



LANDKREIS
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Klimaanpassungskonzept
für den Landkreis
Breisgau-Hochschwarzwald

Impressum

Herausgeber

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
Fachbereich Wirtschaft und Klima
Stadtstraße 2, 79104 Freiburg i. Br.

Redaktion: Hanna Krimm, alpS GmbH, Innsbruck
Stefanie Lorenz, Klima Plus, Freiburg
Dr. Benjamin Winter, alpS GmbH, Innsbruck
Caroline Scholl-Poensgen, alpS GmbH, Innsbruck
Dr. Bastian Paas, Klima Plus, Freiburg
Mario Pfeifer, Klima Plus, Freiburg
Michael Breiner, energielenker projects GmbH
Dr. Daniela Hohenwallner-Ries, alpS GmbH, Innsbruck
Dr. Bettina Joa, Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald

Gefördert durch das Bundesumweltministerium im Rahmen der Förderrichtlinie „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bezugsadresse

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
Fachbereich Wirtschaft und Klima
Stadtstraße 3, 79104 Freiburg i. Br.

Dr. Bettina Joa
Klimaanpassungsmanagerin
Telefon: 0761 2187 5310
E-Mail: bettina.Joa@lkbh.de

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	8
1. Einleitung	9
1.1 Hintergrund und Zielsetzung	9
1.2 Vorgehensweise und Aufbau des Klimaanpassungskonzepts	9
2. Beteiligungsprozess	11
2.1 Einbindung der Landkreisverwaltung (Klima-Team)	11
2.2 Einbindung der kreisangehörigen Kommunen	12
2.3 Online-Beteiligung der Bevölkerung	12
2.4 Expertenworkshops	13
2.5 Einbindung der Kreispolitik	14
3. Klimawandel im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald	15
3.1 Naturräumliche Einordnung	15
3.2 Beobachtete Klimaveränderung	16
3.2.1 Oberrheinebene	18
3.2.2 Vorbergzone	19
3.2.3 Schwarzwald	21
3.3 Extremwetterereignisse und Klimafolgen	22
3.3.1 Starkregenereignisse im Landkreis (2001-2022)	22
3.3.2 Schäden durch Naturgefahren (Starkregen)	23
3.3.3 Hitzewarnungen im Landkreis (2005-2023)	25
3.3.4 Klimafolgenkarte: Ergebnisse der Online-Beteiligung	25
3.3.5 Ergebnisse der Kommunen-Befragung	27
3.4 Zukünftige Klimaveränderungen	30
3.4.1 Treibhausgasszenarien	30
3.4.2 Klimaentwicklung nach Szenarien für den Landkreis	31
3.4.3 Klimaentwicklung nach Naturräumen	32
3.4.4 Jahresmitteltemperatur	33
3.4.5 Sommertage	34
3.4.6 Heiße Tage	35
3.4.7 Tropennächte	36
3.4.8 Frosttage	37
3.4.9 Eistage	38
3.4.10 Vegetationsperiode	39
3.4.11 Sommerniederschlag	40
3.4.12 Winterniederschlag	41
3.4.13 Starkregen	42
4. Bisherige Klimaanpassungs-Aktivitäten	44
4.1 Historie	44
4.2 Laufende Klimaanpassungs-Projekte des Landkreises	44
4.3 Klimaanpassung in den kreisangehörigen Kommunen	49
5. Betroffenheitsanalyse	51
5.1 Handlungsfelder der Klimaanpassung	51
5.2 Vorgehensweise	51
5.3 Handlungsfeld Bauen & Wohnen	53
5.4 Handlungsfeld Bevölkerungsschutz	56
5.5 Handlungsfeld Energiewirtschaft	60

5.6	Handlungsfeld Gesundheit.....	64
5.7	Handlungsfeld Industrie & Gewerbe	69
5.8	Handlungsfeld Landwirtschaft.....	73
5.9	Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität	76
5.10	Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung	81
5.11	Handlungsfeld Tourismus	85
5.12	Handlungsfeld Verkehr	89
5.13	Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft	92
5.14	Handlungsfeld Wasser.....	97
5.15	Kernaussagen der Betroffenheitsanalyse	101
6.	Hotspot-Analyse.....	104
6.1	Datengrundlage	104
6.1.1	Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren	104
6.1.2	Bevölkerungsdichte	105
6.1.3	Anteil versiegelter Flächen.....	105
6.1.4	Anteil der Agrarflächen	106
6.1.5	Anteil der Waldflächen.....	107
6.1.6	Gästeübernachtungen	107
6.2	Methodische Grundlagen.....	108
6.3	Thematische Klimawirkungskarten	112
6.3.1	Risiko hitzebedingter Gesundheitsbelastung	112
6.3.2	Risiko Trockenheit	115
6.3.3	Risiko Starkregen	120
6.3.4	Risiken und Chancen für den Tourismus	121
7.	Gesamtstrategie	125
7.1	Leitbild	125
7.2	Maßnahmenkatalog	129
7.2.1	Cluster Gesundheit und Bevölkerungsschutz.....	131
7.2.2	Cluster Infrastruktur, Planen und Bauen	141
7.2.3	Cluster Land- und Forstwirtschaft	150
7.2.4	Cluster Wasser	158
7.2.5	Cluster Wirtschaft und Tourismus	166
7.3	Controlling-Konzept	171
7.3.1	Zielsetzung und Vorgehensweise	171
7.3.2	Impact Indikatoren: Auswirkungen des Klimawandels.....	173
7.3.3	Erfolgsindikatoren: Anpassungen an den Klimawandel.....	175
7.4	Verstetigungsstrategie	177
7.4.1	Organisationsstrukturen.....	177
7.4.2	Positive Effekte.....	179
7.5	Kommunikationsstrategie.....	181
7.5.1	Kommunikationsziele	181
7.5.2	Zielgruppen.....	182
7.5.3	Kommunikationswege und -kanäle	183
8.	Quellenverzeichnis	186
9.	Anhang.....	190

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der beteiligten Akteursgruppen und Beteiligungsformate	11
Abbildung 2: Darstellung der beteiligten Akteursgruppen im Rahmen der Expertenworkshops	13
Abbildung 3: Jahresmitteltemperaturen (in °C) für Baden-Württemberg 1881-2022.....	16
Abbildung 4: Naturräumliche Untergliederung des Landkreises.....	17
Abbildung 5: Jahresmitteltemperaturen gemessen an der DWD Station Freiburg sowie die langfristige Temperaturentwicklung (blaue Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.	18
Abbildung 6: Jahresniederschlagssummen gemessen an der DWD Station Freiburg sowie die langfristige Entwicklung des Jahresniederschlags (gelbe Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.	19
Abbildung 7: Jahresmitteltemperaturen gemessen an der DWD Station Buchenbach sowie die langfristige Temperaturentwicklung (blaue Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.	20
Abbildung 8: Jahresniederschlagssummen gemessen an der DWD Station Buchenbach sowie die langfristige Entwicklung des Jahresniederschlags (gelbe Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.	20
Abbildung 9: Jahresmitteltemperaturen gemessen an der DWD Station Feldberg sowie die langfristige Temperaturentwicklung (blaue Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.	21
Abbildung 10: Jahresniederschlagssummen gemessen an der DWD Station Feldberg sowie die langfristige Entwicklung des Jahresniederschlags (gelbe Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.	22
Abbildung 11: Anzahl der Niederschlagsereignisse pro Jahr und SRI (2001 bis 2022) ⁷	23
Abbildung 12: Wohngebäudeversicherung – Starkregen. Jährliche Schadenhäufigkeit je Kreis 2002-2021	24
Abbildung 13: Anzahl der Tage mit Hitzewarnung für den Landkreis Breigau-Hochschwarzwald (2005-2023).....	25
Abbildung 14: Klimafolgenkarte mit allen Einträgen.....	26
Abbildung 15: Anzahl der Karten-Einträge pro Klimafolge	26
Abbildung 16: Persönliche Betroffenheit durch Klimafolgen (n=96)	27
Abbildung 17: Sachschäden durch Extremwetter-Ereignisse (n=96)	27
Abbildung 18 Klimawandel-Betroffenheit der Kommunen (n=27).....	28
Abbildung 19 Bisherige und künftige Betroffenheit von extremen Wetterereignissen (n=26; Mehrfachnennung möglich)	29
Abbildung 20: Mögliche Pfade der zukünftigen Treibhausgaskonzentration. Darstellung für die Jahre 2000 - 2100 im Verhältnis zur Konzentration der Kohlendioxid Äquivalente in parts per million (ppm) (Quelle: IPCC, AR5).	30
Abbildung 21: Modellierte mittlere Jahrestemperatur in °C für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).	33
Abbildung 22: Modellierte Anzahl der Sommertage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).	34

Abbildung 23: Modellierte Anzahl der heißen Tage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).	35
Abbildung 24: Modellierte Anzahl der Tropennächte für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).....	36
Abbildung 25: Modellierte Anzahl der Frosttage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).	37
Abbildung 26: Modellierte Anzahl der Eistage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).	38
Abbildung 27: Modellierte Länge der Vegetationsperiode in Tagen für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).....	39
Abbildung 28: Modellierte Summe des Sommerniederschlags für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).....	40
Abbildung 29: Modellierte Summe des Winterniederschlags für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).....	41
Abbildung 30: Modellierte Anzahl der Tage mit Starkregen für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).....	42
Abbildung 31 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (n=26).....	49
Abbildung 32 Umgesetzte oder in Umsetzung befindliche Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (n=22; Mehrfachnennung möglich).....	50
Abbildung 33: Handlungsfelder der Klimaanpassung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald	51
Abbildung 34 Beispiel einer Klimafolgenmatrix	52
Abbildung 35: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Rheintal).....	54
Abbildung 36: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Hochschwarzwald).	55
Abbildung 37: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Rheintal).....	58
Abbildung 38: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Hochschwarzwald). ...	60
Abbildung 39: Klimafolgen für das Handlungsfeld Energiewirtschaft (Rheintal).	62
Abbildung 40: Klimafolgen für das Handlungsfeld Energiewirtschaft (Hochschwarzwald).....	63
Abbildung 41: Klimafolgen für das Handlungsfeld Gesundheit (Rheintal).	66
Abbildung 42: Klimafolgen für das Handlungsfeld Gesundheit (Hochschwarzwald).....	68
Abbildung 43: Klimafolgen für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Rheintal).	71
Abbildung 44: Klimafolgen für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Hochschwarzwald)....	72
Abbildung 45: Klimafolgen für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Rheintal).....	74
Abbildung 46: Klimafolgen für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Hochschwarzwald).	76
Abbildung 47: Klimafolgen für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Rheintal).	78
Abbildung 48: Klimafolgen für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Hochschwarzwald).	80
Abbildung 49: Klimafolgen für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Rheintal).....	82
Abbildung 50: Klimafolgen für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Hochschwarzwald).84	
Abbildung 51: Klimafolgen für das Handlungsfeld Tourismus (Rheintal).....	86
Abbildung 52: Klimafolgen für das Handlungsfeld Tourismus (Hochschwarzwald).	88
Abbildung 53: Klimafolgen für das Handlungsfeld Verkehr (Rheintal).	90
Abbildung 54: Klimafolgen für das Handlungsfeld Verkehr (Hochschwarzwald).....	92
Abbildung 55: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Rheintal).	94
Abbildung 56: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Hochschwarzwald).	96
Abbildung 57: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wasser (Rheintal).	98
Abbildung 58: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wasser (Hochschwarzwald).....	100
Abbildung 59: Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren (2018).....	104

Abbildung 60: Bevölkerungsdichte (2018)	105
Abbildung 61: Anteil versiegelter Flächen (2018).....	106
Abbildung 62: Anteil der Agrarflächen (2018)	106
Abbildung 63: Anteil der Waldflächen (2018).....	107
Abbildung 64: Tourismusintensität (Gästeübernachtungen/EW in 2022)	108
Abbildung 65: Prozessierung der unterschiedlichen Datensätze zu Klimaeinflüssen und Sensitivitäten als Vorbereitung für die Verschneidung der Einflussgrößen.	109
Abbildung 66: Verschneidung der Datensätze zu Klimaeinflüssen und Sensitivitäten mittels bivariater Matrix Methode und Farbkodierung zur kartographischen Darstellung inkl. Bewertung des Risikos.....	111
Abbildung 67: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (gesamte Bevölkerung) für den gesamten Landkreis.....	113
Abbildung 68: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (gesamte Bevölkerung) Rheintal.....	113
Abbildung 69: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (gesamte Bevölkerung) Hochschwarzwald	113
Abbildung 70: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (Bevölkerung über 65 Jahren) für den gesamten Landkreis	114
Abbildung 71: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (Bevölkerung über 65 Jahren) Rheintal..	115
Abbildung 72: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (Bevölkerung über 65 Jahren) Hochschwarzwald	115
Abbildung 73: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen) für den gesamten Landkreis.....	116
Abbildung 74: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen) Rheintal.....	116
Abbildung 75: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen) Hochschwarzwald	117
Abbildung 76: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Beregnungsflächen) für den gesamten Landkreis	117
Abbildung 77: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Beregnungsflächen) Rheintal	118
Abbildung 78: Klimawirkungskarten forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit für den gesamten Landkreis	118
Abbildung 79: Klimawirkungskarten forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit Rheintal.....	119
Abbildung 80: Klimawirkungskarten forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit Hochschwarzwald	119
Abbildung 81: Klimawirkungskarten Risiko Starkregen für den gesamten Landkreis	120
Abbildung 82: Klimawirkungskarten Risiko Starkregen Rheintal.....	120
Abbildung 83: Klimawirkungskarten Risiko Starkregen Hochschwarzwald.....	121
Abbildung 84: Klimawirkungskarten Risiko Wintertourismus für den gesamten Landkreis	122
Abbildung 85: Klimawirkungskarten Risiko Wintertourismus Hochschwarzwald	122
Abbildung 86: Klimawirkungskarten Chance Sommertourismus für den gesamten Landkreis	123
Abbildung 87: Klimawirkungskarten Chance Sommertourismus Rheintal	123
Abbildung 88: Klimawirkungskarten Chance Sommertourismus Hochschwarzwald.....	124
Abbildung 89 Leitbild zur Klimaanpassung	126
Abbildung 90 Darstellung der Vorgehensweise beim Controlling.....	172
Abbildung 91 Rollen des Landkreises bei der Klimaanpassung.....	180
Abbildung 92: Kommunikationsziele	181

Tabellenverzeichnis

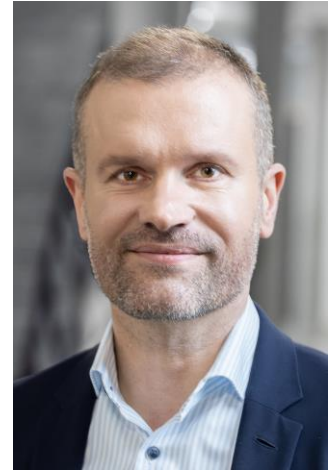
Tabelle 1: Klimakennwerte für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in der Referenzperiode 1971-2000.....	17
Tabelle 2: Zuordnung der Gemeinden zu den Naturräumen.....	18
Tabelle 3: Kommunen mit mehr als zehn Starkregenereignissen im Zeitraum 2001 bis 2022...	23
Tabelle 4: Zukunftsprojektionen für temperaturbasierte und niederschlagsbasierte Kennwerte im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald für ein Szenario mit ansteigenden Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts und danach sinkenden Emissionen (RCP4.5) und ein Szenario ohne Klimaschutz mit weiterhin kontinuierlichem Anstieg der Treibhausgasemissionen auf einem sehr hohen Niveau (RCP8.5). Die Ergebnisse basieren auf 85 regionalen Klimamodellsimulationen und sind als Mediane jeweils mit den Minimal und Maximalwerten aus den Modellberechnungen dargestellt. Diese kennzeichnen die Entwicklung relativ zur Referenzperiode (1971-2000) für die nahe Zukunft (2036-2065) und die ferne Zukunft (2069-2098).....	31
Tabelle 5: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Rheintal).	54
Tabelle 6: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Hochschwarzwald).	56
Tabelle 7: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Rheintal).	58
Tabelle 8: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Hochschwarzwald).	60
Tabelle 9: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Energiewirtschaft (Rheintal).	62
Tabelle 10: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Energiewirtschaft (Hochschwarzwald).	63
Tabelle 11: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Gesundheit (Rheintal).....	67
Tabelle 12: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Gesundheit (Hochschwarzwald).	69
Tabelle 13: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Rheintal).	71
Tabelle 14: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Hochschwarzwald).	73
Tabelle 15: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Rheintal).....	75
Tabelle 16: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Hochschwarzwald).	76
Tabelle 17: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Rheintal).	78
Tabelle 18: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Hochschwarzwald).....	80
Tabelle 19: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Rheintal).....	82
Tabelle 20: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Hochschwarzwald).	84
Tabelle 21: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Tourismus (Rheintal).....	86

Tabelle 22: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Tourismus (Hochschwarzwald).....	88
Tabelle 23: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Verkehr (Rheintal).....	90
Tabelle 24: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Verkehr (Hochschwarzwald).....	92
Tabelle 25: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Rheintal).....	94
Tabelle 26: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Hochschwarzwald).....	96
Tabelle 27: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wasser (Rheintal).....	99
Tabelle 28: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wasser (Hochschwarzwald).....	100
Tabelle 29: Wertekombinationen in der bivariaten Matrix nach Datenverschneidung und Bewertung.....	110
Tabelle 30: Maßnahmenübersicht (priorisierte Maßnahmen sind fett gedruckt).....	129
Tabelle 31: Impact Indikatoren: Auswirkungen des Klimawandels.....	173
Tabelle 32: Erfolgsindikatoren: Anpassungen an den Klimawandel.....	175
Tabelle 33: Erläuterung aller Klimafolgen nach Handlungsfeld.....	190

Grußwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der Klimawandel stellt uns vor große Herausforderungen. Temperaturen steigen und Extremereignisse nehmen zu. Viele der vom Klimawandel betroffenen Handlungsfelder liegen in der Zuständigkeit der Landkreise. Mit unseren vielfältigen Aufgaben in den Bereichen Gesundheit, Naturschutz, Forst, Landwirtschaft, Schulen, Straßenbau, Vermessung, Flurneuordnung, ÖPNV etc. spielen wir als Landkreis eine zentrale Rolle für die Klimaanpassung auf lokaler Ebene. Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sind wir uns dieser Verantwortung bewusst und verstehen uns als Vorreiter in Sachen Klimaanpassung. So hat der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald als einer der ersten Landkreise bundesweit ein Klimaanpassungsmanagement etabliert.



Als Ihr Landrat freue ich mich sehr, Ihnen unser Klimaanpassungskonzept vorstellen zu können. Dieses Konzept dient als fachliche Grundlage für wirksame Maßnahmen, mit denen wir die negativen Auswirkungen des Klimawandels verringern und die positiven Effekte nutzen wollen. Im eigenen Zuständigkeitsbereich wollen wir Vorbild bei der Klimaanpassung sein. Gleichzeitig unterstützen wir die Städte und Gemeinden im Landkreis, die Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und andere Institutionen bei ihren Aktivitäten, da wir alle gefordert sind. Und nicht zuletzt kommt es auf jeden Einzelnen an, klimabewusster zu handeln.

Wir verstehen Klimaanpassung als Querschnitts- und gesellschaftliche Gemeinschaftsaufgabe. Unser Klimaanpassungskonzept ist das Ergebnis eines intensiven Beteiligungsprozesses und spiegelt unser gemeinsames Ziel wider, proaktiv und innovativ auf die Folgen des Klimawandels zu reagieren. Es legt den Grundstein für die Zusammenarbeit verschiedenster Akteurinnen und Akteure. Nur gemeinsam können wir die Herausforderungen des Klimawandels meistern und die hohe Lebensqualität in unserem Landkreis für heutige und zukünftige Generationen erhalten.

In unserem Leitbild zur Klimaanpassung haben wir den Grundsatz „Vorsorge ist besser als Nachsorge“ festgeschrieben: Je entschlossener und früher wir handeln, desto besser sind wir für die Zukunft gerüstet. Ich lade Sie herzlich dazu ein, die Umsetzung dieses Konzeptes zu unterstützen und freue mich auf den gemeinsamen Weg in eine klimaresiliente Zukunft unseres Landkreises.


Ihr Dr. Christian Ante
Landrat

1. Einleitung

1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Mit seinem 2021 beschlossenen Klimaschutzkonzept hat der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald Ziele und Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen festgelegt. Doch schon heute zeigt sich, dass wir nicht alle negativen Folgen des Klimawandels durch Klimaschutzmaßnahmen verhindern können. Das Jahr 2023 war in Baden-Württemberg zum zweiten Mal in Folge das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Die globale Erwärmung verändert unsere Umwelt und führt zu Extremwetterereignissen. Hitze, Trockenheit, Starkregen und Überschwemmungen treten häufiger auf, weshalb die Anpassung an den Klimawandel immer wichtiger wird.

Mit dem im Juli 2024 in Kraft getretenen Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) werden die Bundesländer zur Erstellung und Umsetzung von Klimaanpassungsstrategien verpflichtet und sind dafür verantwortlich, dass Klimaanpassungskonzepte auf lokaler Ebene erstellt werden. Die Landkreise spielen dabei eine zentrale Rolle für die Stärkung der Klimaanpassung vor Ort. Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gehört bundesweit zu den Vorreitern. Im Januar 2023 wurde im Rahmen der BMUV-Förderung „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ mit der Erstellung eines integrierten Klimaanpassungskonzepts für die eigenen Zuständigkeiten begonnen. Ziel des nun vorliegenden Konzeptes ist es, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu verringern und die positiven Auswirkungen zu nutzen. Mittels umfassender Anpassungsmaßnahmen will der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald seine Widerstandsfähigkeit gegenüber den fortschreitenden und akuten Folgen des Klimawandels erhöhen. Risiken, Schäden und Kosten durch Klimafolgen sollen vermieden und Chancen bestmöglich genutzt werden, damit der Landkreis heutigen und zukünftigen Generationen einen attraktiven und gesunden Lebensraum bieten kann. Die Klimaanpassung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald folgt dem Grundsatz „Vorsorge ist besser als Nachsorge“. Denn die Anpassungskosten sind nicht nur geringer als spätere Folgekosten, die durch klimabedingte Schäden entstehen, sondern tragen auch wesentlich zum Erhalt unserer Lebensgrundlagen bei. Klimaschutz und Klimaanpassung gehen dabei Hand in Hand.

1.2 Vorgehensweise und Aufbau des Klimaanpassungskonzepts

Um Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe fachübergreifend im Landkreis zu verankern, wurde das integrierte Klimaanpassungskonzept in enger Zusammenarbeit mit der Landkreisverwaltung und verschiedenen externen Akteursgruppen erarbeitet. Der **Beteiligungsprozess** sowie die beteiligten Akteurinnen und Akteure werden in Kapitel 2 vorgestellt.

Als wissenschaftliche Grundlage für die Konzepterstellung wurde zunächst die **klimatische Situation** im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald analysiert (Kapitel 3). Um der klimatischen Heterogenität des Landkreises gerecht zu werden, erfolgt die Darstellung der beobachteten und zukünftigen Klimaveränderungen (Projektionen) gegliedert nach den drei Naturräumen Oberrheinebene, Vorbergzone und Schwarzwald.

Im Kapitel 4 werden die **bisherigen Klimaanpassungs-Aktivitäten** des Landkreises und der kreisangehörigen Kommunen kurz vorgestellt.

Die unterschiedliche klimatische Charakteristik des Landkreises wurde auch bei der **Betroffenheitsanalyse** (Kapitel 5) berücksichtigt. Diese erfolgte individuell für den westlichen,

überwiegend in der Ebene gelegenen Teil des Landkreises (Rheintal) und für den östlichen, durch die Höhenlage charakterisierten Teil des Landkreises (Hochschwarzwald)¹.

Die Ergebnisse der **Hotspot-Analyse** (Kapitel 6) werden ebenfalls differenziert für das Rheintal und den Hochschwarzwald dargestellt. So wird auf einen Blick ersichtlich, welche kreisangehörigen Kommunen im Vergleich zu anderen Kommunen im Landkreis besonders stark von spezifischen Klimafolgen (Hitze, Trockenheit, Starkregen etc.) betroffen sind.

Die **Gesamtstrategie** (Kapitel 7) baut auf den Ergebnissen dieser Analysen auf und umfasst das Leitbild und die Klimaanpassungsziele, den Maßnahmenkatalog, das Controlling-Konzept, die Verstetigungsstrategie und die Kommunikationsstrategie.

Das **Leitbild** und die Klimaanpassungsziele bilden das strategische Dach aller Anpassungsaktivitäten des Landkreises. Um der unterschiedlichen Betroffenheit durch den Klimawandel gerecht zu werden, beziehen sich die Klimaanpassungsziele auf verschiedene Ebenen, Handlungsfelder und Akteursgruppen. Der **Maßnahmenkatalog** umfasst insgesamt 40 Maßnahmen. Für 19 priorisierte Maßnahmen wurden detaillierte Steckbriefe erarbeitet, die konkrete Handlungsansätze für die Umsetzung liefern. Die Wirksamkeit der Maßnahmen soll zukünftig anhand der im **Controlling-Konzept** festgelegten Indikatoren überprüft werden. Die **Verstetigungsstrategie** dient dazu, die Aktivitäten zur Klimaanpassung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald dauerhaft zu verankern und eine kontinuierliche Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen zu gewährleisten. Dazu werden konkrete Vorschläge für organisatorische Strukturen und Prozesse gemacht. Um die verschiedenen, vom Klimawandel betroffenen Akteursgruppen zu erreichen, ist eine zielgruppenspezifische Kommunikation notwendig. Die **Kommunikationsstrategie** bildet die Grundlage dafür, wie Informationen zum Thema Klimaanpassung zukünftig kommuniziert werden.

¹ Da die Betroffenheitsanalyse in mehreren Workshops mit zahlreichen Expertinnen und Experten erarbeitet wurde, war eine getrennte Betrachtung der drei in Kapitel 3 untersuchten Naturräume nicht möglich. Die Übergangszone zwischen Rheintal und Hochschwarzwald wurde jeweils in den Betroffenheitsanalysen der beiden Teilregionen berücksichtigt.

2. Beteiligungsprozess

Um Klimaanpassungsziele auf Landkreisebene zu erreichen, bedarf es einer breiten Unterstützung und Akzeptanz. Die Akteursbeteiligung dient daher nicht nur der Einbindung von regionalem Fachwissen, sondern soll auch das Bewusstsein für das Thema Klimaanpassung schärfen und alle Akteursgruppen für die Umsetzung von Maßnahmen motivieren. Bei der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes wurde daher eine Vielzahl relevanter Akteursgruppen in unterschiedlichen Formaten beteiligt (s. Abbildung 1). Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass sich möglichst viele Akteurinnen und Akteure mit dem Klimaanpassungskonzept identifizieren und gemeinsam an dessen Umsetzung arbeiten.

Die beteiligten Akteursgruppen können eingeteilt werden in:

- relevante Fachbereiche der Landkreisverwaltung (Klima-Team)
- Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen
- Bevölkerung
- politische Gremien
- externe Expertinnen und Experten



Abbildung 1: Darstellung der beteiligten Akteursgruppen und Beteiligungsformate

Je nach Akteursgruppe und Beteiligungsformat werden unterschiedliche Ebenen und geographische Regionen betrachtet. Um der klimatischen Heterogenität des Landkreises gerecht zu werden, wurden beispielsweise die Expertenworkshops zur Erarbeitung der Betroffenheitsanalyse separat für das Rheintal und den Hochschwarzwald durchgeführt. In den folgenden Kapiteln wird das Vorgehen zur Beteiligung der verschiedenen Akteursgruppen näher beschrieben.

2.1 Einbindung der Landkreisverwaltung (Klima-Team)

Das dezernatsübergreifende Klima-Team der Landkreisverwaltung, das bereits an der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes mitgewirkt hatte, wurde um weitere Fachbereiche, die mit dem Thema Klimaanpassung in Berührung stehen, ergänzt. Folgende Fachbereiche waren an der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes beteiligt:

- Fachbereich Baurecht & Denkmalschutz

- Fachbereich Brand & Bevölkerungsschutz
- Fachbereich Flurneuordnung
- Fachbereich Forst
- Fachbereich Gesundheitsschutz und Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien
- Fachbereich Hochbau
- Fachbereich Landwirtschaft
- Fachbereich Naturschutz
- Fachbereich ÖPNV und Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF)
- Fachbereich Schulen & Bildung
- Fachbereich Wasser & Boden
- Fachbereich Wirtschaft & Klima (Tourismus- und Wirtschaftsförderung, Klimaschutz)
- Fachbereich Zentrale Dienste & Gebäudemanagement

Im April 2023 fand der Auftaktworkshop des Klima-Teams statt. Die Teilnehmenden wurden über die Ziele, Inhalte und den geplanten Prozess zur Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes informiert. Gemeinsam wurden die Berührungspunkte der einzelnen Fachbereiche mit Klimafolgen analysiert und eine Übersicht über bereits laufende, geplante und wünschenswerte Maßnahmen zur Klimaanpassung erarbeitet. Anschließend erfolgte eine schriftliche Abfrage der in den Fachbereichen bereits vorhandenen und noch benötigten Daten zu Klimafolgen.

Da das Klimaanpassungskonzept den inhaltlichen Schwerpunkt auf die eigenen Zuständigkeiten legt, ist die Landkreisverwaltung die wichtigste Akteursgruppe für die Formulierung von Anpassungsmaßnahmen. Daher wurde der Maßnahmen-Katalog – von der ersten Ideensammlung bis hin zur Ausarbeitung der detaillierten Maßnahmen-Steckbriefe – gemeinsam mit dem Klima-Team erarbeitet. Nachdem im Maßnahmen-Workshop (November 2023) verschiedenste Ideen gesammelt und von den Teilnehmenden priorisiert wurden, erfolgte im Anschluss die detaillierte Ausarbeitung der priorisierten Maßnahmen in bilateraler Abstimmung mit den zuständigen Fachbereichen.

In einem weiteren Workshop im April 2024 formulierte das Klima-Team das Leitbild inklusive der Klimaanpassungsziele für den Landkreis und für die Landkreisverwaltung.

2.2 Einbindung der kreisangehörigen Kommunen

Die kreisangehörigen Kommunen spielen eine wichtige Rolle bei der Klimaanpassung und der Umsetzung entsprechender Maßnahmen im Landkreis. Um zu erfahren, wie die Kommunen ihre Betroffenheit durch den Klimawandel einschätzen, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder geplant sind und welche Unterstützung sich die Kommunen vom Landratsamt wünschen, wurde im Mai 2023 eine Online-Befragung durchgeführt. An dieser haben sich 27 der 50 kreisangehörigen Städte und Gemeinden beteiligt.

Ende Mai 2023 wurden die Ziele und Inhalte des Klimaanpassungskonzeptes sowie erste Ergebnisse der Bestandsaufnahme in einer digitalen Informationsveranstaltung für die kreisangehörigen Kommunen vorgestellt. In der Folge wurden die Bürgermeisterinnen und Bürgermeister der kreisangehörigen Kommunen regelmäßig per E-Mail über den aktuellen Sachstand und wichtige Ergebnisse des Klimaanpassungskonzeptes informiert.

2.3 Online-Beteiligung der Bevölkerung

Mit Hilfe einer interaktiven Klimafolgenkarte konnte sich die Bevölkerung des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald vom 20.09.2023 – 09.11.2023 an der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes beteiligen. Nachdem im Rahmen des Hitzeschutzplans bereits eine Mitmachkarte zum Thema „heiße und kühle Orte“ entstanden war, lag der Fokus der Online-

Beteiligung auf weiteren Klimafolgen wie Trockenheit, Dürre-Schäden, Überflutungen, Bodenerosion, Sturm und Schneebruch. Ziel war es, mit Hilfe des lokalen Wissens der Bürgerinnen und Bürger die vielfältigen, bereits beobachtbaren Auswirkungen des Klimawandels im Landkreis zu erfassen. Auf der interaktiven Karte konnten die Teilnehmenden ihre Beobachtungen eintragen und beschreiben sowie Verbesserungsvorschläge für die kartierten Orte hinterlassen. Zusätzlich wurden in einem Fragebogen die persönliche Betroffenheit, der wahrgenommene Anpassungsbedarf sowie persönliche Daten abgefragt. Insgesamt nahmen 188 Personen an der Online-Beteiligung teil. Davon haben 141 Personen den Fragebogen bis zur letzten Frage bearbeitet.²

2.4 Expertenworkshops

Die Betroffenheitsanalyse (s. Kapitel 5) wurde im Rahmen von insgesamt vier Expertenworkshops erarbeitet. Beteiligt waren dabei sowohl verwaltungsinterne als auch externe Fachleute aus den Bereichen Gesundheit, Bevölkerungsschutz, Wasserhaushalt, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Verkehr, Bauen & Wohnen, Stadt- & Raumplanung sowie Tourismus und (Energie-)Wirtschaft. Für die Auswahl der externen Fachleute, z. B. aus übergeordneten Behörden, Vereinen, Verbänden, Interessensvertretungen, Unternehmen, Forschungsinstitutionen etc. (s. Abbildung 2), wurden folgende Kriterien herangezogen:

- Fachliche Expertise sowie Überblick über die lokalen Folgen des Klimawandels in den einzelnen Handlungsfeldern der Klimaanpassung
- Handlungsmöglichkeiten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
- Bedeutung und Zugkraft (z. B. Entscheidungsbefugnisse), um das Thema Klimaanpassung voranzubringen
- Multiplikator- bzw. Vorbildfunktion für andere.



Abbildung 2: Darstellung der beteiligten Akteursgruppen im Rahmen der Expertenworkshops

² Die Bevölkerung wurde über verschiedene Medien zur Online-Beteiligung eingeladen. Ziel war es, möglichst viele Personen zu erreichen. Aufgrund der Selbstselektion der Teilnehmenden sind die Ergebnisse jedoch nicht repräsentativ für die Gesamtbevölkerung.

2.5 Einbindung der Kreispolitik

Der 2020 gegründete „Begleitausschuss Klima“, in dem jede Fraktion des Kreistages mit einer Person vertreten ist, beschäftigt sich regelmäßig mit aktuellen Themen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung. Um die einzelnen Fraktionen in den Erarbeitungsprozess einzubinden, wurde in den Sitzungen des Begleitausschusses regelmäßig über die aktuellen Arbeiten am Klimaanpassungskonzept berichtet, Zwischenergebnisse vorgestellt und Rückmeldungen aus der Politik dazu eingeholt.

Im März 2024 hatten die Mitglieder des Begleitausschusses im Rahmen eines Workshops die Möglichkeit den Maßnahmenkatalog zu bewerten und zu ergänzen. Im September 2024 wurde der Entwurf des Leitbilds zur Klimaanpassung mit den umweltpolitischen Sprecherinnen und Sprechern (ehemals Begleitausschuss Klima) diskutiert, kommentiert und entsprechend überarbeitet.

Darüber hinaus wurde in den öffentlichen Sitzungen des zuständigen politischen Gremiums, dem Ausschuss für Wirtschaft, Verkehr und Umwelt, regelmäßig über die Arbeiten am Klimaanpassungskonzept und über relevante Zwischenergebnisse berichtet.

3. Klimawandel im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

3.1 Naturräumliche Einordnung

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald mit rund 270.000 Einwohnenden liegt im Südwesten Baden-Württembergs im Dreiländereck von Deutschland, Frankreich und der Schweiz. Der Landkreis gehört zur Region Südlicher Oberrhein innerhalb des Regierungsbezirks Freiburg. Das Kreisgebiet umfasst 50 kreisangehörige Städte und Gemeinden mit zwischen 1.000 und knapp 23.000 Einwohnenden. Der größte Teil der Fläche ist der Kategorie „Ländlicher Raum“ nach dem Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg zugeordnet.

Der Landkreis grenzt im Norden an den Landkreis Emmendingen, im Osten an den Schwarzwald-Baar-Kreis, im Südosten an den Landkreis Waldshut und im Südwesten an den Landkreis Lörrach. Mitten im Kreisgebiet liegt die kreisfreie Stadt Freiburg, welche fast vollständig vom Landkreis umgeben ist. Der Rhein bildet im Westen die Staatsgrenze zum Elsass (Département Haut-Rhin, Frankreich).

Mit einer Fläche von 1378,3 km² ist der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald der sechstgrößte in Baden-Württemberg. Davon sind 147,58 km² Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie 486,92 km² landwirtschaftliche Flächen (Stand November 2021).

Die höchste Erhebung im Landkreis ist der Feldberg. Mit einer Höhe von 1493 m ü. NN ist er der höchste Gipfel aller deutschen Mittelgebirge und gleichzeitig der höchste Berg Deutschlands außerhalb der Alpen. Zwischen dem Hochschwarzwald und dem Rhein liegen über 1300 Meter Höhenunterschied. Die Kernstadt Breisach am Rhein liegt auf einer Höhenlage von 225 m ü. NN.

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald umfasst daher sehr verschiedene Naturräume: in der Oberrheinebene liegen das Markgräflerland, an das sich im Norden der Breisgau mit dem Kaiserstuhl, dem Tuniberg und dem Nimberg anschließen. Diese Gebiete zählen zu den wärmsten Regionen Deutschlands. Die Vorbergzone umfasst die zur Rheinebene geöffneten Seitentäler (Glottertal, Dreisamtal, Höllental und Münstertal). Daran schließen sich die Höhenlagen des Schwarzwaldes mit der höchsten Erhebung, dem Feldberg, an. Diese Region weist subalpinen Charakter auf und reicht bis an die Hochebene der Baar. Demensprechend kennzeichnen folgende drei Naturräume das Landkreisgebiet von West nach Ost:

- die Oberrheinebene
- die Vorbergzone
- der Schwarzwald.

Im Rheintal dominieren aufgrund der fruchtbaren Böden Ackerbau und Landwirtschaft. Der Kaiserstuhl, Tuniberg sowie das Markgräflerland eignen sich insbesondere für intensiven Obst- und Weinbau, wohingegen der Schwarzwald von Forstwirtschaft und Höhenlandwirtschaft geprägt ist. Insgesamt sind rund 47 % der Gesamtfläche Wald und knapp 39 % Landwirtschaftsflächen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2022).

Die Spannweite an Höhenlagen spiegelt sich auch in der Diversität der klimatischen Ausprägung wider. Laut der Klimawirkungs- und Risikoanalyse des Umweltbundesamtes (UBA 2021) zählt der Landkreis zu den wärmsten Regionen Deutschlands. Der Ort mit den höchsten Jahresdurchschnittstemperaturen in Deutschland ist mit Ihringen im Kaiserstuhl im Landkreis zu verorten. Gleichzeitig beherbergt der Landkreis ebenfalls den kältesten Ort Baden-Württembergs – den Feldberg.

3.2 Beobachtete Klimaveränderung

In Baden-Württemberg ist die Jahresmitteltemperatur seit Beginn der Klimamessungen im Jahr 1881 im Mittel um 1,6 °C angestiegen (Abbildung 3) (LUBW 2023). Der Temperaturanstieg in Baden-Württemberg liegt somit über dem globalen Durchschnitt.

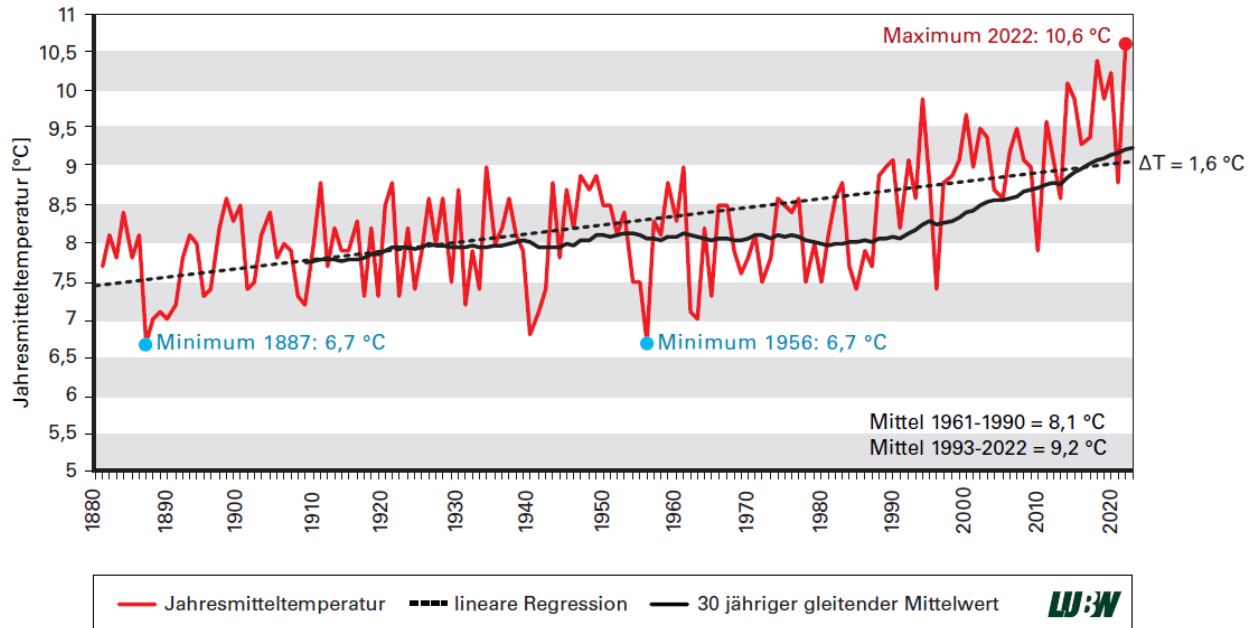


Abbildung 3: Jahresmitteltemperaturen (in °C) für Baden-Württemberg 1881-2022.

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wies im Zeitraum 1971 – 2000 eine durchschnittliche Jahresmitteltemperatur von 8,1 °C auf. Die geringste monatliche Durchschnittstemperatur lag im Januar bei -0,1 °C die höchste im Juli bei 16,9 °C (Climate Service Center Germany (GERICS) 2021).

Auch die Niederschlagsverhältnisse in Baden-Württemberg haben sich in den letzten Jahren verändert. Während in den meisten Regionen die Niederschläge im Winter (Dezember bis Februar) zunehmen, kommt es im Sommer (Juni bis August) vermehrt zu einer Abnahme der Niederschläge. Zudem wurde eine höhere Anzahl an Tagen mit Starkregen beobachtet (LUBW 2023).

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald lag die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme im Zeitraum 1971-2000 bei 1153,7 mm. Die Winterniederschläge waren geringer als die Sommerniederschläge. Die geringsten Niederschläge wurden im Februar mit einer monatlichen Niederschlagsmenge von durchschnittlich 82,6 mm gemessen, die höchsten Werte im Juni mit durchschnittlich 113,7 mm. Die sich als Mittelwert über das Gebiet des Landkreises und über die Referenzperiode von 1971 bis 2000 ergebenden klimatischen Kennwerte sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Klimakennwerte für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in der Referenzperiode 1971-2000.

Kennwerte	Referenzperiode 1971 - 2000
Temperatur	8,1 °C
Sommertage (Anzahl Tage mit Tmax > 25 °C)	28,9 Tage/Jahr
Heiße Tage (Anzahl Tage mit Tmax > 30 °C)	4,7 Tage/Jahr
Tropennächte (Anzahl Tage mit Tmin > 20 °C)	0,1 Tage/Jahr
Frosttage (Anzahl Tage mit Tmin < 0 °C)	102,2 Tage/Jahr
Spätfrosttage (Anzahl Tage mit Tmin < 0 °C ab 01. April)	9,4 Tage/Jahr
Eistage (Anzahl Tage mit Tmax < 0 °C)	22,6 Tage/Jahr
Jahresniederschlag	1153,7 mm
Starkregen (Tage mit Niederschlag >20 mm)	11,0 Tage/Jahr

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald weist klimatisch, aufgrund der großen Höhenunterschiede, eine große Heterogenität auf. Aus diesem Grund wird die klimatische Ausgangssituation für die drei Naturräume Oberrheinebene, Vorbergzone und Schwarzwald anhand der Messgrößen Jahresmitteltemperatur und Niederschlag im Folgenden individuell erläutert.

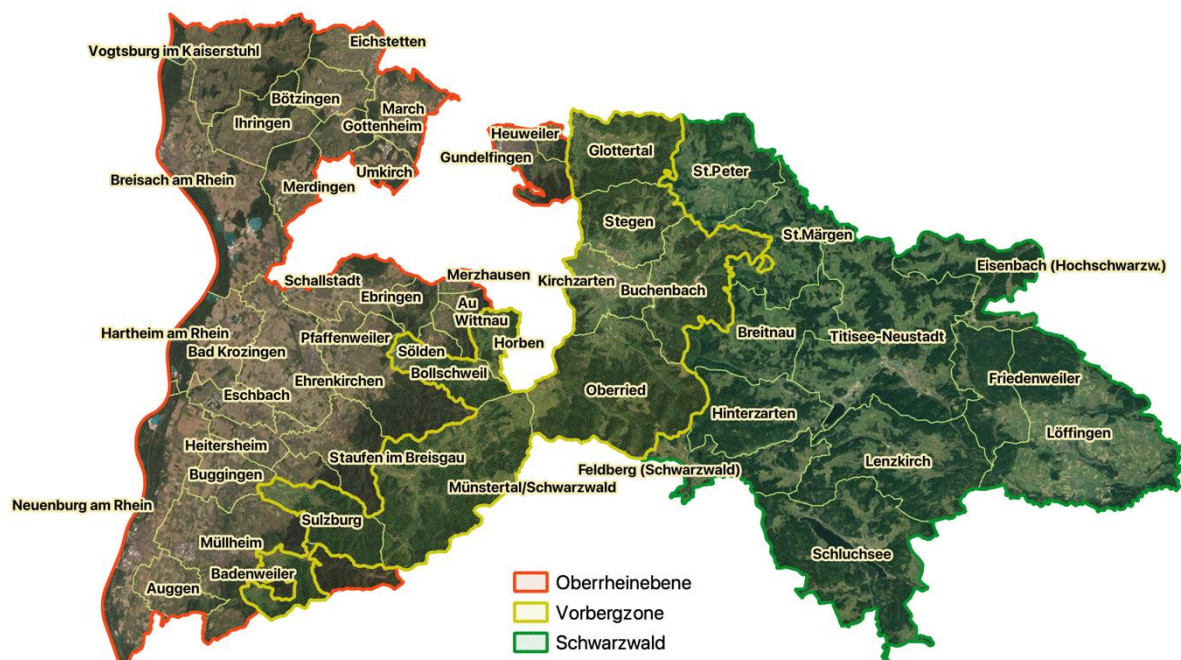


Abbildung 4: Naturräumliche Untergliederung des Landkreises.

Die Zuordnung der Kommunen zu den einzelnen Naturräumen ist in Abbildung 4 dargestellt und in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Zuordnung der Gemeinden zu den Naturräumen.

Naturraum	Gemeinden		
Oberrhenebene	Au	Eschbach	Müllheim im Markgräflerland
	Auggen	Gottenheim	Neuenburg am Rhein
	Bad Krozingen	Gundelfingen	Pfaffenweiler
	Ballrechten-Dottingen	Hartheim am Rhein	Schallstadt
	Bötzingen	Heitersheim	Sölden
	Breisach am Rhein	Heuweiler	Staufen im Breisgau
	Buggingen	Ihringen	Umkirch
	Ebringen	March	Vogtsburg im Kaiserstuhl
	Ehrenkirchen	Merdingen	Wittnau
	Eichstetten am Kaiserstuhl	Merzhausen	
Vorbergzone	Badenweiler	Horben	Stegen
	Bollschweil	Kirchzarten	Sulzburg
	Buchenbach	Münstertal/Schwarzwald	
	Glottertal	Oberried	
Schwarzwald	Breitnau	Friedenweiler	St. Märgen
	Eisenbach	Hinterzarten	St. Peter
	Feldberg (Schwarzwald)	Lenzkirch	Titisee-Neustadt
	Löffingen	Schluchsee	

3.2.1 Oberrhenebene

Repräsentativ für den Naturraum der Oberrhenebene werden Daten der Messstation Freiburg (ID 1443, 237 m ü. NN.) des Deutschen Wetterdienstes herangezogen, die eine lange Historie mit Messreihen, die weit bis ins 19. Jahrhundert zurückreichen, aufweist.

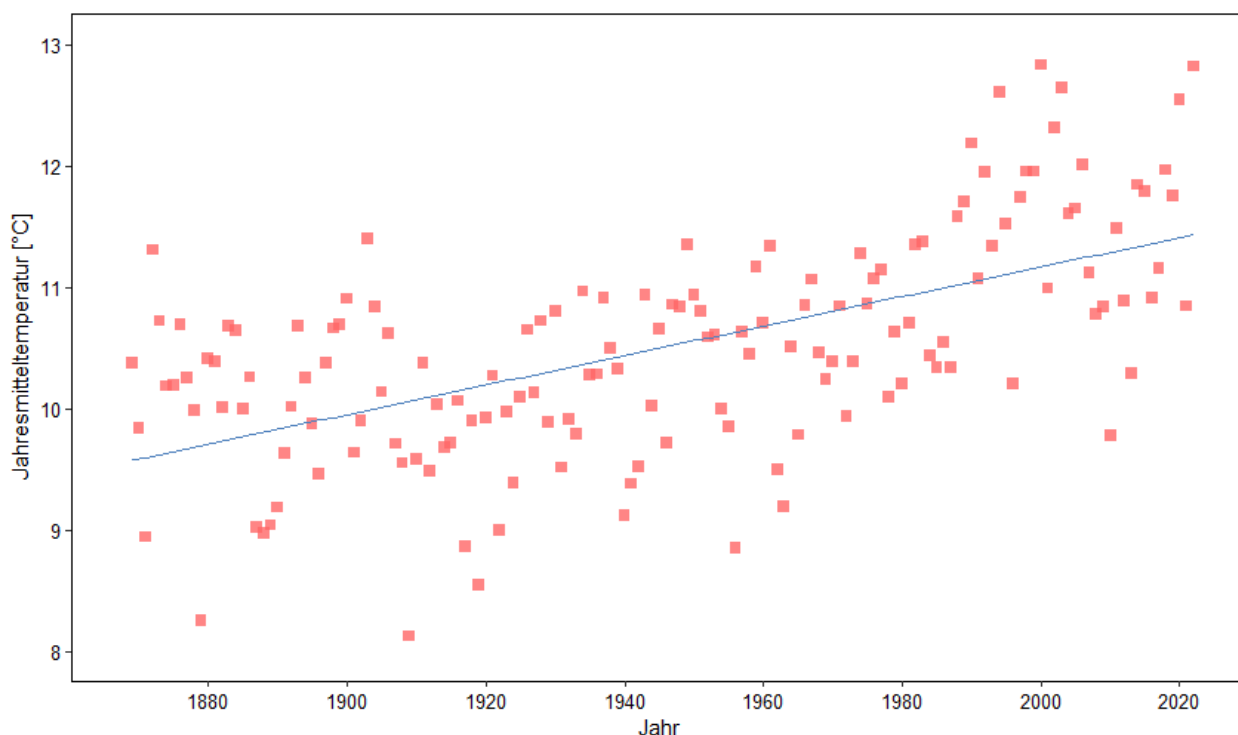


Abbildung 5: Jahresmitteltemperaturen gemessen an der DWD Station Freiburg sowie die langfristige Temperaturentwicklung (blaue Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.

Die Station lag bis ins Jahr 2006 in der Innenstadt an der Stefan-Meier-Straße in Freiburg. Seitdem ist sie auf dem Flugplatzgelände installiert. Aus den Messwerten ist ein eindeutiger Trend mit einer zunehmenden Jahresmitteltemperatur zu erkennen (s. Abbildung 5).

An der Station Freiburg zeigt die lineare Trendberechnung über die gesamte Messreihe eine durchschnittliche Zunahme der Jahresmitteltemperatur von $0,01\text{ °C}$ pro Jahr, wobei die Temperaturen in den letzten 30 Jahren wesentlich stärker gestiegen sind. Insgesamt ist die Jahresmitteltemperatur in Freiburg seit Beginn der Messungen im Jahr 1868 im Mittel um $1,54\text{ °C}$ angestiegen.

In Freiburg haben die mittleren Jahresniederschlagssummen in geringem Maße abgenommen (s. Abbildung 6). Der Trend ist jedoch nicht deutlich. Die gemessenen jährlichen Niederschlagssummen von 1878 bis 2021 schwanken von Jahr zu Jahr mehr oder weniger um denselben Mittelwert von 903 mm . Zwischen den Jahren 1934 und 1949 sind aufgrund des Zweiten Weltkrieges und seiner Auswirkungen keine lückenlosen Messreihen vorhanden. Somit gibt es keine verlässlichen Daten zu den jährlichen Niederschlagssummen in diesem Zeitraum. Eine langfristige Zu- oder Abnahme der Jahresniederschlagssummen lässt sich aus den Messwerten nicht eindeutig ableiten.

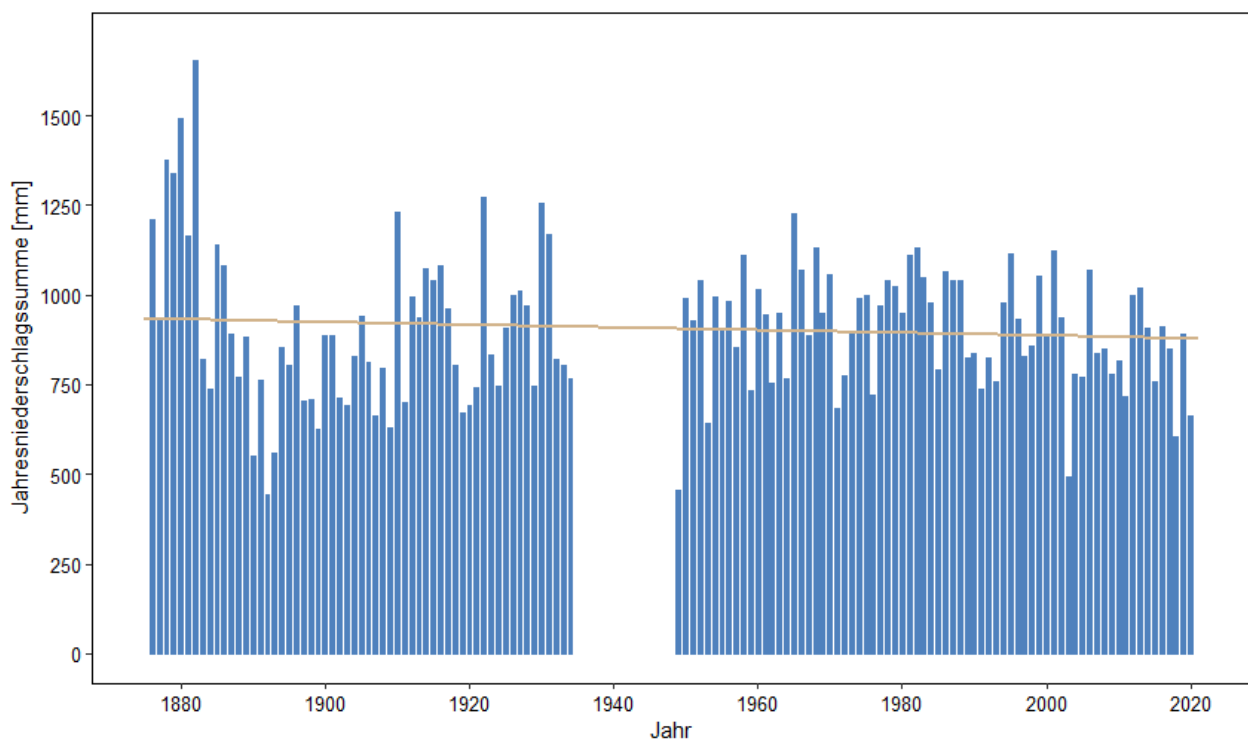


Abbildung 6: Jahresniederschlagssummen gemessen an der DWD Station Freiburg sowie die langfristige Entwicklung des Jahresniederschlags (gelbe Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.

3.2.2 Vorbergzone

Repräsentativ für den Naturraum der Vorbergzone werden Daten der Messstation Buchenbach (ID 757, 445 m ü. NN.) des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die Entwicklung zunehmender Jahresmitteltemperaturen zeigt sich auch in Buchenbach (s. Abbildung 7). Hier reichen die Temperaturmessreihen bis in das Jahr 1991 zurück. Durch lineare Trendberechnung konnte eine kontinuierliche Zunahme der Jahresmitteltemperatur von durchschnittlich $0,04\text{ °C}$ pro Jahr ermittelt werden, was seit 1991 einem mittleren Anstieg der Jahresmitteltemperatur um $1,24\text{ °C}$ entspricht.

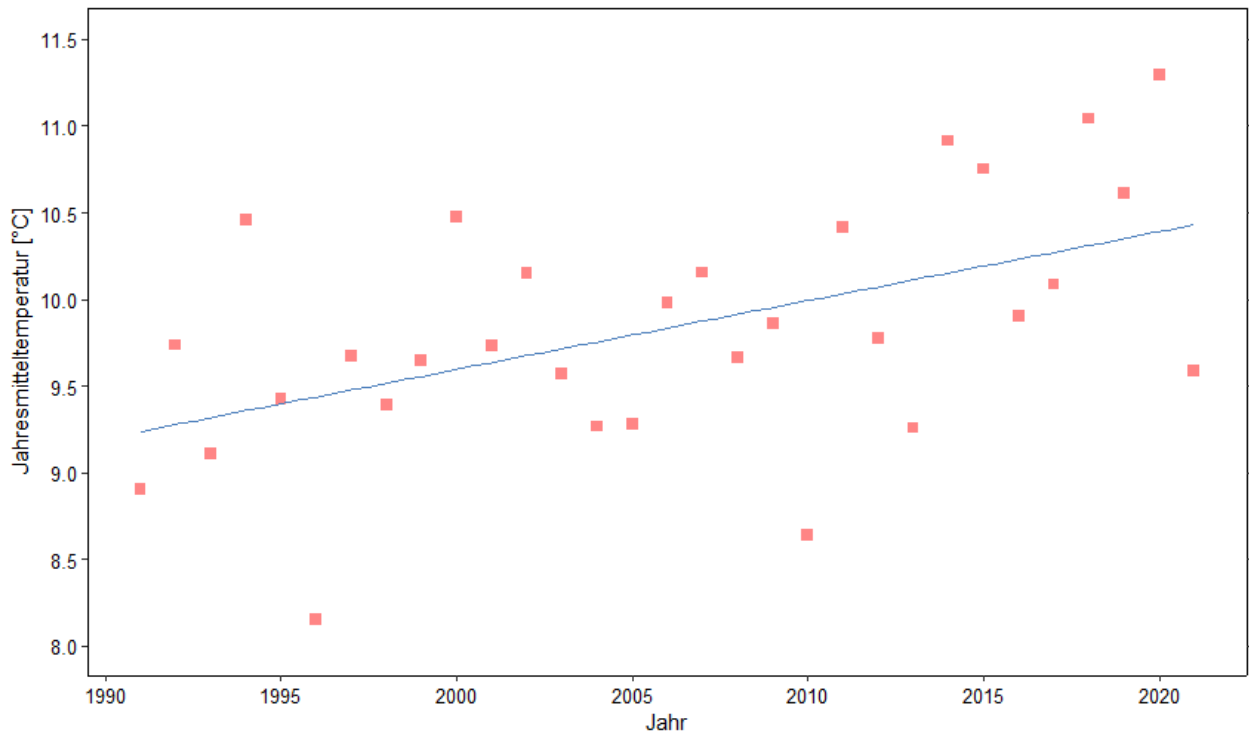


Abbildung 7: Jahresmitteltemperaturen gemessen an der DWD Station Buchenbach sowie die langfristige Temperaturentwicklung (blaue Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.

In Buchenbach konnte eine leicht abnehmende Tendenz der jährlichen Niederschlagssummen beobachtet werden (s. Abbildung 8). Im Mittel fielen an der Station Buchenbach im Beobachtungszeitraum 1105 mm Jahresniederschlag.

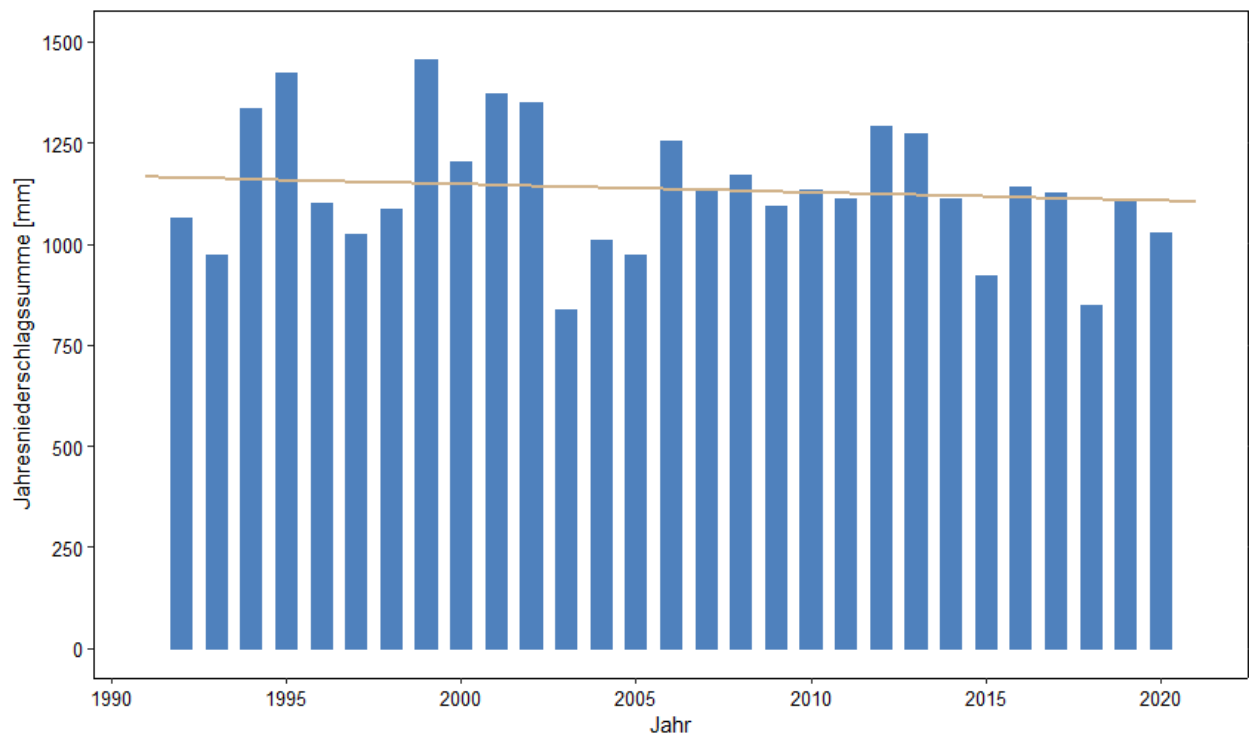


Abbildung 8: Jahresniederschlagssummen gemessen an der DWD Station Buchenbach sowie die langfristige Entwicklung des Jahresniederschlags (gelbe Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.

3.2.3 Schwarzwald

Die Station Feldberg (ID 1346, 1490 m ü. NN.) des Deutschen Wetterdienstes wurde ausgewählt, um die klimatische Ausgangssituation des Naturraums Schwarzwald im Landkreis zu repräsentieren. Die Messstation am Feldberg weist eine lange Historie mit über hundertjährigen Messreihen auf. Die Messergebnisse zeigen eine eindeutige Temperaturentwicklung mit deutlich zunehmenden Jahresmitteltemperaturen (s. Abbildung 9).



Abbildung 9: Jahresmitteltemperaturen gemessen an der DWD Station Feldberg sowie die langfristige Temperaturentwicklung (blaue Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.

An der Station Feldberg zeigt die lineare Trendberechnung eine kontinuierliche Zunahme der Jahresmitteltemperatur im Beobachtungszeitraum. Am Feldberg ist die Jahresmitteltemperatur seit Beginn der Messungen im Jahr 1921 um 1,6 °C angestiegen – im Vergleich zum Durchschnitt in Baden-Württemberg (1,6 °C seit 1888) in einem deutlich kürzeren Zeitraum. Zwischen 1921 und 2022 stieg die Jahresmitteltemperatur im Durchschnitt um knapp 0,02 °C pro Jahr.

Im Vergleich zu den Niederschlägen in der Vorbergzone oder der Oberrheinebene fällt pro Jahr im Naturraum des Schwarzwaldes insgesamt deutlich mehr Niederschlag. Die Werte sind auch im Vergleich zum Landesdurchschnitt in Baden-Württemberg stark überdurchschnittlich. Die Zeitreihe der Jahresniederschlagssummen der Messstation Feldberg zeigt im Vergleich zu den Stationen Freiburg und Buchenbach allerdings eine klar abnehmende Tendenz seit 1921. Im Mittel konnte eine Abnahme der jährlichen Niederschlagssumme von ca. 5 mm pro Jahr beobachtet werden (s. Abbildung 10).

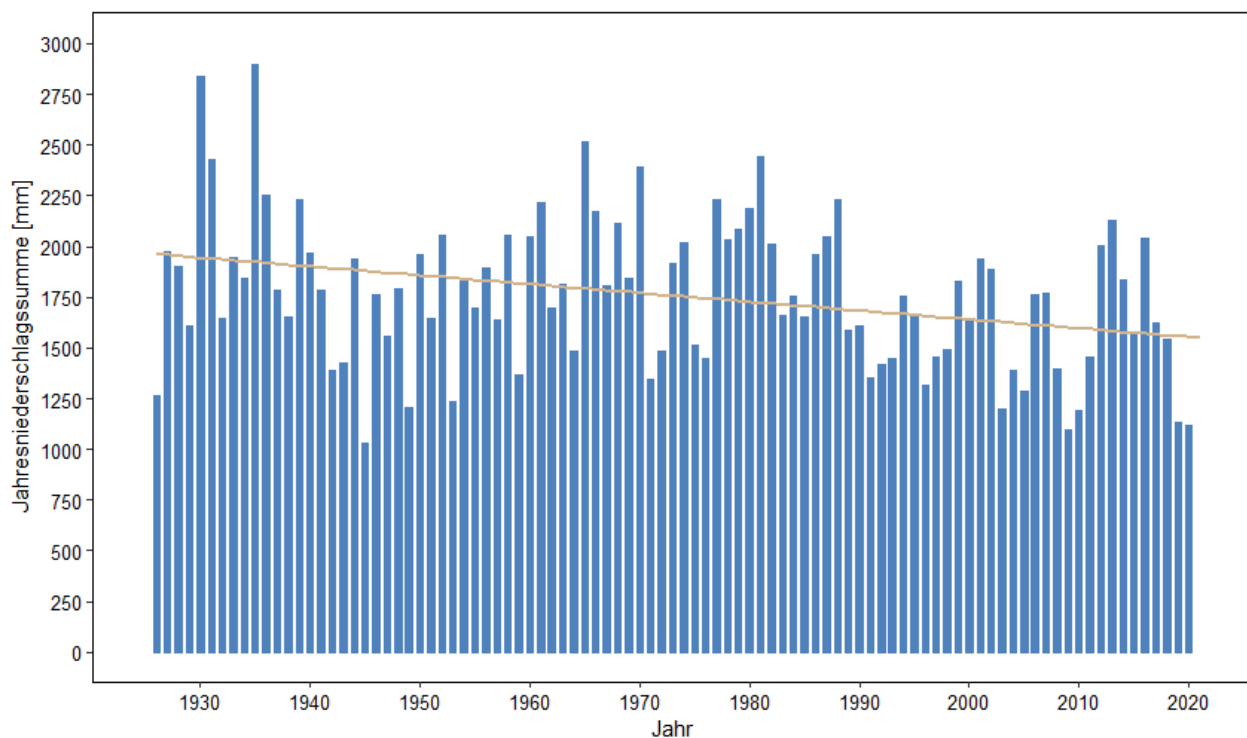


Abbildung 10: Jahresniederschlagssummen gemessen an der DWD Station Feldberg sowie die langfristige Entwicklung des Jahresniederschlags (gelbe Linie) erzeugt mittels linearer Trendberechnung. Daten des DWD Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen für Deutschland.

3.3 Extremwetterereignisse und Klimafolgen

3.3.1 Starkregenereignisse im Landkreis (2001-2022)

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) stellt Kataloge radar-basierter starker Niederschlagsereignisse (CatRaRE) zur Verfügung. Diese enthalten alle in Deutschland seit 2001 aufgetretenen Stark- und Dauerregenereignisse³, die die DWD-Warnstufe 3 für Unwetter oder die 5-Jährlichkeit berechnet aus den RADKLIM-RW Daten überschritten haben (Deutscher Wetterdienst (DWD) 2023).

Die stündlichen Niederschlagsstundensummen resultieren aus den radarbasierten Niederschlagsabschätzungen, die mit den Niederschlagsmessungen an den Bodenstationen angeeicht sind. Aus diesen Daten werden stündlich Niederschläge mit 11 verschiedenen Dauerstufen (1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 24, 48 und 72 Stunden) summiert. Neben Informationen zu Zeitpunkt, Größe und Dauer der Ereignisse beinhaltet der Datensatz weitere Informationen wie beispielsweise den Ort und die Höhe der maximalen Niederschlagsintensität sowie den Starkregenindex (SRI). Auf einer Skala von 1 bis 12 gibt dieser die Stärke eines Niederschlagsereignisses basierend auf der Wiederkehrzeit an. Von extremen Starkregen spricht man bei einem SRI von 8 bis 12.

Im Zeitraum 2001 bis 2022 traten im gesamten Landkreis insgesamt 202⁴ warnwürdige Niederschlagsereignisse auf. Im Mittel gab es pro Kalenderjahr rund neun solcher Ereignisse. 2006 war das Jahr mit den häufigsten warnwürdigen Niederschlagsereignissen im Landkreis (20), gefolgt von 2018 (18). Nahezu ein Viertel der Ereignisse fielen in die Kategorie „extremer Starkregen“

³ Ereignisse mit einer Dauerstufe von 9 Stunden oder weniger werden zu den Starkregenereignissen gezählt. Ereignisse mit einer Dauerstufe von 12 Stunden oder mehr zählen in CatRaRE zu den Dauerregenereignissen.

⁴ Starkregenereignisse, die zeitgleich mehrere Gemeinden im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald betrafen, gehen mehrfach in die Statistik ein (Anzahl der betroffenen Gemeinden).

(SRI 8-12) (s. Abbildung 11). Für ein einziges Ereignis im Landkreis - am 29.06.2005 in Eisenbach – wurde ein Starkregenindex von 12 ermittelt. Ereignisse mit Stärke 11 traten dreimal auf und betrafen die Gemeinde Oberried (23.06.2005), die Stadt Löffingen (18.07.2017) und die Gemeinde Lenzkirch (31.05.2018). Diese Gemeinden zählen auch zu den Kommunen im Landkreis, die im Zeitraum 2001 bis 2022 insgesamt am häufigsten von Starkregenereignissen betroffen waren (s. Tabelle 3) (Lengfeld et al. 2023).

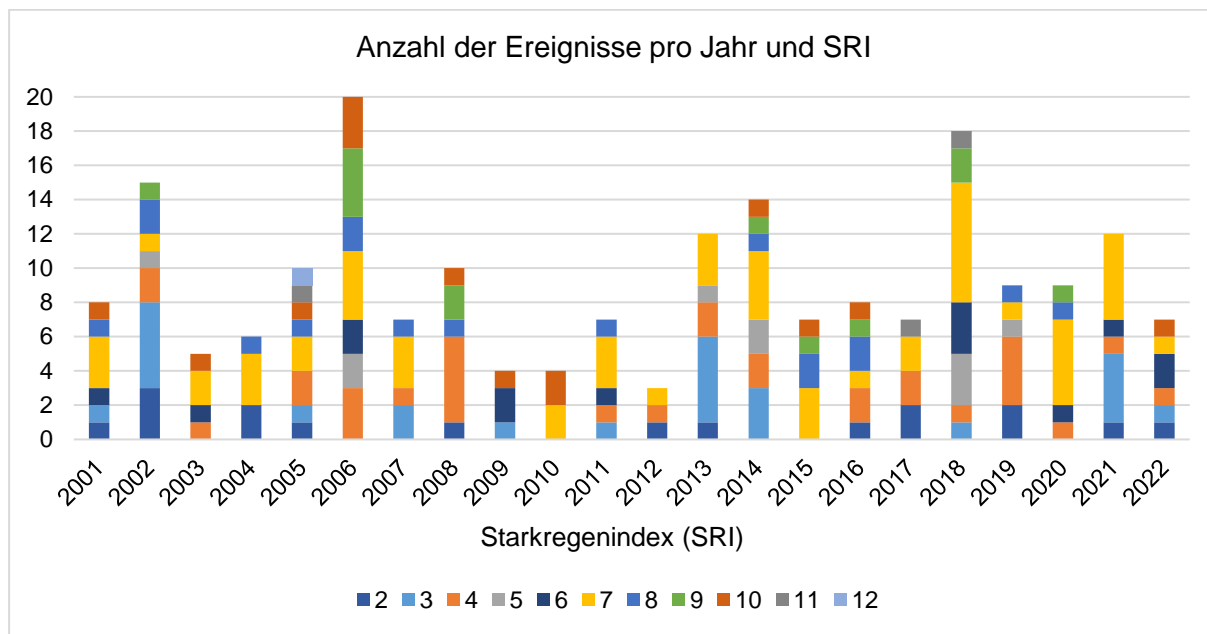


Abbildung 11: Anzahl der Niederschlagsereignisse pro Jahr und SRI (2001 bis 2022)⁷

Tabelle 3: Kommunen mit mehr als zehn Starkregenereignissen im Zeitraum 2001 bis 2022.

Gemeinde	Anzahl
Gemeinde Feldberg (Schwarzwald)	23
Gemeinde Oberried	18
Stadt Löffingen	16
Gemeinde Schluchsee	15
Gemeinde Lenzkirch	14
Stadt Titisee-Neustadt	13
Gemeinde Münstertal/Schwarzwald	12

Auch im Jahr 2023 (bisher nicht in CatRaRE erfasst) war der Landkreis von mehreren Starkregenereignissen betroffen. Allein beim Unwetter während des Tiefs Denis am 24. und 25. August mussten die Einsatzkräfte im Kreisgebiet zu 226 Einsätzen ausrücken. 109 davon im südlichen Breisgau, 60 im Dreisamtal, 54 im Markgräflerland und drei im Hochschwarzwald.

3.3.2 Schäden durch Naturgefahren (Starkregen)

Für einen Überblick über die durch Extremwetterereignisse verursachten Schäden bietet der Naturgefahrenreport des Gesamtverbands Deutscher Versicherer (GDV) umfassende Statistiken. Die Versicherer erfassen systematisch die Schäden, die Naturereignisse wie z. B. Stürme, Überschwemmungen, Hagel oder Starkregen an Gebäuden, Hausrat, Gewerbe sowie Fahrzeugen verursachen und werten dies aus. In die Erhebung fließen zum einen die Zahl der Verträge und

in der Sachversicherung die Versicherungssummen, zum anderen die Zahl der Schäden und der Schadenaufwand ein.

Abbildung 12 zeigt die durchschnittliche jährliche Schadenhäufigkeit für Starkregen (Dauerstufen 1-9) in der Wohngebäudeversicherung für Starkregen seit 2002 je Kreis. Bei einer jährlichen Schadenhäufigkeit⁵ von 3,32 Promille betrug der Schadendurchschnitt⁶ im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 4.270 € und liegt damit unter dem deutschlandweiten Durchschnitt von gut 6.000 €. In Folge der massiven Schäden durch Tief ‚Bernd‘ (2021) weist der Landkreis Ahrweiler mit rund 61.000 € bundesweit den größten Schadendurchschnitt auf (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) 2021).

Wohngebäudeversicherung – Starkregen. Jährliche Schadenhäufigkeit je Kreis 2002–2021

pro 1.000 Gebäude

Schadenhäufigkeit in Promille:

- < 1,6
- ≥ 1,6
- ≥ 2,4
- ≥ 3,3
- ≥ 4,2
- ≥ 5,3
- ≥ 7,2
- ≥ 15

Quelle: GDV

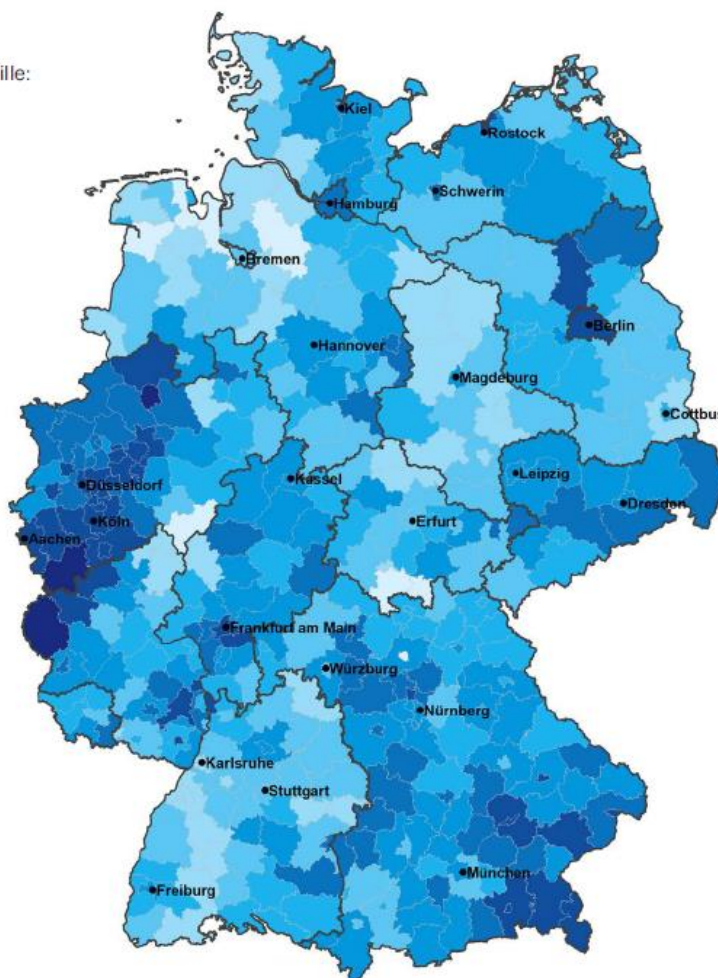


Abbildung 12: Wohngebäudeversicherung – Starkregen. Jährliche Schadenhäufigkeit je Kreis 2002-2021

⁵ Verhältnis der Zahl der Schäden zur Anzahl ganzjähriger Verträge.

⁶ Verhältnis des Schadenaufwandes (Summe der geleisteten Zahlungen und die Summe der gebildeten Rückstellungen nach Abzug eines eventuell vorhandenen Selbstbehaltes) zur Anzahl der Schäden.

3.3.3 Hitzewarnungen im Landkreis (2005-2023)

Der DWD stellt für die Jahre 2005-2023 einen Datensatz mit historischen Hitzewarnungen bereit. Dieser beinhaltet die herausgegebenen Hitzewarnungen pro Landkreis und Tag. Dabei wird zwischen Warnstufe 1 (Warnung vor starker Wärmebelastung: Gefühlte Temperatur an zwei Tagen in Folge über etwa 32°C, zusätzlich nur geringe nächtliche Abkühlung) und Warnstufe 3 (Warnung vor extremer Wärmebelastung: Gefühlte Temperatur über 38°C) unterschieden.

Abbildung 13 zeigt die Anzahl der Tage mit Hitzewarnung für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Im Mittel gab es im Beobachtungszeitraum 15,5 Tage mit Hitzewarnung. Die meisten Tage gab es im Jahr 2015 (32 Tage). Auffallend ist, dass insbesondere die Tage mit Warnung vor extremer Wärmebelastung (Warnstufe 3) in den letzten Jahren zugenommen haben. Die meisten dieser Tage gab es im vergangenen Jahr 2023 (11 Tage). Im Mittel des Beobachtungszeitraums waren es 3,4 Tage mit Warnstufe 3 (Deutscher Wetterdienst (DWD) 2021).

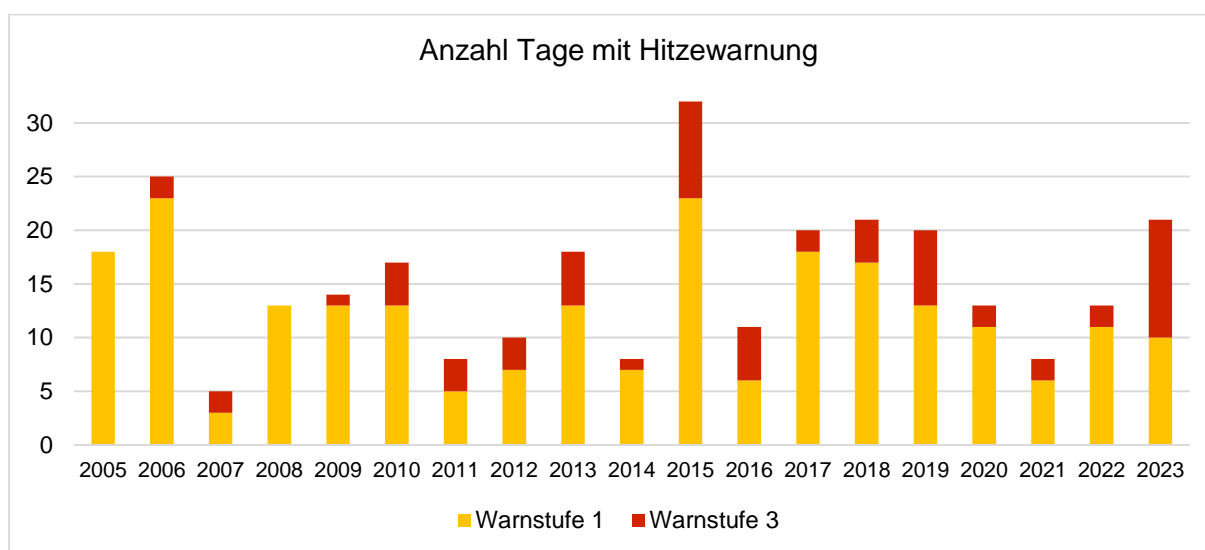


Abbildung 13: Anzahl der Tage mit Hitzewarnung für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (2005-2023)

3.3.4 Klimafolgenkarte: Ergebnisse der Online-Beteiligung

Im Rahmen der Online-Beteiligung zum Klimaanpassungskonzept (s. Kapitel 2.3) konnten die Bürgerinnen und Bürger kartieren, welche Klimafolgen sie im Landkreis bereits beobachten. Abbildung 14 zeigt eine Übersicht aller Einträge in der Klimafolgenkarte. Diese werden in gemeindscharfen Karten detailliert dargestellt und mit Erläuterungen und Verbesserungsvorschlägen allen kreisangehörigen Kommunen zur Verfügung gestellt.

Insgesamt wurden 266 Einträge vorgenommen, wobei die Klimafolgen „Trockenheit“ und „Überflutungen“ am häufigsten kartiert wurden (Abbildung 15).

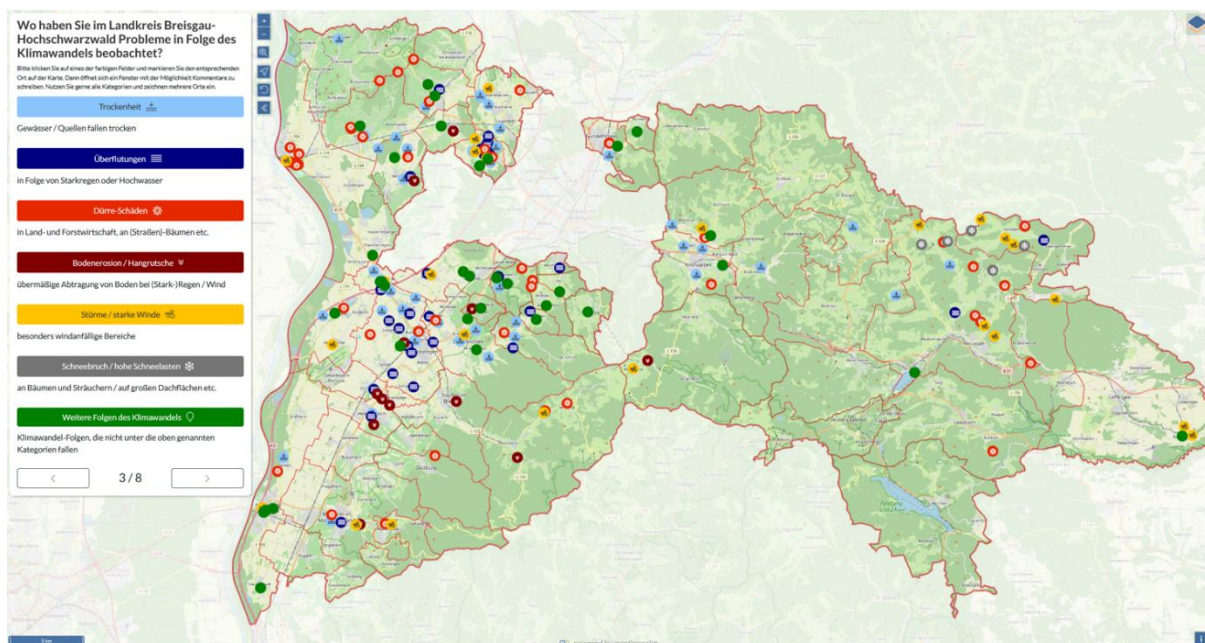


Abbildung 14: Klimafolgenkarte mit allen Einträgen

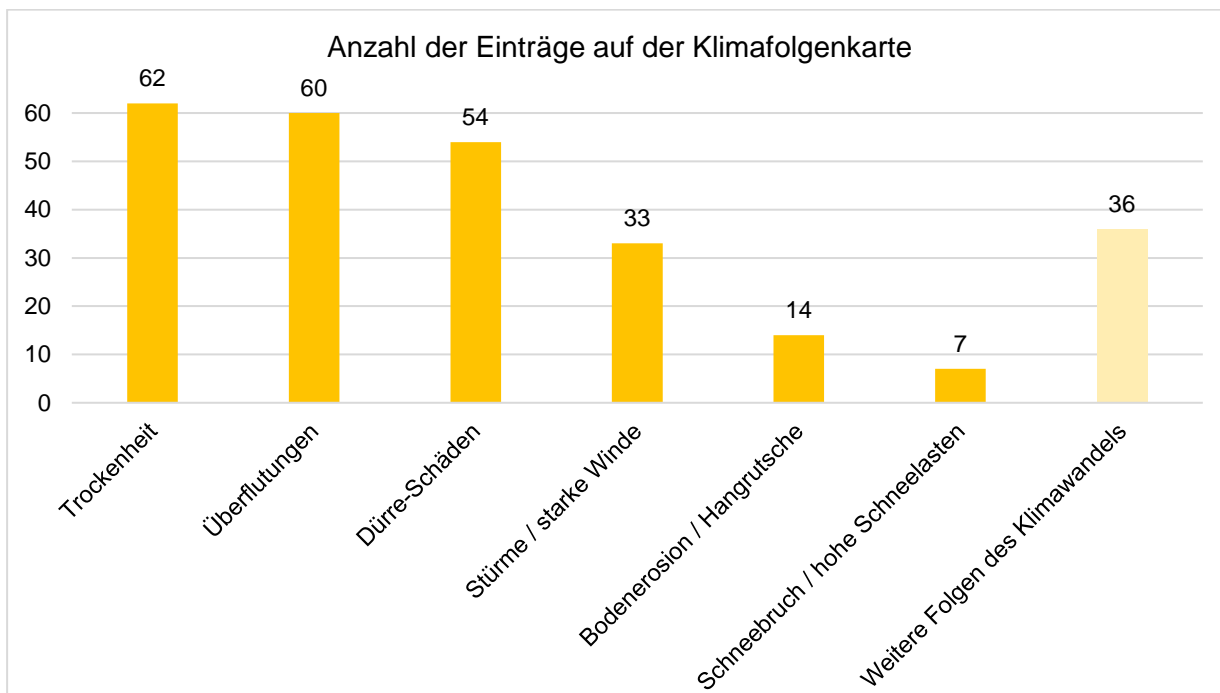


Abbildung 15: Anzahl der Karten-Einträge pro Klimafolge

Im Anschluss an die Kartierung wurden die Teilnehmenden gefragt, von welchen Folgen des Klimawandels sie sich persönlich am stärksten betroffen fühlen. Aus einer Liste von neun Klimafolgen konnten bis zu drei ausgewählt werden. Zusätzlich konnte die Antwort „Ich fühle mich persönlich nicht betroffen“ gewählt werden. Mehr als 60 % der Befragten fühlen sich am stärksten von sommerlichen Hitzewellen sowie vom verstärkten Auftreten von Trockenheit betroffen, während sich etwa ein Drittel der Befragten von häufigeren Starkregenereignissen betroffen fühlt. Nur 2 % der Befragten fühlen sich persönlich nicht von den Folgen des Klimawandels betroffen (Abbildung 16). Etwa die Hälfte der Befragten gab darüber hinaus an, bereits Sachschäden durch Extremwetterereignisse erlitten zu haben, wobei Sturmschäden am häufigsten genannt wurden (Abbildung 17).

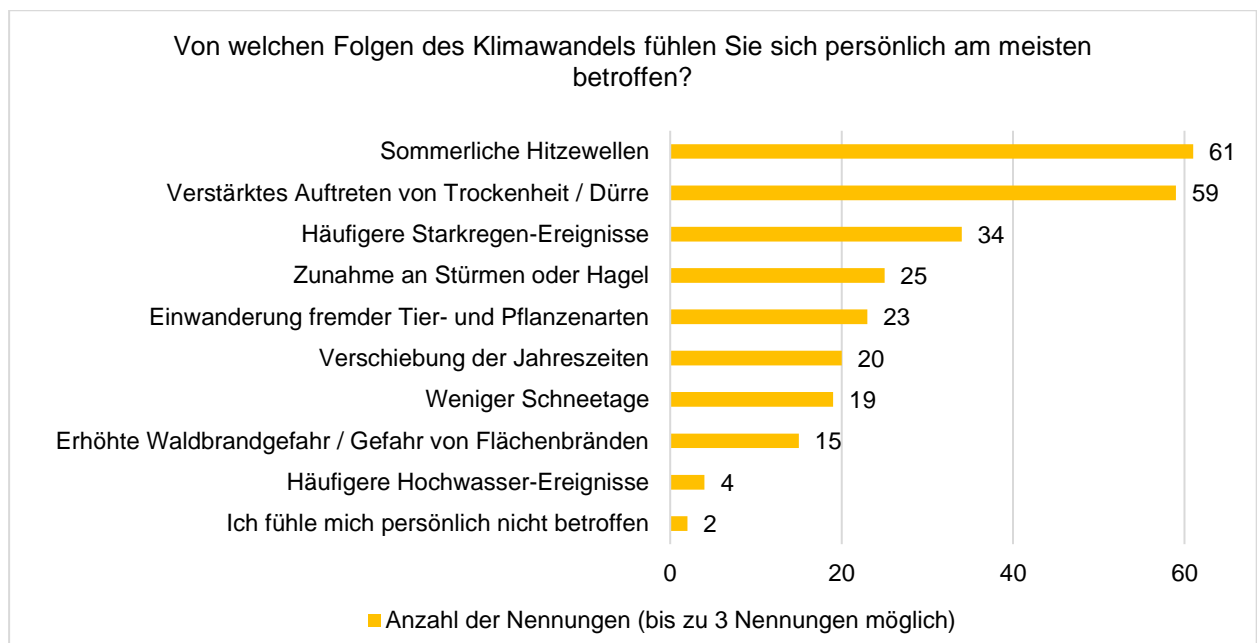


Abbildung 16: Persönliche Betroffenheit durch Klimafolgen (n=96)

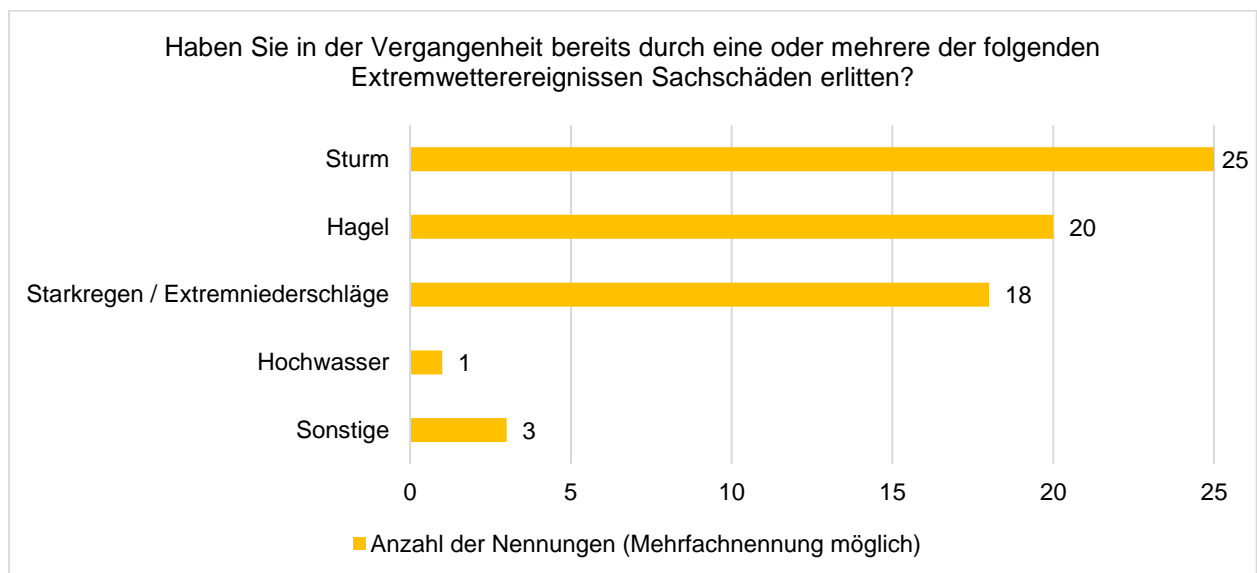


Abbildung 17: Sachschäden durch Extremwetter-Ereignisse (n=96)

3.3.5 Ergebnisse der Kommunen-Befragung

Im Rahmen der Befragung der kreisangehörigen Kommunen (s. Kapitel 2.2) wurde unter anderem die Einschätzung der individuellen Betroffenheit durch den Klimawandel erhoben. Laut Selbsteinschätzung sehen sich nahezu alle der befragten Kommunen vom Klimawandel betroffen: 85% geben an, aktuell von den Folgen des Klimawandels betroffen zu sein; 96% sehen sich zukünftig betroffen. Fast alle befragten Kommunen schätzen die Folgen des Klimawandels als negativ ein. Weniger als ein Viertel gibt an, dass klimatische Veränderungen Chancen bieten werden (Abbildung 18).

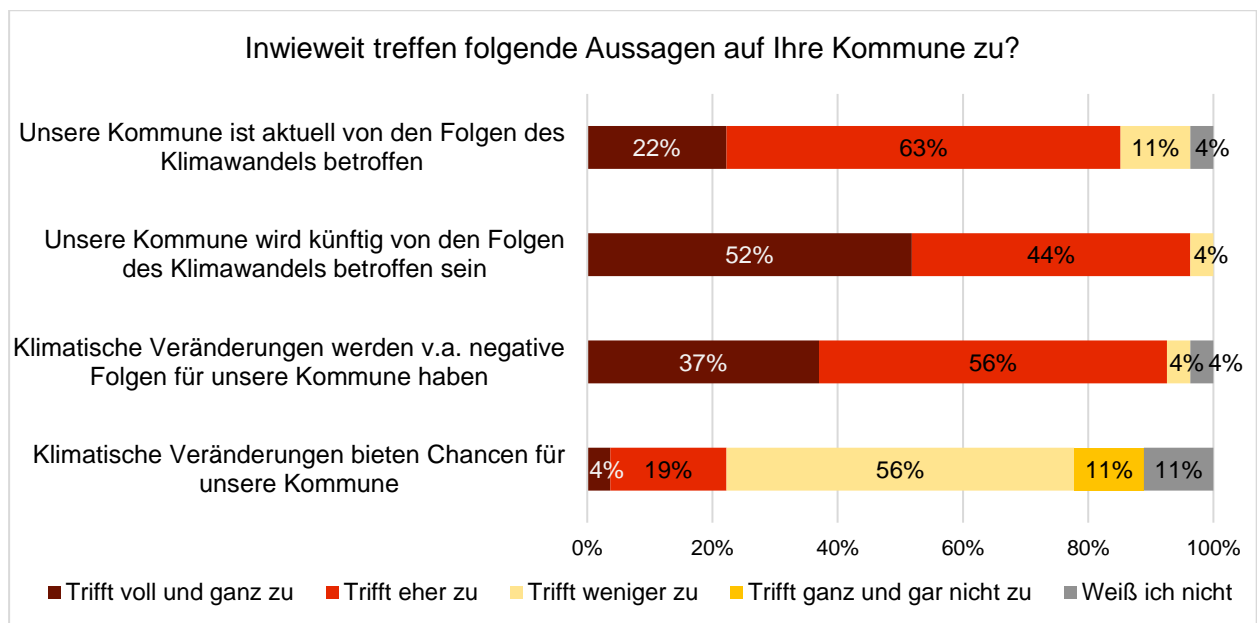


Abbildung 18 Klimawandel-Betroffenheit der Kommunen (n=27)

Die Frage nach der bisherigen Betroffenheit durch Extremwetterereignisse (Abbildung 19) zeigt, dass hitze- und trockenheitsbedingte Ereignisse (z.B. landwirtschaftliche Schäden durch Hitze / Trockenheit, Hitzeschäden im Offenland / in kommunalen Grünflächen, erhöhte Waldbrandgefahr) am häufigsten aufgetreten sind. Darüber hinaus waren in den letzten 10 Jahren Schäden durch Starkregen, Sturm, Hagel und Frost zu beklagen

Vergleicht man die Angaben zur „bisherigen Betroffenheit“ (gelbe Balken in Abbildung 19) mit der „künftigen Betroffenheit“ (rote Balken), so fällt auf, dass bei fast allen genannten Extremwetterereignisse mehr Kommunen in Zukunft eine verstärkte Betroffenheit erwarten. So erwartet etwa die Hälfte der befragten Kommunen zukünftig Wasserentnahmeverbote, Hitzeschäden an Straßen und ein verändertes Artenspektrum, wovon aktuell noch deutlich weniger Kommunen betroffen sind.

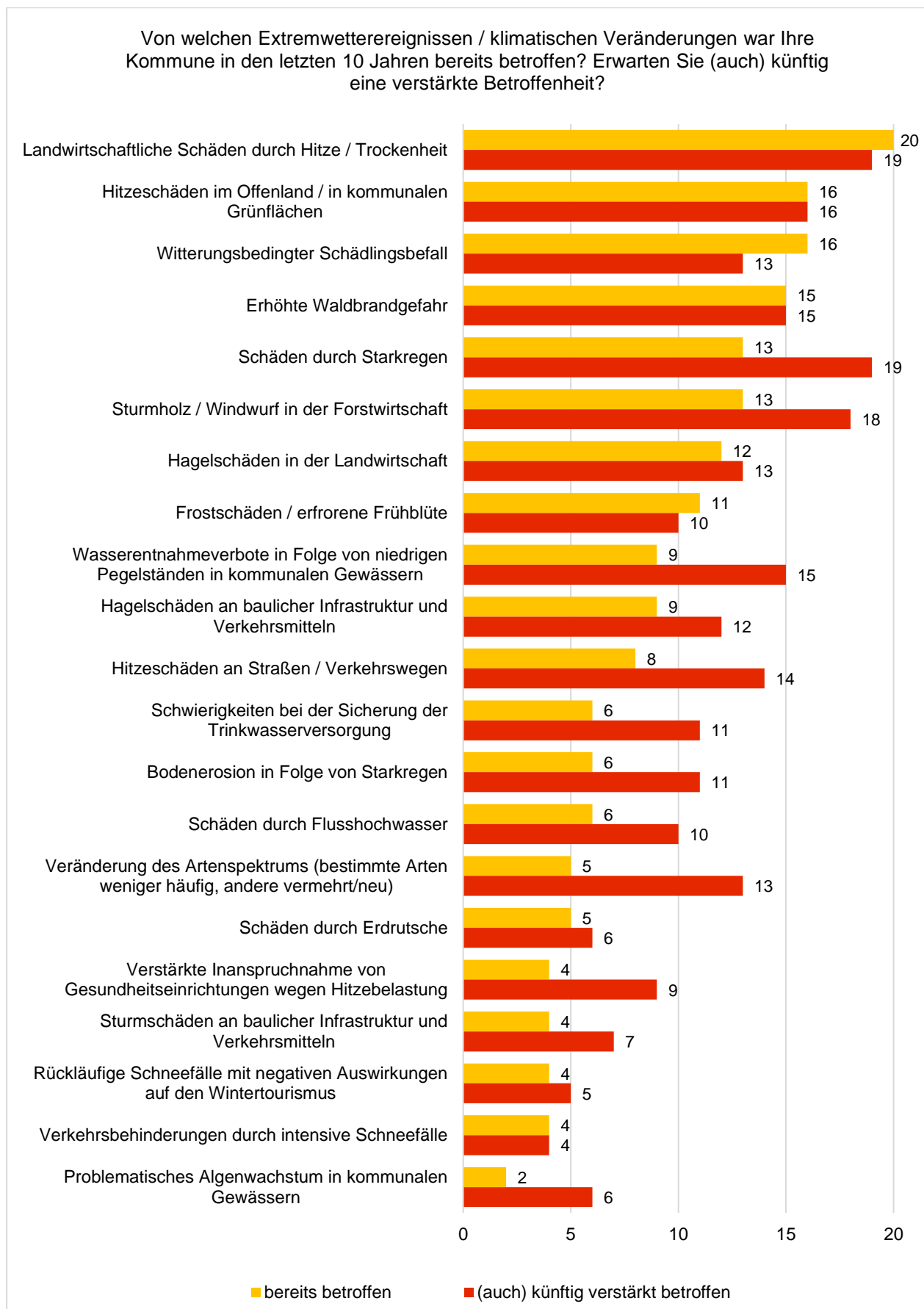


Abbildung 19 Bisherige und künftige Betroffenheit von extremen Wetterereignissen (n=26; Mehrfachnennung möglich)

3.4 Zukünftige Klimaveränderungen

Um die Auswirkungen des fortschreitenden Klimawandels darstellen zu können werden mit Hilfe von Klimamodellen Projektionen für das zukünftige Klima berechnet. Verschiedene Annahmen zu ökonomischen, sozialen und politischen Rahmenbedingungen wie Bevölkerungsentwicklung oder technischer Fortschritt führen zu unterschiedlichen Entwicklungspfaden der Treibhausgasemissionen. Die Szenarien der Treibhausgasemissionen beschreiben verschiedene plausible zukünftige Entwicklungen. Mit Klimamodellen werden anschließend die Auswirkungen der Treibhausgasszenarien auf das Klimasystem der Erde simuliert.

3.4.1 Treibhausgasszenarien

Im Rahmen des 5. Sachstandsbericht des IPCC (IPCC 2014) der 2013/14 publiziert wurde, wurden sogenannte „Repräsentative Konzentrationspfade“ (Representative Concentration Pathways - RCPs) entwickelt. Die RCP-Szenarien legen bestimmte Szenarien von Treibhausgaskonzentrationen fest. Diesen Szenarien liegen, ganz grob, folgende Annahmen zugrunde:

- RCP2.6: Sehr ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen mit einer Treibhausgaskonzentration im Jahr 2100 von 421 ppm nur wenig höher als heute.
- RCP4.5: Die Emissionen steigen bis Mitte des 21. Jahrhunderts noch etwas an und sinken danach wieder; die Treibhausgaskonzentration liegt hier bei 670 ppm.
- RCP8.5: Weiterhin kontinuierlicher Anstieg der Treibhausgasemissionen mit einer Stabilisierung auf einem sehr hohen Niveau zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Treibhausgaskonzentration beträgt mehr als 900 ppm (mehr als doppelt so viel wie heute).

In Abbildung 20 sind die Entwicklungen der Emissionsszenarien vergleichend dargestellt.

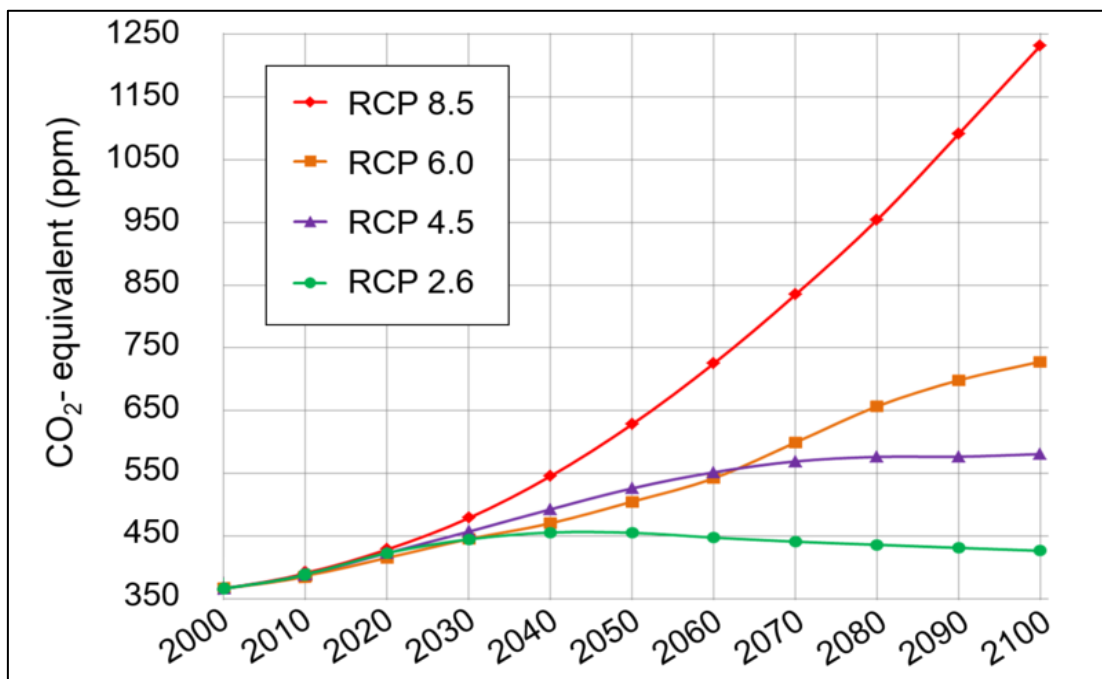


Abbildung 20: Mögliche Pfade der zukünftigen Treibhausgaskonzentration. Darstellung für die Jahre 2000 - 2100 im Verhältnis zur Konzentration der Kohlendioxid Äquivalente in parts per million (ppm) (Quelle: IPCC, AR5).

3.4.2 Klimaentwicklung nach Szenarien für den Landkreis

Im Folgenden werden die Szenarien RCP4.5 und RCP8.5 für die Klimazukunft des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald betrachtet. Bei der Auswahl der Szenarien wurde eine mittlere Entwicklung der Treibhausgasemissionen und das „weiter-wie-bisher“-Szenario (RCP 8.5) verwendet, um die wahrscheinliche Bandbreite möglicher zukünftiger Entwicklungen abzubilden.

Die Analyse zur möglichen zukünftigen klimatischen Entwicklung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald basiert auf Ergebnissen von 85 regionalen Klimamodellsimulationen des Climate Service Center Germany (GERICS) (2021).

Die Analysen ergeben - je nach Modell und Szenario - einen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur um 1,0 °C bis 5,6 °C, bezogen auf die Referenzperiode von 1971-2000, bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Temperaturzunahme ist für alle Szenarien robust und weist niedrige Unsicherheiten auf. Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald werden Sommertage, heiße Tage und Tropennächte in allen angenommenen Szenarien signifikant zunehmen. Für das RCP8.5 Szenario werden Zunahmen von im Mittel 31 Sommertagen, 11 heißen Tagen und 8 Tropennächten bis ans Ende des 21. Jahrhunderts berechnet. Die Zunahmen sind statistisch für beide Szenarien robust. Hingegen ergeben die Modellberechnungen eine robuste Abnahme der Anzahl von Frost- und Eistagen sowie von Spätfrosttagen. Die größte Änderung zur Referenzperiode wird für die Anzahl der Frosttage berechnet. Je nach Modell und Szenario wird eine Abnahme von 16 bis 79 Tagen prognostiziert. Die projizierten Änderungen der Niederschläge sind indifferent. Für die meisten Kennwerte und Szenarien weisen die Modellergebnisse eine sehr große Schwankungsbreite auf. Ausschließlich die Tendenz der Projektionen des RCP8.5 Szenarios zum Ende des Jahrhunderts sind robust. Hier wird eine signifikante Abnahme des Sommerniederschlags von im Mittel 12,7 % berechnet. Weiterhin wird eine Zunahme der Anzahl der Tage mit Starkregen von im Mittel 3 Tagen prognostiziert. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die verschiedenen Ausprägungen der klimatischen Änderungen für 10 ausgewählte Kennwerte (im Vergleich zur Referenzperiode 1971 – 2000).

Tabelle 4: Zukunftsprojektionen für temperaturbasierte und niederschlagsbasierte Kennwerte im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald für ein Szenario mit ansteigenden Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts und danach sinkenden Emissionen (RCP4.5) und ein Szenario ohne Klimaschutz mit weiterhin kontinuierlichem Anstieg der Treibhausgasemissionen auf einem sehr hohen Niveau (RCP8.5). Die Ergebnisse basieren auf 85 regionalen Klimamodellsimulationen und sind als Mediane jeweils mit den Minimal und Maximalwerten aus den Modellberechnungen dargestellt. Diese kennzeichnen die Entwicklung relativ zur Referenzperiode (1971-2000) für die nahe Zukunft (2036-2065) und die ferne Zukunft (2069-2098).

Kennwerte	Projektion RCP 4.5		Projektion RCP 8.5	
	Nahe Zukunft	Ferne Zukunft	Nahe Zukunft	Ferne Zukunft
Temperatur [°C]	1,6 Min: 1,0 Max: 2,7	2,1 Min: 1,4 Max: 3,3	1,9 Min: 1,3 Max: 3,2	3,7 Min: 2,7 Max: 5,6
Sommertage [Tage/Jahr]	11,5 Min: 5,5 Max: 35,2	11,3 Min: 3,3 Max: 40,6	14,1 Min: 4,2 Max: 41,4	31,1 Min: 14,4 Max: 77,1
Heiße Tage [Tage/Jahr]	4,2 Min: 0,4 Max: 19,7	3,8 Min: 0,6 Max: 23,8	4,1 Min: 0,8 Max: 23,5	11,2 Min: 3,0 Max: 56,7
Tropische Nächte [Tage/Jahr]	1,7 Min: 0,0 Max: 16,6	2,4 Min: 0,1 Max: 22,6	2,3 Min: 0,0 Max: 21,3	7,7 Min: 0,7 Max: 53,4
Frosttage [Tage/Jahr]	-26,4 Min: -38,0 Max: -16,3	-37,8 Min: -51,1 Max: -18,8	-32,0 Min: -46,9 Max: -19,4	-56,0 Min: -79,1 Max: -29,8

Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-3,9 Min: -8,1 Max: -2,2	-6,2 Min: -11,9 Max: -2,5	-4,0 Min: -11,8 Max: -0,6	-6,6 Min: -18,6 Max: -2,0
Eistage [Tage/Jahr]	-11,5 Min: -20,5 Max: -4,4	-16,9 Min: -24,9 Max: -9,2	-14,6 Min: -22,9 Max: -5,8	-22,8 Min: -38,4 Max: -8,1
Sommer- niederschlag [%]	-4,1 Min: -32,5 Max: 22,3	-6,4 Min: -21,5 Max: 21,8	-4,7 Min: -32,5 Max: 22,3	-12,7 Min: -60,1 Max: 33,9
Winter- niederschlag [%]	10,5 Min: -11,3 Max: 38,2	10,0 Min: -6,8 Max: 18,8	8,2 Min: -11,3 Max: 38,2	12,9 Min: -1,6 Max: 50,6
Tage mit Nieder- schlag >20 mm/Tag [Tage/Jahr]	1,4 Min: -1,3 Max: 7,3	1,9 Min: 0,0 Max: 6,5	1,9 Min: -1,3 Max: 7,3	2,6 Min: -0,1 Max: 10,6

3.4.3 Klimaentwicklung nach Naturräumen

Analog zur Ausgangssituation wird die zukünftige klimatische Situation für die drei Naturräume Oberrheinebene, Vorbergzone, Schwarzwald anhand von 10 ausgewählten Klimakenngrößen im Folgenden dezidiert analysiert.

Die Analysen basieren auf einem Datensatz der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), welcher sechs Globalmodelle und vier Regionalmodelle kombiniert, die im Zuge der Projekte EURO-CORDEX (Jacob et al. 2014) und ReKliEs-DE (Huebener et al. 2017) modelliert wurden. Der Datensatz wurde durch das LoKlim-Projekt (LoKlim 2023b) auf die Ebene der Gemeindeflächen aggregiert. Dargestellt und analysiert wird im Folgenden jeweils der mittlere Wert des Modellensembles (50. Perzentil). Die Prognosen für die nahe Zukunft (2021 – 2050) und ferne Zukunft (2071-2100) basieren auf dem RCP8.5 Szenario.

Zur Einordnung der Änderung im landesweiten Vergleich wird bei den folgenden Betrachtungen angegeben, wie sich die jeweilige Kenngröße im Vergleich zu allen anderen Kommunen in Baden-Württemberg verhält. Dabei werden die höchsten absoluten Werte im „oberen Drittel“ eingeordnet, die niedrigsten Werte dem „unteren Drittel“, wobei die Einteilung der Klassengrenzen nach dem Algorithmus von Jenks & Caspall (1971) erfolgte (LoKlim 2023b). Die Einordnung der Kenngrößen im Landesvergleich sagt noch nichts über die daraus resultierende Betroffenheit aus. Auch ein niedriger absoluter Wert kann eine große Betroffenheit mit sich bringen. Die tatsächliche Betroffenheit im Landkreis ist Gegenstand der Erläuterungen in Kapitel 4.

In Hochlagen bzw. Übergangsbereichen zwischen Naturräumen weisen die Modelldaten besonders bei den Niederschlagsangaben höheren Unsicherheiten auf, welche bei der Interpretation beachtet werden müssen. Dies betrifft im Landkreis die Vorbergzone und den Schwarzwald, sowie in der Oberrheinebene die Gemeinden Au, Ballrechten-Dottingen, Ehrenkirchen, Gundelfingen, Heuweiler, Merzhausen, Müllheim im Markgräflerland, Sölden, Staufen im Breisgau und Wittnau.

Die Auswertung der zukünftigen Klimaentwicklung erfolgt je Klimaparameter und wird nach einer Gesamteinordnung jeweils differenziert nach den drei Naturräumen (Oberrheinebene, Vorbergzone und Schwarzwald) dargestellt. In der Beschreibung werden die Gemeinden mit den höchsten Werten jeweils exemplarisch erläutert. Die genauen Werte für alle Gemeinden können im Lokalen Klimaportal des LoKlim-Projektes (LoKlim 2023a) in Form von Klimasteckbriefen abgerufen werden.

3.4.4 Jahresmitteltemperatur

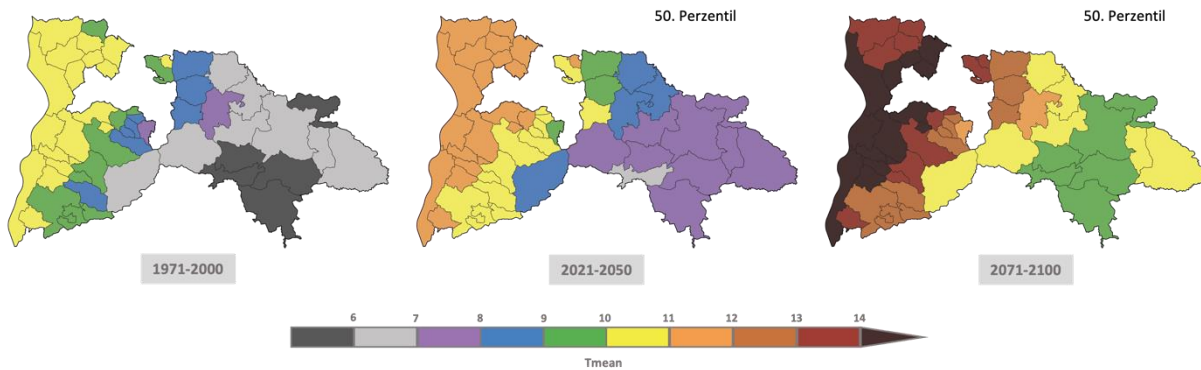


Abbildung 21: Modellierte mittlere Jahrestemperatur in °C für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Wie in Abbildung 21 zu sehen, weist die Jahresmitteltemperatur im Gebiet des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald ein erwartbares Gefälle entsprechend der naturräumlichen Eigenschaften auf. Die aktuelle Jahresmitteltemperatur steigt mit abnehmender Höhenlage von 6-7 °C im Schwarzwald auf 10-11 °C in der Oberrheinebene. Für alle Gemeinden im Landkreis wird zum Ende des 21. Jahrhunderts eine mittlere Erhöhung der Jahresmitteltemperatur um ca. 4 °C berechnet (Emissionsszenario RCP8.5).

Oberrheinebene

In der Oberrheinebene weisen die Gemeinden Hartheim und Umkirch die höchste mittlere Jahrestemperatur auf. In beiden Gemeinden steigt sie von 10,6 °C (1971-2000) über 11,9 °C (2021-2050) auf 14,3 °C (2071-2100). Die minimale mittlere Jahrestemperatur in der Oberrheinebene wurde für die Gemeinden Wittnau und Sölden modelliert, wo sie von 8,9 °C (1971-2000) über 10,2 °C (2021-2050) bis auf 12,8 °C (2071-2100) ansteigt. Für alle Gemeinden in der Oberrheinebene lässt sich eine deutliche **Zunahme der Jahresmitteltemperatur um 3,7 °C bis 3,9 °C** erwarten, welche im Landesvergleich im mittleren Drittel liegt.

Vorbergzone

In der Vorbergzone wird die maximale mittlere Jahrestemperatur in Badenweiler modelliert. Hier steigt sie von 9,2 °C (1971-2000) über 10,6 °C (2021-2050) auf 13,0 °C (2071-2100). In Oberried wird mit 6,5 °C (1971-2000) die geringste Jahresmitteltemperatur der Vorbergzone modelliert, welche über 7,9 °C (2021-2050) auf 11,0 °C (2071-2100) ansteigt. Ähnlich wie in der Oberrheinebene ist in der Vorbergzone für die kreisangehörigen Gemeinden eine **Zunahme der Jahresmitteltemperatur um 3,8 °C bis 4,0 °C** zu erwarten, welche im Vergleich mit allen anderen baden-württembergischen Gemeinden im mittleren Drittel liegt.

Schwarzwald

Im Schwarzwald wird die höchste mittlere Jahrestemperatur für die Gemeinde St. Peter modelliert. Sie steigt von 7,0 °C (1971-2000) über 8,3 °C (2021-2050) auf 10,9 °C (2071-2100). Der Minimalwert des Schwarzwaldes liegt in Feldberg, wo die Temperatur von 5,3 °C (1971-2000) über 6,7 °C (2021-2050) auf 9,3 °C (2071-2100) ansteigt. Auch für den Schwarzwald ist somit eine **Zunahme der Jahresmitteltemperatur um 3,8 °C bis 4,0 °C** zu erwarten, welche im Landesvergleich durchschnittlich ausfällt.

3.4.5 Sommertage

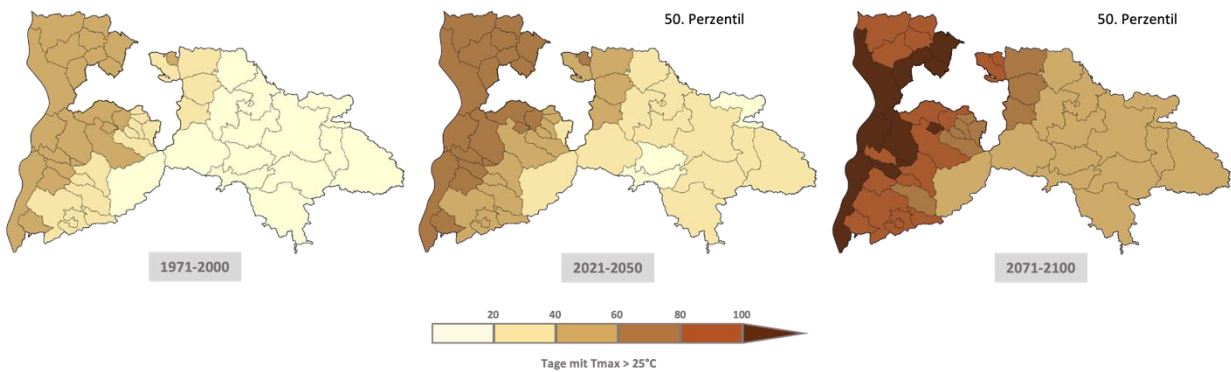


Abbildung 22: Modellierte Anzahl der Sommertage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Die jährliche Anzahl der Tage mit einer Maximaltemperatur von über 25 °C ist im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald durch die verschiedenen Höhenstufen sehr unterschiedlich groß. Die Anzahl der Sommertage wird in der Zukunft in allen Gemeinden deutlich zunehmen.

Oberrhenebene

Die Kommunen der Oberrhenebene weisen in der Referenzperiode zwischen 33 (Au, Sölden, Wittnau) und 56 (Hartheim, Umkirch) Sommertagen auf. Die modellierte Anzahl der Sommertage steigt in Au, Sölden und Wittnau über 47 (2021-2050) auf 78 (2071-2100) an, in Hartheim und Umkirch auf 71 (2021-2050) bzw. 103 (2071-2100). Es kann mit einer **Zunahme der Anzahl der Sommertage um 45 bis 48** in der fernen Zukunft im Vergleich zur Referenzperiode gerechnet werden. Im Landesvergleich liegt die Zunahme der Sommertage im oberen Drittel.

Vorbergzone

In der Vorbergzone ist Oberried die Gemeinde mit den wenigsten Sommertagen. Dort steigt ihre Anzahl von 14 (1971-2000) über 24 (2021-2050) auf 52 (2071-2100) an. Maximalwerte werden in Badenweiler mit 38 (1971-2000) bzw. 52 (2021-2050) und 83 (2071-2100) modelliert. Es kann mit einer **Zunahme der Anzahl der Sommertage um 38 bis 45** in der fernen Zukunft im Vergleich zur Referenzperiode gerechnet werden. Oberried liegt mit der Zunahme der Sommertage im Vergleich zu allen anderen Gemeinden in Baden-Württemberg im unteren Drittel, Badenweiler im oberen Drittel.

Schwarzwald

Mit zunehmender Höhe nimmt die Anzahl der Sommertage graduell ab. Im Schwarzwald liegt sie in der Referenzperiode (1971 – 2000) zwischen 7 (Feldberg) und 19 (Löffingen). In Feldberg steigt die Zahl der Sommertage über 14 (2021-2050) auf 41 (2071-2100), in Löffingen über 30 (2021-2050) auf 60 (2071-2100). Feldberg liegt mit diesen Werten im Landesvergleich im unteren Drittel, Löffingen im mittleren. Unter dem RCP8.5 Szenario **steigt die Anzahl der Sommertage** im Schwarzwald also **um 34 bis 41** im Vergleich zur Referenzperiode.

3.4.6 Heiße Tage

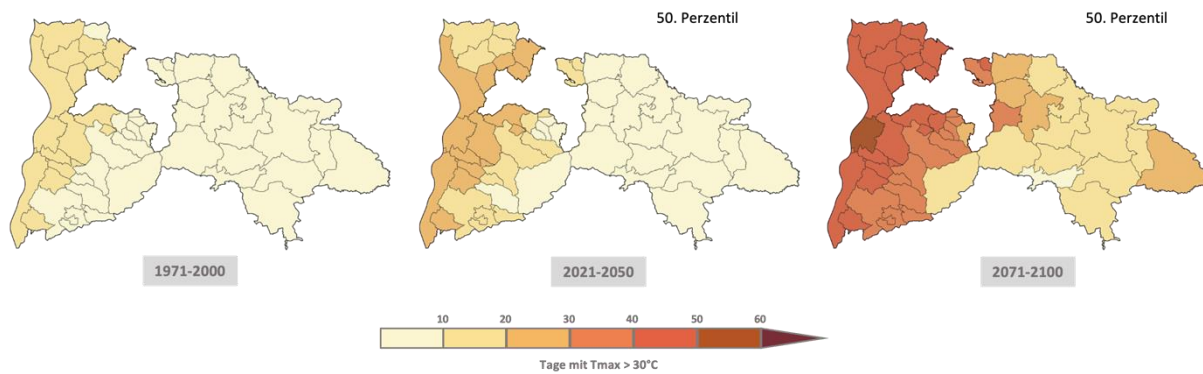


Abbildung 23: Modellerte Anzahl der heißen Tage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Für die Bewertung der Hitzebelastung sind die heißen Tage - Tage mit einer Maximaltemperatur von über 30 °C - eine wichtige Kenngröße. Die Anzahl der heißen Tage variiert im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald entsprechend der naturräumlichen Eigenschaften durch die verschiedenen Höhenstufen (s. Abbildung 23).

Oberrhenebene

In der Oberrhenebene ist Umkirch die Gemeinde mit den meisten heißen Tagen. Hier steigt deren Anzahl von 14 (1971-2000) über 24 (2021-2050) auf 50 (2071-2100) an. Die wenigsten heißen Tage im Jahr hat Au mit 4 (1971-2000) und zukünftig 10 (2021-2050) bzw. 32 (2071-2100). Insgesamt ist in der Oberrhenebene mit einer **Zunahme der Anzahl der heißen Tage um 28 bis 37** in der fernen Zukunft zu rechnen. Das entspricht im Landesvergleich dem oberen Drittel.

Vorbergzone

In der Vorbergzone ist Badenweiler die Gemeinde mit den meisten heißen Tagen. Hier steigt deren Anzahl von 7 (1971-2000) über 13 (2021-2050) auf 37 (2071-2100) an. Die wenigsten heißen Tage im Jahr hat Oberried mit einem in der Referenzperiode (1971-2000) und zukünftig 3 (2021-2050) bzw. 16 (2071-2100). Insgesamt ist in der Vorbergzone mit einer **Zunahme der heißen Tage um 15 bis 30 Tage** in der fernen Zukunft zu rechnen. Damit liegen die Gemeinden der Vorbergzone verglichen mit allen anderen Gemeinden Baden-Württembergs im unteren (Oberried) bis oberen (Badenweiler) Drittel.

Schwarzwald

In den Kommunen des Schwarzwaldes treten Tage mit einer Maximaltemperatur über 30 °C in der Referenzperiode (1971-2000) selten auf: die Anzahl der heißen Tage liegt zwischen 0 (z. B. Feldberg) und 1 (z. B. Löffingen). In Feldberg steigt die Zahl der heißen Tage über 1 (2021-2050) auf 10 (2071-2100), was im landesweiten Vergleich dem unteren Drittel der absoluten Änderungen entspricht. In Löffingen werden in naher Zukunft 4 heiße Tage pro Jahr modelliert, in ferner Zukunft 18 (Landesvergleich: mittleres Drittel). Im Schwarzwald ist mit einer **Zunahme der Anzahl der heißen Tage um 10 bis 21** in der fernen Zukunft zu rechnen.

3.4.7 Tropennächte

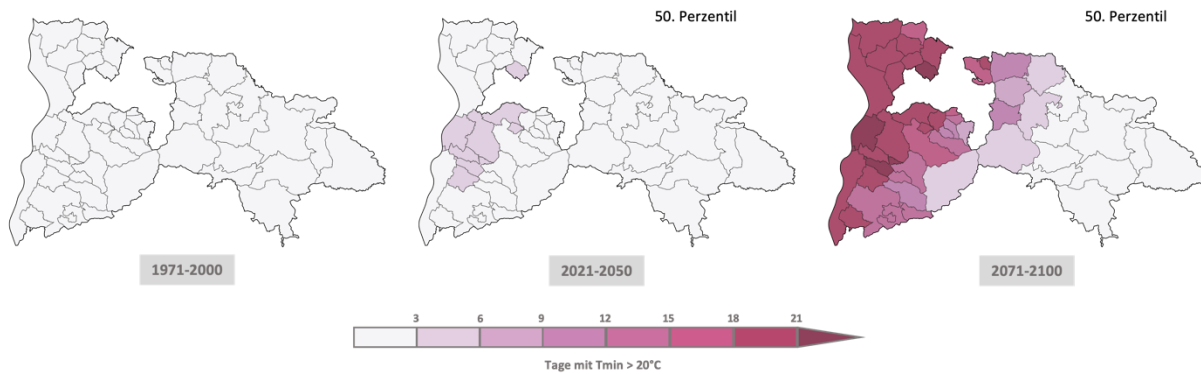


Abbildung 24: Modellierter Anzahl der Tropennächte für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Von Tropennächten spricht man an Tagen, an denen die Temperatur im Tagesverlauf nicht unter 20°C absinkt. Aktuell und in der nahen Zukunft treten Tropennächte im gesamten Landkreis nur sehr selten auf. Klimamodelle (Emissionsszenario RCP8.5) berechnen für die ferne Zukunft für die Oberrheinebene und in abgeschwächter Form für die Vorbergzone eine deutliche Zunahme der Anzahl von Tropennächten (s. Abbildung 24).

Oberrheinebene

In der Oberrheinebene ist Umkirch zukünftig die Gemeinde mit den meisten Tropennächten. Hier steigen sie von 0 (1971-2000) über 4 (2021-2050) auf 22 (2071-2100) an. Umkirch liegt mit der absoluten Änderung im Landesvergleich im oberen Drittel. Die wenigsten Tropennächte im Jahr haben Sölden und Wittnau mit 0 in der Referenzperiode (1971-2000) und 1 (2021-2050) bzw. 12 (2071-2100) in der Zukunft. Die zwei Gemeinden liegen damit im landesweiten Vergleich im unteren (nahe Zukunft) bzw. mittleren (ferne Zukunft) Drittel. Insgesamt ist in der Oberrheinebene mit einer **Zunahme der Anzahl der Tropennächte um 12 bis 22** in der fernen Zukunft zu rechnen.

Vorbergzone

Ähnlich wie in der Oberrheinebene treten Tropennächte in der Vorbergzone bisher sehr selten auf. Für Badenweiler werden zukünftig die meisten Tropennächte modelliert. Hier steigen sie von 0 (1971-2000) über 2 (2021-2050) auf 15 (2071-2100) an. Die wenigsten Tropennächte im Jahr hat Oberried mit 0 (1971-2000 und 2021-2050) bzw. 4 (2071-2100) in der fernen Zukunft. Insgesamt ist in der Vorbergzone mit einer **Zunahme der Anzahl der Tropennächte um 4 bis 15** in der fernen Zukunft zu rechnen, so dass die Gemeinden der Vorbergzone im landesweiten Vergleich im unteren bis mittleren Drittel liegen.

Schwarzwald

Im Schwarzwald werden auch zukünftig nur wenige Tropennächte modelliert. Am häufigsten treten sie in St. Peter auf. Hier steigen sie von 0 (1971-2000 und 2021-2050) auf 4 (2071-2100) an. Die wenigsten Tropennächte im Jahr hat Feldberg mit 0 (1971-2000 und 2021-2050) und einer in der fernen Zukunft (2071-2100). Insgesamt ist im Schwarzwald mit einer **Zunahme der Anzahl der Tropennächte um 1 bis 4** in der fernen Zukunft zu rechnen. Damit liegen die Gemeinden im Schwarzwald im landesweiten Vergleich im unteren Drittel.

3.4.8 Frosttage

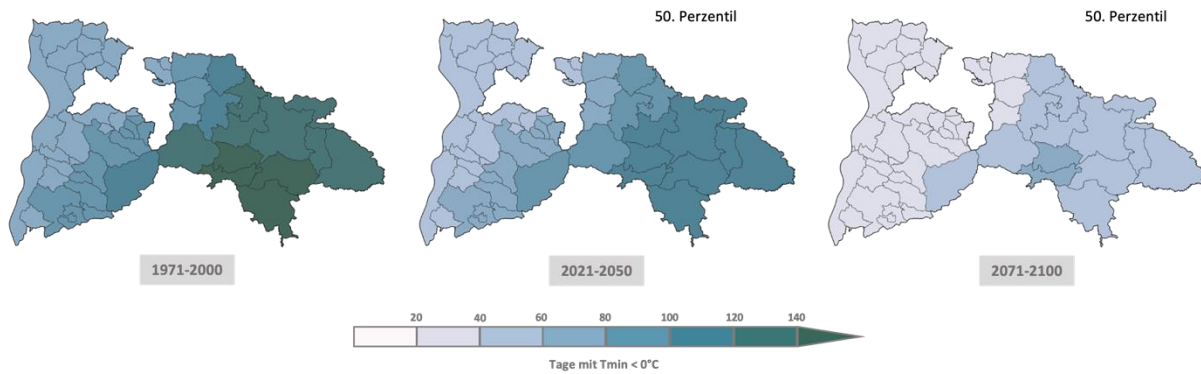


Abbildung 25: Modellierte Anzahl der Frosttage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Frosttage sind als Tage definiert, an denen die Temperatur wenigstens einmal pro Tag unter 0 °C sinkt. Die aktuellen Häufigkeiten von Frosttagen sind im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald entsprechend der naturräumlichen Eigenschaften, maßgeblich geprägt durch die unterschiedlichen Höhenstufen, unterschiedlich verteilt (s. Abbildung 25). Die wenigsten Frosttage werden in der Oberrheinebene verzeichnet, mit zunehmender Höhe steigt ihr Anteil.

Oberrheinebene

Die Kommunen der Oberrheinebene weisen in der Referenzperiode (1971-2000) jährlich zwischen 66 (Umkirch) und 86 (Müllheim im Markgräflerland) Frosttage auf. Bei Annahme des RCP8.5 Szenarios sinkt die Zahl der Frosttage in Umkirch über 47 (2021-2050) auf 26 (2071-2100), in Müllheim im Markgräflerland auf 66 (2021-2050) bzw. 33 (2071-2100). Es kann mit einer **Abnahme der Anzahl der Frosttage um 39 bis 54** in der fernen Zukunft gerechnet werden. Im landesweiten Vergleich liegen die Gemeinden der Oberrheinebene damit im unteren bis mittleren Drittel.

Vorbergzone

Die Gemeinden in der Vorbergzone weisen in der Referenzperiode (1971-2000) jährlich zwischen 83 (Badenweiler) und 127 (Oberried) Frosttage auf. Bei Annahme des RCP8.5 Szenarios sinkt die Zahl der Frosttage in Badenweiler über 64 (2021-2050) auf 31 (2071-2100), in Oberried auf 100 (2021-2050) bzw. 52 (2071-2100). Es kann mit einer **Abnahme der Anzahl der Frosttage um 52 bis 75** in der fernen Zukunft gerechnet werden. Im landesweiten Vergleich liegen die Gemeinden der Vorbergzone damit im unteren bis oberen Drittel.

Schwarzwald

Die Gemeinden im Schwarzwald weisen in der Referenzperiode (1971-2000) jährlich zwischen 117 (St. Peter) und 150 (Feldberg) Frosttage auf. Bei Annahme des RCP8.5 Szenarios sinkt die Zahl der Frosttage in St. Peter über 93 (2021-2050) auf 48 (2071-2100), in Feldberg auf 120 (2021-2050) bzw. 67 (2071-2100). Auch hier kann mit einer starken **Abnahme der Anzahl der Frosttage um 69 bis 83** in der fernen Zukunft gerechnet werden. Im landesweiten Vergleich liegen die Gemeinden im Schwarzwald damit im oberen Drittel.

3.4.9 Eistage

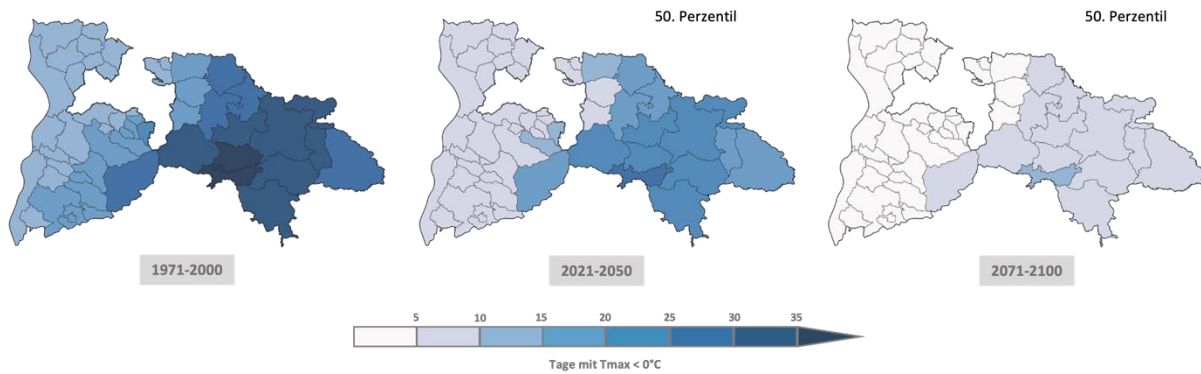


Abbildung 26: Modellerte Anzahl der Eistage für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Die Anzahl der Tage mit Dauerfrost und einer Maximaltemperatur von unter 0 °C ist im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald entsprechend der naturräumlichen Eigenschaften, maßgeblich geprägt durch die unterschiedlichen Höhenstufen, sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die räumliche Verteilung der Anzahl der Eistage ist der Verteilung der Frosttage sehr ähnlich. Abbildung 26 zeigt die modellierte Anzahl der jährlichen Eistage im Landkreis für die Referenzperiode (links), nahe (Mitte) und ferne Zukunft (rechts) für das RCP8.5 Szenario.

Oberreinebene

In der Oberreinebene treten Eistage am häufigsten in Müllheim im Markgräflerland auf. Hier sinkt ihre Anzahl von 17 (1971-2000) über 10 (2021-2050) auf 3 (2071-2100). Die wenigsten Eistage im Jahr haben Umkirch, March, Gottenheim und Merdingen mit 12 in der Referenzperiode (1971-2000) und 6 (2021-2050) bzw. 2 (2071-2100) in der Zukunft. Insgesamt ist in der Oberreinebene mit einer **Abnahme der Anzahl der Eistage um 10 bis 15** in der fernen Zukunft zu rechnen. Diese absolute Änderung liegt im landesweiten Vergleich im unteren Drittel.

Vorbergzone

In der Vorbergzone treten Eistage am häufigsten in Oberried auf. Hier sinkt ihre Anzahl von 32 (1971-2000) über 21 (2021-2050) auf 8 (2071-2100). Die wenigsten Eistage im Jahr hat Badenweiler mit 16 in der Referenzperiode (1971-2000) und 9 (2021-2050) bzw. 2 (2071-2100) in der Zukunft. Insgesamt ist in der Vorbergzone mit einer **Abnahme der Anzahl der Eistage um 14 bis 24** in der fernen Zukunft zu rechnen. Damit liegen die Gemeinden der Vorbergzone im Landesvergleich im unteren bis oberen Drittel.

Schwarzwald

Im Schwarzwald treten Eistage am häufigsten in Feldberg auf. Hier sinkt ihre Anzahl von 40 (1971-2000) über 28 (2021-2050) auf 12 (2071-2100). Feldberg liegt im Landesvergleich im oberen Drittel. Die wenigsten Eistage im Jahr hat St. Peter mit 27 in der Referenzperiode (1971-2000) und 17 (2021-2050) bzw. 6 (2071-2100) in der Zukunft. St. Peter liegt damit im landesweiten Vergleich im mittleren Drittel. Insgesamt ist im Schwarzwald mit einer **Abnahme der Anzahl der Eistage um 21 bis 28** in der fernen Zukunft zu rechnen, so dass die Gemeinden im Schwarzwald im landesweiten Vergleich im mittleren bis oberen Drittel liegen.

3.4.10 Vegetationsperiode

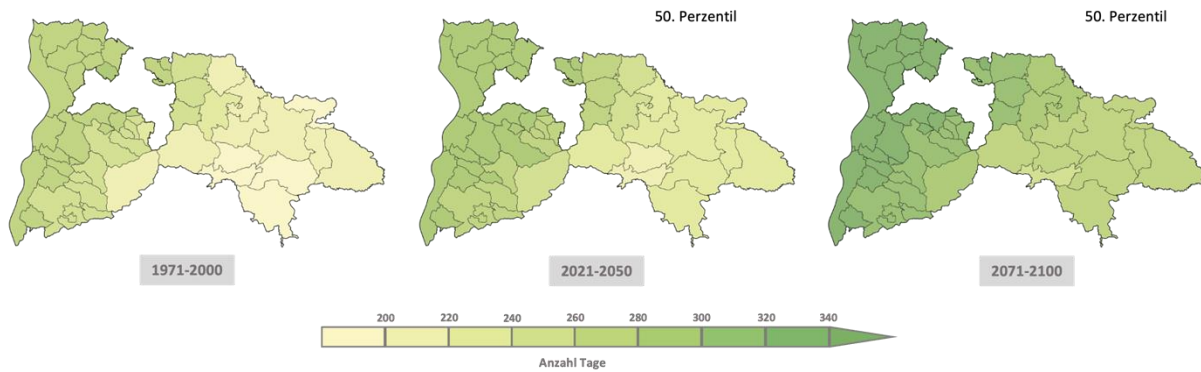


Abbildung 27: Modellerte Länge der Vegetationsperiode in Tagen für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Die Vegetationsperiode stellt die jährliche Anzahl der Tage dar, die zwischen der ersten Phase mit mindestens sechs aufeinanderfolgenden Tagen mit einer Durchschnittstemperatur über 5 °C und der ersten Phase nach dem 01.06. mit mindestens sechs Tagen mit einer Durchschnittstemperatur unter 5 °C liegen. Die Länge der Vegetationsperiode ist im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald heterogen verteilt, mit einem eindeutigen räumlichen Trend entlang der Höhenstufen. Sie nimmt mit zunehmender Höhe graduell ab (s. Abbildung 27).

Oberrhenebene

In der Oberrhenebene ist die modellierte Länge der Vegetationsperiode in Umkirch am größten. Hier steigt sie von 281 (1971-2000) über 298 (2021-2050) auf 330 Tage (2071-2100) an. Umkirch liegt mit dieser Zunahme im Landesvergleich im unteren Drittel. Die kürzeste Vegetationsperiode haben Sölden und Wittnau mit 252 Tagen in der Referenzperiode (1971-2000) und 277 (2021-2050) bzw. 314 (2071-2100) in der Zukunft. Die Gemeinden liegen damit im landesweiten Vergleich im mittleren Drittel. Insgesamt ist in der Oberrhenebene mit einer **Verlängerung der Vegetationsperiode um 49 bis 62 Tage** in der fernen Zukunft zu rechnen.

Vorbergzone

In der Vorbergzone ist die modellierte Länge der Vegetationsperiode in Badenweiler am größten. Hier steigt sie von 256 (1971-2000) über 278 (2021-2050) auf 316 Tage (2071-2100) an. Badenweiler liegt mit dieser Zunahme im Landesvergleich im mittleren Drittel. Die kürzeste Vegetationsperiode hat Oberried mit 208 Tagen in der Referenzperiode (1971-2000) und 235 (2021-2050) bzw. 279 (2071-2100) in der Zukunft. Oberried liegt mit der Zunahme im landesweiten Vergleich im oberen Drittel. Insgesamt ist in der Vorbergzone mit einer **Verlängerung der Vegetationsperiode um 60 bis 71 Tage** in der fernen Zukunft zu rechnen.

Schwarzwald

Im Schwarzwald ist die modellierte Länge der Vegetationsperiode in St. Peter am größten. Hier steigt sie von 217 (1971-2000) über 245 (2021-2050) auf 288 Tage (2071-2100) an. Die kürzeste Vegetationsperiode hat Feldberg mit 187 Tagen in der Referenzperiode (1971-2000) und 215 (2021-2050) bzw. 260 (2071-2100) in der Zukunft. Durchschnittlich ist im Schwarzwald mit einer **Verlängerung der Vegetationsperiode um 69 bis 74 Tage** in der fernen Zukunft zu rechnen. Die Gemeinden im Schwarzwald liegen damit im landesweiten Vergleich im oberen Drittel.

3.4.11 Sommerniederschlag

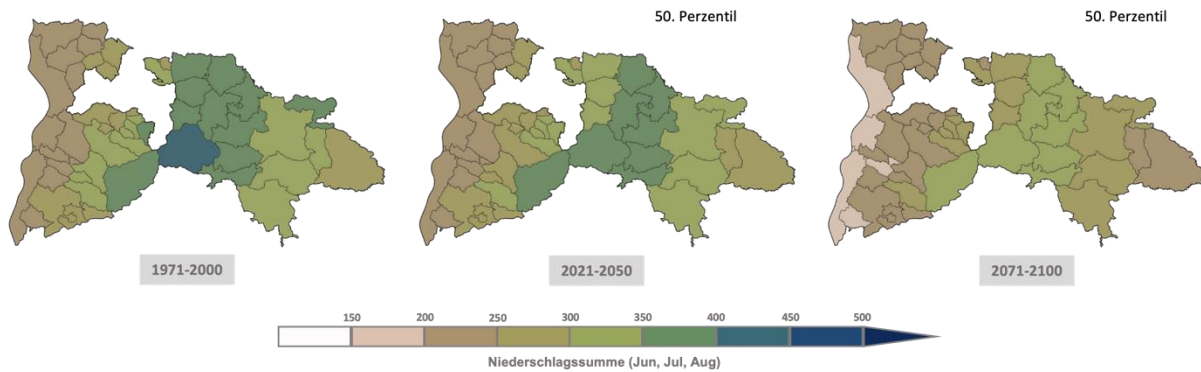


Abbildung 28: Modellerte Summe des Sommerniederschlags für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Als Sommerniederschlag wird die Summe der Niederschläge in den Monaten Juni, Juli und August bezeichnet. Die Mengen der Sommerniederschläge weisen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald eine große Heterogenität auf (s. Abbildung 28). In der Referenzperiode (1971-2000) treten im Mittel die meisten Niederschläge in der Vorbergzone im Luv der Hauptwindrichtung zu den höchsten Schwarzwaldgipfeln und im Bereich der Gipfelregionen auf (Bergseiten, die dem Wind zugewandt sind). Am geringsten sind die Sommerniederschlagsmengen im Mittel im Oberrheingraben. Die projizierten Änderungen der zukünftigen Sommerniederschläge sind für die nahe Zukunft weniger robust als die meisten temperaturbasierten Kennwerte. Es ist zu beachten, dass in Hochlagen bzw. Übergangsbereichen lagebedingt mit höheren Unsicherheiten der Modelldaten zu rechnen ist und die Modellergebnisse eine sehr große Schwankungsbreite aufweisen. Für die nahe Zukunft ist im Mittel mit keiner signifikanten Änderung der Sommerniederschlagsmengen im Landkreis zu rechnen. Ausschließlich die Tendenz der Projektionen des RCP8.5 Szenarios für die ferne Zukunft sind robust. Hier wird eine signifikante Abnahme des Sommerniederschlags im gesamten Landkreis prognostiziert

Oberrheinebene

In der Oberrheinebene ist der modellierte Sommerniederschlag in Wittnau und Sölden am größten. Hier sinkt er von 330 mm (1971-2000) über 305 mm (2021-2050) auf 265 mm (2071-2100). Die Gemeinden liegen mit dieser Abnahme im Landesvergleich im oberen Drittel. Den geringsten Sommerniederschlag hat Breisach mit 224 mm in der Referenzperiode (1971-2000) und 217 mm (2021-2050) bzw. 195 mm (2071-2100) in der Zukunft. Breisach liegt mit der Abnahme im landesweiten Vergleich im mittleren Drittel. Insgesamt wird in der Oberrheinebene eine **Abnahme des Sommerniederschlags um 29 bis 65 mm** in der fernen Zukunft modelliert.

Vorbergzone

In der Vorbergzone ist der modellierte Sommerniederschlag in Oberried am größten. Hier sinkt er von 406 mm (1971-2000) über 381 mm (2021-2050) auf 328 mm (2071-2100). Den geringsten Sommerniederschlag hat Badenweiler mit 291 mm in der Referenzperiode (1971-2000) und 272 mm (2021-2050) bzw. 228 mm (2071-2100) in der Zukunft. Badenweiler und Oberried liegen mit der Abnahme im landesweiten Vergleich im oberen Drittel. Insgesamt wird in der Oberrheinebene eine **Abnahme des Sommerniederschlags um 63 bis 81 mm** in der fernen Zukunft modelliert.

Schwarzwald

Im Schwarzwald ist der modellierte Sommerniederschlag in St. Peter am größten. Hier sinkt er von 399 mm (1971-2000) über 369 mm (2021-2050) auf 315 mm (2071-2100). St. Peter liegt mit dieser Abnahme im Landesvergleich im oberen Drittel. Den geringsten Sommerniederschlag hat

Löffingen mit 277 mm in der Referenzperiode (1971-2000) und 270 mm (2021-2050) bzw. 228 mm (2071-2100) in der Zukunft. Löffingen liegt mit der Abnahme im landesweiten Vergleich im mittleren Drittel. Insgesamt wird im Schwarzwald eine **Abnahme des Sommerniederschlags um 49 bis 84 mm** in der fernen Zukunft modelliert.

3.4.12 Winterniederschlag

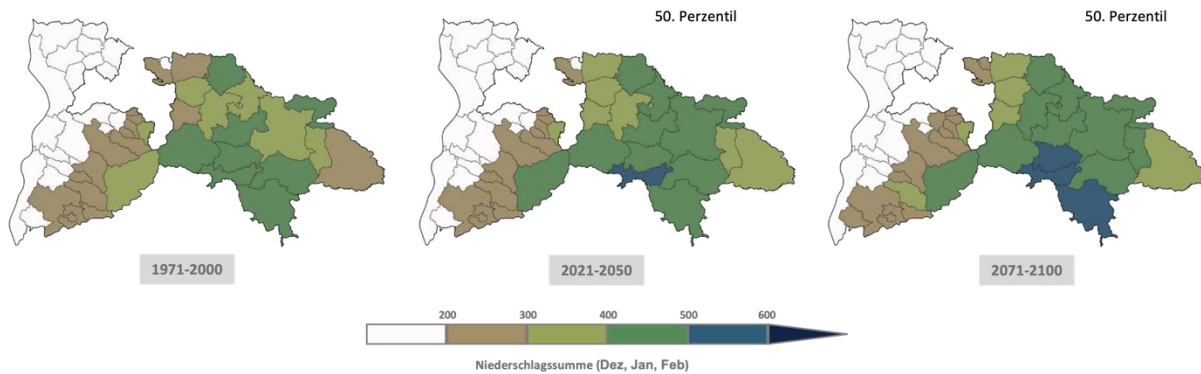


Abbildung 29: Modellierter Summe des Winterniederschlags für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Als Winterniederschlag wird die Summe der Niederschläge in den Monaten Dezember, Januar und Februar bezeichnet. Die Mengen der Winterniederschläge weisen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald eine große Heterogenität auf (s. Abbildung 29). Innerhalb der Referenzperiode (1971-2000) treten im Mittel die geringsten Mengen an Winterniederschlag im Bereich der Oberrheinebene auf, im Schwarzwald werden die größten Niederschlagsmengen beobachtet. Die projizierten Änderungen der zukünftigen Winterniederschläge sind für die nahe Zukunft weniger robust als die meisten temperaturbasierten Kennwerte. Es ist zu beachten, dass in Hochlagen bzw. Übergangsbereichen lagebedingt mit höheren Unsicherheiten der Modelldaten zu rechnen ist und die Modellergebnisse eine sehr große Schwankungsbreite aufweisen. Für die Zukunft ist im Mittel jedoch mit einer Tendenz zu leicht erhöhten Winterniederschlagsmengen zu rechnen. Insbesondere im Naturraum des Schwarzwalds wird durch die Modelle unter dem RCP8.5 Szenario im Mittel eine geringe Zunahme des Winterniederschlags prognostiziert.

Oberrhenebene

In der Oberrheinebene ist der modellierte Winterniederschlag in Wittnau und Sölden am größten. Hier steigt er von 259 mm (1971-2000) über 279 mm (2021-2050) auf 290 mm (2071-2100). Den geringsten Sommerniederschlag hat Vogtsburg mit 113 mm in der Referenzperiode (1971-2000) und 124 mm (2021-2050) bzw. 140 mm (2071-2100) in der Zukunft. Die Gemeinden liegen mit dieser Zunahme im landesweiten Vergleich im mittleren Drittel. Insgesamt wird in der Oberrheinebene eine **Zunahme des Winterniederschlags um 23 bis 38 mm** in der fernen Zukunft modelliert.

Vorbergzone

In der Vorbergzone ist der modellierte Winterniederschlag in Oberried am größten. Hier steigt er von 431 mm (1971-2000) über 454 mm (2021-2050) auf 477 mm (2071-2100). Oberried liegt mit dieser Veränderung im Landesvergleich im mittleren (2021-2050) bzw. unteren (2071-2100) Drittel. Den geringsten Winterniederschlag hat Badenweiler mit 241 mm in der Referenzperiode (1971-2000) und 265 mm (2021-2050) bzw. 279 mm (2071-2100) in der Zukunft. Badenweiler liegt mit der Abnahme im landesweiten Vergleich im oberen (2021-2050) bzw. mittleren (2071-2100) Drittel. Insgesamt wird in der Oberrheinebene eine **Zunahme des Winterniederschlags um 30 bis 46 mm** in der fernen Zukunft prognostiziert.

Schwarzwald

Im Schwarzwald ist der modellierte Winterniederschlag in Feldberg am größten. Hier steigt er von 499 mm (1971-2000) über 521 mm (2021-2050) auf 554 mm (2071-2100). Den geringsten Winterniederschlag hat Löffingen mit 300 mm in der Referenzperiode (1971-2000) und 313 mm (2021-2050) bzw. 343 mm (2071-2100) in der Zukunft. Insgesamt wird im Schwarzwald eine **Zunahme des Winterniederschlags um 32 bis 60 mm** in der fernen Zukunft prognostiziert. Damit liegen die Gemeinden im Schwarzwald im Landesvergleich im unteren bis mittleren Drittel.

3.4.13 Starkregen

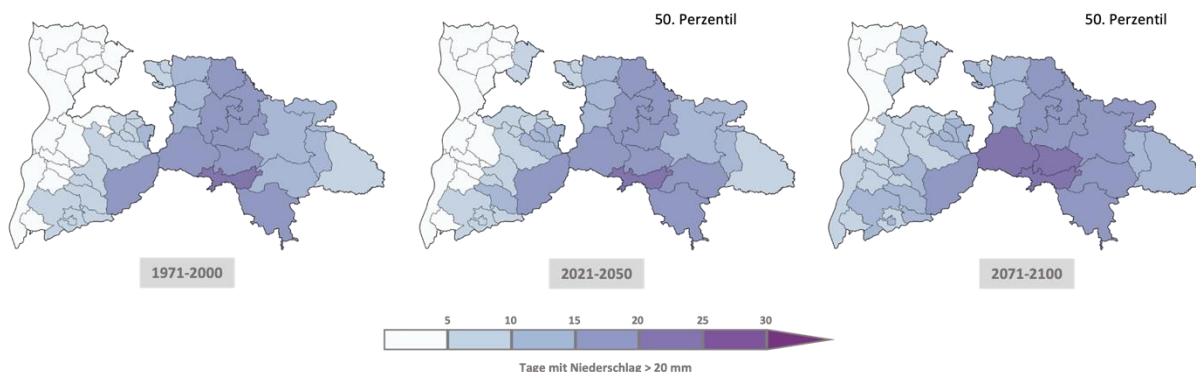


Abbildung 30: Modellierte Anzahl der Tage mit Starkregen für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100).

Starkregentage sind definiert als Tage, an denen mehr als 20 mm Niederschlag fällt. Diese Kenngröße ist im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald heterogen verteilt (s. Abbildung 30), was maßgeblich auf den orographischen Eigenschaften der unterschiedlichen Naturräume basiert. Während in der Oberrheinebene aktuell die niedrigste Anzahl der Tage mit Starkregen verzeichnet wird, treten Starkregen im Schwarzwald häufiger auf. Klimamodelle prognostizieren unter dem RCP8.5 Szenario für alle Gemeinden des Landkreises im Mittel eine leichte Zunahme von Tagen mit Starkregen (rund 2 Tage) bis zum Ende des Jahrhunderts.

Oberrheinebene

In der Oberrheinebene weisen die Gemeinden Wittnau und Sölden die meisten Tage mit Starkregen auf. Hier steigen sie von 10 (1971-2000) über 11 (2021-2050) auf 12 Tage (2071-2100) an. Die wenigsten Tage mit Starkregen hat Breisach mit 3 Tagen in der Referenzperiode (1971-2000) und 4 (2021-2050) bzw. 5 (2071-2100) in der Zukunft. Insgesamt wird in der Oberrheinebene eine **Zunahme der Anzahl der Tage mit Starkregen um 1 bis 3** in der fernen Zukunft prognostiziert. Damit liegen die Gemeinden der Oberrheinebene im landesweiten Vergleich im unteren bis mittleren Drittel.

Vorbergzone

In der Vorbergzone weist die Gemeinde Oberried die meisten Tage mit Starkregen auf. Hier steigen sie von 19 (1971-2000) über 20 (2021-2050) auf 21 Tage (2071-2100) an. Die wenigsten Tage mit Starkregen hat Badenweiler mit 8 Tagen in der Referenzperiode (1971-2000) und 9 (2021-2050) bzw. 10 (2071-2100) in der Zukunft. Insgesamt wird in der Vorbergzone eine **Zunahme der Anzahl der Tage mit Starkregen um 2 bis 3** in der fernen Zukunft modelliert. Damit liegen die Gemeinden der Vorbergzone im landesweiten Vergleich im mittleren Drittel.

Schwarzwald

Im Schwarzwald weist die Gemeinde Feldberg die meisten Tage mit Starkregen auf. Hier steigen sie von 21 (1971-2000) auf 23 (2021-2050 und 2071-2100) an. Die wenigsten Tage mit Starkregen hat Löffingen mit 9 Tagen in der Referenzperiode (1971-2000) und 10 (2021-2050) bzw. 11 (2071-2100) in der Zukunft. Insgesamt wird im Schwarzwald eine **geringe Zunahme der Anzahl der Tage mit Starkregen um 2 bis 3** in der fernen Zukunft modelliert. Damit liegen die Gemeinden im Schwarzwald im Landesvergleich im mittleren Drittel.

4. Bisherige Klimaanpassungs-Aktivitäten

4.1 Historie

Am 19.07.2021 beschloss der Kreistag das Klimaschutzkonzept sowie das Energie- und klimapolitische Leitbild des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2021) und beauftragte die Verwaltung mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes.

Da die eingerichtete Personalstelle sowohl für Klimaschutz als auch für Klimaanpassung zuständig ist, wurden Klimaanpassungsmaßnahmen bereits frühzeitig mitgedacht und fanden Eingang in den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes. Alle Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden hinsichtlich ihrer potentiellen Wechselwirkungen mit der Klimaanpassung bewertet. Der Maßnahmenkatalog umfasst folgende Maßnahmen, die explizit die Klimaanpassung adressieren:

- **Maßnahme 1.5** Beratung von Städten und Gemeinden zu Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung, insb. i.V.m. der Beteiligung des Landkreises als TÖB
- **Maßnahmen 2.17** Anlage von Gründächern zur Temperierung und Regenwasserrückhaltung bei Neubau und Sanierung (Kommunale Gebäude und Anlagen)
- **Maßnahme 2.20** Ergänzung von außenliegenden Verschattungselementen (Kommunale Gebäude und Anlagen)
- **Maßnahme 2.21** Prüfung der Installation von Zisternen zur Bewässerung von Freiflächen mit Regenwasser (Kommunale Gebäude und Anlagen)
- **Maßnahme 5.7.** Bewusstseinsbildung bei Mitarbeitenden: regelmäßige Weiterbildung des Personals zu Klimaschutz und Klimaanpassung
- **Maßnahme 5.8.** Klimaanpassung zur Gesundheitsvorsorge: Maßnahmen zur Hitzevorsorge für Mitarbeitende des Landratsamtes
- **Maßnahme 6.5.** Unterstützung von Kommunen und anderen Akteuren bei der Klimaanpassung

Die Zielvorgaben des Energie- und klimapolitischen Leitbilds umfassen dementsprechend auch die „Unterstützung der Kreisgemeinden bei Klimaschutz und Klimaanpassung“ sowie „Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in den Handlungsfeldern Land- und Forstwirtschaft sowie Wasser und Boden“.

Zeitgleich mit dem Beschluss des Klimaschutzkonzeptes beauftragte der Kreistag die Verwaltung, einen Förderantrag für ein Klimaanpassungskonzept zu stellen. Im August 2022 erhielt der Landkreis die Förderzusage für die Erarbeitung eines Anpassungskonzeptes für seine eigenen Zuständigkeiten. Damit wurde im Januar 2023 unter Federführung der neu eingestellten Klimaanpassungsmanagerin begonnen.

4.2 Laufende Klimaanpassungs-Projekte des Landkreises

Zur systematischen Erfassung der Ausgangslage wurden alle Fachbereiche, die mit dem Thema Klimawandel Berührungspunkte haben, zu ihren laufenden Aktivitäten im Bereich Klimaanpassung befragt. Im Folgenden werden die wichtigsten Maßnahmen und Aktivitäten beschrieben, die durch die Kreisverwaltung umgesetzt wurden bzw. werden:

Modellprojekt zur Sicherung der Tränkwasserversorgung

Mit einem kreiseigenen Förderprogramm wird die Höhenlandwirtschaft bei der Anpassung an geänderte klimatische Verhältnisse unterstützt. Gefördert werden ausschließlich Weidgemeinschaften bei folgenden Maßnahmen: Sanierung/Neufassung von Quellen; Errichtung von Zwischenbehältern, Wasserspeichern und Tränkebecken mit Regeltechniken;

Leitungsbau zur Vernetzung von Tränkestellen und Quelfassungen sowie naturbasierte Maßnahmen zur Wasserspeicherung und zum Wasserrückhalt.

Berechnungsverbände

Die klimawandelbedingte Zunahme von Trockenheit gefährdet die landwirtschaftliche Produktion im Landkreis und führte in den vergangenen Jahren bereits zu Ertragseinbußen. Das Landratsamt unterstützt daher die Landwirtschaft bei der Schaffung von geordneten Verhältnissen zur Beregnung landwirtschaftlicher Flächen, so z. B. durch die Neugründung eines Wasserbereitstellungs- und eines Beregnungsverbandes im südlichen Breisgau. Ziel dabei ist, die Wasserversorgung für die Beregnung von landwirtschaftlichen Flächen ressourcenschonend und mit geringen Verwaltungskosten im Rahmen einer professionellen Struktur sicherzustellen.

Projekt „Wasserressourcenmanagement Staufener Bucht“ (Projektträger: GIT HydroS Consult GmbH)

Im vom Badenova Innovationsfonds geförderten Pilotprojekt werden die möglichen kurz- und mittelfristigen Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser-Fließsystem „Staufener Bucht“ quantifiziert und bewertet. Projektziel ist die Schaffung von Planungsgrundlagen und eines Bewirtschaftungsmodells als Werkzeug, um auch unter den Bedingungen des Klimawandels eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource Grundwasser zu gewährleisten. So soll in Stresssituationen neben der Trinkwasserversorgung auch die landwirtschaftliche Bewässerung gesichert werden. Ergebnisse werden Anfang 2025 zur Verfügung stehen (badenova 2022).

Humus-Erhalt und Humus-Aufbau auf landwirtschaftlichen Flächen

Neben seinen positiven Effekten auf Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität leistet Humus als Kohlenstoff- und Wasserspeicher auch einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung. Im Rahmen verschiedener Projekte (z. B. CO₂-Bindung durch Humus (badenova 2019), Intelligenter Ackerbau (badenova 2023)) untersucht der Fachbereich Landwirtschaft den Beitrag einer regenerativen Landwirtschaft zum Humusaufbau. Durch Praxis- und Feldversuche werden Erkenntnisse über optimierte Bodenbearbeitung gewonnen. Um langfristige Effekte beobachten zu können werden Demonstrationsflächen im Rahmen eines Humusmonitorings hinsichtlich ihrer Humusentwicklung untersucht. Ein „Leitfaden Intelligenter Ackerbau“ soll Grundlage für die Weiterbildung der Zielgruppen Landwirtinnen und Landwirte, Beratungsorganisationen und Öffentlichkeit sein.

Humusaufbau durch Kompost aus Grünschnitt

Kooperation zwischen dem Eigenbetrieb Abfallwirtschaft und dem Fachbereich Landwirtschaft:

- Steigerung der bisherigen Kompostproduktion als Basis zur Humusbildung und CO₂-Bindung in regionalen Böden
- Erwerb Gütesiegel für den Kompost zur Nutzung im Bioland-Anbau (2024)
- Erprobung auf Versuchsflächen
- Bewerbung des Komposts bei landwirtschaftlichen Betrieben

Interreg-Projekt „Strategien zur Anpassung von Ackerbausystemen an den Klimawandel und deren Beitrag zum Klimaschutz am Oberrhein“ (KLIMACrops)

Das grenzüberschreitende Projekt zielt darauf ab, Anbausysteme so anzupassen, dass diese auch in Zukunft stabile Erträge liefern und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Dazu werden Musterbetriebe entwickelt, Feldversuche durchgeführt (u.a. in Freiburg-St. Georgen und auf dem Dietenbachgelände), Landwirtinnen und Landwirte bei der Umsetzung klimabezogener Praktiken begleitet und neue Absatzwege am Oberrhein identifiziert. Im Rahmen der

Feldversuche werden neue Erkenntnisse z. B. zur Agroforstwirtschaft, der Bewässerungssteuerung und zum Zwischenfruchtanbau gewonnen und entsprechende Anbauempfehlungen erarbeitet. Gemeinsame Treffen fördern den Wissens- und Erfahrungsaustausch. Umfragen und Workshops dienen der Analyse bestehender Anpassungsaktivitäten und der gemeinsamen Gestaltung zukünftiger Ackerbausysteme. Das Projekt läuft bis Ende 2025.

Waldumbau

Mit dem aktiven Waldumbau sollen die Wälder im Landkreis strukturreicher, vielfältiger und klimastabil werden. Mittels natürlicher Verjüngung und gezielter Pflanzungen, einschließlich neuer Baumarten, wird die Widerstandsfähigkeit der Wälder gegenüber steigenden Temperaturen, Trockenheit, Stürmen und Schädlingen gestärkt. Bei der Waldpflege werden langsam wachsende Mischbaumarten gezielt gefördert.

"Task Force Borkenkäfer"

In den letzten Jahren hat sich die Ausbreitung des Buchdruckers (*Ips typographus*), der vor allem Fichten befällt und große ökonomische Schäden verursacht, zu einer ernsthaften Herausforderung entwickelt. Die im Sommer 2023 gegründete „Task Force Borkenkäfer“ soll Maßnahmen vorbereiten, um eine massenhafte Ausbreitung des Borkenkäfers zu verhindern und im Notfall schneller reagieren zu können. Försterinnen und Förster im Hochschwarzwald werden beim Auffinden von befallenen Bäumen von Monitoringteams unterstützt.

Schilderkonzept „Wald im Klimawandel“

Die teilweise großflächigen und weithin sichtbaren Waldschäden führen bei Waldbesuchenden zu zahlreichen Fragen. Mit den Schildern der Kampagne „Wald im Klimawandel“ informiert das Kreisforstamt an Ort und Stelle über seine Arbeit und erklärt, wie beim Waldumbau vorgegangen wird. Auf der Internetseite „Wald im Klimawandel“, die über einen QR-Code auf den Schildern aufrufbar ist, erhalten Waldbesuchende und Interessierte vertiefende Informationen.

Erhöhung der Nassholzlager-Kapazitäten im Landkreis

Klimawandelbedingte Waldschäden führen zu umfangreichen Schadholzmengen, die die Märkte in der Region häufig nicht direkt aufnehmen können. Der Verkauf nach Übersee ist dann oft die einzig verbleibende Lösung, um das Holz kostendeckend aufarbeiten zu können. Aus Klimaschutzgründen ist dies jedoch keine gute Lösung. Um die Holzqualität zu erhalten und ökonomische Einbußen zu verhindern, kann das Holz alternativ durch kontinuierliche Bewässerung konserviert werden, bis sich die regionalen Märkte erholt haben und die Preise wieder stabil sind. Zu diesem Zweck plant das Kreisforstamt 2024 auf einer Fläche von ca. 2,5 ha ein Nasslager mit einer Kapazität von rund 40.000 Festmetern zu errichten.

Hitzeschutz

Die Dezernate Gesundheit, Soziales und Umwelt arbeiten seit 2022 gemeinsam an einem Hitzeschutzkonzept für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Zunächst wurden die sozialen Einrichtungen im Landkreis zum Sachstand und zu Unterstützungsbedarfen beim Thema Hitzeschutz befragt. Daraus ergaben sich drei wesentliche Handlungsfelder:

- Aufklärung und Sensibilisierung
- Management von Akutereignissen
- langfristige Anpassungsmaßnahmen

Im Sommer 2023 lag der Fokus auf der Öffentlichkeitsarbeit. Die Hitzeschutz-Kampagne, mit dem Ziel der Aufklärung und Sensibilisierung der Bevölkerung, umfasste folgende Aktivitäten:

- Einrichtung einer Unterseite „Hitzeschutz“ auf der Website des Landkreises (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 2024) mit zahlreichen Tipps für verschiedene Zielgruppen, Fördermöglichkeiten und Links zu nützlichen Online-Plattformen
- digitale Mitmachkarte „Kühle und heiße Orte“ zur Beteiligung und zur Sensibilisierung der Bevölkerung
- Flyer mit zielgruppenspezifischen Verhaltenstipps für ältere und pflegebedürftige Menschen sowie für Eltern mit Kleinkindern
- Kurzvideos mit „Hitzetipps“ in den Sozialen Medien
- zielgruppenspezifische Online-Vorträge z. B. für die Leitungen von stationären Einrichtungen, für Mitarbeitende von ambulanten Diensten, für Tageseltern und für Menschen, die in Flüchtlingsunterkünften leben

Des Weiteren wurde der Heimaufsicht des Gesundheitsamtes eine Checkliste Hitzeschutz zur Verfügung gestellt, die sie bei ihren Besuchen von Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen der Behindertenhilfe zur Sensibilisierung der Heimleitungen einsetzt.

In der AG Gesundheit wurde für hausinterne Hitzeschutzmaßnahmen sensibilisiert und der Hitzeschutz für die Belegschaft des Landratsamtes in den Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses (ASA) vertieft.

Im Jahr 2024 wurden bisher folgende Aktivitäten durchgeführt:

- Pressemitteilung anlässlich der ersten offiziellen Hitzewarnung des Deutschen Wetterdienstes zur Sensibilisierung der Bevölkerung mit Hinweis auf die Hitzeschutz-Webseite sowie die Karte „Kühle Orte“
- Fortführung der Sensibilisierungskampagne (Öffentlichkeitsarbeit, zielgruppenspezifische Online-Vorträge)
- Befragung der kreisangehörigen Kommunen zum Thema Hitzeschutz in Kooperation mit der Hochschule Furtwangen: Sachstand, geplante Maßnahmen, Unterstützungswünsche
- Studentische Forschungsarbeit: „Gesundheitliche Chancengerechtigkeit in der Anpassung an die Klimawandelfolge Hitze – qualitative Untersuchung der Wahrnehmungen von Altersarmut Betroffener“
- Heimaufsicht: Erweiterung des Prüfkatalogs Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen der Behindertenhilfe um Hitzeschutz-Themen
- Unterstützung bei der hausinternen Hitzeschutzkonzeption der Arbeitssicherheit
- Information über Fördermöglichkeiten für Klimaanpassungsmaßnahmen wie Begrünungsmaßnahmen und bauliche Maßnahmen beim Gebäudemanagement, bei den Fachbereichen Schulen & Bildung sowie Straßenbau & -betrieb, bei der Heimaufsicht und beim ASA.

Kommunales Starkregenrisikomanagement

Der Fachbereich Wasser und Boden sensibilisiert die kreisangehörigen Kommunen hinsichtlich ihrer Gefährdung durch Starkregenereignisse und weist auf die Förderung des kommunalen Starkregenrisikomanagements durch das Land Baden-Württemberg hin. Im Januar 2024 verfügten 17 Kommunen im Landkreis über ein Starkregenrisikomanagement-Konzept, in 11 Kommunen liefen die Untersuchungen und 5 weitere Kommunen planten diese zu beauftragen.

Gesamtinvestitionsprogramm Schulen (GIPS)

Das „Gesamtinvestitionsprogramm Schulen“ (GIPS), das als Leitlinie für kurz-, mittel- und langfristige Investitionsmaßnahmen im schulischen Bereich dient, beinhaltet unter anderem

Maßnahmen zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes an Schulen in Trägerschaft des Landkreises. Für das Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten und das Kreisgymnasium Bad Krozingen sind entsprechende Sonderbudgets im Haushalt 2024 vorgesehen.

Projekte des Landschaftserhaltungsverbands (LEV e. V.)

Der LEV Breisgau-Hochschwarzwald wird aktuell von 63 Mitgliedern getragen, darunter der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald und 47 kreisangehörige Gemeinden. Hauptaufgabe des LEVs ist es, Landwirtinnen und Landwirte, Weidegemeinschaften, Gemeinden und Vereine bei der Planung und Umsetzung von Landschaftspflege- und Ausgleichsmaßnahmen zu begleiten und zu beraten. Viele der geförderten Landschaftspflegeprojekte stärken nicht nur die Artenvielfalt, sondern dienen auch dem Klimaschutz und der Klimaanpassung (z. B. Heckenpflege, Böschungspflege, Moorpflege und Entwicklung von Moorlebensräumen, Pflege von Gewässer- und Grabenrändern, Förderung heimischer, klimaangepasster Baumarten).

Folgende Liste umfasst **weitere Aktivitäten mit Bezug zur Klimaanpassung**, die von den zuständigen Behörden im Landkreis umgesetzt werden:

Gesundheitsamt

- Badegewässerüberwachung
- amtliche Trinkwasserüberwachung
- regelmäßige Überarbeitung von Maßnahmenplänen (TrinkwV)
- Erfassung der meldepflichtigen vektorassoziierten Infektionen (IfSG)

Untere Landwirtschaftsbehörde

- Infoveranstaltungen und Exkursionen z. B. zum Thema Tier- und arbeitsgerechtes Bauen, Mulchsysteme im Gemüseanbau etc.
- Beratung zu angepassten Kulturen

Untere Wasserbehörde

- Beratung zu Wasserrückhaltung
- Pegelabhängige Beschränkung der Wasserentnahme aus Oberflächengewässern (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald 05.10.2021)
- Besetzung einer Personalstelle IKZ (Interkommunale Zusammenarbeit) Wassermangel zur Umsetzung der aus der Wassermangelstrategie und aus dem Masterplan Wasserversorgung resultierenden Aufgaben

Untere Naturschutzbehörde

- Berücksichtigung veränderter Standortbedingungen im Vertragsnaturschutz
- „Regionaler Biotopverbund Südbaden“: gemarkungsübergreifende Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung des regionalen Biotopverbunds
- Bibermanagement

Untere Katastrophenschutzbehörde

- Anpassung von Ausbildung, Ausstattung und Ressourcenplanung an neue/veränderte Einsatzcharakteristik (Überschwemmung, Sturm, Waldbrand)
- Alarm- und Einsatzplan für Hochwasser- und Unwettereinsätze
- Erarbeitung eines Waldbrandkonzepts in Kooperation mit dem Kreisforstamt
- Risikoanalyse: Identifikation von Risiken im Landkreis, aus denen sich Gefahrenlagen ergeben können, für die Einsatzkonzepte erforderlich sind

Untere Forstbehörde

- Freiwilligenaktionen im Wald (z. B. Baumpflanzaktionen)
- verstärkte Öffentlichkeitsarbeit

4.3 Klimaanpassung in den kreisangehörigen Kommunen

Von den Kommunen im Landkreis hat bisher nur die Stadt Bad Krozingen im Rahmen des Forschungsprojektes „Lokale Kompetenzentwicklung zur Klimawandelanpassung in kleinen und mittleren Kommunen und Landkreisen“ (LoKlim) (Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie, Lehrstuhl für Geographie des Globalen Wandels Universität Freiburg, o.J.) das Thema Klimaanpassung systematisch behandelt und eine Strategie zur Klimawandelanpassung erstellt.

Die Stadt Breisach nahm 2022 gemeinsam mit dem NABU Breisach Westlicher Tuniberg beim Wettbewerb "Kleinstadt Klimafit" teil. Als ausgezeichnete Gewinnerstadt wurde Breisach ein Jahr lang durch das Forschungsprojekt GoingVis bei der Entwicklung von Ideen und Projekten für ein klimafittes Breisach begleitet (Stadt Breisach am Rhein o.J.).

Gleichwohl beschäftigen sich viele Kommunen punktuell mit dem Thema Klimaanpassung. Knapp die Hälfte der im Mai 2023 befragten Kommunen⁷ hat bereits Maßnahmen umgesetzt, während ebenso viele Kommunen Maßnahmen zur Anpassung planen.

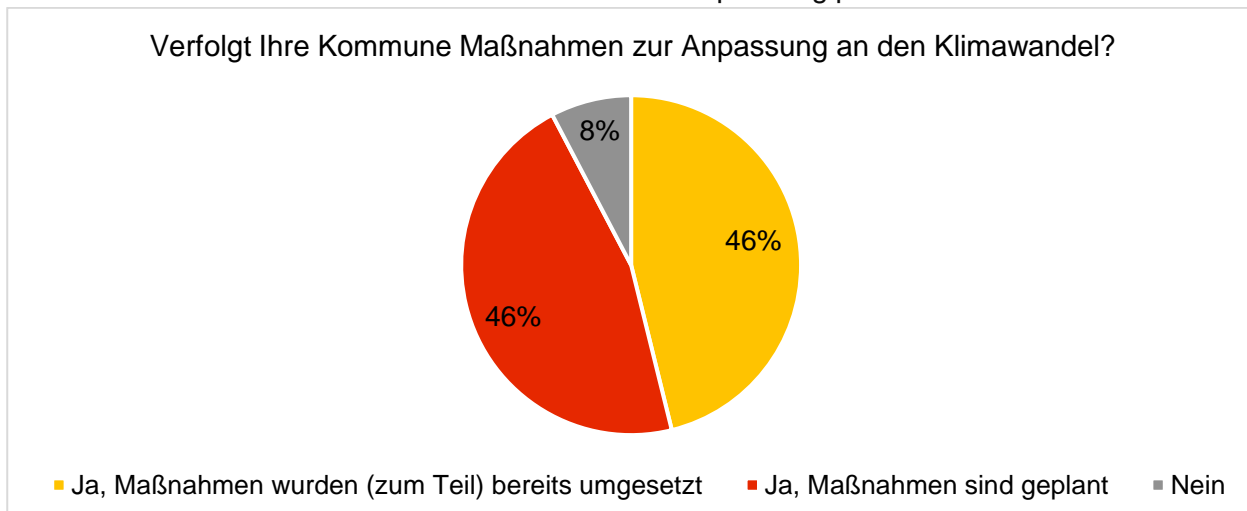


Abbildung 31 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (n=26)

Die am häufigsten umgesetzten oder in Umsetzung befindlichen Maßnahmen umfassen die klimaangepasste Baumartenwahl sowie das Pflanzen von Blühstreifen. Auch die Sensibilisierung der Bevölkerung, Wärmedämmung von Gebäuden sowie Dachbegrünung wurden von mehr als zehn Kommunen als Maßnahme genannt (Abbildung 32). Etwa die Hälfte der kreisangehörigen Kommunen hat eine Starkregenrisikomanagement erstellen lassen, um sich besser auf Starkregenereignisse vorzubereiten.

⁷ 27 der 50 Städte und Gemeinden im Landkreis haben die Umfrage beantwortet.

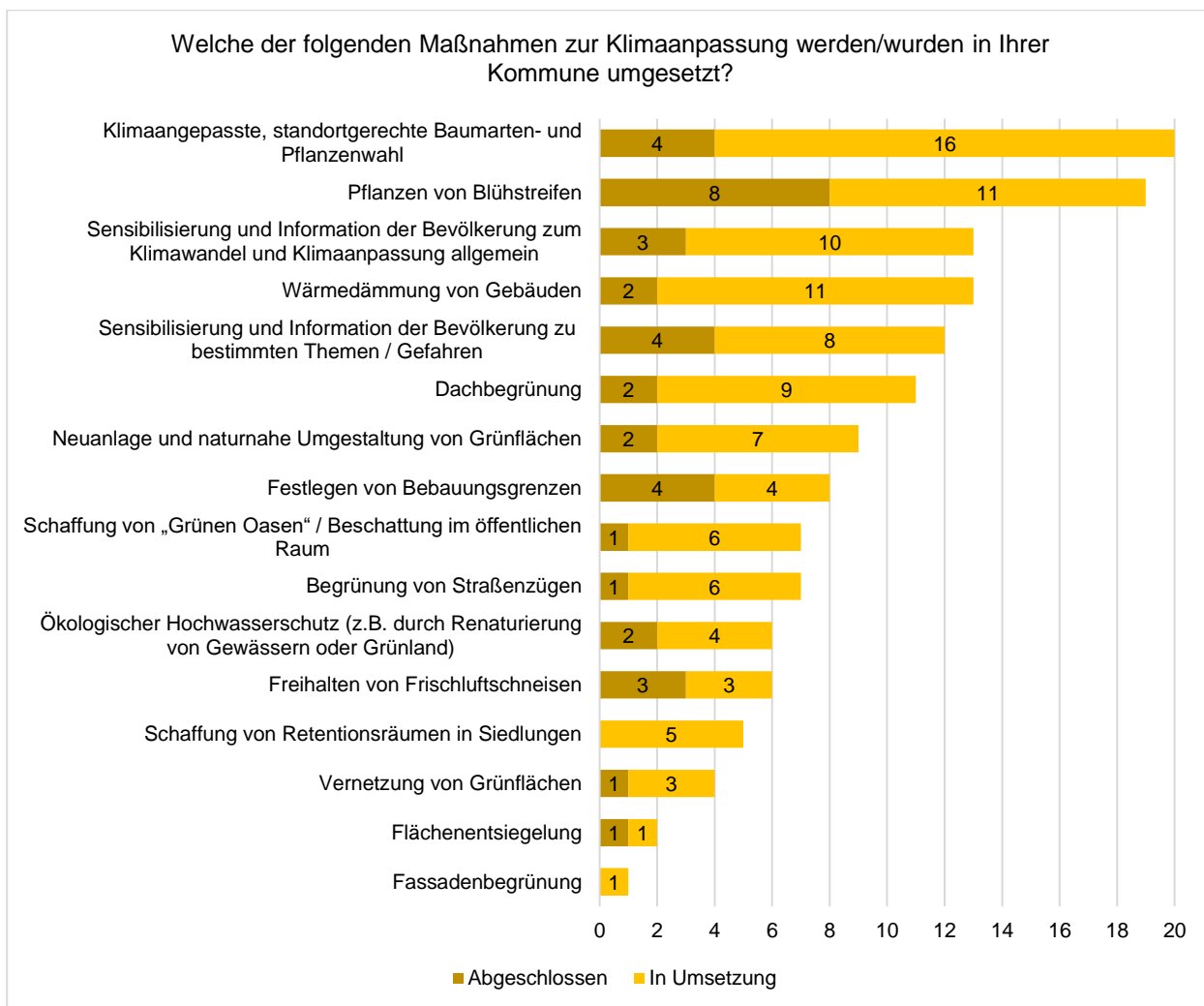


Abbildung 32 Umgesetzte oder in Umsetzung befindliche Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel (n=22; Mehrfachnennung möglich)

Seither haben verschiedene Kommunen aus dem Landkreis weitere Klimaanpassungsmaßnahmen umgesetzt:

- in Gottenheim gab es Vorträge zur Sensibilisierung der Bevölkerung. Dort und in Vogtsburg wurden Flyer mit Hitzeschutz-Tipps verteilt.
- als erste Gemeinde im Landkreis hat die Gemeinde Gundelfingen im April 2024 einen Hitzeaktionsplan beschlossen (Gemeinde Gundelfingen o.J.).
- die Stadt Bad Krozingen hat die Erstellung einer hochauflösenden Klimaanalyse für das Stadtgebiet beauftragt.
- die Stadt Breisach hat einen Bebauungsplan beschlossen, in dem das Schwammstadtprinzip umgesetzt werden soll.
- die Gemeinde Münstertal setzt Maßnahmen zum dezentralen Wasserrückhalt im Gemeindegewald um (Mulden, Dohlen etc.)

5. Betroffenheitsanalyse

5.1 Handlungsfelder der Klimaanpassung

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt und Gesellschaft sind vielfältig. Für eine umfassende und präzise Analyse der lokalen Betroffenheit, werden im Folgenden 12 kommunale Handlungsfelder betrachtet (Abbildung 33). Diese orientieren sich an der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2023). Abweichend davon wird das Handlungsfeld Boden jedoch als integraler Bestandteil der Handlungsfelder Landwirtschaft, Naturschutz & Biodiversität, Stadt- & Raumplanung sowie Wald- & Forstwirtschaft verstanden und jeweils bei der Analyse dieser Handlungsfelder berücksichtigt. In Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2016) werden zusätzlich die Handlungsfelder Bauen & Wohnen sowie Industrie & Gewerbe analysiert.

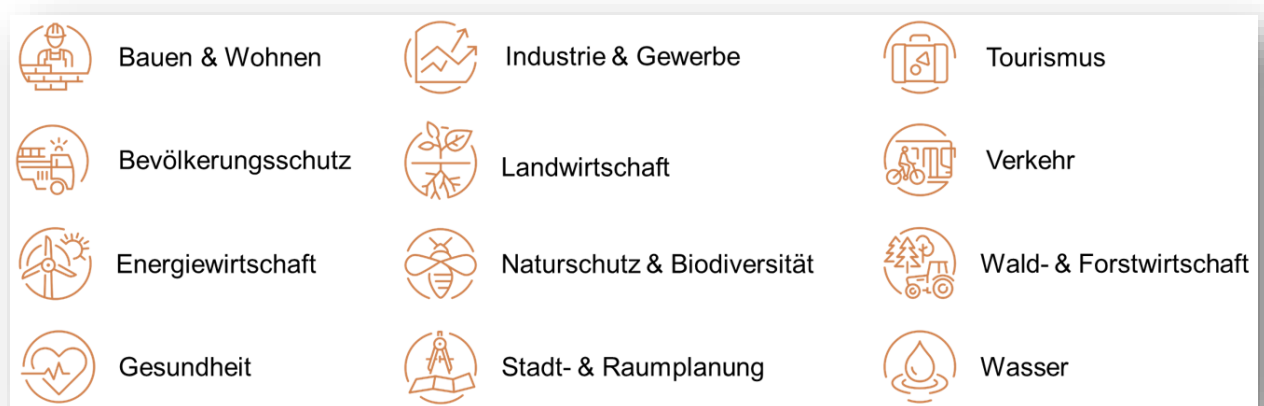


Abbildung 33: Handlungsfelder der Klimaanpassung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

Aufgrund der großen naturräumlichen, klimatischen und sozioökonomischen Heterogenität des Landkreises werden alle in der Betroffenheitsanalyse betrachteten Handlungsfelder als prioritär eingestuft. Eine weitere Differenzierung und Priorisierung erfolgt auf der Ebene der Klimafolgen in den 12 Handlungsfeldern.

5.2 Vorgehensweise

Um der unterschiedlichen klimatischen Charakteristik des Landkreises gerecht zu werden, wurden für das Rheintal und den Hochschwarzwald getrennte Betroffenheitsanalysen durchgeführt. Diese umfassten jeweils zwei Schritte:

1. Klimafolgenanalyse: Bewertung der lokalen Betroffenheit durch die relevanten Klimafolgen in den 12 Handlungsfeldern
2. Ermittlung des Anpassungsbedarfs und der zeitlichen Dringlichkeit für die priorisierten Klimafolgen

Die Klimafolgenanalysen wurden im Juli 2023 im Rahmen von zwei Expertenworkshops erarbeitet. Dabei wurden die relevanten Klimafolgen für jedes der 12 Handlungsfelder mit Hilfe einer 9-Felder-Matrix bewertet (Abbildung 34). Die Identifikation der Klimafolgen sowie deren Positionierung auf der y-Achse (erwartete Veränderung durch den Klimawandel) erfolgte bereits im Vorfeld des Workshops auf Basis von wissenschaftlicher Literatur und Klimaprojektionen. Die Bewertung

der lokalspezifischen Betroffenheit durch die klimatische Veränderung (x-Achse) erfolgte gemeinsam durch die Teilnehmenden.

Tabelle 33 im Anhang A.1 zeigt alle diskutierten Klimafolgen⁸ mit einer kurzen Beschreibung.

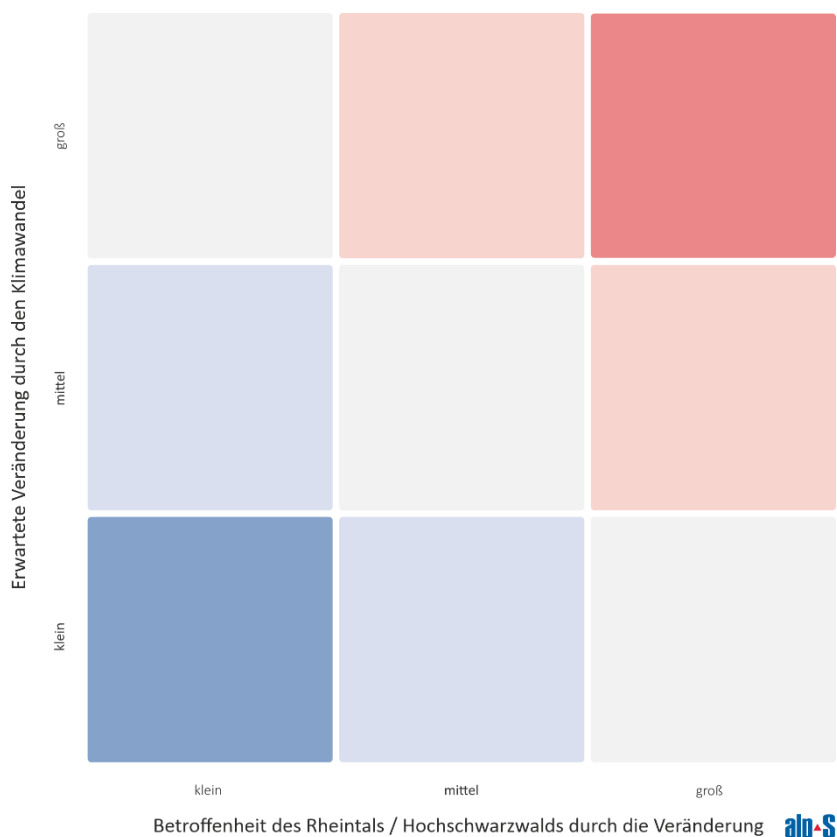


Abbildung 34 Beispiel einer Klimafolgenmatrix

Anhand der Klimafolgenanalysen wurden für jedes Handlungsfeld die höchstpriorisierten Klimafolgen im Sinne der erwarteten „Veränderung durch den Klimawandel“ sowie der „Betroffenheit der Teilregion“ ausgewählt. Diese wurden im Oktober 2023 in zwei weiteren Expertenworkshops hinsichtlich Anpassungskapazität und zeitlicher Dringlichkeit analysiert. Die qualitative Bewertung der Anpassungskapazität (gering, mittel, hoch) berücksichtigt sowohl die zur Verfügung stehenden Ressourcen (finanziell, technisch, personell, organisatorisch) als auch die Verantwortlichkeit des Landkreises. Eine hohe Anpassungskapazität bedeutet, dass bereits viele Ressourcen für die Bewältigung der Klimafolge zur Verfügung stehen und, dass das Handlungsfeld in die Zuständigkeit des Landkreises fällt. Ebenso wurde die zeitliche Dringlichkeit (z. B. Auswirkung der Klimafolge, benötigte Vorlaufzeiten etc.) in eine dreistufige Skala eingeordnet (gering, mittel, hoch). Darüber hinaus wurden erste Maßnahmenideen gesammelt.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse untergliedert in die zwölf Handlungsfelder sowie die beiden Teilregionen dargestellt.

⁸ Die Workshop-Teilnehmenden hatten die Möglichkeit Klimafolgen hinzuzufügen bzw. begründet auszuschließen. Daher sind in den beiden Teilregionen nicht exakt dieselben Klimafolgen zu finden und es können unterschiedliche Formulierungen auftreten.

5.3 Handlungsfeld Bauen & Wohnen

Emissionen und Ressourcenverbrauch des Gebäudesektors tragen maßgeblich zum fortschreitenden Klimawandel bei. Zugleich ist das Handlungsfeld Bauen & Wohnen zunehmend selbst von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Dies zeigt sich beispielsweise in steigenden Anforderungen an den Hitzeschutz von Gebäuden sowie in der Notwendigkeit, gegen extreme Niederschläge und Hochwasser resilient zu sein. Aufgrund der langen Nutzungsdauer von Gebäuden sind Anpassungen an die veränderten klimatischen Bedingungen unerlässlich (Quarks 2021; Umweltbundesamt 2023a).

Für die Bewirtschaftung und Instandhaltung der eigenen Liegenschaften des Landkreises sind die Fachbereiche Hochbau, Zentrale Dienste & Gebäudemanagement sowie Schulen & Bildung zuständig. Die Bauleitplanung unterliegt den kreisangehörigen Kommunen, wobei der Landkreis als höhere Verwaltungsbehörde für Genehmigungsverfahren zuständig ist.

Ergebnisse Rheintal

Für die Klimafolgen *erhöhter Kühlbedarf im Sommer* und *Zunahme der Hitzebelastung* werden große Betroffenheiten im Rheintal wahrgenommen: Die Hitze belastet nicht nur Mensch, Flora und Fauna, sondern wirkt sich auch auf die Wohnsituation aus. Derzeit wird die Klimatisierung von Innenräumen noch nicht als dringende gesundheitliche Maßnahme betrachtet, sondern eher als „convenience Thema“ und Frage der Behaglichkeit diskutiert. Gleichwohl können erhöhte Temperaturen, insbesondere während lang anhaltender Hitzeperioden, zu gesundheitlichen Folgen wie Regulationsstörungen und Kreislaufproblemen mit Symptomen wie Kopfschmerzen, Erschöpfung und Benommenheit führen (Umweltbundesamt 2023b).

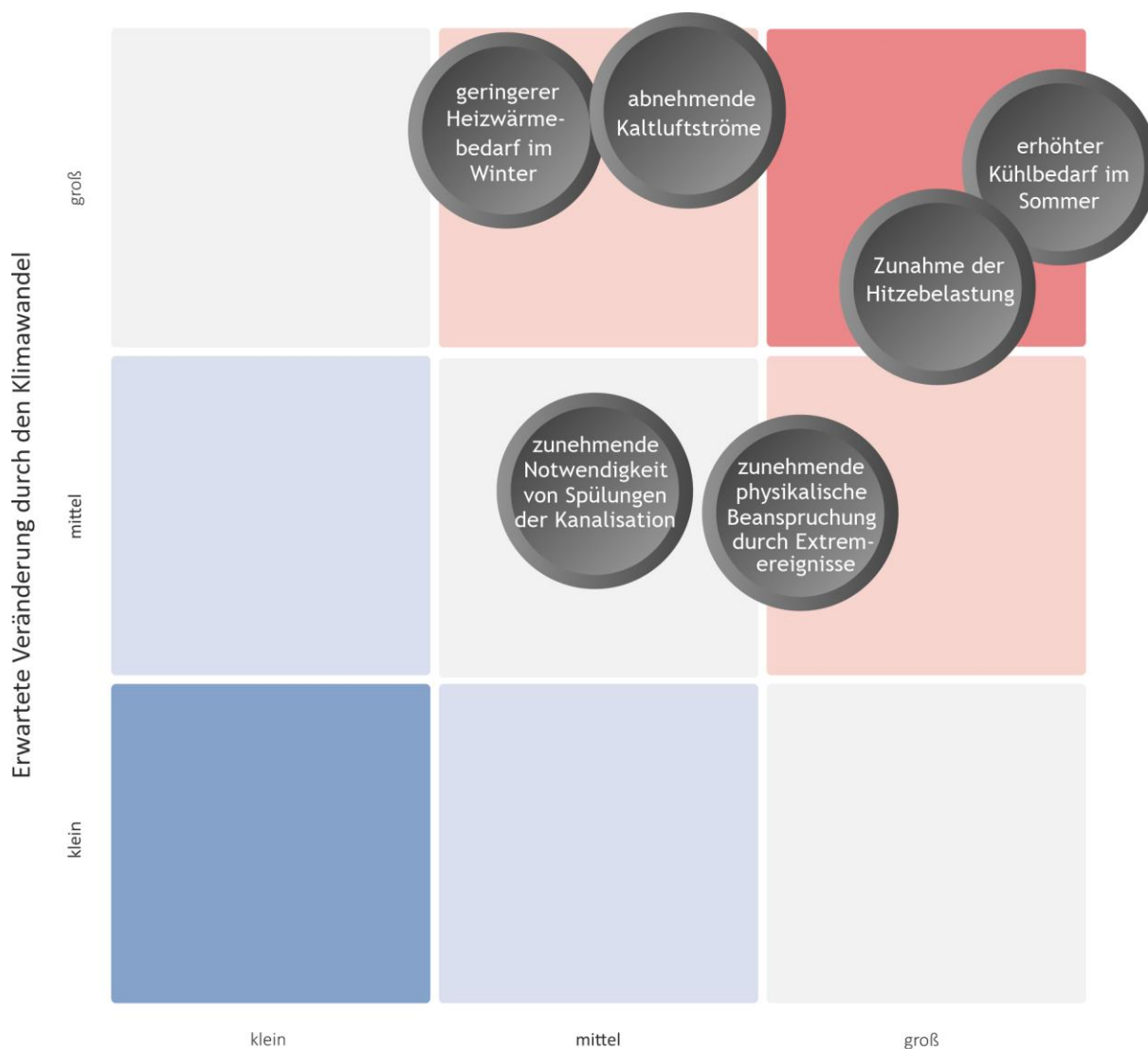
Eine wichtige Maßnahme im Bereich Bauen & Wohnen ist die Begrünung und Verschattung von Dächern und Fassaden, um einen natürlichen Kühleffekt zu erzielen. Während sich im Neubau Kühlung mit erneuerbaren Energien vergleichsweise einfach realisieren lässt, stellen vor allem Bestandsgebäude ohne Fassadendämmung eine Herausforderung dar. Durch *abnehmende Kaltluftströme*, die eine weitere relevante Klimafolge darstellen, könnte der Kühlbedarf noch zusätzlich steigen. Schließlich nehmen die nächtlichen Kaltluftströme, die Abkühlung in die Stadt und deren Gebäude bringen, im Rheintal bereits spürbar ab und verschärfen den sogenannten städtischen Wärmeinseleffekt, der zu einer stärkeren Erwärmung der innerstädtischen Bereiche führt (Umweltbundesamt 2023b).

Steigende Temperaturen in Kombination mit abnehmenden Sommerniederschlägen führen ferner zu einer *zunehmenden Notwendigkeit von Spülungen der Kanalisation*. Aufgrund von Geruchsbelästigungen nimmt die Relevanz der Spülungen des Abwasserkanals ebenso zu wie Spülungen der Trinkwasserleitungen zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität.

Die *zunehmende physikalische Beanspruchung von Gebäuden durch Extremereignisse* zeigte sich bereits in der Vergangenheit durch Hagel- und Sturmschäden sowie Schäden durch Überflutungen.

Die veränderten klimatischen Bedingungen bieten dennoch auch Chancen für das Handlungsfeld *Bauen & Wohnen*. Mit den steigenden Temperaturen geht ein *geringerer Heizwärmebedarf im Winter* einher, was selbst in nicht-modernisierten Altbauten von Vorteil sein kann.

Abbildung 35 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Bauen & Wohnen* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 35: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Erhöhter Kühlbedarf im Sommer	hoch	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)
Zunahme der Hitzebelastung	hoch	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)
Abnehmende Kaltluftströme	hoch	gering

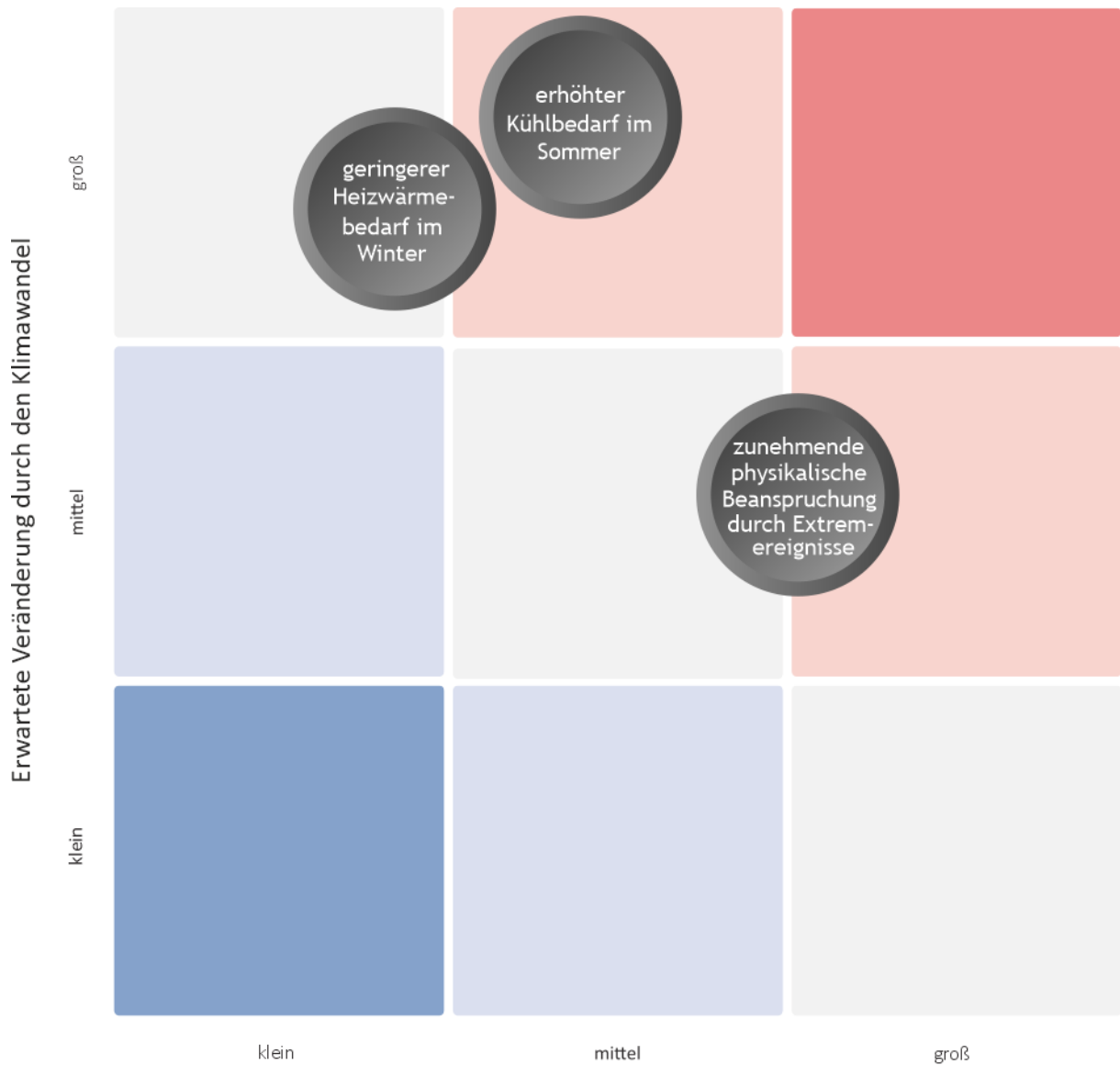
Ergebnisse Hochschwarzwald

Die zunehmenden physikalische Beanspruchung von Gebäuden ist im Hochschwarzwald bereits deutlich spürbar: Vor allem Stürme und Orkanböen haben zugenommen und hinterlassen regelmäßig umgeworfene Bäume. Ebenso kommt es häufiger zu Starkregenereignissen, Hochwasser und Gewitter.

Die Betroffenheit durch einen erhöhten Kühlbedarf im Sommer ist im Hochschwarzwald geringer als im Rheintal. Da sich diese Klimafolge in Zukunft jedoch verschärfen wird, sollte in der Planung

von Neubauten der Einfluss von Hitze und erhöhter Sonneneinstrahlung dennoch mitgedacht werden. Eine Ausrichtung nach Süden sollte beispielsweise vermieden werden. Die deutlich milderen Winter zeigen im Hochschwarzwald bereits positive Auswirkungen auf den Energieverbrauch und können als Chance verstanden werden, da der *Heizwärmebedarf im Winter* geringer ist.

Abbildung 36 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Bauen & Wohnen* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 36: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bauen & Wohnen (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Erhöhter Kühlbedarf im Sommer	mittel	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)

5.4 Handlungsfeld Bevölkerungsschutz

Von einer Katastrophe spricht man, wenn die Funktionsfähigkeit einer Gemeinschaft oder Gesellschaft durch ein Ausnahme-Ereignis beeinträchtigt oder unterbrochen ist und dadurch hohe menschliche, materielle, ökonomische und ökologische Verluste eintreten, die nicht aus eigener Kraft bewältigt werden können (Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. 2023). Naturkatastrophen und außergewöhnliche Extremwetterereignisse können das Leben oder die Gesundheit von Menschen und Tieren gefährden, erhebliche Sachwerte schädigen oder die lebensnotwendige Versorgung der Bevölkerung in ungewöhnlichem Maße gefährden und beeinträchtigen. Daher trifft der Staat Vorkehrungen zum Schutz der Bevölkerung im Katastrophenfall (Ministerium des Inneren, für Digitalisierung und Kommunen Baden-Württemberg o.J.). Im Landkreis wird der Bevölkerungsschutz durch den Fachbereich Brand- & Bevölkerungsschutz koordiniert.

Ergebnisse Rheintal

Für die Klimafolge *veränderte Anforderungen an den Informationsfluss an die Bevölkerung* wird im Rheintal die größte Betroffenheit identifiziert. Das Bewusstsein der Bevölkerung muss gestärkt werden, da Eigenvorsorge und -verantwortung für die Bewältigung von Katastrophenfällen essenziell sind. Auch das *veränderte Brandpotential* ist im Rheintal von großer Bedeutung, weil zunehmende Hitze- und Trockenperioden die Brandgefahr erhöhen. Wald- und Vegetationsbrände treten als Flächenbrände auf, deren Bekämpfung sich für die Einsatzkräfte schwierig gestalten kann, wenn die Zufahrt zum Brandherd erschwert ist oder aufgrund von Trockenheit nicht ausreichend Löschwasser zur Verfügung steht. Derlei Fragestellungen werden im bereits bestehenden Arbeitskreis „Wald-/Vegetationsbrandbekämpfung“ von Kreisforstamt und Brand- & Bevölkerungsschutz gemeinsam bearbeitet. Mögliche Maßnahmen könnten die Einrichtung von Löschbrunnen im Wald und die Adaption von Strategien aus stärker betroffenen Ländern wie Frankreich und Spanien sein. Durch den Klimawandel nimmt auch die Bedeutung bestimmter Naturgefahrenprozesse (Starkregen, Vegetations- und Flächenbrände, Muren im Randbereich des Breisgaus) zu, woraus sich *veränderte Anforderungen an Einsätze und Ausbildung* ergeben. Diese müssen in den unterschiedlichen Bereichen des Einsatzwesens berücksichtigt werden (z. B. Ausbildung und personelle Kapazitäten der Einsatzkräfte; Material wie persönliche Schutzausrüstung, Pumpen, Einsatzfahrzeuge, etc.). Insbesondere bei der Brandbekämpfung bestehen unterschiedliche Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung. Die *mentale und zeitliche Belastung von Einsatzkräften* kann durch die klimabedingte Zunahme von Extremwetter-Ereignissen überdies verschärft werden.

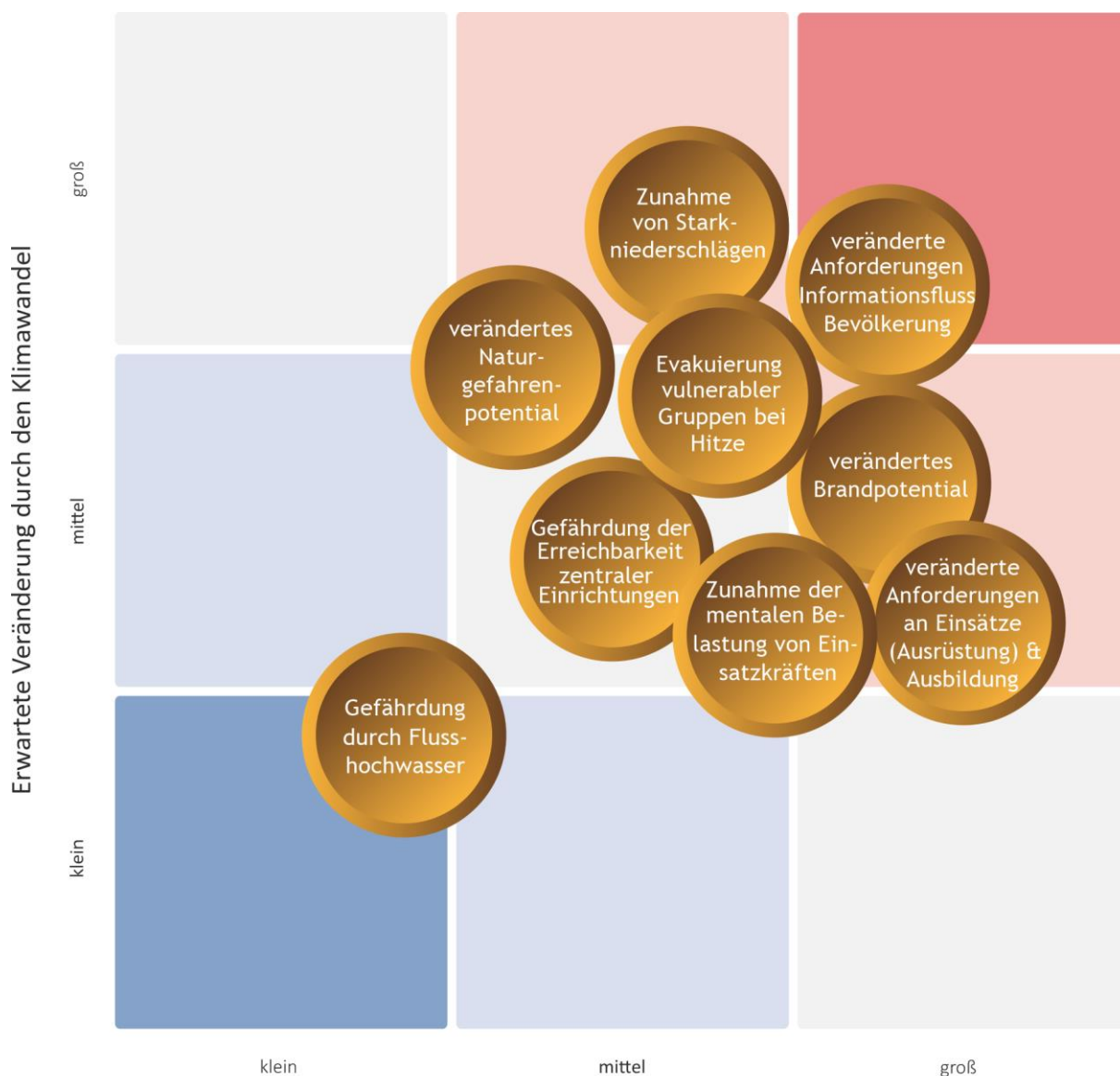
Starkregenerereignisse treten in der Regel kleinräumig und punktuell auf und sind nur sehr kurzfristig vorhersehbar. In deren Folge kann die *Erreichbarkeit zentraler Einrichtungen* gefährdet sein, wenn Überflutungen Zugänge und Zufahrten blockieren bzw. einschränken. Generell ist die Vulnerabilität im Rheintal geringer als in topographisch stärker gegliederten Gebieten (z. B. wenn Täler nur über eine Zufahrtsstraße erreichbar sind). Jede Einrichtung ist dabei gefordert, sich über verschiedene Aspekte des Katastrophenmanagements Gedanken zu machen. Dies reicht von Evakuierungsmöglichkeiten bis hin zur Notstromversorgung. Die lokalen Einsatzorganisationen stehen dabei beratend zur Verfügung. In vielen kreisangehörigen Kommunen im Rheintal

wird ein kommunales Starkregenrisikomanagement erarbeitet. Relevante Ergebnisse und Informationen müssen mit der Bevölkerung, den Einsatzkräften und Nachbargemeinden kommuniziert werden.

Die Klimafolge *Evakuierung vulnerabler Gruppen bei Hitze* wird mit der Zunahme von Hitzewellen immer relevanter. Viele ältere Menschen leben alleine und oft fehlt ihnen das Wissen über das richtige Verhalten bei Hitze. Auch soziale Ungleichheiten wirken sich auf die individuelle Vulnerabilität und Resilienz aus: Menschen, die keine Ausweichmöglichkeiten in schattigen Gärten oder auf Balkonen haben oder in schlecht wärmeisolierten Gebäuden leben, sind stärker von steigenden Temperaturen und Hitzewellen betroffen.

Die Klimafolge *verändertes Naturgefahrenpotential* umfasst unter anderem die Themenbereiche Vegetations-/Flächenbrand, Starkregenereignisse und Hitzewellen und steht in engem Zusammenhang mit dem Handlungsfeld *Gesundheit*. So kann es bei fehlender Beschattung öffentlicher Orte an heißen Tagen zu Hitzschlägen und damit zu vermehrten Rettungseinsätzen kommen. Dieser Aspekt ist insbesondere in einer Tourismusregion, in der eher ältere Menschen ihren Urlaub verbringen, von besonderer Bedeutung. Die *Gefährdung durch Flusshochwasser* am Rhein wird als gering eingeschätzt. Die Gewässer höherer Ordnung sind im Rheintal überwiegend gut ausgebaut. Die größere Gefahr geht nach Einschätzung der Workshop-Teilnehmenden von pluvialen Hochwassern aus.

Abbildung 37 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Bevölkerungsschutz* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 37: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in *Tabelle 7* dargestellt.

Tabelle 7: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Veränderte Anforderungen Informationsfluss Bevölkerung	hoch	mittel
Zunahme von Starkniederschlägen	mittel	mittel
Verändertes Brandpotential	mittel	mittel - hoch
Evakuierung vulnerabler Gruppen bei Hitze (aufgrund zunehmender Hitzewellen)	mittel	mittel - hoch

Ergebnisse Hochschwarzwald

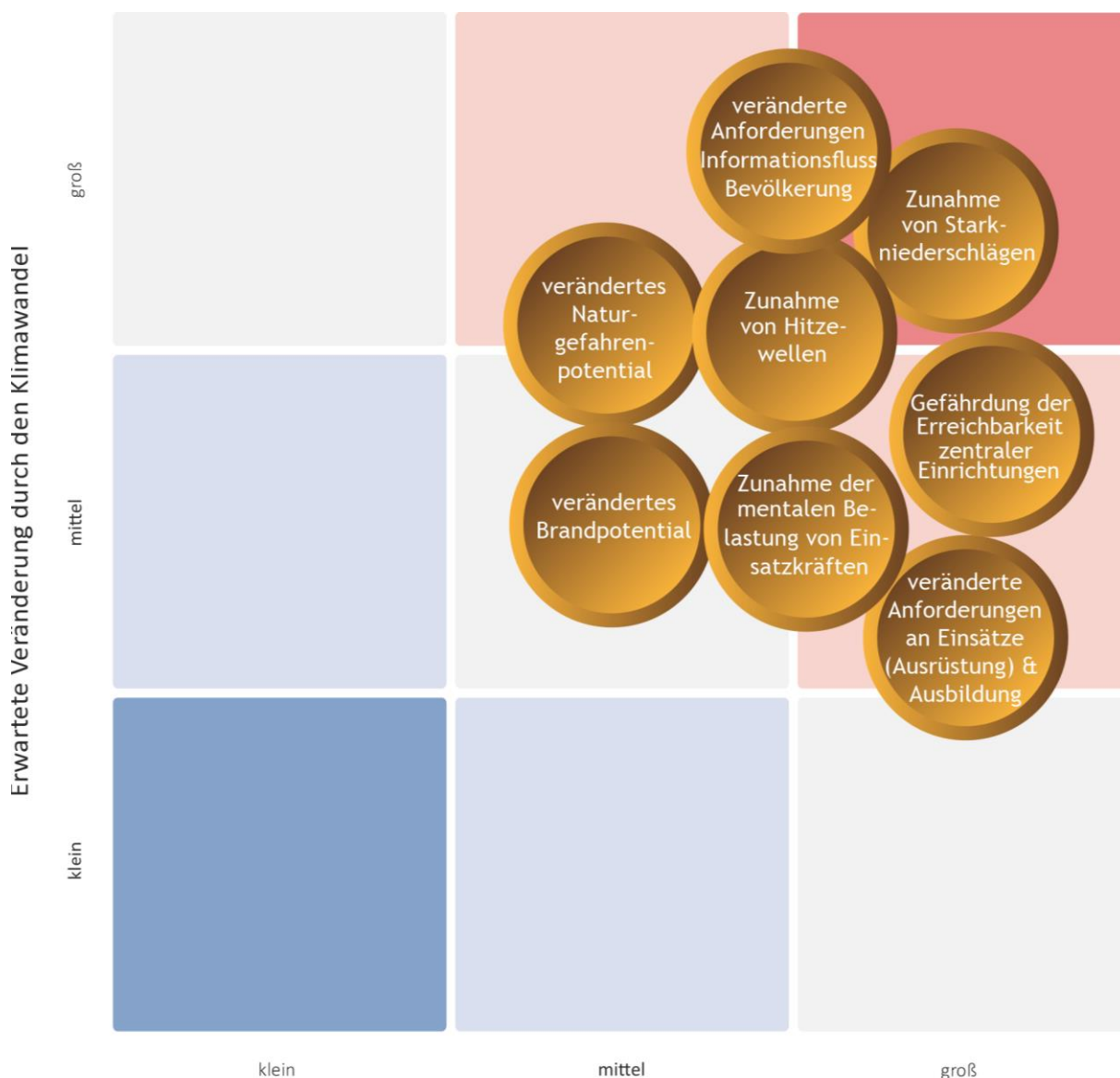
Der Hochschwarzwald von der *Zunahme von Starkniederschlägen* besonders stark betroffen. Warnungen und Vorhersagen für akute Starkregenereignisse sind schwieriger und weniger etabliert als für Flusshochwasser. Hinzu kommt die mangelnde Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema. Durch umfassende Aufklärung und Hilfestellung bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Eigenvorsorge könnten viele Schäden vermieden oder minimiert werden. Aufgrund der Topografie des Hochschwarzwaldes kann die *Erreichbarkeit zentraler Einrichtungen* im Zusammenhang mit Extremereignissen schnell eingeschränkt sein (unpassierbare Brücken, Bergstraßen etc.). Dies gilt insbesondere bei Starkregen und Sturm, aber auch bei extremen Schneelagen. Manche Gesundheitseinrichtungen sind nur in größeren Gemeinden vorhanden, so dass weite Wege zurückgelegt werden müssen. Durch den Klimawandel nimmt die Bedeutung bestimmter Naturgefahrenprozesse (Starkregen, Vegetations- und Flächenbrände, Muren) zu, wodurch sich auch die *Anforderungen an Einsätze und Ausbildung* ändern. Neben spezifischen Schulungen ist vor allem die Ausstattung mit entsprechender (Spezial-)Ausrüstung erforderlich. Darüber hinaus steigt die *mentale Belastung von Einsatzkräften* durch die Zunahme von klimawandelbedingten Extremwetterereignissen.

Die *Zunahme von Hitzewellen* ist insofern im Hochschwarzwald relevant, da die Bevölkerung bisher wenig angepasst ist. Zudem ist die Versorgungsdichte geringer als im Rheintal. Die daraus resultierenden längeren Wege zu Gesundheitseinrichtungen erschweren eine schnelle Versorgung.

Ein *verändertes Naturgefahrenpotential* zeigt sich im häufigeren Auftreten von Sturm- und Starkregenereignissen. In der Folge kann es vermehrt zu Erdbeben und Steinschlägen kommen. Diese Ereignisse können die Erreichbarkeit bestimmter Orte einschränken oder zu längeren Stromausfällen führen, wenn Stromleitungen beschädigt werden. Eine mittlere Betroffenheit wird für das *veränderte Brandpotential* identifiziert. Hier stellt die Löschwasserverfügbarkeit in Trockenperioden ein großes Problem dar, ebenso wie die Befahrbarkeit von Forstwegen mit schweren Einsatzfahrzeugen.

Damit die Bürgerinnen und Bürger zukünftig mehr Eigenvorsorge und –verantwortung, z. B. beim Hitzeschutz und der Starkregenvorsorge, übernehmen, muss das Bewusstsein für die sich ändernden klimatischen Bedingungen und potentiell an Intensität und Häufigkeit zunehmenden Extremwetterereignisse wachsen. Dementsprechend steigt der *Bedarf für Bewusstseinsbildung* und die Anforderungen an den *Informationsfluss zur Bevölkerung* verändern sich.

Abbildung 38 zeigt das Ergebnis der Klimafolgenanalyse für das Handlungsfeld *Bevölkerungsschutz* im Hochschwarzwald. Aus der Anordnung der Klimafolgen auf der 9-Felder-Matrix ergeben sich die prioritären Klimafolgen.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 38: Klimafolgen für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Bevölkerungsschutz (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme von Starkniederschlägen	mittel	mittel
Veränderte Anforderungen Informationsfluss Bevölkerung	hoch	mittel
Gefährdung der Erreichbarkeit zentraler Einrichtungen	gering - mittel	mittel
Zunahme von Hitzewellen	mittel	mittel - hoch

5.5 Handlungsfeld Energiewirtschaft

Der Klimawandel wirkt sich nicht nur direkt auf Energieangebot und -nachfrage aus, sondern klimabedingte Ereignisse können auch die Versorgungssicherheit gefährden. Die

Betroffenheitsanalyse betrachtet daher sowohl Klimafolgen in Bezug auf den Energie- und Strombedarf als auch das Ausfallrisiko der Energieversorgungsinfrastruktur durch Extremwetterereignisse (z. B. Schäden an Stromleitungen und Umspannwerken). Auf Landkreisebene gibt es keine direkte Zuständigkeit für das Handlungsfeld Energiewirtschaft. Die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises, die unter anderem auf den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Stärkung der dezentralen Energieerzeugung abzielen, werden vom Fachbereich Wirtschaft & Klima koordiniert.

Ergebnisse Rheintal

Ausfälle der Energieversorgungsinfrastruktur haben durch häufigere Extremwetterereignissen zugenommen, daher wird die Betroffenheit des Breisgaus als hoch eingeschätzt. Die Einschränkungen betreffen verschiedene Bereiche wie z. B. IT und Stromversorgung, wobei die Strominfrastruktur vor allem durch Hochwasser betroffen sein kann (z. B. an Trafostationen). Auch Bodenbewegungen haben deutlich zugenommen und führen vermehrt zu Kabel- und Leitungsbrüchen. Die Veränderungen sind so vielfältig, dass die Energieversorger im Rheintal in vielen Fällen nur noch reagieren können, während Kapazitäten für präventive Maßnahmen fehlen.

Die *Zunahme von Windschwankungen* im Zuge des Klimawandels lässt zukünftig einen geringeren Ertrag aus Windkraftanlagen erwarten. Auch bei *PV-Modulen wird eine Abnahme der Effizienz* prognostiziert, da der Wirkungsgrad von Solarmodulen bei steigenden Temperaturen im Sommer sinkt (Einbußen von 5-8 %). Dem steht eine kontinuierliche Steigerung der Wirkungsgrade von Neuanlagen gegenüber. Um dem Temperatureffekt entgegenzuwirken, können Solaranlagen auf Gründächern montiert werden, wo ein natürlicher Kühleffekt erzielt wird.

Während steigende Temperaturen den Strombedarf für Kühlprozesse im Sommer erhöhen, ist im Winter eine Abnahme des Wärmeenergiebedarfs beobachtbar, wobei der Spitzenbedarf weitgehend unverändert bleibt. Diese *Verschiebung der Strom- und Spitzenstrombedarfe* wird daher eher als positiv bzw. als Chance für die Energiewende gesehen: Während der Wärmebedarf im Winter sinkt, steigt der Strombedarf für Kühlzwecke im Sommer, wenn ohnehin viel Strom aus Solaranlagen zur Verfügung steht. Der veränderte Energiebedarf sollte bereits bei der Planung von Energiewirtschaftskonzepten mitgedacht werden.

Abbildung 39 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Energiewirtschaft* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.

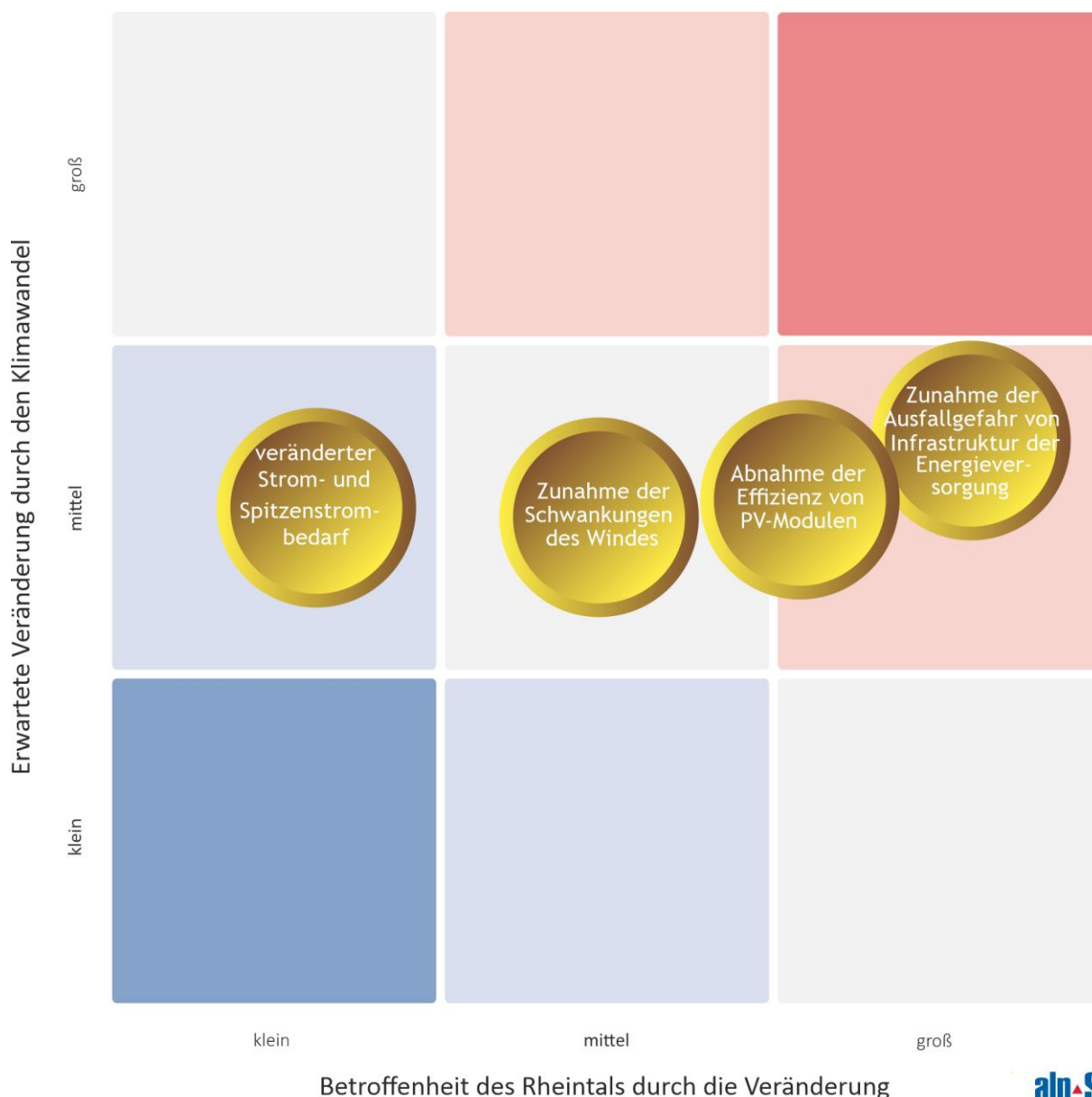


Abbildung 39: Klimafolgen für das Handlungsfeld Energiewirtschaft (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Energiewirtschaft (Rheintal).

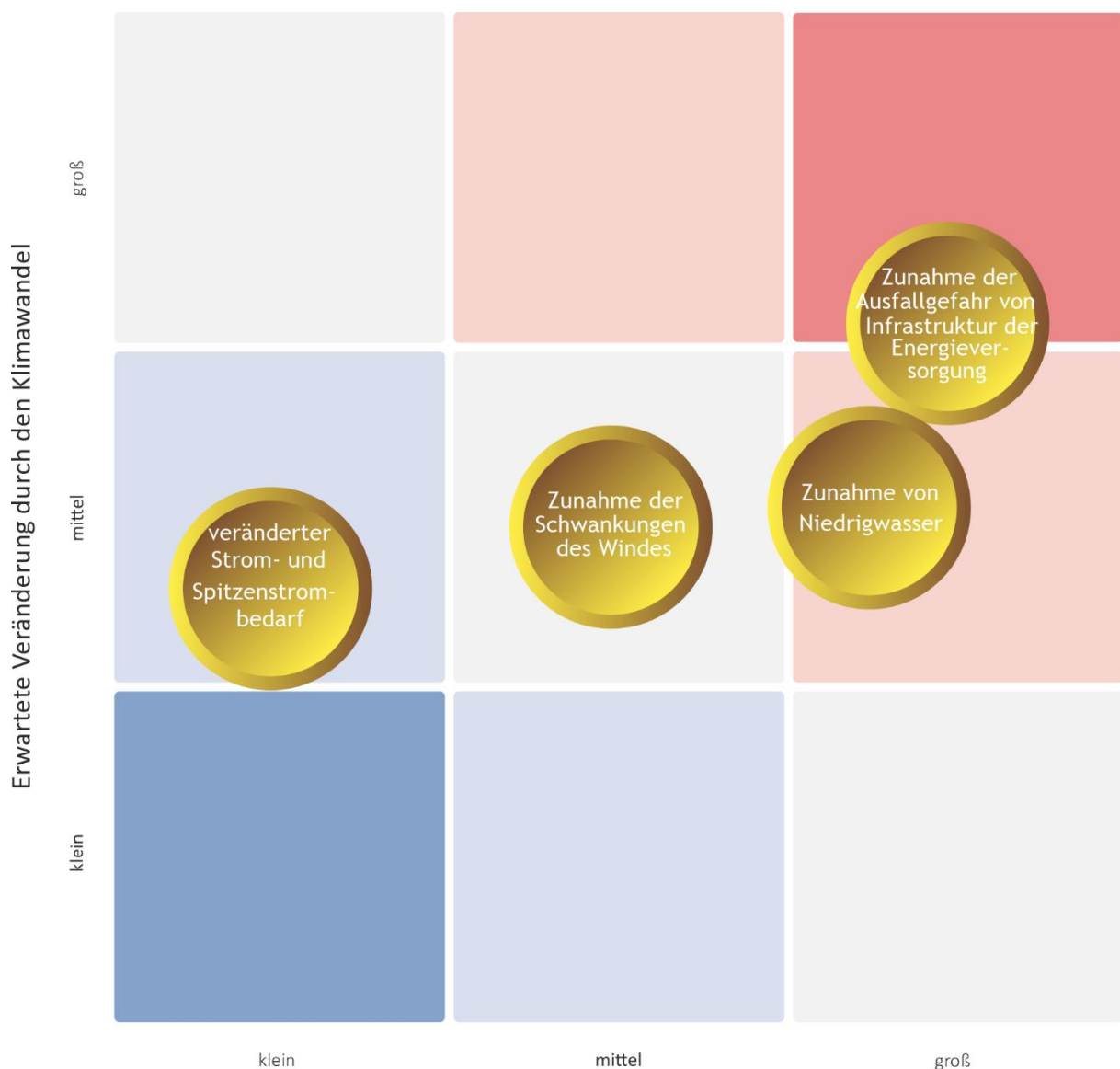
Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur der Energieversorgung	hoch	mittel

Ergebnisse Hochschwarzwald

Hinsichtlich der *Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur der Energieversorgung* wird auch für den Hochschwarzwald eine große Betroffenheit festgestellt. Die Anforderungen an die Übertragungsnetze für Strom steigen. Stromausfälle, z. B. durch umgestürzte Bäume oder Hangrutschungen, treten bereits heute gelegentlich auf und werden auch in Zukunft ein Risiko darstellen. Dieses wird jedoch von den Fachleuten als beherrschbar eingeschätzt. Die Stromversorgung wird als zukünftiges „Rückgrat der Wärmewende“ gesehen und die Anschaffung von

Notstromaggregaten als sinnvoll erachtet. *Schwankende Erträge aus Windenergie* werden für den Hochschwarzwald als unproblematisch bewertet, da sich die Stromerzeugung aus Windkraft- und Solaranlagen gut ergänzt. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft, die im Hochschwarzwald eine wichtige Rolle spielt, wird aufgrund der *Zunahme von Niedrigwasser* zukünftig als weniger ergiebig eingeschätzt. *Der veränderte Strom- und Spitzenstrombedarf (Zunahme Kühlung, Abnahme Heizenergiebedarf)* kann im Sommer durch den Strom aus Solaranlagen gedeckt werden.

Abbildung 40 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Energiewirtschaft* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 40: Klimafolgen für das Handlungsfeld *Energiewirtschaft* (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Energiewirtschaft* (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur der Energieversorgung	hoch	hoch

5.6 Handlungsfeld Gesundheit

Klimatische Bedingungen können unsere Gesundheit und Lebensqualität maßgeblich beeinflussen. Insbesondere durch die zunehmende Häufigkeit und Intensität extremer Wetterereignisse kann der Klimawandel erhebliche, negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben. Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts könnten beispielsweise zwei Drittel der in Europa lebenden Menschen jedes Jahr wetterbedingten Katastrophen, wie Hitze- oder Kältewellen, Überflutungen, Dürren, Vegetationsbränden oder Stürmen ausgesetzt sein. Im Zeitraum 1981-2010 traf dies nur auf 5 % der europäischen Bevölkerung zu (Forzieri et al. 2017). Hitzewellen stellten im Zeitraum 1991-2015 das tödlichste extreme Klimaereignis in Europa dar, wobei vor allem Süd- und Westeuropa betroffen waren (Kendrovski und Schmoll 2019).

Vor allem vulnerable Gruppen wie Bewohnerinnen und Bewohner von Pflegeheimen, Menschen mit Behinderungen und Kleinkinder sind von der zunehmenden Hitzebelastung betroffen und besonders gefährdet. Auch Pflegekräfte sind im Umgang mit Hitze stärker gefordert, um Dehydration und Überhitzung zu vermeiden. Lang anhaltende Hitzeperioden führen ferner zu einer Zunahme von Tropennächten, da der Luftaustausch zwischen Stadt und Umland aufgrund der geringeren Temperaturunterschiede nicht mehr stattfindet. Eine verminderte Schlafqualität und kürzere nächtliche Erholungsphasen sind die Folge (Umweltbundesamt 2023b).

Die Auswirkungen thermischer Belastungen hängen neben der individuellen physischen und psychischen Konstitution von zahlreichen sozioökonomischen und -ökologischen Faktoren ab (Hübler 2014). Kinder und Frauen sind von Hitzebelastungen stärker betroffen als Männer. Erhöhte Mortalitätsrisiken nach Hitzebelastungen bestehen vor allem bei kardiovaskulären⁹ und zerebrovaskulären¹⁰ Vorerkrankungen, Diabetes, Adipositas, Bluthochdruck und bei vorbestehenden psychiatrischen Störungen. Das Mortalitätsrisiko steigt mit dem Alter. Die Zunahme der gesundheitlichen Belastung aufgrund von Hitze führt auch zu einem erhöhten Einsatzgeschehen bei den Rettungsorganisationen, die teilweise an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen. Ein Hitzeaktionsplan kann wesentlich dazu beitragen den negativen Auswirkungen steigender Temperaturen entgegenzuwirken.

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist das Dezernat Gesundheit und Versorgung, insbesondere der Fachbereich Gesundheitsschutz und die Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien für das Handlungsfeld Gesundheit zuständig. Für den Gesundheitsschutz der eigenen Belegschaft sind der Stabsbereich Personal und der Fachbereich Zentrale Dienste & Gebäudemanagement zuständig.

Ergebnisse Rheintal

Im Rheintal stellt die Hitzebelastung eine zentrale Herausforderung im Handlungsfeld Gesundheit dar. Insbesondere die *Zunahme der Erkrankungen* sowie die *Sterblichkeit während Hitzewellen* lösen eine große Betroffenheit aus. Die Herausforderungen unterscheiden sich dabei im ländlichen und städtischen Raum: Während die Hitzebelastung im ländlichen Raum geringer ist und es mehr Möglichkeiten zur Abkühlung gibt, sind die Versorgungsstrukturen teilweise schlechter als im urbanen Raum. Unzureichend ausgestattete Krankenhäuser und soziale Einrichtungen sowie fehlende klimaangepasste Strukturen (z. B. im Intensivbereich) können Heilungsprozesse

⁹ Erkrankungen, die vom Gefäßsystem und/oder vom Herzen ausgehen (z.B. Herzinfarkt).

¹⁰ Erkrankungen, die die Blutgefäße des Gehirns betreffen (z.B. Schlaganfall).

verlangsamen und zu längeren Krankenhausaufenthalten führen. Zudem gibt es keine systematische Erfassung vulnerabler Gruppen für die systematische, zielgerichtete Kommunikation von Warnhinweisen und mögliche Evakuierungen. In vielen Bereichen fehlt es noch an Bewusstsein für das Gefährdungspotential von Hitze. Ärztinnen und Ärzte sowie Pflegepersonal sind oftmals unzureichend informiert, welche Auswirkungen Hitze auf die Patientinnen und Patienten hat. Aufklärungsmaßnahmen über veränderte Umwelteinflüsse und veränderte Wirkungsweisen von Medikamenten bei hohen Temperaturen (z. B. blutdrucksenkende und entwässernde Mittel) sind daher notwendig. Folglich verändern sich *die Anforderungen an Ausbildung & Versorgungsstrukturen*.

Sozial benachteiligte Gruppen sind von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen und können sich gleichzeitig am wenigsten davor schützen. Umso wichtiger ist es, die *Gesundheit aller sozialer Gruppen* (insbesondere der Randgruppen) in den Blick zu nehmen und die immer größer werdende Kluft im Gesundheitssystem zu schließen.

Die *Erhöhung der UV-Strahlung*, deren gesundheitliche Auswirkungen oft unterschätzt werden, löst im Rheintal ebenfalls eine hohe Betroffenheit aus. Informations-Kampagnen und das Aufstellen von kostenlosen Sonnencreme-Spendern können der Sensibilisierung der Bevölkerung dienen.

Neben körperlichen Erkrankungen kann der Klimawandel auch zu *psychischen Belastungen* führen. Extremwetterereignisse können zu traumatischen Erlebnissen führen, während langfristige Veränderungen durch den Klimawandel Gefühle von Verlust, Zukunftsangst und Hilflosigkeit auslösen können. Umso wichtiger ist es, die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels ganzheitlich zu betrachten.

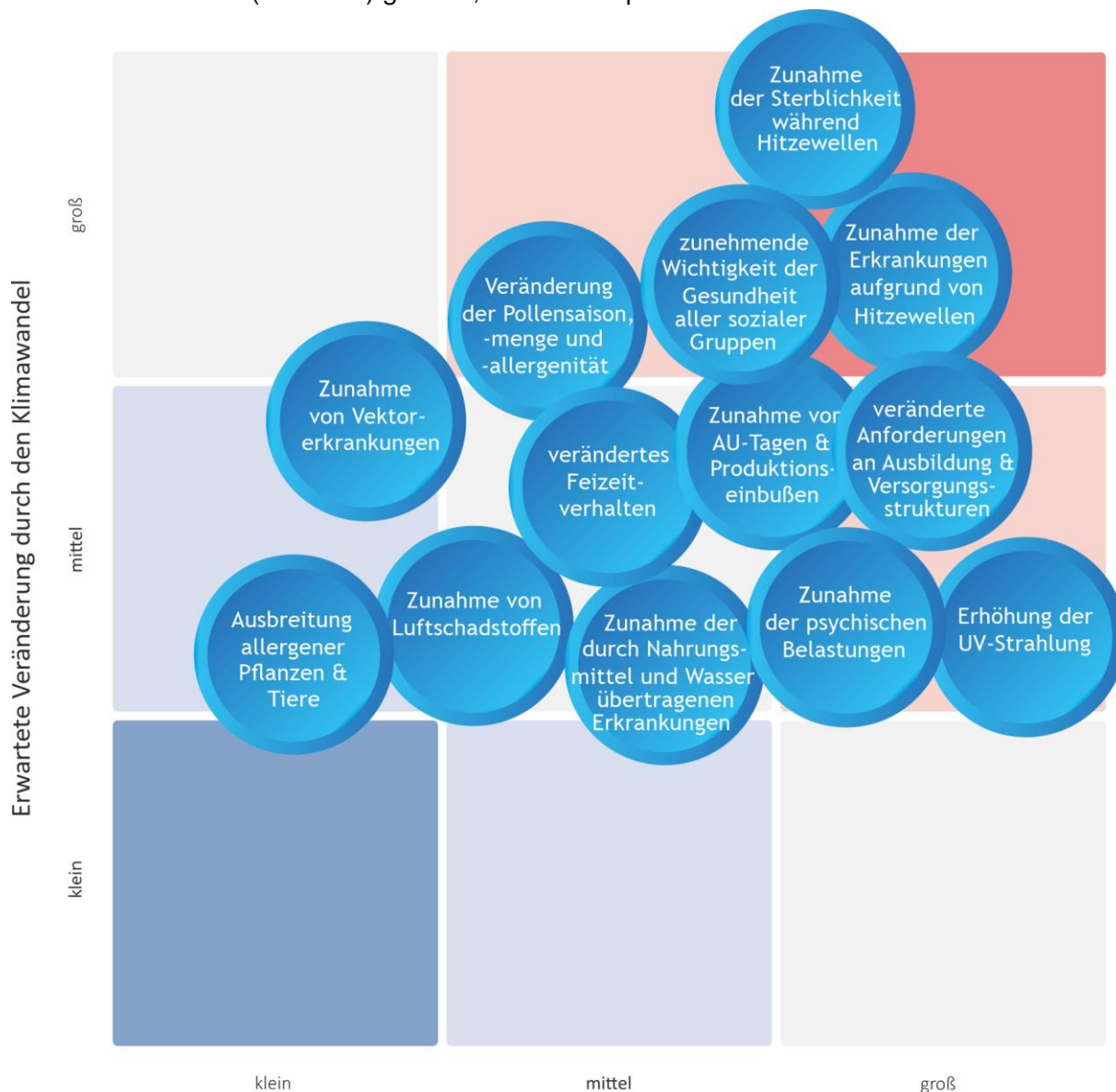
Die *Zunahme von Arbeitsunfähigkeitstagen* trifft alle Branchen von der Landwirtschaft bis zum Dienstleistungssektor, wobei Personen, die im Freien arbeiten, besonders betroffen sind. Eine Anpassung der Arbeitszeiten und der Arbeitsplätze ist unerlässlich, um die Gesundheit der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer langfristig zu sichern, insbesondere wenn die Regeneration in Nächten ohne Abkühlung und an heißen Wochenenden nicht mehr ausreicht. Eine Orientierung an und ein Erfahrungsaustausch mit Regionen, in denen bereits heute ein mediterranes Klima (z. B. Teile Frankreichs, Spanien) vorherrscht bzw. die Verwendung klimatischer Analogien (z. B. Klimatische Zwillingstädte in Europa) zur Verdeutlichung der Herausforderungen kann erste Anpassungsschritte erleichtern.

Eine mittlere Betroffenheit ergibt sich aus der *Veränderung von Pollensaison, -menge und -allergenität*, die im Rheintal bereits ein ganzjähriges Problem darstellt: Die Verlängerung der Vegetationsperiode führt zu einer zeitlichen Ausdehnung der Pollenflugsaison und kann mit einer verminderten Immunabwehr negativ wechselwirken. Auch das *veränderte Freizeitverhalten* (reduzierte sportliche Aktivität aufgrund von z. B. Hitze), die *Zunahme von durch Nahrungsmittel und Wasser übertragenen Erkrankungen* sowie die *Zunahme von Luftschadstoffen* führen zu einer mittleren Betroffenheit im Rheintal. Luftschadstoffe, Ozon und Stickoxide können zu einer erhöhten Aggressivität der Pollen führen. Zudem steigen die bodennahen Konzentrationen von Ozon und Feinstaub mit zunehmender Temperatur an. Diese Wechselwirkungen scheinen die Morbidität und Mortalität von Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erhöhen.

Eine geringere Betroffenheit ergibt sich durch die *Zunahme von Vektorerkrankungen* und die *Ausbreitung allergener Pflanzen und Tiere*. Dennoch ist mit einer generellen Zunahme von Vektorerkrankungen (Infektionskrankheiten, die durch Überträger (Vektoren) wie Stechmücken oder Zecken weitergegeben werden) zu rechnen, da sich die Verbreitungsgebiete vieler Vektoren nach Norden ausdehnen und sich ihre Aktivitätsphasen verlängern. Eine genaue Projektion ist für viele Erkrankungen aufgrund der komplexen Abhängigkeit der Überträger von Umweltfaktoren einerseits und menschlichem (präventivem) Verhalten andererseits schwierig. Deutschland ist

Hochendemie-Gebiet für die von Zecken übertragene Lyme-Borreliose und der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist Risikogebiet für FSME (Robert Koch Institut 2022). Ehemals gebietsfremde Arten wie die Tigermücke treten vermehrt auf. Innerhalb Baden-Württembergs zählt der Oberrheingraben zu den besonders gefährdeten Regionen für die Einschleppung und Etablierung der Tigermücke, die bereits an mehreren Standorten nachgewiesen wurde (Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration 2023).

Abbildung 41 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Gesundheit* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 41: Klimafolgen für das Handlungsfeld Gesundheit (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Gesundheit (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme der Sterblichkeit während Hitzewellen	hoch	mittel
Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen	hoch	mittel (bzgl. Allgemeinbevölkerung) hoch (bzgl. eigener Belegschaft)
Zunehmende Wichtigkeit der Gesundheit aller sozialer Gruppen	hoch	mittel
Veränderte Anforderungen an Ausbildung & Versorgungsstrukturen	hoch	mittel
Erhöhung der UV-Strahlung	hoch	mittel (bzgl. Allgemeinbevölkerung) hoch (bzgl. eigener Belegschaft)

Ergebnisse Hochschwarzwald

Aufgrund der Höhenlage ist die Hitzebelastung im Hochschwarzwald generell geringer als im Rheintal. Die Bevölkerung ist daher weniger an hohe Temperaturen und lange Hitzeperioden gewöhnt und tendenziell schlechter an steigende Temperaturen angepasst. Im Vergleich zum Rheintal verfügt der Hochschwarzwald teilweise über eine schlechtere Versorgung mit zentralen Gesundheitseinrichtungen. Zudem ist der Anteil älterer und damit vulnerabler Menschen höher. Daher wird die Betroffenheit bei der *Zunahme von Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen* auch im Hochschwarzwald als groß eingeschätzt und die Klimafolge *Zunahme der Sterblichkeit* als mittel bewertet.

Da sozial benachteiligte Gruppen von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen sind, sie sich aber gleichzeitig am wenigsten davor schützen können, ist die Sicherstellung der *Gesundheit aller sozialer Gruppen* eine große Herausforderung. Die Betroffenheit wird im Hochschwarzwald als groß eingeschätzt.

Die *Zunahme der psychischen Belastungen* durch Extremwetterereignisse löst ebenfalls eine große Betroffenheit aus. Auch die weiteren Veränderungen, die mit dem Klimawandel einhergehen, können Ängste und Depressionen auslösen. Die vergleichsweise geringe Therapeutendichte im Hochschwarzwald verschärft dieses Problem.

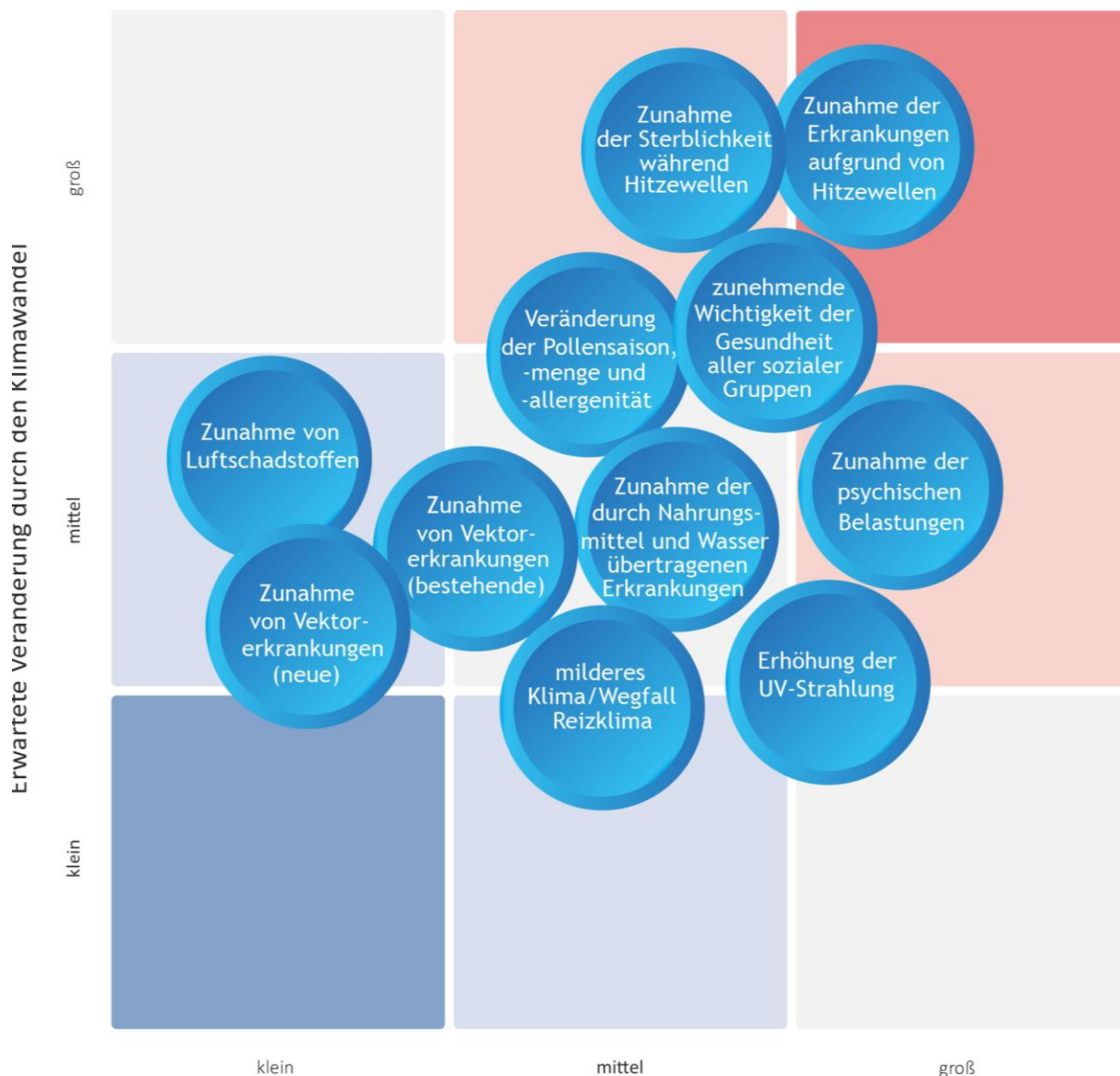
Die durch den Temperaturanstieg bedingte Verlängerung der Vegetationsperiode begünstigt eine *Zunahme der Pollensaison, -menge und -allergenität*. Diese Klimafolge ist im Hochschwarzwald nicht nur wegen des hohen Anteils vulnerabler Personengruppen relevant, sondern könnte auch die Attraktivität der Luft- und heilklimatischen Kurorte verringern. Entsprechend sollten bei Neuanpflanzungen Pflanzenarten mit allergenem Potential (z. B. Hasel, Erle) vermieden werden. Veränderungen der Pollenbelastung sind zukünftig auch durch neue bzw. mehr Nutzpflanzen (z. B. Getreideanbau) im Hochschwarzwald möglich.

Die *Zunahme der durch Nahrungsmittel und Wasser übertragenen Krankheiten* führt im Hochschwarzwald ebenso wie im Rheintal zu einer mittleren Betroffenheit. *Das mildere Klima und der Wegfall des Reizklimas* kann als Chance für den Hochschwarzwald gesehen werden, da die milderen Temperaturen zu mehr Bewegung im Freien und die Zunahme der Sonnenstunden zu einer erhöhten Bildung von Vitamin D führen.

Eine geringere Betroffenheit ergibt sich aus der *Zunahme neuer Vektorerkrankungen*. Bisher wird vor allem die Zunahme von Zecken (Überträger von FSME und Borreliose) von der Bevölkerung wahrgenommen. In diesem Kontext gilt es für die FSME-Impfung noch mehr zu sensibilisieren. Im Gegensatz zum Rheintal gab es im Hochschwarzwald noch keine Tigermücken-Funde, eine Population ist mittelfristig jedoch möglich. Die Betroffenheit durch die *Zunahme von Luftschadstoffen* ist aufgrund der wenigen dichten, zentralen Verkehrswege wie Autobahnen und Bundesstraßen vergleichsweise gering. Sie könnte im Zusammenhang mit einer Bevölkerungszunahme steigen,

wobei die anzustrebende Mobilitätswende (Elektromobilität und öffentlicher Nahverkehr) dem in Zukunft potentiell entgegen wirken kann. Auch die *Erhöhung der UV-Strahlung* stellt ein Risiko für die Menschen im Hochschwarzwald dar, da es gerade in höheren Lagen zu einer größeren UV-Strahlung kommt, wofür das Bewusstsein in der Bevölkerung oft noch fehlt. Hierfür könnte eine Informations- und Aufklärungsoffensive über die gesundheitlichen Risiken der UV-Strahlung sensibilisieren.

Abbildung 42 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Gesundheit* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 42: Klimafolgen für das Handlungsfeld Gesundheit (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Gesundheit (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen	mittel-hoch	mittel (bzgl. Allgemeinbevölkerung) hoch (bzgl. eigener Belegschaft)
Zunahme der Sterblichkeit während Hitzewellen	hoch	mittel (bzgl. Allgemeinbevölkerung) hoch (bzgl. eigener Belegschaft)
Zunehmende Wichtigkeit der Gesundheit aller sozialer Gruppen	mittel	mittel

5.7 Handlungsfeld Industrie & Gewerbe

Bei kontinuierlich steigender Einwohnerzahl ist die Arbeitslosenquote im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald niedrig und liegt mit 3,4 % (Stand: Januar 2024) deutlich unter der durchschnittlichen Arbeitslosenquote des Landes Baden-Württemberg (Bundesagentur für Arbeit 2024). Der Anteil der Erwerbstätigen im Produzierenden Gewerbe liegt bei rund 30 %. Dahinter stehen vor allem kleine und mittlere Unternehmen als Hersteller von Investitionsgütern, oft hoch innovativ und mit hohen Exportquoten, nicht selten Marktführer bei ihren Erzeugnissen. Die Hauptbranchen im Verarbeitenden Gewerbe sind der Automobilbereich, die Mess- und Regeltechnik sowie der Spezialmaschinenbau. Der Dienstleistungssektor mit einem Erwerbstätigenanteil von rund 66 % ist stark durch das Gesundheitswesen und den Tourismus geprägt. Insgesamt verfügt der Landkreis über eine ausgewogene Standortstruktur, die Arbeitsplätze sind gut über das gesamte Kreisgebiet verteilt.

Für die Wirtschaft als komplexes und heterogenes Handlungsfeld ist eine pauschale Betroffenheitsanalyse kaum möglich. Allenfalls können die Auswirkungen des Klimawandels auf einzelne Branchen mit ihren typischen Standorten, Prozessen, Logistikketten und Märkten abgeschätzt werden. Dennoch werden im Folgenden für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe relevante Klimafolgen aufgezeigt, die für einzelne Bereiche und Branchen von unterschiedlicher Bedeutung sind.

Die Wirtschaftsförderung des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald (Fachbereich Wirtschaft & Klima) informiert, berät und unterstützt Betriebe, Unternehmerinnen und Unternehmer bei allen Fragen rund um den Standort. In enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung Region Freiburg wird für den Wirtschaftsstandort geworben. Der Fachbereich Gewerbeaufsicht berät und überwacht ca. 12.500 Betriebe des Landkreises in Fragen des technischen, sozialen und organisatorischen Arbeitsschutzes sowie des Umweltschutzes und des Abfallrechtes.

Ergebnisse Rheintal

Durch die Zunahme von heißen Tagen und Hitzeperioden ist generell mit einer *Reduktion der Arbeits- und Leistungsfähigkeit* zu rechnen. Als besonders kritisch werden die Arbeitsbedingungen im Freien eingestuft, aber auch Arbeitsplätze in nicht gekühlten/klimatisierten Gebäuden sind betroffen. So ist bereits heute ein *erhöhter Kühlbedarf* in Büroräumen, Produktions- und Lagerstätten festzustellen. Ab einer Temperatur von 30 °C oder mehr sind Arbeitgeber laut Arbeitsstättenverordnung verpflichtet, durch Lüften, erfrischende Getränke, Hitzepausen oder Verlagerung der Arbeitszeit für Abkühlung zu sorgen, um die Mitarbeitenden und deren Gesundheit zu schützen. Ohne entsprechende Maßnahmen ist ein Raum ab 35 °C Lufttemperatur nicht mehr als Arbeitsraum geeignet. Ab 36 °C müssen Betriebe technische Maßnahmen (Jalousien, Klimaanlage, Ventilatoren etc.) ergreifen um die Temperatur zu senken. Dabei ist zu beachten, dass Klimaanpassungsmaßnahmen, wie beispielsweise Klimaanlage und Ventilatoren, nicht im

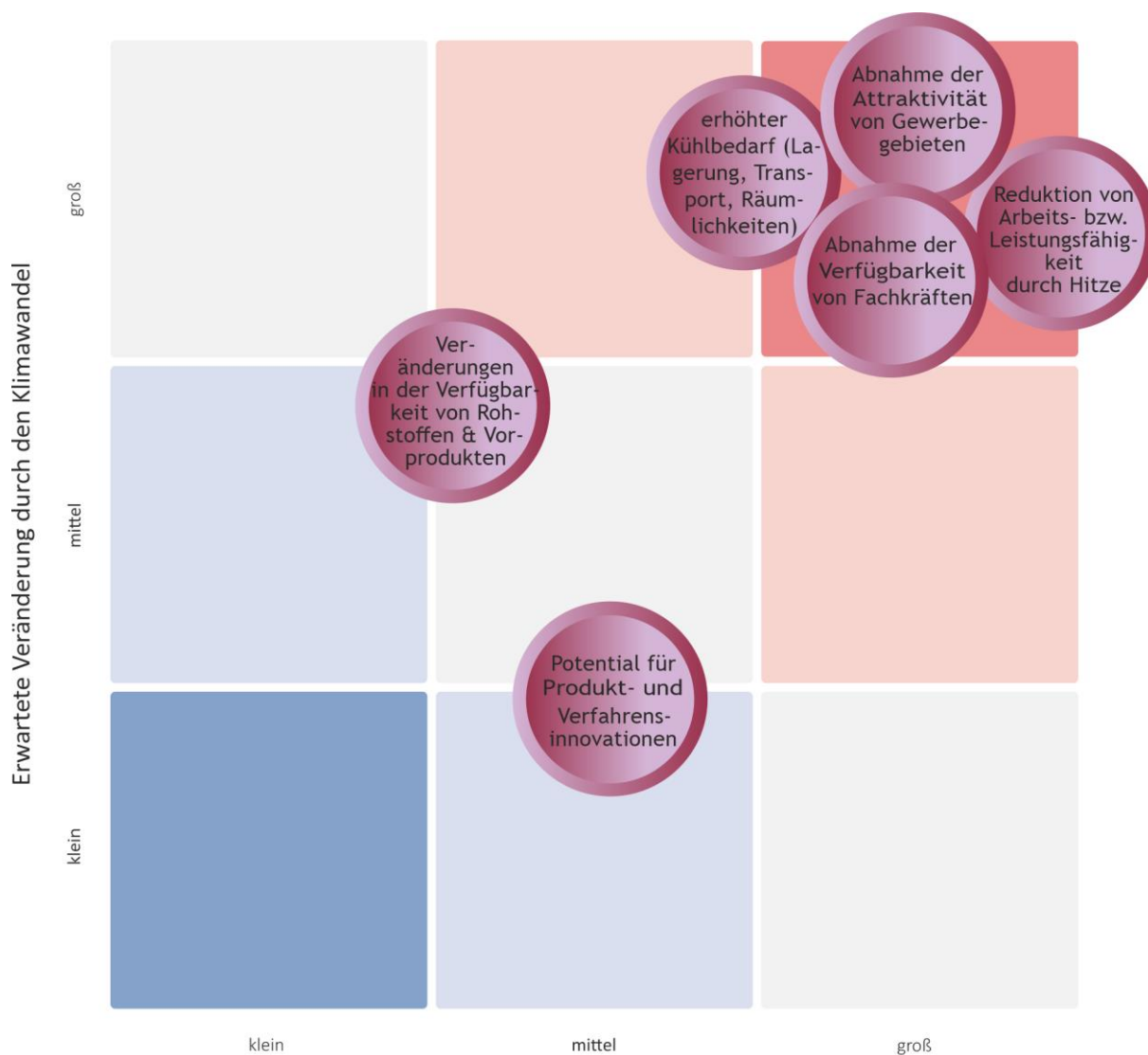
Widerspruch zu Klimaschutzziele stehen dürfen. Eine Möglichkeit, diese beiden Ziele in Einklang zu bringen, ist die Nutzung erneuerbarer Energien für den Betrieb von Kühlsystemen sowie die energieeffiziente geothermische Absorptionskühlung. Neben den Räumlichkeiten von Industrie und Gewerbe müssen zunehmend auch die erzeugten Produkte mehr gekühlt werden. Dies betrifft unter anderem landwirtschaftliche Produkte, die bisher während der Lagerung nicht gekühlt werden mussten und nun aufgrund steigender Temperaturen eine aktive Kühlung benötigen. Insgesamt führt der erhöhte Kühlbedarf zu einem erhöhten Logistik-, Planungs- und Kontrollaufwand in den Lieferketten. Dies gilt im Sommer auch für Tiertransporte in der Landwirtschaft.

Darüber hinaus stellen klimabedingte *Veränderungen in der Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten* eine Herausforderung dar. So kann Niedrigwasser im Rhein die Schifffahrt einschränken, während es auf Straßen und Bahnlinien aufgrund von Extremwetterereignissen (Überschwemmungen, umgestürzte Bäume etc.) häufiger zu Transportunterbrechungen kommt. Die sogenannte Just-in-time Logistik ist potentiell gefährdet. Anpassungen in Produktionsprozessen und Logistik werden daher notwendig.

Die *Attraktivität der Gewerbegebiete* im Rheintal wird zukünftig unter der Hitzebelastung leiden. Neben den Innenstädten sind Gewerbegebiete aufgrund ihres hohen Versiegelungsgrades die am stärksten hitzebelasteten Bereiche. Die Attraktivität von Arbeitsstätten kann sich auch auf die *Verfügbarkeit von Fachkräften* auswirken, die aufgrund vieler anderer Faktoren ohnehin bereits eine Herausforderung darstellt.

Potentiale für Produkt- und Verfahrensinnovationen werden vor allem im Klimaschutz und in der Sensorentwicklung gesehen.

Abbildung 43 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Industrie & Gewerbe* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 43: Klimafolgen für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Abnahme der Attraktivität von Gewerbegebieten	mittel	mittel - hoch
Reduktion von Arbeits- und Leistungsfähigkeit durch Hitze	hoch	hoch (bzgl. eigener Belegschaft) gering (Unternehmen)
Abnahme der Verfügbarkeit von Fachkräften	gering	mittel
Erhöhter Kühlbedarf (Lagerung, Transport, Räumlichkeiten)	mittel	gering

Ergebnisse Hochschwarzwald

Eine Chance für den Hochschwarzwald wird in der *Steigerung der Attraktivität des Standorts* durch die im Vergleich zu anderen Regionen (z. B. Rheintal) geringere Hitzebelastung gesehen. Der *erhöhte Kühlbedarf* stellt gleichwohl eine große Herausforderung dar, da die Kühlung häufig

über Grundwasser erfolgt und die im Zuge des Klimawandels drohende geringere Grundwasserneubildung problematisch werden könnte. Bei der *Reduktion von Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit durch Hitze* liegt die Betroffenheit im mittleren Bereich und ist damit deutlich geringer als im Rheintal. Allerdings sind die Betriebe im Hochschwarzwald bisher noch wenig an Hitze angepasst. Das *Potential für Produkt- und Verfahrensinnovationen* liegt im mittleren Bereich und wird als Chance gesehen. So können sich Unternehmen flexibel an veränderte Bedarfe anpassen und neue Märkte erschließen. *Veränderungen in der Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten* sind nach Einschätzung der Workshop-Teilnehmenden vor allem in der Landwirtschaft und den nachgelagerten Wirtschaftsbereichen deutlich spürbar.

Abbildung 44 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Industrie & Gewerbe* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.

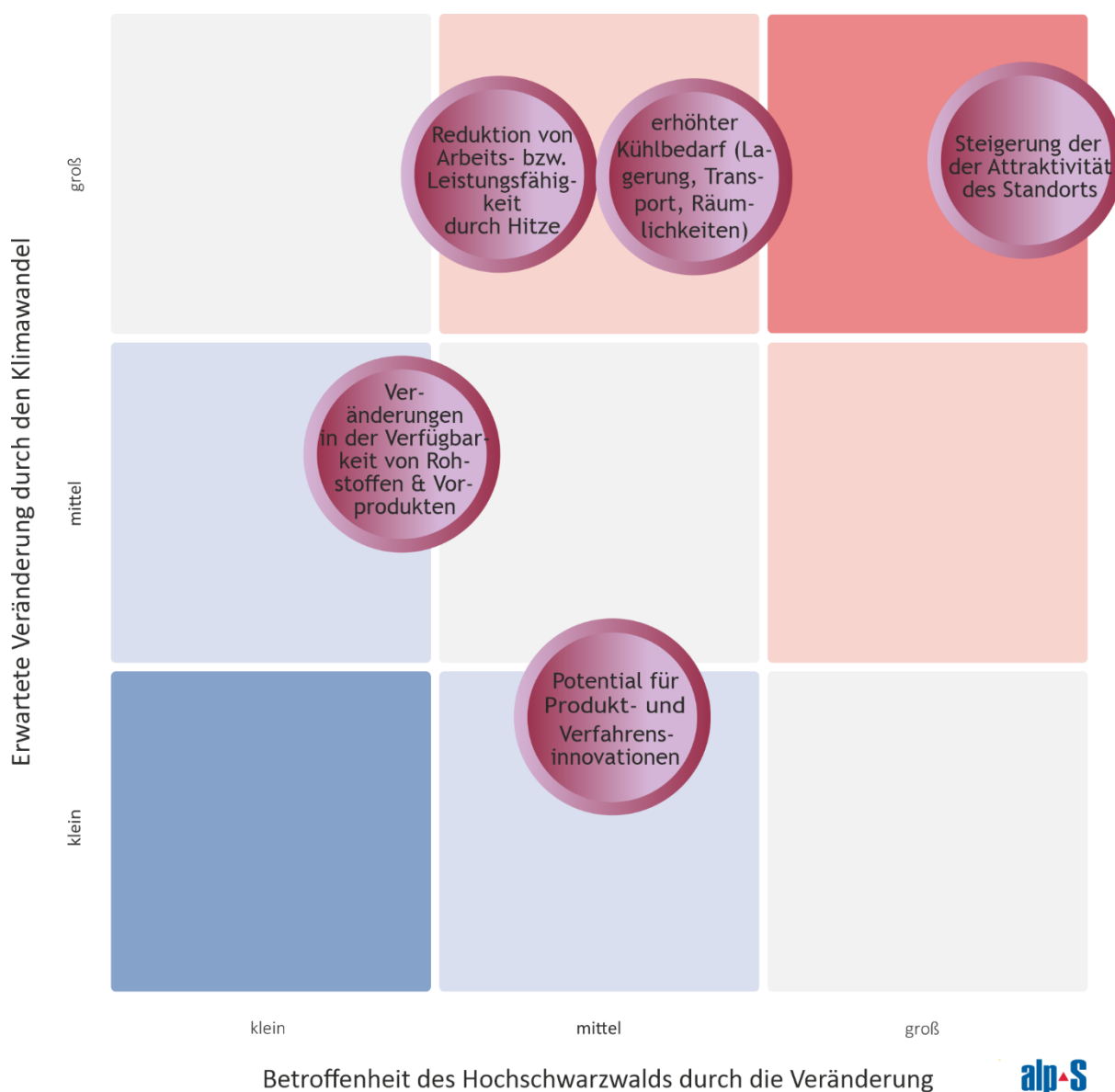


Abbildung 44: Klimafolgen für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Industrie & Gewerbe (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Steigerung der Attraktivität des Standorts (Chance)	gering	gering - mittel
Erhöhter Kühlbedarf (Lagerung, Transport, Räumlichkeiten)	hoch	gering

5.8 Handlungsfeld Landwirtschaft

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bewirtschaften rund 2.270 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe eine landwirtschaftliche Fläche von ca. 53.000 ha. Zu den Aufgaben des Fachbereichs Landwirtschaft als Untere Landwirtschaftsbehörde gehören die Abwicklung und Kontrolle der umfangreichen Fördermaßnahmen von EU, Bund und Land sowie die Beratung landwirtschaftlicher Betriebe in den Bereichen Pflanzenbau (Acker-, Gemüse-, Obst- und Weinbau), Grünland und Tierhaltung sowie Wasserschutz und Biodiversität, als auch die Erzeugung erneuerbarer Energien. Hinzu kommen die Bereiche Agrarstruktur und Betriebswirtschaft mit den Themen Bauen im Außenbereich, landwirtschaftliches Bodenrecht, Investitionsförderung sowie die Hauswirtschaft und Ernährungsberatung.

Ergebnisse Rheintal

Mit über 5.000 ha Rebfläche spielt der Weinbau im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald eine bedeutende Rolle, wobei alle vier Weinbaugebiete (Breisgau, Kaiserstuhl, Markgräflerland und Tuniberg) im Rheintal liegen. Die *Zunahme von Trockenperioden* führt bei den derzeit angebaute Rebsorten bereits zu Qualitätseinbußen. Zudem steigt die Gefahr von Spätfrostschäden durch die veränderte Vegetationsperiode und den früheren Austrieb der Reben. Auch bei Kulturen wie Winterweizen, Mais und verschiedenen Obstsorten (z. B. Kirschen und Äpfeln) führen zunehmende Trockenheit und Frostschäden zu Ernteaufällen (SWR aktuell 2023). Trockenstress tritt insbesondere auf flachgründigen Böden auf, weshalb wichtige Bodenfunktionen (z. B. Wasserspeichervermögen) optimiert werden sollten. Der hohe Flächendruck im Rheintal führt dazu, dass sich viele Betriebe auf Sonderkulturen spezialisieren, die (zukünftig) beregnet werden müssen, wodurch der *Bewässerungsbedarf steigt*. Um die Grundwasserressourcen zu schonen und Nutzungskonflikten um Wasser vorzubeugen, ist es wichtig, die Bewässerung möglichst effizient zu gestalten und trockenresistente Sorten anzubauen. Um das Risiko von *Ertragseinbußen* zu minimieren, stellen sich landwirtschaftliche Betriebe teilweise schon heute breiter auf. Dem steht aber auch eine zunehmende Spezialisierung gegenüber, die aufgrund des Flächendrucks oder der Kosten für die Anschaffung von Spezialmaschinen notwendig sein kann.

Durch die *Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren* gewinnt die Kühlung der Ställe und die Beschattung der Weiden an Bedeutung. Die Tränkewasserversorgung gestaltet sich in Trockenperioden immer schwieriger. Wärmere Winter führen dazu, dass Böden weniger häufig gefroren sind und Tiere auf matschigen Weiden stehen müssen. Im Rheintal gibt es eine Bandbreite an Bodentypen, darunter fruchtbare Lössböden, Terra Fusca in Weinbaugebieten, Gleyböden mit periodischer Staunässe, braune Böden und Podsolböden in Kiefernwäldern. Die Vielfalt der Bodentypen beeinflusst die landwirtschaftliche Nutzung, die natürliche Vegetation und die Ökosysteme in der Region. *Beeinträchtigungen der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität* sind vor allem auf Erosionsprozesse durch Wasser und Wind zurückzuführen. Aber auch wärmere Temperaturen begünstigen Umsetzungsprozesse im Boden. Die *Verlängerung der Vegetationsperiode* ist als Chance zu sehen, solange ausreichend Wasser, Licht und Nährstoffe zur Verfügung stehen. Damit verändert sich auch das *Anbaupotential für bestimmte Kulturen*.

Während z. B. die Sojabohne auf dem Vormarsch ist, ist die Zukunft des Kirschenanbaus ungewiss. Das *zunehmende Risiko von Früh- und Spätfrösten* kann den Obst- und Beerenanbau beeinträchtigen, während der Weinbau hiervon weniger betroffen ist.

Auch die *Zunahme von Krankheiten und das Auftreten neuer Krankheiten, die Ausbreitung invasiver Neobiota* und die *Abnahme der Qualität bestimmter Anbauprodukte durch Schädlinge* (z. B. Kirschessigfliege) sowie Sonnenbrand und zu hohe Temperaturen stellen Herausforderungen für die Landwirtschaft dar. Im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Klimafolgen wird die Betroffenheit des Breisgaus hier jedoch als geringer eingeschätzt.

Abbildung 41 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Landwirtschaft* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.

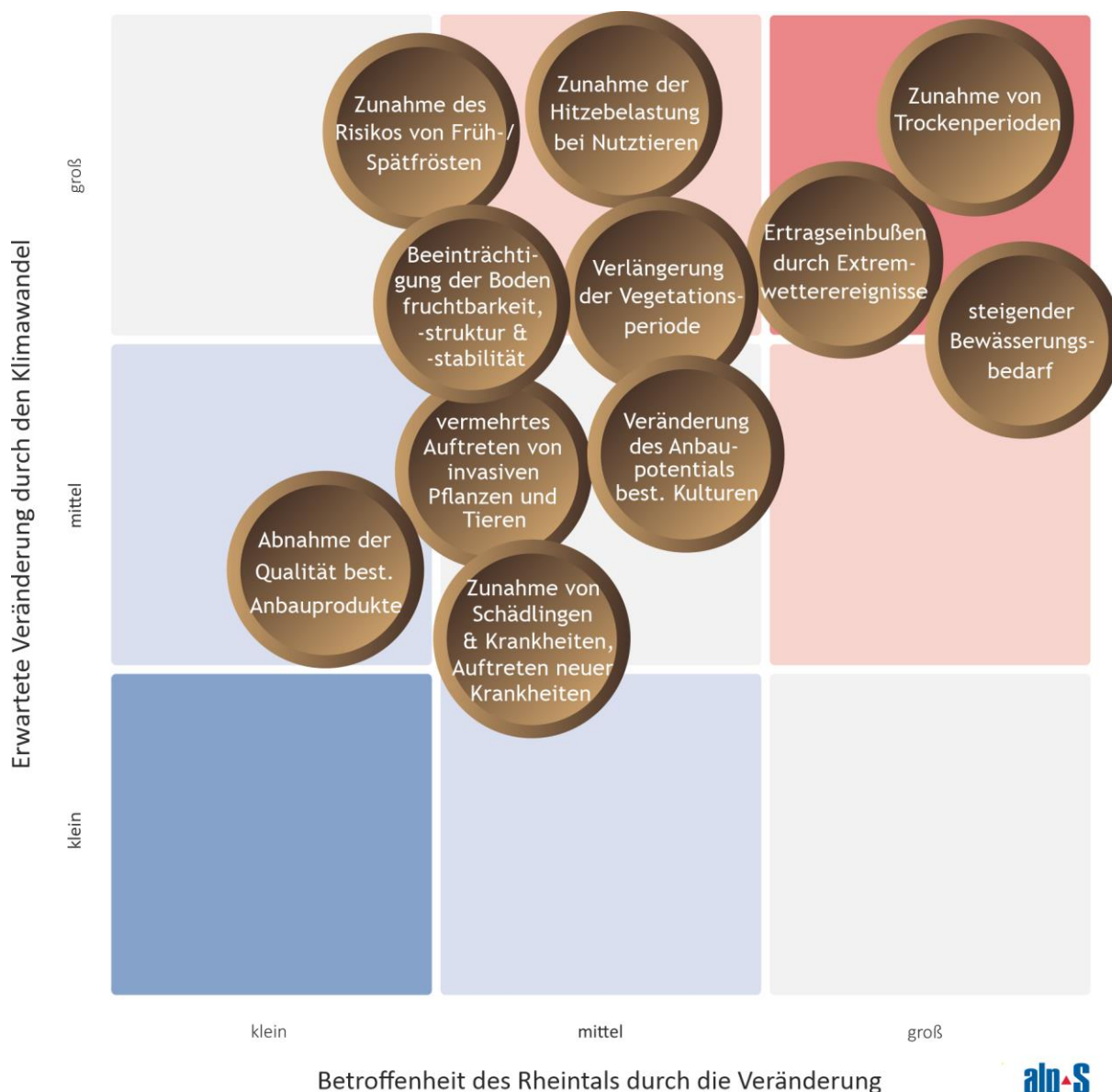


Abbildung 45: Klimafolgen für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme von Trockenperioden	hoch	gering
Steigender Bewässerungsbedarf	hoch	gering
Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse	hoch	gering - mittel
Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren	mittel	mittel

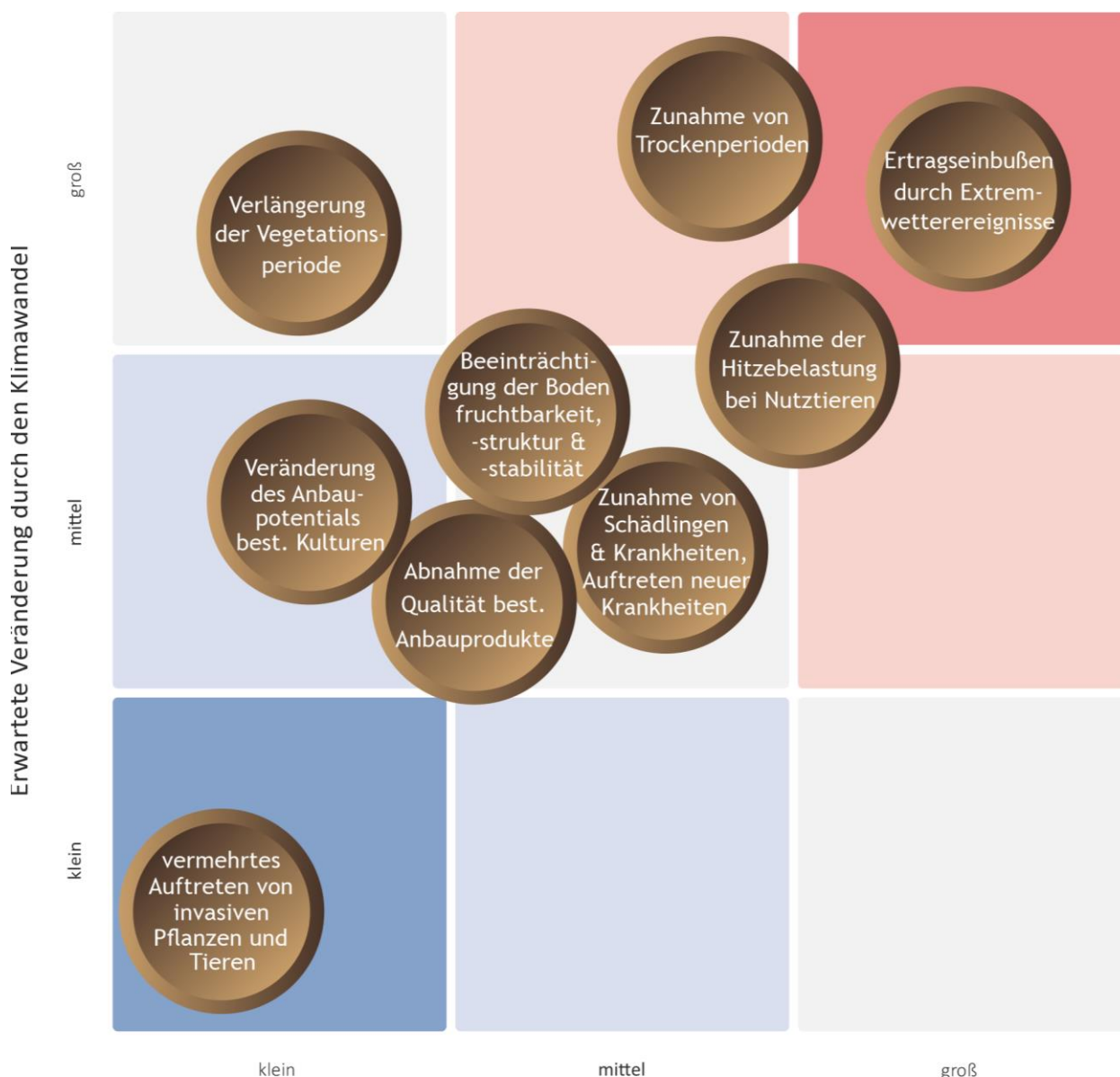
Ergebnisse Hochschwarzwald

Die Landwirtschaft im Hochschwarzwald ist durch Grünland, Viehhaltung und Futterbau geprägt, die weniger anfällig gegenüber Extremwetterereignissen sind als Ackerbau oder Sonderkulturen. Dennoch treten *Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse* auf. Im Jahr 2022 war die Weideperiode beispielsweise durch *Trockenheit* verkürzt, was zu finanziellen Einbußen führte. Eine Bewässerung von Grünlandflächen ist bisher nicht üblich. Der Hochschwarzwald weist daher für beide Klimafolgen eine große Betroffenheit auf. Eine mittlere bis große Betroffenheit ergibt sich aus der *zunehmenden Hitzebelastung bei Nutztieren*, da z. B. Milchkühe bereits ab 15 °C unter Hitzestress leiden. Müssen Ställe gekühlt werden, um das Tierwohl zu gewährleisten, führt dies zu einem erhöhten Energiebedarf. Weitere Probleme ergeben sich bei Hochweiden ohne Stall und bei der Versorgung mit ausreichend Tränkewasser während längerer Trockenperioden. Der steigende Wasserbedarf in der Landwirtschaft kann zu Nutzungskonflikten führen und erfordert eine Priorisierung verschiedener Bedarfe.

Die Betroffenheit des Hochschwarzwaldes durch die *Zunahme von Schädlingen und Krankheiten* sowie das *Auftreten neuer Krankheitserreger* wird als mittel bewertet. Vor allem Insekten und Virose sowie Weidekrankheiten nehmen zu, während Pilze bei zunehmender Trockenheit weniger häufig auftreten. Der invasive Maiswurzelbohrer breitet sich auch im Hochschwarzwald aus. Eine *verlängerte Vegetationsperiode* kann sich positiv auswirken, wird aber voraussichtlich nicht ausreichen, um trockenheitsbedingte Ertragseinbußen zu kompensieren. In diesem Zusammenhang ist auch der Mangel an Tageslicht zu Beginn und am Ende der Vegetationsperiode zu berücksichtigen.

Aufgrund des hohen Anteils an Dauergrünland ist die Beeinträchtigung der *Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität* nur von mittlerer bis geringer Bedeutung. Anpassungsmaßnahmen können darauf abzielen, den Humusgehalt und die Wasserspeicherkapazität bei Dauerkulturen zu erhöhen. Die *Abnahme der Qualität bestimmter Anbauprodukte* zeigt sich vor allem in der schlechteren Qualität späterer Grünlandschnitte sowie im geringeren Wachstum und Ertrag verschiedener anderer Kulturen. Aufgrund des hohen Grünlandanteils liegt die Betroffenheit im Hochschwarzwald im mittleren Bereich. *Die Veränderung des Anbaupotentials* kann generell als Chance gesehen werden. Sie ist im Hochschwarzwald jedoch von geringerer Bedeutung, da durch das Grünlandumwandlungsverbot eine Umwandlung von Dauergrünland in andere landwirtschaftliche Nutzungen (z. B. Ackerland, Sonderkulturen) nicht möglich ist. Darüber hinaus verhindern z. B. Granitgestein oder steile Hanglagen den Anbau von Getreide. Bei intensiv genutztem Grünland, das gesät wird, können Grünlandarten und -mischungen angepasst werden. Rund um Löffingen gibt es einige Ackerflächen mit Anbaupotential für neue Kulturen. Der Anteil dieser Flächen ist jedoch gering.

Abbildung 46 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Landwirtschaft* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 46: Klimafolgen für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Landwirtschaft (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse	mittel	mittel
Zunahme von Trockenperioden	mittel	gering
Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren	hoch	mittel

5.9 Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität

Der Klimawandel gilt neben dem Landnutzungswandel als einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf die biologische Vielfalt. Vor diesem Hintergrund kommt dem Erhalt und der Vernetzung von Biotopen, der Ausweitung von Grünräumen und der klimaangepassten Gestaltung von Grünflächen (z. B. Bevorzugung insektenfreundlicher Arten) eine besondere Bedeutung zu. Der

Fachbereich Naturschutz hat als Untere Naturschutzbehörde die Aufgabe, Natur und Landschaft als Lebensgrundlage und Erholungsraum des Menschen für künftige Generationen nachhaltig zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln sowie die biologische Vielfalt dauerhaft zu sichern. Die Untere Naturschutzbehörde ist bei Planungen, Maßnahmen und Vorhaben beteiligt. Dazu zählen z. B. Flächennutzungs- und Bebauungspläne, Vorhaben der Rohstoffgewinnung, Straßen- und Wasserbauvorhaben sowie Einzelbauvorhaben und Flurneuordnungsverfahren. Die Förderung der naturschutzgerechten Pflege landwirtschaftlich genutzter Flächen durch den Vertragsnaturschutz sowie die Maßnahmen zur Biotop- und Landschaftspflege bzw. zum Artenschutz finden in enger Zusammenarbeit mit der Unteren Landwirtschaftsbehörde und dem Landschaftserhaltungsverband Breisgau-Hochschwarzwald (LEV) statt.

Ergebnisse Rheintal

Die durch den Klimawandel steigenden Temperaturen wirken sich negativ auf Gewässer und deren Biodiversität aus. *Fließgewässer* im Rheintal werden künftig häufiger trockenfallen, was dort lebende Arten wie Amphibien beeinträchtigen kann. Aber auch Lebensräume in *stehenden Gewässern* werden sich durch die *Temperaturzunahme* verändern. Im Vergleich zum Hochschwarzwald gibt es im Rheintal weniger *Feuchtlebensräume*, wobei diese schon seit langem bedroht sind. Im Niedermoor im Wasenweiler Ried hat die Torfmächtigkeit in den vergangenen Jahren bereits abgenommen und es ist trockener geworden. Durch den Klimawandel wird sich die Situation in den Feuchtlebensräumen weiter verschärfen.

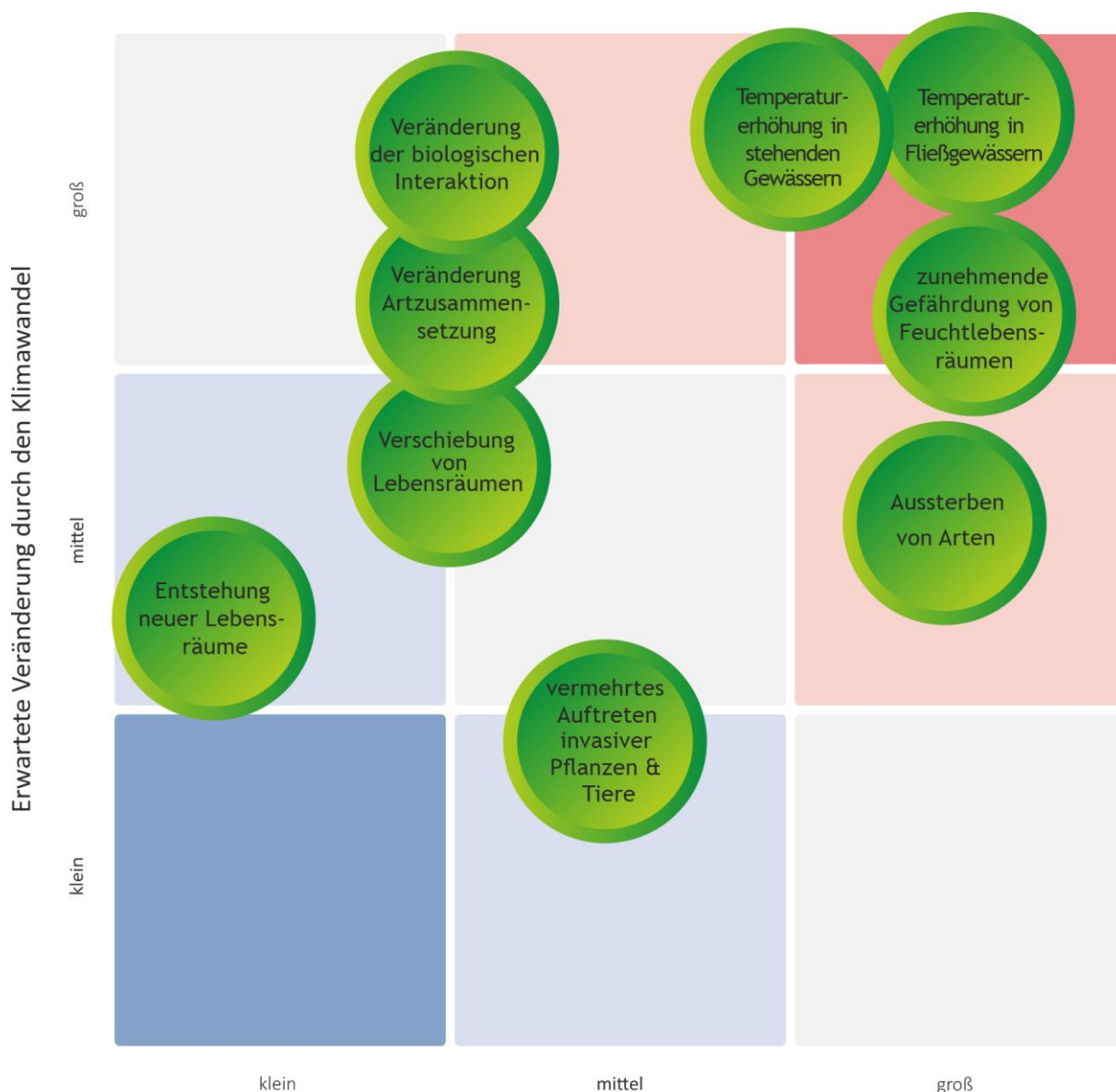
Insgesamt ist das Rheintal vom *Aussterben der Arten* stark betroffen. Die Ursachen für das Artensterben sind vielfältig, aber der Klimawandel verstärkt das Phänomen. Betroffen sind vor allem Arten, deren Lebensräume sich nicht mehr verschieben lassen oder für die Veränderungen zu schnell eintreten. Dies gilt insbesondere für Arten der Gewässer und Feuchtlebensräume.

Ein Beispiel für die *Veränderung der biologischen Interaktion* im Rheintal ist der Kuckuck (*Cuculus canorus*). Er kommt zwar immer noch zur gleichen Jahreszeit, aber inzwischen teilweise zu spät, um seine Eier in vorhandene Nester zu legen. Auch Zugvögel überwintern zunehmend im Rheintal und reduzieren das Nahrungsangebot für die ursprünglich hier überwinternden Tiere.

Zu den Arten, die in jüngster Vergangenheit häufiger geworden sind, gehören einige Insekten- und Vogelarten, wie z.B. Grauammer (*Miliaria calandra*) und der Bienenfresser (*Merops apiaster*). Wärmeliebende Arten profitieren und verdrängen kälteadaptierte Arten, während es Arten der Feuchtlebensräume zunehmend schwerer haben. Eine *Veränderung der Artenzusammensetzung* ist also bereits zu beobachten, wobei auch die Landnutzung eine Rolle spielt. Neben der Artenzusammensetzung verändern sich die Lebensräume: Der Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) breitet sich beispielsweise im Rheintal klimabegünstigt aus. Die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), die bisher nur am Kaiserstuhl vorkam, breitet sich nach Norden aus. Im Hochschwarzwald wirkt sich die *Verschiebung von Lebensräumen* allerdings noch stärker aus. Ein Beispiel für das *vermehrte Auftreten invasiver Arten* ist die Asiatische Hornisse (*Vespa mandarinia*), die die Bestände der heimischen Hornissen bedroht.

Der Klimawandel kann sich aber auch positiv auf die Biodiversität auswirken: Wildbienen benötigen beispielsweise trockene Lössböden zum Nisten und der Bienenfresser (*Merops apiaster*) zeigt bereits einen positiven Bestandstrend. Allerdings sind diese Veränderungen nicht allein auf den Klimawandel zurückzuführen, sondern auch auf andere Faktoren wie den verringerten Einsatz von Insektiziden.

Abbildung 47 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Naturschutz & Biodiversität* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 47: Klimafolgen für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Temperaturerhöhung in Fließgewässern	hoch	gering - mittel
Temperaturerhöhung in stehenden Gewässern	hoch	gering - mittel
Zunehmende Gefährdung von Feuchtlebensräumen	hoch	gering

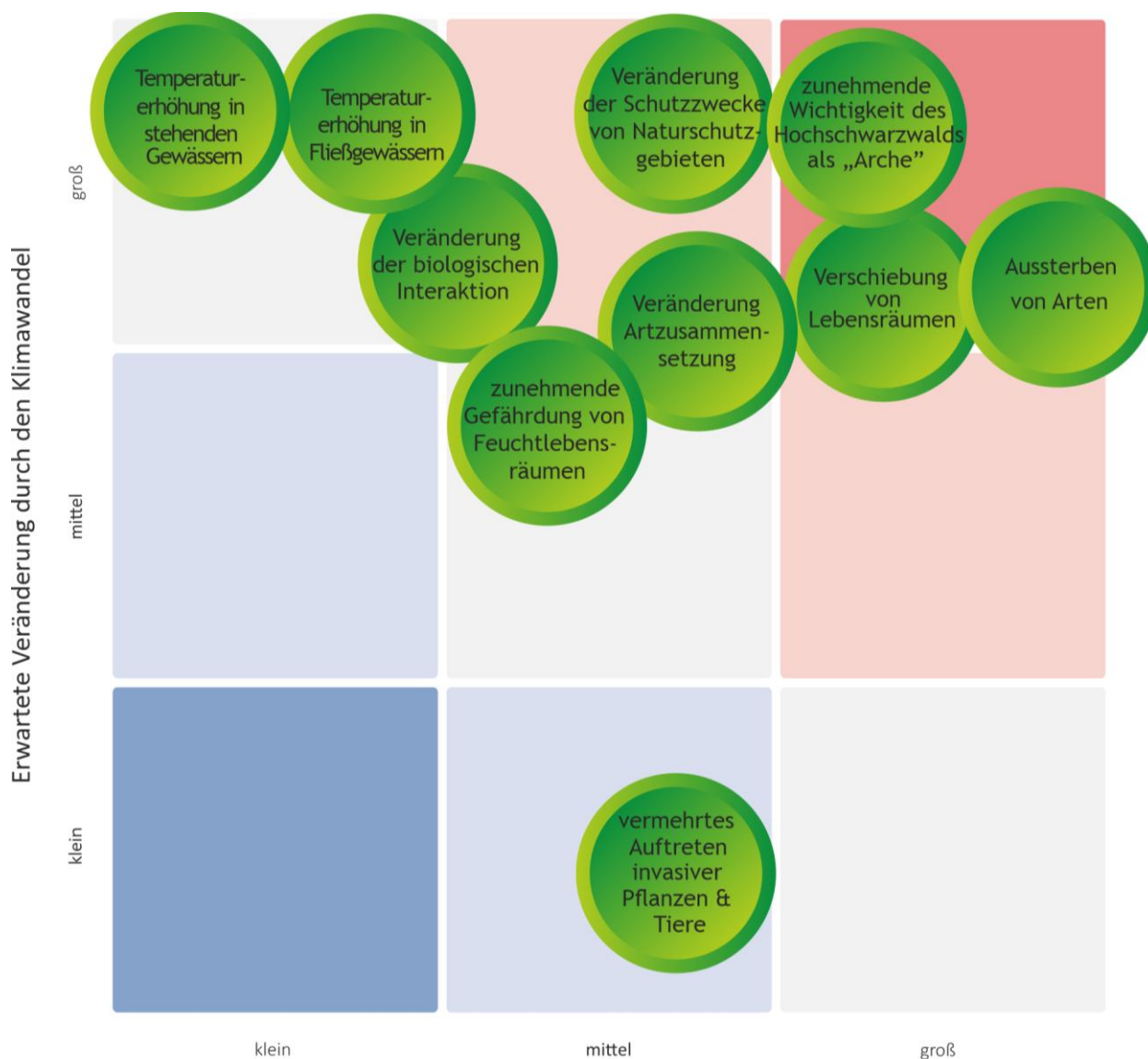
Ergebnisse Hochschwarzwald

Der Hochschwarzwald ist stark vom *Artensterben* betroffen. Gefährdete Arten sind z. B. das Au-erhuhn (*Tetrao urogallus*), der Bergpieper (*Anthus spinoletta*), der Zitronengirlitz (*Carduelis citrinella*) und subalpine Pflanzenarten. Auch die *Lebensräume verschieben* sich im Zuge des Klimawandels. Dies hängt unter anderem damit zusammen, dass hochalpine Lebensräume aufgrund steigender Temperaturen verschwinden werden. Die Biomasse von Pflanzen und Tieren kann in Zukunft dennoch zunehmen, wenn Arten die Möglichkeit haben, aus tieferen Lagen in den Hochschwarzwald zu wandern. Diese Wanderbewegungen müssen ermöglicht und ggf. aktiv unterstützt werden. So kann der *Hochschwarzwald als „Arche“* neue Lebensräume bieten. Wie genau sich diese *Veränderungen auf die Artenzusammensetzung* auswirken werden, ist noch unklar. Auch die *Veränderung der biologischen Interaktion* ist schwer zu prognostizieren, da die Auswirkungen der sogenannten Desynchronisation, also der Verschiebung von Entwicklungsphasen und Schlüsselarten (z. B. unzureichende Nahrungsverfügbarkeit für Jungvögel), einer Black Box gleichen (Behrens et al. 2009).

Die *Schutzzwecke von Naturschutzgebieten* ändern sich durch den Klimawandel. Wenn eine bedrohte Art ausstirbt, entfällt der Schutzzweck und ein neuer Schutzzweck muss definiert werden. Bei der zunehmenden *Gefährdung von Feuchtlebensräumen* ist zu beachten, dass neue Quellfassungen, die im Zuge des Klimawandels notwendig werden, zur Austrocknung von Feuchtflächen führen und damit die Gefährdung von Feuchtlebensräumen zusätzlich verschärfen können.

Bei der *Temperaturerhöhung stehender Gewässer* stellt vor allem der potentielle Sauerstoffmangel eine Gefahr dar, der bei höheren Wassertemperaturen schneller auftreten und zum „Umkippen“ von Gewässern führen kann. Die *Temperaturerhöhung von Fließgewässern* betrifft den Hochschwarzwald nur in geringem Maße.

Abbildung 48 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 48: Klimafolgen für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 18 dargestellt

Tabelle 18: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Aussterben von Arten	hoch	mittel
Zunehmende Wichtigkeit des Hochschwarzwalds als „Arche“	mittel	mittel
Verschiebung von Lebensräumen	hoch	mittel
Veränderung des Schutzzwecks von Naturschutzgebieten	gering	hoch

5.10 Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung

Der Klimawandel stellt die Stadt- & Raumplanung vor vielfältige Herausforderungen: Lebensräume und Raumnutzung verändern sich, Extremwetterereignisse beeinflussen die Flächennutzung und Infrastrukturen der Energie- und Wasserversorgung müssen angepasst werden (Bundesregierung 2021). Unter Abwägung unterschiedlicher Nutzungsansprüche und im Zusammenspiel mit den relevanten Fachplanungen ergeben sich vielfältige raumplanerische Einflussmöglichkeiten. Dazu zählen beispielsweise die Vermeidung von Wärmeinseln, der Erhalt und Schutz von Frischluftschneisen und Wasserressourcen oder der vorbeugende Schutz vor Starkregen und Hochwasser (KomPass o.J.). Aufgrund der kommunalen Planungshoheit obliegt die Stadtplanung den kreisangehörigen Kommunen. Der Landkreis ist als höhere Verwaltungsbehörde für Genehmigungsverfahren zuständig (Fachbereich Baurecht & Denkmalschutz).

Ergebnisse Rheintal

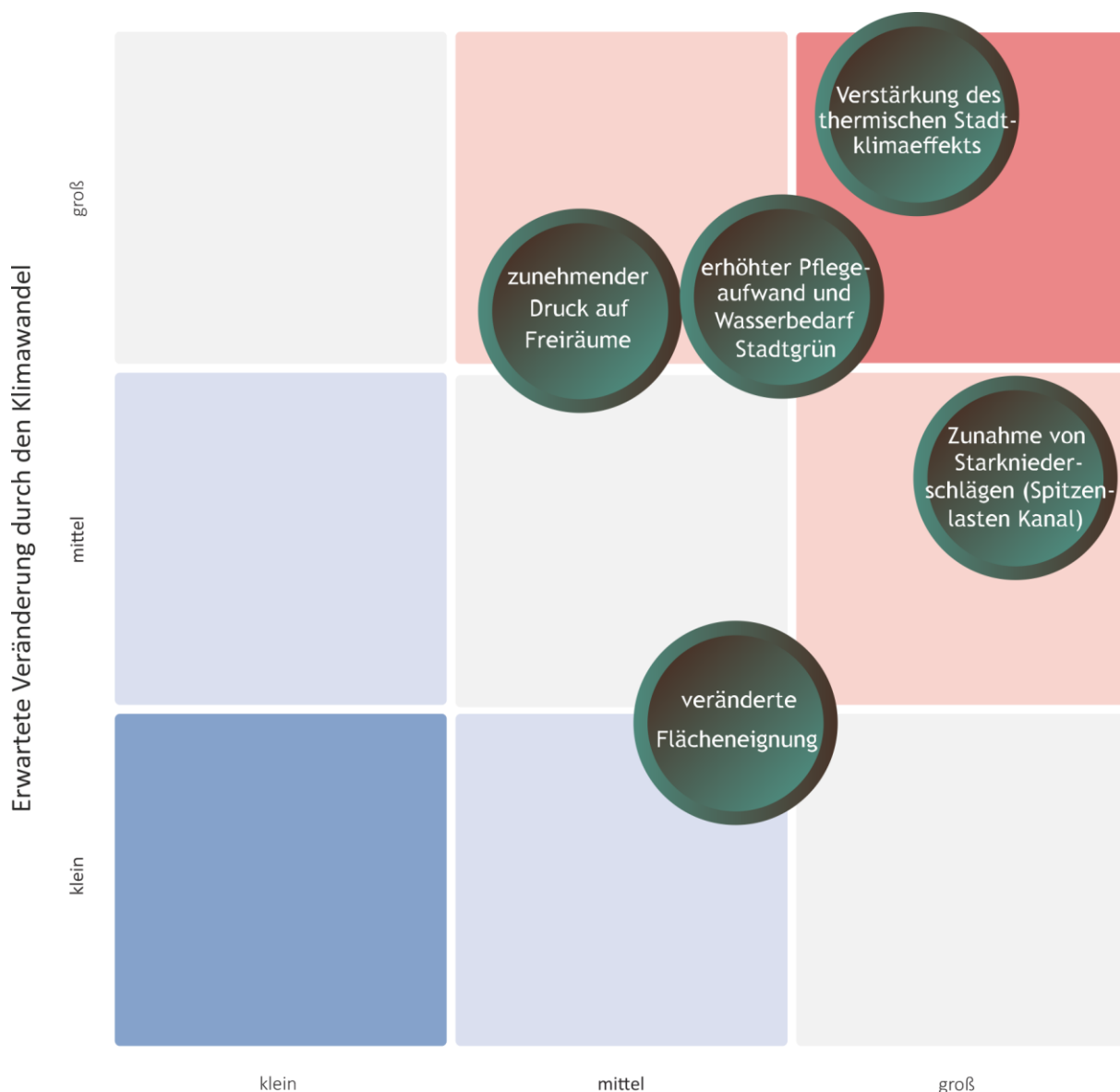
Die *Zunahme von Starkniederschlägen* und die damit verbundenen Spitzenlasten von Kanalisation und Kläranlagen führt im Rheintal zu einer großen Betroffenheit. Auch wenn Neubaugebiete nur noch mit Trennkanalisation gebaut werden, bleiben die Einleitungen aus der bestehenden Mischwasserkanalisation in die Vorfluter problematisch. Insgesamt sind die in die Kanalisation eingeleiteten Wassermengen in den letzten Jahrzehnten aufgrund von Sparmaßnahmen zurückgegangen. Derzeit ist im Rheintal jedoch wieder ein leichter Anstieg zu verzeichnen, insbesondere im Sommer.

Die *Verstärkung des thermischen Stadtklimaeffekts* löst im Rheintal ebenfalls eine große Betroffenheit aus, die mit einer zunehmenden Hitzebelastung einhergeht. Daher gilt es, Flächen zu entsiegeln, verdichtete Flächen zu begrünen und weitere Versiegelungen zu vermeiden. Um die innerstädtische Aufenthaltsqualität für alle Menschen und insbesondere für vulnerable Gruppen zu verbessern, müssen vom Wärmeinseleffekt betroffene Stadtgebiete strukturell angepasst werden. Da mit steigenden Temperaturen auch die Verdunstung zunimmt und Sommerniederschläge abnehmen, werden der *Pflegeaufwand und der Wasserbedarf* für städtische Grünflächen steigen. Im Rheintal sind diese Klimafolgen bereits deutlich spürbar. Der Pflege- und Bewässerungsaufwand hängt von den gepflanzten Arten ab, was bei Neupflanzungen berücksichtigt werden sollte. Baumrigolen (Baumgruben mit Wasserspeicher) können zur Wasserspeicherung im Straßenraum dienen und Regenwasser aus Fallrohren kann zur Bewässerung von Grünflächen genutzt werden, anstatt es direkt in die Kanalisation einzuleiten.

Vergleichsweise geringer wurde die Betroffenheit durch den *zunehmenden Druck auf Freiräume* bewertet. Dieser kann unter anderem durch Multifunktionsflächen reduziert werden, zum Beispiel durch die gleichzeitige Nutzung einer Fläche als Fußballplatz und als Retentionsraum bei Starkregenereignissen. Die *veränderte Flächeneignung* zeigt sich z. B. im Verbot der Bebauung von HQ100-Flächen¹¹.

Abbildung 49 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Stadt- & Raumplanung* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.

¹¹ Hochwasser werden in Deutschland nach Szenarien unterteilt, die auf statistischen Mittelwerten beruhen. Als HQ100 wird ein Hochwasserabfluss bezeichnet, der im Mittel einmal in hundert Jahren erreicht/überschritten wird.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 49: Klimafolgen für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Verstärkung des thermischen Stadtklimaeffekts	hoch	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)
Erhöhter Pflegeaufwand und Wasserbedarf Stadtgrün	hoch	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)
Zunahme von Starkniederschlägen (Spitzenlasten Kanal)	hoch	gering

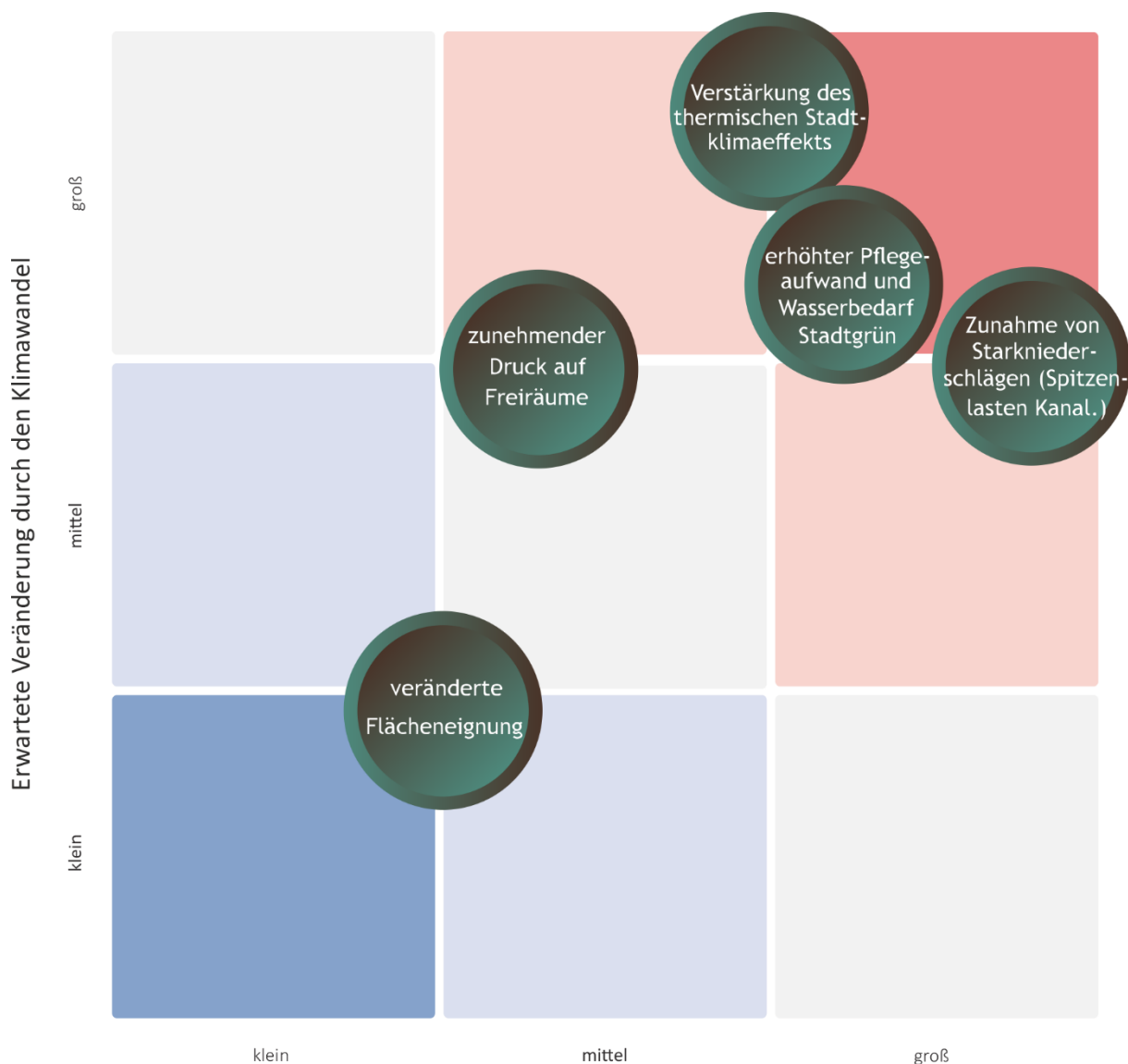
Ergebnisse Hochschwarzwald

Die *Zunahme von Starkniederschlägen* ist im Hochschwarzwald bereits spürbar und sorgt für eine große Betroffenheit. Kleine Flüsse treten vermehrt über die Ufer und sorgen für Überschwemmungen. Die meisten Kommunen verfügen über eine Trennkanalisation, so dass Spitzenlasten in der Kanalisation nicht das Hauptproblem darstellen. Aufgrund der zunehmenden Trockenheit, vor allem in verdichteten Gebieten, wird der *erhöhte Pflegeaufwand & Wasserbedarf für Stadtgrün* zukünftig eine Herausforderung darstellen.

Der Hochschwarzwald zeichnet sich durch eine kleinräumige Siedlungsstruktur aus, die eine relativ gute nächtliche Abkühlung ermöglicht. Tropennächte mit Temperaturen von über 20 °C treten bisher kaum auf. Die Aufheizung von versiegelten Flächen und die *Verstärkung des thermischen Stadtklimaeffekts* spielt vor allem bei der Neuplanung von öffentlichen Räumen und Plätzen in den Innenstädten eine Rolle. Insbesondere die Stadt Neustadt ist vollständig nach Süden exponiert, was im Sommer zu einer starken Aufheizung führt.

Da der Schwarzwald eine attraktive Region ist, findet ein verstärkter Zuzug in den ländlichen Raum statt, was den *Druck auf Freiräume* erhöht. Mit steigenden Temperaturen in der Oberrheinebene dürfte dieser Trend noch weiter zunehmen. Für die Nachfrage stehen jedoch nicht genügend neue Baugebiete zur Verfügung, auch weil große Flächen als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen sind. Gleichzeitig *verändert sich die Eignung von Flächen*. So nimmt z. B. klimawandelbedingt die Anzahl der Forstflächen zu.

Abbildung 50 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Stadt- & Raumplanung* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 50: Klimafolgen für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Stadt- & Raumplanung (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Verstärkung des thermischen Stadtklimaeffekts	mittel	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)
Erhöhter Pflegeaufwand und Wasserbedarf Stadtgrün	mittel	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)
Zunahme von Starkniederschlägen (Spitzenlasten Kanal)	hoch	gering (kommunale Zuständigkeit) hoch (eigene Liegenschaften)

5.11 Handlungsfeld Tourismus

Wetter und Klima spielen im Tourismus eine entscheidende Rolle. Sie prägen nicht nur das touristische Angebot, sondern begrenzen auch die Möglichkeiten des Tourismus und beeinflussen die Nachfrage. Entsprechend vielfältig sind die Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus - von der abnehmenden Schneesicherheit über die zunehmende Beanspruchung der touristischen Infrastruktur bis hin zur Beeinträchtigung der Sicherheit durch Extremwetterereignisse (KomPass o.J.). Viele relevante Klimafolgen betreffen gleichzeitig auch die Handlungsfelder Gesundheit, Verkehr und Naturschutz & Biodiversität. Gerade für den Tourismussektor ergeben sich durch den Klimawandel aber auch neue Chancen und Potentiale.

Der Tourismus ist für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ein wichtiger Wirtschaftsfaktor, weshalb der Landkreis den Ausbau der touristischen Infrastruktur unterstützt und sich mit einem Gesellschafteranteil von über 26 % an der Schwarzwald Tourismus GmbH beteiligt. Die Tourismusförderung ist Aufgabe des Fachbereichs Wirtschaft & Klima.

Ergebnisse Rheintal

Die Klimafolge *Zunahme der Hitzebelastung* löst im Rheintal die größte Betroffenheit aus. Das dadurch veränderte Freizeitverhalten der Touristinnen und Touristen stellt die Leistungserbringer vor neue Herausforderungen. Bei großer Hitze verkürzt sich die Aufenthaltsdauer und es findet eine Verlagerung des Tourismus vom Rheintal in den kühleren Schwarzwald statt. Oft fehlt eine Beschattung der Radwege zur Abkühlung und zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung. Zudem führt die Hitze zu einem erhöhten Wasserverbrauch. Demgegenüber steht die Chance der *Saisonverlängerung*: Vor allem der Wandertourismus und die Außengastronomie können profitieren, da die Saison mittlerweile bis Mitte/Ende November dauert.

Negativ auf die touristischen Aktivitäten wirken sich hingegen die durch den Klimawandel zunehmenden *Extremwetterereignisse* aus. Sowohl Hitze als auch Stürme und Starkregen gefährden touristische Veranstaltungen. Im Rheintal mussten bereits mehrere Veranstaltungen aufgrund von Wetterwarnungen abgesagt werden. Die Landesgartenschau in Neuenburg am Rhein (2022) war aufgrund der extremen Hitze nur schwach besucht. Die klimatischen Bedingungen wirken sich zudem auf die *Transportwege* aus. Flusskreuzfahrtschiffe können wegen Niedrigwasser auf dem Rhein zeitweise nicht oder nur eingeschränkt fahren. Eine weitere Folge der Trockenheit ist die zunehmende *Konkurrenz um die Ressource Wasser*, z. B. mit der Landwirtschaft. Auch die *Konkurrenz mit dem Naturschutz* stellt eine ständige Herausforderung dar: Zum Schutz der Natur werden teilweise bestimmte Gebiete für den Tourismus gesperrt. Dies schränkt die Möglichkeiten der Wegeführung und Besucherlenkung ein und kann zu einer Konzentration auf wenige Gebiete führen.

Eine weitere relevante Klimafolge ist die *Veränderung des Landschaftsbildes* durch die veränderten klimatischen Bedingungen. Im Rheintal erwarten die Gäste viel Grün und ein attraktives Landschaftsbild: Weinberge, Ausblicke auf den Schwarzwald und saftige, grüne Wiesen. Ausgetrocknete, braune Wiesen und Hitze in den Weinbergen, wie sie in den letzten Jahre häufig zu beobachten waren, sind dagegen wenig attraktiv und stellen die Tourismusbranche vor neue Herausforderungen. Dies betrifft insbesondere Angebote, die mit einem bestimmten Landschaftsbild in Verbindung gebracht werden, wie z. B. Weinbergswanderungen, Weinfeste im Juni und Kirschblütenfeste. Da bei diesen Angeboten der Landschaftsgenuss im Vordergrund steht, wird die Anpassung besonders anspruchsvoll und eine Neuausrichtung oder Verlagerung dieser Angebote unumgänglich sein.

Abbildung 51 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld Tourismus im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.

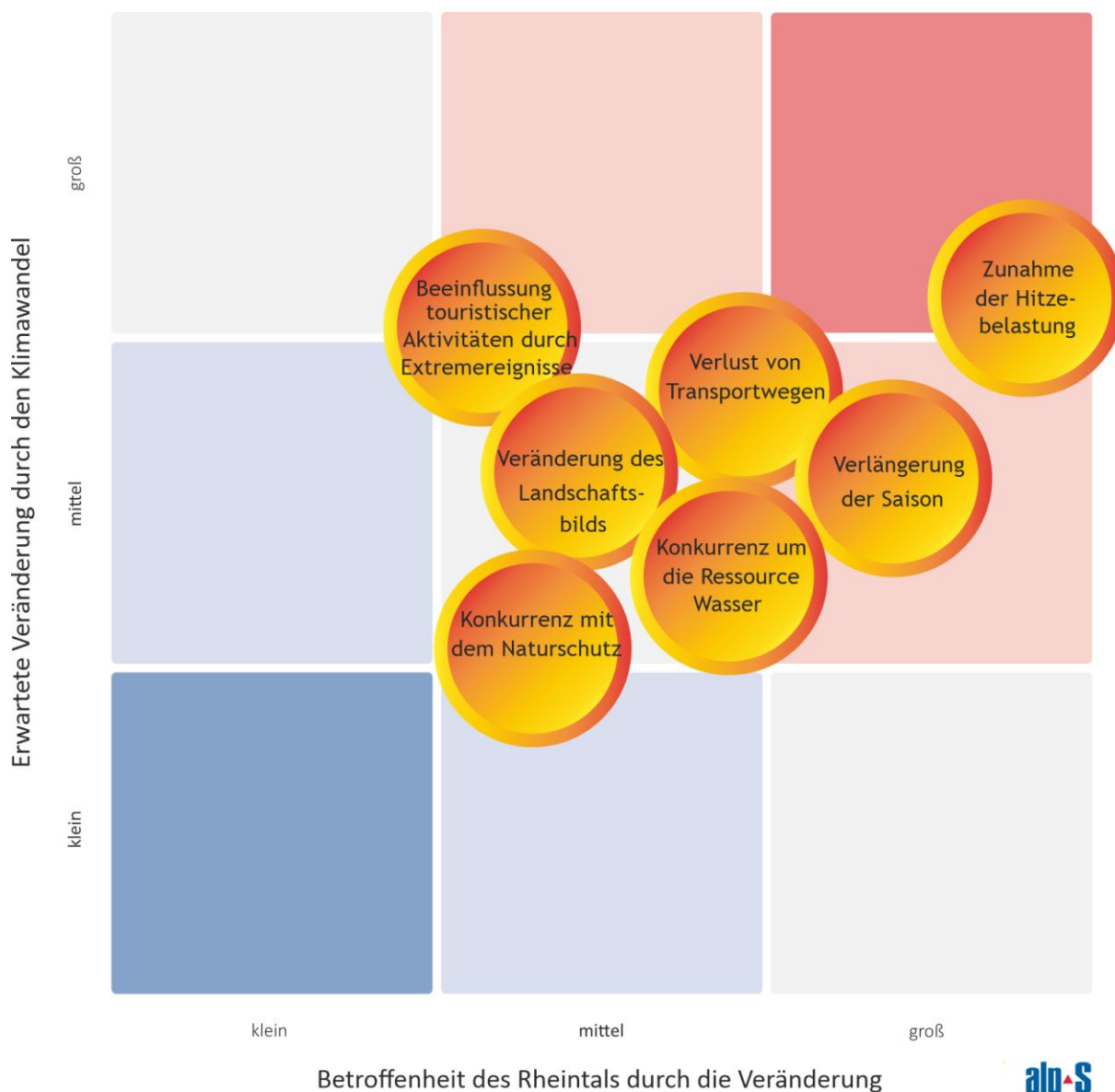


Abbildung 51: Klimafolgen für das Handlungsfeld Tourismus (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Tourismus (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme der Hitzebelastung	mittel	hoch
Verlängerung der Saison (Chance)	gering	hoch

Ergebnisse Hochschwarzwald

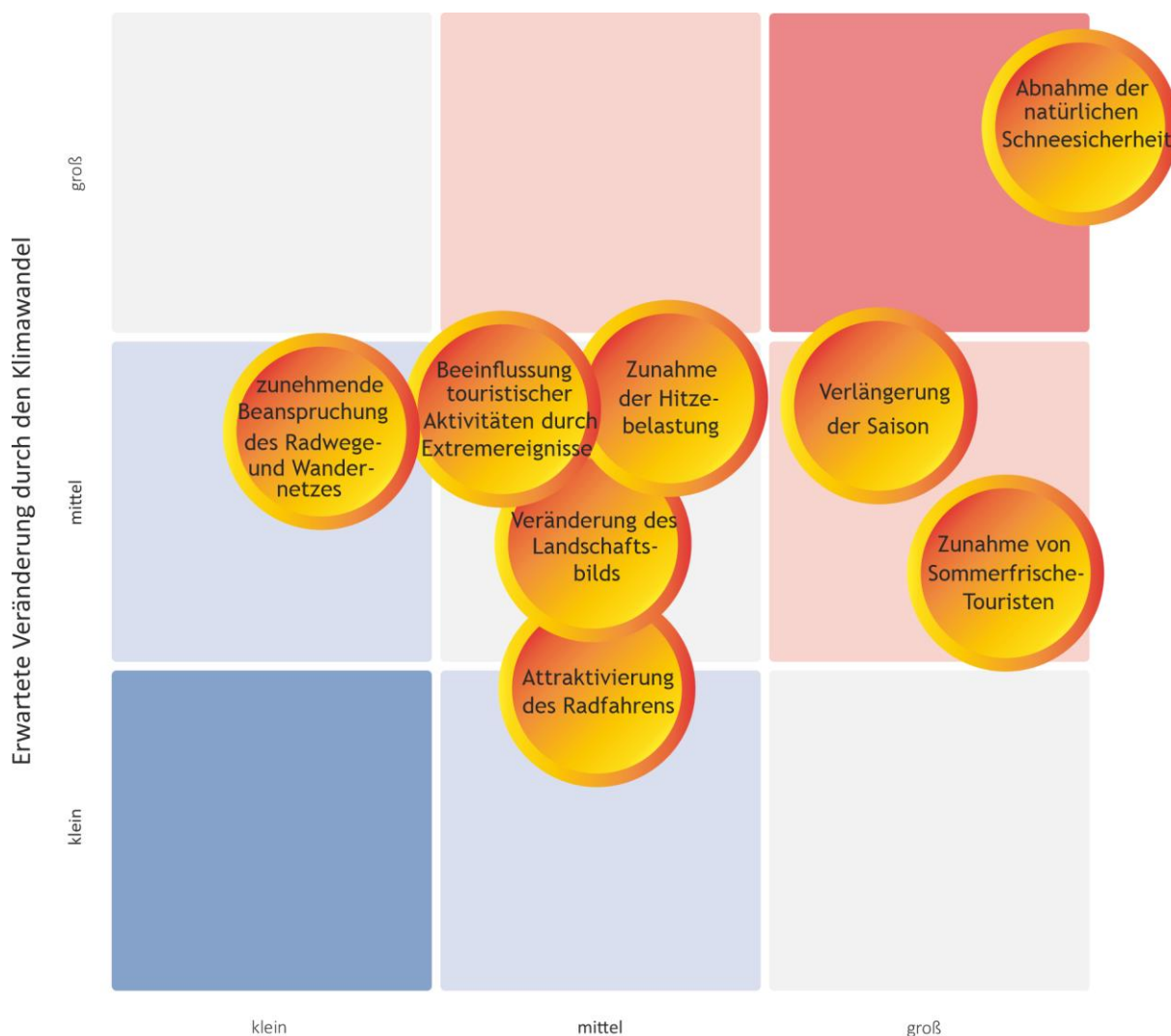
Da der Wintertourismus im Hochschwarzwald eine wichtige Einnahmequelle darstellt, löst die *Abnahme der natürlichen Schneesicherheit* die größte Betroffenheit im Tourismussektor aus. In den letzten Jahren kam es bereits häufiger zu Einschränkungen des Liftbetriebes aufgrund zu

geringer Schneemengen, was zu einem Rückgang der Gästezahlen führte. Trotz der abnehmenden Schneesicherheit wird in einzelnen Kommunen die Infrastruktur für den Skitourismus weiter ausgebaut. Eine Diversifizierung des Tourismussektors für die Wintersaison wird jedoch in Zukunft unumgänglich sein: Der Winter muss hier "neu gedacht" werden.

Neben den Risiken für den Schneetourismus bietet der Klimawandel auch Chancen. Dazu gehören vor allem die *Verlängerung der Saison* und die *Zunahme von Sommerfrische-Touristinnen und -Touristen*. Die Saison beginnt tendenziell früher und dauert deutlich länger, wovon z. B. der Wandertourismus profitiert. Obwohl die *Zunahme der Hitzebelastung* auch im Hochschwarzwald bereits spürbar ist, ist die Betroffenheit deutlich geringer als im Rheintal. Der kühlere Schwarzwald gewinnt gerade durch die Hitzebelastung in der Ebene im Sommer an Attraktivität und zieht Sommerfrischetouristinnen und -touristen an. Trotz dieser positiven Entwicklung für den Tourismus, stellt die erhöhte Frequentierung auch eine Herausforderung dar: An heißen Tagen reichen die vorhandenen Kapazitäten im ÖPNV derzeit nicht aus. Die Überlastung führt dazu, dass auf den Hauptverkehrsachsen (Höllentalbahn) zeitweise nicht alle Fahrgäste befördert werden können, da die Kapazitäten nicht ausreichen. Insgesamt steigt die Verkehrsbelastung im Hochschwarzwald. Insbesondere die Zahl der Wohnmobile nimmt stetig zu.

Ähnlich wie im Rheintal liegt die Betroffenheit durch die *Veränderung des Landschaftsbilds* im mittleren Bereich. Der für den Schwarzwald typische Wechsel aus offener Landschaft und Wald beruht auf der Weidewirtschaft. Deren Fortbestand ist jedoch gefährdet, da immer mehr Höfe die Bewirtschaftung aufgeben. Auch neue Windkraftanlagen und klimabedingte Waldschäden können das Landschaftsbild beeinträchtigen. Ein artenreicher Mischwald, der in Zukunft den bisher typischen, von Fichten dominierten Nadelwald ersetzen soll, dürfte für Touristinnen und Touristen bestenfalls sogar attraktiver sein. Darüber hinaus können veränderte und intensiviertere Sommer- und Ganzjahresangebote das Landschaftsbild beeinflussen z. B. der Ausbau von Mountainbike-Wegenetzen. Die *zunehmende Beanspruchung der Radwege- und Wandernetze* wird für den Hochschwarzwald noch nicht als problematisch bewertet. Vielmehr wird die *Attraktivierung des Radfahrens* bei zunehmend wärmeren Temperaturen als Chance für den Tourismus gesehen. Allerdings wirken sich klimawandelbedingte Extremereignisse negativ auf touristische Outdoor-Aktivitäten aus und können bei Unwetterwarnungen auch zur Absage von Veranstaltungen führen. Wetterunabhängige Angebote gewinnen daher nicht nur wegen der abnehmenden Schneesicherheit an Bedeutung.

Abbildung 52 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Tourismus* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 52: Klimafolgen für das Handlungsfeld Tourismus (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungs-kapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 22 dargestellt.

Tabelle 22: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Tourismus (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Abnahme der natürlichen Schneesicherheit	hoch	hoch (Hochschwarzwald Tourismus GmbH) gering (Landratsamt)
Verlängerung der Saison (Chance)	mittel	gering
Zunahme von Sommerfrische-Touristen (Chance)	hoch	hoch (ÖPNV) gering (motorisierter Individualverkehr)

5.12 Handlungsfeld Verkehr

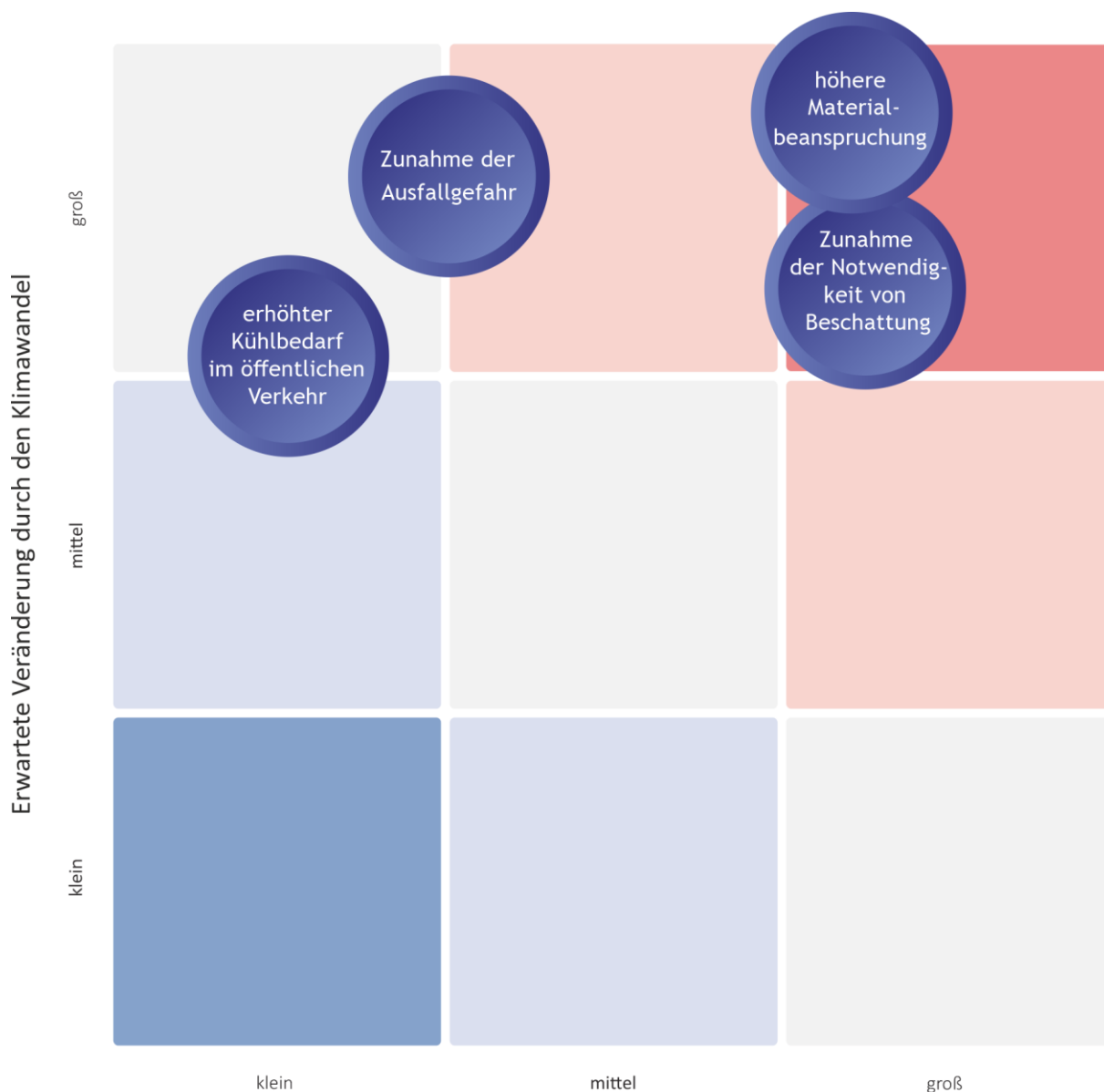
Ob Niedrigwasser in der Binnenschifffahrt, Ausdehnung von Betonplatten bei Hitze oder Schäden an Straßen- und Schienennetzen durch Extremwetterereignisse wie Starkregen oder Sturm – Mobilität und Gütertransport können durch Klimafolgen stark eingeschränkt werden (KomPass o.J.). Die kritische Infrastruktur „Verkehr“ wird daher in einem eigenen Handlungsfeld betrachtet. Im Landkreis sind die Fachbereiche ÖPNV, Straßenbau & -betrieb, Verkehrslenkung & Straßenverwaltung zuständig. Darüber hinaus ist der Landkreis zusammen mit der Stadt Freiburg und dem Landkreis Emmendingen Mitglied im Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF). Dieser entwickelt die verkehrspolitischen Leitlinien für den ÖPNV in der Region und ist für die Umsetzung dieser Ziele verantwortlich.

Ergebnisse Rheintal

Die *Zunahme der Notwendigkeit von Beschattung* und die *höhere Materialbeanspruchung* lösen im Rheintal die größten Betroffenheiten aus. Vor allem die Materialbeanspruchung bei Hitze nimmt zu. Blow-ups, also hitzebedingte Straßenschäden, führen zum Aufwölben und damit zum Aufbrechen der Fahrbahn. Aufgrund zunehmender Hitzebelastung und erhöhter UV-Strahlung wird insbesondere für Wartebereiche von Bussen ein zunehmender Bedarf an Beschattung gesehen. Die Hitzebelastung in den Bussen des ÖPNV ist jedoch weniger problematisch, da diese voll klimatisiert sind.

Die aktuelle Betroffenheit durch die *Zunahme der Ausfallgefahr* wird als gering bis mittel eingeschätzt. Auch wenn es bisher nur in geringem Umfang zu witterungsbedingten Baumstürzen auf Straßen oder Schienen kommt, könnte diese Klimafolge zukünftig eine große Herausforderung und ein Gefahrenrisiko für den Verkehrssektor darstellen.

Abbildung 53 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Verkehr* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 53: Klimafolgen für das Handlungsfeld Verkehr (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Verkehr (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Höhere Materialbeanspruchung	hoch	gering
Zunahme der Notwendigkeit von Beschattung	hoch	gering

Ergebnisse Hochschwarzwald

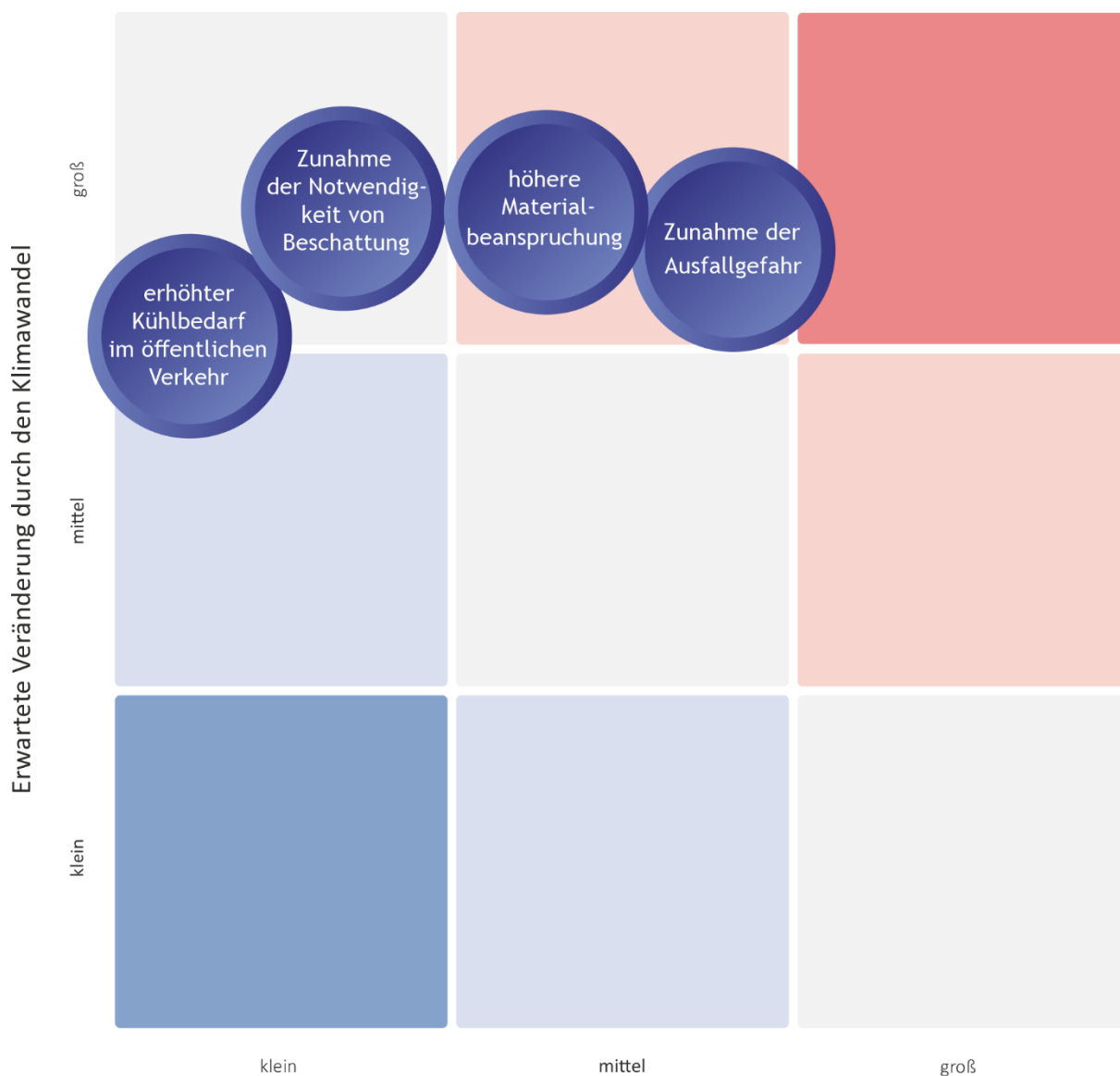
Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Verkehrssektor im Hochschwarzwald werden als gering bis mittel bewertet, wobei die *Zunahme der Ausfallgefahr* die größte Betroffenheit auslöst. Durch Stürme und andere Extremwetterereignisse kommt es vermehrt zu Sperrungen von Verkehrs- und Wanderwegen. Ursache sind meist umgestürzte Bäume oder herabgefallene Äste. Neben Windbruch können auch Unterspülungen von Straßen und Schienen zu Verkehrseinschränkungen führen. Insbesondere die Höllentalbahn als zentrale Erschließungsachse des

Hochschwarzwalds ist von häufigen Ausfällen betroffen. Für Pendlerinnen und Pendler, aber auch für einen klimaverträglichen Tourismus ist die Funktionsfähigkeit dieser Hauptverbindungsachse von entscheidender Bedeutung. Dabei sind auch die höheren Fahrgastzahlen an Sommer- und Schneewochenenden zu berücksichtigen. Derzeit kommt es an einzelnen Tagen aufgrund der hohen Nachfrage zu massiven Kapazitätsengpässen in den Zügen, was die Verlässlichkeit und damit die Attraktivität des Nahverkehrs deutlich einschränkt.

Die Zunahme von Frost-Tau-Wechseln, Starkregenereignissen sowie Hangrutschungen führt außerdem bei Straßen und Wegen zu *höherer Materialbeanspruchung*. Dies betrifft auch die Fahrzeuge, die durch den Einsatz von Streusalz deutlich schneller rosten können.

Aufgrund der geringeren Hitzebelastung im Hochschwarzwald, ist auch die *Notwendigkeit von Verschattung* geringer als im Rheintal. Häufig dient der vorhandene Wetterschutz auch der Verschattung, z. B. an Bushaltestellen. Zukünftig wird diese Klimafolge an Bedeutung gewinnen. Daher sollten Verschattungsmaßnahmen beim Ausbau des ÖPNV mitbedacht werden. Die Betroffenheit durch einen *erhöhten Kühlbedarf im öffentlichen Nahverkehr* wird als gering eingestuft, da der ÖPNV bereits weitgehend klimatisiert ist. Bei hoher Auslastung im Sommer ist jedoch ein erhöhter Kühlbedarf festzustellen, was sich in Zukunft intensivieren wird.

Abbildung 54 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Verkehr* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 54: Klimafolgen für das Handlungsfeld Verkehr (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 24: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Verkehr (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme der Ausfallgefahr	hoch	gering

5.13 Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft

Waldökosysteme reagieren direkt auf Klimaänderungen, wobei die Auswirkungen regional sehr unterschiedlich sind. Dabei spielen sowohl die Höhenstufen als auch die Exposition der Waldgebiete eine Rolle. Vor allem die mit dem Klimawandel verbundenen Veränderungen von Temperatur- und Niederschlag sowie die zunehmende Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen wirken sich negativ auf den Wald aus. Arten mit geringer ökologischer Toleranz, d.h. mit sehr spezifischen ökologischen Ansprüchen, sind hier besonders gefährdet. Die hohe Geschwindigkeit des gegenwärtigen und zukünftigen Klimawandels – gemessen an ökologischen Prozessen – übersteigt das Anpassungspotential vieler Baumarten. Für die Wälder kann dies im

günstigsten Fall zu Verschiebungen in der Baumartenverteilung, im ungünstigsten Fall zu großflächigen Zusammenbrüchen führen.

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist mit 67.000 Hektar Waldfläche einer der walddreieichsten Landkreise in Baden-Württemberg und weist eine große Vielfalt an Standorten und Waldgesellschaften auf: vom Rheinauewald in der Ebene über submediterrane Eichenwälder am Kaiserstuhl bis hin zu subalpinen Fichtenwäldern, die an Feldberg und Belchen bis an die Baumgrenze reichen. Die wichtigsten Waldgesellschaften sind ausgedehnte Buchen-Tannen-Mischwälder am Westabfall des Schwarzwaldes.

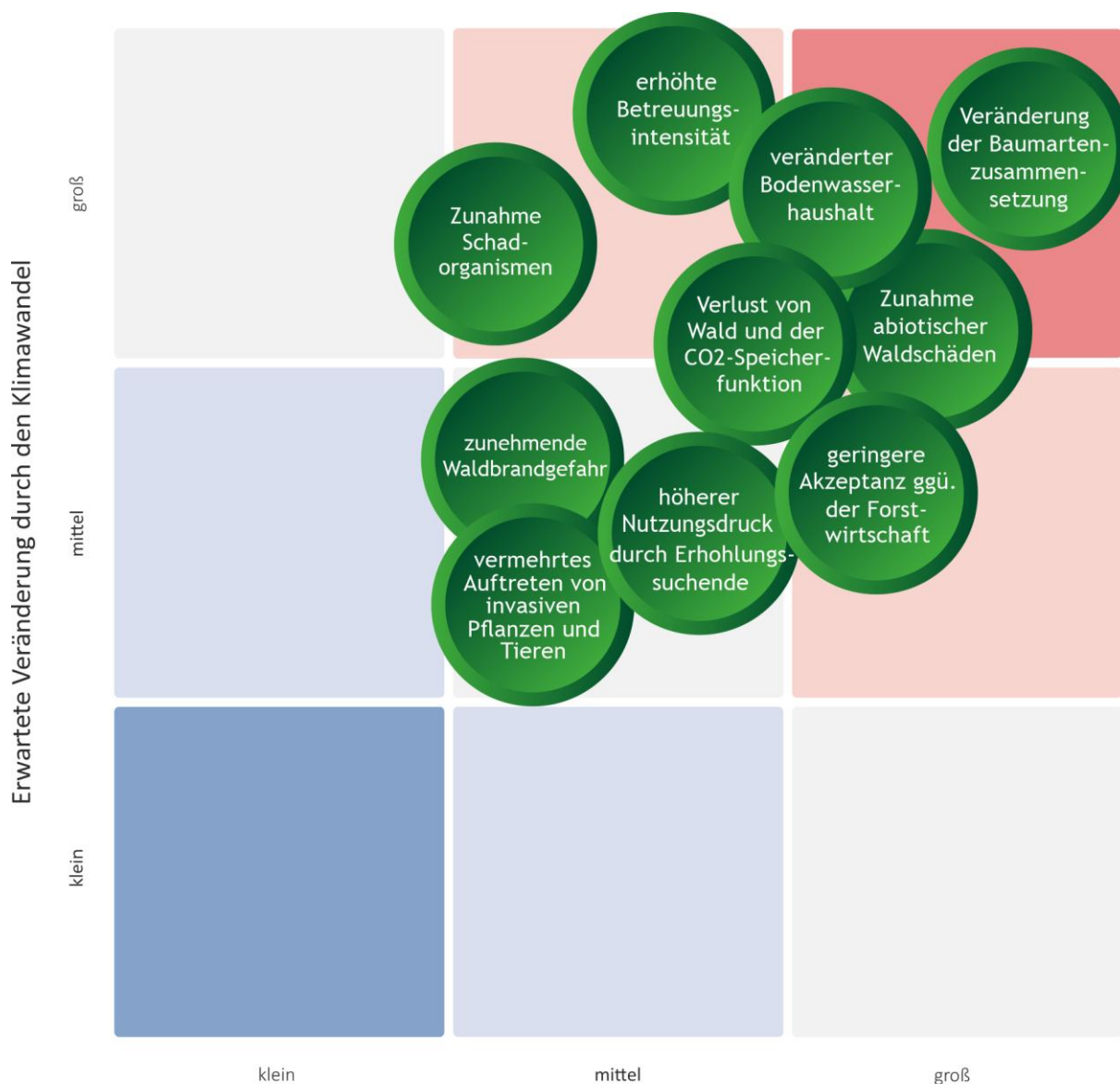
Die Revierleitenden des Kreisforstamtes Breisgau-Hochschwarzwald betreuen und beraten die Kommunen (40 % der Waldfläche) und Privatwaldbesitzenden (37 % der Waldfläche) bei der Bewirtschaftung ihrer Wälder. Der Staatswald ist seit 2020 in die eigenständige Anstalt öffentlichen Rechts Forst Baden-Württemberg (ForstBW) ausgegliedert und wird von dieser bewirtschaftet.

Ergebnisse Rheintal

Aufgrund des Klimawandels zeichnet sich auf vielen Waldstandorten eine Veränderung der geeigneten Baumarten ab. Eine große Herausforderung ist die Abnahme des pflanzenverfügbaren Wassers in Trockenperioden und der *veränderte Bodenwasserhaushalt*. Die bisherigen Hauptbaumarten Fichte, Tanne und Buche verlieren bei zunehmender Trockenheit und Hitze auf vielen Standorten an Vitalität und sterben vorzeitig ab. Deshalb werden gezielt bisher eher seltene heimische Baumarten, wie Traubeneiche, Winterlinde, Speierling, Elsbeere, Feldahorn und Flatterulme in den Baum-Mix eingebracht. Daneben etablieren sich auch zunehmend Baumarten aus Südeuropa, Asien oder Nordamerika. Klimastabile Baumarten wie die Schwarznuss, die Hybridnuss und der Tulpenbaum wurden versuchsweise an Standorten in der Rheinebene angepflanzt. Entsprechend stark ist die Betroffenheit durch die *Veränderung der Baumartenzusammensetzung*. Neben Trockenheit und Wassermangel belasten weitere *abiotische Waldschäden* wie Starkregen, Sturm und Feuer das Ökosystem Wald. Insgesamt ist der Waldverlust im Rheintal unvermeidbar und wird in Zukunft zunehmen. Die Inwertsetzung anderer wichtiger Waldfunktionen neben der Produktion von Holz (z. B. Wasser- und CO₂-Speicherung, Luftreinhaltung) ist ein möglicher Hebel, um auch bei sinkenden Holzerträgen eine nachhaltige Bewirtschaftung zu ermöglichen.

Die klimabedingten Waldschäden erhöhen zudem die *Betreuungsintensität*, was zusätzliche personelle und finanzielle Ressourcen erfordert. Gleichzeitig gewinnt der Wald durch die zunehmende Hitze an Attraktivität und Bedeutung als Erholungsort, was zu einem *erhöhten Nutzungsdruck durch Erholungssuchende* führt. Die Betroffenheit wird für das Rheintal als mittel eingestuft, ebenso wie die Betroffenheit durch die *zunehmende Waldbrandgefahr* und das *vermehrte Auftreten von invasiven Arten* und *Schadorganismen* wie Pilze und Borkenkäfer. Die vielfältigen Veränderungen im Wald beeinflussen auch die öffentliche Diskussion über den „richtigen“ Umgang mit dem Wald im Klimawandel und führen in Teilen der Gesellschaft zu einer *geringeren Akzeptanz gegenüber der Forstwirtschaft*.

Abbildung 55 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Wald- & Forstwirtschaft* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Rheintals durch die Veränderung



Abbildung 55: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Veränderung der Baumartenzusammensetzung	hoch	mittel
Veränderter Bodenwasserhaushalt	hoch	gering - mittel
Zunahme abiotischer Waldschäden	hoch	mittel
Erhöhte Betreuungsintensität	mittel - hoch	mittel

Ergebnisse Hochschwarzwald

Der walddreiche Hochschwarzwald bietet derzeit im deutschlandweiten Vergleich (noch) einen der günstigsten Standorte für die Fichte, die hier als Hauptbaumart mit etwa 90 % dominiert. Langfristig werden die klimatischen Veränderungen jedoch dazu führen, dass viele Standorte (z. B. Sonnenhänge) für die Fichte nicht mehr geeignet sind. Damit wird sie aus forstwirtschaftlicher

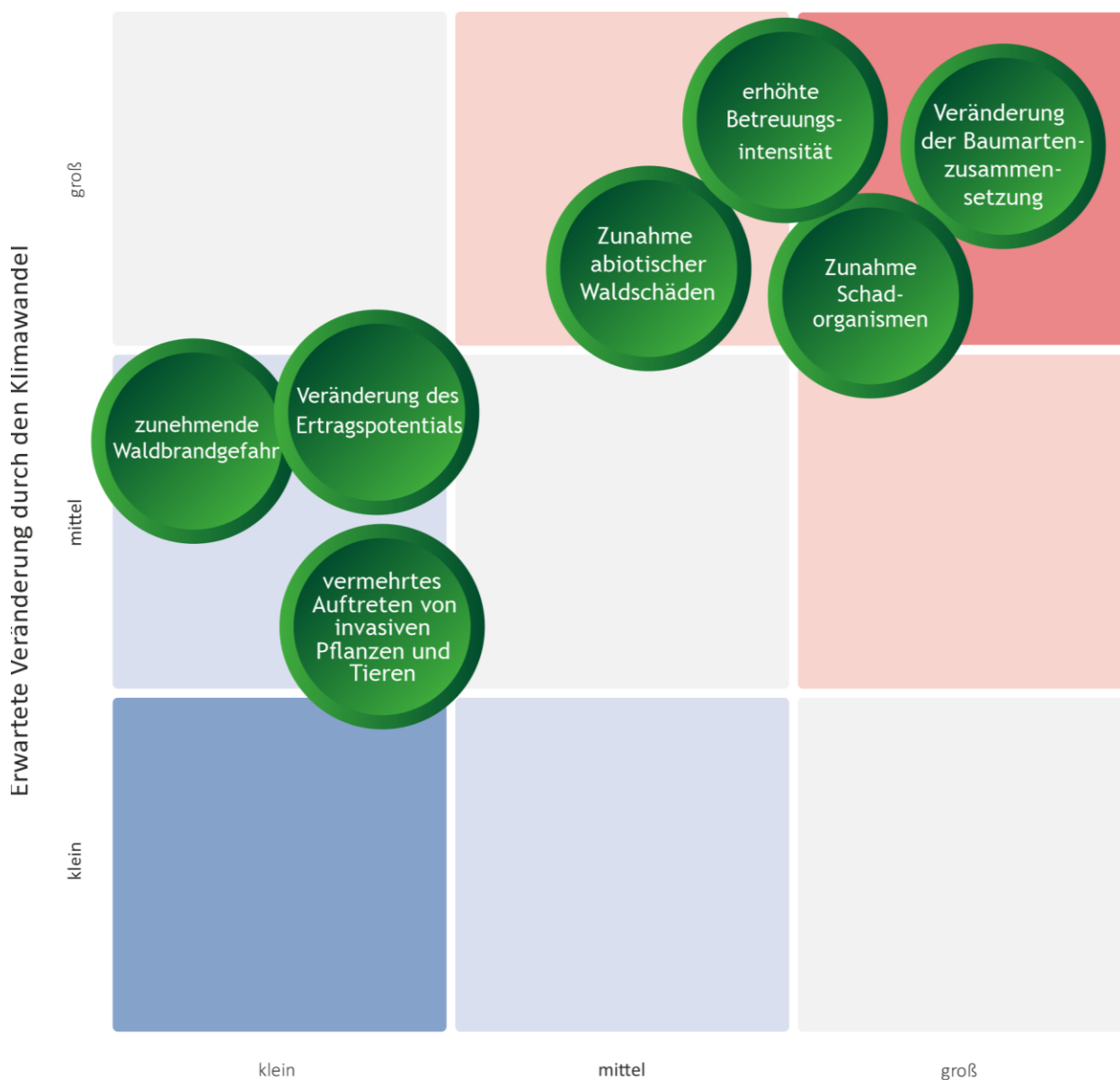
Sicht nicht mehr als „Brotbaum“ dienen können. Durch aktiven Waldumbau sollen gemischte und klimastabilere Wälder entstehen, die wiederum eine größere Artenvielfalt mit sich bringen. Die *Veränderung der Baumartenzusammensetzung* gehört daher zu den Klimafolgen, die im Hochschwarzwald eine große Betroffenheit auslösen. Gleichzeitig führt der Temperaturanstieg zur Schaffung von Lebensräumen für Arten, die in tieferen Lagen keine geeigneten Standortbedingungen mehr vorfinden („Arche Hochschwarzwald“). Aufgrund des hohen Fichtenanteils ist auch die *Zunahme von heimischen Schadorganismen* eine wichtige Klimafolge. Neben dem Borkenkäfer findet der Pilz *Sphaeropsis sapinea*, der das Diplodia-Triebsterben der Kiefer verursacht, durch den Klimawandel günstigere Bedingungen vor. Die Zunahme klimabedingter Waldschäden führt daher auch im Hochschwarzwald zu einer *erhöhten Betreuungsintensität*. Ausreichende personelle, finanzielle und materielle Ressourcen sind für den aktiven Waldumbau, die Waldpflege und damit für den Erhalt des Ökosystems unerlässlich.

Bei den *abiotischen Waldschäden* sind vor allem Dürreschäden relevant. Im Vergleich zu den biotischen Schäden wird die Betroffenheit jedoch als geringer eingeschätzt.

Eine positive *Veränderung des Ertragspotentials* wäre prinzipiell durch die Aufforstung von zukünftig nicht mehr landwirtschaftlich genutzten Flächen möglich. Aufgrund der zu befürchtenden Ertragseinbußen bei der Fichte ist jedoch vor allem ein aktiver Waldumbau mit klimastabilen Baumarten erforderlich. Das *Auftreten invasiver Pflanzen und Tiere* wird weniger auf den Klimawandel als auf die Globalisierung und die Einschleppung durch den Menschen zurückgeführt. Im Hochschwarzwald treten invasive Arten wie z. B. der Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) und die Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*) auf. Sie wurden durch den Menschen eingebracht und finden nun durch klimatische Veränderungen teilweise günstigere Bedingungen vor, so dass sie heimische Arten verdrängen.

Die vergleichsweise hohen Niederschlagsmengen im Hochschwarzwald führen zu einer geringen Betroffenheit durch *Waldbrandgefahr*. Die Zunahme der Erholungssuchenden im Hochschwarzwald erhöht jedoch das Waldbrandrisiko, hier ist eine entsprechende Sensibilisierung erforderlich.

Abbildung 56 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Wald- & Forstwirtschaft* im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 56: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 26 dargestellt.

Tabelle 26: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Veränderung der Baumartenzusammensetzung	mittel	mittel
Zunahme Schadorganismen	hoch	mittel
Erhöhte Betreuungsintensität	mittel - hoch	mittel - hoch

5.14 Handlungsfeld Wasser

Wasser ist ein unverzichtbarer Bestandteil des Naturhaushaltes. Gleichzeitig ist der Wasserkreislauf stark von klimatischen Einflussfaktoren abhängig. Das Handlungsfeld Wasser ist daher eines der am stärksten vom Klimawandel betroffenen Handlungsfelder. Im Folgenden werden die Auswirkungen des Klimawandels auf die Fließgewässer, die Süßwassersysteme, den Boden- und Grundwasserhaushalt sowie auf die Trinkwasserversorgung und die landwirtschaftliche Bewässerung dargestellt.

Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ist der Fachbereich Wasser & Boden unter anderem zuständig für Grundwasserschutz und Wasserversorgung, Oberflächengewässer, Hochwasserschutz und Starkregenrisikomanagement sowie Abwasserbeseitigung.

Ergebnisse Rheintal

Die *Zunahme von lokalen Starkniederschlägen* führt im Rheintal zu einer großen Betroffenheit aus. Zwar sind weite Teile des Rheintals durch eine flache Topografie geprägt und daher weniger gefährdet, in den Randbereichen gibt es jedoch höhere Reliefenergie und damit potentielle Hotspots. Diese steileren Bereiche zeichnen sich einerseits durch schnelleren und intensiveren Oberflächenabfluss aus und sind andererseits durch Hanginstabilitäten bei Wassereintritt gefährdet. Bei extremen Starkniederschlägen sind Schäden im privaten und öffentlichen Bereich durch eindringendes Oberflächenwasser (Kellerschächte, Tiefgaragen etc.) sowie im Extremfall eine Gefährdung von Personen durch hohe Fließgeschwindigkeiten (z. B. in topographisch steilen Gebieten) möglich. Sind Einläufe durch Laub oder Unrat verstopft, kann Wasser nur noch langsam oder gar nicht mehr über die Kanalisation abfließen, was die Gefahrensituation zusätzlich verschärft.

Die *Zunahme des Wasserbedarfs* stellt für das Rheintal auf verschiedenen Ebenen (Trinkwasserversorgung, Bewässerung, etc.) eine Herausforderung dar und führt zu erhöhten Anforderungen an den Wasserschutz. In diesem Zusammenhang wird auch die Rechtswirksamkeit neuer Schutzverordnungen relevant.

Die *Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung* führt zu längeren Trockenperioden, die problematisch werden können. Neben einem erhöhten Bewässerungsbedarf, z. B. für landwirtschaftliche Flächen, städtische Grünanlagen oder im privaten Bereich, verändern sich auch die Anforderungen an die Wasserversorgung wie z.B. die Notwendigkeit der Bewässerung im Winter.

Die *Absenkung des Grundwasserspiegels* stellt sowohl für den Wasserhaushalt als auch für die Vegetation eine zentrale Herausforderung dar. Durch fortschreitende Versiegelung wird die Grundwasserneubildung und damit mittelbar auch der Grundwasserspiegel negativ beeinflusst. Gleichzeitig führt das *veränderte Wasserangebot* zu einer verstärkten Nutzung von Tiefbrunnen und größerer Nachfrage nach neuen Brunnenbohrungen.

Die *Reduktion der Quellschüttung* ist vorrangig in den Übergangsbereichen zwischen Rheintal und Hochschwarzwald problematisch. Dort gibt es bereits heute Weiler und Höfe, deren Wasserversorgung aufgrund versiegender Quellen nicht mehr gewährleistet werden kann. Dies stellt eine große Herausforderung für die Zukunft dar. In Extremfällen musste die Versorgung bereits mit Tankwagen erfolgen. In Orten, die sowohl über Tiefbrunnen als auch über Quellen verfügen (vor allem am Rande des Schwarzwaldes) kann eine relative Ausfallsicherheit gewährleistet werden. Neben der *Anzahl an Hochwasser* kann sich in Zukunft aufgrund veränderter Niederschlagsverhältnisse auch die Intensität der Hochwasserereignisse verändern und stärker werden, wobei die Gefährdung durch den Rhein (fluviales Hochwasser) als gering eingeschätzt wird. Auch wenn die Gewässer höherer Ordnung im Rheintal überwiegend gut ausgebaut sind, gibt es Flüsse und Bäche, von denen eine gewisse Hochwassergefahr ausgeht. Die größere Gefahr stellen jedoch

pluviale Überflutungen dar, die durch große Niederschlagsmengen in kurzer Zeit verursacht werden.

Die *Zunahme der Wassertemperatur* ist vor allem bei Niedrigwasser führenden Bächen problematisch.

Abbildung 57 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld *Wasser* im Rheintal. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.

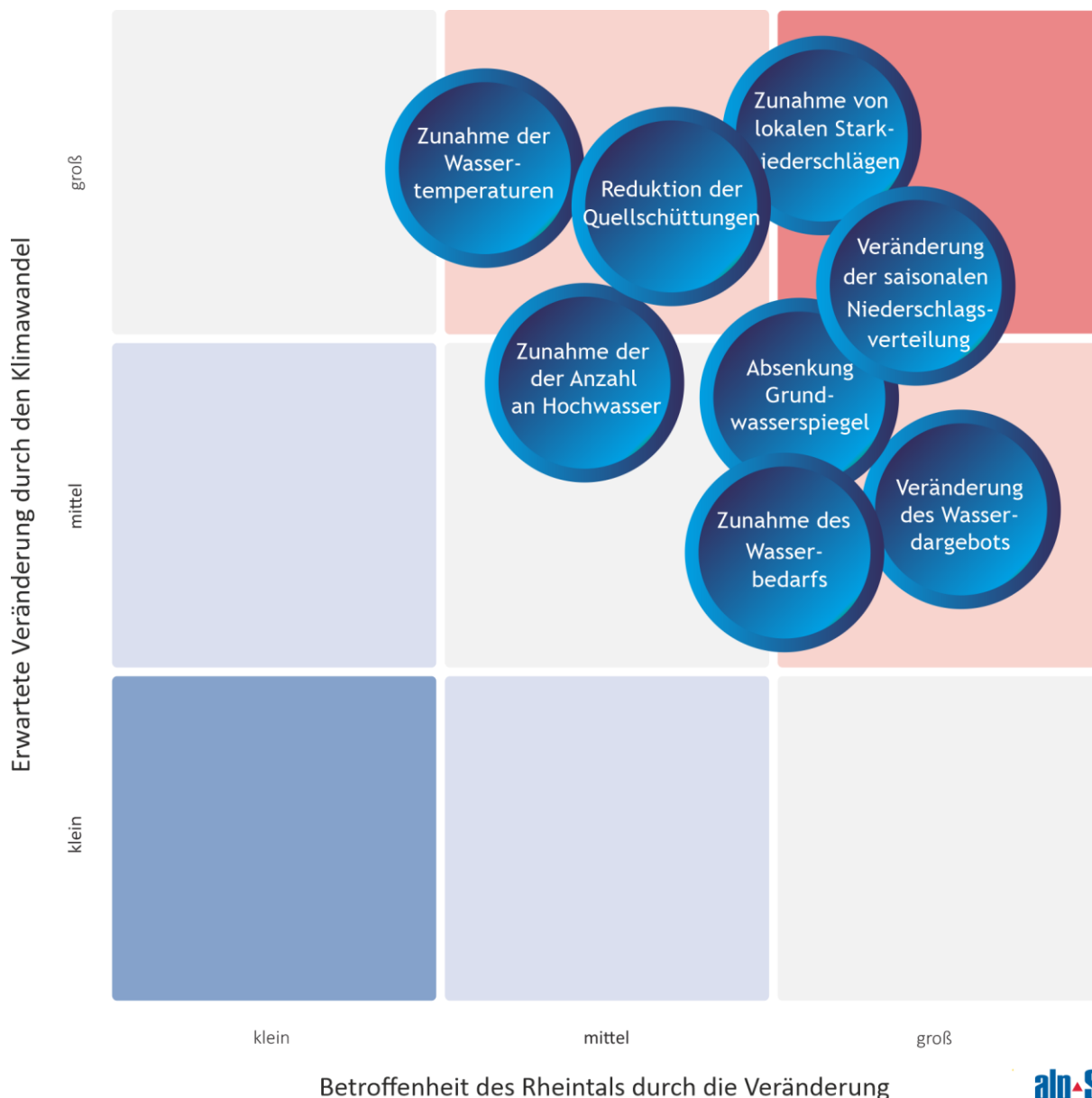


Abbildung 57: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wasser (Rheintal).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wasser (Rheintal).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Zunahme von lokalen Starkniederschlägen	hoch	mittel
Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung	hoch	gering
Veränderung des Wasserdargebots	hoch	mittel
Reduktion der Quellschüttungen	hoch	mittel

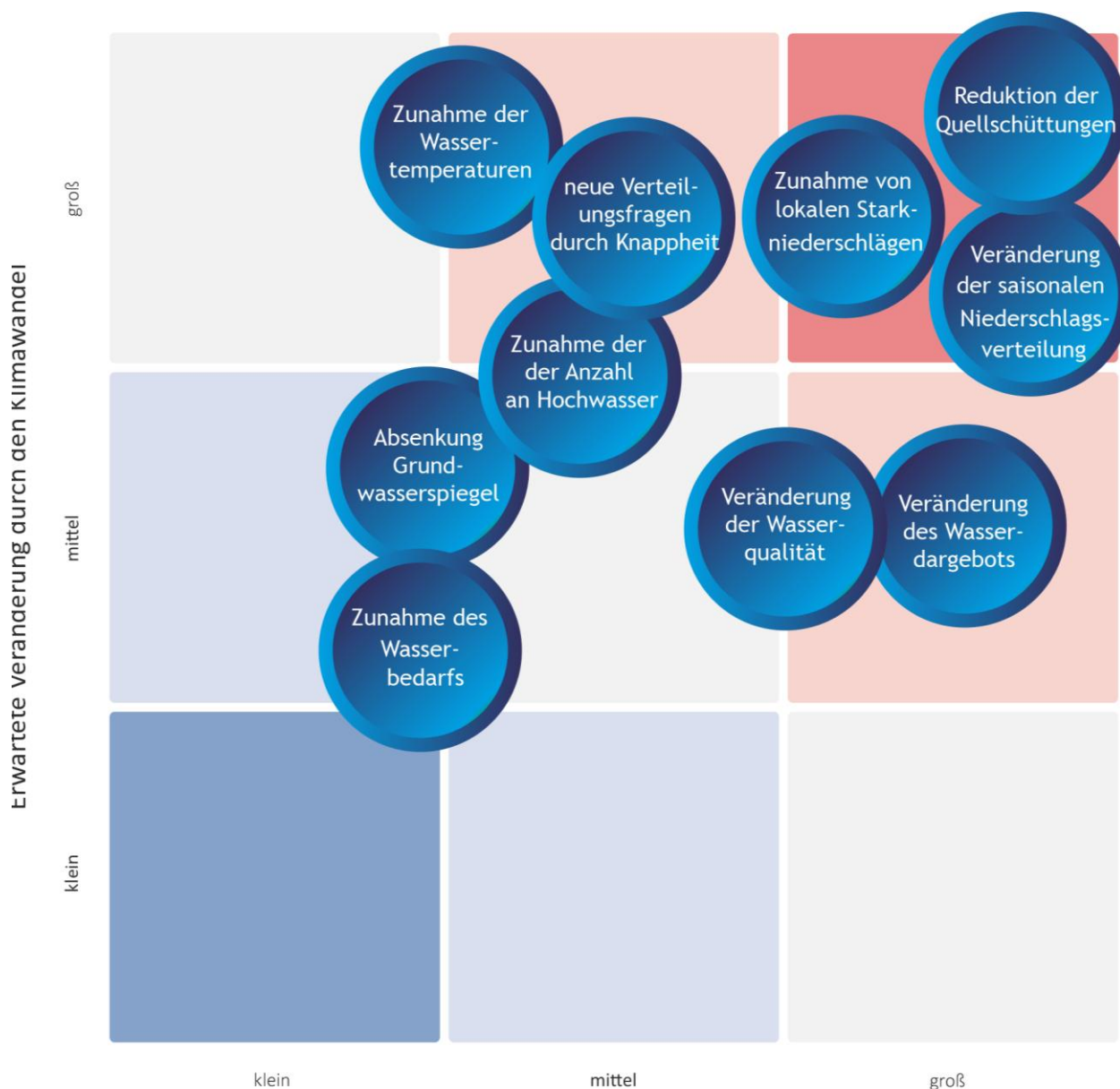
Ergebnisse Hochschwarzwald

Die *Reduktion der Quellschüttungen* ist eine der zentralen Herausforderungen für den Hochschwarzwald im Handlungsfeld Wasser. Der Großteil der kommunalen Trinkwasserversorgung erfolgt über Quellen. Deren Schüttungen nehmen teilweise bereits ab, was eng mit der *veränderten saisonalen Niederschlagsverteilung* und der geringen Wasserspeicherfähigkeit der sandigen, flachgründigen Böden zusammenhängt. Das dadurch *veränderte Wasserdargebot* stellt eine Herausforderung für die natürliche Wasserversorgung des Grünlands, der Weiden und der Viehtränken dar. Aufgrund der Topografie und der hohen Reliefenergie der Region ist auch die *Zunahme von lokalen Starkniederschlägen*, die zu hohen Fließgeschwindigkeiten und extremen Abflüssen führen können, von großer Bedeutung. Problematisch können auch Folgeprozesse, wie Verklausungen, Erosion, Erdbeben und Steinschlag sein.

Die *Zunahme der Wassertemperaturen* stellt derzeit kein Problem für das Grundwasser dar. Da es in der Region keine großflächige Kühlwassernutzung gibt, sind auch diesbezüglich keine Einschränkungen oder negativen Auswirkungen zu erwarten. Erhöhte Wassertemperaturen wirken sich jedoch auf die *Wasserqualität* der Oberflächengewässer aus. Dies betrifft insbesondere die Badeseen im Hochschwarzwald, die an heißen Tagen ein beliebtes Ausflugs- und Naherholungsziel sind. Auch Starkniederschläge nach längeren Trockenperioden können die *Wasserqualität* beeinträchtigen. Kommt es infolge starker Trockenheit zu Rissbildungen im Boden, können Starkregenereignisse zum Eintrag von Keimen bzw. zu einer Kontamination des Grundwassers führen.

Neue Verteilungsfragen aufgrund von Wasserknappheit können z. B. im Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung und des Wasserverbrauchs durch den Tourismus entstehen. Eine *Zunahme des Wasserbedarfs* aufgrund von Bevölkerungswachstum könnte Verteilungsfragen zusätzlich verschärfen. *Zunehmende Hochwasser* sind zwar relevant, führen aber aufgrund langjähriger Erfahrung nur zu einer mittleren Betroffenheit; für alle Gewässer höherer Ordnung liegen Hochwasserrisikopläne vor. Das größte Risiko geht von Gewässern 3. Ordnung in Kombination mit zunehmenden lokalen Starkniederschlägen aus. Die *Absenkung des Grundwasserspiegels* wirkt sich vor allem auf die Vegetation im Hochschwarzwald aus. Da die kommunale Wasserversorgung überwiegend aus Quelfassungen erfolgt, wird die Betroffenheit als mittel bewertet.

Abbildung 58 zeigt die 9-Felder-Matrix mit den relevanten Klimafolgen im Handlungsfeld Wasser im Hochschwarzwald. Klimafolgen, bei denen sowohl die erwartete Veränderung als auch die lokale Betroffenheit (mittel bis) groß ist, werden als prioritär definiert.



Betroffenheit des Hochschwarzwalds durch die Veränderung



Abbildung 58: Klimafolgen für das Handlungsfeld Wasser (Hochschwarzwald).

Die prioritären Klimafolgen wurden anhand der Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 28: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld Wasser (Hochschwarzwald).

Prioritäre Klimafolgen	Zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität
Reduktion der Quellschüttungen	hoch	gering
Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung	hoch	mittel - hoch
Zunahme von lokalen Starkniederschlägen	hoch	gering - mittel

5.15 Kernaussagen der Betroffenheitsanalyse

Handlungsfeld Bauen & Wohnen

Für beide Teilregionen stellt der erhöhte Kühlbedarf aufgrund zunehmender Hitzebelastung eine Herausforderung im Handlungsfeld Bauen & Wohnen dar. Im Rheintal sind zudem abnehmende Kaltluftströme relevant. Das Anpassungspotential wird vor allem für die eigenen Liegenschaften als groß eingeschätzt. Hier sollte der Landkreis seiner Vorbildfunktion nachkommen. Unter Berücksichtigung der kommunalen Planungshoheit, kann der Landkreis die kreisangehörigen Kommunen durch Information und Beratung unterstützen. Die Bevölkerung sollte für Eigenvorsorge und Selbstschutz sensibilisiert und über entsprechende Maßnahmen informiert werden.

Handlungsfeld Bevölkerungsschutz

Die veränderten Anforderungen an den Informationsfluss an die Bevölkerung und die Zunahme von Starkniederschlägen sind zentrale Herausforderungen im Handlungsfeld Bevölkerungsschutz. Im Rheintal ist zudem das veränderte Brandpotential zu berücksichtigen. Da häufig keine direkte Zuständigkeit besteht, liegt das Potential für Anpassungsmaßnahmen vor allem in Schulungs- und Beratungs-Angeboten für die örtlichen Einsatzkräfte sowie in der zentralen Beschaffung und Vorhaltung von Spezialausrüstung. Darüber hinaus gilt es, die Bevölkerung über Maßnahmen der Eigenvorsorge und des Selbstschutzes zu informieren und für deren Notwendigkeit zu sensibilisieren.

Handlungsfeld Energiewirtschaft

Für beide Teilregionen stellt die Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur der Energieversorgung die zentrale Klimafolge dar. Aufgrund der fehlenden direkten Zuständigkeit ist die Anpassungskapazität des Landkreises begrenzt. Große Potentiale liegen im weiteren dezentralen Ausbau erneuerbarer Energien. Indirekt tragen auch Maßnahmen in anderen Handlungsfeldern (z. B. Starkregenrisikomanagement, natürlicher Wasserrückhalt, Sensibilisierung von Kommunen, Unternehmen und Bevölkerung) zur Resilienz der Energiewirtschaft bei.

Handlungsfeld Gesundheit

Im Handlungsfeld Gesundheit sind vor allem die häufigeren und länger andauernden Hitzewellen relevant, da diese zu einer Zunahme von Erkrankungen und im schlimmsten Fall zu erhöhter Sterblichkeit führen können. Dabei gilt es die Gesundheit aller sozialer Gruppen in den Blick zu nehmen und die veränderten Anforderungen an Ausbildung und Versorgungsstrukturen zu berücksichtigen. Im Rheintal stellt die erhöhte UV-Strahlung bereits heute ein Gesundheitsrisiko dar, das künftig auch im Hochschwarzwald relevanter wird. Die im Gesundheitsamt umfassend vorhandenen Kompetenzen sollten für die weitere Sensibilisierung und Schulung externer Multiplikatorinnen und Multiplikatoren genutzt werden, um insbesondere vulnerable Gruppen noch besser zu erreichen und zu schützen. Die eigene Belegschaft sollte vor Hitze und hitzebedingten Erkrankungen bestmöglich geschützt werden. Für Mitarbeitende, die im Freien arbeiten, ist zudem der UV-Schutz besonders wichtig.

Handlungsfeld Industrie & Gewerbe

Die prioritären Klimafolgen im Handlungsfeld Industrie & Gewerbe spiegeln die unterschiedliche Charakteristik des Landkreises wider: Während sich die zunehmende Hitze im Rheintal negativ auf das Handlungsfeld auswirkt (Abnahme der Attraktivität von Gewerbegebieten, Reduktion von Arbeits- und Leistungsfähigkeit, Abnahme der Verfügbarkeit von Fachkräften, erhöhter Kühlbedarf), könnte der Standort Hochschwarzwald an Attraktivität gewinnen. Aufgrund der fehlenden direkten Zuständigkeit des Landkreises ist die Anpassungskapazität gering. Allerdings kann der

Landkreis durch die klimaangepasste Gestaltung der eigenen Liegenschaften und durch Maßnahmen zum Gesundheits- und Hitzeschutz der Belegschaft als Vorbild für andere Arbeitgeber wirken. Darüber hinaus können bestehende Netzwerke und Kanäle (z. B. über die Wirtschaftsförderung des Landkreises) genutzt werden, um Unternehmen und Gewerbetreibende für die Auswirkungen des Klimawandels (Risiken und Chancen) zu sensibilisieren und über Anpassungsmaßnahmen zu informieren.

Handlungsfeld Landwirtschaft

Die Landwirtschaft und damit auch die regionale Produktion von Lebensmitteln sind unmittelbar von Wetter- und Klimabedingungen abhängig und daher bereits heute in vielfältiger Weise vom Klimawandel betroffen: Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse, Zunahme von Trockenperioden und Hitzebelastung bei Nutztieren stellen landwirtschaftliche Betriebe in beiden Teilregionen vor große Herausforderungen. Im Rheintal ist zudem ein steigender Bewässerungsbedarf zu verzeichnen. Die Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe durch das Landwirtschaftsamt sollte Fragen der Klimaanpassung künftig noch stärker adressieren und konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigen. Außerdem kann der Landkreis bei der Vernetzung unterstützen und z. B. Exkursionen zu Modellbetrieben organisieren. Potential besteht auch darin, bereits bestehende (Förder-)Instrumente und Institutionen (z. B. Landschaftspflegerichtlinie, Landschaftserhaltungsverband) für die Klimaanpassung zu nutzen. Maßnahmen der Biotop- und Landschaftspflege bieten eine gute Möglichkeit, um Anforderungen der Klimaanpassung zu integrieren.

Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität

Aufgrund der heterogenen klimatischen Charakteristik des Landkreises, sind die Betroffenheiten im Handlungsfeld Naturschutz & Biodiversität sehr unterschiedlich: Während im Rheintal die Temperaturerhöhung in Gewässern und die Gefährdung von Feuchtlebensräumen die prioritären Klimafolgen darstellen, ist die Betroffenheit im Hochschwarzwald bei der Verschiebung von Lebensräumen, dem Aussterben von Arten und der Veränderung des Schutzzwecks von Naturschutzgebieten am größten. Damit gewinnt der Hochschwarzwald als „Arche“ an Bedeutung. Unter Berücksichtigung der lokal unterschiedlichen Betroffenheit liegen die Potentiale für Anpassungsmaßnahmen vor allem darin, bestehende Instrumente und Institutionen des Naturschutzes (z. B. Bibermanagement, Landschaftserhaltungsverband) noch stärker für die Klimaanpassung zu nutzen. Maßnahmen der Biotop- und Landschaftspflege oder des Artenschutzes bieten eine gute Möglichkeit, um Anforderungen der Klimaanpassung zu integrieren. Darüber hinaus gilt es Kommunen und Bevölkerung für die Bedeutung naturnaher Grünflächen für Biodiversität und Klimaanpassung zu sensibilisieren.

Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung

Für beide Teilregionen stellen der thermische Stadtklimaeffekt, der erhöhte Pflegeaufwand und Wasserbedarf für Stadtgrün und die Zunahme von Starkniederschlägen die zentralen Herausforderungen im Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung dar. Die zeitliche Dringlichkeit ist dabei insbesondere im Rheintal durchweg hoch. Da die Stadt- und Raumplanung in die kommunale Zuständigkeit fällt, liegt das größte Potential für Anpassungsmaßnahmen des Landkreises in der Beratung und Unterstützung der kreisangehörigen Kommunen.

Handlungsfeld Tourismus

Während im Rheintal die zunehmende Hitzebelastung die größte Herausforderung für den Tourismus darstellt, ist es im Hochschwarzwald die abnehmende natürliche Schneesicherheit. Die Verlängerung der Saison stellt dagegen in beiden Teilregionen eine Chance für den Tourismus

dar. Der Hochschwarzwald könnte von einer Zunahme an Sommerfrische-Gästen profitieren. Über die Tourismusförderung des Landkreises bestehen bereits etablierte Formate und hervorragende Netzwerke. Diese können genutzt werden, um touristische Akteurinnen und Akteure für die Chancen und Risiken des Klimawandels zu sensibilisieren und konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Unter Berücksichtigung der lokal unterschiedlichen Betroffenheit kann die Tourismusförderung dabei unterstützen, die vielfältigen touristischen Angebote im Landkreis zukünftig klimaresilienter zu gestalten.

Handlungsfeld Verkehr

Während im Rheintal die höhere Materialbeanspruchung und die zunehmende Notwendigkeit von Beschattung als prioritäre Klimafolgen identifiziert wurden, stellt im Hochschwarzwald die Zunahme der Ausfallgefahr die größte Herausforderung dar. Als Verbandsmitglied im Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF) treibt der Landkreis den ÖPNV-Ausbau in der Region voran. Hier können auch konkrete Vorgaben zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen eingebracht werden. Darüber hinaus bietet die Unterstützung und Beratung der kreisangehörigen Kommunen Potential für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf kommunaler Ebene.

Handlungsfeld Wald- & Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft spielt im walddichten Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald eine wichtige Rolle, allerdings mit Unterschieden zwischen dem waldärmeren Rheintal und dem dicht bewaldeten Hochschwarzwald. Der Klimawandel führt in beiden Teilregionen zu einer erhöhten Betreuungsintensität und auch die Veränderung der Baumartenzusammensetzung betrifft den gesamten Landkreis. Während im Hochschwarzwald die Zunahme von Schadorganismen schnelle Maßnahmen erfordert, sind die Wälder im Rheintal vor allem von der Zunahme abiotischer Waldschäden und dem veränderten Bodenwasserhaushalt betroffen. Da das Kreisforstamt keinen eigenen Wald bewirtschaftet, sondern Kommunen und Privatwaldbesitzende bei der Bewirtschaftung ihrer Wälder betreut, liegt das Potential für Anpassungsmaßnahmen vor allem in der Beratung zum klimaangepassten Waldumbau. Neben Fortbildungen und Exkursionen ist auch der persönliche Austausch zwischen Försterinnen, Förstern und Waldbesitzenden wichtig. Außerdem kann der Landkreis bei der Vernetzung unterstützen. Im Hinblick auf die Zunahme abiotischer Waldschäden ist die Fortführung der engen Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Brand- und Bevölkerungsschutz wichtig.

Handlungsfeld Wasser

Das Handlungsfeld Wasser ist für die Klimaanpassung im Landkreis von zentraler Bedeutung. Zahlreiche Klimafolgen führen bereits heute zu einer großen Betroffenheit und haben direkte Auswirkungen auf andere wichtige Handlungsfelder (z. B. Landwirtschaft, Wald- & Forstwirtschaft, Tourismus, Bevölkerungsschutz). Während für alle prioritären Klimafolgen (Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung und des Wasserdargebots, Reduktion der Quellschüttungen, Zunahme von lokalen Starkniederschlägen) eine hohe zeitliche Dringlichkeit besteht, ist die Anpassungskapazität des Landkreises aufgrund der überwiegend kommunalen Zuständigkeiten begrenzt. Die größten Potentiale liegen in der Beratung und Unterstützung der kreisangehörigen Kommunen zu wasserwirtschaftlichen Themen (z. B. kommunales Starkregenrisikomanagement, Schwammstadt-Prinzip, Retention etc.). Darüber hinaus gilt es, die Bevölkerung für die Eigenvorsorge (Hochwasser, Starkregen) zu motivieren und alle Akteursgruppen für einen sparsamen Umgang mit der knappen Ressource Wasser zu sensibilisieren.

6. Hotspot-Analyse

Mit Hilfe der Hotspot-Analyse soll die räumliche Betroffenheit durch verschiedene Klimawirkungen auf Gemeindeebene differenziert werden. Der Fokus liegt dabei auf den Risiken durch hitzebedingte Gesundheitsbelastungen, Trockenheit und Starkregen sowie auf den Risiken und Chancen für den Tourismus.

6.1 Datengrundlage

Die Hotspot-Analyse basiert auf Klimadaten der LUBW mit Aggregation auf Gemeindeebene durch das LoKlim-Projekt (s. Kapitel 3.4.3), sowie auf sozioökonomischen Daten. Diese dienen dazu, die Sensitivität (Empfindlichkeit eines Systems) gegenüber den beschriebenen klimatischen Veränderungen für verschiedene Themenbereiche abzubilden. Hier fließen Landnutzungsdaten (Versiegelte Flächen, Anteil Waldfläche und Anteil Agrarfläche) des Projekts CORINE Land Cover (Copernicus 2023) aus dem Jahr 2018 und Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2023) von 2018 (Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre und Bevölkerungsdichte) ein. Die Daten zu Berechnungsflächen und Gästeübernachtungen (2022) stammen vom Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Alle verwendeten sozioökonomischen Faktoren werden im Folgenden für den gesamten Landkreis kartographisch abgebildet und kurz beschrieben.

6.1.1 Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren

Abbildung 59 zeigt den Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren an der Gesamtbevölkerung in den Gemeinden des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald. Den geringsten Anteil weisen die Gemeinden Eschbach (13,9%), Hartheim (16,5%) und Eichstetten (16,6%) auf. In Badenweiler (30,1%), Staufen (28,2%) und Schluchsee (26,6%) ist der Anteil am größten.

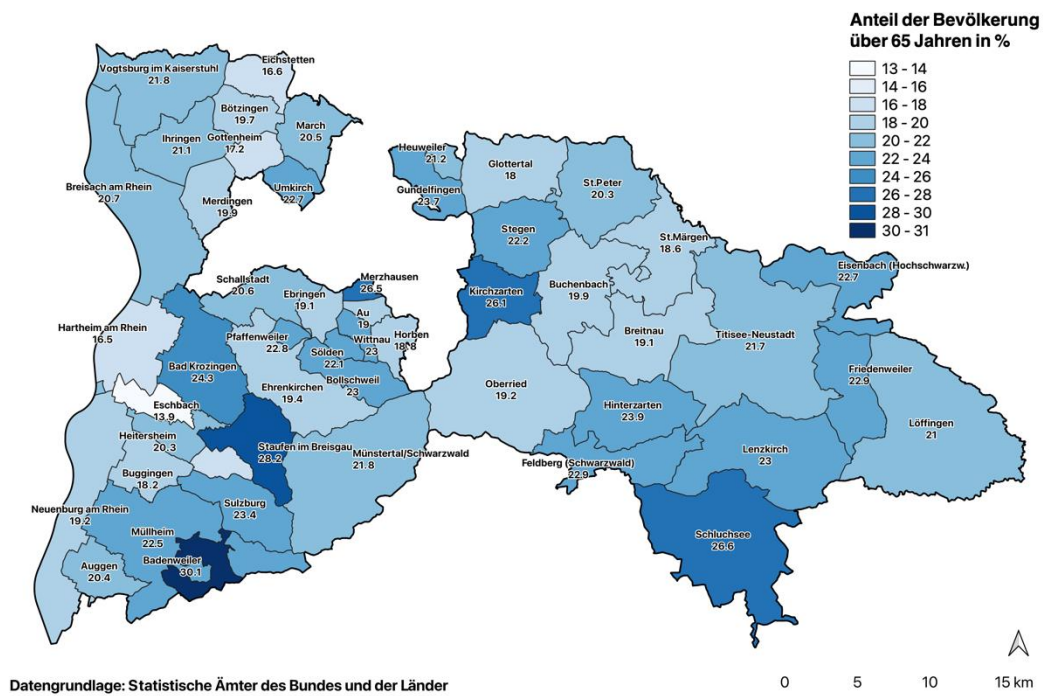


Abbildung 59: Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren (2018)

6.1.2 Bevölkerungsdichte

Abbildung 60 zeigt die Bevölkerungsdichte in Einwohnern pro Quadratkilometer Gemeindefläche. Die geringste Bevölkerungsdichte weisen die Gemeinden Schluchsee (36 EW/km²), Oberried (43 EW/km²) und Breitnau (44 EW/km²) auf. Am dichtesten besiedelt sind die Gemeinden Merzhausen (1911 EW/km²), Gundelfingen (817 EW/km²) und Pfaffenweiler (726 EW/km²).

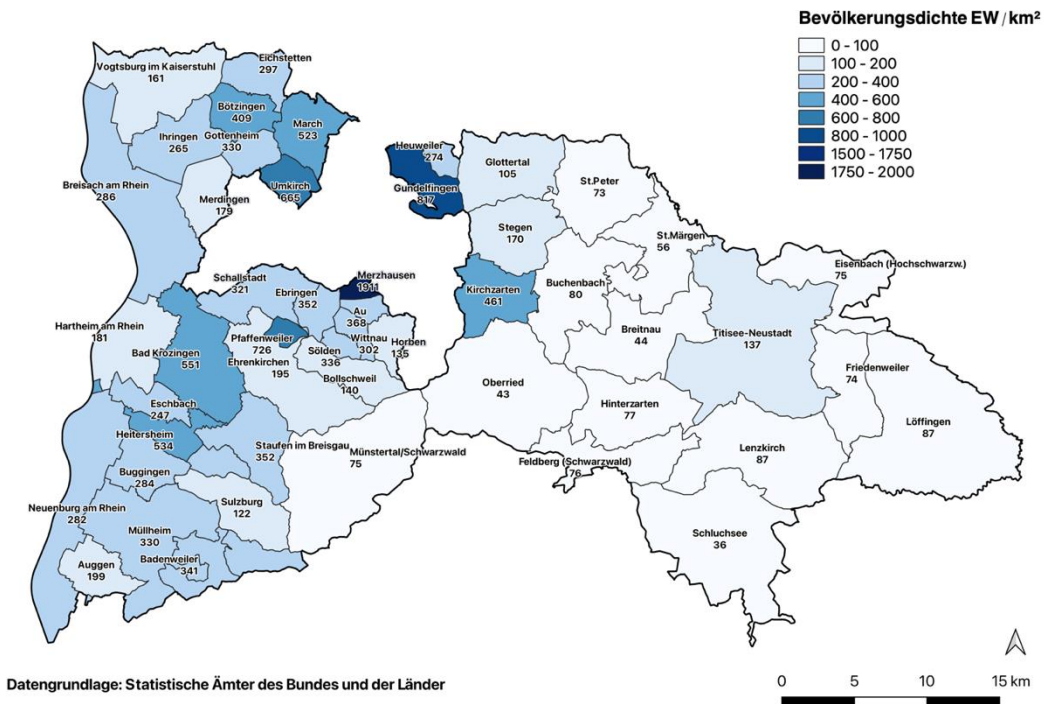


Abbildung 60: Bevölkerungsdichte (2018)

6.1.3 Anteil versiegelter Flächen

Abbildung 61 zeigt den Anteil der versiegelten Flächen an der Gesamtfläche der Gemeinden im Landkreis. Als versiegelte Flächen wurden die Flächen gewertet, die im zugrundeliegenden Datensatz von Corine Landcover den Landnutzungsklassen 111 (durchgängig städtische Prägung), 112 (nicht durchgängig städtische Prägung), 121 (Industrie und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen) oder 122 (Straßen- u. Eisenbahnnetze, funktionell zugeordnete Flächen) entsprechen. Mit unter einem Prozent der Fläche ist der Versiegelungsgrad in Horben, Buchenbach, Breitnau und Oberried am geringsten. Den größten Anteil versiegelter Flächen weisen Merzhausen (40%), Eschbach (20%) und Heitersheim (19%) auf.

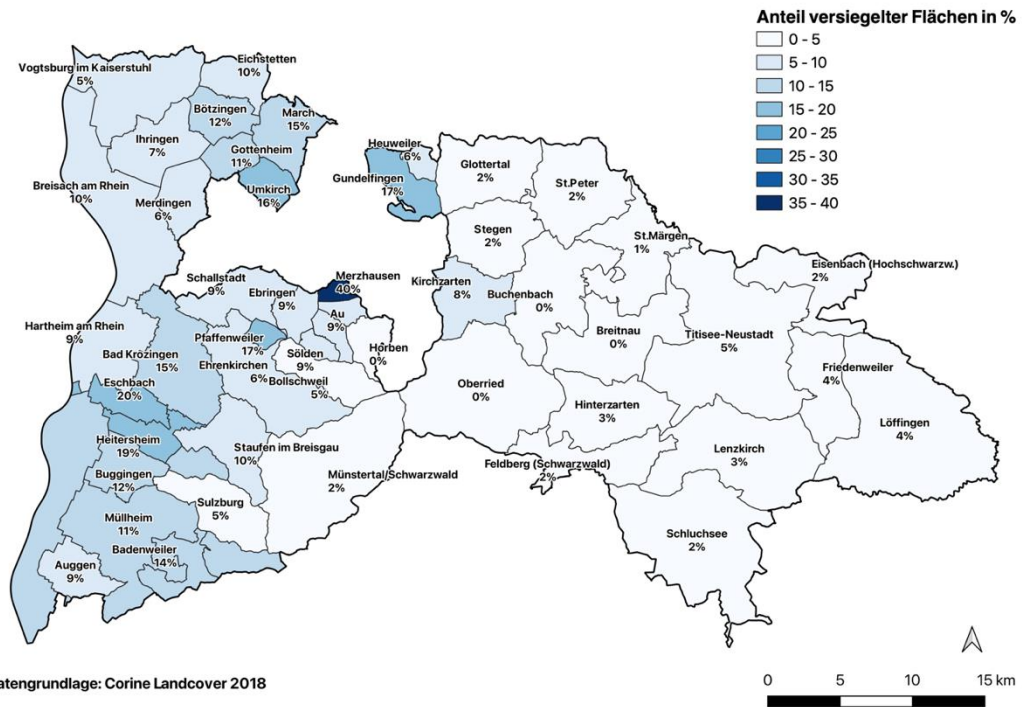


Abbildung 61: Anteil versiegelter Flächen (2018)

6.1.4 Anteil der Agrarflächen

Abbildung 62 zeigt den Anteil der Agrarflächen an der Gesamtfläche der Gemeinden im Landkreis. Als Agrarflächen wurden die Flächen gewertet, die im zugrundeliegenden Datensatz von Corine Landcover den Landnutzungskategorien Ackerflächen, Dauerkulturen, Grünland und heterogene landwirtschaftliche Flächen entsprechen.

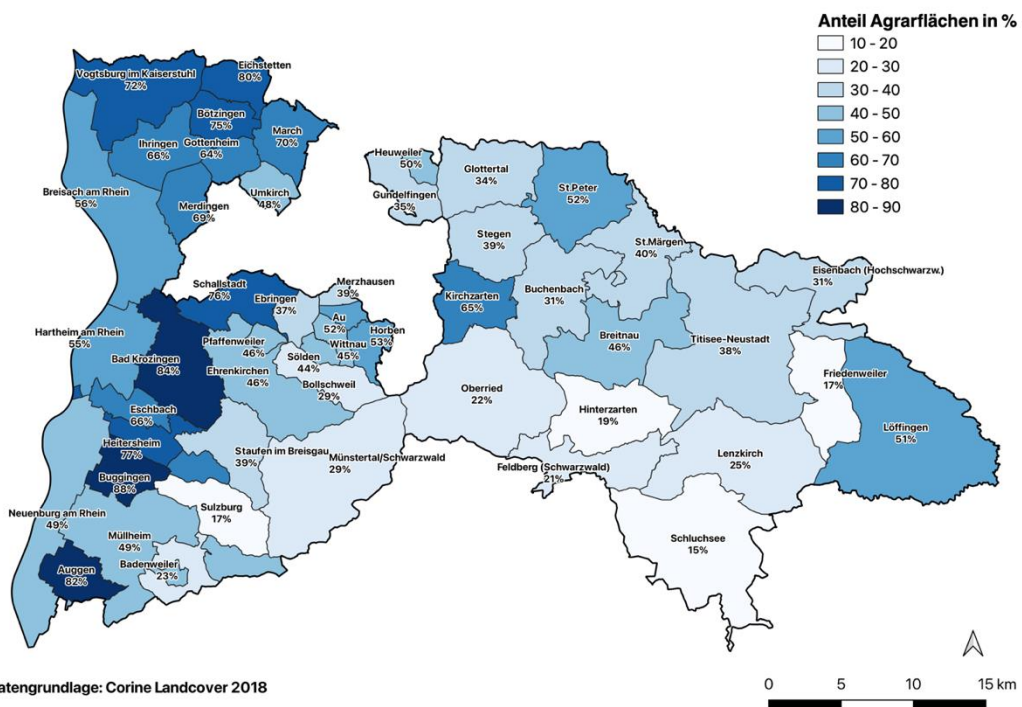


Abbildung 62: Anteil der Agrarflächen (2018)

Den geringsten Anteil an Agrarflächen weisen die Gemeinden Schluchsee (15%), Sulzburg (17%) und Friedenweiler (17%) auf, den höchsten Anteil weisen Buggingen (88%), Bad Krozingen (84%) und Auggen (82%) auf.

6.1.5 Anteil der Waldflächen

Abbildung 63 zeigt den Anteil der Waldflächen an der Gesamtfläche der Gemeinden im Landkreis. Als Waldflächen wurden die Flächen gewertet, die im zugrundeliegenden Datensatz von Corine Landcover der Landnutzungskategorie Wälder entsprechen. Mit unter einem Prozent weisen Bad Krozingen, Eschbach und Buggingen den geringsten Waldanteil auf. Am stärksten bewaldet sind die Gemeinden Sulzburg (79%), Hinterzarten (77%), Friedenweiler und Oberried (je 76%).

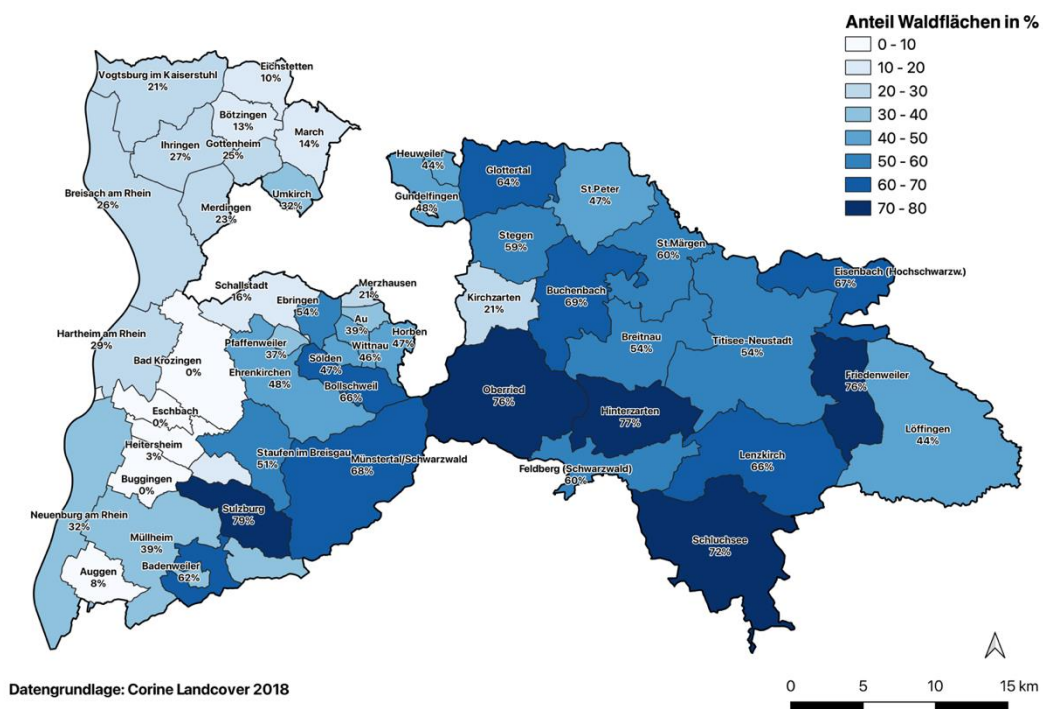


Abbildung 63: Anteil der Waldflächen (2018)

6.1.6 Gästeübernachtungen

Zur Erfassung der Tourismusintensität wurde die Anzahl der Gästeübernachtungen pro Einwohner der jeweiligen Gemeinde herangezogen (Abbildung 64). Gemeinden für die keine Daten vorliegen sind grau hinterlegt. Die geringste Tourismusintensität weisen Buggingen, Ehrenkirchen und Merdingen auf, mit jeweils weniger als einer Gästeübernachtung pro Einwohner im Jahr 2022. Die höchsten Werte erreichen die Gemeinden Feldberg (348 Ü/EW), Hinterzarten (229 Ü/EW) und Schluchsee (203 Ü/EW).

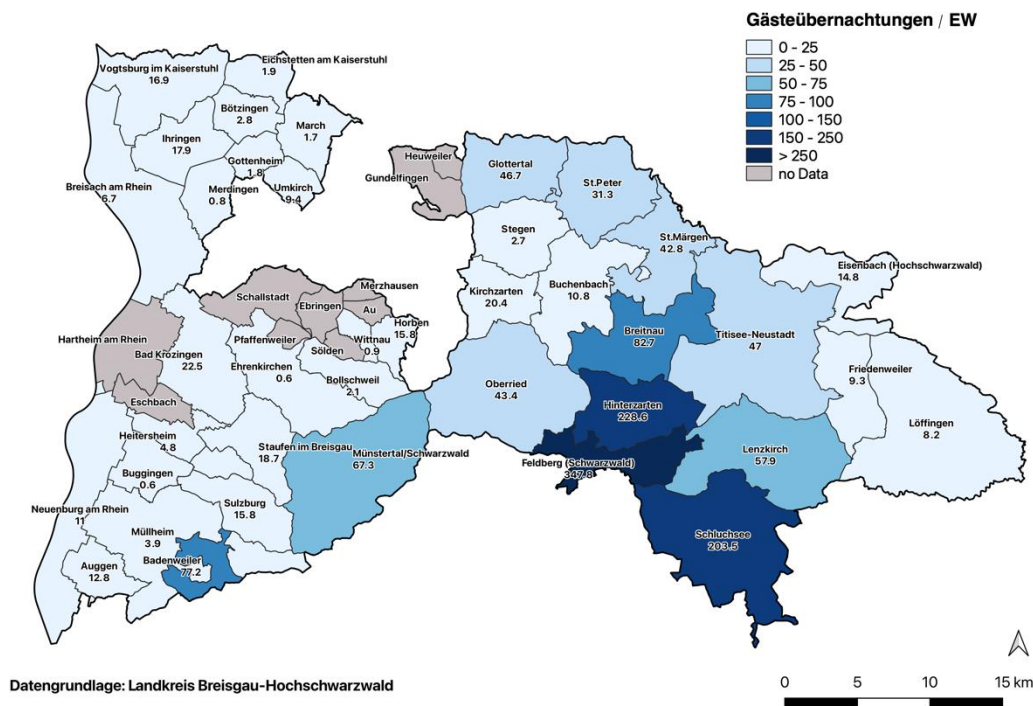


Abbildung 64: Tourismusintensität (Gästeübernachtungen/EW in 2022)

6.2 Methodische Grundlagen

Für die Hotspot-Identifikation auf kommunaler Ebene wurden die Datensätze zu Klimaeinflüssen (s. Kapitel 3.4.3) und zur sozioökonomischen Ausgangssituation (s. Kapitel 6.1), die zur Darstellung der Sensitivität verwendet werden, miteinander verschnitten. Diese Methodik orientiert sich an der Studie „Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel“ des Umweltbundesamtes (UBA 2015), sowie dem „Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen“ (Umweltbundesamt (UBA) 2017) und der „Pilotstudie Klimawirkungskarten Bayern“ (BLfU 2019). Die Analyse wurde für die Referenzperiode (1971-2000), die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100) durchgeführt. Die verwendeten Klimaprojektionen basieren auf dem RCP8.5-Szenario.

Um eine Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Kenngrößen zu ermöglichen, wurden die Ausgangsdaten zunächst normalisiert, d.h. alle in den drei Zeiträumen vorkommenden Werte wurden auf eine dimensionslose Skala zwischen 0 (niedrigster vorkommender Wert) und 1 (höchster vorkommender Wert) umgerechnet (sog. „Min-Max-Normalisierung“). Bei einer Kombination mehrerer Kenngrößen wurden diese normalisierten Werte durch Addition aggregiert und danach erneut normalisiert.

Für eine vereinfachte Interpretation der Daten bei der Identifikation von Hotspots, wurden die Werte anschließend nach dem Algorithmus von Jenks & Caspall (1971) werden in drei Klassen klassifiziert, wobei die Unterschiede innerhalb der Klassen minimiert und diejenigen zwischen den Klassen maximiert. Jede kreisangehörige Kommune wurde für alle Klimaeinflussgrößen in eine von drei Klassen (niedrig, mittel, hoch) eingeordnet. Entsprechend der Wertekategorien wurden den Kommunen für Klimaeinflussgrößen die numerischen Werte 1, 2 oder 3 zugeordnet (s.

Abbildung 65). Analog dazu wurden die Kommunen in eine von drei Sensitivitätsklassen eingeordnet. Entsprechend der Wertekategorien wurden den Kommunen die alphabetischen Werte A, B oder C zugeordnet.

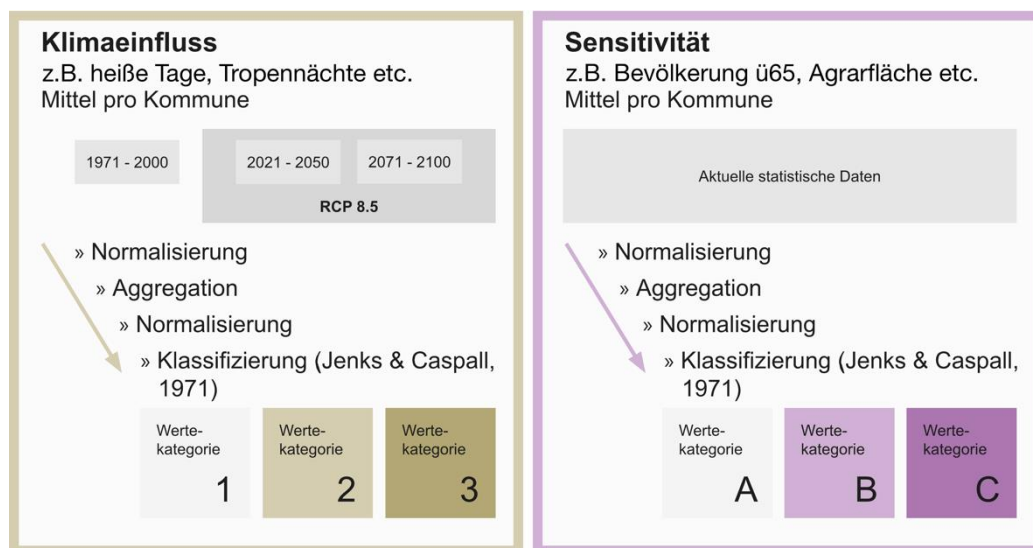


Abbildung 65: Prozessierung der unterschiedlichen Datensätze zu Klimaeinflüssen und Sensitivitäten als Vorbereitung für die Verschneidung der Einflussgrößen.

Die Verschneidung der Klimaeinflüsse mit den Sensitivitäten wurde mittels der Methode einer bivariaten Matrix durchgeführt. Hierbei werden die alphanumerischen Werte aus den Klassen der zu verschneidenden Klimaeinflüsse und Sensitivitäten für jede Kommune im Landkreis miteinander kombiniert. So bilden sich in der bivariaten Matrix nach der Verschneidung zur Bewertung des Hotspot-Risikos neun Klassen mit unterschiedlichen alphanumerischen Wertekombinationen (s. Tabelle 29). In der Hotspot-Identifikation drücken die alphanumerischen Wertekombinationen 1A, 1B und 2A ein niedriges Risiko (niedrige Kategorisierung beider Einflussfaktoren oder mittlere Kategorisierung durch ausschließlich Klimaeinfluss oder Sensitivität), die Wertekombinationen 1C, 2B und 3A ein mittleres Risiko (mittlere Kategorisierung beider Einflussfaktoren: Klimaeinfluss und Sensitivität oder hohe Kategorisierung eines Einflussfaktors bei gleichzeitig niedriger Kategorisierung des anderen) und die Wertekombinationen 2C, 3B und 3C ein hohes Risiko (hohe Bewertung eines Einflussfaktors bei mindestens mittlerer Bewertung des anderen) aus. In Kapitel 6.3.4 werden neben Risiken auch Chancen für den Tourismus analysiert. Hierfür gelten die Erläuterungen analog (niedrige/mittlere/hohe Chancen).

Tabelle 29: Wertekombinationen in der bivariaten Matrix nach Datenverschneidung und Bewertung.

Wertekombination	Klassifizierung Wertekategorie	Bewertung
1A	Klimaeinfluss: niedrig Sensitivität: niedrig	Niedriges Risiko
1B	Klimaeinfluss: niedrig Sensitivität: mittel	
2A	Klimaeinfluss: mittel Sensitivität: niedrig	
1C	Klimaeinfluss: niedrig Sensitivität: hoch	Mittleres Risiko
2B	Klimaeinfluss: mittel Sensitivität: mittel	
3A	Klimaeinfluss: hoch Sensitivität: niedrig	
2C	Klimaeinfluss: mittel Sensitivität: hoch	Hohes Risiko
3B	Klimaeinfluss: hoch Sensitivität: mittel	
3C	Klimaeinfluss: hoch Sensitivität: hoch	

Die kartographische Darstellung der Hotspots im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald erfolgt farbkodiert. Jede Wertekombination der bivariaten Matrix ist durch eine eigene Farbe charakterisiert (s. Abbildung 66). Die Klimaeinflüsse sind in drei Farbabstufungen von der Klasse des unteren bis zum oberen Wertedrittel immer kräftiger ockergrün dargestellt. Die Sensitivitäten sind in drei Farbabstufungen von der Klasse des unteren bis zum oberen Wertedrittel immer kräftiger violett dargestellt. Gemischte Farben bis hin zu einem kräftigen Rot zeigen Wertekombinationen, die durch mindestens die mittlere Kategorisierung beider Einflussfaktoren gekennzeichnet sind. Rote Farbdarstellungen in den Karten sind als Hotspot Kommunen zu interpretieren. Sie sind durch eine hohe Klimawirkung gekennzeichnet, da in diesen Kommunen des Landkreises hoher Klimaeinfluss mit hoher Sensitivität zusammenfällt.

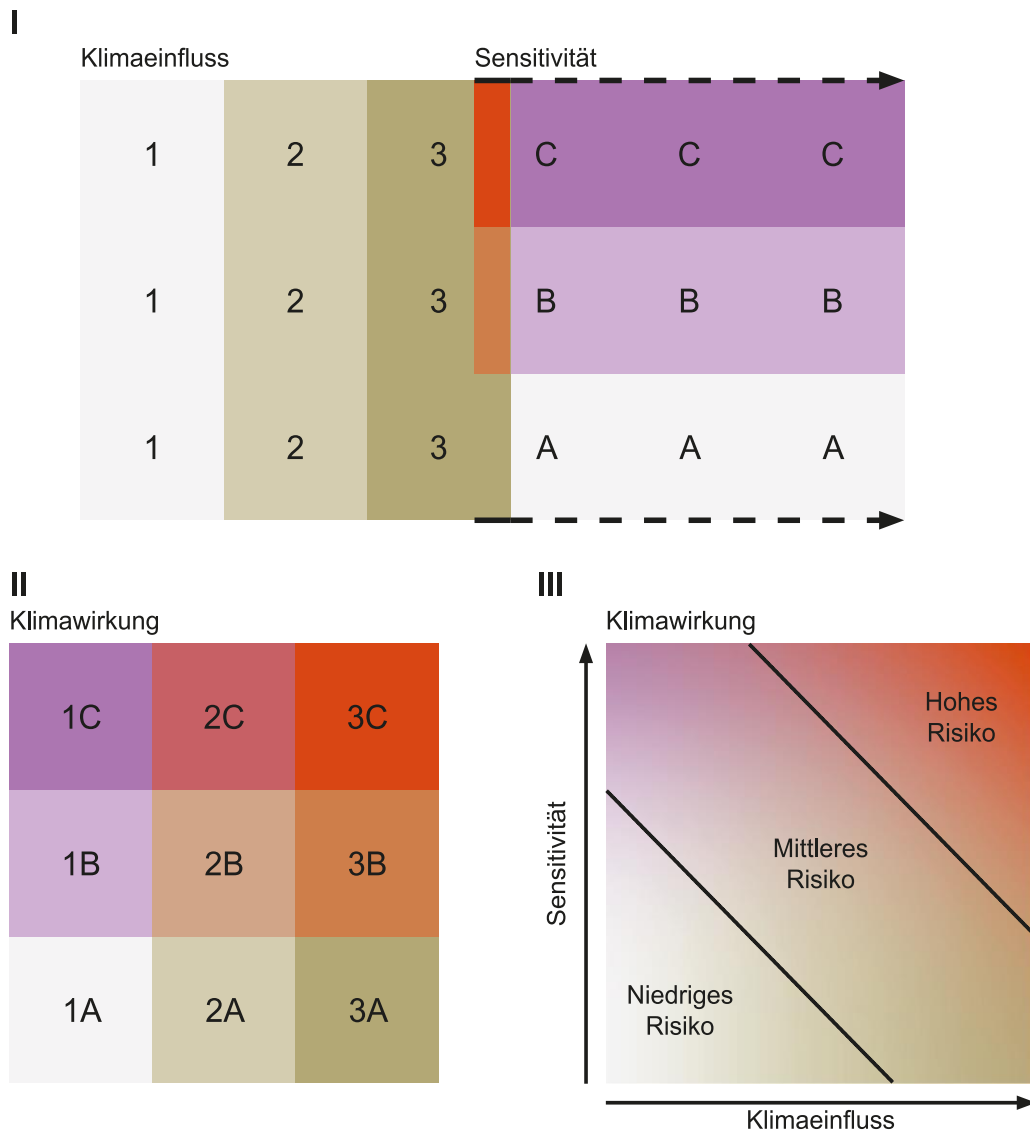


Abbildung 66: Verschneidung der Datensätze zu Klimaeinflüssen und Sensitivitäten mittels bivariater Matrix Methode und Farbkodierung zur kartographischen Darstellung inkl. Bewertung des Risikos.

Methodische Einschränkungen

Aus der verwendeten Methodik und den zugrunde liegenden Daten ergeben sich methodische Einschränkungen, die bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden müssen.

Die modellierten Klimadaten unterliegen gewissen Unschärfen, insbesondere bei den Niederschlagsangaben in Höhenlagen und Übergangsbereichen (s. Kapitel 3.4.3). Auch kann bei der Darstellung der modellierten Daten nicht ihre gesamte Bandbreite abgebildet werden. Aus Gründen der Praktikabilität werden nur die Mittelwerte verwendet. Es handelt sich daher um Trends und nicht um präzise Vorhersagen. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass aktuelle sozioökonomische Daten zur Verschneidung mit den klimatischen Modelldaten verwendet werden, um zukünftige Hotspots der Klimawirkungen zu identifizieren. Dabei wird vereinfachend angenommen, dass sich die sozioökonomischen Daten nicht verändern. Zukünftige Veränderungen, wie etwa in den Bereichen Demographie, Tourismus, Landwirtschaft oder Flächenversiegelung, werden nicht abgebildet. Des Weiteren muss beachtet werden, dass sich die Klassifikation von Klimaeinfluss und Sensitivität in jeweils drei Klassen (niedrig, mittel, hoch) nur auf die Werte im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bezieht und keinen überregionalen Vergleich zulässt. Zudem können Werte, die innerhalb des Landkreises als gering kategorisiert werden, trotzdem

relevant sein. So geht z. B. auch in Gemeinden mit vergleichsweise niedrigen modellierten Werten, ein Risiko von vermehrt auftretendem Starkregen aus.

Insgesamt basiert die angewendete Methodik auf einer Vereinfachung komplexer Vorgänge und Zusammenhänge. Sie eignet sich aber auch gerade deshalb zur anschaulichen Identifikation lokaler Hotspots und Handlungsfelder.

6.3 Thematische Klimawirkungskarten

In einer Übersichtskarte des gesamten Landkreises werden Klimaeinfluss und Sensitivität für die drei betrachteten Zeiträume zur Klimawirkung kombiniert. Darauf folgt eine separate Darstellung der Klimawirkungskarten für das Rheintal und den Hochschwarzwald, was eine detailliertere Betrachtung ermöglicht. Die Analyse ist in die vier thematischen Bereiche hitzebedingte Gesundheitsbelastung, Trockenheit, Starkregen und Tourismus gegliedert.

6.3.1 Risiko hitzebedingter Gesundheitsbelastung

Klimatische Bedingungen haben einen direkten Einfluss auf unsere Gesundheit und Lebensqualität (s. Kapitel 5.6). Als maßgeblicher Faktor für klimabedingte Gesundheitsbeeinträchtigungen wird im Folgenden die zukünftige Hitzebelastung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald analysiert - zunächst für die gesamte Bevölkerung, danach für die besonders vulnerable Gruppe der Bevölkerung über 65 Jahren.

Als Klimaeinfluss wurde die Anzahl der Tropennächte, die Anzahl der heißen Tage und der Anteil versiegelter Fläche aggregiert. Tage mit einer Maximaltemperatur von über 30 °C stellen eine besonders hohe Hitzebelastung dar. Tropennächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C fällt, tragen dazu bei, dass sich der Körper nachts nicht ausreichend erholen kann. Ein hoher Anteil versiegelter Flächen verstärkt die Hitzebelastung zusätzlich. Diese Flächen heizen sich tagsüber schneller auf, kühlen nachts langsamer ab und verringern den Luftaustausch mit dem Umland (UBA 2015). Der Sensitivitätsfaktor basiert auf der Bevölkerungsdichte, womit eine potentielle hitzebedingte Beeinträchtigung der gesamten Bevölkerung innerhalb des Landkreises differenziert werden soll.

Hitzebelastung gesamte Bevölkerung

Abbildung 67 zeigt die Hitzebelastung jeweils für die Referenzperiode (1971-2000) und die nahe (2021-2050) bzw. ferne (2071-2100) Zukunft. Aufgrund des räumlichen Zusammenfallens von hohem Klimaeinfluss und Sensitivitätsfaktor ist das Risiko für Hitzebelastungen im Rheintal besonders stark ausgeprägt. Dies ist auf die wärmere klimatische Situation sowie die dichtere Besiedelung im Vergleich zum höher gelegenen und eher ländlich geprägten Hochschwarzwald zurückzuführen.

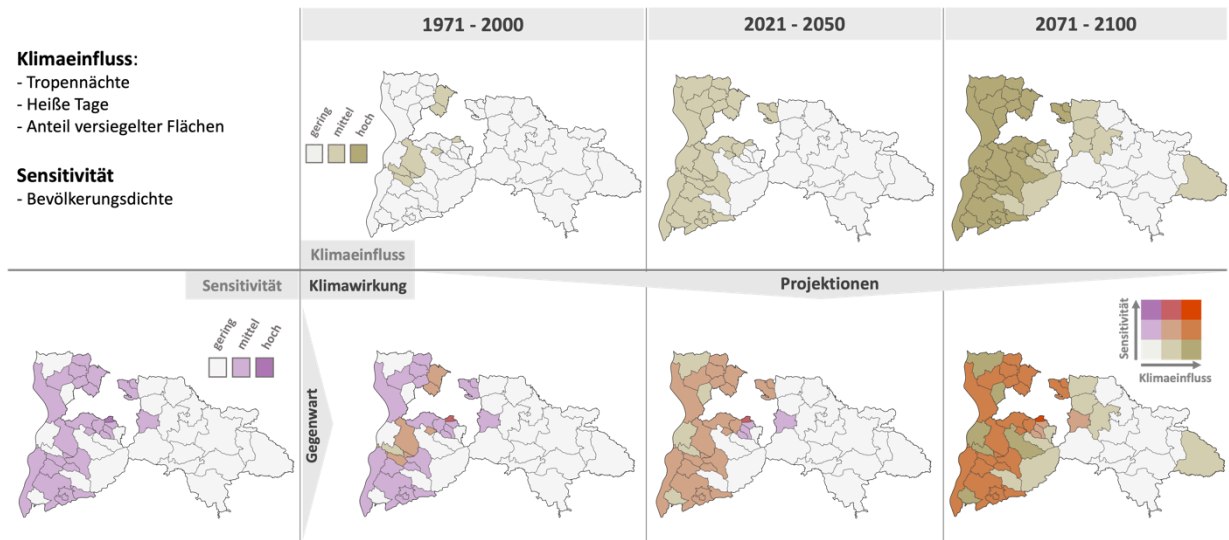


Abbildung 67: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (gesamte Bevölkerung) für den gesamten Landkreis

Rheintal

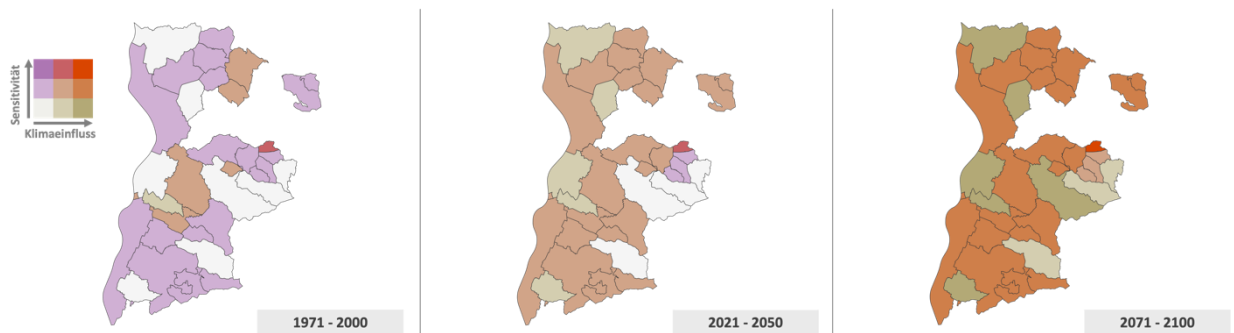


Abbildung 68: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (gesamte Bevölkerung) Rheintal

Die potentielle Hitzebelastung steigt in den meisten Kommunen im Rheintal von gering (Referenzperiode) über mittel (nahe Zukunft) bis hoch (ferne Zukunft) an (s. Abbildung 68). Der zukünftige Klimaeinfluss ist im Rheintal recht homogen, daher ergeben sich die lokalen Unterschiede vor allem durch die Bevölkerungsdichte. So sticht Merzhäusern in allen drei Zeitperioden mit einer sehr hohen Bevölkerungsdichte und somit auch dem höchsten Hitzebelastungs-Risiko heraus. In den Zukunftsszenarien wird die Mehrheit der Gemeinden mit einem großen Risiko bewertet. Lediglich die Gemeinden Bollschweil, Horben und Sulzburg weisen in der fernen Zukunft ein geringes Risiko auf.

Hochschwarzwald

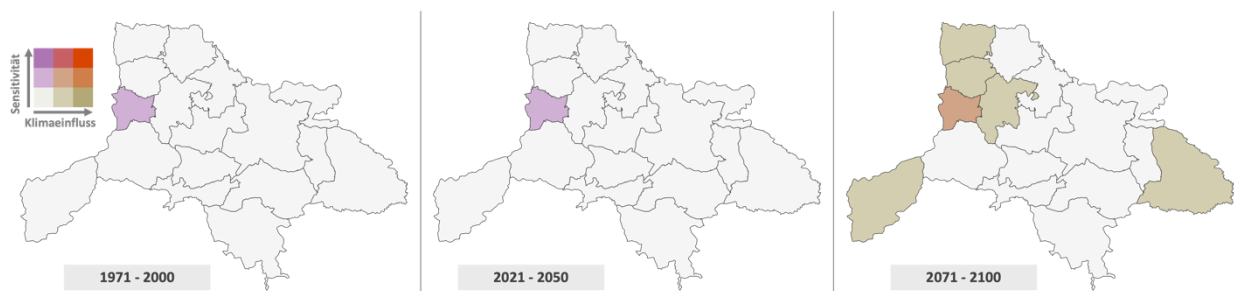


Abbildung 69: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (gesamte Bevölkerung) Hochschwarzwald

Im Hochschwarzwald ergibt sich im Vergleich zum Rheintal ein deutlich geringeres Hitzebelastungs-Risiko (s. Abbildung 69). Lediglich Kirchzarten fällt mit einem mittleren Risiko auf, was an der tieferen Lage und der höheren Bevölkerungsdichte im Vergleich zu den anderen Gemeinden liegt. Der Klimaeinfluss wird in fast allen Gemeinden als gering eingestuft, nur Kirchzarten, Glottertal, Stegen, Buchenbach, Löffingen und Münstertal weisen einen mittleren Klimaeinfluss auf.

Hitzebelastung der Bevölkerung über 65 Jahren

Analog zur Hitzebelastung der gesamten Bevölkerung wird im Folgenden die Hitzebelastung für die Bevölkerung über 65 Jahren analysiert, da diese Altersgruppe besonders empfindlich auf Hitze und ihre Auswirkungen (z. B. auf das Herz-Kreislauf-System) reagiert. Als Klimaeinfluss wurden für die Analyse dieselben Parameter wie im vorherigen Abschnitt aggregiert. Als Datengrundlage des Sensitivitätsfaktors dient der Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren an der Gesamtbevölkerung der jeweiligen Gemeinde. Dabei ist zu beachten, dass sich durch den demographischen Wandel und den Anstieg des Anteils der älteren und hochbetagten Bevölkerung die Sensitivität der Bevölkerung gegenüber Hitze zukünftig noch erhöhen könnte. Dieser Effekt wird jedoch durch die aktuellen statischen Daten, die für die Analyse verwendet wurden, nicht abgebildet.

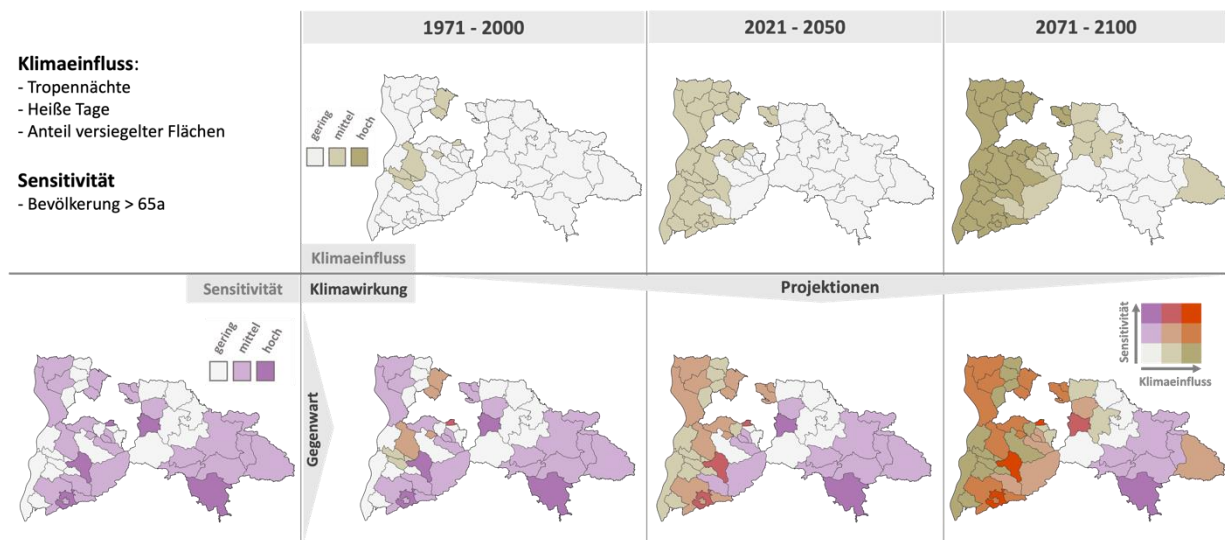


Abbildung 70: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (Bevölkerung über 65 Jahren) für den gesamten Landkreis

Im Vergleich zur Gesamtbevölkerung zeigt sich bei der Hitzebelastung der über 65-Jährigen ein heterogenes Bild (s. Abbildung 70). Dies liegt daran, dass sich in allen Regionen des Landkreises Kommunen mit mittlerer bis hoher Sensitivität, also mit hohem Bevölkerungsanteil von über 65-Jährigen, finden.

Rheintal

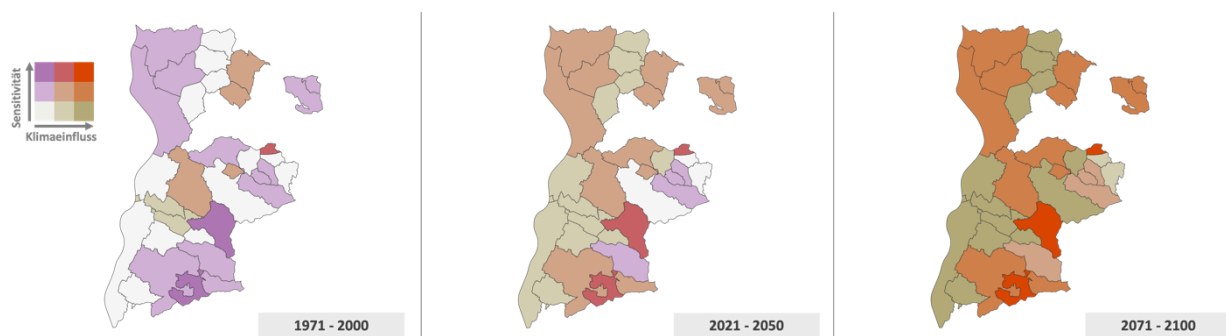


Abbildung 71: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (Bevölkerung über 65 Jahren) Rheintal

Analog zur Hitzebelastung der Gesamtbevölkerung steigt die potentielle Hitzebelastung der Bevölkerung über 65 Jahren in den meisten Kommunen im Rheintal von gering über mittel bis hoch an (s. Abbildung 71). Lokale Unterschiede ergeben sich vor allem aus dem unterschiedlichen Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren. Bereits in der Referenzperiode fällt Merzhausen durch ein hohes Risiko auf. Aufgrund des hohen Anteils der über 65-Jährigen wird auch für Badenweiler und Staufen in der nahen Zukunft ein hohes Risiko prognostiziert. In der fernen Zukunft trifft dies auch für die Gemeinden mit einem mittleren Anteil der über 65-Jährigen zu. Dazu zählen Vogtsburg, Breisach, Ihringen, Umkirch, March, Gundelfingen, Heuweiler, Schallstadt, Pfaffenweiler, Bad Krozingen und Müllheim im Markgräflerland. Lediglich Horben und Au weisen in der fernen Zukunft ein geringes Risiko auf.

Hochschwarzwald

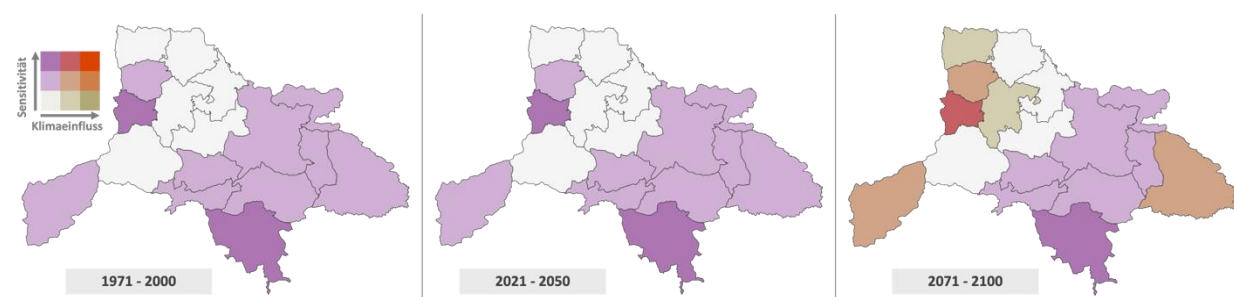


Abbildung 72: Klimawirkungskarten Hitzebelastung (Bevölkerung über 65 Jahren) Hochschwarzwald

Im Hochschwarzwald ergibt sich im Vergleich zum Rheintal ein deutlich geringeres Hitzebelastungs-Risiko der Bevölkerung über 65 Jahren. Dabei stechen die Gemeinden Kirchzarten und Schluchsee mit einem hohen Anteil der über 65-Jährigen heraus (s. Abbildung 72). Da Kirchzarten gleichzeitig einen mittleren Klimaeinfluss aufweist, wird für die ferne Zukunft ein hohes Risiko prognostiziert, für Schluchsee, Münstertal, Stegen und Löffingen ein mittleres Risiko.

6.3.2 Risiko Trockenheit

Die zunehmende klimawandelbedingte Trockenheit stellt für die Land- und Forstwirtschaft eine Herausforderung dar (s. Kapitel 5.8 und 5.13). Im Folgenden werden die Trockenheits-Hotspots innerhalb des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald analysiert. Die Analyse erfolgt für die gesamten Agrarflächen, für die beregneten Agrarflächen und für die Waldflächen.

Landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen)

Als Klimaeinfluss wurde die Anzahl der Trockenperioden (Perioden mit mindestens vier aufeinanderfolgenden Tagen, an denen die Niederschlagssummen weniger als 1mm betragen (LoKlim 2023b)) und der Sommerniederschlag (Niederschlagssumme Juni-August) aggregiert, wobei ein geringer Sommerniederschlag für einen hohen Klimaeinfluss steht. Zusätzlich wurde die Anzahl der heißen Tage berücksichtigt, da mit höheren Temperaturen die Verdunstung zunimmt, was wiederum den Trockenstress der Pflanzen verstärkt. Als Datengrundlage des Sensitivitätsfaktors wurde der Anteil der Agrarfläche an der Gesamtfläche der jeweiligen Kommune verwendet.

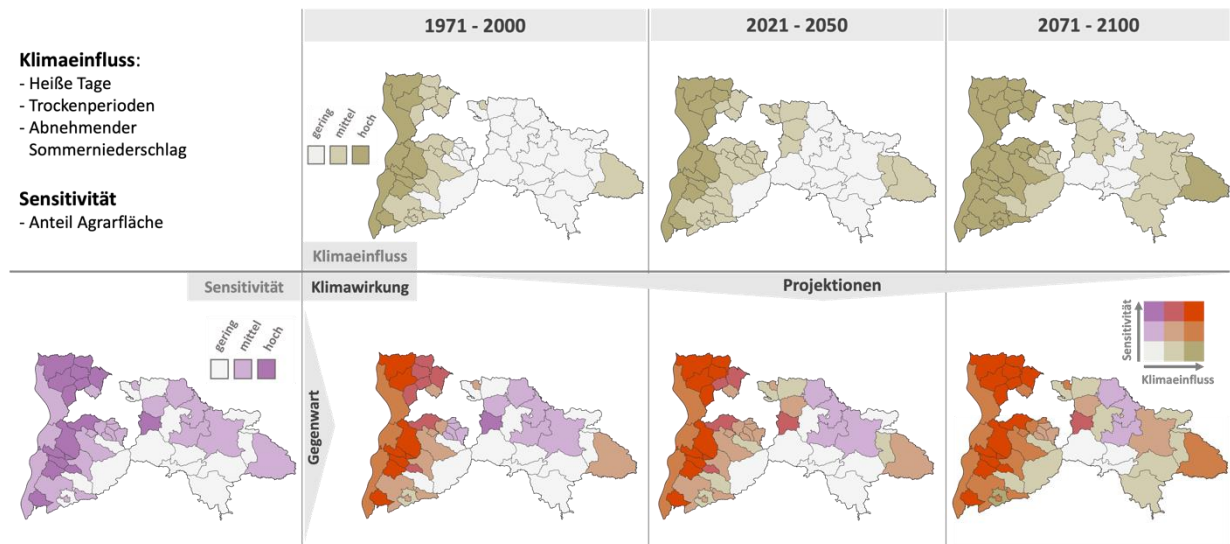


Abbildung 73: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen) für den gesamten Landkreis

Da sowohl der Klimaeinfluss als auch die Sensitivität in den meisten Gemeinden des Rheintals höher als im Hochschwarzwald ist, zeigt sich im Hinblick auf das landwirtschaftliche Schadenspotential durch Trockenheit eine klare Tendenz zu einem höheren Risiko im Rheintal (s. Abbildung 73).

Rheintal

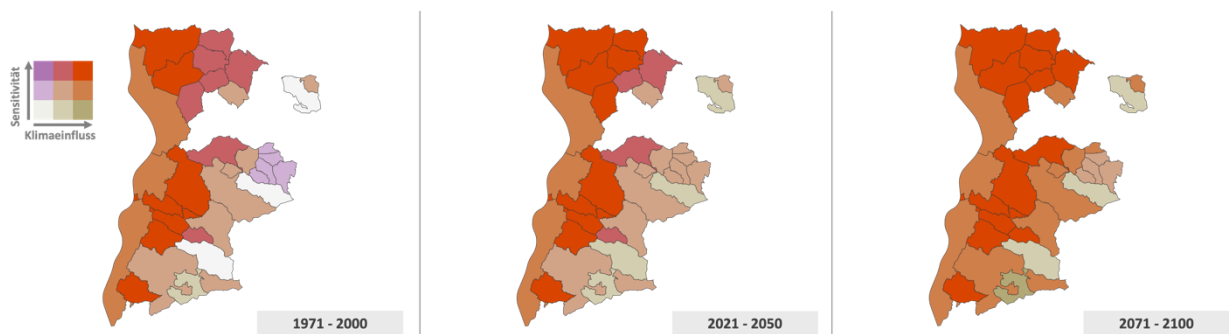


Abbildung 74: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen) Rheintal

Aufgrund der naturräumlichen Lage und der starken landwirtschaftlichen Prägung sind die meisten Kommunen im Rheintal aktuell und in Zukunft durch ein mittleres bis hohes Trockenheits-Risiko betroffen (s. Abbildung 74). Bei der Interpretation muss jedoch beachtet werden, dass die ausgeprägte landwirtschaftliche Struktur im Rheintal auf den klimatischen Gegebenheiten beruht und bisher günstige Voraussetzungen für den Anbau vieler Pflanzen herrschen. Allerdings werden die klimatischen Bedingungen zunehmend trockener. Für die ferne Zukunft wird nahezu für

alle Kommunen ein hohes Trockenheits-Risiko prognostiziert – mit Ausnahme weniger Gemeinden in der Vorbergzone bzw. in etwas höheren Lagen (Gundelfingen, Au, Wittnau, Horben, Sölden, Bollschweil und Badenweiler).

Hochschwarzwald



Abbildung 75: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Agrarflächen) Hochschwarzwald

Die Gemeinden im Hochschwarzwald weisen im Vergleich zum Rheintal im Hinblick auf das landwirtschaftliche Schadenspotential ein geringeres Trockenheits-Risiko auf (s. Abbildung 75). Hier stechen Kirchzarten und Löffingen hervor, die aktuell ein mittleres und in ferner Zukunft ein hohes Risiko aufweisen. In der fernen Zukunft werden zudem auch Stegen und Titisee-Neustadt mit einem mittleren Risiko eingestuft.

Landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Berechnungsflächen)

Zusätzlich zur Analyse der gesamten Agrarflächen werden im Folgenden nur die Berechnungsflächen betrachtet. Als Klimaeinfluss wurden erneut die heißen Tage, die Trockenperioden und der abnehmende Sommerniederschlag aggregiert. Als Sensitivitätsfaktor dient der Anteil der Berechnungsflächen an der Gesamtfläche der Gemeinden. Damit soll abgebildet werden, welche Agrarflächen schon heute bewässert werden und wo zukünftig bei zunehmender Trockenheit ein höherer Wasserbedarf zur Bewässerung entstehen könnte. Dabei ist zu beachten, dass sich die zukünftige Entwicklung der Berechnungsflächen nicht mit den vorhandenen statischen Daten erfassen lässt. Die zunehmende Trockenheit und der Wechsel zu Sonderkulturen (s. Kapitel 5.8) werden voraussichtlich zu einer Ausdehnung der bewässerten Agrarflächen führen.

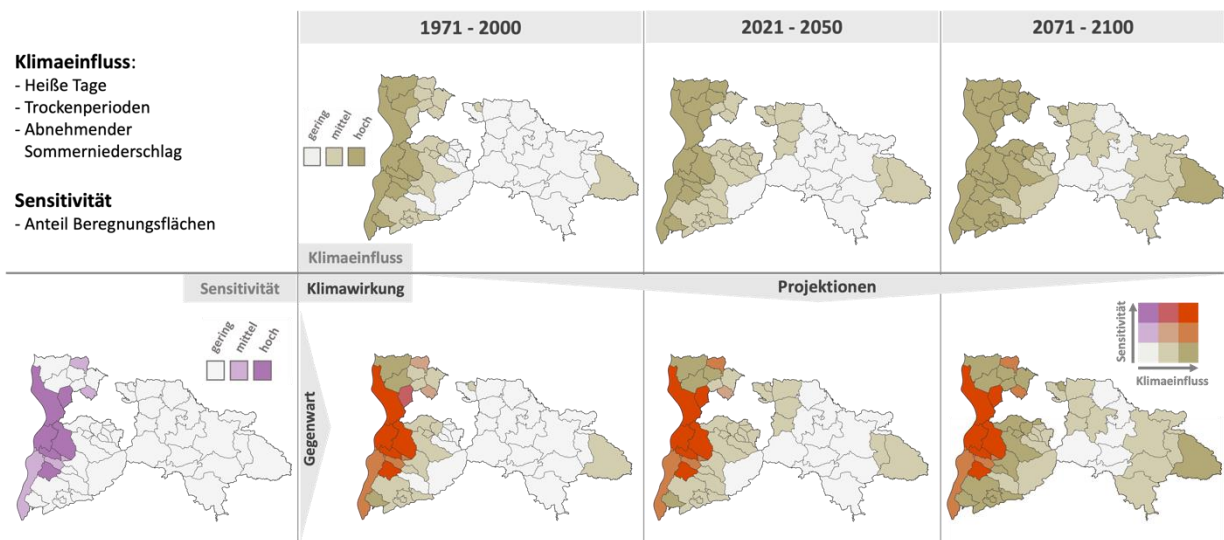


Abbildung 76: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Berechnungsflächen) für den gesamten Landkreis

Wie Abbildung 76 zeigt, liegen die heutigen Beregnungsflächen ausschließlich im Rheintal. Da keine Prognosen darüber vorliegen, inwieweit zukünftig auch im Hochschwarzwald Agrarflächen beregnet werden, erfolgt nur für das Rheintal eine dedizierte Auswertung der Ergebnisse.

Rheintal

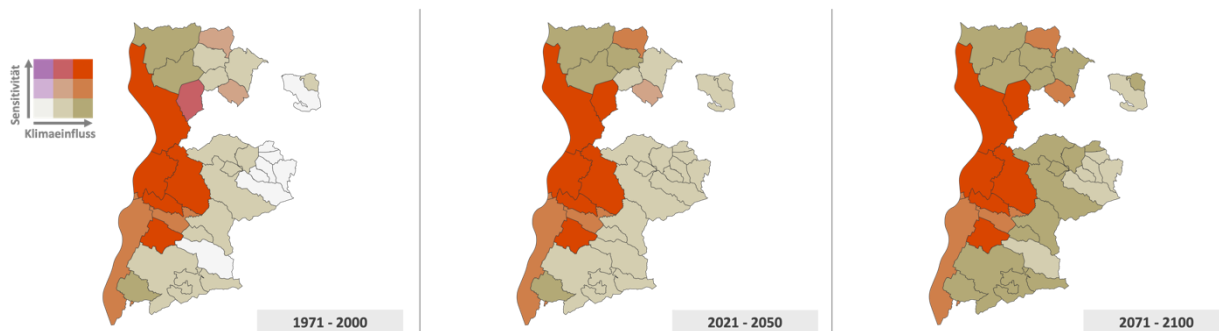


Abbildung 77: Klimawirkungskarten landwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit (Beregnungsflächen) Rheintal

Da sich der Klimaeinfluss relativ gleichmäßig verteilt, ergibt sich die Differenzierung durch die Verteilung der aktuellen Beregnungsflächen (s. Abbildung 77). Dementsprechend weisen die Gemeinden Eichstetten, Umkirch, Breisach, Merdingen, Hartheim, Bad Krozingen, Eschbach, Heitersheim, Buggingen und Neuenburg aktuell und in Zukunft ein hohes Risiko auf.

Forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit

Um das forstwirtschaftliche Schadenspotential durch Trockenheit zu analysieren wurden wie zuvor bei den Agrarflächen die Indikatoren heiße Tage, Trockenperioden und abnehmender Sommerniederschlag als Klimaeinfluss aggregiert. Als Sensitivitätsfaktor dient der Anteil der Waldflächen an der Gesamtfläche der Gemeinden.

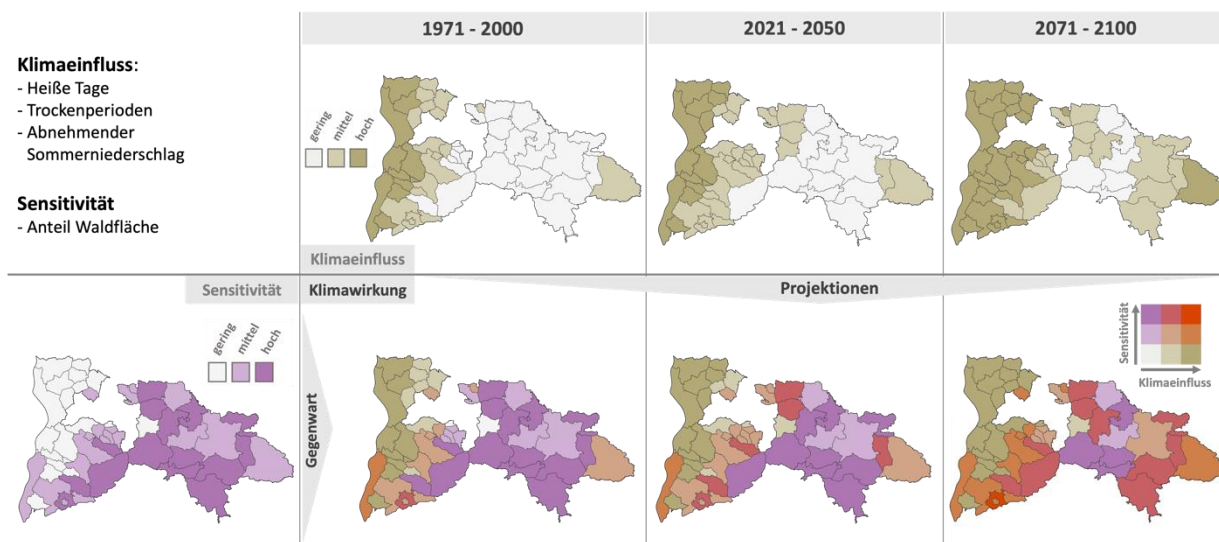


Abbildung 78: Klimawirkungskarten forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit für den gesamten Landkreis

Die Analyse des Trockenheits-Risikos in Bezug auf das forstwirtschaftliche Schadenspotential zeigt ein heterogenes Bild (s. Abbildung 78). Während der Klimaeinfluss im Rheintal bereits jetzt hoch ist, wird dieser in niedriger gelegenen Teilen des Hochschwarzwalds künftig ebenfalls mittel bis hoch sein. Gleichzeitig gibt es nahezu im gesamten Landkreis Gemeinden mit mittlerem und großem Waldflächenflächenanteil.

Rheintal

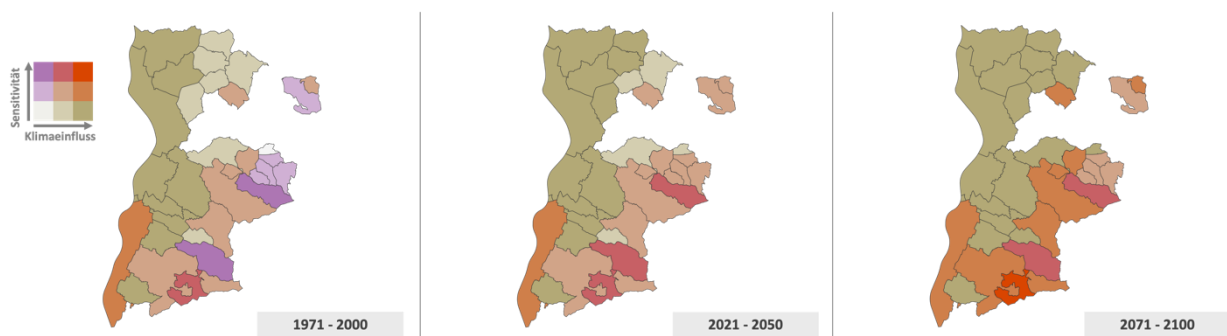


Abbildung 79: Klimawirkungskarten forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit Rheintal

Da sich der Klimaeinfluss im Rheintal relativ gleichmäßig verteilt, resultieren die regionalen Unterschiede in der Klimawirkung aus dem unterschiedlichen Waldanteil. Große Waldflächen finden sich hauptsächlich im Osten des Rheintals in den Übergangsbereichen zum Schwarzwald und vereinzelt in den Auwäldern am Rhein, besonders in Neuenburg. In diesen walddichten Gemeinden ergibt sich in Zukunft größtenteils ein hohes Trockenheits-Risiko für die Forstwirtschaft (s. Abbildung 79).

Hochschwarzwald

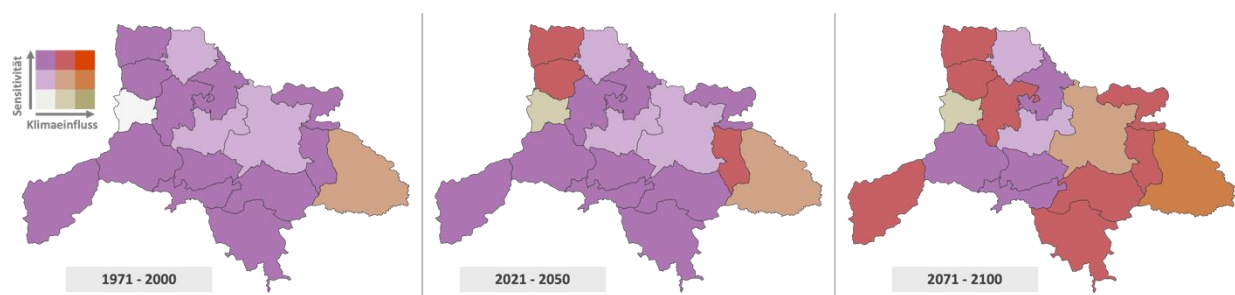


Abbildung 80: Klimawirkungskarten forstwirtschaftliches Schadenspotential durch Trockenheit Hochschwarzwald

Im walddichten Hochschwarzwald wird der Sensitivitätsfaktor fast durchgehend als hoch eingestuft, lediglich Glottal, Breitenau und Titisee-Neustadt (mittel) sowie Kirchzarten (gering) weisen geringere Anteile von Waldflächen auf. Da sich der Klimaeinfluss Trockenheit besonders in den niedriger gelegenen Gemeinden im Osten und Westen des Hochschwarzwaldes bemerkbar macht, ergibt sich hier auch zukünftig die höchste Klimawirkung (s. Abbildung 80). Für die ferne Zukunft werden – mit Ausnahme der zuvor genannten Gemeinden mit geringerem Waldanteil – alle Gemeinden mit einem hohen Risiko eingestuft.

6.3.3 Risiko Starkregen

Für die Analyse des Risikos durch Starkregen wurde die Klimaeinflussgröße Starkregen (Anzahl der Tage mit einer Niederschlagssumme über 20mm) mit den aggregierten Sensitivitätsfaktoren des Anteils versiegelter Flächen und der Bevölkerungsdichte verschnitten (s. Abbildung 81). Der Anteil versiegelter Flächen ist ein Indikator dafür, wo im Starkregenfall besonders viel Wasser oberflächlich abgeführt wird und sich in Kanalisation bzw. Gewässern sammelt. Die Bevölkerungsdichte gibt Hinweise darauf, wo besonders dicht besiedelte Bereiche liegen, in denen das Risiko für die menschliche Gesundheit sowie für Schäden an Gebäuden und Infrastruktur besonders hoch ist.

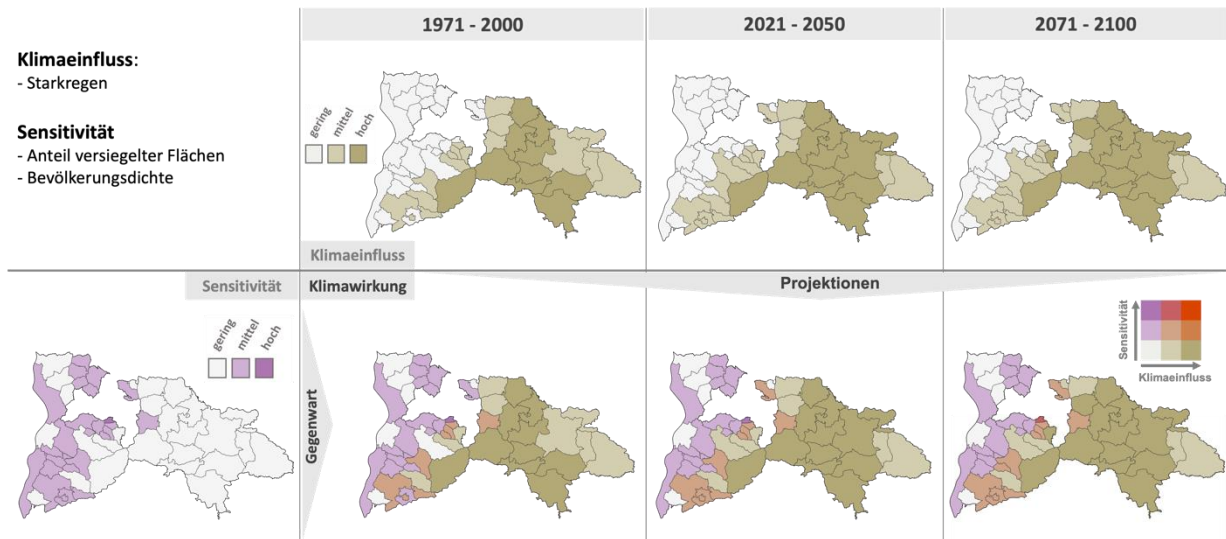


Abbildung 81: Klimawirkungskarten Risiko Starkregen für den gesamten Landkreis

Kommunen mit mittlerer bis hoher Sensitivität (hohe Bevölkerungsdichte, großer Anteil versiegelter Flächen) befinden sich schwerpunktmäßig im Rheintal, während die Sensitivität im Hochschwarzwald durchweg gering ist. Der Klimaeinfluss in Bezug auf Starkregen ist hingegen im Hochschwarzwald am größten, mit abnehmender Tendenz entlang der Höhenstufe bis hin zu einem niedrigen Klimaeinfluss im Rheintal. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss beachtet werden, dass die dreigeteilte Klassifikation von Klimaeinfluss und Sensitivität nur eine relative Bewertung innerhalb des Landkreises ermöglicht (s. Kapitel 6.2). Auch im Rheintal werden Starkregenereignisse in Zukunft zunehmen. Die Anzahl der Ereignisse liegt jedoch auf einem niedrigeren Niveau als in den deutlich ausgeprägten Höhenlagen des Hochschwarzwaldes.

Rheintal

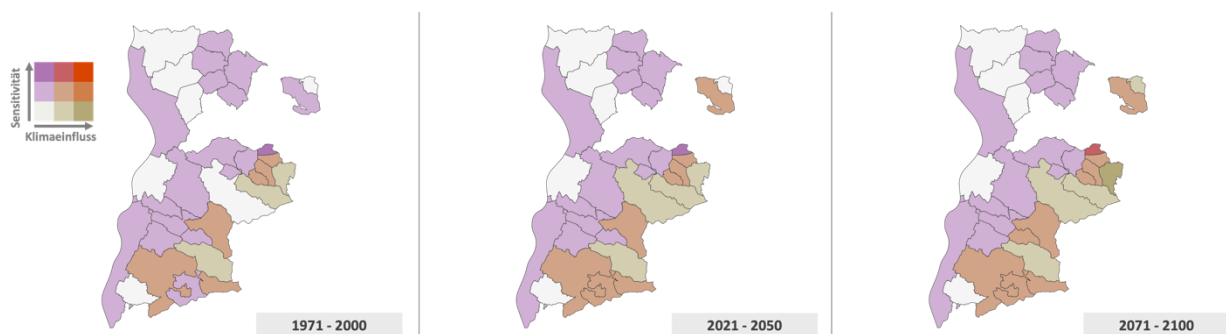


Abbildung 82: Klimawirkungskarten Risiko Starkregen Rheintal

Im östlichen Teil des Rheintals überlappen sich in einigen Gemeinden ein mittlerer bis hoher Klimaeinfluss mit mittleren Sensitivitäten (s. Abbildung 82). So wird in der fernen Zukunft in Au,

Witnau, Sölden, Gundelfingen, Staufen, Ballrechten-Dottingen, Müllheim im Markgräflerland und Badenweiler der Einfluss durch Starkregen, sowie die Sensitivität durch Versiegelung und Bevölkerungsdichte im mittleren Bereich eingestuft, was zu einem mittleren Gesamtrisiko führt. In Merzhausen ist das Risiko durch den hohen Versiegelungsgrad und die hohe Bevölkerungsdichte besonders hoch.

Es muss jedoch beachtet werden, dass auch Gemeinden mit einem vergleichsweise geringen Klimaeinfluss einem Risiko unterliegen, da schon einzelne Starkregenereignisse zu erheblichen Schäden und Gefahren führen können. Zudem sind die Auswirkungen von Starkregen nicht räumlich auf einzelne Gemeindeflächen begrenzt und Niederschläge aus dem Hochschwarzwald fließen über das Gewässernetz durch das Rheintal ab.

Hochschwarzwald

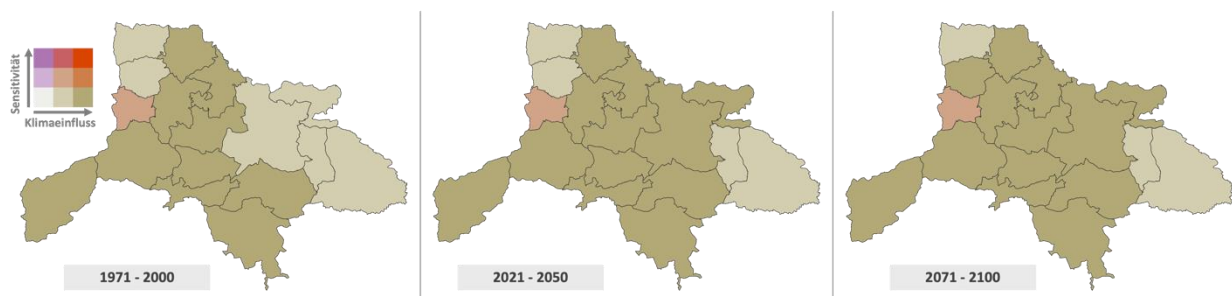


Abbildung 83: Klimawirkungskarten Risiko Starkregen Hochschwarzwald

Im Hochschwarzwald ist der Klimaeinfluss stark ausgeprägt, während der Sensitivitätsfaktor vergleichsweise gering ist. Damit ergibt sich für die meisten Gemeinden ein mittleres Risiko, während es in den niedriger gelegenen Gemeinden Löffingen, Friedenweiler und Glottertal auch in der fernen Zukunft bei einem geringen Risiko bleibt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss beachtet werden, dass der Sensitivitätsfaktor in Relation zu den anderen Gemeinden im Landkreis klassifiziert wird und sich auf die gesamte Gemeindefläche bezieht. Kleinräumigere, stark versiegelte und dicht besiedelte Siedlungsflächen, in denen potentiell ein hohes Risiko durch Starkregen besteht, wie z. B. in Titisee-Neustadt, Hinterzarten oder Löffingen, können nicht abgebildet werden. Für differenziertere Bewertungen sollten kommunale Starkregengefahrenkarten herangezogen werden.

6.3.4 Risiken und Chancen für den Tourismus

Verschiedene Klimafolgen wie z. B. Extremwetterereignisse, Hitzewellen, abnehmende Schneesicherheit und Saisonverlängerung können sich auf den Tourismus im Landkreis auswirken (s. Kapitel 5.11). Im Folgenden wird die räumliche Ausprägung des Risikos für den Wintertourismus durch abnehmende Schneesicherheit sowie der Chancen für den Sommertourismus durch eine verlängerte Saison analysiert.

Risiko Wintertourismus

Zur Untersuchung der potentiellen Auswirkungen des Klimawandels auf den Winter- und Schneetourismus wurde die abnehmende Anzahl der Eistage als Klimaeinfluss verwendet. Eine geringe Anzahl von Eistagen entspricht einem hohen Klimaeinfluss. Dieser Proxyindikator wurde gewählt, da er Rückschlüsse auf die Schneesicherheit erlaubt. Eine Verrechnung mit Niederschlagsdaten wurde nicht vorgenommen, da sich Niederschlag ohne entsprechend niedrige Temperaturen nur indirekt auf die Schneesicherheit auswirkt. Als Sensitivitätsfaktor wurde die Anzahl der Gästeübernachtungen pro Einwohner im Jahr 2022 herangezogen. Aussagekräftige Daten über die

Gästeübernachtungen in der Wintersaison lagen nicht flächendeckend vor, weshalb eine Annäherung über die Gästeübernachtungen im gesamten Jahr stattfindet.

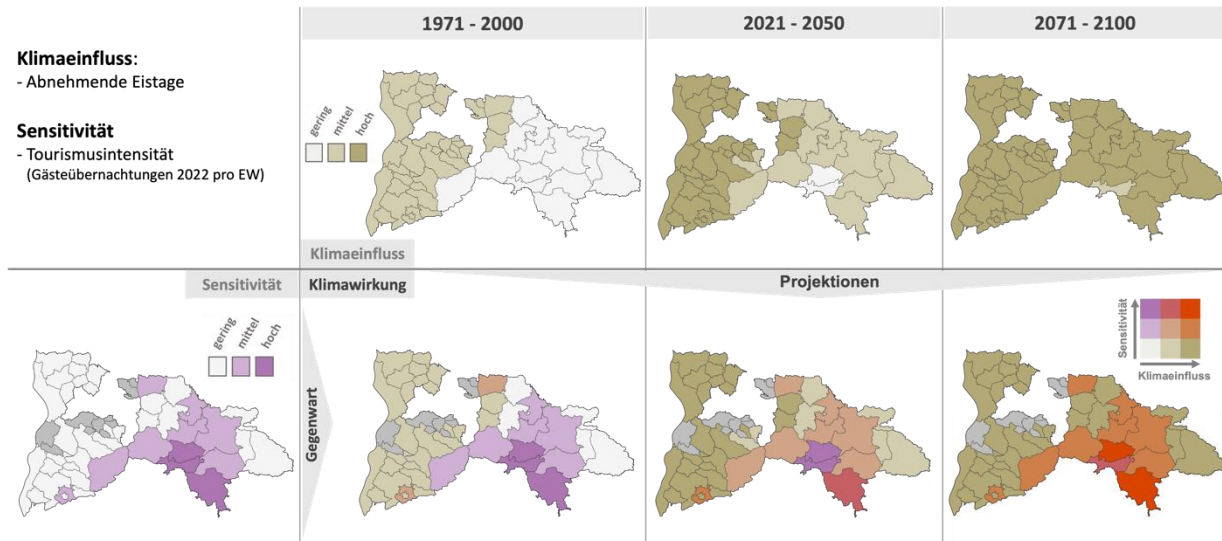


Abbildung 84: Klimawirkungskarten Risiko Wintertourismus für den gesamten Landkreis

Abbildung 84 zeigt, dass der Klimaeinfluss aktuell besonders im Rheintal stark ausgeprägt ist, in der fernen Zukunft jedoch im gesamten Landkreis als hoch eingestuft wird. Da sich der Schneetourismus auf den Hochschwarzwald konzentriert, wird im Folgenden nur auf diese Region eingegangen. Für einige Gemeinden waren keine Daten zu den Gästeübernachtungen verfügbar, diese sind in der Abbildung grau dargestellt.

Hochschwarzwald

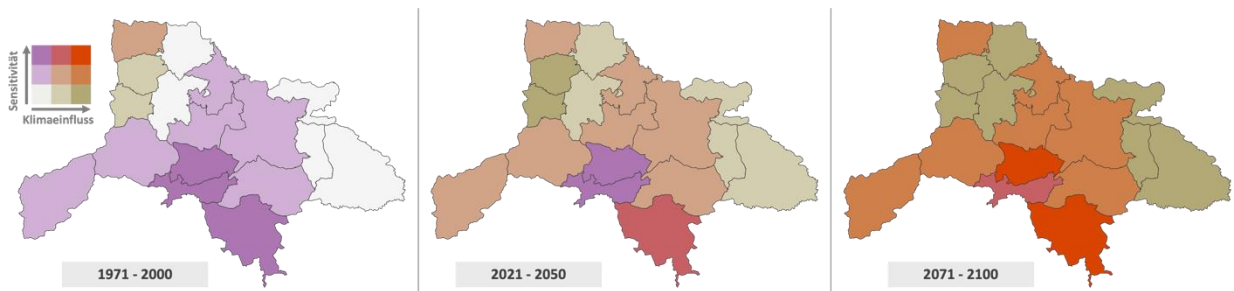


Abbildung 85: Klimawirkungskarten Risiko Wintertourismus Hochschwarzwald

Da sich der Klimaeinfluss der abnehmenden Eistage recht gleichmäßig über den Hochschwarzwald verteilt, ergibt sich die räumliche Differenzierung der Klimawirkung aus dem Sensitivitätsfaktor der Tourismusintensität (s. Abbildung 85). Lediglich in Feldberg wird der Klimaeinfluss auch in der fernen Zukunft in die mittlere Kategorie eingestuft. Die Tourismusintensität ist in den Gemeinden Hinterzarten, Feldberg und Schluchsee besonders hoch. Für die nahe Zukunft ergibt sich in Schluchsee bereits ein hohes Risiko, was in der fernen Zukunft für die meisten Gemeinden des Hochschwarzwaldes zutrifft. Nur die Gemeinden Buchenbach, Kirchzarten, Stegen, St. Peter, Eisenbach, Friedenweiler und Löffingen werden dann noch mit einem mittleren Risiko eingestuft.

Chance Sommertourismus

Analog zum potentiellen Risiko für den Wintertourismus werden im Folgenden die potentiellen Chancen für den Sommertourismus analysiert. Als Klimaeinfluss wurden hierfür die Daten zur Anzahl der Sommertage und der mittleren Jahrestemperatur aggregiert. Damit soll eine mögliche temperaturbedingte Verlängerung der Sommersaison abgebildet werden. Als Sensitivitätsfaktor wurde wie im vorherigen Abschnitt die Anzahl der Gästeübernachtungen pro Einwohner im Jahr 2022 herangezogen. Analog zur Darstellung der Risiken in den vorangegangenen Kapiteln werden nun umso kräftigere Farbtöne verwendet, je höher die Chancen für den Sommertourismus in der jeweiligen Gemeinde eingestuft werden.

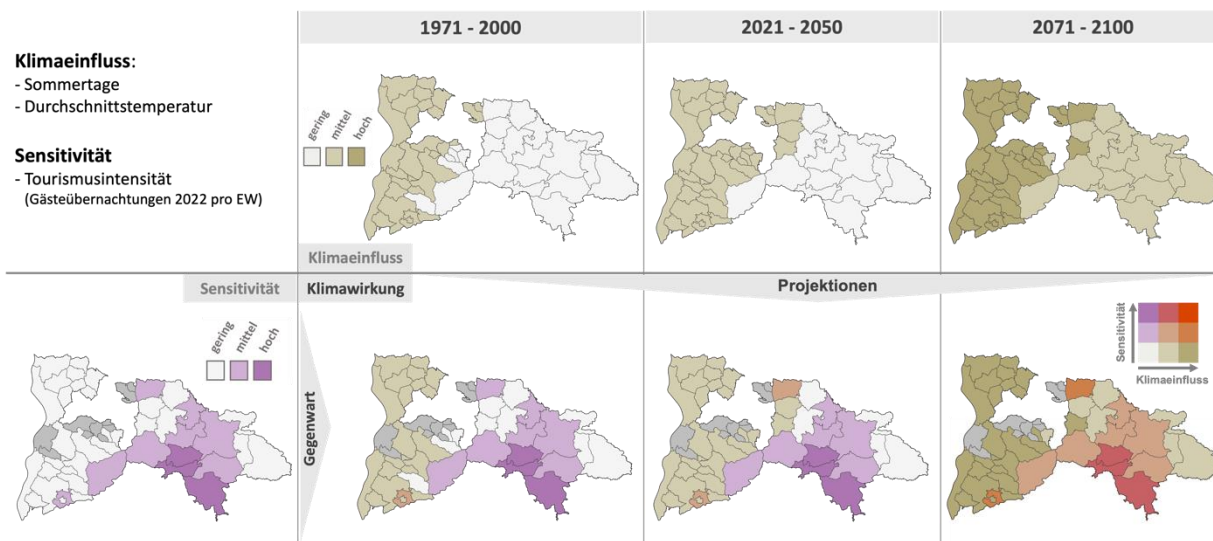


Abbildung 86: Klimawirkungskarten Chance Sommertourismus für den gesamten Landkreis

Insgesamt zeigt sich ein heterogenes Bild im Landkreis (s. Abbildung 86). Während der Klimaeinfluss besonders im Rheintal hoch eingestuft wird, ist die Tourismusintensität im Hochschwarzwald besonders hoch.

Rheintal

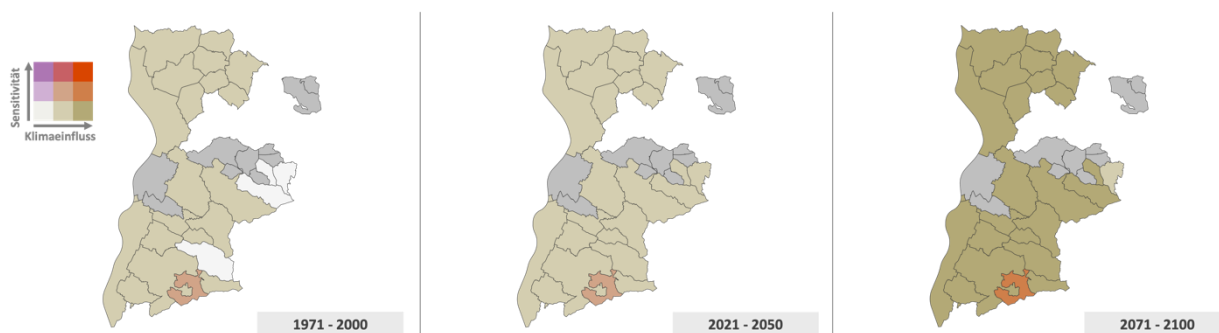


Abbildung 87: Klimawirkungskarten Chance Sommertourismus Rheintal

Da sich der Klimaeinfluss sehr gleichmäßig verteilt und in ferner Zukunft als hoch eingestuft wird, ergibt sich nahezu im gesamten Rheintal eine mittlere Chance für den Tourismus durch eine Saisonverlängerung (s. Abbildung 87). Die Sensitivität, abgebildet durch die Tourismusintensität, ist im Rheintal vergleichsweise gering. Lediglich Badenweiler sticht durch eine mittlere Einstufung heraus, weshalb die Chance für den Sommertourismus hier als hoch eingestuft wird. Allerdings ist bei der Bewertung der Chancen zu beachten, dass einige Destinationen im Rheintal auch besonders stark von Hitze betroffen sein werden (s. Kapitel 6.3.1), was sich wiederum negativ auf den Sommertourismus auswirken kann.

Hochschwarzwald

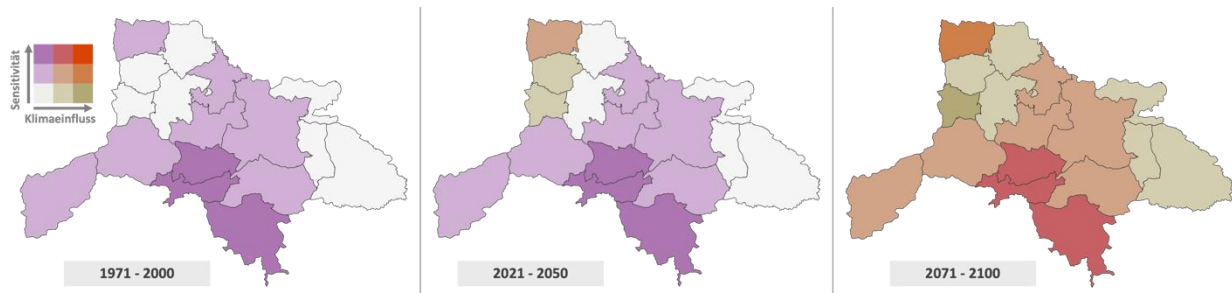


Abbildung 88: Klimawirkungskarten Chance Sommertourismus Hochschwarzwald

Im Hochschwarzwald ergibt sich in den stark durch Tourismus geprägten Gemeinden Hinterzarten, Feldberg, Schluchsee und Glottertal, wo in der fernen Zukunft ein hoher Klimaeinfluss besteht, eine hohe Chance für den Sommertourismus (s. Abbildung 88). Für die übrigen Gemeinden wird eine geringe bis mittlere Chance durch die Saisonverlängerung prognostiziert. Gleichzeitig gilt es zu beachten, dass sich klimatische Veränderungen auch negativ auf den Tourismus auswirken können. Dazu gehören Extremwetterereignisse wie z.B. Starkregen, der im Hochschwarzwald bereits heute gehäuft auftritt (s. Kapitel 3.3).

7. Gesamtstrategie

7.1 Leitbild

Das Leitbild der Klimaanpassung dient dazu, die Ziele und das Selbstverständnis des Landkreises in Bezug auf die Klimaanpassung festzuhalten. Es ist eine Willensbekundung, die Klimaanpassung im Landkreis proaktiv voranzutreiben und bildet den strategischen Handlungsrahmen für entsprechende Aktivitäten der Landkreispolitik und -verwaltung. Gleichzeitig soll das Leitbild dazu beitragen, das Thema Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe dauerhaft in Landkreispolitik und -verwaltung zu verankern. Das Leitbild gliedert sich in drei Teile:

- Die **Präambel** beschreibt die übergeordneten Ziele und Grundsätze der Klimaanpassung, denen sich der Landkreis verpflichtet.
- Die **Klimaanpassungsziele für den Landkreis** umfassen Ziele, die auf dem gesamten Landkreisgebiet angestrebt werden. Da die Verwaltung hier keine unmittelbare Entscheidungsbefugnis hat, geht es bei diesen Zielen vor allem darum, andere Akteurinnen und Akteure für die Klimaanpassung zu sensibilisieren und bei entsprechenden Aktivitäten zu unterstützen.
- Die **Klimaanpassungsziele für die Landkreisverwaltung** können am konkretesten gefasst werden, da sie die eigenen Zuständigkeiten betreffen. Hier will die Verwaltung mit gutem Beispiel vorangehen, um auch andere Akteurinnen und Akteure für die Klimaanpassung zu motivieren.

Um den unterschiedlichen Betroffenheiten durch den Klimawandel gerecht zu werden, beziehen sich die Klimaanpassungsziele auf verschiedene Ebenen, Handlungsfelder und Akteursgruppen. Diese spiegeln sich auch in den Maßnahmen (s. Kapitel 7.2) wider, deren Umsetzung sowohl auf Landkreisebene als auch in einzelnen Landkreisregionen oder Kommunen erfolgen kann. Für die Klimaanpassungsziele werden Erfolgsindikatoren formuliert, die dazu dienen, die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls nachzusteuern. Im Vergleich zum Klimaschutz gibt es für Anpassungsmaßnahmen keine einheitliche, messbare "Währung" wie CO₂-Emissionen, sondern weniger quantifizierbare Ziele. Entsprechend vielfältig sind die Indikatoren zu ihrer Bewertung.

Leitbild zur Klimaanpassung

Präambel

Mit seinem Klimaanpassungskonzept möchte der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald die negativen Auswirkungen des Klimawandels verringern und die positiven Auswirkungen nutzen. Risiken, Schäden und Kosten durch Klimafolgen sollen vermieden, beziehungsweise vermindert werden und Chancen bestmöglich genutzt werden. Die Klimaanpassung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald folgt dem Grundsatz „Vorsorge ist besser als Nachsorge“. Denn die Anpassungskosten sind nicht nur geringer als spätere Folgekosten, die durch klimabedingte Schäden entstehen, sondern tragen auch wesentlich zum Erhalt unserer Lebensgrundlagen bei. Klimaschutz und Klimaanpassung gehen dabei Hand in Hand, so dass Synergien bestmöglich genutzt und Zielkonflikte frühzeitig adressiert werden können.

Durch die Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts, die in enger Zusammenarbeit von Landkreispolitik, Landkreisverwaltung, kreisangehörigen Kommunen und weiteren Akteurinnen und Akteuren erfolgt, rüstet sich der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald für die Zukunft. Die Widerstandsfähigkeit der Landkreisbevölkerung, der Ökosysteme, der Infrastruktur und der Wirtschaft gegenüber dem Klimawandel wird gestärkt, so dass der Landkreis heutigen und künftigen Generationen einen attraktiven und gesunden Lebensraum mit hoher Wohn- und Lebensqualität bieten kann.

Die im Leitbild festgeschriebenen Klimaanpassungsziele bilden das strategische Dach aller Anpassungsaktivitäten des Landkreises (s. Abbildung 89). Sie dienen als Kompass für Entscheidungen und Planungen im Rahmen der Klimaanpassung, insbesondere für politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger in den Landkreisgremien und für Mitarbeitende der Landkreisverwaltung.



Abbildung 89 Leitbild zur Klimaanpassung

Klimaanpassungsziele für den Landkreis

1. Die Bevölkerung vor Extremwetterereignissen schützen und zur Eigenvorsorge, insbesondere in Bezug auf Hitze und Starkregen, befähigen und anhalten.
2. Unsere Städte und Gemeinden in Fragen der Klimaanpassung unterstützen.
3. Den präventiven Gesundheitsschutz vor Hitze ausbauen, insbesondere für vulnerable Gruppen.
4. Die Bevölkerung vor weiteren klimawandelbedingten Gesundheitsrisiken schützen.
5. Die klimaangepasste Siedlungsentwicklung sowie das klimaangepasste Bauen und Sanieren in den kreisangehörigen Kommunen fördern.
6. Die Verkehrsinfrastruktur klimaangepasst auf- und ausbauen, auch im ÖPNV und Radverkehr.
7. Die naturverträgliche, ressourcenschonende und wirtschaftliche Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen fördern, die lokale Produktion von Lebensmitteln sichern und die Kulturlandschaft erhalten.
8. Den klimaangepassten Waldumbau und das klimaangepasste Waldmanagement unter Berücksichtigung des Schutzes der biologischen Vielfalt fördern.
9. Den Wasserrückhalt in Wald und Offenland („Schwammstadt“) sowie in Siedlungsgebieten („Schwammstadt“) steigern.
10. Die Wasserverfügbarkeit sichern und die Ressource Wasser nachhaltig und schonend nutzen.
11. Den Schutz vor Hochwasser und Starkregen fördern.
12. Die Standortattraktivität und gute Arbeitsbedingungen erhalten sowie die klimarobuste und nachhaltige Transformation der Wirtschaft fördern.
13. Die Attraktivität als ganzjährige Urlaubsdestination stärken und den klimaangepassten Tourismus fördern.
14. Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen, beispielsweise bei Photovoltaik und Beschattung.
15. Synergien bei der Klimaanpassung in den verschiedenen, vom Klimawandel betroffenen Handlungsfeldern schaffen.

Klimaanpassungsziele für die Landkreisverwaltung

1. Jeder Fachbereich setzt sich in seiner Zuständigkeit bestmöglich dafür ein, die Klimaanpassungsziele zu erreichen, auch durch verstärkte Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen und externen Akteurinnen und Akteuren, um Synergien zu schaffen.
2. Klimaanpassung wird im Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald fachübergreifend betrachtet und gesteuert. Wir verstehen Klimaanpassung als Querschnitts- und Gemeinschaftsaufgabe, die wir in den Verwaltungsalltag integrieren und bei allen Planungs- und Umsetzungsprozessen berücksichtigen.
3. Wir nehmen bei der Klimaanpassung eine Vorreiterrolle ein und sind mit den Anpassungs- und Entwicklungsmaßnahmen bei unseren eigenen Zuständigkeiten ein Vorbild für Kommunen, Bürgerschaft und Unternehmen sowie weiteren Einrichtungen und Institutionen.

4. Wir stellen zur Realisierung der Klimaanpassungsziele für den Landkreis die erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen im Rahmen der haushalterischen Möglichkeiten zur Verfügung.
5. Das Landratsamt nimmt seine Fürsorgepflicht gegenüber seinen Mitarbeitenden wahr, indem es Maßnahmen ergreift, um sie vor gesundheitlichen Belastungen durch den Klimawandel, insbesondere Hitze, zu schützen.
6. Bei der Sanierung und beim Neubau landkreiseigener Liegenschaften werden die Erfordernisse des Klimaschutzes und der Klimaanpassung besonders berücksichtigt. Dies gilt auch für die Gestaltung der Außengelände, die sowohl die Biodiversität als auch die Aufenthaltsqualität fördern soll. Den Schulen kommt eine besondere Vorbildrolle zu, da sie die nächsten Generationen prägen.
7. Wir entwickeln Maßnahmen zur Klimaanpassung in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft und setzen diese gemeinsam mit den betroffenen Akteursgruppen um. Dabei sind naturbasierte Maßnahmen aufgrund ihres großen Potenzials von besonderer Bedeutung.
8. Wir nutzen Flurneuordnungsverfahren für eine klimaangepasste Strukturentwicklung und fördern damit die Klimaresilienz land- und forstwirtschaftlicher Flächen.
9. Wir treffen Vorkehrungen für den Bevölkerungsschutz, um unsere Bevölkerung und die relevanten, kritischen Infrastrukturen in unserem Landkreis bei größeren Schadenslagen von klimabedingten Extremwetterereignissen zu schützen.
10. Wir betreiben Öffentlichkeitsarbeit, um unsere Kommunen, Bürgerschaft, Unternehmen und touristische sowie weitere Akteurinnen und Akteure für den Klimawandel und dessen Auswirkungen zu sensibilisieren und für Klimaanpassungs-Maßnahmen zu aktivieren. Dabei adressieren wir sowohl die Risiken als auch die Chancen, die sich durch den Klimawandel ergeben.
11. Wir unterstützen insbesondere die kreisangehörigen Kommunen bei der Klimaanpassung und beraten sie zu ihren Handlungsmöglichkeiten. Dazu gehören Informationen zu Förderprogrammen, Weiterbildungsmöglichkeiten und gute Praxisbeispiele sowie die gezielte Vernetzung mit anderen Akteurinnen und Akteuren.
12. Wir unterstützen andere Akteursgruppen im Landkreis sowie die Landkreisbevölkerung bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung und schaffen Netzwerke und Strukturen für gemeinsames Engagement.
13. Wir vernetzen uns mit Landkreisen und weiteren Akteurinnen und Akteuren außerhalb des Landkreises, um durch Erfahrungsaustausch zielgerichtet und effizient Lösungswege für Herausforderungen zu finden.
14. Wir führen ein regelmäßiges Monitoring durch, um die Umsetzung der Maßnahmen und deren Wirksamkeit zu überprüfen. Bei Bedarf passen wir die Maßnahmen an veränderte Rahmenbedingungen an und können so flexibel auf neue Entwicklungen reagieren.

7.2 Maßnahmenkatalog

Ausgehend von den in Kapitel 5 und 6 identifizierten lokalen Betroffenheiten und Hotspots wurden insgesamt 40 Maßnahmen in fünf thematischen Clustern erarbeitet (s. Tabelle 30). Alle Maßnahmen tragen zu den im Leitbild definierten Zielen der Klimaanpassung bei. Anhand von Dringlichkeit und Anpassungskapazität wurden 19 Maßnahmen priorisiert, die in den folgenden Unterkapiteln in Form von Steckbriefen detailliert dargestellt werden. Die Maßnahmen-Steckbriefe liefern konkrete Handlungsansätze für die Umsetzung, enthalten jedoch keine detaillierten Ausführungspläne, so dass genügend Spielraum für notwendige Anpassungen an sich ändernde Rahmenbedingungen bleibt. Synergien und Zielkonflikte mit dem Klimaschutz wurden bei der Konzeption der Maßnahmen besonders berücksichtigt.

Tabelle 30: Maßnahmenübersicht (priorisierte Maßnahmen sind fett gedruckt)


Cluster Gesundheit und Bevölkerungsschutz	
GB.01	Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP)
GB.02	Hitzeschutz an Schulen
GB.03	Klimaangepasster Arbeits- und Gesundheitsschutz für die eigene Belegschaft
GB.04	Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung
GB.05	Online Wissens-Plattform Klimaanpassung
GB.06	Systematische Evaluierung der Warnketten für den Ereignisfall (Sirenen, Lautsprecheranlagen etc.)
GB.07	Systematische Erreichbarkeitsanalyse im Landkreis für verschiedene Ereignisfälle (z.B. Starkregen, Waldbrand)
GB.08	Informationskampagne zur Bekämpfung der Tigermücke
GB.09	Koordination der Beschaffung von Trinkwasserbrunnen (Interessensabfrage bei Kommunen, Initiierung von Erfahrungsaustausch, Fördermittelakquise)
Cluster Infrastruktur, Planen und Bauen	
IP.01	Klimaangepasste Bus-Infrastruktur
IP.02	Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung
IP.03	Sensibilisierung von Architektinnen und Architekten
IP.04	Empfehlungen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren
IP.05	Klimaangepasster Neubau des Landratsamtes
IP.06	Ergänzung der digitalen Bauherrenmappe um Aspekte der Klimaanpassung
IP.07	Beratung der kreisangehörigen Kommunen zur Verbesserung des Lokalklimas und zu Handlungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung
Cluster Land- und Forstwirtschaft	
LF.01	Klimaanpassungs-Beratung in der Landwirtschaft
LF.02	Förderung von Wasserrückhalte-Maßnahmen im Wald

LF.03	Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement
LF.04	Borkenkäfermanagement und klimaangepasster Waldumbau
LF.05	Modellprojekt „effiziente Bewässerung“ in der Landwirtschaft
LF.06	Schaffung von professionellen Strukturen zur Beregnung landwirtschaftlicher Flächen (Gründung von Beregnungsverbänden)
LF.07	Klimaangepasstes Wildtiermanagement
LF.08	Förderung von Waldweiden
LF.09	Aufklärung und Information zum Nutzen des Bibers für die Klimaanpassung (z. B. natürlicher Hochwasserschutz und Wasserrückhalt) über Bibermanagement
Cluster Wasser	
WA.01	Schaffung einer Personalstelle für wasserwirtschaftliche Klimaanpassungs-Themen
WA.02	Wasserspar-Kampagne
WA.03	Tageszeitabhängiges Einschränken der Beregnung in Niedrigwasser-Zeiten
WA.04	Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft
WA.05	Potentialanalyse Entsiegelung und Regenwasserversickerung bei Straßenmeistereien
Cluster Wirtschaft und Tourismus	
WT.01	Sensibilisierung von Unternehmen und Erfahrungsaustausch zu Risiken und Chancen durch den Klimawandel
WT.02	Sensibilisierung zur Klimaanpassung im Tourismus
WT.03	Förderung klimaresilienter Gewerbegebiete im Landkreis
WT.04	Anpassungs-Pioniere: Auszeichnung für Klimaanpassung in Unternehmen
WT.05	Etablierung eines Netzwerks Klimaanpassung & Unternehmen
WT.06	Konzeption eines Leitfadens für touristische Leistungsträger mit Tipps für einfach umzusetzende, klimaangepasste Angebote
WT.07	Integration standortbezogener Wetter-Warnungen in die "Frag SchwarzwaldMarie"-App der Schwarzwald Tourismus GmbH
WT.08	Einbringen von Klimaanpassungs-Belangen in die Themen-Arbeitskreise der Schwarzwald Tourismus GmbH (z.B. Arbeitskreis Winter)
WT.09	Unterstützung der Destinationen bei der Entwicklung von Konzepten für den Ganzjahrestourismus und schneefreien Wintertourismus
WT.10	„Coole Radwege“: Begrünung und Verschattung von Radwegen, Ausstattung mit Trinkwasserspendern


7.2.1 Cluster Gesundheit und Bevölkerungsschutz

Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP)		GB.01
Handlungsfeld(er): Gesundheit, Bevölkerungsschutz	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Erstellung, Koordination sowie Evaluierung eines Hitzeaktionsplans zur Vorbeugung von gesundheitlichen Auswirkungen durch extreme Hitzeereignisse, Gesundheitsförderung und Prävention, gesundheitliche Chancengleichheit		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen, Zunahme der Sterblichkeit während Hitzewellen, Erhöhung der UV-Strahlung, vermehrter Hitzeinseleffekt		
Zielgruppe(n): <input type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Träger der Sozialen Arbeit, Pflegedienste, Wohlfahrtsorganisationen</u>		
Maßnahmenbeschreibung: Neben baulichen und stadtplanerischen Maßnahmen zur langfristigen Reduzierung der Hitzebelastung im Landkreis, wie beispielsweise Begrünung, Entsiegelung und die Schaffung von Frischluftschneisen, ist es wichtig, eine Strategie zu entwickeln, die die Handlungsfähigkeit während akuter Hitzewellen sicherstellt. Unter Berücksichtigung des Klimaanpassungskonzepts und laufender Bestrebungen, wird ein kommunaler Hitzeaktionsplan (HAP) für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald ausgearbeitet. HAPs beinhalten umfassende Maßnahmen, um Erkrankungen durch Hitze vorzubeugen. Sie verfolgen einen ganzheitlichen Ansatz, der kurz-, mittel- und langfristige Schutzmaßnahmen für die Gesundheit in einem Plan zusammenführt. Dabei werden gefährdete Gruppen identifiziert und unterstützt, vorbeugende Maßnahmen werden umgesetzt und überwacht. HAPs können außerdem Informationen zur Aufklärung über die Auswirkungen von Hitze auf die menschliche Gesundheit enthalten. Hitze stellt ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko dar und fordert jährlich zahlreiche Todesopfer. Laut RKI gab es im Jahr 2022 in Deutschland eine Übersterblichkeit von 4.500 Sterbefällen. Mit dem fortschreitenden Klimawandel werden Hitzewellen auch im Landkreis häufiger, intensiver und länger. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt bereits seit 2008 die Entwicklung von (lokalen) Hitzeaktionsplänen. Erfolgreiche Ergebnisse zur Reduzierung hitzebedingter Sterblichkeit bei älteren Menschen (über 65 Jahren) liegen vor, nachdem ein HAP eingeführt wurde. Nach den Leitlinien der WHO bestehen Hitzeaktionspläne aus acht Kernelementen, die zur Orientierung bei der Erstellung dienen können: <ol style="list-style-type: none"> 1) Zentrale Koordinierung und Verantwortlichkeit 2) Frühzeitiges Hitzewarnsystems 3) Information und Kommunikation 4) Verringerung der Hitzebelastung in Innenräumen 5) Besonderer Fokus auf Risikogruppen 6) Vorbereitung des Gesundheits- und Sozialversorgungssystems 7) Langfristige Stadtplanung 8) Echtzeit-Monitoring und Evaluation Bei der Erstellung eines HAP für den Landkreis ist zu beachten, dass viele Handlungsmöglichkeiten zum Gesundheits- und Bevölkerungsschutz, in Bezug auf die Klimawandelfolge		


<p>Hitze, im Zuständigkeitsbereich der kreisangehörigen Kommunen liegen. Zudem bestehen Unterschiede zwischen den Kommunen hinsichtlich der Betroffenheit sowie der personellen und finanziellen Ressourcen. Es gilt, übergreifende Strategien zu entwickeln, an denen eine Kommune anknüpfen kann bzw. Angebote und Materialien bereitzustellen, aus denen sich eine Kommune bedienen kann (wie Leitfaden für Erstellung eines kommunalen HAP, Beratung zu baulichen Maßnahmen, Materialien zur Sensibilisierung der Bevölkerung, Bereitstellung von relevanten Daten).</p>		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortliche Fachbereiche	Dezernat 3 Gesundheit und Versorgung / Dezernat 2 Jugend und Soziales	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 150 – Schulen & Bildung ▶ FB 160 – Hochbau ▶ FB 170 – Zentrale Vergabestelle ▶ FB 220 – Allgemeiner Sozialer Dienst ▶ FB 230 – Soziale Fachdienste ▶ FB 270 – Sozialhilfe & Flüchtlinge ▶ FB 290 – Aktive Teilhabe & Pflege ▶ FB 320 – Gesundheitsschutz ▶ Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien ▶ FB 520 – Brand- & Bevölkerungsschutz ▶ FB 530 – Wirtschaft & Klima ▶ Verantwortliche in den kreisangehörigen Kommunen: Bürgermeisterinnen und Bürgermeister, Planerinnen und Planer ▶ Fachstellen und Beiräte: Behindertenbeauftragte, Seniorenbeirat, Frühe Hilfen, Migrationsbeauftragte ▶ Akteure der Gesundheitsversorgung und des Bevölkerungsschutzes: Ärzteschaft, Kassenärztliche Vereinigung, Kliniken, Rettungsdienst, Psychotherapeuten, Krankenkassen, Apotheken, Unfallkassen ▶ Träger der Sozialen Arbeit, Pflegedienste, Wohlfahrtsorganisationen: DRK, Caritas, Diakonisches Werk, Lebenshilfe, Pflegestützpunkte, Malteser, Johanniter 	
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bisherige Ideen und umgesetzte Maßnahmen zum Hitzeschutz (Social Media, Mitmachkarte, Fortbildungen zum Hitzeschutz in Pflegeheimen und ambulanten Diensten, Linksammlung zu Hitze und Gesundheit) ▶ Umfrageergebnisse (Betroffenheit und Bedarf) in sozialen Einrichtungen (2022) und in den Kommunen (2024) 	

Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erweiterung der dezernatsübergreifenden Arbeitsgruppe & Einrichtung Personalstelle HAP/Hitzemanagement 2) Schaffung Datengrundlage und Zusammenstellung geeigneter Präventions- und Schutzmaßnahmen vor Hitzewellen 3) Erfahrungsaustausch, Bildung von Netzwerken und Informations- bzw. Kommunikationsstrukturen 4) Entwurf Hitzeaktionsplan unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten und Belange der Bürgerschaft 5) Informationsveranstaltungen in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, Kindergärten inkl. Informationsmaterialien 6) Controlling/Monitoring und stetige Weiterentwicklung
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ GB.03 Klimaangepasster Arbeits- und Gesundheitsschutz für die eigene Belegschaft ▶ IP.02 Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung ▶ <u>Landes-Förderprogramm KLIMOPASS</u> (Modul B; UM BW) ▶ Förderung von Einzelmaßnahmen: ▶ <u>Landes-Förderprogramm KLIMOPASS</u> (Modul C; UM BW) ▶ GKV/Krankenkassen (s. <u>Leitfaden Prävention</u>)
Geschätzte Kosten	<p>Personalkosten für Erstellung/Umsetzung (Empfehlung: mind. TvÖD 11)</p> <p>Kosten für Informationsmaterial & Veranstaltungen (ca. 10.000 €)</p>
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der ausgegebenen Broschüren/Dokumente ▶ Zugriffszahlen der Internetseite ▶ Anzahlen der durchgeführten Akteurs-Workshops ▶ Teilnahmen an Fachveranstaltungen, „Runden Tischen“ und Seniorenfesten ▶ Umgesetzte Maßnahmen im Rahmen des HAP ▶ Fertiger HAP ▶ Anzahl HAPs bei kreiseigenen Kommunen
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Hitzeaktionsplan für Stadt und Landkreis Würzburg</u> ▶ <u>Hitzeaktionsplan der Stadt Wien</u> ▶ <u>Hitzeaktionsplan der Stadt Mannheim</u> ▶ <u>Arbeitshilfe Hitzeaktionsplan für Städte und Kommunen</u> (Hochschule Fulda) ▶ <u>Schweizer Hitze-Maßnahmen-Toolbox</u> ▶ <u>Toolbox Hitzeaktionspläne in Kommunen</u> (Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Hitzeschutz an Schulen		GB.02
Handlungsfeld(er):	Priorität der Maßnahme:	
Gesundheit, Bauen & Wohnen	<input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Hitzeschutz für Schülerinnen, Schüler und Personal an Schulen in Trägerschaft des Landkreises, Bewusstseinsbildung für und Vorbeugung von gesundheitlichen Auswirkungen durch Hitze, Erhalt der Leistungsfähigkeit, Verbesserung des Mikroklimas, Reduzierung des städtischen Wärmeinseleffekts		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen, Zunahme der Sterblichkeit während Hitzewellen, Erhöhung der UV-Strahlung, vermehrter Hitzeinseleffekt		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input checked="" type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Schulpersonal</u>		
Maßnahmenbeschreibung:		
<p>Bei den Liegenschaften des Landkreises handelt es sich vor allem um Schulgebäude (berufliche Schulen, Sonderschulen, allgemeinbildende Gymnasien, Schulzentren in Verwaltung des Landkreises). In seiner Funktion als Schulträger schafft der Landkreis die Rahmenbedingungen für den Schulbetrieb. Das heißt, er baut und unterhält die Schulgebäude mit den dazugehörigen Anlagen und Einrichtungen. Als Leitlinie für kurz-, mittel- und langfristige Investitionsmaßnahmen im schulischen Bereich dient das Gesamtinvestitionsprogramm Schulen (GIPS). Neben der Entwicklung der digitalen Infrastruktur stehen die Verbesserung der ökologischen Bilanz und der Klimaschutz dabei im Mittelpunkt. In Anbetracht steigender Temperaturen und häufigerer Hitzeperioden gewinnt der sommerliche Hitzeschutz an Schulen immer mehr an Bedeutung, insbesondere im Rheintal. Dieser umfasst sowohl bauliche Maßnahmen an und in den Schulgebäuden als auch die klimaangepasste Gestaltung der Freiflächen.</p> <p>Bauliche Maßnahmen an Schulgebäuden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Technische, klimafreundliche Lösungen zur Gebäudekühlung ▶ Wärmeschutzverglasungen, Jalousien, Rollläden oder Sonnenschutzfolien ▶ Dach- und Fassadenbegrünung ▶ Effektive Wärmedämmung ▶ Bau- und Gestaltungsmaterialien mit hoher Rückstrahlfähigkeit <p>Optimierung der Gebäudeleittechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Anpassung an die aktuelle Witterung (z. B. automatisches Herunterfahren von Jalousien) <p>Klimaangepasste Freiflächen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entsiegelung und Schaffung versickerungsfähiger Oberflächen ▶ Integration von Begrünungsmaßnahmen ▶ Bereitstellung von Schattenspendern (Gehölze, Sonnensegel etc.) ▶ Sitzgelegenheiten im Schatten ▶ Installation von Zisternen zur Bewässerung der Grünflächen ▶ Nutzung von Wasser als kühlendes Element ▶ Einrichtung von "grünen Klassenzimmern" für Draußen-Unterricht 		

Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe (→ Pflege, Wartung)
Verantwortlicher Fachbereich	FB 150 – Schulen & Bildung	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 160 – Hochbau ▶ FB 420 – Naturschutz (→ Gestaltungsvorschläge für Freiflächen) ▶ FB 530 – Wirtschaft & Klima ▶ Architekturbüros und Gebäudeberatungen ▶ Landschaftsplanungs-Büros (Freiflächen) ▶ Schülerinnen und Schüler 	
Ausgangslage	Das Gesamtinvestitionsprogramm Schulen beinhaltet unter anderem Maßnahmen zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes an kreiseigenen Schulen. Für das Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten und das Kreisgymnasium Bad Krozingen sind entsprechende Sonderbudgets im Haushalt 2024 vorgesehen.	
Handlungsschritte	Bauliche Maßnahmen an Schulgebäuden: siehe GIPS Klimaangepasste Schul-Freiflächen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Freiflächen-Screening der Schulen (z. B. als studentische Arbeit) 2) Identifikation von Projekt-Schulen 3) Ausarbeitung und Priorisierung von Maßnahmenvorschlägen 4) Investitionsplanung 5) Fördermittelakquise 6) Umsetzung 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ GB.03 Klimaangepasster Arbeits- und Gesundheitsschutz für die eigene Belegschaft 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung ▶ Landes-Förderprogramm <u>KLIMOPASS</u> (UM BW) ▶ Bundesförderung <u>Natürlicher Klimaschutz in Kommunen</u> (KfW 444) 	
Geschätzte Kosten	Ca. 70.000 € pro Schulgebäude (Umsetzungskosten für sommerlichen Wärmeschutz) Klimaangepasste Freiflächen: Planungs- und Umsetzungskosten je nach Ausgestaltung, laufende Kosten für Pflege- und Bewässerung	
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Innenraumklima in den Schulen ▶ Mikroklima auf den Schulhöfen 	
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Hitze und Hitzeschutz: Tipps für Kitas und Schulen</u> (BZgA) ▶ <u>Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften</u> (BBSR) ▶ <u>Cooler Schulhöfe für Nordrhein-Westfalen</u> 	
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)		

Klimaangepasster Arbeits- und Gesundheitsschutz für die eigene Belegschaft		GB.03
Handlungsfeld(er): Gesundheit, Bauen & Wohnen	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Erhalt der Gesundheit und Produktivität der Mitarbeitenden (langfristig: Bindung der Mitarbeitenden), Anpassung der Arbeitsverhältnisse an die Klimaveränderungen		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen, Zunahme von Vektorerkrankungen, Veränderung der Pollensaison, -menge und -allergenität, Erhöhung der UV-Strahlung		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input checked="" type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen:		
Maßnahmenbeschreibung: <p>Mit dem voranschreitenden Klimawandel steigt die Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen an. Des Weiteren sind insbesondere Mitarbeitende, die im Freien arbeiten, vermehrt Risiken durch vektorübertragene Erkrankungen, UV-Strahlung und Allergene ausgesetzt. Diese klimatischen Veränderungen beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit und können ernsthafte gesundheitliche Risiken darstellen. Angesichts der Vorbildfunktion der Verwaltung und der erheblichen Bedeutung und des Nutzens gilt es den klimaangepassten Arbeits- und Gesundheitsschutz weiter zu fördern. Durch die Maßnahme soll nicht nur die gegenwärtige Arbeitsfähigkeit, sondern auch die langfristige Bindung und Zufriedenheit der Mitarbeitenden gestärkt werden. Ziel ist es, die Kreisverwaltung als einen attraktiven Arbeitgeber zu positionieren, der auf nachhaltige Weise die Gesundheit seiner Belegschaft fördert und schützt.</p> <p>Der Bau eines neuen Verwaltungsgebäudes nach höchsten energetischen Standards wird derzeit geplant. Bis dieses bezugsfertig ist, sind jedoch kurz- und mittelfristige Maßnahmen erforderlich, um den aktuellen Bedürfnissen gerecht zu werden.</p> <p>Priorisierte Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsverhältnisse:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Einrichtung einzelner klimatisierter Räume (besonders in thermisch ungünstigen Gebäuden)▶ Förderung der Nachtauskühlung (Durchzug schaffen)▶ Variabel gestaltete Arbeits- und Pausenzeiten / Veränderung von Kernarbeitszeiten <p>Weitere Maßnahmen können sein:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Einsatz von Verschattungselementen am und im Gebäude (Bäume und Sträucher, ggf. bauliche Maßnahmen)▶ Angepasste Arbeitskleidung / Kleidungsordnung▶ Sensibilisierung und Information		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortliche Fachbereiche	SB 02 – Personal & Organisation (Fachkraft für Arbeitssicherheit) FB 140 – Zentrale Dienste & Gebäudemanagement	
Beteiligte Fachbereiche und	▶ FB 130 – Digitalisierung & IT ▶ FB 160 – Hochbau ▶ FB 320 – Gesundheitsschutz	

externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien ▶ FB 650 – Straßenbau & -betrieb ▶ Personalrat ▶ Betriebsmedizin ▶ Arbeitsschutzausschuss (ASA)
Ausgangslage	Der Arbeitsschutzausschuss (ASA) des Landratsamtes kommt in regelmäßigen Sitzungen zusammen. In den letzten Jahren wurden kontinuierlich Ventilatoren an die Mitarbeitenden verteilt und Innenbeschattungen an den Fenstern angebracht. Wo möglich, gibt es flexible Regelungen für das Arbeiten im Homeoffice. Standardmäßig werden Schutzkleidung, Mützen, Sonnenbrillen und Sonnencreme für Mitarbeitende bereitgestellt, die im Freien arbeiten sowie Empfehlungen für angepasste Pausenzeiten ausgesprochen. Zusätzlich stehen für die gesamte Belegschaft Wasserspender zur Verfügung.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erfassung des Anpassungsbedarfs mittels interner (Online-) Umfragen 2) Entwicklung konkreter Maßnahmen und Festlegung des Ereignisfalls 3) Durchführung der Maßnahmen und ggf. Beschaffung erforderlicher Ressourcen 4) Bewertung und Überprüfung der Effektivität der implementierten Maßnahmen
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ GB.02 Hitzeschutz an Schulen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung ▶ <u>Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit im Wandel der Arbeitswelt (BMAS)</u> ▶ <u>Landes-Förderprogramm KLIMOPASS (Modul C; UM BW)</u>
Geschätzte Kosten	Interne Personalkosten für die Planung und Durchführung der Maßnahmen, Beschaffungskosten für z. B. Arbeitskleidung oder (baulichen) Sonnenschutz
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der umgesetzten Maßnahmen ▶ Zufriedenheit der Beschäftigten ▶ Krankenstand der Mitarbeitenden ▶ Innenraumtemperatur in Sommermonaten
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Klimawandel und Gesundheit – Auswirkungen auf die Arbeitswelt (BMAS, KLUG, CPHP)</u> ▶ <u>Klimawandel und Arbeitsschutz (baua)</u>
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung		GB.04
Handlungsfeld(er): Gesundheit, Bevölkerungsschutz, Übergreifend	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Sensibilisierung der Bevölkerung für lokal relevante Klimafolgen und Verbesserung des Risikobewusstseins, Wissensvermittlung zu effektiven Anpassungsmaßnahmen (Prävention und Eigenvorsorge), Steigerung der Resilienz gegenüber akuten und langfristigen Auswirkungen des Klimawandels		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Hitzewellen und in Folge Zunahme der Erkrankungen und Sterblichkeit, Erhöhung der UV-Strahlung, Zunahme von Vektorerkrankungen, Veränderung der Pollensaison, -menge und -allergenität, Zunahme der durch Nahrungsmittel und Wasser übertragenen Krankheiten, Ausbreitung allergener Pflanzen & Tiere, Zunahme von Luftschadstoffen, Zunahme von Starkniederschlägen, Zunahme der Anzahl an Hochwasser		
Zielgruppe(n): <input type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen (als Multiplikatorinnen) <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen:		
<u>Weitere Multiplikatorinnen und Multiplikatoren</u>		
Maßnahmenbeschreibung: Die Landkreis-Bevölkerung wird mittels verschiedener Kanäle (Pressemitteilungen, Social Media, Newsletter etc.) regelmäßig über lokale Klimawandelauswirkungen informiert. Wichtig ist hierbei die zielgruppengerechte, anschauliche und leicht verständliche Präsentation der Inhalte. Die Bürgerinnen und Bürger sollen damit sowohl für langfristige als auch akute Klimafolgen sensibilisiert und zur Eigenvorsorge motiviert werden. Gleichzeitig kann so auch die Akzeptanz gegenüber der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Landkreis gesteigert werden. Darüber hinaus sollen Informationen über geeignete interaktive Formate wie z. B. Webinare, Info-Veranstaltungen, Workshops, Klimaspaziergänge etc. vermittelt werden. Hierbei sind der fachliche Input und die Zuarbeit von allen relevanten Fachbereichen wichtig. Auch externe Veranstaltungen und Angebote zum Thema Klimaanpassung werden über die genannten Kanäle beworben.		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 530 – Wirtschaft & Klima Fachlicher Input von allen relevanten Fachbereichen	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SB 01 – Koordination & Presse (technische Umsetzung) ▶ FB 130 – Digitalisierung & IT ▶ FB 150 – Schulen & Bildung ▶ FB 320 – Gesundheitsschutz ▶ Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien ▶ FB 410 – Baurecht & Denkmalschutz ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 510 – Forst 	

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 520 – Brand- & Bevölkerungsschutz ▶ FB 580 – Landwirtschaft
Ausgangslage	Der Fachbereich Wirtschaft & Klima informiert anlassbezogen zu bestimmten Klimawandel-Themen mittels Pressemitteilungen und via Social Media. Relevante Veranstaltungen und Förderaufrufe werden über den bestehenden Newsletter Wirtschaftsförderung beworben.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Kommunikationskonzepts. Dabei wird auch der Mehrwert eines eigenen „Klima-Newsletters“ geprüft 2) Jahresplanung für die Öffentlichkeitsarbeit (Pressemitteilungen, Social Media und Newsletter) 3) Konzeption, Entwicklung und Durchführung von neuen, interaktiven Formaten 4) Zielgruppenspezifische, kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung von Informations-Angeboten 5) Evaluation/Feedback zu Informations-Angeboten und -Veranstaltungen und Abfrage von weiteren Wunschthemen
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.05 Online Wissens-Plattform Klimaanpassung ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ WA.01 Wasserwirtschaftliche Personalstelle für Klimaanpassungs-Themen ▶ WA.02 Wasserspar-Kampagne
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung ▶ <u>Regionalbudget im Rahmen der GAK (LEADER-Gebietskulisse)</u>
Geschätzte Kosten	Mittel für externe Referentinnen und Referenten für Fachvorträge (ca. 1.000 €/Vortrag)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der Pressemitteilungen, Social Media Posts und ggf. Newsletter-Abonnements ▶ Anzahl der Veranstaltungen und Veranstaltungs-Teilnehmenden ▶ Evaluation der Veranstaltungen
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Klimawandel findet statt. Anpassung ist nötig. Ein Leitfaden zur erfolgreichen Kommunikation</u> (Umweltbundesamt Wien) ▶ <u>Über Klima sprechen. Das Handbuch</u> (Christopher Schrader) ▶ <u>Woche der Klimaanpassung</u> (Vielfältige Veranstaltungsformate)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Online Wissens-Plattform Klimaanpassung

GB.05
Handlungsfeld(er):

Gesundheit, Bevölkerungsschutz, Übergreifend

Priorität der Maßnahme:
 Gering Mittel Hoch

Zielsetzung: Präventionsangebote und –informationen bündeln, Etablierung einer zentralen Wissens-Plattform, Steigerung der Selbsthilfekapazität und Wissensvermittlung

<p>Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Hitzewellen und in Folge Zunahme der Erkrankungen und Sterblichkeit, Erhöhung der UV-Strahlung, Zunahme von Vektorerkrankungen, Veränderung der Pollensaison, -menge und -allergenität, Zunahme der durch Nahrungsmittel und Wasser übertragenen Krankheiten, Ausbreitung allergener Pflanzen & Tiere, Zunahme von Luftschadstoffen, Zunahme von Starkniederschlägen, Zunahme der Anzahl an Hochwasser</p>		
<p>Zielgruppe(n): <input type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen (als Multiplikatorinnen) <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Weitere Multiplikatorinnen und Multiplikatoren</u>.....</p>		
<p>Maßnahmenbeschreibung:</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist es, die Bürgerinnen und Bürger über die Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel zu informieren und für die Eigenvorsorge zu motivieren. Die Bevölkerung, als auch Verwaltungseinrichtungen sowie weitere Multiplikatorinnen und Multiplikatoren können sich online auf einer zentralen Wissens-Plattform über klimatische Veränderungen informieren und lernen konkrete Anpassungsmaßnahmen kennen. Der Landkreis stellt spezifische Informationen bereit, die auf die Bedürfnisse verschiedener Zielgruppen zugeschnitten sind. Wichtig ist hierbei, dass die Wissens-Plattform stets auf dem aktuellen Stand ist und relevante Informations- und Beratungsangebote übersichtlich präsentiert.</p> <p>Für diesen Zweck kann besonders der Internetauftritt des Landkreises genutzt werden. Dieser sollte umfassend durch zusätzliche Informationen ergänzt, benutzerfreundlich und ansprechend gestaltet sowie kontinuierlich aktualisiert werden. Die fortlaufende Pflege und Aktualisierung der Inhalte sind entscheidend für die Qualität des Angebots. Hierbei sind der fachliche Input und die Zuarbeit von allen relevanten Fachbereichen wichtig. Besonderes Augenmerk wird auf eine anschauliche und leicht verständliche Präsentation (z. B. über Bildkacheln) gelegt. Die Plattform soll als zentrale Wissensquelle und Informationskanal für Klimaanpassungsthemen etabliert und beworben werden.</p>		
<p>Umsetzungszeitraum und -intervall</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
<p>Verantwortlicher Fachbereich</p>	<p>SB 01 - Koordination & Presse (Koordination, technische Umsetzung) Fachlicher Input von allen relevanten Fachbereichen</p>	
<p>Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 130 – Digitalisierung & IT ▶ FB 150 – Schulen & Bildung ▶ FB 320 – Gesundheitsschutz ▶ Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien ▶ FB 410 – Baurecht & Denkmalschutz ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 510 – Forst ▶ FB 520 – Brand- & Bevölkerungsschutz ▶ FB 530 – Wirtschaft & Klima ▶ FB 580 – Landwirtschaft 	

Ausgangslage	Der Internetauftritt des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald umfasst bereits eine umfangreiche Sammlung von Inhalten zur Klimaanpassung, die in einem eigenen Bereich gebündelt sind.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zusammenführung von Informationen und Inhalten 2) Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Kommunikationskonzepts sowie einer Verstetigungsstrategie 3) Konzeption und Entwicklung von neuen digitalen Inhalten und Lösungen (auf Website) 4) Implementierung der (digitalen) Informationsangebote 5) Zielgruppenspezifische Bewerbung von Angeboten
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ WA.02 Wasserspar-Kampagne
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung
Geschätzte Kosten	-
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zugriffszahlen der Internetseite ▶ Anzahl der Downloads digitaler Broschüren/Dokumente ▶ Erstellung einer neuen digitalen Lösung
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Klimawandel findet statt. Anpassung ist nötig. Ein Leitfaden zur erfolgreichen Kommunikation</u> (Umweltbundesamt Wien) ▶ <u>Internetauftritt Stadt Augsburg</u> (Tipps für Bürgerinnen und Bürger) ▶ <u>Internetauftritt Stadt Münster</u>
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

7.2.2 Cluster Infrastruktur, Planen und Bauen

Klimaangepasste Bus-Infrastruktur		IP.01
Handlungsfeld(er): Verkehr, Stadt- & Raumplanung, Gesundheit, Biodiversität & Naturschutz	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Verschattung von Bushaltestellen zur Steigerung der Aufenthaltsqualität (für Busfahrende) und Reduzierung der Hitzebelastung, Schaffung von (städtischen) Kühloasen für Hitzephasen, Schutz vor Starkregenereignissen		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Hitzebelastung, Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen, Erhöhung der UV-Strahlung, vermehrter Hitzeinseleffekt, Zunahme von Starkniederschlägen		

Zielgruppe(n): Kreisverwaltung Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen
 Mitarbeitende des Landratsamtes Privatpersonen/Bevölkerung (Busfahrende)
 Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen:.....

Maßnahmenbeschreibung:

Neben dem Ausbau des Busverkehrs besteht aufgrund der zunehmenden Hitzebelastung und der Häufigkeit von Starkregenereignissen Bedarf an Anpassungen in der Businfrastruktur, insbesondere an den Haltestellen. Diese bieten häufig unzureichenden Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung und Niederschlägen. Gerade in ländlichen Regionen sind nicht alle Haltestellen mit einem Fahrgastunterstand (FGU) ausgestattet. Besonders ältere Menschen, Kranke und Kinder sind somit an heißen, sonnigen Tagen der unmittelbaren Hitze und UV-Strahlung ausgesetzt. Durch die Schaffung von Kühloasen und ausreichendem Witterungsschutz an Haltestellenbereichen kann die Attraktivität des ÖPNV erhöht werden.

Beim Bau und Betrieb der Bushaltestellen sollen verbindliche regionale Mindeststandards für die Planung festgelegt werden, die eine klimaangepasste Gestaltung der Haltestellen sicherstellen. Ein spezifisch für den Landkreis durch den Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF) erstelltes Pflichtenheft mit vordefinierten Vorgaben ermöglicht die Integration von Klimaanpassungsaspekten bereits in der Planungsphase. Auch in der kommenden Überarbeitung der Nahverkehrsplanung werden diese Klimaanpassungs-Vorgaben für Haltestellen und Betreiberpflichten etc. ergänzt werden. Dies gewährleistet, dass die Belange der Klimaanpassung von Anfang an in die Entwicklung und Umsetzung der Bus-Infrastruktur einfließen.

Maßnahmen zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität können sein:

- ▶ Allgemeine Bereitstellung von FGUs
- ▶ Erhöhung der Verschattung durch die Anpflanzung von Bäumen im Bereich der Haltestellen
- ▶ Schaffung von schattigen Plätzen im Haltestellenbereich durch Grünwände (z.B. mittels berankter Pergola, Hecken- und Wandkonstruktionen, vertikale Rankkonstruktionen)
- ▶ Installation von Dachbegrünungen auf den Fahrgastunterständen
- ▶ Bepflanzung der verglasten Wände der FGUs, die nicht für Werbeplakate genutzt werden
- ▶ Anbringung von anderen Verschattungselementen wie z.B. Sonnenschutzfolien
- ▶ Bereitstellung von Trinkwasserbrunnen

Umsetzungszeitraum und -intervall

- Kurzfristig (bis 3 Jahre)
 Mittelfristig (3-7 Jahre)
 Langfristig (mehr als 7 Jahre)

- Einmalig
 Daueraufgabe

Verantwortlicher Fachbereich

- ▶ FB 120 – ÖPNV

Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen

- ▶ Zweckverband Regio-Nahverkehr Freiburg (ZRF)
- ▶ Regio-Verkehrsverbund Freiburg (RVF)
- ▶ Verkehrsunternehmen
- ▶ Kreisangehörige Gemeinden (Haltestellen)
- ▶ Straßenbaulastträger
- ▶ Planungsbüros für Straßen-, Garten- und Landschaftsbau

Ausgangslage

Im Verantwortungsbereich des ZRF liegen mehr als 1.400 Haltestellenpositionen des Regional- und Stadtbusverkehrs. Aktuell sind drei

	Mobilitäts-Drehscheiben in Planung (durch ZRF), welche künftig die Mobilität im Gebiet weiter verbessern sollen. Die Überarbeitung der Nahverkehrsplanung erfolgt in einem Fünfjahreszyklus (nächste Neuausrichtung in etwa für 2027ff vorgesehen).
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bausteine für Mobilitäts-Drehscheiben: Anforderungskatalog für Baustein Klimaanpassung erstellen 2) Aktualisierung und Schaffung von verbindlichen Planungs-Standards für Bushaltestellen 3) Erstellung eines landkreisspezifischen Pflichtenhefts mit vordefinierten Vorgaben 4) Nahverkehrsplan (ca. 2027): Klimaanpassungs-Vorgaben für Haltestellen und Betreiberpflichten etc. ergänzen
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IP.02 Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Förderung Bushaltestelle nach <u>Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz</u> (LGVFG) (50%) - Mindestsumme erreichen durch Gesamtkonzept der Gemeinde ▶ Ggf. Stadterneuerungsgebiete (Landes-Förderprogramm <u>Städtebauliche Erneuerungs- und Entwicklungsmaßnahmen</u>) ▶ Mobilitäts-Drehscheibe LGVFG 75% (Vor.: 3 Mobilitätsangebote)
Geschätzte Kosten	Variiert stark nach Umfang der Maßnahme Kosten für Folierung oder Anstrich: ca. 1.000 € / Haltestelle
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aktualisierung der Planungs-Standards für Bushaltestellen ▶ Erstellung eines landkreisspezifischen Pflichtenhefts ▶ Anzahl der angepassten Haltestellen
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ HeatResilientCity (HRC): <u>Pilotprojekt „Hitzeangepasste Haltestelle“ in Dresden-Gorbitz</u> ▶ <u>Beschichtung von Bushaltestellendächern mit Sonnenschutzfolie</u> (KLIMZUG-Nordhessen)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung

IP.02

Handlungsfeld(er):

Stadt- & Raumplanung, Bauen & Wohnen, Wasser, Bevölkerungsschutz

Priorität der Maßnahme:

Gering Mittel Hoch

Zielsetzung: Klimaangepasste Siedlungsentwicklung, frühzeitige Berücksichtigung und Evaluation der klimaanpassungsbezogenen Anforderungen in der Siedlungsentwicklung

Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen, Zunahme der Hitzebelastung, zunehmende physikalische Beanspruchung durch Extremereignisse

Zielgruppe(n): Kreisverwaltung Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen
 Mitarbeitende des Landratsamtes Privatpersonen/Bevölkerung
 Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen:.....


Maßnahmenbeschreibung:

Die Zuständigkeit für die Aufstellung von Flächennutzungs- und Bebauungsplänen liegt bei den kreisangehörigen Kommunen. Der Landkreis kann Einfluss nehmen, indem er ein Bewusstsein für klimaangepasste Siedlungsentwicklung und Neuplanung schafft und die Gemeinden darin unterstützt, klimaanpassungsbezogene Aspekte in ihrer Bauleitplanung zu integrieren. Daher ist es wichtig, übergeordnete Handlungsempfehlungen zu entwickeln, die als Orientierung für die einzelnen Kommunen dienen können. Eine wichtige Grundlage hierfür stellen die Ergebnisse der modellgestützten Klimaanalyse dar, die 2024/2025 für das Gebiet des Landkreises erstellt wird. Zudem sollen Angebote und Materialien bereitgestellt werden, die von den Gemeinden, beispielsweise für ihre Öffentlichkeitsarbeit, genutzt werden können.


Mögliche Handlungsansätze sind:

- ▶ Umsetzung des Schwammstadtprinzips bei der Gestaltung öffentlicher Flächen und der weiteren Siedlungsentwicklung
- ▶ Möglichkeiten zur Festsetzung klimaanpassungsbezogener Belange in der Bauleitplanung
- ▶ Zukunftsfähige Gestaltung und extensive Bewirtschaftung öffentlicher Grünflächen (zur größtmöglichen CO₂-Speicherung)
- ▶ Maßnahmen zum langfristigen Erhalt von kommunalen Grünstrukturen im Siedlungsbereich (Bewässerung, klimaresistente Straßenbäume, ausreichend große Pflanzscheiben etc.)
- ▶ Maßnahmen zur Reduktion von Hitze in Hotspots (Entsiegelung, Integration von Wasser als kühlendes Element, Verschattung, Ergänzung von Grünstrukturen etc.)
- ▶ Klimaangepasste Gestaltung öffentlicher Liegenschaften und der zugehörigen Freiflächen


Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 530 – Wirtschaft & Klima	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 410 – Baurecht & Denkmalschutz ▶ FB 440 – Wasser & Boden 	
Ausgangslage	Bisher wurden Beratungen und Informationen auf Anfrage der Gemeinden angeboten. Die Sensibilisierung findet auch im Rahmen der Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange (TÖBs) statt. Einige Gemeinden im Landkreis haben bereits ein Starkregen-Risikomanagement implementiert.	

Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Externe Erstellung einer Klimaanalyse (KLIMOPASS-Förderung) 2) Schaffung personeller Ressourcen bzw. Kapazitäten 3) Information der Gemeinden zur Nutzung der Ergebnisse der Klimaanalyse 4) Information der Gemeinden über eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung 5) Information von Bauhöfen und Stadtplanungsämtern zur extensiven Pflege von Grünflächen und klimaangepassten Baumarten 6) Erarbeitung einer Checkliste zur Gewährleistung einer klimaangepassten Bauleitplanung
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ GB.02 Hitzeschutz an Schulen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung
Geschätzte Kosten	Personalkosten für 50%-Stelle (mind. TVöD 11)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berücksichtigung in den Bauleitplänen der Kommunen ▶ Anzahl der umgesetzten Maßnahmen in den Kommunen ▶ Einrichtung der Personalstelle ▶ Anzahl der Informationsmaßnahmen ▶ Controlling anhand der „Checkliste“
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Klimaanpassung in der räumlichen Planung – Praxishilfe</u> (UBA) ▶ <u>„ZKA-Spezial“ Klimaanpassung in der Stadt- und Bauleitplanung</u> ▶ <u>Klima-Check in der Bauleitplanung - Checkliste Klimaschutz und Klimaanpassung</u> (RWTH Aachen) ▶ <u>Checkliste für die räumliche Planung</u> (Stadt Villingen-Schwenningen) ▶ <u>Online-Handbuch für Kommunen in Rheinland-Pfalz: Klimaschutz, Energie und Klimawandelanpassung in Bebauungsplänen</u> ▶ <u>Klimaschutz und Klimaanpassung in der kommunalen Planung</u> (DStGB) ▶ <u>Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung</u> (LK Emsland)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Sensibilisierung von Architektinnen und Architekten		IP.03
Handlungsfeld(er): Bauen & Wohnen, Stadt- & Raumplanung, Wasserhaushalt	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Förderung des klimaangepassten Bauens und Sanierens, Vorbeugung und Verringerung von Auswirkungen durch Extremwetterereignisse		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen, Zunahme der Hitzebelastung, zunehmende physikalische Beanspruchung durch Extremereignisse		
Zielgruppe(n): <input type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: Architektinnen und Architekten als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, Bauherren.....		
Maßnahmenbeschreibung: Klimaangepasstes Bauen und Sanieren zielt darauf ab, Gebäude auf aktuelle und zukünftige Klimaeinflüsse und Extremwetterereignisse auszulegen. Dadurch sollen Schäden an den Gebäuden vermieden oder reduziert und angenehme sowie gesundheitsförderliche Innenraumbedingungen gewährleistet werden. Darüber hinaus können auch positive Effekte auf die Umwelt von Gebäuden erzielt werden, z. B. die Verbesserung des Mikroklimas, der Regenwasserrückhaltung, die Verringerung der Feinstaubbelastung und die Förderung der Biodiversität (BBSR, 2020). Um klimaangepasstes Bauen und Sanieren zu fördern, ist die Sensibilisierung von Architektinnen und Architekten von zentraler Bedeutung, damit diese wiederum als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren frühzeitig auf Bauherren einwirken können. Zur Bewusstseinsbildung / Sensibilisierung sollen folgende Formate genutzt werden: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fachvorträge und Präsentationen ▶ (Digitale) Broschüren und Leitfäden ▶ Information über E-Mail-Verteiler / Social Media ▶ Gründung eines Netzwerks / Austauschplattform für Architektinnen & Architekten 		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 530 – Wirtschaft & Klima	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 410 – Baurecht & Denkmalschutz ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ Architektenkammer Baden-Württemberg; Kammergruppe Breisgau-Hochschwarzwald/Emmendingen ▶ Hochschulen der Architektur (in Baden-Württemberg) ▶ Holzbau Baden e.V. ▶ Bauwerk Schwarzwald e.V. ▶ proHolz Schwarzwald ▶ Bundesverband Gebäudegrün (BuGG) 	

Ausgangslage	Es besteht bereits ein regelmäßiger Austausch des Fachbereichs Baurecht & Denkmalschutz mit der Architektenkammer. Im Rahmen der Mitgliederversammlung der regionalen Kammergruppe gab es 2023 erstmals Fachvorträge vom FB Wirtschaft & Klima und FB Naturschutz. Die Kontakte sollen genutzt werden, um zu klimaangepasstem Bauen zu sensibilisieren und Synergien zwischen Biodiversität, Wasserhaushalt, Klimaanpassung und Klimaschutz zu heben.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abfrage der Wunschthemen bei Architektenkammer 2) Suche nach geeigneten Referentinnen und Referenten 3) Abstimmung von Terminen mit Architektenkammer 4) Durchführung der Vorträge und Präsentationen (inkl. Evaluation/Feedback und weitere Wunschthemen/Interesse abfragen) 5) Regelmäßige Informationen zu Klimaanpassungs-Themen (z. B. Förderungen, Best-Practice-Beispiele, Veranstaltungshinweise) via E-Mail-Verteiler und Social Media 6) Netzbildung und Erfahrungsaustausch
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ IP.02 Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung ▶ Prüfung der Finanzierung über Baugenehmigungsgebühren
Geschätzte Kosten	Mittel für externe Referentinnen und Referenten (ca. 1.000 €/Vortrag)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der durchgeführten Vorträge ▶ Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen ▶ Anzahl der ausgegebenen Broschüren/Dokumente ▶ Bewertung/Ergebnis der Evaluation
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>BiMoKA</u> - Bildungsmodule zu klimaresilienter Architektur ▶ <u>KLIBAU - Weiterentwicklung und Konkretisierung des Klimaangepassten Bauens. Handlungsempfehlungen für Planer und Architekten</u> (BBSR) ▶ <u>Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften</u> (BBSR) ▶ <u>Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen</u> (DGNB)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Empfehlungen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuerungsverfahren		IP.04
Handlungsfeld(er): Stadt- & Raumplanung, Landwirtschaft, Wald- & Forstwirtschaft, Wasser, Bevölkerungsschutz	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Klimaanpassungsmaßnahmen bei Flurneuerungsverfahren integrieren, Stellungnahmen durch Klimaanpassungsmanagement (analog zu Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange)		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Starkniederschlägen, Zunahme der Anzahl an Hochwasser, Zunahme von Trockenperioden, Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse, Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur & Stabilität, Absenkung Grundwasserspiegel, Zunahme von Landnutzungskonflikten		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Flächen-Eigentümerinnen und -Eigentümer</u>		
Maßnahmenbeschreibung: Die Flurneuerung (auch Flurbereinigung) spielt eine entscheidende Rolle sowohl im Bereich des Klimaschutzes als auch der Klimaanpassung, indem sie die ländlichen Strukturen im betroffenen Gebiet langfristig neugestaltet. Aktuell bezieht sich das Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) lediglich in § 40 FlurbG auf Klimaschutz im Kontext öffentlicher Anlagen. Sowohl Klimaschutz als auch Klimaanpassung sind nicht explizit als öffentliche Belange in § 37 Abs. 2 FlurbG aufgeführt. Die fehlende Erwähnung schließt jedoch nicht aus, dass sie im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens berücksichtigt werden können, da hier keine abschließende Aufzählung vorliegt (Möckel, 2012). Durch die Integration von Maßnahmen in Flurneuerungsprojekten soll eine nachhaltige und klimaangepasste Gestaltung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen im Landkreis gefördert werden. Hierbei liegt der Fokus darauf, praxisorientierte Vorschläge und Empfehlungen zu formulieren, die eine Anpassung an klimatische Veränderungen ermöglichen (z. B. Retention, Versickerung, Beregnung, Hecken, Baumgruppen etc.). Diese Empfehlungen sollen nicht nur die Resilienz der betroffenen Gebiete stärken, sondern auch umweltfreundliche und zukunftsfähige Landnutzungspraktiken fördern. Dabei werden aktuelle Erkenntnisse und bewährte Methoden berücksichtigt, um einen effektiven Beitrag zur Klimaanpassung im Rahmen von Flurneuerungsverfahren zu leisten. Darüber hinaus soll das Klimaanpassungsmanagement künftig durch Stellungnahmen einen Beitrag zu Klimaanpassungsbelangen im Rahmen von Flurneuerungsverfahren leisten (analog zu den Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange).		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 540 – Flurneuerung	

Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 430 – Umweltrecht ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 470 – Vermessung & Geoinformation ▶ FB 510 – Forst ▶ FB 580 – Landwirtschaft ▶ FB 650 – Straßenbau & -betrieb ▶ FB 660 – Verkehrslenkung & Straßenverwaltung ▶ Landschaftserhaltungsverband (LEV)
Ausgangslage	<p>Maßnahmen und Aspekte im Zusammenhang mit Klimaanpassung werden bereits in Flurneuerungsverfahren berücksichtigt. Dabei erfolgt dies häufig nicht direkt unter dem Stichwort "Klima", sondern ist in relevanten oder notwendigen Maßnahmen aus anderen Bereichen enthalten.</p>
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zusammenführung von Informationen und aktuellen Erkenntnissen 2) Erarbeitung der Empfehlungen mit umsetzungsorientierten Maßnahmen 3) Abgabe von Empfehlungen/Stellungnahmen bei Flurneuerungsverfahren
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF.01 Klimaanpassungs-Beratung in der Landwirtschaft ▶ LF.03 Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement ▶ WA.04 Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung <p>Förderung von Einzelmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Landschaftspflegerichtlinie (LEV e.V. – Bsp. Böschungspflege) ▶ <u>Förderung der Flurneuerung und Landentwicklung – Integrierte Ländliche Entwicklung (VwV Förder-ILE)</u>
Geschätzte Kosten	<p>Personalkapazitäten für Empfehlungen/Stellungnahmen</p>
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erstellung der Empfehlungsschreiben ▶ Umgesetzte Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuerungsverfahren ▶ Anzahl Empfehlungen/Stellungnahmen bei Flurneuerungsverfahren
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Berücksichtigung von Klimaschutz und Klimaanpassung in der ländlichen Bodenordnung</u> (Guggemos, Bergner, Turck, Wudtke)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

7.2.3 Cluster Land- und Forstwirtschaft

Klimaanpassungs-Beratung in der Landwirtschaft		LF.01
Handlungsfeld(er): Landwirtschaft, Naturschutz & Biodiversität, Wasser	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Sicherung der ressourcenschonenden Bewirtschaftung und der regionalen Produktion von Futter- und Nahrungsmitteln, Erhalt des Bodenhumusgehaltes und der gesamten Bodenfruchtbarkeit, Bewusstseins-schaffung und fachliche Weiterbildung von landwirtschaftlichen Akteurinnen und Akteuren im Bereich der Klimaanpassung		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Trockenperioden, steigender Bewässerungsbedarf, veränderter Bodenwasserhaushalt, Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse, Abnahme der Qualität bestimmter Anbauprodukte, Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren, Verlängerung der Vegetationsperiode, Ausbreitung invasiver Neobiota		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Landwirtinnen und Landwirte, Verarbeitungsbetriebe, Wein- und Gartenbau</u>		
Maßnahmenbeschreibung: <p>Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft sind bereits deutlich spürbar. Die Wetterextreme der letzten Jahre, insbesondere Dürre, Starkregenereignisse und Staunässe, verdeutlichten unmittelbar die Gefahren, mit denen der Agrarsektor konfrontiert ist. Im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bewirtschaften rund 2.270 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe etwa 53.000 ha landwirtschaftliche Fläche. Sie sind von den direkten Folgen des Klimawandels betroffen und sehen sich einem erhöhten Anpassungsbedarf gegenüber. In den kommenden Jahrzehnten wird eine Zunahme der Auswirkungen des Klimawandels erwartet. Die veränderten Temperaturen, Niederschläge und die gesteigerte CO₂-Konzentration werden die Umweltbedingungen für Pflanzen, Böden und Nutztiere beeinflussen, was sich unmittelbar auf die Erträge und die Qualität landwirtschaftlicher Erzeugnisse auswirken kann. Beratungsangebote können die Landwirtschaft dabei unterstützen, besser mit den Auswirkungen des Klimawandels umzugehen und die Anpassungsfähigkeit zu stärken. Die Aufgabe der Beratung besteht darin, gezielt auf regionalspezifische Risiken und Chancen im Zusammenhang mit dem Klimawandel hinzuweisen. Sie soll Wissen über konkrete Maßnahmen zur Klimaanpassung vermitteln und Landwirtinnen und Landwirte dazu motivieren, klimaresilientes Handeln umzusetzen.</p> <p>In Anlehnung an die bestehende Biodiversitäts-Beratung des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald soll ein regionalspezifisches Beratungsangebot für Landwirtinnen und Landwirte geschaffen werden. Hier bedarf es einer internen Beratungsstelle und Personalkapazitäten müssen geschaffen werden. Der Landkreis wird die Landwirtschaft über das neue Beratungsprogramm informieren und durch eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit sowie eine Aufklärungskampagne zur Teilnahme ermutigen (z. B. mittels Informationsveranstaltungen, Flyern oder Online-Kommunikation). Da ökonomische Aspekte für die Landwirtinnen und Landwirte von zentraler Bedeutung sind, sollen auch</p>		

<p>Anreize geschaffen werden, die den wirtschaftlichen Interessen der Betriebe zugutekommen.</p> <p>Beispielhafte Beratungs-Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ pfluglose Arbeit und Aussaat von Zwischenfrüchten ▶ effiziente, wassersparende Berechnungssysteme ▶ zukunftsfähige Weidekonzepte/Tierhaltung ▶ Anpassung Futtergräser in Richtung trockenresistenter Sorten ▶ Humuserhalt ▶ Verringerung der Treibhausgas- und Ammoniakemissionen 		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 580 – Landwirtschaft	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 430 – Umweltrecht ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 540 – Flurneuordnung ▶ Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) ▶ Landesanstalten (u.a. LAZBW, LSZ, WBI, LAB) ▶ Landschaftserhaltungsverband (LEV) ▶ Bewässerungstechnik 	
Ausgangslage	<p>Landwirtschaftliche Beratungen finden bisher zu folgenden Themenbereichen statt: Pflanzenschutz (Ackerbau, Gemüsebau und Obstbau), Weinbau, Obstbau, Ackerbau, Gemüsebau, Grünland, Tierhaltung, Technik im Gartenbau, Biodiversität, Wasserschutz. Damit werden zum Teil bereits klimaanpassungsrelevanten Themen behandelt.</p>	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Schaffung personeller Ressourcen / interner Personalstellen 2) Definition der Beratungsinhalte und Erstellung von Informationsmaterial 3) Öffentlichkeitsarbeit & Kommunikationskonzept aufstellen 4) Zielgruppenspezifische Bewerbung 5) Durchführung von Veranstaltungen und Beratungen 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ WA.03 Tageszeitabhängiges Einschränken der Beregnung in Niedrigwasser-Zeiten ▶ WA.04 Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel des Landkreises ▶ <u>Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes"</u> (GAK; BMEL) ▶ <u>LEADER-Aktionsgruppe Südschwarzwald (2023-2027)</u> 	
Geschätzte Kosten	<p>Personalkosten (1,5 Stellen, analog zur Biodiversitäts-Beratung, Empfehlung: mind. TvÖD 11)</p> <p>Kosten für Informationsmaterialien und Veranstaltungen</p>	

Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschaffene Personalstellen ▶ Anzahl der ausgegebenen Broschüren/Dokumente ▶ Anzahl der durchgeführten Workshops, Fachvorträge und Informationsveranstaltungen ▶ Anzahl in Anspruch genommener Beratungen ▶ Umgesetzte Maßnahmen in der Landwirtschaft
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Landes-Förderprogramm „Beratung landwirtschaftlicher Betriebe“: <u>Klimaschutz und Klimawandelanpassung</u> - Modul 274 ▶ Landkreis Lörrach aktuell in Umsetzung ▶ <u>Bildung zur Nachhaltigen Anpassung der Landwirtschaft in Deutschland</u> (GeNIAL)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Förderung von Wasserrückhalte-Maßnahmen im Wald		LF.02
Handlungsfeld(er):	Priorität der Maßnahme:	
Wald- & Forstwirtschaft, Wasser, Naturschutz & Biodiversität, Bevölkerungsschutz	<input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Steigerung des Wasserrückhalts und Wasserhaltevermögens im Wald, Hochwasser- und Starkregenschutz sowie Schutz kritischer Infrastruktur (Bevölkerungsschutz), Walderhalt		
Adressierte Klimafolgen: Veränderter Bodenwasserhaushalt, Zunahme von Starkniederschlägen, Zunahme der Anzahl an Hochwasser, zunehmende Waldbrandgefahr, Absenkung Grundwasserspiegel		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung (Revierleitungen) <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Waldbesitzende (Privatwald, Kommunalwald)</u>		
Maßnahmenbeschreibung:		
<p>Neben klimawandelbedingter Trockenheit können auch ehemals gängige Entwässerungspraktiken zu einem verstärkten Austrocknen von Waldböden führen. Die immer häufiger in Form von Starkregen anfallenden Niederschläge fließen dann schnell ab, anstatt vor Ort langsam zu versickern. Die gezielte Förderung des dezentralen Rückhalts von Niederschlagswasser im Wald soll dazu beitragen, die Entstehung von Hochwassern abzumildern und zugleich die Bodenwasserverfügbarkeit in den Wäldern zu verbessern. Ein weiteres Augenmerk liegt auf der Anreicherung des Grundwassers. Durch die Schaffung von Retentionsräumen (Versickerungs-/ Verdunstungsmulden) und die optimierte Ableitung und Wiederversickerung des Wegewassers soll der Wald künftig als natürlicher Wasserspeicher dienen.</p> <p>Zunächst werden Wälder identifiziert, die einen erhöhten Bedarf an Rückhaltmaßnahmen aufweisen, sei es aufgrund von Hochwassergefahren oder bestehenden Trockenheitsproblemen. Um die Umsetzung von Maßnahmen zum Wasserrückhalt im Wald zu fördern, sollen</p>		

betroffene Waldbesitzende und Gemeinden im Hochschwarzwald durch Informationsveranstaltungen und gezielte Beratung unterstützt werden. Darüber hinaus sollten finanzielle Anreize für Waldbesitzende geschaffen werden, um die effektive Umsetzung solcher Maßnahmen zu erleichtern.

Möglichkeiten zur Stärkung des Wasserrückhalts im Wald (Auswahl):

- ▶ Horizontale und vertikale Strukturierung (höhere Wasserspeicherkapazität)
- ▶ Unterschiedlich tief wurzelnde Baumarten
- ▶ Förderung der Naturverjüngung in Altbeständen
- ▶ Belassen von Totholz
- ▶ Humusaufbau
- ▶ Bodenschonende Holzernte (Befahrung nur auf Rückegassen etc.)
- ▶ Schaffung von Retentionsräumen (Versickerungs-/Verdunstungsmulden, Tümpel etc.)
- ▶ Wegenetz reduzieren, Begrünung von Wegen
- ▶ Erhöhung der Akzeptanz für natürliche Wiedervernässung (z. B. durch Biber)
- ▶ Technische Maßnahmen im Wegebau zur Wasserrückhaltung (Abschläge und Abschlagsmulden, Rigolen/Quersickerungen, Flutmulden etc.)

Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 510 – Forst	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 440 – Wasser& Boden ▶ Naturpark Südschwarzwald ▶ Biosphärengebiet Schwarzwald ▶ Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt BW (FVA) ▶ Waldbesitzende 	
Ausgangslage	Bislang nur vereinzelte Maßnahmen in der Gemeinde Münstertal. (<u>Wasserspeicher Wald: Potentiale für den dezentralen Wasserrückhalt</u> (FVA BW) und <u>KlarWeg</u> (Universität Göttingen))	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zusammenstellung von Informationsmaterialien und Maßnahmenvorschlägen 2) Identifizierung von Wäldern mit erhöhtem Bedarf an Rückhaltemaßnahmen (Hochwasserschutz, Trockenheit) 3) Durchführung von Informationsveranstaltungen und Beratungen für betroffene Gemeinden 4) Gegebenenfalls Bereitstellung von Fördermitteln für konkrete Maßnahmen 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF.03 Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement ▶ WA.04 Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel des Landkreises ▶ Naturpark-Fördermittel ▶ <u>Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) (BMUV)</u> ▶ <u>LEADER-Aktionsgruppe Südschwarzwald (2023-2027)</u> ▶ <u>Regionalbudget im Rahmen der GAK (LEADER-Gebietskulisse)</u> 	

Geschätzte Kosten	ggf. Bereitstellung von Fördermitteln sowie anteilige Personalstelle für Umsetzung/Koordination
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der Informationsveranstaltungen und Beratungsgespräche ▶ Anzahl der umgesetzten Maßnahmen/Projekte
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Wasserspeicher Wald: Potentiale für den dezentralen Wasserrückhalt: „Schwammwälder“ (FVA-Projekt)</u> ▶ <u>KlarWeg - Klimasmarte Wege für klimafitte Wälder (Georg-August-Universität Göttingen)</u> ▶ <u>Dezentraler Wasserrückhalt in der Landschaft durch vorbeugende Maßnahmen der Waldwirtschaft, der Landwirtschaft und im Siedlungswesen (FAWF)</u> ▶ <u>Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen. Steckbriefe für die Praxis (KliStaR)</u>
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement

LF.03

Handlungsfeld(er):

Wald- & Forstwirtschaft,
Naturschutz & Biodiversität

Priorität der Maßnahme:

Gering Mittel Hoch

Zielsetzung: Walderhalt und Erhalt der vielfältigen Waldfunktionen, Klimaangepasster Waldumbau, Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in Privatwäldern

Adressierte Klimafolgen: Veränderter Bodenwasserhaushalt, zunehmende Waldbrandgefahr, Zunahme abiotischer Waldschäden, Zunahme von Schadorganismen



Zielgruppe(n): Kreisverwaltung Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen
 Mitarbeitende des Landratsamtes Privatpersonen/Bevölkerung
 Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: Privatwaldbesitzende.....

Maßnahmenbeschreibung:

Der Erhalt der Wälder als essenzielle Kohlenstoffspeicher und die Förderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung sind von entscheidender Bedeutung. Privatwaldbesitzende sollen dabei unterstützt werden, die Klimaresilienz der Wälder im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald angesichts wachsender Herausforderungen wie Trockenheit, Stürmen und Schädlingsbefall zu stärken. Das übergeordnete Ziel ist es, sämtliche Funktionen des Waldes nachhaltig zu sichern.

Beratungsangebote können maßgeblich dazu beitragen, die Wälder effektiver auf die Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten und die Anpassungsfähigkeit zu stärken.

<p>Dabei liegt der Fokus darauf, praxisrelevantes Wissen über konkrete Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu vermitteln und Privatwaldbesitzende zu ermutigen, ein resilientes und klimaangepasstes Waldmanagement zu implementieren.</p> <p>Mögliche Maßnahmen zur Beratung der Privatwaldbesitzenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Newsletter zur regelmäßigen Informationsvermittlung ▶ Vor-Ort-Fortbildungen anbieten ▶ Fördermöglichkeiten transparent aufzeigen ▶ Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle/Ansprechperson (auch für Revierleitungen) ▶ Bereitstellung von Wissensvermittlung und Informationsangeboten ▶ Koordination zwischen verschiedenen Akteuren fördern (Waldgenossenschaften, Forstbetriebsgemeinschaften, Forstamt, Waldbesitzende) 		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 510 – Forst	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Forstbetriebsgemeinschaften ▶ Waldgenossenschaft Breisgau-Hochschwarzwald eG ▶ Forstvereine 	
Ausgangslage	<p>Es besteht aktuell eine Arbeitsgruppe, die sich mit der Beratung der Privatwaldbesitzenden auseinandersetzt (z. B. zur Einführung eines Newsletters). Hierbei liegt der Fokus auch auf dem Austausch von Inhalten sowie der Förderung von Kontakten und Netzwerken. Im Forstbezirk Titisee-Neustadt wurden bereits zwei Fortbildungen zu den Themen „Borkenkäfermonitoring und –management“ und „klimaangepasster Waldumbau“ durchgeführt. Zusätzlich fungieren die Revierleitung vor Ort als Ansprechpersonen und bieten beratende Unterstützung für Privatwaldbesitzende.</p>	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Schaffung Personalstelle /-kapazitäten 2) Definition der Beratungsinhalte und Zusammenstellung von Informationsmaterial 3) Datenbasis/Kontakte der Privatwaldbesitzenden zusammenstellen 4) Öffentlichkeitsarbeit & Kommunikationskonzept erstellen und zielgruppenspezifische Bewerbung 5) Durchführung von Veranstaltungen und Beratungen 6) Vernetzung der Akteurinnen und Akteure im Bereich Privatwald 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF.02 Förderung von Wasserrückhalte-Maßnahmen im Wald ▶ LF.04 Borkenkäfermanagement und klimaangepasster Waldumbau 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel des Landkreises ▶ <u>LEADER-Aktionsgruppe Südschwarzwald (2023-2027)</u> ▶ <u>Regionalbudget im Rahmen der GAK (LEADER-Gebietskulisse)</u> <p>Fördermöglichkeiten für Privatwaldbesitzende:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Förderprogramm Klimaangepasstes Waldmanagement (BMEL)</u> ▶ <u>Förderung Nachhaltige Waldwirtschaft (NWW) (MLR BW)</u> 	

	▶ <u>Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes"</u> (GAK; BMEL)
Geschätzte Kosten	Personalkosten für 100%-Stelle (mind. TVöD 11)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschaffene Personalstelle ▶ Anzahl in Anspruch genommener Beratungsleistungen ▶ Anzahl der durchgeführten Workshops, Schulungen und Informationsveranstaltungen ▶ Anzahl der ausgegebenen Broschüren/Dokumente/Newsletter ▶ Klimaangepasste Privatwälder
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Wälder und ihre Bewirtschaftung im Klimawandel</u> (BLAG ALFFA) ▶ <u>KlimaBeraterFWZ</u> (Albert-Ludwigs-Universität) ▶ <u>KomSilva</u> (Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	 

Borkenkäfermanagement und klimaangepasster Waldumbau		LF.04
Handlungsfeld(er): Wald- & Forstwirtschaft, Naturschutz & Biodiversität	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Walderhalt und Erhalt der vielfältigen Waldfunktionen, klimaangepasster Waldumbau, Erhalt des Landschaftsbildes (für lokale Bevölkerung und Tourismus)		
Adressierte Klimafolgen: Veränderter Bodenwasserhaushalt, zunehmende Waldbrandgefahr, Zunahme abiotischer Waldschäden, Zunahme von Schadorganismen		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung (Revierleitungen) <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: Waldbesitzende.....		
Maßnahmenbeschreibung: Bäume, die durch anhaltende Trockenheit geschwächt sind, zeigen eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Borkenkäfern und anderen Schädlingen. Deren unkontrollierte Ausbreitung in bewirtschafteten Wäldern birgt Gefahren. Ohne wirksame Gegenmaßnahmen besteht das Risiko einer massenhaften Borkenkäfer-Vermehrung, was zum weitreichenden Absterben von Waldbeständen führen kann. Diese Entwicklung gefährdet nicht nur wirtschaftliche Interessen, sondern beeinträchtigt auch die vielfältigen Funktionen des Waldes über einen längeren Zeitraum hinweg. Für Waldbesitzende besteht daher die gesetzliche Grundpflicht „tierische und pflanzliche Forstschädlinge rechtzeitig und ausreichend [...] zu bekämpfen“ (§§12, 14 Landeswaldgesetz). Das Borkenkäfermanagement verfolgt das Ziel, die Waldbestände und ihre Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen zu erhalten. Für ein effektives		

<p>Borkenkäfermonitoring braucht es personelle Unterstützung, insbesondere in den Sommermonaten. Um Privatwaldbesitzende und Forstunternehmen in den Monitoring-Prozess einzubeziehen, werden finanzielle Mittel benötigt.</p> <p>Damit der Wald langfristig seine vielfältigen Funktionen erfüllen kann, ist die Etablierung von klimaangepassten und stabilen Mischwäldern von entscheidender Bedeutung. Durch den aktiven Waldumbau wird nicht nur die Resilienz des Waldökosystems gestärkt, sondern auch die ökonomische, ökologische und soziale Bedeutung von Wäldern für die Gesellschaft gesichert. Unter Berücksichtigung des Erhalts der heimischen Artenvielfalt soll der <u>klimaangepasste Waldumbau</u> im Landkreis daher weiter vorangetrieben und gestärkt werden, insbesondere im Hochschwarzwald. Die Revierleitenden stehen durch die hohen Anforderungen an einen schnellen Waldumbau unter einer erhöhten Arbeitsbelastung und benötigen sowohl für das Borkenkäfermanagement als auch in der Organisation des Waldumbaus Unterstützung. Hierfür ist gegebenenfalls die Schaffung zusätzlicher Personalkapazitäten vorgesehen. Die Maßnahme könnte in Zusammenarbeit mit der Personalstelle für die Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement umgesetzt werden.</p>		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 510 – Forst	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Waldbesitzende ▶ Forstwirtschaftliche Unternehmen ▶ ForstBW ▶ Waldgenossenschaft Breisgau-Hochschwarzwald eG 	
Ausgangslage	<p>Im Sommer 2023 galt bereits eine Allgemeinverfügung zur Borkenkäferbekämpfung in den Gemeinden des Forstbezirks Titisee-Neustadt. Die „Taskforce Borkenkäfer“ setzt hier gezielt Maßnahmen zur Borkenkäferbekämpfung in den betroffenen Gemeinden um (wie Koordination der Unterstützung beim Monitoring).</p> <p>Das Kreisforstamt informiert auf der Internetseite "<u>Wald im Klimawandel</u>" über die aktuellen Entwicklungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder. Zur weiteren Sensibilisierung und Information werden <u>Schilder</u> mit QR-Codes im Wald aufgestellt, um direkt auf relevante Online-Ressourcen zu verweisen.</p>	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Weiterführung der „Taskforce Borkenkäfer“ 2) Verstetigung des Borkenkäfer-Monitorings mit Unterstützung durch Privatwaldbesitzende und Forstunternehmen 3) Entlastung der Revierleitungen im klimaangepassten Waldumbau, z. B. durch Funktionalisierung von Aufgaben 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF.03 Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement 	

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung ▶ <u>Förderprogramm Klimaangepasstes Waldmanagement</u> (BMEL) ▶ <u>Förderung Nachhaltige Waldwirtschaft</u> (NWW) (MLR BW)
Geschätzte Kosten	Ggf. anteilige Personalstelle
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eindämmung der Borkenkäferausbreitung ▶ Monitoringbericht des Borkenkäfermanagements ▶ Klimaresilienter Mischwald in ha ▶ Schadholzaufkommen nach Schadensursache
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Borkenkäfer: Erkennen, vorbeugen, managen – Hinweise für Waldbesitzende</u> (ForstBW) ▶ <u>Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel</u> (WBW) ▶ <u>Alternative Baumarten im Klimawandel: Artensteckbriefe - eine Stoffsammlung</u> (FVA)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

7.2.4 Cluster Wasser

Schaffung einer Personalstelle für wasserwirtschaftliche Klimaanpassungs-Themen		WA.01
Handlungsfeld(er): Wasser, übergreifend	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input type="checkbox"/> Mittel <input checked="" type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Zentrale Beratungsstelle und Ansprechperson für wasserwirtschaftliche Themen/Fragestellungen im Kontext Klimaanpassung, Erhöhung des Wasserrückhalts in den Kommunen (Schwammstadt) und der Fläche, Formulierung von Stellungnahmen als Träger öffentlicher Belange (TÖB)		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Trockenperioden, veränderter Bodenwasserhaushalt, Absenkung Grundwasserspiegel, Reduktion der Quellschüttung, Zunahme von lokalen Starkniederschlägen, Zunahme der Anzahl an Hochwasser, Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung und des Wasserdargebots, Zunahme des Wasserbedarfs		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Stadtplanungs-, Ingenieur- und Architekturbüros</u>		

Maßnahmenbeschreibung:		
<p>Um neben den wasserwirtschaftlichen Pflichtaufgaben der unteren Wasserbehörde zusätzlich auch Aufgaben der Klimaanpassung (wie Wasserrückhalt und Umgang mit Starkregen) begegnen zu können, soll eine Personalstelle geschaffen werden. Die Besetzung dieser Position ermöglicht frühzeitig und strategisch den Auswirkungen des Klimawandels auf den Landkreis zu begegnen.</p> <p>Für die Umsetzung dieser Maßnahme sind Gespräche mit der Hausspitze und dem Kreistag erforderlich. Dabei sollen der Umfang und die Aufgabengebiete für die Schaffung der genannten Stelle festgelegt werden.</p> <p>Hauptaufgabenfelder der Personalstelle werden sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ fachliche Beratung der Politik und der Verwaltung ▶ Beratung von Kommunen, Stadtplanungs-, Ingenieur- und Architekturbüros sowie der Bevölkerung (z. B. zum Umgang mit Starkregen, Schwammstadt-Prinzip, Wasserrückhalt in der Fläche) ▶ Stellungnahmen in Bauleitplanungen zu Starkregenvorsorge, Schwammstadt, Wasserrückhalt in der Fläche, Mikroklima etc. 		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortliche Fachbereiche	FB 440 – Wasser & Boden SB 02 – Personal & Organisation	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 410 – Baurecht & Denkmalschutz ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 430 – Umweltrecht ▶ FB 450 – Gewerbeaufsicht ▶ FB 510 – Forst ▶ FB 530 – Wirtschaft & Klima ▶ FB 580 – Landwirtschaft 	
Ausgangslage	-	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zielsetzung und Aufgabendefinition 2) Festlegung des Umfangs und der verfügbaren Finanzmittel 3) Formulierung der Stellenbeschreibung 4) Beschlussfassung 5) Ausschreibung & Personalsuche 6) Einstellung und Einarbeitung 7) Personal verstetigen 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ IP.02 Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung ▶ LF.02 Förderung von Wasserrückhalte-Maßnahmen im Wald ▶ WA.02 Wasserspar-Kampagne ▶ WA.04 Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung 	

Geschätzte Kosten	Personalkosten (Empfehlung: TvÖD 12)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschluss über die Schaffung der Personalstelle ▶ Erfolgreiche Besetzung der Stelle ▶ Praktische Umsetzung in den Kommunen und der Fläche
Referenzen / Best Practice	-
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Wasserspar-Kampagne		WA.02
Handlungsfeld(er):	Priorität der Maßnahme:	
Wasser	<input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Reduktion der Wasserverbräuche (Privathaushalte, Kommunen, Industrie & Gewerbe, Land- und Forstwirtschaft), Bewusstseinsbildung, Aufklärung und Sensibilisierung (zu Wassermangel und Wassersparen)		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Trockenperioden, veränderter Bodenwasserhaushalt, Absenkung Grundwasserspiegel, Reduktion der Quellschüttung, Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung und des Wasserdargebots, Zunahme des Wasserbedarfs		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input checked="" type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Industrie & Gewerbe, Land- und Forstwirtschaft</u>		
Maßnahmenbeschreibung:		
<p>Die prognostizierte Veränderung des Wasserdargebots in Verbindung mit dem steigenden Wasserbedarf wirft neue Fragen zur Wassernutzung auf. Konflikte um die Nutzung von Wasser für Trinkwasser, Bewässerung, Freizeitgebrauch usw. sind absehbar. Um diesen Konflikten frühzeitig zu begegnen, ist es Ziel, die beteiligten Akteure durch Information und Motivation dazu zu bewegen, ihren Wasserverbrauch zu minimieren.</p> <p>Die geplante Wasserspar-Kampagne sieht eine Reihe von Informationsveranstaltungen vor, die gezielt auf die Bevölkerung, Schulen, Industrie- und Gewerbetreibende, Sportanlagenbetreibende sowie Akteure in der Land- und Forstwirtschaft ausgerichtet sind. In diesen Veranstaltungen sollen die Teilnehmenden über ihren aktuellen Wasserverbrauch und das Potenzial zur Wassereinsparung informiert werden. Zudem besteht die Möglichkeit, in den Veranstaltungen Ideen zu erarbeiten und auf die individuellen Bedürfnisse der Beteiligten einzugehen. Eine umfassende Flyer- und Plakataktion sowie ausleihbare Wanderausstellung begleitet die Veranstaltungsreihe und bietet kontinuierlich Informationen zu</p>		

<p>Wasserknappheit und Wassersparen. Die Inhalte werden dabei auf die jeweils angesprochenen Zielgruppen angepasst. Um eine rege Teilnahme zu gewährleisten, können auch Anreize (beispielsweise ein Wettbewerb) geschaffen werden.</p> <p>Die Wasserspar-Kampagne kann u.a. folgende Inhalte abdecken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ermittlung des individuellen Wasserbedarfs und -verbrauchs (Bestandsaufnahme) ▶ Einordnung des eigenen Verbrauchs im Vergleich (ähnlich einem CO₂-Rechner) ▶ Aufzeigen persönlicher Einsparpotenziale ▶ Bereitstellung eines Kosten-Nutzen-Rechners für Neuanschaffungen ▶ Maßnahmen zur Wassereinsparung (Laufzeiten automatischer Wasserhähne prüfen, Einsatz von Wasserspararmaturen bei Neubauten, Regenwasser für Toiletten nutzen) 	
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre) <input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortliche Fachbereiche	FB 530 – Wirtschaft und Klima FB 440 – Wasser und Boden
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SB 01 – Koordination & Presse ▶ FB 450 – Gewerbeaufsicht ▶ FB 510 – Forst ▶ FB 580 – Landwirtschaft
Ausgangslage	Der Internetauftritt des Landkreises bietet eine Vielzahl von Ressourcen und Informationen, darunter die Handreichung "Praktische Empfehlungen zum sparsamen Umgang mit Trinkwasser", sowie Pressemitteilungen zum Weltwassertag.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Definition der Zielgruppen 2) Festlegung des finanziellen Rahmens 3) Festlegung des Umfangs und Art der Kampagne 4) Auswahl der Kommunikationskanäle (Veranstaltungen, Wanderausstellung, Wettbewerb etc.) 5) Ggf. Vergabe der Öffentlichkeitsarbeit & Umsetzung
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ GB.05 Online Wissens-Plattform Klimaanpassung ▶ LF.01 Klimaanpassungs-Beratung in der Landwirtschaft ▶ WA.01 Schaffung einer Personalstelle für wasserwirtschaftliche Klimaanpassungs-Themen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung
Geschätzte Kosten	Mittel für Veranstaltungen (Bewerbung, Raummiete, Materialien etc.): ca. 1.500 €/Veranstaltung (abhängig von Umfang der Kampagne)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erreichen der definierten Zielgruppe (Teilnehmende an den Veranstaltungen) ▶ Anzahl der Veranstaltungen ▶ Anzahl der ausgegebenen Informationsmaterialien

	▶ Reduzierung des Wasserverbrauchs
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ „Frankfurt spart Wasser!“ (Stadt Frankfurt am Main) ▶ „Ich spare Wasser...du auch?“ (Kreis Main-Kinzig-Kreis) ▶ <u>Wassersparen in Privathaushalten: sinnvoll, ausgereizt, übertrieben? - Fakten, Hintergründe, Empfehlungen</u> (UBA)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Tageszeitabhängiges Einschränken der Beregnung in Niedrigwasser-Zeiten

WA.03

Handlungsfeld(er):

Wasser, Landwirtschaft, Wald- & Forstwirtschaft

Priorität der Maßnahme:

 Gering Mittel Hoch

Zielsetzung: Reduktion des lokalen Wasserverbrauchs, Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung zu Wassermangel und Wassersparen, Erhalt der Grundwasservorkommen

Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Trockenperioden, steigender Bewässerungsbedarf, veränderter Bodenwasserhaushalt, Absenkung Grundwasserspiegel, Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung und des Wasserdargebots, Zunahme des Wasserbedarfs

Zielgruppe(n): Kreisverwaltung Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen
 Mitarbeitende des Landratsamtes Privatpersonen/Bevölkerung
 Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen:
 Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bewirtschafter von Sport- und Grünanlagen.....

Maßnahmenbeschreibung:

Für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wird eine Abnahme der Sommerniederschläge, eine Zunahme der Lufttemperatur und damit eine Zunahme der Verdunstung prognostiziert. In Kombination mit einem erhöhten Wasserverbrauch besteht die Gefahr einer Absenkung des Grundwasserspiegels. Die dadurch zu erwartende Verringerung des Wasserdargebots stellt den Landkreis vor Herausforderungen.

Zur Reduzierung des Wasserverbrauchs sollen Regelungen für eine ressourcenschonende Wasserbewirtschaftung implementiert werden. Als ersten Schritt beabsichtigt der Landkreis, eine Einschränkung der Beregnung aus Grundwasser (zu bestimmten Tageszeiten während Niedrigwasserperioden zu erlassen. Diese Einschränkung erstreckt sich auf wasserrechtliche Erlaubnisse zur Grundwasserentnahme für Beregnungszwecke mittels Überkopfberegnung. Um eine Beregnung während der Tageszeiten mit der höchsten Verdunstungsrate auszuschließen, könnte die Einschränkung beispielsweise in Niedrigwasserzeiten von 11:00 bis 17:00 Uhr gelten (s. DWD: Erläuterungen zu wetterbedingten Verlusten bei Beregnung). Zudem könnte diese Regelung an die aktuellen Wetterbedingungen, wie beispielsweise Temperatur und Windgeschwindigkeiten, angepasst werden.

<p>Diese Einschränkung wird über geeignete Kommunikationskanäle bekannt gegeben. Die Einführung und Umsetzung wird durch eine spezifische Beratung zum Thema Klimaanpassung für alle betroffenen Akteursgruppen (Landwirtschaft, Betreiber von Sport- und Grünanlagen) begleitet (s. Maßnahme LF.01 Klimaanpassungsberatung in der Landwirtschaft). Die Einhaltung wird durch Kontrollen des Landkreises überwacht. Verstöße können mit einem Bußgeld belegt werden.</p>		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortliche Fachbereiche	FB 440 – Wasser & Boden FB 430 – Umweltrecht	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 510 – Forst ▶ FB 530 – Wirtschaft & Klima ▶ FB 580 – Landwirtschaft ▶ FB 620 – Ordnungsrecht & Ordnungswidrigkeiten 	
Ausgangslage	-	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abstimmung mit Hausspitze, betroffenen Fachbereichen und weiteren Betroffenen 2) Festlegung des Geltungsbereichs der Regelung 3) Erstellung der Rechtsregelung 4) Zeitpunkt des Inkrafttretens bestimmen 5) Kommunikationskanäle definieren und festlegen 6) Beschlussfassung 7) Überwachung der Einhaltung 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LF.01 Klimaanpassungs-Beratung in der Landwirtschaft ▶ WA.01 Schaffung einer Personalstelle für wasserwirtschaftliche Klimaanpassungs-Themen ▶ WA.02 Wasserspar-Kampagne 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung 	
Geschätzte Kosten	Personalaufwand für die Kontrolle der Einhaltung der Verordnung und ggf. Kosten für Kommunikation	
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschlussfassung ▶ Verringerung des Wasserverbrauchs ▶ Ressourcenschonende Wasserbewirtschaftung ▶ Langfristig: Verringerung der Absenkung des Grundwasserspiegels 	
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Allgemeinverfügung Landkreis Emmendingen ▶ Allgemeinverfügung Landkreis Vechta ▶ Allgemeinverfügung Landkreis Lüneburg 	

Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)				
--	---	---	---	--

Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft		WA.04
Handlungsfeld(er): Landwirtschaft, Naturschutz & Biodiversität, Wasser, Bevölkerungsschutz	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Steigerung des Wasserrückhalts und Wasserhaltevermögens in der Landschaft, Wasserversorgung langfristig sicherstellen, Hochwasserschutz und Schutz kritischer Infrastruktur gewährleisten (Bevölkerungsschutz), Gewässerschutz und Biotoperehalt, Sicherung und Verbesserung des quantitativen Zustands des Grundwassers		
Adressierte Klimafolgen: Veränderter Bodenwasserhaushalt, Zunahme von lokalen Starkniederschlägen, Zunahme der Anzahl an Hochwasser, zunehmende physikalische Beanspruchung durch Extremereignisse, Absenkung Grundwasserspiegel, Zunahme von Trockenperioden, Reduktion der Quellschüttung, Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung und des Wasserdargebots		
Zielgruppe(n): <input checked="" type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input checked="" type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input checked="" type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input checked="" type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Landwirtinnen und Landwirte</u>		
Maßnahmenbeschreibung: <p>Im Rahmen dieser Maßnahme soll der dezentrale Wasserrückhalt in der Landschaft im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gefördert und erprobt werden. Ein besonderer Fokus liegt auf der Steuerung und Verlangsamung des Wasser-Abflusses, der gezielten Anreicherung des Grundwassers sowie der Schaffung von Ressourcen für effektive Bewässerungsmaßnahmen. Ziel ist es dabei, vor Ort einen Ausgleich der Wassermengen zwischen Trockenperioden und Starkregenereignissen zu ermöglichen (Konzept der „Schwammregion“/„Schwammlandschaft“). Damit wird nicht nur der Hochwasserschutz verbessert, sondern es können auch Wassereinsparungen und positive Auswirkungen auf das Lokalklima sowie die Biodiversität erzielt werden.</p> <p>Um die praktische Umsetzbarkeit zu überprüfen, sollen Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft durchgeführt werden. Aufgrund der Vielzahl an individuellen Belangen und an beteiligten Akteursgruppen ist eine umfassende Moderation und Kommunikation unter Einbeziehung aller betroffenen Gruppen erforderlich.</p> <p>Mögliche Maßnahmen im Zuge der Modellprojekte können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Flussauen stärken und für Wasserrückhalt nutzen, Bachauenentwicklung ▶ Einhaltung und Freihaltung existierender Gewässerrandstreifen für die natürliche Auenentwicklung ▶ Renaturierung/„Endgradigen“ von Gewässern für besseren Wasserrückhalt (Flurneueordnung) und Anlage von Uferrandstreifen ▶ Aufklärung und Sensibilisierung für das Belassen natürlicher Überschwemmungsflächen infolge von Biberaktivität ▶ Regionales System von Entwässerungsgräben und Rückhaltebecken 		

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Retentionsflächen in landwirtschaftliche Flächen integrieren ▶ Landschaftselemente (Hecken, Feldraine, Feldgehölze) anlegen und entwickeln ▶ Angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftung 		
Umsetzungszeitraum und -intervall	<input type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input checked="" type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input checked="" type="checkbox"/> Einmalig <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortliche Fachbereiche	Dezernat 4/5: Bauen, Umwelt und Ländlicher Raum	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 430 – Umweltrecht ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 530 – Wirtschaft & Klima ▶ FB 540 – Flurneuordnung ▶ FB 580 – Landwirtschaft ▶ Naturpark Südschwarzwald ▶ Biosphärengebiet Schwarzwald ▶ Landschaftserhaltungsverband (LEV) ▶ Regierungspräsidium Freiburg ▶ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) und Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) ▶ Kreisangehörige Kommunen 	
Ausgangslage	-	
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identifizierung geeigneter Bereiche gemeinsam mit dem Regierungspräsidium Freiburg 2) Erarbeitung einer Strategie mit umsetzungsorientierten Maßnahmen für die potenziellen Bereiche 3) Einbezug der kreisangehörigen Kommunen und umliegenden Städte (ggf. Integration in bestehende Projekte) 4) Maßnahmenumsetzung 5) Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation 6) Monitoring und Evaluation (für weitere Projekte) 	
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IP.04 Empfehlungen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren ▶ LF.02 Förderung von Wasserrückhalte-Maßnahmen im Wald ▶ WA.03 Tageszeitabhängiges Einschränken der Beregnung in Niedrigwasser-Zeiten 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Landes-Förderung Wasserbau und Gewässerökologie</u> ▶ <u>Förderprogramm des Biosphärengebiets Schwarzwald</u> ▶ <u>L20: Landesweite Förderung des Hochwasser- und Starkregenerisikomanagements</u> ▶ <u>LEADER-Aktionsgruppe Südschwarzwald (2023-2027)</u> ▶ <u>Regionalbudget im Rahmen der GAK (LEADER-Gebietskulisse)</u> ▶ <u>Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) (BMUV)</u> ▶ Mögliche Finanzierung über kreisangehörige Kommunen 	
Geschätzte Kosten	Personal- und Umsetzungskosten nach Projektumfang	

Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschluss von Modellprojekten ▶ Anzahl der umgesetzten Maßnahmen ▶ Abbau von Hochwasserspitzen (niedrigere HW-Stände) ▶ Eigenschaften/Zusammensetzung der Botanik bzw. Veränderungen in der Landschaft
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltes in der Agrarlandschaft</u> (Deutscher Verband für Landschaftspflege) ▶ <u>NiersCon - Dezentraler Wasserrückhalt im Kreis Viersen</u> ▶ <u>Landschaft als Wasserspeicher</u> (Naturpark Südschwarzwald) ▶ <u>Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen. Steckbriefe für die Praxis</u> (KliStaR)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

7.2.5 Cluster Wirtschaft und Tourismus

Sensibilisierung von Unternehmen und Erfahrungsaustausch zu Risiken und Chancen durch den Klimawandel		WT.01
Handlungsfeld(er): Industrie & Gewerbe	Priorität der Maßnahme: <input type="checkbox"/> Gering <input checked="" type="checkbox"/> Mittel <input type="checkbox"/> Hoch	
Zielsetzung: Information und Sensibilisierung von Unternehmen für lokal relevante Klimafolgen, Identifikation von Risiken und Chancen (Innovationspotential) in Folge klimatischer Veränderungen, Steigerung der Resilienz gegenüber akuten und langfristigen Auswirkungen des Klimawandels, Erhalt von Standortattraktivität und guten Arbeitsbedingungen, Bekanntheit und Nutzung von einschlägigen Förderprogrammen		
Adressierte Klimafolgen: Zunahme von Hitzewellen und in Folge Reduktion von Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit, Abnahme der Verfügbarkeit von Fachkräften, Erhöhter Kühlbedarf (Transport, Lagerung, Räumlichkeiten), Veränderungen in der Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten, Potential für Produkt- und Verfahrensinnovationen (Chance), Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur der Energieversorgung		
Zielgruppe(n): <input type="checkbox"/> Kreisverwaltung <input type="checkbox"/> Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen <input type="checkbox"/> Mitarbeitende des Landratsamtes <input type="checkbox"/> Privatpersonen/Bevölkerung <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen: <u>Unternehmen, Gewerbetreibende, Gewerbevereine, weitere Multiplikatorinnen und Multiplikatoren</u>		
Maßnahmenbeschreibung: Der Klimawandel verursacht schon heute, wenngleich unbezifferte, Mehrkosten für die Wirtschaft. Beispielsweise durch klimawandelbedingte Extremwetterereignisse (z. B. Überschwemmungen) kann es zu Schäden an Infrastruktur, Produktionsanlagen und Liegenschaften kommen sowie zu Störungen in Lieferketten und Prozessabläufen. Steigende Temperaturen und Hitzewellen erfordern mehr Kühlung und mindern die Produktivität der		


Mitarbeitenden. Gleichzeitig bringen Klimafolgen auch Potential für Produkt- und Verfahrensinnovationen mit sich und könnten neue Geschäftsfelder eröffnen.

Um Unternehmen für das Thema Klimaanpassung zu sensibilisieren, sollen bereits bestehende Formate der Wirtschaftsförderung (z. B. Newsletter, Workshops, Vernetzungstreffen etc.) verstärkt genutzt werden. Unternehmen erhalten somit regelmäßig Informationen über lokale Klimawandelauswirkungen, die für ihr unternehmerisches Handeln relevant sind. Wichtig ist hierbei die zielgruppengerechte (ggf. branchenspezifische) und anschauliche Präsentation der Informationen. Die Unternehmen sollen dadurch sowohl für langfristige als auch akute Klimafolgen sensibilisiert werden.

Interessierte Unternehmen werden darüber hinaus dabei unterstützt, ihre spezifischen klimawandelbezogenen Risiken und Chancen zu identifizieren, konkrete Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln und Innovationspotentiale zu heben. Hierzu informiert der Landkreis regelmäßig über relevante Förder- und Finanzierungsangebote für betriebliche Klimaanpassung.

In einem weiteren Schritt wird ein Erfahrungsaustausch unter denjenigen Unternehmen initiiert, die im Bereich der Klimaanpassung bereits aktiv sind. Dafür sollen passende Formate (z. B. Vernetzungstreffen, Exkursionen zu Best-Practice-Beispielen, Fachvorträge) entwickelt und angeboten werden – je nach Inhalt und Zielgruppe auch gemeinsam mit Kooperationspartnern (z. B. Handwerkskammer Freiburg, IHK Südlicher Oberrhein, Wirtschaftsförderung Region Freiburg).

Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 530 – Wirtschaft & Klima	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SB 01 - Koordination & Presse ▶ FB 320 – Gesundheitsschutz ▶ Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien ▶ FB 410 – Baurecht & Denkmalschutz ▶ FB 420 – Naturschutz ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 450 – Gewerbeaufsicht ▶ Handwerkskammer Freiburg ▶ IHK Südlicher Oberrhein ▶ Wirtschaftsförderung Region Freiburg ▶ Zukunft.Raum.Schwarzwald ▶ Gewerbevereine und andere wirtschaftsbezogene Interessensverbände 	
Ausgangslage	Der Fachbereich Wirtschaft & Klima informiert anlassbezogen zu Klimawandel-Themen mittels Pressemitteilungen und via Social Media. Relevante Veranstaltungen und Förderaufrufe werden über den bestehenden Newsletter Wirtschaftsförderung beworben.	
Handlungsschritte	1) IST-Analyse: Welche Relevanz hat das Thema Klimaanpassung für Unternehmen? Welche Informations-Bedarfe gibt es? Welche Branchen/Betriebe sind von den lokalen Klimafolgen besonders stark betroffen? Welche Unternehmen sind bereits aktiv? Identifikation von Best Practice Beispielen	

	<ul style="list-style-type: none"> 2) Entwicklung von zielgruppenspezifischen Informationsangeboten 3) Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit (insb. Integration von Klimaanpassungs-Themen in Newsletter) 4) Initiierung Erfahrungsaustausch
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ WA.02 Wasserspar-Kampagne
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel der Kreisverwaltung Für Unternehmen: ▶ <u>KfW-Umweltprogramm (240/241)</u>: Modul Natürliche Klimaschutzmaßnahmen ▶ Landes-Förderprogramm <u>KLIMOPASS</u> (Einstiegs- und Vertiefungsberatungen; investive Umsetzungsprojekte)
Geschätzte Kosten	<p>Mittel für externe Referentinnen und Referenten für Fachvorträge (ca. 1.000 €/Vortrag)</p> <p>Mittel für Workshops (Moderation, Raummiete etc.) (ca. 2.500 €/Workshop)</p>
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der Pressemitteilungen, Social Media Posts und Newsletter-Abonnements ▶ Anzahl der Veranstaltungen und Anzahl der teilnehmenden Betriebe ▶ Evaluation der Veranstaltungen
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>KlimaFolgenCheck</u> - Selbstbewertung von Klimarisiken für KMU (Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen) ▶ <u>KlimaFolgenDialog-Leitfaden für Unternehmen</u> (Institut für Technologie und Arbeit e. V., Technische Universität Kaiserslautern) ▶ <u>Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW</u>
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

Sensibilisierung zur Klimaanpassung im Tourismus

WT.02
Handlungsfeld(er):

Tourismus, Gesundheit

Priorität der Maßnahme:
 Gering Mittel Hoch

Zielsetzung: Information und Bewusstseinsbildung bei den Verantwortlichen sowie Gästen im Tourismus für Themenfeld Klimaanpassung

Adressierte Klimafolgen: Zunahme der Hitzebelastung, Zunahme des Wasserbedarfs, Veränderung des Wasserdargebots, Abnahme der natürlichen Schneesicherheit, Beeinflussung von touristischen Aktivitäten durch Extremwetterereignisse

Zielgruppe(n): Kreisverwaltung Verwaltungen der kreisangehörigen Kommunen
 Mitarbeitende des Landratsamtes Privatpersonen/Bevölkerung
 Bestimmte Akteursgruppen/Institutionen:
Gastgeberinnen und Gastgeber, Tourismus-Akteurinnen und -Akteure.....

Maßnahmenbeschreibung:


Während die abnehmende Schneesicherheit den Wintertourismus im Hochschwarzwald unter Druck setzt, können sich Hitzespitzen im Sommer negativ auf den Sommertourismus auswirken. Zusätzlich stellen vermehrte Extremwetterereignisse ein ernstzunehmendes Risiko für die touristische Infrastruktur dar. Es ist daher wichtig, ein Bewusstsein bei den verschiedenen Tourismus-Akteuren zu schaffen und sicherzustellen, dass klimatische Anpassungsmaßnahmen in die strategische Entwicklung des Tourismussektors einfließen und integriert werden.

Es sind Veranstaltungen und Workshops vorgesehen, die darauf abzielen, die Akteure im Tourismussektor zu sensibilisieren und zu vernetzen. In diesen Veranstaltungen sollen Kleingruppen gemeinsam regionalspezifische Maßnahmen erarbeiten, um sich an die veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen. Die Ergebnisse können als Grundlage für die Entwicklung eines Leitfadens dienen, welcher konkrete Handlungsschritte und Anregungen enthalten soll. Zusätzlich soll er sicherstellen, dass in der Kommunikation mit den Gästen Einheitlichkeit in der Ansprache und im Sprachgebrauch gewahrt wird. Als Kommunikationskanal kann auch die App "Frag SchwarzwaldMarie" dienen. Über diese Plattform könnten standortbezogene Informationen verbreitet werden, darunter Gesundheitstipps, wetterspezifische Daten und andere relevante Informationen.

Die Informations- und Beratungsangebote der Tourismusförderung des Landkreises sollen sicherstellen, dass Expertise aufgebaut und Bewusstsein geschaffen wird. Dabei werden regionalspezifische Anregungen und Impulse für Praktikerinnen und Praktiker im Tourismus vermittelt. Themen könnten unter anderem Wassersparen und Trinkwasserversorgung, Maßnahmen zum Hitzeschutz, Identifikation kühler Orte bzw. Bereitstellung von Schatten, Prävention von Dehydrierung, UV-Schutz und Informationen zu FSME umfassen.

Die Kommunikation des Themas Klimaanpassung an Kommunen, Destinationen, Verbände und Gäste spielt eine entscheidende Rolle. Um dies effektiv umzusetzen, wird die Entwicklung einer gezielten Kommunikationsstrategie angestrebt.

Umsetzungszeitraum und -intervall	<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfristig (bis 3 Jahre) <input type="checkbox"/> Mittelfristig (3-7 Jahre) <input type="checkbox"/> Langfristig (mehr als 7 Jahre)	<input type="checkbox"/> Einmalig <input checked="" type="checkbox"/> Daueraufgabe
Verantwortlicher Fachbereich	FB 530 – Wirtschaft & Klima (Tourismusförderung)	
Beteiligte Fachbereiche und externe Akteure und Akteurinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SB 01 – Koordination & Presse ▶ Stabsstelle Kommunale Gesundheitsstrategien ▶ FB 440 – Wasser & Boden ▶ FB 510 – Forst ▶ FB 580 – Landwirtschaft ▶ Kreisangehörige Kommunen ▶ Tourismus-Verbände ▶ Marketingorganisationen ▶ Hochschwarzwald Tourismus GmbH (HTG) ▶ Schwarzwald Tourismus GmbH (STG) 	

Ausgangslage	Die Tourismusförderung des Landkreises dient derzeit bereits als zentrale Anlaufstelle für Informationen und Beratung im Bereich Tourismus. Allerdings lag bisher nur wenig Fokus auf dem Thema Klimaanpassung, weshalb dieser Bereich künftig intensiver geschult und ausgebaut werden soll.
Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Durchführung von Vorträgen und Workshops zur Sensibilisierung 2) Regelmäßige Informationen und Beratung zu Klimaanpassungsthemen im Tourismus (z. B. Förderungen, Best-Practice-Beispiele, Veranstaltungshinweise) via E-Mail-Verteiler und Social Media 3) Netzwerkbildung und Erfahrungsaustausch 4) Erstellung von Informations- und Kommunikationsstrategie
Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung ▶ GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP) ▶ WA.02 Wasserspar-Kampagne
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenmittel des Landkreises (Tourismusförderung) ▶ <u>LEADER-Aktionsgruppe Südschwarzwald (2023-2027)</u> ▶ <u>Regionalbudget im Rahmen der GAK (LEADER-Gebietskulisse)</u>
Geschätzte Kosten	Kosten für Veranstaltungen und Informationsmaterialien (ca. 5.000 €)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anzahl der durchgeführten Vorträge und Veranstaltungen ▶ Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen ▶ Anzahl der ausgegebenen (digitalen) Broschüren/Dokumente ▶ Bewertung/Ergebnis der Evaluation
Referenzen / Best Practice	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten</u> - Handlungsleitfaden (UBA) ▶ <u>Tourismus und Klimawandel</u> - Übersicht über Daten, Studien und Werkzeuge (UBA) ▶ <u>Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel</u> - "Bildung und Tourismus" (UBA) ▶ <u>Forschungsprojekt zu den Folgen des Klimawandels für den Tourismus in Deutschland</u> (UBA) ▶ <u>Klimawandel und Bewusstseinsbildung. Zur Berücksichtigung der Klimaanpassung in den Tourismusstrategien des Schwarzwalds und Nordhessens</u> (Universität Kassel)
Beitrag zu den Zielen der Dt. Nachhaltigkeitsstrategie (SDGs)	

7.3 Controlling-Konzept

7.3.1 Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Controlling-Konzept dient dazu, die Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen und deren Wirksamkeit zu evaluieren. Darüber hinaus sollen mit Hilfe des Controllings Parameter dokumentiert werden, die sich im Zuge des Klimawandels verändern.

In Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2016) werden zur Beschreibung der Auswirkungen des Klimawandels sogenannte Impact Indikatoren definiert. Diese sollen die komplexen Sachverhalte des Klimawandels anschaulich zusammenfassen und Trends auf der Landkreisebene erkennbar machen. Um die Wirksamkeit der Anpassungsmaßnahmen zu überprüfen, wurden für alle priorisierten Maßnahmen Erfolgsindikatoren entwickelt. Damit das Indikatorensystem möglichst unmittelbar eingesetzt werden kann, sollte die Berechnung der Indikatoren weitestgehend mit bereits existierenden Datenbeständen möglich sein. Die ausgewählten Indikatoren dienen der Beantwortung folgender Fragen:

1. Was ist in der Vergangenheit auf der Wirkungs- und Maßnahmenebene passiert?
2. Ergeben sich aus der Entwicklung der Indikatoren neue Chancen oder zusätzliche Risiken für den Landkreis?

Das Controlling ist als kontinuierlicher Begleitprozess zu verstehen. Es erfolgt auf mehreren Ebenen und umfasst verschiedene zeitliche Dimensionen:

Evaluation der Anpassungsmaßnahmen (jährlich):

Die in den Maßnahmensteckbriefen festgelegten Erfolgsindikatoren werden in einem jährlichen Turnus erhoben. Der Fortschritt der Maßnahmenumsetzung wird außerdem bei den jährlichen Treffen des Klima-Teams besprochen. So können zeitnah Erkenntnisse über Erfolge und Hemmnisse bei der Umsetzung der Maßnahmen gewonnen werden, um bei Bedarf nachzuzustieren.

Monitoring der Auswirkungen des Klimawandels und Monitoringbericht (alle vier Jahre):

Um sicherzustellen, dass die Anpassungsmaßnahmen den aktuellen klimatischen Herausforderungen gerecht werden, werden die Auswirkungen des Klimawandels mit Hilfe der Impact Indikatoren überwacht. In einem ersten Schritt wird der Status Quo der Impact Indikatoren als Vergleichsbasis erhoben. Die Daten werden in einem Excel Template zusammengefasst und im Turnus von vier Jahren aktualisiert. Die Koordination der Datenerhebung obliegt dem Klimaanpassungsmanagement des Landkreises.

Im Anschluss an die Aktualisierung der Impact Indikatoren wird ein Monitoringbericht erstellt, der sowohl das Monitoring der Klimawandelauswirkungen als auch die Evaluation der Anpassungsmaßnahmen umfasst. Ziel des Monitoringberichts ist es, die Entwicklung der Impact- und Erfolgsindikatoren kritisch zu beleuchten. Zeigen sich bei der Auswertung der Indikatoren gegenläufige Trends, wie beispielsweise die massive Verstärkung eines Impact Indikators oder eine unzureichende Entwicklung eines Erfolgsindikators, müssen die Maßnahmen nachgeschärft bzw. neue und umfassendere Maßnahmen initiiert werden. Diese sind mit der Landkreisverwaltung und der Politik abzustimmen. Die Ergebnisse des Monitoringberichts werden den umweltpolitischen Sprecherinnen und Sprechern sowie im Ausschuss für Wirtschaft, Verkehr und Umwelt vorgestellt und der Öffentlichkeit kommuniziert. Dies kann auf der Website des Landratsamtes, über Pressemitteilungen oder im Rahmen von Veranstaltungen erfolgen.

In Abbildung 90 ist die Vorgehensweise des Controllings schematisch dargestellt.

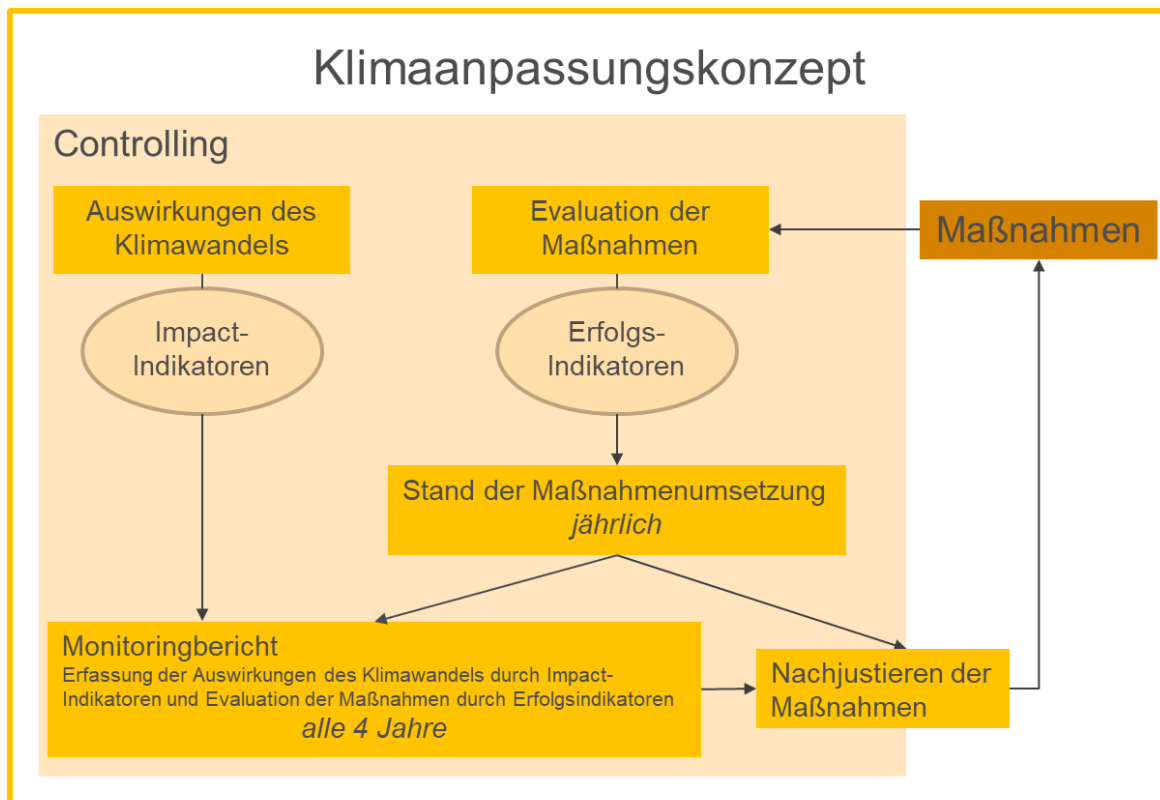


Abbildung 90 Darstellung der Vorgehensweise beim Controlling

Für folgende Arbeitsschritte im Rahmen des Controllings werden zeitliche und personelle Ressourcen benötigt:

- Erstellung eines Dateneingabemoduls (z. B. Excel-Template)
- Koordination der Datenerhebung (in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachbereichen)
- Zusammenführung der Daten
- Auswertung der Daten (Abgleich der Entwicklungen von Impact- und Erfolgsindikatoren)
- Beschreibung der Entwicklung
- Interpretation der Daten und Festlegen von Kriterien, die ein Nachjustierung der Maßnahmen erfordern
- Anpassung der Maßnahmen bei gegenläufiger Entwicklung von Impact- und Erfolgsindikatoren
- Zielgruppenspezifische Kommunikation

Für die Erstellung des Monitoringberichts werden mindestens drei Personenmonate (innerhalb von 4 Jahren) veranschlagt. Eine gute Zusammenarbeit und Kommunikation mit den zuständigen Fachbereichen ist essenziell und kann den Aufwand für das Monitoring erheblich beeinflussen.

Im Folgenden werden die Impact- und Erfolgsindikatoren definiert. Diese sollten regelmäßig evaluiert und hinsichtlich ihrer Aussagekraft überprüft werden. Klimaanpassung ist ein kontinuierlicher Prozess, so dass zukünftig ggf. neue Indikatoren ergänzt oder vorhandene Indikatoren angepasst werden müssen.

7.3.2 Impact Indikatoren: Auswirkungen des Klimawandels

Die Entwicklung der in Kapitel 5 identifizierten, prioritären Klimafolgen wird anhand der in Tabelle 31 dargestellten Impact Indikatoren gemessen. Zu allen Impact Indikatoren werden Berechnungsvorschriften, eine mögliche Datenquelle und der Datenzugang angegeben.

Tabelle 31: Impact Indikatoren: Auswirkungen des Klimawandels

Impact Indikator	Cluster ¹²	Berechnungsvorschrift	Mögliche Quelle	Datenzugang
Hitzebelastung (DAS GE-I-1)	1, 5	Summe aller Tage mit ausgesprochenen Hitzewarnungen (für den aktuellen Tag) im Landkreis	Deutscher Wetterdienst (DWD): Hitzewarndienst	Öffentlich verfügbar
Heiße Tage	1, 5	Summe aller Tage mit $T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$	Deutscher Wetterdienst (DWD), Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar
Hitzewellen	1, 5	Anzahl an Perioden mit 5 aufeinanderfolgenden „Heißen Tagen“	Deutscher Wetterdienst (DWD), Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar
Tropennächte	1, 5	Anzahl an Tropennächte mit $T_{\min} \geq 20 \text{ °C}$	Deutscher Wetterdienst (DWD), Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar
Badegewässerqualität (DAS GE-I-6)	1, 5	Wassertemperatur Cyanobakterien	Gesundheitsamt (bestehendes Monitoring im EU-Badegewässer-Richtlinie)	Intern
Auftreten von meldepflichtigen Infektionskrankheiten	1	Anzahl des Auftretens (FSME, Hanta, Leptospirose; autochtone Fälle von Dengue, Chikungunya und Zika)	Gesundheitsamt (Meldepflichten gemäß Infektionsschutzgesetz §6 und §7)	Intern
UV-Strahlung (DAS GE-I-8)	1	Summe aller Tage mit UV-Index 3 und UV-Index 8	UV-Gefahren-Index, Station Schauinsland (Bundesamt für Strahlenschutz, UV-Messnetz)	Öffentlich verfügbar
Ozonbelastung (DAS GE-I-9)	1	Über den Halbjahreszeitraum April bis September werden die täglichen maximalen 8-Stundenwerte gemittelt. Dabei gilt laut WHO eine Konzentration von $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als kritischer Schwellenwert	Luftqualität an den Stationen: Neuenburg (DEBW073), Schwarzwald-Süd (DEBW031), Schauinsland (DEUB004)	Öffentlich verfügbar
Einsatzstunden bei wetter- und witterungsbedingten Schadenereignissen (DAS BS-I-1)	1	Anzahl der Unwetter-Einsätze	Untere Katastrophenschutzbehörde, Integrierte Leitstelle Freiburg	Intern
Waldbrand (DAS FW-I-8)	1, 3	Anzahl tatsächlicher Wald- und Flächenbrände	Untere Katastrophenschutzbehörde, Integrierte Leitstelle Freiburg	Intern
Waldbrandgefährdung (DAS FW-I-8)	1, 3	Anzahl der Tage mit Waldbrandindex 4 und 5	DWD: Waldbrandwarnungen	Datenanfrage erforderlich
Kühlgradtage (DAS BAU-I-3)	2, 5	Summe der Kühlgradtage im Landkreis	Deutscher Wetterdienst (DWD) Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar

¹² 1: Gesundheit und Bevölkerungsschutz, 2: Infrastruktur, Planen und Bauen, 3: Land- und Forstwirtschaft, 4: Wasser, 5: Wirtschaft und Tourismus

Schäden durch Starkregen	2, 4	Jährliche Schadenshäufigkeit und Schadendurchschnitt (Wohngebäudeversicherung – Starkregen).	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV); Versicherungsunternehmen	Öffentlich verfügbar
Hagelschäden in der Landwirtschaft (DAS LW-I-3)	3	Versicherte Fläche, Versicherungssumme und Entschädigung (pro Jahr)	Vereinigte Hagel	Datenanfrage erforderlich
Erhöhter Druck durch Schadorganismen (DAS LW-I-4)	3	Maiszünsler Flugbeginn und Befallserhebung	Maiszünsler-Monitoring der Unteren Landwirtschaftsbehörde	Intern
Schadholz – Umfang nicht planmäßiger Nutzungen (DAS FW-I-5)	3	Summe (Fm) der nichtplanmäßigen Holz-Nutzung für die drei Kategorien Dürre, Insekten, Sturm im Landkreis	Erhebung der Unteren Forstbehörde (UFB): Einschlagsursachen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald	Intern
Dauer der Vegetationsperiode (DAS BD-I-1)	3	Differenz zwischen Beginn und Ende der Vegetationsperiode (Beginn ab 6 aufeinanderfolgenden Tagen mit $T_{\text{mittel}} > 5 \text{ °C}$ und Ende bis 6 aufeinanderfolgende Tage mit $T_{\text{mittel}} < 5 \text{ °C}$)	Deutscher Wetterdienst (DWD), Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar
Austrieb und Entwicklungsstufe der Weinreben	3	Datum der Weinblüte	Untere Landwirtschaftsbehörde	Intern
Trockentage / Trockenperioden	3, 4	Anzahl der Perioden mit mindestens vier aufeinanderfolgenden Tagen mit Niederschlägen von weniger als 1 mm Landkreis	Deutscher Wetterdienst (DWD), Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar
Wasserentnahme zur Beregnung landwirtschaftlicher Flächen	3,4	Monatliche Wasserentnahmemenge zur Beregnung	FB Wasser und Boden	Intern
Einschränkung der Wasserentnahme aus öffentlichen Gewässern	3, 4	Anzahl der Tage mit ausgesprochenem Wasserentnahmeverbot aus öffentlichen oberirdischen Gewässern	FB Wasser und Boden	Intern
Grundwasserstand (DAS WW-I-2)	4	Grundwasserstand	FB Wasser und Boden	Intern
Starkregentage >20 mm	4	Anzahl der Tage mit einer Niederschlagssumme von über 20 mm Landkreis	Deutscher Wetterdienst (DWD), Stationen: Müllheim (B), Buchenbach (HS), Lenzkirch-Rühbühl (HS); LUBW: Klimaatlas+	Öffentlich verfügbar
Starkregenerenignisse	4	Anzahl der im Landkreis detektierten Ereignisse welche eine DWD Warnstufe 3 für Unwetter (W3) bzw. eine T5 Jährlichkeit überschreiten	Deutscher Wetterdienst (DWD), CatRaRE Datensatz	Öffentlich verfügbar
Wasserentnahme öffentliche Wasserversorgung	4	Monatliche Wasserentnahmemenge der öffentlichen Wasserversorger	FB Wasser und Boden	Intern
Schneedeckentage für Wintertourismus (DAS TOU-I-2)	5	Anzahl der Tage mit einer Schneedeckenhöhe über 30 cm im Hochschwarzwald	DAS Auswertung Schneedeckentage „Schwarzwald“	Öffentlich verfügbar

7.3.3 Erfolgsindikatoren: Anpassungen an den Klimawandel

Tabelle 32 zeigt die Erfolgsindikatoren zur Evaluation der priorisierten Maßnahmen. Diese wurden im Rahmen der Maßnahmenentwicklung gemeinsam mit den zuständigen Fachbereichen definiert.

Tabelle 32: Erfolgsindikatoren: Anpassungen an den Klimawandel

	Maßnahme	Erfolgsindikatoren
Gesundheit und Bevölkerungsschutz	GB.01 Erarbeitung eines Hitzeaktionsplans (HAP)	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der ausgegebenen Broschüren/Dokumente • Zugriffszahlen auf die Internetseite • Anzahl durchgeführte Akteurs-Workshops • Teilnahmen an Fachveranstaltungen „Runden Tischen“ und Seniorenfesten • Umgesetzte Maßnahmen im Rahmen des HAPs • Fertiger HAP • Anzahl der HAPs bei kreiseigenen Kommunen
	GB.02 Hitzeschutz an Schulen	<ul style="list-style-type: none"> • Innenraumklima in Schulen • Mikroklima auf Schulhöfen
	GB.03 Klimaangepasster Arbeits- und Gesundheitsschutz für die eigene Belegschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl umgesetzte Maßnahmen • Zufriedenheit der Beschäftigten • Krankenstand der Mitarbeitenden • Innenraumtemperatur in Sommermonaten
	GB.04 Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Klimafolgen und Klimaanpassung	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Pressemitteilungen, Social Media Posts und ggf. Newsletter-Abonnements • Anzahl Veranstaltungen und Veranstaltungs-Teilnehmenden • Evaluation der Veranstaltungen
	GB.05 Online Wissens-Plattform Klimaanpassung	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriffszahlen Internetseite • Anzahl Downloads digitaler Broschüren/Dokumente • Erstellung neuer digitaler Lösung (ja/nein)
Infrastruktur, Planen & Bauen	IP.01 Klimaangepasste Bus-Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Aktualisierung der Planungs-Standards für Bushaltestellen (ja/nein) • Erstellung eines landkreisspezifischen Pflichtenhefts (ja/nein) • Anzahl angepasste Haltestellen
	IP.02 Sensibilisierung der Kommunen für Klimaanpassung in der Siedlungsentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung in den Bauleitplänen der Kommunen (ja/nein) • Anzahl der umgesetzten Maßnahmen in den Kommunen • Einrichtung einer Personalstelle (ja/nein) • Anzahl der Informationsmaßnahmen • Controlling anhand der „Checkliste“
	IP.03 Sensibilisierung von Architektinnen und Architekten	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl durchgeführte Vorträge • Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen • Anzahl ausgegebenen Broschüren/Dokumente • Bewertung/Ergebnis der Evaluation
	IP.04 Empfehlungen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung der Empfehlungsschreiben (ja/nein) • Umgesetzte Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren • Anzahl Empfehlungen/Stellungnahmen bei Flurneuordnungsverfahren

Land- & Forstwirtschaft	LF.01	Klimaanpassungs-Beratung in der Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Geschaffene Personalstellen • Anzahl ausgegebener Broschüren/Dokumente • Anzahl durchgeführter Workshops, Fachvorträge und Informationsveranstaltungen • Anzahl in Anspruch genommener Beratungen • Umgesetzte Maßnahmen in der Landwirtschaft
	LF.02	Förderung von Wasserrückhalte-Maßnahmen im Wald	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Informationsveranstaltungen und Beratungsgespräche • Anzahl umgesetzte Maßnahmen/Projekte
	LF.03	Beratung von Privatwaldbesitzenden zum klimaangepassten Waldmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Geschaffene Personalstellen (ja/nein) • Anzahl in Anspruch genommener Beratungsleistungen • Anzahl durchgeführter Workshops, Schulungen und Informationsveranstaltungen • Anzahl ausgegebener Broschüren/Dokumente/Newsletter • Klimaangepasste Privatwälder
	LF.04	Borkenkäfermanagement und klimaangepasster Waldumbau	<ul style="list-style-type: none"> • Eindämmung der Borkenkäferausbreitung • Monitoringbericht des Borkenkäfermanagements • Klimaresilienter Mischwald in ha • Schadholzaufkommen nach Schadensursache
Wasser	WA.01	Schaffung einer Personalstelle für wasserwirtschaftliche Klimaanpassungs-Themen	<ul style="list-style-type: none"> • Beschluss über die Schaffung der Personalstelle • Erfolgreiche Besetzung der Stelle • Praktische Umsetzung in den Kommunen und der Fläche
	WA.02	Wasserspar-Kampagne	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichen der definierten Zielgruppe (Teilnehmende an Veranstaltungen) • Anzahl Veranstaltungen • Anzahl ausgegebener Informationsmaterialien • Reduzierung des Wasserverbrauchs
	WA.03	Tageszeitabhängiges Einschränken der Beregnung in Niedrigwasser-Zeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Beschlussfassung • Verringerung des Wasserverbrauchs • Ressourcenschonende Wasserbewirtschaftung • Langfristig: Verringerung der Absenkung des Grundwasserspiegels
	WA.04	Modellprojekte zum Wasserrückhalt in der Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Beschluss von Modellprojekten • Anzahl der umgesetzten Maßnahmen • Abbau von Hochwasserspitzen (niedrigere HW-Stände) • Eigenschaften/Zusammensetzung der Vegetation bzw. Veränderungen in der Landschaft
Wirtschaft & Tourismus	WT.01	Sensibilisierung von Unternehmen und Erfahrungsaustausch zu Risiken und Chancen durch den Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Pressemitteilungen, Social Media Posts und Newsletter-Abonnements • Anzahl Veranstaltungen und Anzahl teilnehmende Betriebe • Evaluation der Veranstaltungen
	WT.02	Sensibilisierung zur Klimaanpassung im Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der durchgeführten Vorträge und Veranstaltungen • Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen • Anzahl ausgegebener (digitalen) Broschüren/Dokumente • Bewertung/Ergebnis der Evaluation

7.4 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie dient dazu, die Aktivitäten zur Klimaanpassung im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald dauerhaft zu verankern und so die im Leitbild festgeschriebenen Ziele zu erreichen. Im Folgenden werden konkrete Vorschläge für Organisationsstrukturen und Prozesse gemacht, um eine kontinuierliche Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen zu gewährleisten. Dabei wird zunächst die Landkreisverwaltung betrachtet, gefolgt von Empfehlungen zur Verstetigung der Zusammenarbeit und Vernetzung mit externen Akteurinnen und Akteuren. Abschließend werden die durch die Umsetzung des Klimaanpassungskonzeptes zu erwartenden positiven Effekte dargestellt. Die für eine erfolgreiche Verstetigung notwendige, zielgruppenspezifische Kommunikation wird im anschließenden Kapitel 7.5 beschrieben.

7.4.1 Organisationsstrukturen

Klimaanpassungsmanagement

Die Klimaanpassung ist für die kommunale Verwaltung eine Querschnittsaufgabe, die zentrale Koordination erfordert. Zur Erarbeitung des Klimaanpassungskonzeptes erhielt der Landkreis eine für 2 Jahre geförderte Personalstelle (Klimaanpassungsmanagerin). Nach einer 3-jährigen Anschlussförderung zur Umsetzung erster Maßnahmen des Anpassungskonzeptes soll die Personalstelle dauerhaft im Landratsamt etabliert werden. Sie treibt den Prozess der Klimaanpassung aktiv voran und vernetzt die verschiedenen, klimawandelberührten Fachbereiche um gemeinsame Aktivitäten zu initiieren und zu koordinieren. So wird sichergestellt, dass Potentiale für Synergien und mögliche Zielkonflikte frühzeitig erkannt und adressiert werden.

In den Maßnahmen-Steckbriefen (s. Kapitel 7.2) wurden für alle priorisierten Maßnahmen die verantwortlichen und die zu beteiligenden Fachbereiche festgelegt. Ziel ist es, dass diese Maßnahmen von den jeweiligen Fachbereichen umgesetzt werden. Bei Bedarf unterstützt das Klimaanpassungsmanagement bei der Fördermittelakquise, bei der Koordination von fachbereichsübergreifenden Maßnahmen und beim Controlling (s. Kapitel 7.3).

Das Klimaanpassungsmanagement ist „Kümmererin“ oder „Kümmerer“ für die Klimaanpassung im Landkreis. Die zuständige Person ist dabei nicht nur zentrale Ansprechperson für die Landkreisverwaltung sein, sondern auch für die 50 Städte und Gemeinden des Landkreises, die Öffentlichkeit, die Politik und für weitere vom Klimawandel betroffene Akteursgruppen in der Region. Sie informiert regelmäßig über Fördermöglichkeiten und betreibt Öffentlichkeitsarbeit mit dem Ziel der Sensibilisierung und Wissensvermittlung.

Klima-Team

Die Erarbeitung des Klimaanpassungskonzeptes erfolgte gemeinsam mit dem dezernatsübergreifenden Klima-Team (s. Kapitel 2.1). Um die Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe in der Verwaltung zu verankern, wird das Klima-Team auch nach Fertigstellung des Konzeptes regelmäßig zusammenkommen. Dadurch werden Klimaanpassungs-Themen in alle relevanten Dezernate und Fachbereiche hineingetragen und entsprechende Maßnahmen mit höherer Wahrscheinlichkeit umgesetzt. Neben dem Austausch über den Umsetzungsstand der Maßnahmen, sollen die Treffen des Klima-Teams auch der Entwicklung neuer Ideen und der Initiierung sowie der Koordination von fachbereichsübergreifenden Aktivitäten dienen.

Aufgrund seiner Größe und der Besetzung mit den Fachbereichsleitungen tagt das Klima-Team maximal ein bis zweimal pro Jahr. Die Zusammenarbeit in Projekten und die konkrete Umsetzung von Maßnahmen erfolgt durch kleinere, themenspezifische Arbeitsgruppen.

Themenspezifische Arbeitsgruppen

Bereits vor der Erarbeitung des Anpassungskonzepts wurden Arbeitsgruppen zu den Themen Hitzeschutz und Wald-/Vegetationsbrandbekämpfung gegründet sowie Feuerwehrtandems (Tandem aus Revierleitung und Feuerwehrmann/-frau) etabliert. Anlassbezogen sollen zukünftig weitere themenspezifische Arbeitsgruppen entstehen, die die Umsetzung von fachbereichsübergreifenden Maßnahmen begleiten und koordinieren.

Umweltpolitische Sprecherinnen und Sprecher

Die umweltpolitischen Sprecherinnen und Sprecher (eine Person pro Kreistagsfraktion) wirken als Bindeglied zwischen Kreistag und Verwaltung. Zur Vorbereitung der Gremienarbeit werden aktuelle Themen der Klimaanpassung und des Klimaschutzes mit den Sprecherinnen und Sprechern diskutiert und so in die Fraktionen getragen. Im Ausschuss für Wirtschaft, Verkehr und Umwelt wird regelmäßig über die Fortschritte und Ergebnisse der Maßnahmenumsetzung berichtet. Im Rahmen des Controllings werden zudem alle vier Jahre die Ergebnisse des Monitoringberichts vorgestellt (s. Kapitel 7.3).

Kommunen

Da der Landkreis kaum über eigene Flächen verfügt, spielen die kreisangehörigen Kommunen für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen eine wichtige Rolle. Gleichzeitig sollen sie von den Maßnahmen, die auf Landkreis-Ebene geplant sind, bestmöglich profitieren. Aus diesem Grund ist die Zusammenarbeit mit den kreisangehörigen Kommunen ein Schwerpunkt des Klimaanpassungsmanagements.

Durch regelmäßige Kontaktaufnahme und Weitergabe von Informationen, z. B. in Form von Gesprächen mit den Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern, Info-Mails an die Kommunalverwaltungen, Webinaren, Vorträgen in den fünf Sprengel (räumlicher Zusammenschluss von mehreren Kommunen) etc., unterstützt der Landkreis die Verstetigung der Klimaanpassungs-Aktivitäten in den Kommunen vor Ort.

Zur Vernetzung auf Arbeitsebene dienen insbesondere die jährlich zweimal stattfindenden Treffen der kommunalen Klimaschutzmanagerinnen und -manager, die häufig auch Aufgaben im Bereich der Klimaanpassung übernehmen. Um den Erfahrungsaustausch zu fördern und auch andere Personen, die in den Kommunen für Klimaanpassungs-Themen zuständig sind, untereinander zu vernetzen, können anlass- oder themenbezogen weitere Treffen angeboten und koordiniert werden.

Regionale Vernetzung

Viele Themen und Herausforderungen der Klimaanpassung sind überregional relevant und sollten interkommunal angegangen werden. Durch die Vernetzung in regionalen Zusammenschlüssen kann der Landkreis entsprechende Themen forcieren.

Im Handlungsfeld Verkehr spielt der ZRF eine wichtige Rolle für den ÖPNV. Im Handlungsfeld Gesundheit dient die Kommunale Gesundheitskonferenz der Stadt Freiburg und des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald als regionales Koordinierungs-, Beratungs- und Vernetzungsgremium. Teile des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald befinden sich innerhalb des Naturparks Südschwarzwald sowie im Biosphärengebiet Schwarzwald. Mit beiden Großschutzgebieten besteht bereits ein fachlicher Austausch, der Anknüpfungspunkte für gemeinsame Klimaanpassungs-Projekte, insbesondere in den Handlungsfeldern Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft, Wasser sowie Tourismus bietet.

Darüber hinaus besteht seit vielen Jahren die Fachgruppe Umwelt mit der Stadt Freiburg und dem Landkreis Emmendingen. Diese bietet die Möglichkeit, klimarelevante Themen in der Region gezielt voranzutreiben.

Regionales Netzwerk Klimaanpassung

Das Regionale Netzwerk Klimaanpassung geht auf eine Initiative der Universität Freiburg zurück und vernetzt kommunale Akteurinnen und Akteure aus der Region mit der Wissenschaft und Beratungsunternehmen. Das Klimaanpassungsmanagement des Landkreises ist Mitglied in der Koordinationsgruppe des Netzwerkes und kann so bei Bedarf Themen einbringen und Diskurse anstoßen.

7.4.2 Positive Effekte

Die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen führt langfristig zu positiven Effekten in verschiedenen Bereichen. Eine höhere Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels schützt und erhält den Lebensraum der Bevölkerung und steigert die Wohn- und Lebensqualität der Menschen vor Ort. Durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteurinnen und Akteuren wird die Klimaanpassung in immer mehr Bereichen und in bestehende Strukturen integriert.

Wertschöpfungseffekte sind in verschiedenen Sektoren zu erwarten, da durch Klimaanpassungsmaßnahmen Schäden an Gebäuden, land- und forstwirtschaftlichen Flächen und Infrastrukturen verringert oder vermieden werden können. Im Tourismus können Anpassungsmaßnahmen bei Beherbergungs-, Gastronomie- und Aktivitätsangeboten den Gästekomfort und die touristische Wertschöpfung steigern. Durch den Schutz des Bodens und des Wasserhaushalts sowie durch professionelle Strukturen zur Beregnung landwirtschaftlicher Flächen können Ausfallrisiken und Ertragseinbußen in der Landwirtschaft reduziert werden.

Darüber hinaus kann der Landkreis als Vorbild für die kreisangehörigen Kommunen, aber auch für andere Landkreise wirken und eine Vorreiterrolle bei der Klimaanpassung einnehmen. Eine gezielte Fördermittelakquise kann die Klimaanpassung im Landkreis weiter vorantreiben, indem vorhandenes Wissen und Netzwerke genutzt werden, um schnell auf Fördermöglichkeiten zu reagieren und relevante Zielgruppen zu informieren und zu beraten.

Abbildung 91 zeigt die vielfältigen Rollen, die der Landkreis bei der Klimaanpassung zukünftig einnehmen kann.



Abbildung 91 Rollen des Landkreises bei der Klimaanpassung

7.5 Kommunikationsstrategie

Um die betroffenen Akteursgruppen für die Notwendigkeit der Klimaanpassung zu sensibilisieren und die Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes erfolgreich umzusetzen, ist eine zielgruppenspezifische Kommunikation notwendig. Die Kommunikationsstrategie bildet die Grundlage dafür, wie die Informationen zum Thema Klimaanpassung sowie die Inhalte des Klimaanpassungskonzeptes zukünftig kommuniziert werden. Es sollen vor allem bereits existierende und etablierte Medien genutzt werden, um einerseits Wissen zu vermitteln und andererseits in einen Austausch zu gelangen. Die Einbindung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren spielt dabei eine wichtige Rolle.

7.5.1 Kommunikationsziele

Die Ziele der Kommunikation lassen sich auf drei Ebenen zusammenfassen: Information, Sensibilisierung und Motivation der Zielgruppen (s. Kapitel 7.5.2).

Neben der Aufklärung über den Klimawandel und die Notwendigkeit von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen sollen die betroffenen Akteursgruppen über das Klimaanpassungskonzept, seine Maßnahmen und Hintergründe informiert werden. Aufbauend auf der Wissensvermittlung, gilt es dafür zu sensibilisieren, welche lokalen Folgen durch den Klimawandel zu erwarten bzw. bereits eingetreten sind und welche persönlichen Betroffenheiten damit einhergehen. Dabei ist es wichtig zu vermitteln, welche Gruppen besonders von Klimaveränderungen betroffen sind und einen erhöhten Bedarf an präventiven und schützenden Maßnahmen haben. Um Ohnmachtsgefühle und Ängste zu vermeiden, sollten möglichst konkrete Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt und Räume für Austausch und Vernetzung geschaffen werden. Ziel ist es, die Bereitschaft und Motivation zu erhöhen, sich aktiv an Klimaanpassungsmaßnahmen zu beteiligen und damit die Selbstwirksamkeit zu stärken.

Alle drei Ziele tragen dazu bei, eine möglichst breite Akzeptanz gegenüber notwendigen Maßnahmen und Veränderungen im Zuge der Klimaanpassung zu erreichen und hierfür auch die politische Unterstützung im Landkreis zu stärken (s. Abbildung 92).

Information über den Klimawandel und lokale Veränderungen sowie die Notwendigkeit der Klimaanpassung und geplante Maßnahmen

Sensibilisierung für unterschiedliche Vulnerabilität, Betroffenheit, Klimafolgen und Handlungsbedarfe

Motivation zur Eigeninitiative und Förderung des Selbstwirksamkeitsgefühls durch Aufzeigen konkreter Handlungsmöglichkeiten und Vernetzung

Akzeptanz und politische Unterstützung

Abbildung 92: Kommunikationsziele

7.5.2 Zielgruppen

So wie die Folgen des Klimawandels viele verschiedene Akteursgruppen betreffen, richten sich auch die Maßnahmen zur Klimaanpassung an unterschiedliche Zielgruppen. Um möglichst viele betroffene Personen zu erreichen, ist eine vielseitige Kommunikation über verschiedene Kanäle erforderlich, wobei die Inhalte auf die jeweiligen Zielgruppen zugeschnitten werden müssen. Im Folgenden werden die Hauptzielgruppen für die Kommunikation kurz vorgestellt.

Landratsamt: Da das Klimaanpassungskonzept den Schwerpunkt auf die „eigenen Zuständigkeiten“ legt, ist die Kreisverwaltung eine wichtige Zielgruppe für die interne Kommunikation. Zur Information und Sensibilisierung der Mitarbeitenden kann das Intranet des Landratsamtes genutzt werden. Angebote im Rahmen des klimaangepassten Arbeits- und Gesundheitsschutzes (s. Maßnahme GB.03) können hier beworben werden, so dass möglichst viele Mitarbeitende diese wahrnehmen. Das interne Vorschlagswesen des Landratsamtes bietet den Mitarbeitenden die Möglichkeit, eigene Ideen und Verbesserungsvorschläge – auch zum Thema Klimaanpassung – einzubringen. Außerdem werden die regelmäßigen Sitzungen und der E-Mail-Verteiler des Klima-Teams genutzt, um relevante Informationen in den verschiedenen Fachbereichen zu streuen und sich fachlich auszutauschen.

Bevölkerung: Um die Kreisbevölkerung vor Extremwetterereignissen und den langfristigen Folgen des Klimawandels zu schützen, ist es besonders wichtig, über Risiken durch Klimafolgen und Möglichkeiten zur Anpassung zu informieren. Dies dient dem Schutz der Menschen selbst sowie ihres Privateigentums, beispielsweise vor Starkregenereignissen und deren Folgeschäden. Privatpersonen sollen über mögliche Präventionsmaßnahmen informiert werden und für die Eigenvorsorge sowie für das richtige Verhalten in Notsituationen sensibilisiert werden (s. Maßnahme GB.04).

Kinder und Jugendliche: Die jüngeren Generationen werden in Zukunft stark von den Folgen des Klimawandels betroffen sein. Um ihnen zu helfen, thematische Zusammenhänge zu verstehen und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, sind entsprechende Bildungsangebote erforderlich. Maßnahmen, die der Landkreis in seiner Funktion als Schulträger umsetzt (z.B. Hitzeschutz an Schulen (GB.02)), können genutzt werden, um die Schülerschaft über die Hintergründe zu informieren und sie für Klimaanpassung und klimagerechtes Verhalten zu sensibilisieren.

Unternehmen können einerseits durch Klimafolgen in ihrem operativen Geschäft betroffen sein, andererseits sind sie als Arbeitgeber für den Arbeitsschutz (z.B. Hitzeschutz am Arbeitsplatz) verantwortlich. Um Unternehmen über Anpassungsmaßnahmen und aktuelle Fördertöpfe zu informieren, sollen vorhandene Kommunikationskanäle wie der Newsletter der Wirtschaftsförderung genutzt werden. Zusätzlich werden im Rahmen von Maßnahme WT.01 zielgruppenspezifische Informationsangebote entwickelt.

Landwirtinnen und Landwirte, Waldbesitzende: Die Land- und Forstwirtschaft spielt im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald eine wichtige Rolle, weshalb diese Zielgruppe in der Kommunikation besonders berücksichtigt werden muss. Durch fachlich fundierte Beratung (s. Maßnahmen LF.01 und LF.03) und Exkursionen zu Best Practices soll Wissen über präventive und akute Anpassungsmaßnahmen vermittelt werden. Dieses Angebot soll über verschiedene Kanäle sowie über Kooperationspartner (z.B. LEV, Bio-Musterregion Freiburg, Forstbetriebsgemeinschaften, Waldgenossenschaft Breisgau-Hochschwarzwald etc.) beworben werden.

Tourismus: Aufgrund der großen wirtschaftlichen Bedeutung des Tourismus für den Landkreis stellen Akteurinnen und Akteure aus dem Tourismussektor eine weitere wichtige Zielgruppe dar. Über den Tourismus-Infobrief des Landkreises und mittels Workshops und anderen geeigneten Veranstaltungsformaten sollen dies für das Thema Klimaanpassung sensibilisiert werden. Die direkte Kommunikation mit Touristinnen und Touristen kann über etablierte Tourismus-Apps, Broschüren, Unterkünfte und die lokalen Tourismusinformationen erfolgen.

Vulnerable Gruppen: Ältere Menschen, einkommensschwache Personen, schwangere Frauen, Säuglinge und kleine Kinder sind tendenziell stärker von Klimafolgen wie z.B. Hitzeperioden betroffen. Insbesondere diesen Bevölkerungsgruppen soll praxisnahes Wissen über Schutzmaßnahmen vermittelt werden. Auch die Angehörigen und Betreuungspersonen von besonders gefährdeten Personen gilt es entsprechend zu sensibilisieren und Anlaufstellen für konkrete Hilfeangebote bekannt zu machen. Dies kann über die geplante Online-Wissensplattform (s. Maßnahme GB.04) erfolgen, aber auch über verschiedene soziale und Printmedien, um unterschiedliche Altersgruppen bestmöglich zu erreichen.

Architektinnen und Architekten, Bauherren: Die Bauweise von Gebäuden hat einen erheblichen Einfluss auf das Innenraumklima und das Risiko von Gebäudeschäden durch Extremwetterereignisse. Daher sollen Architektinnen und Architekten für klimagerechtes Bauen und Sanieren sensibilisiert werden (Maßnahme IP.03), insbesondere da sie eine wichtige Multiplikatorenrolle gegenüber Bauherren einnehmen. Für letztere stellt der Landkreis eine digitale Bauherrenmappe zur Verfügung, die um Aspekte der Klimaanpassung ergänzt werden sollte.

Kommunen: Um die Bürgerinnen und Bürger des Landkreises zu erreichen, ist die direkte Ansprache durch die Kommunen von zentraler Bedeutung. Hierfür sollte der Landkreis den Kommunen verschiedene Unterstützungsangebote für ihre Öffentlichkeitsarbeit anbieten, wie z.B.:

- Vorformulierte Beiträge und Informationsmaterial für Amtsblätter und sonstige lokale Medien
- Bereitstellung von digitalen Informationsmaterialien für die Websites der Kommunen
- Hinweise auf Beratungsangebote, Förderungen, Veranstaltungen und Aktionen des Landratsamtes sowie externer Institutionen
- Hinweise auf kostenfreie Informationsmaterialien: viele öffentliche Stellen bieten hochwertiges Informationsmaterial an, das von den Kommunen kostenfrei oder günstig bestellt und an stark frequentierten Orten ausgelegt oder bei Veranstaltungen verteilt werden kann.
- Verlinkung auf die zentrale Wissensplattform des Landkreises (Maßnahme GB.05)

7.5.3 Kommunikationswege und -kanäle

Die Wahl des geeigneten Kommunikationswegs hängt vom Thema, dem Kommunikationsziel und insbesondere von der adressierten Zielgruppe ab. Diese sollten genau definiert werden, bevor einer oder mehrere der folgenden Kommunikationswege ausgewählt wird.

Presse: Die Presse bietet eine gute Möglichkeit um schnell viele Menschen zu erreichen, aktuelle, lokale Informationen zu verbreiten und Veranstaltungen zu bewerben. Der Stabsbereich Koordination und Presse des Landratsamtes erreicht über seinen Presseverteiler neben der Badi-schen Zeitung auch verschiedene Wochenzeitungen, online-Presse sowie lokale Radio- und Fernsehsender.

Amtsblätter: Neben der Lokalpresse sind die Amtsblätter der Städte und Gemeinden im Landkreis ein wichtiger Informationskanal, um die Bürgerschaft zu erreichen. Die Kommunen nutzen die Amtsblätter als amtliches Informationsmedium. In der Regel werden diese wöchentlich oder 14-tägig an alle Haushalte verteilt.

Website des Landkreises: Insbesondere für jüngere Altersgruppen stellt das Internet die wichtigste Informationsquelle dar. Dieser Trend wird sich zukünftig fortsetzen. Daher ist die Website des Landkreises einer der wichtigsten Kommunikationskanäle. Dort finden sich sowohl aktuelle Meldungen als auch Hintergrundinformationen zur Klimaanpassung und zum Klimaanpassungskonzept. Themenschwerpunkte sind momentan Hitzeschutz, Hochwasservorsorge und Informationen über Förderprogramme. Mit der Maßnahme GB.05 (Online Wissensplattform) wird dieses Angebot deutlich ausgebaut. Hier bündelt der Landkreis künftig alle relevanten Informationen über lokale Klimawandelauswirkungen sowie über konkrete Maßnahmen zur Klimaanpassung. Kreisangehörige Kommunen können dann auf ihren Websites auf diese zentrale Online-Wissensplattform des Landkreises verweisen.

Soziale Medien: Seit 2021 nutzt der Landkreis soziale Medien, um vor allem auch jüngere Generationen anzusprechen und besser zu erreichen. Facebook und Instagram werden bereits für Themen der Klimaanpassung genutzt, z. B. für die Bewerbung der interaktiven Klimafolgenkarte und von Informationsveranstaltungen sowie im Sommer für Tipps zu Verhaltensweisen bei Hitzeperioden. Im Zuge der Maßnahme GB.04 (Sensibilisierung der Bevölkerung) sollen diese Kanäle künftig noch intensiver genutzt werden.

Newsletter: Um spezifische Zielgruppen regelmäßig über Neuigkeiten zu informieren eignen sich Newsletter sehr gut. Die Wirtschaftsförderung, die Tourismusförderung und die Stabsstelle kommunale Gesundheitsstrategien informieren in ihren Newslettern bereits zu klimarelevanten Themen, Projekten, Veranstaltungen und Fördermöglichkeiten. Bisher gibt es keinen „Klima-Newsletter“ des Landkreises, jedoch informiert der Fachbereich Wirtschaft & Klima die Kommunen sowie lokale Klima-Initiativen anlassbezogen über einen Email-Verteiler.

Broschüren/Plakate/Flyer: Je nach Thema und Kommunikationsziel können auch Broschüren, Plakate oder Flyer sinnvoll sein, um spezifische Zielgruppen zu erreichen. Dieser Kommunikationsweg ist jedoch teurer und ressourcenintensiver als die meisten anderen. Es empfiehlt sich daher, diese Printmedien möglichst gezielt einzusetzen, um z. B. Informationen für Zielgruppen ansprechend aufzubereiten, die über andere Kommunikationswege nicht oder nur schwer zu erreichen sind.

Multiplikatorinnen und Multiplikatoren: Bildungseinrichtungen im Landkreis, insbesondere Schulen und Volkshochschulen, spielen aufgrund ihrer Multiplikatorenwirkung eine wichtige Rolle. Um verschiedene Bevölkerungsgruppen zu erreichen können Formate zur Sensibilisierung und Wissensvermittlung in Kooperation mit diesen Institutionen angeboten werden. Auch über die örtlichen Klimaschutzgruppen, die sich in vielen Kommunen mittlerweile etabliert haben, können Informationsangebote und Veranstaltungen beworben werden.

Aktionen/Veranstaltungen: Besonders für das dritte Ziel der Kommunikationsstrategie, die Motivation zur Eigeninitiative, sind Aktionen zur aktiven Beteiligung, zum Austausch und zur Vernetzung wichtig. Geplant ist beispielsweise im Rahmen der Wasserspar-Kampagne (WA.02), neben Flyern und Plakaten auch eine Veranstaltungsreihe mit verschiedenen Informationsveranstaltungen sowie eine Wanderausstellung zu organisieren. Um möglichst viele Menschen mit solchen Aktionen zu erreichen, bietet sich die Woche der Klimaanpassung (WdKA) an, die vom BMUV und dem Zentrum KlimaAnpassung (ZKA) ins Leben gerufen wurde. Ziel der WdKA ist es

eine höhere Aufmerksamkeit für das Thema Klimaanpassung zu generieren. WdKA-Veranstaltungen werden daher entsprechend umfangreich und professionell beworben. Des Weiteren eignen sich Formate, wie z.B. Webinare, Workshops, Klima-Spaziergänge und Wettbewerbe, die zum aktiven Handeln motivieren. Letztere können auch genutzt werden, um Best Practices im Landkreis durch Auszeichnungen sichtbar zu machen und so zur Nachahmung anzuregen.

Zur Bewerbung von Aktionen und Veranstaltungen können die zuvor beschriebenen Kommunikationswege genutzt werden.

8. Quellenverzeichnis

- badenova (2019): CO₂-Bindung durch Humus. Online verfügbar unter <https://www.badenova.de/ueber-uns/engagement/innovativ/innovationsfonds-projekte/co2-bindung-durch-humus.jsp>.
- badenova (2022): Wasserressourcenmanagement Staufener Bucht. Online verfügbar unter <https://www.badenova.de/ueber-uns/engagement/innovativ/innovationsfonds-projekte/wasserressourcenmanagement-staufener-bucht.jsp>.
- badenova (2023): Intelligenter Ackerbau. Online verfügbar unter <https://www.badenova.de/ueber-uns/engagement/innovativ/innovationsfonds-projekte/intelligenter-ackerbau.jsp?page=1>.
- Behrens, Martin; Fartmann, Thomas; Hölzel, Norbert (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt. Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 4: Zusammenfassung. Online verfügbar unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/klimaanpassung/dokumente/bericht_bio_viel-falt_4.pdf.
- BLfU (2019): Pilotstudie „Klimawirkungskarten Bayern“. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/projekte-studien/pilotstudie-klimawirkungskarten-bayern>.
- Bundesagentur für Arbeit (2024): Arbeitsmarkt im Überblick - Berichtsmonat Januar 2024 - Breisgau - Hochschwarzwald. Online verfügbar unter <https://statistik.arbeitsagentur.de/Auswahl/raeumlicher-Geltungsbereich/Politische-Gebietsstruktur/Kreise/Baden-Wuerttemberg/08315-Breisgau-Hochschwarzwald.html>.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016): Anpassung an den Klimawandel. Erster Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur Deutschen Anpassungsstrategie. Rostock.
- Bundesregierung (2021): Raumplanung unter erschwerten Klimabedingungen. Klimawandel und Regionalplanung. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/raumplanung-unter-erschwerten-klimabedingungen-1950980>.
- Climate Service Center Germany (GERICS) (2021): Klimaausblick für Landkreis Breisgau Hochschwarzwald. Online verfügbar unter https://share.hereon.de/index.php/s/6m2gCbCoj2o2oCP/download?path=&files=gerics_klimaausblick_08315_version_1.0_deutsch.pdf, zuletzt geprüft am 07.2023.
- Copernicus (Hg.) (2023): CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service. Online verfügbar unter <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>, zuletzt geprüft am 09.2023.
- Deutscher Wetterdienst (DWD) (2021): Historische Hitzewarnungen in Deutschland. Version v001. Online verfügbar unter https://opendata.dwd.de/climate_environment/health/historical_alerts/heat_warnings/.
- Deutscher Wetterdienst (DWD) (2023): CatRaRE Ereigniskataloge Kataloge der Starkregenereignisse - Dashboard (v2021.01, Open). Online verfügbar unter

- <https://wetterdienst.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a490b2b390044ff0a8b8b4c51aa24c60>, zuletzt aktualisiert am 30.06.2023, zuletzt geprüft am 26.07.2023.
- Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. (2023): Was ist Katastrophenvorsorge? Online verfügbar unter <https://dkkv.org/>.
- Forzieri, Giovanni; Cescatti, Alessandro; E Silva, Filipe Batista; Feyen, Luc (2017): Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study. In: *The Lancet. Planetary health* 1 (5), e200-e208. DOI: 10.1016/S2542-5196(17)30082-7.
- Gemeinde Gundelfingen (o.J.): Der Hitzeaktionsplan der Gemeinde. Online verfügbar unter <https://www.gundelfingen.de/leben-wohnen/klima-naturschutz/hitzeschutz/der-hitzeaktionsplan-der-gemeinde>.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) (2021): Datenservice zum Naturgefahrenreport. Online verfügbar unter <https://www.gdv.de/gdv/statistik/datenservice-zum-naturgefahrenreport/sachversicherung-elementar/wohngebaeudeversicherung-starkregen-jaehrliche-schadenhaeufigkeit-je-kreis-2002-2022-154654>.
- Hübler, Michael (2014): Sozio-ökonomische Bewertung von Gesundheitseffekten des Klimawandels in Deutschland. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW). Mannheim (Sozio-ökonomische Aspekte: Gewinner und Verlierer).
- Huebener, Heike; Hoffmann, Peter; Keuler, Klaus; Pfeifer, Susanne; Ramthun, Hans; Spekat, Arne et al. (2017): Deriving user-informed climate information from climate model ensemble results. In: *Adv. Sci. Res.*, S. 261–269.
- Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie. Lehrstuhl für Geographie des Globalen Wandels Universität Freiburg. (o.J.): Lokale Kompetenzentwicklung zur Klimawandelanpassung in kleinen und mittleren Kommunen und Landkreisen. Online verfügbar unter <https://lokale-klimaanpassung.de/>.
- IPCC (2014): Climate Change 2014. Synthesis Report.
- Jacob, Daniela; Petersen, Juliane; Eggert, Bastian; Alias, Antoinette; Christensen, Ole Bøssing; Bouwer, Laurens M. et al. (2014): EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. In: *Reg Environ Change* 14 (2), S. 563–578.
- Jenks, G. F.; Caspall, F. C. (1971): Error on choroplethic maps: definition, measurement, reduction. In: *Annals, Association of American Geographers* 61 (2), S. 217–244.
- Kendrovski, Vladimir; Schmoll, Oliver (2019): Prioritäten für den Schutz vor gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels in der europäischen Region der WHO: jüngste regionale Aktivitäten. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 62 (5), S. 537–545. DOI: 10.1007/S00103-019-02943-9.
- KLIMACrops (o.J.): Strategien zur Anpassung von Ackerbausystemen an den Klimawandel und deren Beitrag zum Klimaschutz am Oberrhein. Interreg. Online verfügbar unter <https://www.interreg-oberrhein.eu/projet/klimacrops/>.
- KomPass (o.J.): Anpassung auf Länderebene und in Handlungsfeldern. Hg. v. Umweltbundesamt. Kompetenzzentrum für Klimafolgen und Anpassung. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene>.

- Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (2021): Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald für die kreiseigenen Zuständigkeiten. Online verfügbar unter https://www.breisgau-hochschwarzwald.de/pb/site/Breisgau-Hochschwarzwald/get/params_E-560825613/2295931/KSK%20LK%20BH_Bericht_final_Juli2021.pdf.
- Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (05.10.2021): Rechtsverordnung des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald über die Einschränkung des Gemeindegebrauchs. Online verfügbar unter https://www.breisgau-hochschwarzwald.de/pb/site/Breisgau-Hochschwarzwald/get/documents_E-1971430240/breisgau-hochschwarzwald/Dateien/Bekanntmachungen/2021/RVO%20Einschr%C3%A4nkung%20Allgemeingebrauch%20Wasser_05.10.2021-sig.pdf.
- Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (2024): Hitzeschutz im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Online verfügbar unter <https://www.lkbh.de/hitzeschutz>.
- Lengfeld, Katharina; Winterrath, Tanja; Weigl, Elmar; Becker, Andreas; Walawender, Ewelina (2023): Starkregenereignisse Version 2023.01 mit Überschreitung der 5-Jährlichkeit basierend auf RADKLIM-RW Version 2017.002.
- LoKlim (2023a): Lokales Klimaportal Baden-Württemberg. Lokale Strategien zur Klimawandelanpassung (LoKlim). Hg. v. Universität Freiburg. Online verfügbar unter <https://lokale-klimaanpassung.de/lokales-klimaportal/>, zuletzt geprüft am 07.2023.
- LoKlim (2023b): Lokales Klimaportal Baden-Württemberg: Datengrundlage und Methodik. Lokale Strategien zur Klimawandelanpassung (LoKlim). Hg. v. Universität Freiburg. Online verfügbar unter <https://lokale-klimaanpassung.de/lokales-klimaportal-baden-wuerttemberg-datengrundlagen-und-methodik>, zuletzt geprüft am 07.2023.
- LUBW (2023): Klimawandel in Baden-Württemberg. Online verfügbar unter <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/klimawandel-in-bw>.
- Ministerium des Inneren, für Digitalisierung und Kommunen Baden-Württemberg (Hg.) (o.J.): Zum Schutz der Bevölkerung. Online verfügbar unter <https://im.baden-wuerttemberg.de/de/sicherheit/katastrophenschutz/>, zuletzt geprüft am 21.09.2023.
- Ministerium für Soziales, Gesundheit und Integration (Hg.) (2023): Verbreitung der Tigermücke. Landesgesundheitsamt. Online verfügbar unter <https://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/de/kompetenzzentren-netzwerke/arbo-baden-wuerttemberg/verbreitung-von-tigermuecken/>, zuletzt geprüft am 17.08.2023.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hg.) (2023): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg. Fortschreibung. Unter Mitarbeit von LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Ecologic Institut gemeinnützige GmbH, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart. Online verfügbar unter https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimawandel/AnpassungsstrategieBW-2023.pdf, zuletzt geprüft am 14.08.2023.
- Quarks (2021): Darum brauchen wir eine Bauwende. Unter Mitarbeit von Vera Pache. Online verfügbar unter <https://www.quarks.de/umwelt/darum-brauchen-wir-eine-bauwende/>.
- Robert Koch Institut (2022): Epidemiologisches Bulletin. Online verfügbar unter https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/09_22.pdf?__blob=publicationFile.

- Stadt Breisach am Rhein (o.J.): Kleinstadt Klimafit. Beteiligungsprozess im Handlungsfeld Klimaanpassung. Online verfügbar unter <https://www.klimaschutz-breisach.de/klimaanpassung/kleinstadt-klimafit/>.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2022): Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. Ergebnisse nach Stadt- und Landkreisen. Online verfügbar unter https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/BWHeft_mods_00046071.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2023): Gemeinsames Statistikportal. Online verfügbar unter <https://www.statistikportal.de>, zuletzt geprüft am 05.2023.
- SWR aktuell (2023): Trockenheit sorgt für erste Ernteauffälle in der Region Freiburg. Landwirtschaft nur noch mit Bewässerung möglich? Online verfügbar unter <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/suedbaden/ernteschaeden-probleme-durch-trockenheit-in-landwirtschaft-100.html>.
- UBA (Hg.) (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Climate Change 24/2015. Dessau-Roßlau.
- UBA (2021): Neue Analyse zeigt Risiken der Erderhitzung für Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/neue-analyse-zeigt-risiken-der-erderhitzung-fuer>.
- Umweltbundesamt (2023a): Bauen für die Zukunft: Hitzetaugliche Wohngebäude. Online verfügbar unter <https://www.klimawandelanpassung.at/newsletter/nl31/kwa-hitzetaugliche-wohngeb>.
- Umweltbundesamt (2023b): Gesundheitsrisiken durch Hitze. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze#hitzeperioden>.
- Umweltbundesamt (UBA) (2017): Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen. Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel der Bundesregierung. Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-fur-klimawirkungs>.

9. Anhang

A.1 Erläuterung aller Klimafolgen

Tabelle 33: Erläuterung aller Klimafolgen nach Handlungsfeld.

	Klimafolge	Erläuterung
Bauen & Wohnen	Erhöhter Kühlbedarf im Sommer	Aufgrund des Anstiegs von heißen Tagen in den Sommermonaten
	Zunahme der Hitzebelastung	Häufigere und intensivere Hitzeperioden; vor allem in dicht bebauten Gebieten von Bedeutung (städtischer Wärmeinseleffekt)
	Abnehmende Kaltluftströme	Durch hohe Versiegelung und fehlende Berücksichtigung von Frischluftschneisen
	Geringerer Heizwärmebedarf im Winter (Chance)	Aufgrund des Anstiegs der Temperatur und besserer Bausubstanz (z. B. Niedrigenergie-, Passivhausstandard); weniger Heizgradtage durch mildere Winter
	Zunehmende Notwendigkeit von Spülungen der Kanalisation	Durch längere und intensivere Trockenperioden
	Zunehmende physikalische Beanspruchung durch Extremereignisse	Z. B. Schäden an der Bausubstanz, die durch Hagel, Sturm, Schneelasten, Starkniederschläge entstehen
Energiewirtschaft	Klimafolge	Erläuterung
	Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur der Energieversorgung	Aufgrund von Stürmen, Windwürfen, Schneebruch etc.
	Abnahme der Effizienz von PV-Modulen	Einbußen von 5-8 % durch steigende Temperaturen im Sommer
	Zunahme der Schwankungen des Windes	Nennleistung der Windkraftanlagen wird durch die variierenden Windstärken beeinflusst; häufigere Abschaltung bei Stürmen
Gesundheit	Veränderter Strom- und Spitzenstrombedarf (Zunahme Kühlung, Abnahme Heizenergiebedarf)	Durch steigende Temperaturen (Kühlung) und die Abnahme von Heizgradtagen
	Klimafolge	Erläuterung
	Zunahme der Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen	Zunahme von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, Erkrankungen der Nieren, Atemwege oder Stoffwechselstörungen durch intensivere und häufigere Hitzewellen; urbane Räume sind durch den Wärmeinseleffekt stärker betroffen
	Zunahme der Sterblichkeit während Hitzewellen	Durch häufigere und intensivere Hitzewellen; vor allem bei Risikogruppen wie z. B. älteren Menschen, Kleinkindern
	Zunahme der durch Nahrungsmittel und Wasser übertragenen Krankheiten	Insbesondere die Erreger <i>Campylobacter</i> und <i>Salmonella typhi</i> treten gehäuft bei höheren Temperaturen auf
	Zunahme von Vektorerkrankungen (bestehende & neue Vektoren)	Veränderung der Ausbreitung relevanter Vektoren (der Vektor transportiert den Erreger vom Wirt auf einen anderen Organismus, ohne selbst zu erkranken) wie z. B. Asiatische Tigermücke durch die Verlängerung der Vegetationsperiode und höhere Temperaturen
Veränderung der Pollensaison, -menge und -allergenität	Verlängerung der Vegetationsperiode, Verbreitung neuer Pflanzenarten	

	Zunahme der psychischen Belastung	Aufgrund akuter Extremwetterereignisse oder der Angst vor zukünftigen Veränderungen
	Erhöhung der UV-Strahlung	Zunahme des Hautkrebsrisikos u. a. durch den Rückgang der Bewölkung im Sommer und temporäre stratosphärische Ozonniedrigereignisse
	Verändertes Freizeitverhalten	Reduzierte sportliche Aktivität aufgrund von z. B. Hitze, hohen Ozonwerten
	Milderes Klima / Wegfall Reizklima (Chance)	Aufgrund steigender Temperaturen können Regionen mit schwierigeren klimatischen Bedingungen (z. B. niedrige Temperaturen) positiv verändert werden
	Zunahme von Luftschadstoffen	Hochdruckwetterlagen können zu einer verstärkten Bildung von bodennahem Ozon führen; Auslöser für Lungen- und Bronchialerkrankungen
	Zunahme von AU-Tagen & Produktionseinbußen	Zunahme von Arbeitsunfähigkeitstagen durch häufigere und intensivere Hitzewellen v.a. in Sektoren mit Arbeit im Freien.
	veränderte Anforderungen an Ausbildung & Versorgungsstrukturen	Allgemeine (veränderte Voraussetzungen durch den Klimawandel) und spezielle (veränderte Wirkweise von Medikamenten) Anforderungen
	Ausbreitung allergener Pflanzen & Tiere	Verlängerung der Vegetationsperiode, Verbreitung neuer Pflanzen- und Tierarten
	Zunehmende Wichtigkeit der Gesundheit aller sozialer Gruppen	Sozial benachteiligte Gruppen sind von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen und können sich gleichzeitig am schlechtesten davor schützen
	Klimafolge	Erläuterung
Bevölkerungsschutz	Veränderte Anforderungen an Einsätze (Ausrüstung) & Ausbildung	Als Folge der Zunahme von Extremwetterereignissen (z. B. Hitzewellen)
	Gefährdung der Erreichbarkeit zentraler Einrichtungen	Durch Auswirkungen von Extremwetterereignissen und damit einhergehenden Schwierigkeiten für die Einsatzkräfte, Zielorte zu erreichen; Beeinträchtigung der Zugänglichkeit
	Verändertes Brandpotential	Austrocknung von Böden und Wäldern aufgrund von häufigeren Trockenperioden
	Verändertes Naturgefahrenpotential (Wind, Hitze)	Z. B. Stürme, Steinschlag, Rutschungen, Muren, Hochwasser, Schneelasten; daraus resultierende Stromausfälle
	Zunahme von Starkniederschlägen	Vermehrte und stärkere Niederschlagsereignisse erhöhen die Gefahr der Überlastung von Kanalisation und Retentionsräumen; Erhöhung der Hochwassergefahr
	Veränderte Anforderungen an Informationsfluss an Bevölkerung / Bewusstseinsbildung	Eigenvorsorge und -verantwortung bei Prozessen wie Hitze und Starkregen ist essenziell.
	Evakuierung vulnerabler Gruppen bei Hitze	Aufgrund von längeren und intensiveren Hitzewellen
	Zunahme von Hitzewellen	Aufgrund steigender Temperaturen
	Gefährdung durch Flusshochwasser	Durch vermehrte und stärkere Niederschlagsereignisse und die veränderte saisonale Niederschlagsverteilung
	Zunahme der mentalen Belastung von Einsatzkräften	Durch die Zunahme von Extremwetter-Ereignissen
⌋ ☰ Klimafolge	Anmerkungen	

	Zunahme von Trockenperioden	Wassermangel und Zunahme von Dürreperioden können Pflanzenwachstum gefährden und Erträge mindern
	Steigender Bewässerungsbedarf	Durch die Abnahme der Sommerniederschläge, höhere Verdunstungsverluste und längere Trockenphasen
	Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse	Extremwetterereignisse (Hagel, Starkregen, Stürme) können zu Ertragseinbußen und Schäden an landwirtschaftlicher Infrastruktur führen
	Verlängerung der Vegetationsperiode	Temperaturerhöhung führt zu zeitigerem Austrieb, Blüte und Fruchtbildung im Vergleich zu früheren Jahrzehnten
	Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren	Viele Nutztiere benötigen eher niedrige Temperaturen (z.B. Milchkühe), Hitze führt zu Stress bei Nutztieren und Ertragseinbußen
	Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur & Stabilität	Vor allem durch Wasser- und Wind-Erosion, aber auch durch schnellere Umsetzungsprozesse
	Zunahme des Risikos von Früh-/Spätfrösten	Betrifft insb. Wein- und Obstbau
	Veränderung des Anbaupotentials best. Kulturen (Chance)	Z. B. durch mildere Temperaturen
	Zunahme von Krankheiten, Auftreten neuer Krankheiten	Bei Pflanzen z. B. durch Veränderungen des Klimas oder Verlängerung der Vegetationsperiode und bei Tieren z. B. durch die Ausbreitung von Vektoren das sind z. B. Mücken oder Zecken, die den Erreger übertragen, zusätzliche Generation von Insekten/Schädlingen
	Ausbreitung invasiver Neobiota	Etablierung und Ausbreitung nicht heimischer Arten, z. B. Neophyten (Pflanzen), Neozoen (Tiere), Neomyceten (Pilze), durch die Verlängerung der Vegetationsperiode und die Zunahme der Temperatur, insbesondere im Winter
	Abnahme der Qualität bestimmter Anbauprodukte	Durch Schädlinge, Sonnenbrand und zu hohe Temperaturen
Naturschutz & Biodiversität	Klimafolge	Anmerkungen
	Temperaturerhöhung von Fließgewässern	Durch den Anstieg der mittleren Jahrestemperatur bzw. die Verlängerung und Intensivierung von Hitzeperioden; Auswirkungen auf Fauna und Flora
	Temperaturerhöhung von stehenden Gewässern	Durch den Anstieg der mittleren Jahrestemperatur bzw. die Verlängerung und Intensivierung von Hitzeperioden; Auswirkungen auf Fauna und Flora
	Aussterben von Arten	Schnelles Voranschreiten des Klimawandels verhindert die Anpassung von Tieren und Pflanzen
	Verschiebung von Lebensräumen	Verschiebung der Lebensräume von Pflanzen und Tieren in höhere Lagen bzw. in Süd-Nord Richtung; Beeinträchtigung kältegebundener und/oder endemischer Arten, Artenverlust
	Veränderung der Artenzusammensetzung	Veränderung der Konkurrenzverhältnisse und damit Veränderung der Artenzusammensetzung; Verschiebung der ökologischen Amplitude von Arten
	Veränderung der biologischen Interaktion	Veränderungen von symbiotischen Beziehungen und Funktionsbeziehungen, z. B. zwischen Räuber und Beute, Pflanze und Bestäuber, durch die Verlängerung der Vegetationsperiode
	Zunehmende Gefährdung von Feuchtgebieten	Veränderte Bedingungen für Feuchtgebiete (Moore, Auen, Nasswiesen) z. B. durch längere Trockenperioden und Veränderung der Niederschlagsverteilung; Auswirkungen auf die Speicher- und Pufferkapazität von Feuchtgebieten
	Ausbreitung und Vermehrung invasiver Pflanzen und Tiere	Etablierung und Ausbreitung nicht heimischer Arten, z. B. Neophyten (Pflanzen) und Neozoen (Tiere), durch die Verlängerung der Vegetationsperiode und die Zunahme der Temperatur, insbesondere im Winter

	Entstehung neuer Lebensräume (Chance)	Durch die klimatische Veränderung entstehende neue Lebensräume für bestehende und neu Arten (z.B. Nistplätze in trockenen Lössböden für Wildbienen)
	Veränderung der Schutzzwecke von Naturschutzgebieten	Stirbt z. B. eine bedrohte Art aus, fällt der Schutzzweck weg und es muss ein neuer Zweck definiert werden
	Zunehmende Wichtigkeit des Hochschwarzwalds als „Arche“	Arten, die in niedrigeren Lagen aufgrund der Temperaturzunahme nicht mehr überleben können, wandern in kühlere Höhenzonen
Stadt- und Raumplanung	Klimafolge	Anmerkungen
	Verstärkung des thermischen Stadtklimaeffektes	Zunahme von heißen Tagen und Hitzeperioden führt in Relation zur baulichen Dichte zu höheren Temperaturen in Innenstadtbereichen (städtischer Wärmeinseleffekt)
	Erhöhter Pflegeaufwand und Wasserbedarf für Stadtgrün	Durch sommerliche Trockenperioden und Ausbildung mehrerer Generationen von Schädlingen
	Zunehmender Druck auf Freiräume	Durch sich veränderndes Naturgefahrenpotential und verschiedene Nutzungsansprüche
	Veränderte Flächeneignung	Durch die Veränderung von Gefahrenzonen aufgrund von Extremwetterereignissen
	Zunahme von Starkniederschlägen (Spitzenlasten von Kanalisation und Kläranlagen)	Höhere Lufttemperaturen ermöglichen eine höhere Wasserdampfkonzentration in der Luft; vermehrte Hitzeperioden führen häufig zu konvektiven Niederschlägen (Schauer- oder Gewitterregen)
Tourismus	Klimafolge	Anmerkungen
	Abnahme der natürlichen Schneesicherheit	Aufgrund milder Wintertemperaturen
	Zunahme der Hitzebelastung	Intensivierung warmer Temperaturextreme (tropische Nächte, außergewöhnlich warme Tage und Nächte, Dauer von Wärmeperioden, Jahreshöchsttemperatur)
	Verlängerung der Saison (Chance)	Aufgrund der milderen Temperaturen startet die Saison früher und endet später (ausgenommen der Wintertourismus)
	Zunahme von Sommerfrische-Touristen (Chance)	Erholungstourismus für Personen aus Regionen mit sehr hohen Temperaturen (Rheintal) in Regionen mit verhältnismäßig niedrigeren Temperaturen (Schwarzwald)
	Beeinflussung von touristischen Aktivitäten durch Extremwetterereignisse	Zunehmende Stürme, Hitzeperioden und Starkniederschläge beeinflussen/beeinträchtigen Naherholungsgebiete und Freizeitangebote wie z. B. Wanderwege
	Veränderungen des Landschaftsbilds	Veränderungen klimatischer Verhältnisse (z. B. weniger/kein Schnee, Hitze, vertrocknete Flächen) führen zu einer geänderten Wahrnehmung bestimmter Destinationen
	Verlust von Transportwegen	Durch Niedrigwasser Beeinflussung von Flusskreuzfahrtschiffen
	Konkurrenz um die Ressource Wasser	Tourismus konkurriert mit anderen Handlungsfeldern (z.B. Landwirtschaft) um die Ressource Wasser.
	Konkurrenz mit dem Naturschutz	Bestimmte Bereiche werden für den Tourismus aufgrund des Naturschutzes gesperrt, das schränkt die Möglichkeiten der Wegeführung ein und führt zu Ballungen in wenigen Gebieten.
Attraktivierung des Radfahrens (Chance)	Durch mildere Temperaturen gewinnt das Fahrrad als klimafreundliches Fortbewegungsmittel und Freizeitaktivität an Attraktivität	

	Zunehmende Beanspruchung des Rad- und Wanderwegenetzes	Zunahme der Infrastrukturnutzung und –beanspruchung aufgrund der Attraktivitätssteigerung
Verkehr	Klimafolge	Anmerkungen
	Höhere Materialbeanspruchung	Durch zunehmende Hitze, Zunahme von Frost-Tau-Wechseln sowie Starkregenereignisse
	Zunahme der Notwendigkeit von Beschattung	Aufgrund einer Zunahme von Hitzeperioden; inkl. Gebäude des öffentlichen Verkehrs (Bahnhöfe, Haltestellen)
	Zunahme der Ausfallgefahr	Bei Extremwetter z. B. durch Baumsturz (Bahn, Straßen)
	Erhöhter Kühlbedarf im öffentlichen Verkehr	Aufgrund einer Zunahme von Hitzeperioden; inkl. Gebäude des öffentlichen Verkehrs (Bahnhöfe)
Wald- & Forstwirtschaft	Klimafolge	Anmerkungen
	Veränderung der Baumartenzusammensetzung	Durch wärmere Temperaturen kommt es zu einer Verschiebung des Artenspektrums; Trockenstress für bestimmte Baumarten (z. B. Fichte), Verschiebung Richtung Laub-/Mischwald
	Veränderter Bodenwasserhaushalt	Hitze und Trockenstress treten häufiger und verstärkt auf
	Erhöhte Betreuungsinintensität	Waldflächen, welche Schäden durch Klimafolgen erlitten haben, benötigen ein zunehmendes Maß an Betreuung (Personal und Ressourcen)
	Veränderung des Ertragspotentials	Veränderung des Holzertragspotential durch klimatische Veränderung sowie geänderte Baumartenzusammensetzung
	Verlust von Wald und der CO ₂ -Speicherfunktion	Aufgrund veränderter klimatischer Bedingungen wie zunehmende Trockenheit
	Zunahme abiotischer Waldschäden	Extremwetterereignisse wie Stürme, Hagel, Trockenheit und Nasseschnee führen vermehrt zu Waldschäden
	Geringere Akzeptanz ggü. der Forstwirtschaft	Gilt für die Gesellschaft und Bereiche des Naturschutzes
	Höherer Nutzungsdruck durch Erholungssuchende	Aufgrund von Hitzewellen steigt die Wichtigkeit als Erholungsort
	Zunahme heimischer Schadorganismen (Pilze, Borkenkäfer)	Durch höhere mittlere Temperaturen und eine verlängerte Vegetationsperiode (z. B. Borkenkäfer)
	Zunehmende Waldbrandgefahr	Durch die Zunahme von Hitzeperioden in Zusammenhang mit Blitzschlag, aber auch durch menschlichen Einfluss
	Ausbreitung invasiver Neobiota	Etablierung neuer Arten und höherer Individuenzahlen in Gebieten, in denen diese zuvor nicht heimisch waren (z. B. Japanischer Staudenknöterich, Drüsiges Springkraut); durch höhere mittlere Jahrestemperaturen
Wasserhaushalt	Klimafolge	Anmerkungen
	Zunahme von lokalen Starkniederschlägen	Auslöser für kleinräumige Starkniederschläge sind Konvektionen, welche intensive Niederschlag in Form von Schauern und Gewittern zur Folge haben können. Letztere kommen hauptsächlich im Sommerhalbjahr vor; wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen als kältere Luft (etwa 7% pro °C) und ist daher zur Bildung intensiverer Niederschläge fähig (Umweltbundesamt 2023)
	Zunahme des Wasserbedarfs	Aufgrund der Zunahme von Trockenperioden steigt der Wasserbedarf z. B. in der Landwirtschaft
	Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung	Abnahme im Sommerhalbjahr und Zunahme im Winterhalbjahr

	Veränderung des Wasserdargebots	Extremerer Jahresgang des Niederschlags, erhöhte Variabilität des Niederschlags (geringere Niederschläge in den Sommer-, vermehrte Niederschläge in den Wintermonaten)
	Veränderung der Wasserqualität	Aufgrund geringerer Wassermengen und höherer Wassertemperaturen
	Zunahme der Anzahl an Hochwasser und veränderte Erwartungswerte	Aufgrund einer Zunahme von Starkregenereignissen und langanhaltenden Niederschlägen
	Absenkung Grundwasserspiegel	Durch langanhaltende Trockenperioden und steigende Wasserentnahme
	Zunahme der Wassertemperaturen	Aufgrund der Zunahme von Niedrigwasserereignissen und Hitzeperioden sowie steigenden Jahresmitteltemperaturen; Beeinflussung der Wasserqualität
	Reduktion der Quellschüttung	Aufgrund geringerer Grundwasserneubildungsraten
	Neue Verteilungsfragen durch Wasserknappheit	Wasserknappheit als neues Phänomen mit Nutzungskonkurrenz zwischen z. B. Bewässerung, Prozess- oder Trinkwasser
	Klimafolge	Anmerkungen
Industrie & Gewerbe	Reduktion von Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit durch Hitze	Zunehmende Hitzeperioden reduzieren die Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte und können zur Zunahme von Arbeitsunfähigkeitstagen führen; Maßnahmen zum Schutz der Angestellten werden notwendig
	Abnahme der Attraktivität von Gewerbegebieten	Aufgrund ihres hohen Versiegelungsgrads stellen Gewerbegebiete die von Hitze am stärksten belasteten Gebiete dar und sind bisher wenig an die Klimafolgen angepasst
	Abnahme der Verfügbarkeit von Fachkräften	Belastung durch Hitze erschwert das Anwerben von geeigneten Personen
	Erhöhter Kühlbedarf (Transport, Lagerung, Räumlichkeiten)	Insbesondere bei verderblichen Lebensmitteln und Prozessen unter niedrigen Temperaturen wird der Bedarf an Kühlung zusammen mit den heißen Tagen steigen
	Veränderungen in der Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten	Extremwetterbedingt kann es vermehrt zu logistischen Engpässen kommen
	Potential für Produkt- und Verfahrensinnovationen (Chance)	In den Bereichen Umwelttechnik und Bauwirtschaft werden Innovationen u. a. für die Gebäudedämmung und Klimatechnik erwartet
	Steigerung der Attraktivität des Standorts (Chance)	Aufgrund regional kühlerer Temperaturen im Vergleich zu anderen Regionen

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald

Stadtstraße 2

79104 Freiburg im Breisgau

Telefon: 0761 2187-0

Telefax: 0761 2187-9999

E-Mail: poststelle@lkbh.de

www.breisgau-hochschwarzwald.de