

Reihe KLIMOPASS-Berichte

**Klimawandel und Klimaanpassung:
Zukunftsfähige Gesundheits-, Lebensumfeld-
und Erholungsvorsorge in der
VVG Bühl-Ottersweier**

Bäumer, C., Schuster, L., Hage, G.

Finanziert mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)

April 2018

KLIMOPASS

– Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe
KONTAKT KLIMOPASS	Dr. Kai Höpker, Dr. Ellinor von der Forst Referat Medienübergreifende Umweltbeobachtung, Klimawandel; E-Mail: klimopass@lubw.bwl.de
FINANZIERUNG	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg - Programm Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg (KLIMOPASS)
BEARBEITUNG UND VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT	Bäumer, C., Schuster, L., Hage, G., Hage+Hoppenstedt Partner, Rottenburg a. N.
BEZUG	http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U83-W03-N33
STAND	April 2018, Internetausgabe Dezember 2018

Verantwortlich für den Inhalt sind die Autorinnen und Autoren. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Nachdruck für kommerzielle Zwecke - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	6
1 EINLEITUNG	8
1.1 Inhalte	8
1.2 Hintergrund und Zielsetzung des Projekts	9
2 RECHTLICHER RAHMEN	10
3 KLIMAWANDEL UND KLIMAFOLGEN	11
3.1 Beobachtete Klimaveränderungen in Baden-Württemberg	11
3.2 Klimaprojektionen für Baden-Württemberg	11
3.3 Der Klimawandel in der VVG Bühl-Ottersweier	11
3.3.1 Temperatur	13
3.3.2 Niederschlag	14
3.3.3 Windgeschwindigkeit	16
3.3.4 Wuchsklima	17
4 HANDLUNGSFELDER UND IHRE BETROFFENHEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL	18
4.1 Die Handlungsfelder und ihre Projektbezüge	18
4.1.1 Handlungsfeld Landnutzungen und Kohlenstoffspeicher	20
4.1.1.1 Treibhausgasbilanz der aktuellen Flächennutzungen	22
4.1.1.2 Klimaschutzkapazitäten	23
4.1.2 Handlungsfeld Boden	24
4.1.2.1 Potenzielle Betroffenheiten gegenüber Wassererosion	25
4.1.2.2 Anpassungskapazitäten	26
4.1.3 Handlungsfeld Hitzebelastung	27
4.1.3.1 Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen	28
4.1.3.2 Berücksichtigung des demographischen Wandels	28
4.1.3.3 Demographische Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastung	29
4.1.3.4 Anpassungskapazitäten	30
4.1.3.5 EXKURS: Wirkungen von Grün im Siedlungsraum	31
4.1.4 Handlungsfeld Luftschadstoffe	32
4.1.4.1 Potenzielle Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel und antropogener Einflüsse	32

4.1.4.2	Anpassungskapazitäten	35
4.1.5	Handlungsfeld Allergene	35
4.1.5.1	Potenzielle Erhöhung der Betroffenheit gegenüber Allergenen	36
4.1.5.2	Anpassungskapazitäten	36
4.1.6	Handlungsfeld Infektionserreger	37
4.1.6.1	Potenzielle Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel	37
4.1.6.2	Anpassungskapazitäten	38
4.1.7	Handlungsfeld Wasser	38
4.1.7.1	Potenzielle Betroffenheiten gegenüber Sturzfluten	39
4.1.7.2	Potenzielle Betroffenheiten des Wasserhaushalts gegenüber Klimaveränderungen	40
4.1.7.3	Anpassungskapazitäten	42
4.1.8	Handlungsfeld Arten und Lebensräume	42
4.1.8.1	Potenzielle Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel	43
4.1.8.2	Anpassungskapazitäten	45
4.1.9	Handlungsfeld Landschaft und Erholung	46
4.1.9.1	Potenzielle Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel	46
4.1.9.2	Anpassungskapazitäten	47
5	PARTIZIPATION UND INFORMATION	49
5.1	Informationsvermittlung und Beteiligungsformen	49
5.1.1	Bürger- und Expertenwerkstätten	50
5.1.2	Vorträge	51
5.1.3	Themenweg und Schulprojekt	51
6	DIE KLIMAANPASSUNGSSTRATEGIE FÜR DIE VVG BÜHL-OTTERSWEIER	53
6.1	Bisherige Aktivitäten	53
6.2	Das Ziel- und Handlungsprogramm	57
6.2.1	Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung von Gesundheit und Lebensqualität der Bevölkerung im Innen- und Außenbereich	57
6.2.2	Strategische Ziele für Politik und Verwaltung	75
6.3	Erarbeitete Anwendungsbeispiele	79
6.3.1	Kreativraum 1: Innenstadtbereich Bühl	80
6.3.2	Kreativraum 2: Freifläche und Gewerbegebiete zwischen Bühl und Ottersweier	82
6.3.3	Kreativraum 3: Freie Landschaft östlich Ottersweier	83

7	PROJEKTPROZESS UND ERGEBNISSE	86
7.1	Zielkonflikt Flächenschutz versus Freiraumversorgung	86
7.2	Lösungsansätze durch doppelte Innenentwicklung und Partizipation	87
7.3	Synergien durch querschnittsorientierte Herangehensweise	89
7.4	Verstetigung der Projektergebnisse	90
7.4.1	Integration der Klimaanpassungsstrategie in den Landschaftsplan	90
7.4.2	Breite bürgerschaftliche Beteiligung und intensive Öffentlichkeitsarbeit	91
7.5	Mehrwerte des Projekts	92
7.5.1	Erprobung von Methoden zur Identifizierung vulnerabler Raumnutzungen	92
7.5.2	Vulnerabilitäten als Grundlage für Umweltprüfungen	93
8	AUSBLICK	94
9	QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS	96
ANHANG I - V		
KARTEN 1 - 4		

Zusammenfassung

Das angewandte Forschungsprojekt „Klimawandel und Klimaanpassung: Zukunftsfähige Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge in der VVG Bühl-Ottersweier“ verfolgt das Ziel, eine gesunderhaltende Lebensumwelt für die Menschen in der Verwaltungsgemeinschaft, im besiedelten und unbesiedelten Raum, vor dem Hintergrund des Klimawandels zu erhalten und sie wo nötig zu verbessern. Innerhalb der Projektdurchführung waren folgende zentrale Fragen zu beantworten:

- Welche Raumnutzungen und Strukturen betreffen die Aspekte „Gesundheit“, „Lebensumfeld“ und „Erholung“ und können gleichzeitig als klimaanfällig identifiziert werden? Wie praktikabel erweisen sich die noch jungen Methoden zur Analyse von klimawandelempfindlichen Raumnutzungen?
- Welche konkreten Ziele und Maßnahmen sind notwendig, um den Landschaftsplan hinsichtlich einer klimawandelbezogenen Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge zu erweitern und zu verbessern? Wo ist darüber hinaus eine Einbindung weiterer Fachkonzepte erforderlich?
- Wie wird eine möglichst breite bürgerschaftliche Beteiligung erreicht, mit deren Hilfe Klimaanpassungsmaßnahmen entwickelt werden können, die von Bürgern, Landnutzern und den beiden Kommunen nachhaltig getragen werden?

Auf Grundlage der Klimaleitplanken für das Land Baden-Württemberg (vgl. LUBW 2013a) und der Fachgutachten zur landesweiten Klimaanpassungsstrategie (vgl. UM BW & LUBW 2015a) wurden die methodischen Arbeitshilfen der TU-Berlin (vgl. MAY et al. 2016) zur Identifizierung klimawandelempfindlicher Raumnutzungen im Hinblick auf eine gesunderhaltende Lebensumwelt und einer besonderen Betrachtung des Schutzguts Mensch erprobt. Der Einsatz dieser Methoden und die Ergebnisse der Vulnerabilitätsanalysen zeigen zum großen Teil eine gute Anwendbarkeit. Daneben wurden einige Aspekte am Beispiel der VVG Bühl-Ottersweier methodisch erweitert bzw. modifiziert.

Die Analyseergebnisse stellen die Grundlage für Klimaanpassungserfordernisse in der VVG Bühl-Ottersweier dar. Diese wurden gemeinsam mit Experten und Bürgern im Frühjahr bis Herbst 2017 innerhalb von drei Bürgerwerkstätten diskutiert. Anhand der drei zentralen Themenfelder „Gesundheit“, „Lebensumfeld“ und „Erholung“ wurde mit den Beteiligten eine Klimaanpassungsstrategie entwickelt, welche tragbare Lösungen zur Klimaanpassung für die beiden Kommunen und ihre Landnutzer bietet.

Die Klimaanpassungsstrategie besteht aus einem Ziel- und Handlungsprogramm zur nachhaltigen Sicherung der hohen Lebensqualitäten in der VVG Bühl-Ottersweier, welches zum großen Teil in den Landschaftsplan integriert werden kann. Außerdem bietet sich für einige Ergebnisse ihre Einbindung in ein städtebauliches Entwicklungskonzept an.

Im Verlauf der Projektdurchführung wurde die besondere Erfordernis einer querschnittsorientierten Herangehensweise für eine gelingende Klimaanpassung deutlich, welche einerseits unterschiedliche Raumansprüche maßvoll gegeneinander abwägt und andererseits die betroffenen Landnutzer frühzeitig mit einbezieht.

Die Vorgehensweise des Projekts ist geeignet, anderen Kommunen eine Orientierung für die Bewältigung der Klimafolgen zu geben. Dabei zeigt die Projektdokumentation nicht nur die Herangehensweise auf, sondern erläutert auch Zielkonflikte mit anderen Planungen, wie beispielsweise dem Bestreben nach einer ver-

stärkten städtebaulichen Innenentwicklung. Auch Synergien und andere Mehrwerte des Projekts werden beleuchtet.

1 Einleitung

1.1 Inhalte

Das vorliegende Dokument der Reihe KLIMOPASS- Berichte stellt die wesentlichen Ergebnisse des angewandten Forschungsprojekts dar. Nach einem einführenden Teil (Kap.1) wird der aktuelle rechtliche Rahmen (Kap. 2) beleuchtet. Kap. 3 befasst sich mit beobachteten klimatischen Veränderungen sowie dem Klimawandel in Baden-Württemberg und wertet die landesweiten Klimaleitplanken für den Projektraum der VVG Bühl-Ottersweier aus. Die relevanten Handlungsfelder des KLIMOPASS-Projekts, ihre Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel und ihre Anpassungsmöglichkeiten werden in Kap. 4 behandelt. Kap. 5 stellt die Informationsvermittlung und die gewählten Beteiligungsformen in den Vordergrund der Betrachtung. In Kap. 6 wird die Klimaanpassungsstrategie für die VVG Bühl-Ottersweier dokumentiert. Ausgehend von bisherigen Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung, wird das Ziel- und Handlungsprogramm für die VVG Bühl-Ottersweier dokumentiert, erweitert um einige Anwendungsbeispiele, welche gemeinsam mit Verwaltung und Bürgerschaft erarbeitet wurden und die Umsetzungsphase vorbereiten.

Die Erörterung des Projektprozesses und seiner Ergebnisse findet in Kap. 7 statt. Eingegangen wird auf vorhandene Zielkonflikte (Kap. 7.1) und mögliche Lösungsansätze (Kap. 7.2). Auch werden Synergien aufgezeigt, welche durch eine Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche entstehen können (Kap. 7.3). Zentral sind darüber hinaus die Möglichkeiten einer Verstetigung anhand der Integration von Ergebnisse in den Landschaftsplan sowie die hohe Bedeutung der bürgerschaftlichen Beteiligung (Kap. 7.4). Die Mehrwerte des Projekts, die Erprobung der Methoden zur Identifizierung vulnerabler Raumnutzungen sowie die Nutzung der Ergebnisse für die Umweltprüfung, werden in Kap. 7.5 dargestellt. Mit einem Ausblick (Kap. 8) auf mögliche nächste Schritte schließt der Bericht.

Anhang I bis V

Die Anhänge I bis V enthalten ergänzende Informationen zum Bericht. In Anhang I sind klimawandelrelevante Grundlagen zusammengestellt, welche innerhalb des Projektes für die weiterführende Analyse ermittelt wurden. Die methodischen Herangehensweisen zur Identifizierung vulnerabler Landnutzungen sind in Anhang II dargestellt. Anhang III enthält ergänzende Analyseinhalte, insbesondere Listen zu klimasensitiven Biotopen, Tier- und Pflanzenarten in der VVG Bühl-Ottersweier. Anhang IV listet klimaverträgliche und klimaproblematische Gehölze hinsichtlich ihrer Anwendung im Siedlungsbereich auf. In Anhang V sind die drei durchgeführten Workshops in Form von Protokollen dokumentiert.

Karten 1 bis 4:

Die Projektergebnisse umfassen vier Karten:

- Karte 1: Analyseinhalte des Schutzguts Klima
- Karte 2: Analyseinhalte / Klimaempfindlichkeiten abiotischer Schutzgüter sowie Pflanzen, Tiere, Biologische Vielfalt
- Karte 3: Analyseinhalte / Klimaempfindlichkeiten Schutzgut Mensch, Landschaft und Erholung
- Karte 4: Analyseinhalte / Klimaempfindlichkeiten lufthygienischer Aspekte

1.2 Hintergrund und Zielsetzung des Projekts

Der fünfte IPCC-Bericht des Jahres 2013 bestätigt eindeutig die Erwärmung des Klimasystems. Er verdeutlicht klar den Einfluss des Menschen auf das Klima, mit zu beobachtenden Folgen in allen Kontinenten und Ozeanen. Gleichzeitig betonen die Autoren (vgl. IPCC 2014), dass wir Mittel und Lösungen haben, den Klimawandel und seine Risiken zu begrenzen.

„Jedoch erfordert eine Stabilisierung des Temperaturanstiegs auf unter 2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau eine dringende und fundamentale Abkehr vom Business-as-Usual. Mehr noch – je länger wir zögern zu handeln, umso mehr Kosten werden wir zu tragen haben, und umso größer werden die technologischen, wirtschaftlichen, sozialen und institutionellen Herausforderungen sein, denen wir gegen überstehen.“ (IPCC 2014). Damit weist der Bericht auch auf die Dringlichkeit der Klimafolgenbewältigung hin, welche in den letzten Jahren intensiv in Öffentlichkeit, Politik und Wissenschaft diskutiert wurde.

Denn die Klimaveränderungen werden zukünftig verstärkt spürbar werden. Durch den globalen Anstieg der Temperaturen sind saisonale Verschiebungen von Niederschlägen mit Stark- und Dauerregen, eine Zunahme heftiger Stürme, extreme Nassperioden im Winter und Trockenperioden im Sommer sowie eine steigende Wahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen zu erwarten. Zudem ist mit längeren und stärkeren sommerlichen Hitzeperioden zu rechnen, die in besonderem Maße die Städte belasten.

Welche Klimaentwicklungen in Baden-Württemberg zukünftig wahrscheinlich sind und mit welchen Auswirkungen gerechnet werden muss, wird in den sog. „Klimaleitplanken“ dargestellt (vgl. LUBW 2013). Sie zeigen eine Bandbreite möglicher klimatischer Entwicklungen unter Angabe der Richtungssicherheit auf. Die Klimaleitplanken wurden auf Basis von 29 unterschiedlichen regionalen Klimaberechnungen analysiert und beziehen sich auf die „Nahe Zukunft“ (2021 – 2050) und die „Ferne Zukunft“ (2071 – 2100). Sie zeigen verschiedene Klimakennwerte wie beispielsweise die Entwicklung der Hitzetage, der Jahresdurchschnittstemperatur und der Niederschlagssumme auf. Zusammen mit den Fachgutachten für verschiedene Handlungsfelder, die im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg erstellt wurden (UM BW & LUBW 2015a), bilden sie eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von Strategien zur Klimaanpassung in Baden-Württemberg.

Im Hinblick auf die Klimafolgenbewältigung betont die Nationale Stadtentwicklungspolitik einen „[...] klimagerechten Stadtumbau und die Sicherung der natürlichen Grundlagen. Gesund, entspannt, mit Zugang zu Freiräumen zu leben und sich dennoch im Zentrum des öffentlichen Lebens zu befinden – das gehört zu den zentralen städtischen Qualitäten.“ (vgl. BMUB 2015).

Mit dem angewandten KLIMOPASS-Forschungsprojekt „Klimawandel und Klimaanpassung: Zukunftsfähige Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge in der VVG Bühl-Ottersweier“ begegnet die Verwaltungsgemeinschaft diesen Herausforderungen mit dem Ziel, eine gesunderhaltende Lebensumwelt in Stadt und Landschaft von Bühl und Ottersweier zu erhalten

2 Rechtlicher Rahmen

Das BNatSchG definiert in §1 Abs. 1 Ziele für Natur und Landschaft unter Einbezug der menschlichen Gesundheit und der Verantwortung für künftige Generationen, indem es heißt:

„Natur und Landschaft sind auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich [...] zu schützen“.

Ein Erreichen der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege (§1 BNatSchG) ist nur möglich, wenn der Klimawandel und die Klimaanpassung in der Landschaftsplanung mit berücksichtigt werden.

Der Landtag Baden-Württemberg hat am 17. Juli 2013 das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg“ (KSG BW) beschlossen. Die Landesregierung verpflichtet sich darin, eine Klimaanpassungsstrategie zu entwickeln (§ 4 Abs. 2) und regelmäßig über die wesentlichen Folgen des Klimawandels für Baden-Württemberg sowie die Umsetzung und Wirkung wichtiger Anpassungsmaßnahmen zu berichten (§9 KSG BW).

Die geforderte Strategie zur „Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg“ wurde erarbeitet und im Juli 2015 beschlossen (vgl. UM BW & LUBW 2015a). In ihr werden für die neun Handlungsbereiche Wald und Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Boden, Naturschutz und Biodiversität, Wasserhaushalt, Tourismus, Gesundheit, Stadt- und Raumplanung sowie Wirtschaft und Energiewirtschaft Betroffenheitsanalysen durchgeführt und Anpassungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Auch der erste Monitoringbericht zum Klimaschutzgesetz, in welchem ein Indikatoren-Set für das kontinuierliche Monitoring erarbeitet wurde und ein erster Überblick über die Umsetzung der Anpassungsstrategie enthalten ist, wurde im Juni 2017 veröffentlicht (vgl. UM BW & LUBW 2017).

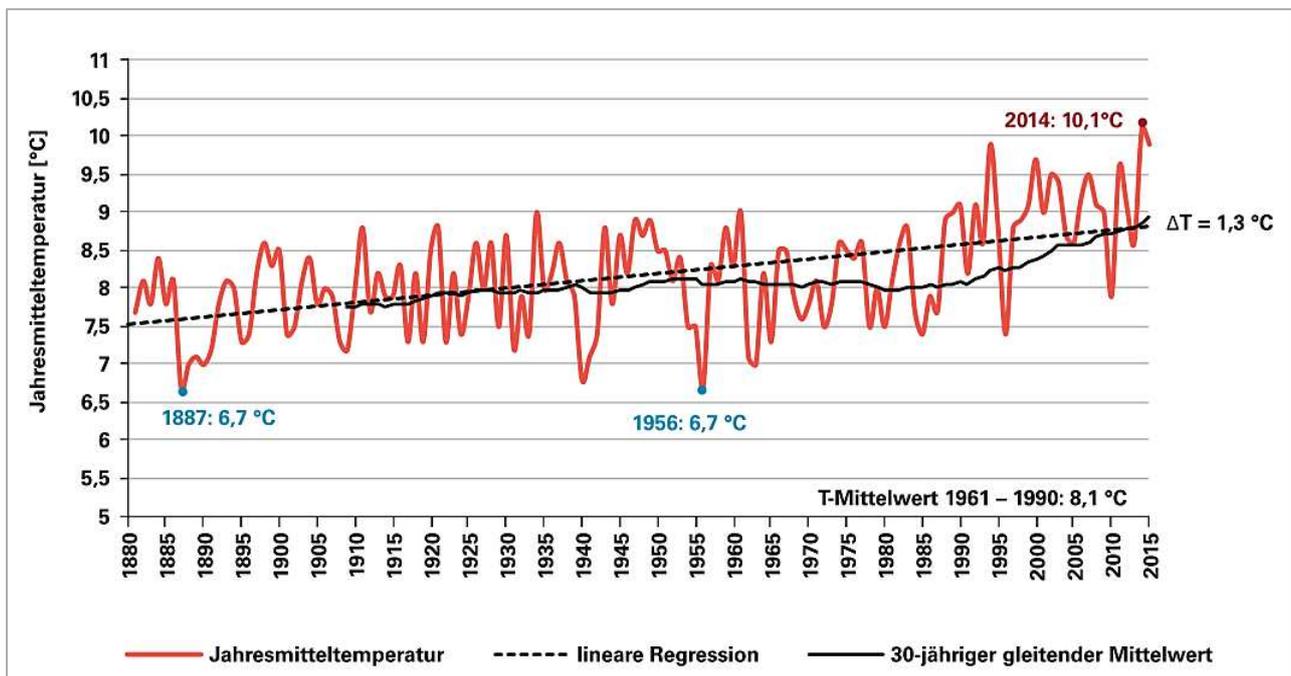
Sowohl die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DIE BUNDESREGIERUNG 2008), als auch die Baden-Württembergische Anpassungsstrategie (vgl. UM BW 2015a) benennen die Landschaftsplanung als ein wichtiges Instrument zur Entwicklung von Zielen und Maßnahmen für den Klimaschutz und für die Anpassung an den Klimawandel. Zudem sind alle Schutzgüter, die die Landschaftsplanung nach §1 BNatSchG zu bearbeiten hat, von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen.

Darüber hinaus benennen Raumordnungsgesetz (ROG) und Baugesetzbuch (BauGB) explizit die Berücksichtigung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen in Raumordnungs- bzw. Bauleitplänen (§2 ROG; §1a BauGB).

3 Klimawandel und Klimafolgen

3.1 Beobachtete Klimaveränderungen in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg stieg die Jahresmitteltemperatur im Zeitraum von 1881 bis 2015 um rund 1,3°C (vgl. Abb. 1). In den letzten drei bis vier Jahrzehnten zeigten sich landesweit erste, auf den Klimawandel zurückzuführende Auswirkungen, etwa vermehrtes Auftreten von Hochwasser und Hagel, Verlängerung der Vegetationsperiode sowie verfrühter Blühzeitpunkt, Arealverschiebung der vorkommenden Arten, Beeinträchtigung der Vitalität der Hauptbaumarten, vermehrte Ansiedlung Allergie auslösender Pflanzenarten und das



Auftreten bisher nicht einheimischer Vektoren für Krankheiten (vgl. UM BW & LUBW 2017).

Abbildung 1: Jahresmitteltemperaturen in Baden-Württemberg 1881 bis 2015. Quelle: LUBW nach Daten des DWD in: UM BW & LUBW (2017)

3.2 Klimaprojektionen für Baden-Württemberg

Zur Beurteilung der künftigen klimatischen Rahmenbedingungen wurden von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) insgesamt 29 regionale Klimaprojektionen analysiert. Die Querauswertung von 24 Klimaprojektionen diente der Berechnung von Klimakennwerten für die nahe Zukunft (2021 – 2050), während für die Analyse der fernen Zukunft (2071-2100) insgesamt 15 Klimaprojektionen¹ ausgewertet werden konnten. Mittels der eingeflossenen Projektionen konnten „klimatische

¹ Klimaprojektionen stellen Informationen über mögliche Entwicklungen des Klimas in der Zukunft zur Verfügung. Sie resultieren aus der Anwendung von Klimamodellen, welche auf Emissions- und Konzentrationsszenarien basieren (Umweltbundesamt 2013).

Leitplanken“ in einem Bereich zwischen dem 15 und 85. Perzentil definiert werden. Die klimatischen Leitplanken sind als Korridor für die wahrscheinlich eintretenden Klimaveränderungen in Baden-Württemberg zu verstehen, in welchem das 50. Perzentil eine mittlere Entwicklung darstellt.

Die Nutzung von Klimaprojektionen ist immer mit großen Unsicherheiten verbunden. Für alle Modellansätze gilt, dass mit zunehmender zeitlicher und räumlicher Auflösung die Unsicherheiten zunehmen. Weit in die Zukunft reichende Projektionen gehen grundsätzlich mit größeren Unsicherheiten einher als kurzfristige. Zudem sind auch die einzelnen klimatischen Parameter mit unterschiedlich großen Unsicherheiten behaftet: Bspw. ist die Berechnung der Niederschläge aufgrund der komplexen physikalischen Prozesse unsicherer als eine Projektion der Temperaturverhältnisse (vgl. WILKE et al. 2011).

Durch eine Ensembleauswertung der Klimamodelle für Baden-Württemberg wurde eine Einschätzung der Modellunsicherheiten ermöglicht (vgl. LUBW 2013a). Für die Entwicklung von Strategien zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels sind insbesondere jene Ensembleauswertungen von Bedeutung, welche eine geringe bis mäßige Streuung bei hoher Richtungssicherheit² aufweisen.

Nachfolgend werden aus den Klimatischen Leitplanken der LUBW Aussagen für die VVG Bühl-Ottersweier abgeleitet. Betrachtet werden Projektionen für das 50. Perzentil. Die Auswertungen der klimatischen Leitplanken für das Gebiet der VVG Bühl-Ottersweier fokussieren den Bereich der nahe Zukunft (2021 – 2050), entsprechend der Ermittlung von Betroffenheiten einzelner Handlungsfelder gegenüber dem Klimawandel (vgl. Kap. 4). Zu erwähnen ist hierbei, dass die Ableitung lokalspezifischer Aussagen aus landesweiten Ensemble-Auswertung von Klimamodellen aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Auflösung mit Ungenauigkeiten verbunden ist.

3.3 Der Klimawandel in der VVG Bühl-Ottersweier

Die Klimatischen Leitplanken der LUBW dienen als Projektion für eine Ableitung möglicher klimatischer Entwicklungen innerhalb der VVG Bühl-Ottersweier. Aufgrund der starken, räumlichen Disparitäten zwischen dem warmen Klima der Oberrheinebene (tiefster Geländepunkt 126 m NN) und dem kalten, niederschlagsreichen Höhenklima des Schwarzwaldes (höchste Erhebung 1.038 m NN) lassen sich mit den Ergebnissen unterschiedliche Tendenzen der Klimaentwicklung in der VVG aufzeigen. Dargestellt werden die klimatischen Parameter mit ihrer maximalen bzw. minimalen Ausprägung für die nahe Zukunft unter Einbezug des am stärksten besiedelten Bereichs Ottersweier - Bühl - Vimbuch.

Dabei ist zu beachten, dass es sich lediglich um eine Ausschnittvergrößerung der landesweiten Klimaprojektionen handelt. Die Ableitung lokalspezifischer Aussagen zum Klimawandel aus den landesweiten Klimamodellen der LUBW ist aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Auflösung mit Ungenauigkeiten verbunden. Daher sollte der Richtung und Tendenz der klimatischen Parameter im Untersuchungsraum mehr Gewicht beigemessen werden als den spezifischen Zahlenwerten.

² Richtungssicherheit bedeutet weitgehend gleiche Richtung des Klimasignals wie zunehmend, abnehmend, unverändert (LUBW 2013)

3.3.1 Temperatur

Die ausgewerteten Klimamodelle weisen hinsichtlich der Temperaturentwicklung eine geringe Streuung und hohe Richtungssicherheit auf, verbunden mit einer relativ hohen Belastbarkeit der Daten. In der VVG Bühl-Ottersweier werden demnach die Veränderungen der **Jahresdurchschnittstemperatur**³ entsprechend ihrer starken Höhendifferenzen unterschiedlich ausfallen (vgl. LUBW 2013). Die Modelle zeigen für das 50. Perzentil einen Anstieg von derzeit 6,8°C auf durchschnittlich max. 7,9°C in Schwarzwaldhochlagen bzw. von 10,6°C auf max. 11,6°C in der Oberrheinebene bis zum Jahr 2050 auf. Für die Siedlungsbereiche Ottersweier - Bühl - Vimbuch werden durchschnittliche Temperaturerhöhungen um 1,1 °C auf 11,3°C angegeben (vgl. Abb. 2). Die Projektionen zeigen zudem wenig Veränderungen der Temperaturen im Frühjahr und Herbst, während im Winter und Sommer ein stärkerer Temperaturanstieg angenommen wird (UM-BW & LUBW 2015).

Ist-Zustand (1971 -2010)

Projektion nahe Zukunft (2021 – 2050), 50. Perzentil

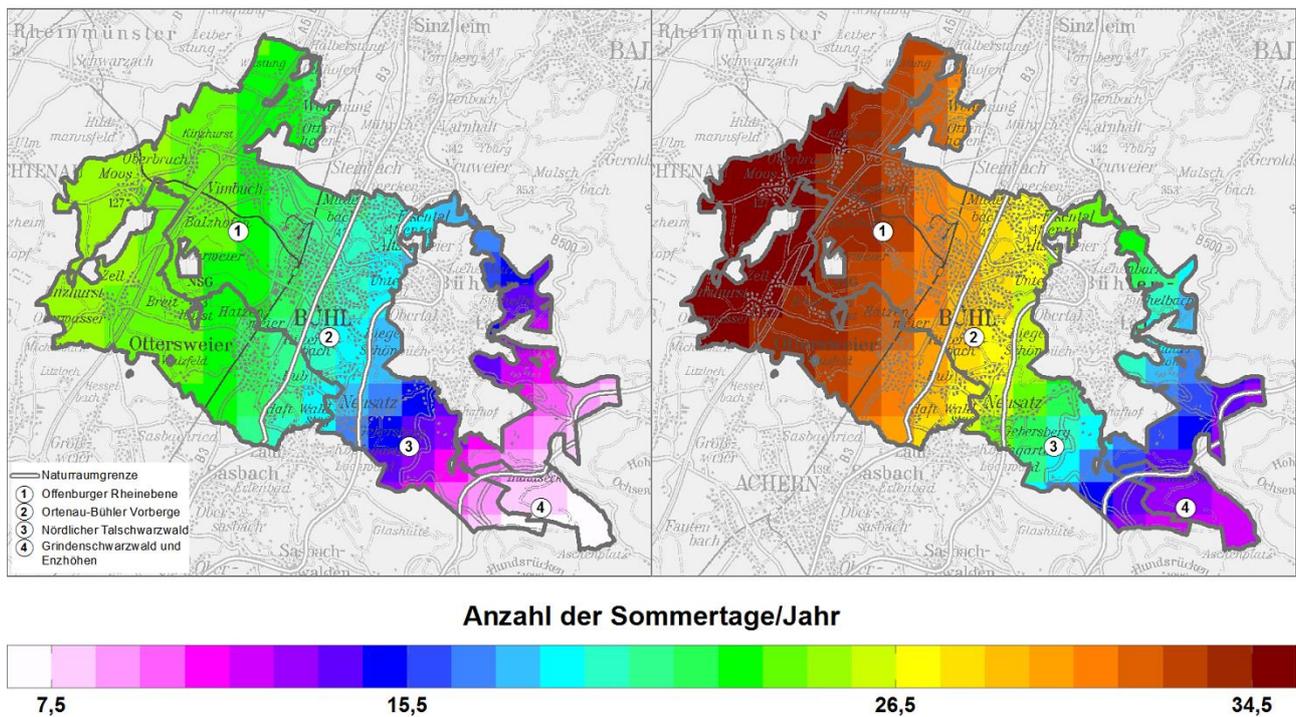


Abbildung 2: Anzahl der Sommertage heute (links) und Anzahl der projizierten Sommertage bis zum Jahr 2050, 50. Perzentil (rechts). Datengrundlagen: LUBW (2013a), Ausschnitt Bühl-Ottersweier; LGL BW, TK 50. Darstellung: HHP

Die Klimaprojektionen berechnen zudem eine Zunahme der Sommer- und Tropentage. Der Beobachtungswert von **Sommertagen** liegt in der VVG aktuell zwischen rund sechs Tagen im östlichen Schwarzwaldbereichen und bis zu 25 Tagen in der Oberrheinebene. Die Modelle zeigen eine Zunahme der Anzahl der Sommertage für das 50. Perzentil um fünf weitere Tage bis 2050 (Schwarzwald) bis max. zehn weitere Tage in der Oberrheinebene. Während derzeit rund ein **Tropentag** pro Jahr in den Schwarzwaldhochlagen beo-

bachtet wird, können im Bereich des Oberrheins, einschließlich der Siedlungsbereiche, vier gezählt werden. Bis 2050 sind in den Hochlagen bis vier, und in der Tiefebene bis zehn weitere Tage projiziert.

Ist-Zustand (1971 - 2010)

Projektion nahe Zukunft (2021 – 2050), 50. Perzentil

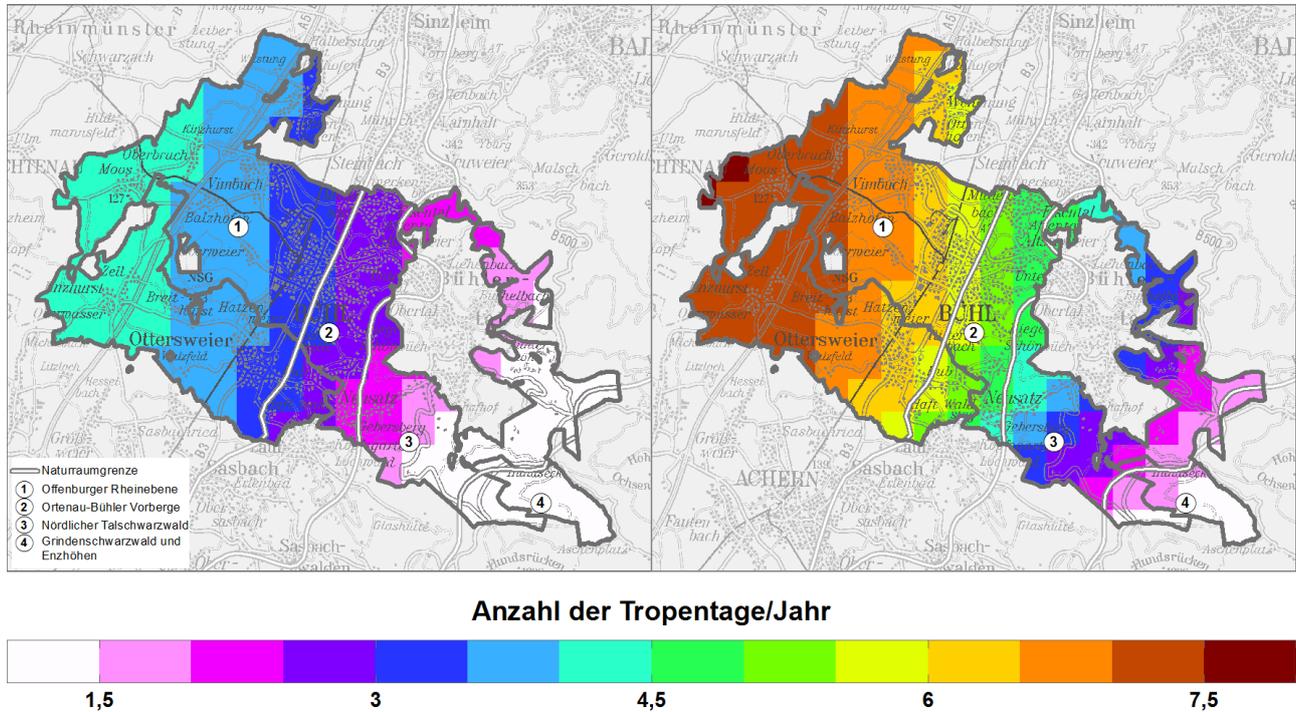


Abbildung 3: Anzahl der Tropentage heute (links) und Anzahl der projizierten Tropentage bis zum Jahr 2050, 50. Perzentil (rechts). Datenrundlagen: LUBW (2013a), Ausschnitt Bühl-Ottersweier; LGL BW, TK 50; LUBW RIPS-Datenpool (2017); Darstellung HHP

Ein umgekehrtes Bild zeigt sich bei den **Frosttagen**. Aktuell sind in den östlichen Schwarzwaldbereichen 98 Frosttage zu verzeichnen, während für die Rheinebene maximal an 47 Tagen Frosttemperaturen vorherrschen. Simulationen zeigen eine Abnahme der Frosttage um bis zu 17 Tagen in tieferen Lagen und bis zu 22 Tagen in den östlichen Schwarzwaldhochlagen bis zum Jahr 2050 an.

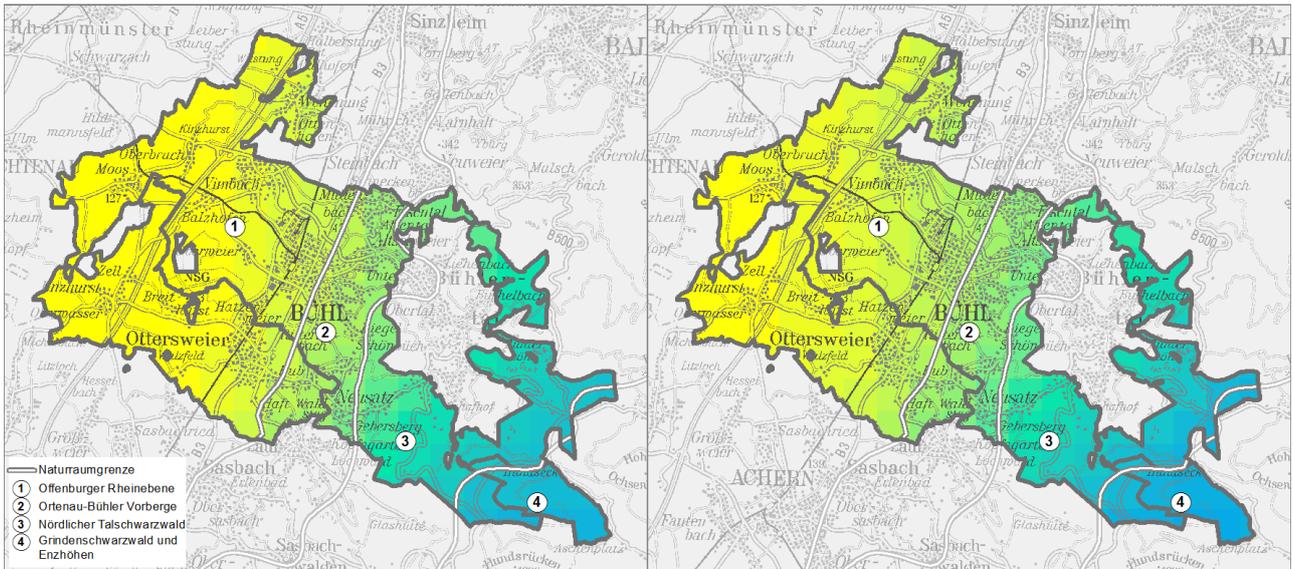
3.3.2 Niederschlag

Neben Temperaturveränderungen geht der Klimawandel auch mit Veränderungen in der Menge und Verteilung der Niederschläge einher. Die Simulationsergebnisse für die künftige Entwicklung der Niederschläge besitzen alle eine hohe Streuung und sind daher mit starken Unsicherheiten verbunden. Trotzdem ist es möglich, qualitative Aussagen über deren zukünftige Entwicklung und Verteilung abzuleiten (vgl. LUBW 2013a).

Die Summe der Jahresniederschläge zeigt aktuell eine große Varianz zwischen den höchsten Schwarzwaldhochlagen (max. rund 2.030 mm/Jahr) und der Rheinebene (min. 880 mm/Jahr) auf. Bis zum Jahr 2050 (50. Perzentil) deuten die Projektionen auf eine starke Veränderung der Jahresdurchschnittsniederschläge hin, welche besonders stark in den Schwarzwaldhochlagen ausgeprägt sind. Hier ist mit einem Anstieg des Niederschlags um bis zu 100 mm/Jahr zu rechnen, während in der Rheinniederung die berechneten Veränderungen mit zusätzlichen 34 mm bis 39 mm Jahresniederschlägen bis zum Jahr 2050 weitaus weniger stark ins Gewicht fallen (vgl. Abb. 4).

Ist-Zustand (1971 - 2010)

Projektion nahe Zukunft (2021 – 2050), 50. Perzentil



Summe Jahresniederschlag (mm)

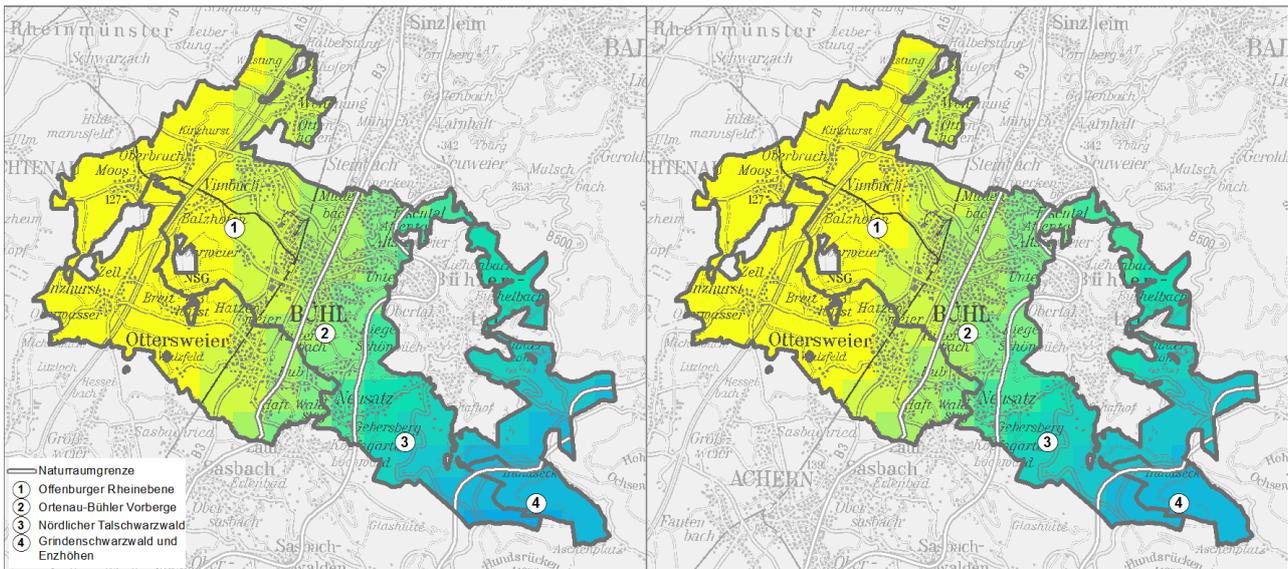


Abbildung 4: Durchschnittliche Niederschläge mm/Jahr heute (links) sowie Projektion bis zum Jahr 2050, 50. Perzentil (rechts).
Quelle: LUBW (2013a), Ausschnitt Bühl-Ottersweier; LGL BW, TK 50; LUBW RIPS-Datenpool (2017). Darstellung: HHP

Von Bedeutung sind darüber hinaus Aussagen zur saisonalen Verschiebung der Niederschläge in der nahen Zukunft bis zum Jahr 2050 (vgl. Abb. 5 + 6). Die Simulationsergebnisse zeigen für das 50. Perzentil eine Zunahme der Niederschläge im hydrologischen Frühjahr um max. 23 mm (+ 7,1%) in den Schwarzwaldhochlagen bzw. 7 mm (6,5%) im oberrheinischen Tiefland, während für die Niederschläge im hydrologischen Sommer mit einer Abnahme von rund 2% in den Hochlagen und 0,6% für die Rheinebene wenig Veränderungen berechnet werden. Für die Winterniederschläge zeigen die Simulationsergebnisse der LUBW jedoch stärkere Veränderungen: Für die höchsten Lagen des Schwarzwalds wird eine Zunahme von rund 1.019 mm auf ca. 1.129 mm projiziert, was einem Anstieg der winterlichen Niederschläge um 10,8% entspricht. In der Rheinebene ist sogar eine winterliche Niederschlagszunahme um 11,5% (max. 416 mm im Jahr 2050 gegenüber aktuell rund 373 mm) vorausberechnet.

Ist-Zustand (1971 - 2010)

Projektion nahe Zukunft (2021 – 2050), 50. Perzentil



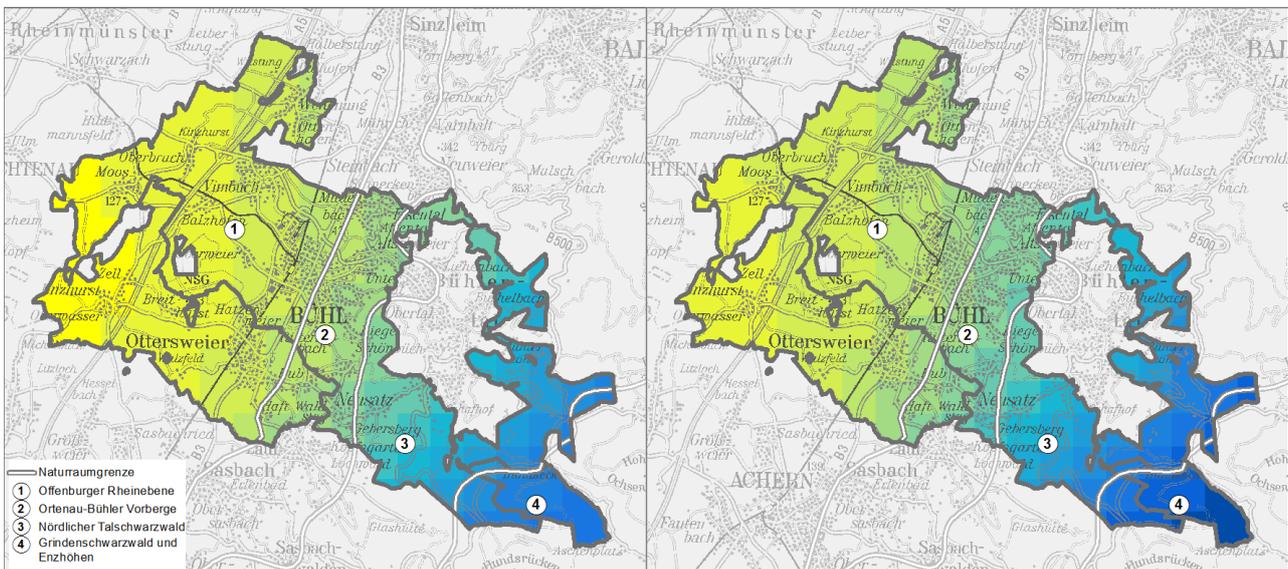
Niederschlagssumme im hydrologischen Sommerhalbjahr (mm)



Abbildung 5: Niederschlagssumme im hydrologischem Sommerhalbjahr heute (links) sowie Projektion für die nahe Zukunft, 50. Perzentil (rechts). Quelle: LUBW (2013a), Ausschnitt Bühl-Ottersweier; LGL BW, TK 50; LUBW RIPS-Datenpool (2017). Darstellung HHP.

Ist-Zustand (1971 - 2010)

Projektion nahe Zukunft (2021 – 2050), 50. Perzentil



Niederschlagssumme im hydrologischen Winterhalbjahr (mm)

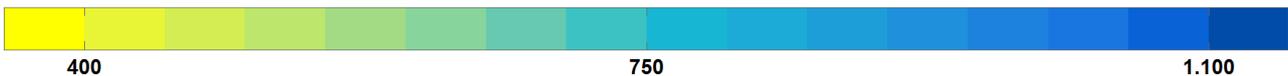


Abbildung 6: Niederschlagssumme im hydrologischem Winterhalbjahr heute (links) sowie Projektion für die nahe Zukunft, 50. Perzentil (rechts). Quelle: LUBW (2013a), Ausschnitt Bühl-Ottersweier; LGL BW, TK 50; LUBW RIPS-Datenpool (2017). Darstellung HHP.

Auch Starkniederschläge werden zukünftig tendenziell öfter und intensiver auftreten. Insbesondere im Winterhalbjahr ist in der Folge vermehrt mit Hochwasser zu rechnen (vgl. UM-BW & LUBW 2015). Beobachtet wurden in der VVG Bühl-Ottersweier Starkniederschlagsereignisse an zwei Tagen (westlicher Gebietsrand, rund 38 mm) bis 18 Tagen (südöstlicher Gebietsrand, rund 68 mm). Die Vorausberechnungen zeigen im

4 Handlungsfelder und ihre Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel

4.1 Die Handlungsfelder und ihre Projektbezüge

Innerhalb der Klimaanpassungsstrategie des Landes Baden-Württemberg (vgl. UM BW & LUBW 2015a) wurden verschiedene Fachgutachten mit Handlungsfeldern erarbeitet, welche sich in Teilaspekten mit den Klimaanpassungserfordernissen einer zukunftsfähigen Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge überschneiden. Eingang fanden insbesondere die Fachgutachten für die Handlungsfelder Gesundheit (BITTIGHOFER 2013), Stadt- und Raumplanung (HEMBERGER & UTZ 2013), Naturschutz und Biodiversität (SCHLUMPRECHT 2013), Boden (BILLEN & STAHR 2013) sowie Wasserwirtschaft (STEINMETZ et al. 2013).

Die in Tab. 1 dargestellten Handlungsfelder wurden für eine Bearbeitung der Klimaanpassung in der VVG Bühl-Ottersweier untersucht. Sie wurden, je nach Relevanz und Datenverfügbarkeit, in unterschiedlicher Untersuchungstiefe bearbeitet.

Handlungsfelder	Projektbezug Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge
Landnutzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für die Kohlenstoffspeicherung / für das Natur- und Landschaftserleben
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für die Kohlenstoffspeicherung / für den Erhalt der ökologischen Grundlagen des Natur- und Landschaftserlebens
Sommerliche Hitzegefahren	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für ein gesunderhaltendes Klima, insbes. in Siedlungslagen • Demographischer Wandel: Besondere Anpassungserfordernisse für eine zunehmend älter werdende Gesellschaft
Gefahren durch Luftschadstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für die menschliche Gesundheit bzw. für ein gesunderhaltenes Klima, insbesondere in Siedlungslagen
Allergene	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für die menschliche Gesundheit infolge einer potenziell verstärkten Ausbreitung von Allergenen durch den Klimawandel
Infektionserreger	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für die menschliche Gesundheit infolge einer potenziell verstärkten Ausbreitung von Infektionserregern durch den Klimawandel
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für den Schutz der Bevölkerung und der Landnutzungen infolge einer Erhöhung der Hochwasser- und Sturmflutgefahren • Bedeutung für Landnutzungen sowie Arten und Biotope durch Veränderung des Grundwasserhaushalts, insbesondere infolge sommerlicher Trockenheit
Arten und Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für Natur- und Landschaftserleben / für den Erhalt der ökologischen Grundlagen
Landschaft und Erholung	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für Gesundheit, Erholungsqualitäten, Natur- und Landschaftserleben

Tabelle 1: Zentrale Projektbezüge verschiedener Handlungsfelder zum Themenfeld Gesundheits-, Lebensumfeld- und Erholungsvorsorge; Darstellung HHP

Für die Betrachtung der möglichen klimatischen Veränderungen wurden, sofern anwendbar, die Klimaleiplanken für die „Nahe Zukunft“ (2021 – 2050) herangezogen (vgl. LUBW 2013a). Raumnutzungen und –strukturen sind unterschiedlich stark gegenüber Klimaveränderungen empfindlich und betroffen. Wie ein System auf Klimaveränderungen reagiert, einschließlich der Klimavariabilität und möglicher Extremereignisse, wird in der Klimafolgenforschung mit dem Begriff Vulnerabilität („Verletzlichkeit“) definiert (vgl. BUNDESREGIERUNG 2008). Die Vulnerabilität eines Schutzguts leitet sich ab von

- der Ausprägung klimatischer Veränderungen (Exposition) in Kombination mit
- der Empfindlichkeit (Sensitivität) gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels und der
- Anpassungsfähigkeit an veränderte Umweltbedingungen

Als Exposition werden Art und Stärke klimatischer Veränderungen beschrieben (bspw. Zunahme der Tropentage). Die Sensitivität eines Schutzguts bezieht sich sowohl auf direkte Auswirkungen des Klimawandels (bspw. Temperaturerhöhung), wie auch auf deren Folgewirkungen (bspw. Standortveränderungen). Exposition und Sensitivität eines Schutzguts führen zur Ausprägung seiner Betroffenheit gegenüber Klimaveränderungen. Im Zuge des Konzeptes der Vulnerabilität wurden Betroffenheitsanalysen entwickelt.

Die Vulnerabilität ist „[...] das Ausmaß, zu welchem ein System anfällig ist gegenüber nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels [...] oder unfähig ist diese zu bewältigen. Die Verwundbarkeit ist abhängig von der Art, dem Ausmaß und der Geschwindigkeit der Klimaänderung sowie der Schwankung, welcher das System ausgesetzt ist [Exposition], seiner Empfindlichkeit [Sensitivität] und seiner Anpassungskapazität“ (BUNDESREGIERUNG 2008).

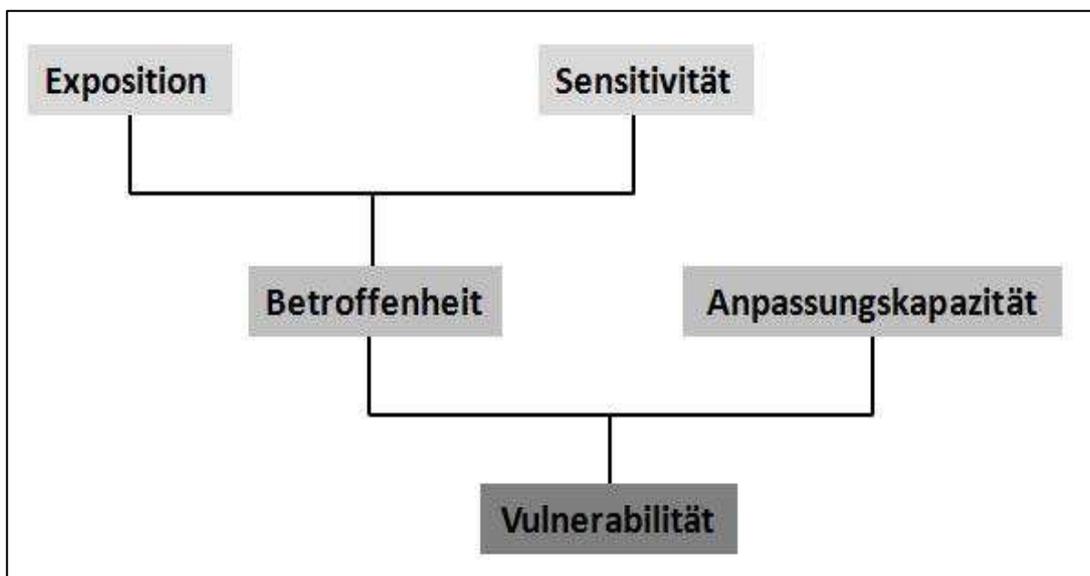


Abbildung 8: Ermittlung der Vulnerabilität; Darstellung HHP

Zur Identifizierung vulnerabler Raumnutzungen in der VVG Bühl-Ottersweier wurden die methodischen Vorschläge des Leitfadens der TU Berlin (vgl. MAY et al. 2016) überwiegend erprobt und dort, wo geeignet, modifiziert. Das Gebiet der VVG Bühl-Ottersweier zeichnet sich durch größere Differenzen in Höhe und Kleinklima aus, dennoch waren diese i.d.R. hinsichtlich der Klimaprojektionen für die nahe Zukunft nicht so signifikant, dass eine differenzierte Expositionsbestimmung geboten gewesen wäre (bspw. Anstieg der Jahresmitteltemperatur in Schwarzwaldhochlagen um +1,0°C gegenüber +1,1°C in der Oberrheinebene). Daher wurde die Bewertung der Betroffenheit, analog zu MAY et al. (2016), alleinig aufgrund ihrer Sensitivität vorgenommen. Auch sollten im Hinblick auf eine hohe Praktikabilität nach Möglichkeit einfache, methodische Ansätze gewählt werden.

4.1.1 Handlungsfeld Landnutzungen und Kohlenstoffspeicher

Als ein Verursacher des prognostizierten Klimawandels wird der fortlaufende Anstieg an Treibhausgasen in der Atmosphäre benannt. Da der Mensch jedoch größere Mengen an Treibhausgasen in den Kreislauf bringt als von den Ökosystemen gebunden werden kann, reichern sich diese in der Atmosphäre an und bewirken eine Erwärmung der Erde.

Aufgrund des hohen Anteils von CO₂ an den Treibhausgasen, wird im Folgenden der Fokus auf Möglichkeiten zur Senkung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre gerichtet. Neben gezielten, technischen Maßnahmen zur Verminderung des CO₂-Ausstoßes, können Ökosysteme eine wichtige Rolle zur Senkung der CO₂-Konzentration übernehmen. Je mehr Kohlenstoff Ökosysteme speichern, desto höher ist jedoch gleichzeitig ihr Emissionspotential, d.h. sie können auch zu einer CO₂-Quelle werden. Abb. 9 veranschaulicht diese Funktionen am Beispiel eines Waldbestandes.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Klimawirksamkeit (in CO ₂ -Äquivalen- ten/ 100 Jahre)	1	25	298
Anteil am Treibhauseffekt	80% (in Deutschland)	ca. 20% (weltweit)	7,9% (weltweit)
Verweildauer in der Atmosphäre	variabel	9-15 Jahre	120 Jahre
Entstehung	Atmung Zersetzung organi- scher Masse	Zersetzung organischer Stoffe unter Sauerstoffabschluss durch methanotrophe Bakterien	durch Prozesse der Nitrifi- kation (im aeroben Kon- text) und Denitrifikation (im anaeroben Kontext) in den Böden
Hauptquellen	Verbrauch fossiler Brennstoffe	anaerobe Böden mit hohem An- teil an organischer Substanz (Feuchtgebiete); Landbewirtschaftung; energeti- sche Fermentation bei Wieder- käuern sowie Lagern und Aus- bringen tierischer Exkremete; Kohlebergbau	Böden, insbesondere im Zusammenhang mit mine- ralischer oder organischer Düngung; Anbau von Leguminosen

Tabelle 2: Übersicht über die bedeutendsten Treibhausgase. Quelle: v. HAAREN et al. (2010), verändert; Darstellung HHP

Nimmt die Speicherkapazität eines Ökosystems hinsichtlich des treibhausrelevanten Elementes Kohlenstoff zu, so wird es als Kohlenstoff-Senke (C-Senke) bezeichnet. Bei einem Wald kann dafür bspw. eine Aufforstung der Grund sein. Bleibt die Speicherkapazität für Kohlenstoff konstant, so dient ein Ökosystem als Kohlenstoff-Speicher (C-Speicher). Dies ist bspw. bei einem Wald im Klimax-Stadium der Fall. Die Stabilität und Vitalität der Lebensräume sind dabei entscheidend dafür, wie lange die Elemente gespeichert werden können. Ob ein Ökosystem als C-Speicher oder als C-Senke wirkt, kann von sehr vielen Faktoren abhängen.

So beeinflussen Faktoren wie die Baumartenzusammensetzung, Bewirtschaftungsart, Humusart sowie das Bestandsalter die jeweilige Kohlenstoffspeicherkapazität eines Waldes.

Setzt ein Ökosystem mehr Kohlenstoffdioxid frei als es binden kann, so wird es als CO₂-Quelle bezeichnet. In vielen Fällen werden die Speicher oder Senken durch menschliche Einflüsse zu CO₂-Quellen, beispielsweise durch Entwässerung von Feuchtgebieten, (Brand-) Rodungen oder Grünlandumbrüche.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über Aspekte der drei bedeutendsten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Um die Klimawirksamkeit der drei Gase miteinander vergleichen zu können, wird sie in CO₂- Äquivalenten angegeben.

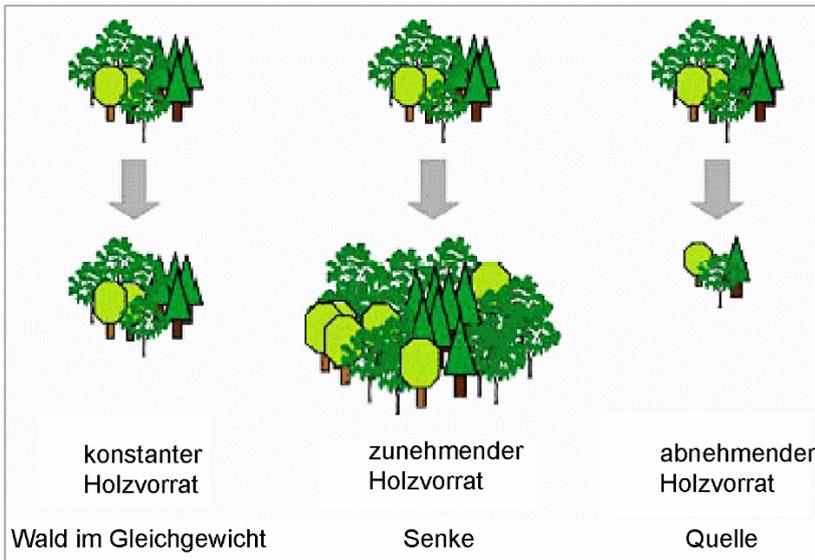


Abbildung 9: Funktionen des Waldes in Bezug auf CO₂. Quelle: v. HAAREN (2009) aus FISCHLIN et al. (2006), verändert; Darstellung HHP

Kohlenstoff-Speichervermögen verschiedener Ökosysteme

Den größten terrestrischen Kohlenstoffspeicher der Welt bilden Böden. Sie lagern Kohlenstoff in Form pflanzlicher, tierischer und mikrobieller Rückstände ein. In der Vegetation ist hingegen lediglich ca. ein Fünftel der Kohlenstoffmenge gespeichert, die weltweit in den Böden gebunden ist. Wird die organische Bodensubstanz abgebaut, so wird der Kohlenstoff in Form von CO₂ frei. Wie viel Kohlenstoff ein Boden auf diese Art und Weise emittiert, hängt u.a. stark von der Temperatur ab. So steigt der Kohlenstoffdioxidausstoß bei einem Anstieg der Temperatur um 1°C im Schnitt um 10 %. Bei abnehmenden Temperaturen hingegen sinkt die Kohlenstoffumsatzrate und der Kohlenstoffgehalt des Bodens nimmt zu.

Addiert man den im Boden eingelagerten Kohlenstoff zu dem in der Vegetation gespeicherten, so stellen **Wälder** im globalen Vergleich die bedeutendsten C-Speicher unter den Ökosystemen dar. Gleichzeitig besitzen Wälder ein enormes Emissionspotential. Je mehr Kohlenstoff gespeichert wurde, desto höhere Mengen an Kohlenstoff können freigesetzt werden. Die Senkenfunktion eines Waldbestandes lässt mit zunehmendem Alter nach, dafür ist das Speichervermögen eines Waldes im Klimax-Stadium umso höher.

Neben den Wäldern zählen **Feuchtgebiete** zu den größten C-Speichern der Erde, da unter den anaeroben Bodenbedingungen der Kohlenstoff nur sehr langsam abgebaut wird. Daher besitzen Wälder der Niederungen, Auen und Moore im Verhältnis zu ihrem prozentualen Anteil an der Gesamtwaldfläche die höchsten Kohlenstoffgehalte unter den Waldtypen.

Der Boden unter Grünland enthält sogar noch größere Mengen an Kohlenstoff als der unter Wald. Aufgrund der geringeren Vegetation hat dieses Ökosystem jedoch eine niedrigere Bedeutung als C-Speicher (v. HAA-

REN 2010). In der deutschen Kulturlandschaft spielt **Grünland** als Kohlenstoff-Speicher eine wichtige Rolle, da es deutlich mehr Kohlenstoff binden kann als bspw. Ackerböden. Wird jedoch durch Maßnahmen wie Entwässerung oder gar Grünlandumbruch in das Ökosystem eingegriffen und Sauerstoff eingebracht, so kommt es zu einem Abbau der im Boden eingelagerten organischen Stoffe und dadurch zu CO₂-Emissionen.

4.1.1.1 Treibhausgasbilanz der aktuellen Flächennutzungen

In welchem Maß die verschiedenen Landnutzungen zur Speicherung oder Freisetzung von Treibhausgasen beitragen, kann anhand von Durchschnittswerten aus der Literatur abgeschätzt werden (vgl. Abb. 10, Tab.3). Ihre Ermittlung erfolgte in Anlehnung an den Leitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in der Landschaftsplanung (vgl. MAY et al. 2016 sowie Anhang II).

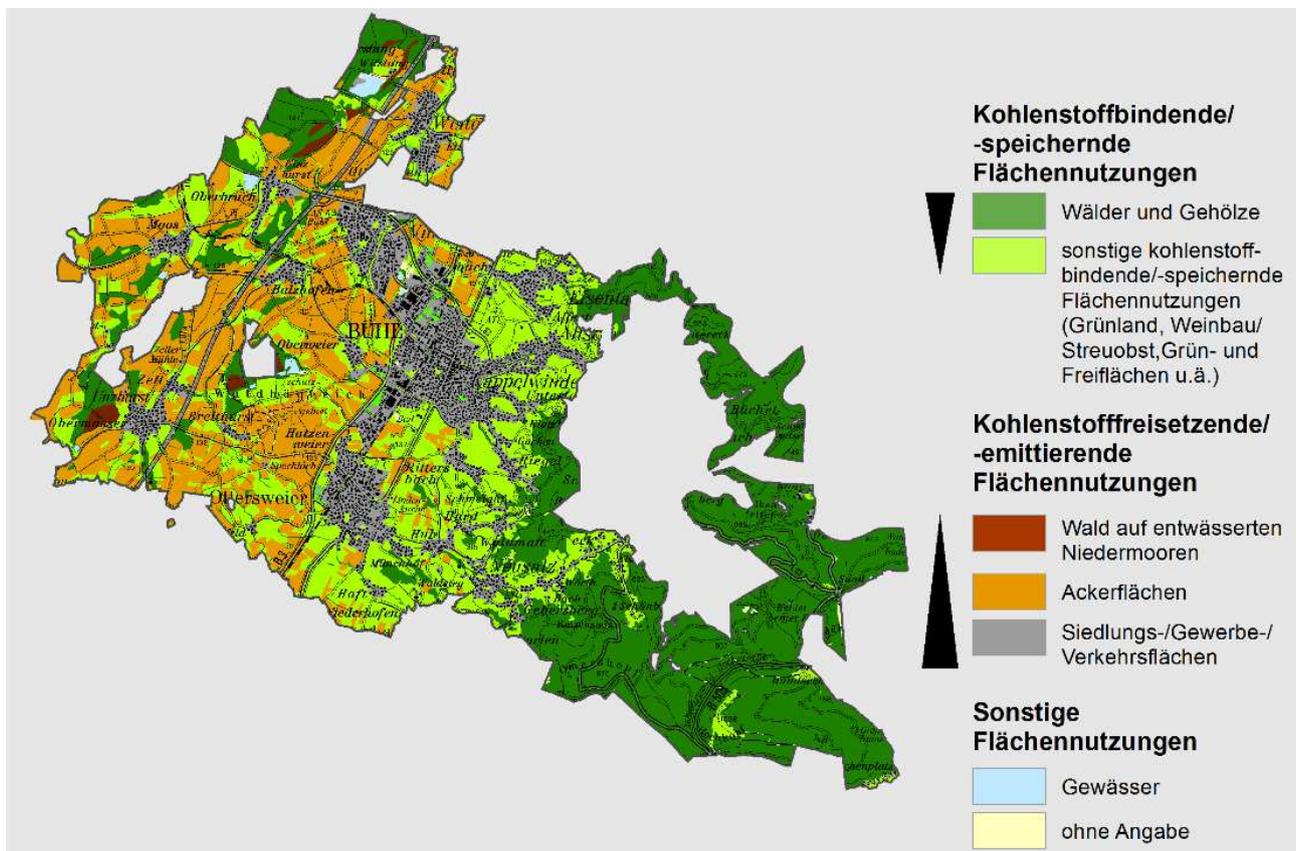


Abbildung 10: Kohlenstoffspeichernde und Kohlenstoffemittierende Flächennutzungen; Quelle: FNP Bühl-Ottersweier (2030), ATKIS (2016); LGL BW, TK 50. Auswertung und Darstellung HHP

Das größte Potenzial der Kohlenstoffspeicherung/-Bindung haben in der VVG Bühl-Ottersweier die Waldgebiete, welche sich in den Schwarzwaldlagen bis hinein in die Vorbergzone befinden. Darüber hinaus leisten die Waldgebiete der westlichen Gebietsteile in der Verwaltungsgemeinschaft (um Weitenung, Moos, Unzhurst und Oberbruch) einen hohen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung. Für die Wälder und Gehölze wurde eine Treibhausgasspeicherleistung von insgesamt 30.421 t. CO₂-Äquivalent pro Jahr ermittelt (vgl. Tab. 3). Mit durchschnittlich insgesamt 5.802 t CO₂-Äquivalent wird zudem die hohe Bindungskapazität von Grünland mit Nutzungsschwerpunkten in der Rheinebene und Vorbergzone deutlich. Gleiches gilt für Streuobstwiesen (vorwiegend Vorbergzone) und die Weinbaugebieten der Vorbergzone.

Zu den kohlenstofffreisetzenden Flächennutzungen gehören Wälder auf entwässerten Niedermooren auf Niedermoorböden (insges. 1.267 t CO₂- Äquivalent), welche sich im östlichen Bereich der Rheinebene be-

finden, die Ackerflächen im Bereich der Rheinebene (insges. 5.868 t CO₂- Äquivalent) sowie mit herausragend hohen Treibhausgas-Emissionen von 425.793 t CO₂- Äquivalent die Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen, denen die Sektoren „Wirtschaft, Verkehr und Privathaushalte“ einschließlich ihrer klimarelevanten, energetischen Nutzungen zugeordnet wurden.

Treibhausgasbilanz			
Flächennutzungskategorie	t CO₂ - Äquivalent/ ha/a	Fläche (ha)	Treibhausgasbilanz (t CO₂ - Äquivalent/a)
Wälder und Gehölze	-8,50	3.579	-30.421
sonstige kohlenstoffbindene/-speichernde Flächennutzungen (Grünland, Weinbau / Streuobst, Grün- und Freiflächen u.ä.)	-2,20	2.637	-5.802
Wald auf entwässerten Niedermooren	17,40	73	1.267
Ackerflächen	2,60	2.257	5.868
Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	275,00	1.654	454.881
Gewässer	0,00	39	0
keine Angabe	0,00	23	0
Saldo (Freisetzung)			425.793 (=426 kt CO ₂ - Äquivalent)

Tab. 3: Ermittlung von kohlenstoffspeichernden und emittierenden Flächennutzungen; Datengrundlagen ATKIS (2016), FNP BÜHL-OTTERSWEIER (2030); Auswertung und Darstellung: HHP nach MAY et. al (2016), modifiziert

4.1.1.2 Klimaschutzkapazitäten

Die Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen zeigt teilweise hohe Aufwertungspotenziale auf. Im thematischen Landschaftsplan zum Klimawandel der Hansestadt Lübeck (vgl. HANSESTADT LÜBECK 2014) sind diese Möglichkeiten anhand einer Auswertung unterschiedlicher Literaturquellen zusammengefasst worden.

I. Maßnahmen, die zur Bindung von Treibhausgasen oder zur Verringerung von Treibhausgas-Emissionen führen	Treibhausgas-Bilanz (gebundene Tonnen CO ₂ -Äquivalent pro Hektar und Jahr)
Wald/Forst auf entwässertem Niedermoorboden zu naturnahem Niedermoor renaturieren (wiedervernässen, biotopfremde Gehölze entfernen, Nutzung einstellen)	- 17,0
Extensivgrünland auf entwässertem Niedermoorboden zu naturnahem Niedermoor renaturieren (wiedervernässen, Nutzung einstellen)	- 15,8
Ackerland auf mineralischem Boden zu naturnahem Wald entwickeln oder naturferne Forsten zu naturnahem Wald renaturieren	- 11,1
Intensivgrünland auf mineralischem Boden zu Wald entwickeln	- 6,3
Ackerland auf mineralischem Boden zu Grünland entwickeln (nicht jährlich umbrechen)	- 4,8
Intensivgrünland auf entwässertem Niedermoorboden zu Extensivgrünland entwickeln (entsprechend den einschlägigen Bewirtschaftungsauflagen des Vertragsnaturschutzes, z.B. ein- bis zweischürige Mahd oder ganzjährige Beweidung mit max. 1 Großvieheinheit pro Hektar)	- 4,4
Intensivgrünland auf entwässertem Niedermoorboden zu Wald entwickeln	- 3,2

Tabelle 4: Maßnahmen, die zu einer erhöhten Bindung von Treibhausgasen führen können. Quelle: HANSESTADT LÜBECK (2014), Ausschnitt, modifiziert

Die in Tab. 4 dargestellten Optimierungsmöglichkeiten der Treibhausgasbindung zeigen in Zusammenhang mit dargestellten aktuellen Flächennutzungen (vgl. Abb. 10) teilweise hohe Aufwertungspotenziale auf. Für das Gebiet der VVG Bühl-Ottersweier sind neben einer Reduzierung menschlich verursachter Treibhausgas-Emissionen im Bereich Siedlung, Gewerbe und Verkehr, Aufwertungspotenziale der Kohlenstoffbindung durch folgende, veränderte Landnutzungen von Belang:

- Naturierung bzw. Wiedervernässung der mit Wald bestandenen entwässerten Niedermoore auf Niedermoorböden hin zu einer naturnahen Niedermoorentwicklung in der Rheinebene
- Entwicklung von Ackerland auf mineralischen Böden (vgl. Abb. 10, Ackerflächen) zu Grünland oder Wald

Welche Ziele und Maßnahmen für die Kohlenstoffspeicherleistungen der Flächennutzungen in der VVG Bühl-Ottersweier definiert sind, beleuchtet Kap. 6.2.

4.1.2 Handlungsfeld Boden

Der Schutz von Böden nimmt eine zentrale Rolle für die Sicherung der ökologischen Lebensgrundlagen ein. In ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher im Bodenhumus sowie als elementare Voraussetzung für die Entwicklung von Vegetation zeigen sie wichtige Querbezüge zu den Themenbereichen Klima, Landschaft und Erholung auf.

Die erwarteten, zunehmenden Starkniederschläge können auf sensitiven Flächen zu verstärkter Bodenerosion führen. In diesem Zusammenhang sind weitere Risikofaktoren zu nennen (vgl. BILLEN & STAHR 2013), wie der Verlust an Humus sowie Nähr- und Schadstoffen, die nach ihrer Auswaschung zu Belastungen von Grund- oder Oberflächenwasser sowie durch Bodenauftrag des erodierten Bodens an gegebener Stelle zur Veränderung von wertvollen Biotopen führen können.

4.1.2.1 Potenzielle Betroffenheiten gegenüber Wassererosion

In der VVG Bühl-Ottersweier ist in erster Linie Bodenerosion durch den Einfluss von Wasser von Bedeutung. Grundsätzlich besonders gefährdet sind Ackerstandorte und Weinanbaugebiete, wobei Hanglagen verstärkt Bodenerosionsgefahren bergen. Für die Acker- und Sonderkulturnutzung konnten Datensätze des LGRB (2017) genutzt werden. Demnach zeigt eine Auswertung der aktuellen Wassererosionsgefährdung bereits heute eine sehr hohe Betroffenheit gegenüber Wassererosion von > 6 t/ha/a in den Weinanbaugebieten der Vorbergzone an. Darüber hinaus sind Teilbereiche in der Vorbergzone sowie darüber hinaus Ackerbaustandorte der Offenburger Rheinebene potenziell hoch betroffen (3,0 -< 6,0 t/ha/a) (vgl. Anhang II sowie Karte 2).

Der Einfluss des Klimawandels wurde auf dieser Datengrundlage nach der Methodik des Leitfadens zur kommunalen Klimaanpassung in der Landschaftsplanung (vgl. May et al. 2016, basierend auf BILLEN & STAHR 2013) analysiert.

Die Ergebnisse (vgl. Abb. 11) zeigen in der VVG Bühl-Ottersweier eine leichte Zunahme der potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion in den schon aktuell stark bis sehr stark betroffenen Bereichen der Vorbergzone und der Rheinebene für das Szenario der nahen Zukunft (2021 – 2050) an.

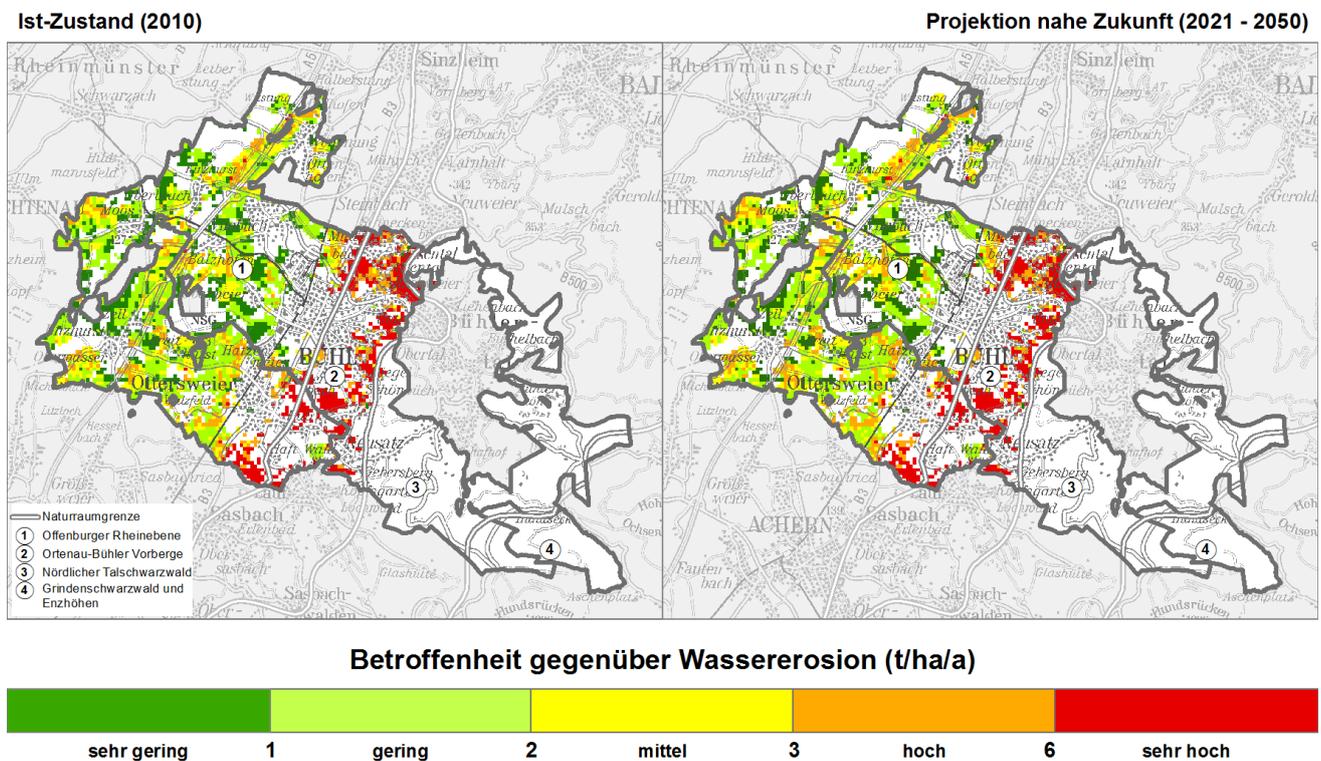


Abbildung 11: Potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion heute (2010) sowie in naher Zukunft. Datengrundlagen LGRB (2009); LGL BW, TK 50. Ermittlung nach MAY et. al (2016); Darstellung HHP

4.1.2.2 Anpassungskapazitäten

Die Anpassungskapazitäten betreffen i.d.R. Maßnahmen, welche bereits in der Vergangenheit zum Schutz des Bodens angewandt wurden und sich bewährt haben. Sie betreffen vor allem Handlungsmöglichkeiten im Bereich von Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz und Wasserhaushalt.

Abb. 12 bietet einen Überblick über mögliche Handlungsstrategien, welche ganz überwiegend dem Erosionsschutz dienen. BILLEN & STAHR (2013) haben einen umfangreichen Maßnahmenkatalog mit Klimaanpassungsmöglichkeiten erarbeitet, welcher für Erosionsschutzmaßnahmen herangezogen werden kann.

Handlungsstrategie Handlungsfeld	Maßnahme	Eignung für Boden-Teilbereich					
		Erosion	Auswaschung	Humus	Moorböden	Bodenleben ³⁾	Verdichtung
Landwirtschaft	konservierende Bodenbearbeitung	↑	→	↑	→	↑	↑
	Erweiterung der Fruchtfolge	↑	↑	↑	→	↑	↑
	Gezielte Grünlandverbesserung	→	↑	↑	→	↑	↑
	Humusreproduktion	↑	↑↓	↑	→/↓ ⁴⁾	→	↑
	Begrünung / Landschaftselemente	↑	→	↑	↑	↑	↑
Forstwirtschaft	Naturnaher Waldbau f. Bodenfruchtbarkeit	→	↑	↑↓	↑	↑	○
	standortdifferenzierte Kalkung	↑	↑	→	↓ ⁵⁾	↑	↑
	Stabilisierung von Biotopen	→	↑↓	→	↑	→	→
	Monitoring (u.a. Bodenzustand)	-	-	-	-	-	-
Naturschutz	naturnaher Wasserhaushalt	-	↑↓	→	↑	↑↓	↑↓
	Renaturierung von Mooren	-	↑↓	-	↑	→	↑↓
	Förderung extensiver Nutzung	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑
	Pufferzonen / Schutzstreifen ¹⁾	↑	→	↑	↑	↑	↑
	Bannwald	↑	○	↑↓	↑	↑↓	↑
	Stärkung Schutzgebietssystem ¹⁾	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Wasserhaushalt ²⁾	Verminderung Oberflächenabfluss	↑	↓	↑	-	↑	↑↓
	dezentrale Versickerung	↑↓	↓	○	-	○	↑↓
	Natürlicher Wasserrückhalt	↑↓	↓	↑	↑	↑	↑↓

↑ = tendenziell positive Wirkung ↓ = tendenziell negative Wirkung

→ = tendenziell neutrale bis leicht positive Wirkung ↑↓ = positive oder negative Wirkung, Einzelfallabhängig

○ = keine Angabe, da größere Kenntnislücken bei den Wirkungszusammenhängen

- = zumeist ohne direkte Wirkung für den Bodenschutz

1) bietet Chancen bei Integration der Belange des Bodenschutzes

2) Maßnahmenauswahl basierend auf Zwischenbericht des Handlungsfeldes „Wasserhaushalt“ vom 11.3.2013, die Maßnahmenbewertung bezieht sich nur auf die Böden der beanspruchten Freiflächen

3) betrachtet wird der Lebensraum einer Bodenlebensgemeinschaft auf qualitativer Ebene. Die Diversität oder die Reaktion ausgewählter Indikatorarten kann mit dem gewählten Verfahren kaum bewertet werden

4) organische Düngung kann Torfmineralisierung verringern, mineralische Düngung erhöhen und deshalb negativer wirken

5) Moorböden sind zwingend von einer Kalkung auszunehmen

Abbildung 12: Mittel- bis langfristige Wirkungen von Maßnahmen auf Böden der Handlungsfelder Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz und Wasserwirtschaft. Quelle: BILLEN & STAHR (2013)

Einen Katalog potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden führen auch MAY et al. (2016) auf. Bezogen auf eine vermehrte Wassererosion an Rebhängen werden Maßnahmen zur

- Anpassung der Begrünung,
- Abdeckung des Bodens,
- und einer Anpassung der Sortenwahl genannt.

In der VVG Bühl-Ottersweier werden in den Rebanbaugebieten bereits seit einigen Jahren Begrünungsmaßnahmen umgesetzt, um der Bodenerosion entgegenzuwirken. Weitere Ideen zur Klimaanpassung konnten in den Werkstätten I bis III entwickelt werden (vgl. Kap. 6.2.1).

4.1.3 Handlungsfeld Hitzebelastung

Thermische Belastungen können zur Beeinträchtigung der menschlichen Leistungsfähigkeit, Hitzestress, Überwärmung, bis hin zu Tod führen (vgl. LOZÁN et al., o. J.). Besonders betroffen sind Bewohner stark versiegelter, urban geprägter Bereiche während sommerlicher Hitzephasen.

Städte unterscheiden sich meist stark von ihrem Umland: Sie sind i.d.R. wärmer sowie windschwächer und stärker mit Luftschadstoffen belastet als die umgebene Landschaft. Während sich klimatische Parameter wie Sonnenstrahlung und Niederschlag stadtteilbezogen wenig unterscheiden, weisen andere Klimaelemente teilweise große Unterschiede in den Stadtteilen auf. Zu nennen sind Einflussfaktoren wie Versiegelung des Bodens, Wärmespeichervermögen der Baustoffe, veränderter Wasserhaushalt sowie Abwärme. Auch sind Unterschiede im Bereich von Straßenzügen und Grünanlagen gegeben. Die größten Temperaturunterschiede gegenüber dem Umland sind in Städten nachts während sommerlicher Hitzephasen gegeben, bedingt durch eine starke Aufwärmung der Oberflächen tagsüber und ein geringeres nächtliches Abkühlungsvermögen (sog. „städtische Wärmeinsel“, vgl. Abb. 13).

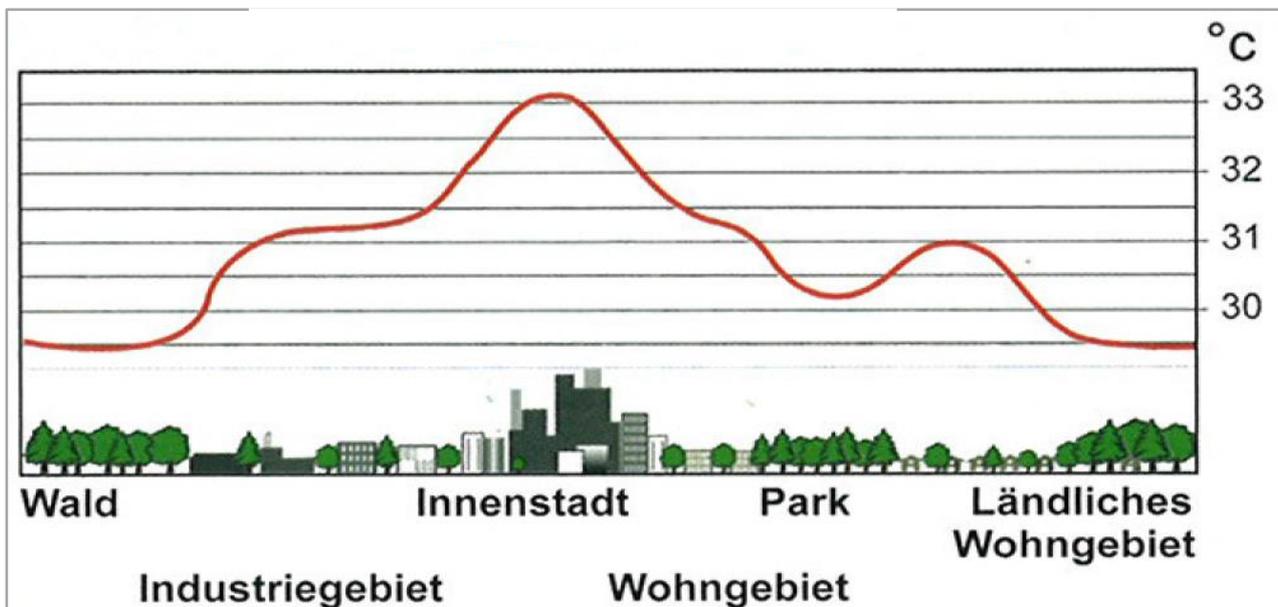


Abbildung 13: Effekt der „Städtischen Wärmeinsel“. Quelle: DWD (2017), verändert

Das vermehrte Auftreten von Hitzewellen führt zu einer Zunahme der Wärmebelastung und einer Verstärkung des Wärmeineleffekts in urban geprägten Räumen.

4.1.3.1 Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen

Während sommerlichen austauscharmen Wetterlagen sind innerhalb der VVG Bühl-Ottersweier die Orte der Rheinniederung gegenüber den Schwarzwaldlagen in höherem Maße von Hitzebelastungen betroffen.

Zur Bestimmung jener Räume, welche eine hohe nutzungsbedingte Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen aufweisen, wurden die klimatischen Wirkräume innerhalb der VVG Bühl-Ottersweier untersucht. Dies sind größere, bebaute Räume mit kompakten Siedlungsstrukturen, welche durch erhöhte Temperaturen und ungünstige Durchlüftungsverhältnisse im Vergleich zum Umland auffallen (vgl. Anhang I, Anhang II). Bewertet wurden Versiegelungsgrad und Durchgrünungsintensität (vgl. Karte 3) anhand der Methodik des Leitfadens zur kommunalen Klimaanpassung in der Landschaftsplanung (vgl. MAY et al. 2016). Die Ergebnisse zeigen Räume unterschiedlicher Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastung auf (vgl. Abb. 14).

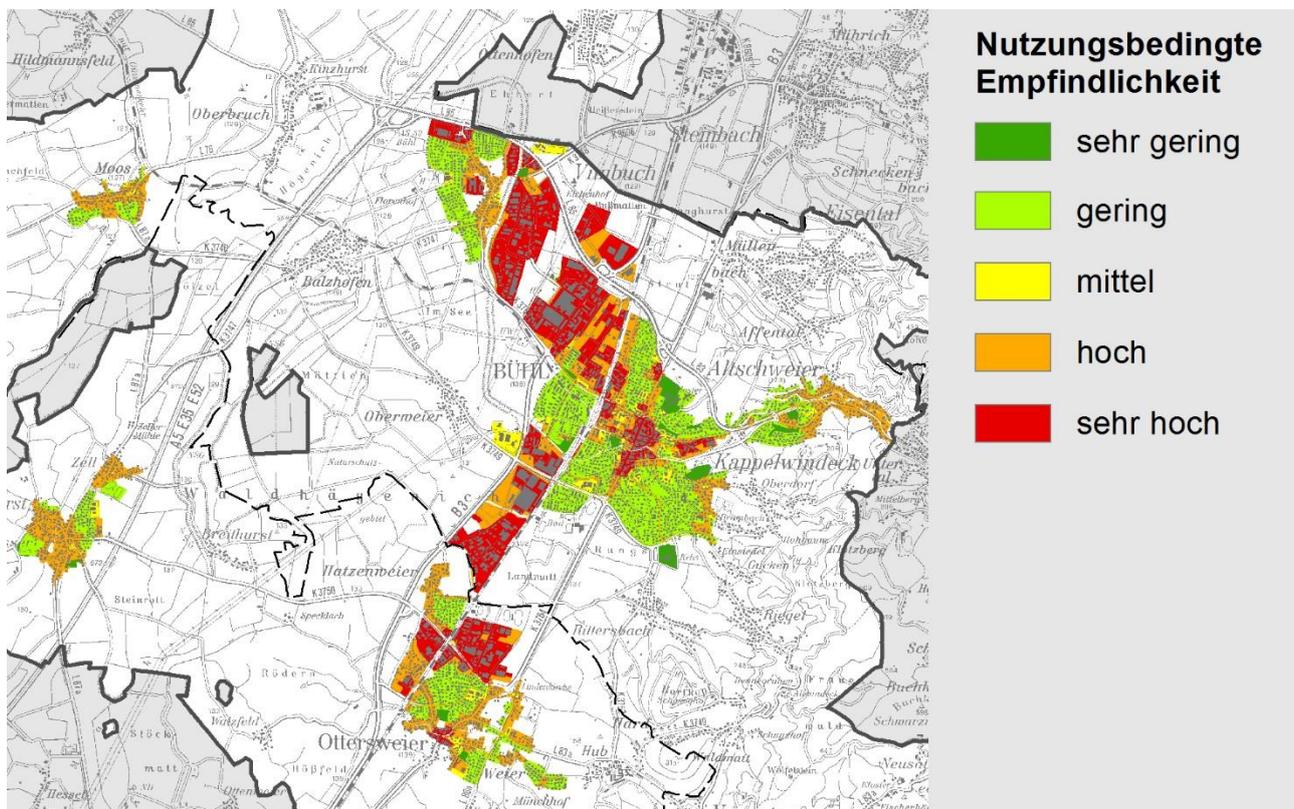


Abbildung 14: Ermittlung der nutzungsbedingten Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastungen in den klimatischen Wirkräumen in Anlehnung an MAY et al. (2016); Datengrundlagen: LGL BW, TK 50; KM-EWO (2017), FNP BÜHL-OTTERSWEIER (2030); Darstellung: HHP

Eine sehr hohe Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen zeigen die Innenstadtbereiche von Bühl und Ottersweier sowie die Gewerbegebiete in Vimbuch, Bühl und Ottersweier.

4.1.3.2 Berücksichtigung des demographischen Wandels

Der immer größer werdende Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung ist von Bedeutung für die Berücksichtigung des demographischen Wandels bei der Bewertung der Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen. Es wirken zwei Faktoren zusammen: Zum einen nimmt der Anteil der älteren Bevölkerung stetig zu (vgl. Abb. 15), zum anderen werden Menschen über 65, kleinere Kinder sowie chronisch kranke Menschen, insbesondere wenn Herz-Kreislauf-Erkrankungen vorliegen, als besonders empfindlich gegenüber Hitzebelastungen eingestuft (vgl. BMVBS 2010).

Gründe für den demographischen Wandel liegen in der geringen Geburtenrate über lange Jahre und der stark gestiegenen Lebenserwartung sowie in den starken Geburtenjahrgängen der 1960er Jahre, die in höhere Altersgruppen vorrücken. Aufgrund der bestehenden demographischen Strukturen ist die fortschreitende Alterung der Gesellschaft unumkehrbar. So vermag selbst eine hohe Zuwanderung diese Entwicklung lediglich abzumildern, jedoch nicht aufzuhalten (vgl. STALA 2017).

Für die VVG Bühl-Ottersweier zeigt die Auswertung der Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg einen starken, prognostizierten Anstieg des Anteils der über 65-Jährigen an der Gesamtbevölkerung von 20,2 % im Jahr 2015 auf 29,6 % im Jahr 2035. Zudem zeigen die Voraussrechnung für den Anteil von Kleinkindern (< 6 Jahre) für das Jahr 2035 einen leichten Anstieg von 4,8 % auf 5,1 %.

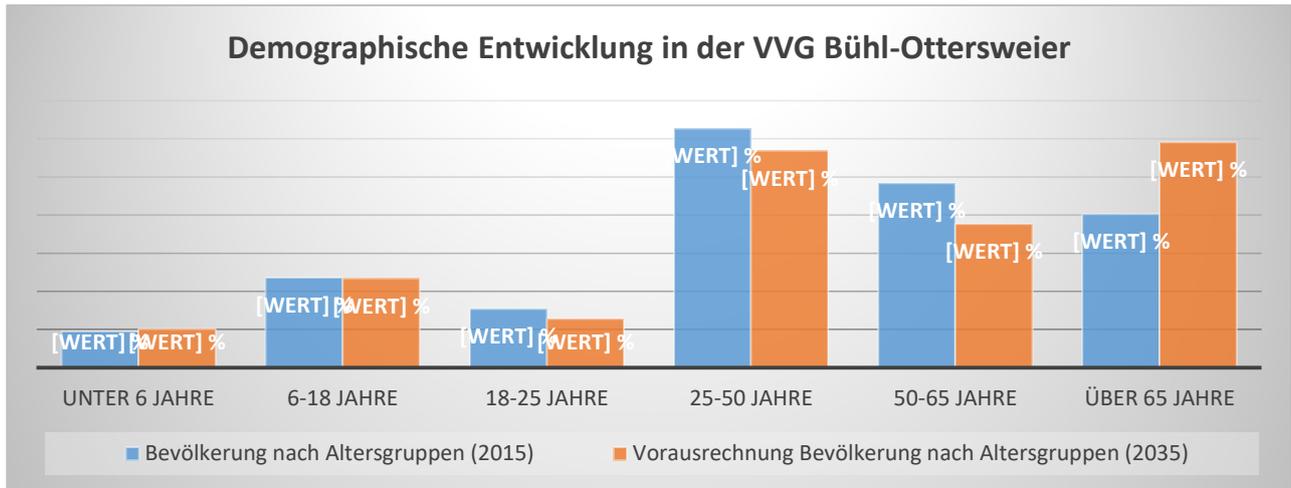


Abbildung 15: Bevölkerungsentwicklung in der VVG Bühl-Ottersweier nach Altersklassen für das Jahr 2015 sowie Voraussrechnung für das Jahr 2035. Quelle: STALA BW 2017⁴; eigene Darstellung, Zusammenfassung Bühl/Ottersweier

4.1.3.3 Demographische Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastung

Zur Beurteilung der Räume mit überdurchschnittlicher demographischer Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastungen wurde in der VVG Bühl-Ottersweier die räumliche Verteilung besonders klimasensitiver Bevölkerungsgruppen untersucht.

Abb. 16 zeigt insbesondere für den östlichen Teil der Stadt Bühl einen hohen Anteil empfindlicher Bevölkerungsgruppen gegenüber Hitzebelastungen auf. Vor dem Hintergrund einer zunehmend älter werdenden Gesellschaft kann für die Zukunft davon ausgegangen werden, dass die Berücksichtigung der potenziellen Empfindlichkeiten älterer Altersgruppen gegenüber Hitzebelastung auch in der VVG Bühl-Ottersweier an Bedeutung gewinnen wird.

4 2015: Berechnung mit Einwohnerzahlen aus der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes jährlich zum 31. 12.; bis 2010 Basis VZ '87, ab 2011 Basis Zensus. Voraussrechnung 2035: Datengrundlage Voraussrechnung: Hauptvariante der regionalisierten Bevölkerungsvoraussrechnung (mit Wanderungen) Basis 2014 des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg. Datenquelle: Bevölkerungsfortschreibung zum 31. 12.2016

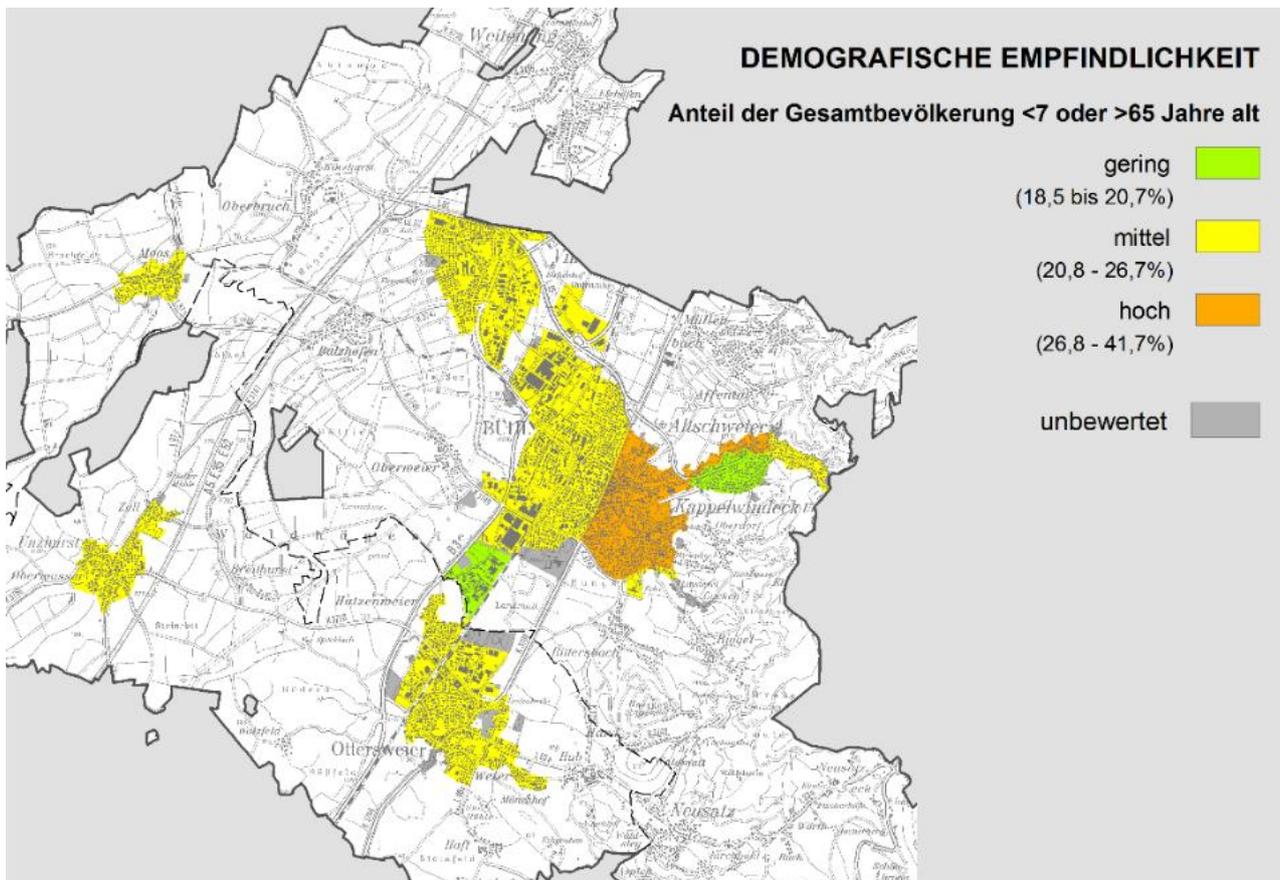


Abbildung 16: Ermittlung der demographischen Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastungen in den klimatischen Wirkräumen; Datengrundlagen: LGL BW, TK 50; KM-EWO (2017), FNP BÜHL-OTTERSWEIER (2030); Darstellung HHP

4.1.3.4 Anpassungskapazitäten

Die Anpassungsmöglichkeiten an Hitzebelastungen sind vielfältig und erfordern in besonderem Maße eine querschnittsorientierte Betrachtung, welche neben der Landschaftsplanung Aspekte des vorbeugenden Gesundheitsschutzes, bspw. durch Aufklärung und verändertes menschliches Verhalten, Frühwarnung, Stadtplanung und Bauleitplanung u. a. Fachbereiche miteinzubeziehen hat (vgl. BITTIGHOFER 2013). Im Kontext der Landschaftsplanung nehmen klimagünstig ausgestattete Grünflächen für ein gesundes Stadtklima einen besonders bedeutenden Stellenwert ein (vgl. Kap. 4.1.3.5). Als zentrale Themenkomplexe der Klimaanpassung können aufgezeigt werden:

- Sensibilisierung der Bevölkerung auf die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf Verhaltensänderungen
- Monitoring/ Hitzewarnsysteme
- Bereitstellung von Maßnahmen zur Linderung (bspw. Trinkwasserbrunnen)
- Entwicklung von klimawandelangepassten Grünflächen und Aufenthaltsorte (bspw. beschattete Plätze Wasserzugänge, klimawandelangepasste Vegetationsbestände)
- Entwicklung von klimaangepassten Wegeverbindungen (bspw. beschattete Freizeitwege)
- Anpassungen innerhalb der Bauleitplanung (bspw. durch helle Gebäudeanstriche)

4.1.3.5 EXKURS: Wirkungen von Grün im Siedlungsraum

Grün im Siedlungsraum für hohe Lebensqualität, Wohlbefinden und Gesundheit des Menschen

Die positiven Auswirkungen von Grünräumen auf die Gesundheit, Lebensqualität und das Wohlbefinden der Menschen sind mittlerweile durch Studien bestätigt worden. Grünräume im Siedlungsbereich bieten Raum für Erholung, Sport und soziale Kontakte, tragen damit zur Entspannung bei, wirken stressreduzierend, fördern eine schnellere Genesung nach Krankheiten, filtern Stäube aus der Luft und sie tragen zur Abkühlung hitzebetroffener Siedlungslagen bei (vgl. BfN 2014). Für die Aufgaben der Klimaanpassung sind klimagünstig ausgestattete Freiräume von besonderer Bedeutung.

Klimatische Wirkungen von Freiflächen

Die kühlende Wirkung von Freiräumen und Grünelementen kann anhand unterschiedener Studien auszugswise aufgezeigt werden:

- Grünflächen ab 1 ha: spürbare klimatische Wirkungen (STÜLPNAGEL et al. 1990 in GILL et al. 2007; in: MATHEY et al. 2011)
- städtische Grünflächen bis 5 ha: nach BONGARDT (2006: 49 ff in: MATHEY et al. 2011) 2,9°C bis 4°C horizontale Temperaturdifferenz zwischen Park und städtischem Umfeld messbar
- Grünflächen von 50 bis 100 m Breite: Abkühlung von 3 bis 4 °C an heißen und windstillen Tagen gegenüber angrenzender Bebauung (ANDRITZKY in ERMER et al. 1996; in: MATHEY et al. 2011)
- höherer Baumbestand im Straßenbereich: Reduzierung der Temperatur um 1 bis 1,3 °C im Vergleich zu baumloser Straße (BRUSE 1999 in: MATHEY et al. 2011)
- spürbare Temperaturminderung in Parkanlagen tagsüber nur in baumbestandenen Bereichen, Auskühlung von Wiesen- und Rasenflächen vor allem nachts in stärkerem Maße (NOACK et al. 1986 in: MATHEY et al. 2011)

Klimatische Wirkungen von Dach- und Fassadenbegrünung

Dach- und Fassadenbegrünungen dienen der Verbesserung der gebauten Umwelt unter verschiedenen ökologischen Aspekten. Hinsichtlich der klimatischen Wirkungen sind insbesondere zwei Effekte herauszustellen (vgl. LIESECKE 2006):

- Verringerung der vorwiegend nächtlichen Wärmeabstrahlung in die Umgebung sowie Verringerung durch den Ausgleich von Oberflächentemperaturextremen auf den Bauwerken
- Verstärkter Wasserrückhalt, ggf. Erhöhung der Luftfeuchte, durch Verringerung des Abflusses insbesondere auf fassadenbegrüntem Dächern

Deutliche kühlende Wirkungen lassen sich gerade für den Nahbereich nennen. So sind Oberflächentemperaturen von Dächern durch Dachbegrünungen erheblich reduzierbar (vgl. HUPFER & KUTTLER 2006).

Potenziale einer klimagünstigen Ausstattung von Freiflächen, Dächern und Fassaden in der VVG Bühl-Ottersweier

Maßnahmen zur klimagünstigen Ausstattung von Freiflächen sowie Umsetzungsvorschläge zur Dach- und Fassadenbegrünung sind wichtige Aspekte der Klimaanpassungsstrategie in der Verwaltungsgemeinschaft (vgl. Kap. 6.2).

Mögliche Entwicklungspotenziale für eine klimagünstige Ausstattung von Freiflächen in der VVG Bühl-Ottersweier werden anhand einer Identifizierung von Baulücken im Siedlungsbereich ab einer Größe von 0,5 ha im Flächennutzungsplan der VVG Bühl-Ottersweier aufgezeigt (vgl. Karte 3). Diese Flächen können als mögliche Kulisse für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen herangezogen werden.

4.1.4 Handlungsfeld Luftschadstoffe

Luftschadstoffe gefährden Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel werden Ozon, Feinstäube und Stickoxide genannt. Die drei Luftschadstoffe haben gesundheitlich negative Effekte auf das Herz-Kreislauf-System sowie auf die Atemwege. Die Zuordnung zu einzelnen Krankheitssymptomen ist bei einem ähnlichen Wirkungsprofil und ihrem oftmals gemeinsamen Auftreten nur schwer voneinander zu trennen. Ozon wirkt verstärkt auf die Atemwege, während Feinstäube vornehmlich Gesundheitsbelastungen für das Herz-Kreislauf-System bedeuten. Die Wirkung von Luftschadstoffen kann bis hin zu einer erhöhten Mortalität führen (vgl. BITTIGHOFER 2013). So werden beispielsweise die durch Feinstaub in der Bevölkerung verursachten gesundheitlichen Folgen in einem Untersuchungszeitraum von 2007 bis 2015 im Mittel auf rund 44.900 jährliche, vorzeitige Todesfälle in Deutschland geschätzt (vgl. UBA 2013).

In Baden-Württemberg werden seit 1994 landesweit Erhebungen zu Emissionen und Immissionen durchgeführt. Wenngleich hinsichtlich der stark verkehrsbedingten Belastungen durch Stickoxide und Feinstaub insgesamt durch verbesserte Technik u.a. eine durchschnittliche Verbesserung der lufthygienischen Situation aufgezeigt werden kann (LUBW 2017c), können jedoch in unterschiedlichen Städten Baden-Württembergs weiterhin erhebliche örtliche und zeitliche Abgasspitzen genannt werden, welche die festgesetzten Immissionsgrenzwerte stark überschreiten.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist das Auftreten einer kritischen Konzentration von Luftschadstoffen in besonderer Weise zu betrachten. Ein Zusammentreffen von Hitzewellen und erhöhten Schadstoffkonzentrationen konnte in der jüngeren Vergangenheit vermehrt beobachtet werden. So haben Untersuchungen der Hitzewellen des „Extremsommers 2003“ nachgewiesen, dass austauscharme Wetterlagen vermehrt mit hohen Ozonwerten und erhöhten Feinstaubkonzentrationen ($PM_{10} > 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) einhergingen (MENNE & EBI 2006 in: LOZÁN et al. o. J.).

Die Studienergebnisse deuten auf eine erhöhte Exposition von Gebieten mit gesundheitsrelevanten Luftverunreinigungen und damit einer erhöhten Sensitivität der menschlichen Gesundheit infolge des Klimawandels hin.

4.1.4.1 Potenzielle Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel und antropogener Einflüsse

Belastungen durch Feinstaub, Stickstoffdioxide und bodennahes Ozon sind zum einen durch klimatische Faktoren beeinflussbar, zum anderen werden sie zum großem Teil direkt (Stickoxide und Feinstaub) oder indirekt (Ozonbildung aus Vorläuferstoffen, insbesondere Stickoxiden) durch menschliches Handeln verursacht. In welchem Ausmaß klimatische Faktoren Einfluss nehmen, kann aktuell nicht beurteilt werden. Die zukünftige Entwicklung der Schadstoffbelastung hängt stark von dem Zusammenwirken unterschiedlicher Faktoren ab. Als Beispiele lassen sich eine mögliche Verminderung der Stickstoffdioxide durch Einsatz neuer Verkehrstechnologien oder ein Anstieg der Feinstaubbelastung durch vermehrte Installation von Heizungsanlagen zur Verbrennung von nachwachsenden Rohstoffen nennen.

Zur Beurteilung der Schadstoffbelastungen durch Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub (PM₁₀) sowie Ozon (O₃) wurden die landesweiten Erhebungen der Jahre 2010 sowie eine Prognose für das Jahr 2020 als modellierte Belastungswerte für eine Bezugsfläche von 500 x 500 m herangezogen (vgl. LUBW 2018a).⁵ Die Immissionsprognose für 2020 wurde auf der Grundlage eines europaweiten Minderungsszenarios berechnet. Dabei wurden die Daten des Jahres 2010 für das Jahr 2020 unter Berücksichtigung der Immissionsveränderungen in Europa und in den anderen Bundesländern Deutschlands anhand des Systemprogramms „FLADIS“ unter Einbindung eines Prognosetools berechnet.

Feinstaub

Feinstaub- bzw. Partikelemissionen können natürlichen und menschlichen Ursprungs sein. Die winzigen Partikel verweilen eine Zeit lang in der Atmosphäre und sind mit menschlichem Auge lediglich während bestimmter Wetterlagen als Dunstglocke wahrnehmbar. Erhöhte Feinstaubkonzentrationen kommen insbesondere in der kalten Jahreszeit bei austauscharmen Wetterlagen vor.

Vor allem in stark verkehrsbelasteten Gebieten bildet der Straßenverkehr eine bedeutende Emissionsquelle für Partikelemissionen. Aufgezeigt werden können in der VVG Bühl-Ottersweier die durchschnittlichen jährlichen Feinstaubbelastungen für die Jahre 2010 sowie eine Prognose für das Jahr 2020 (vgl. Karte 4). Im Jahr 2010 wurden die höchsten, mittleren Feinstaubbelastungen im Bereich der Rheinebene mit Werten zwischen 16,7 bis 19,6 µg/m³ festgestellt, welche über die Vorbergzone zu den bewaldeten Hochlagen hin kontinuierlich bis auf einen Minimalwert von 12,6 µg/m³ abfallen. Spitzenwerte wurden im Umfeld der A5 sowie in den stark gewerblich geprägten Gebieten von Bühl und Vimbuch festgestellt. Die am stärksten besiedelten Bereiche und die Straßen A5, B3 und K3764 sind zudem mit fünf bis sechs Tagen im Jahr am häufigsten von hohen Feinstaubwerten > 50µg/m³ betroffen.

Die Prognose für die mittlere Feinstaubbelastung im Jahr 2020 (vgl. Karte 4) zeigt einen Rückgang der Feinstaubwerte zwischen 13 µg/m³ Vorbergzone bis 18 µg/m³ (A5 und Umgebung) auf. Hohe Feinstaubwerte > 50µg/m³ sind für max. 3 Tage (nördlicher Teil der Rheinebene) im Jahr 2020 prognostiziert.

Der Einfluss möglicher veränderter klimatischer Parameter ist nicht in die Prognose eingegangen und kann nach dem aktuellen Kenntnissstand nicht beurteilt werden. Folgt man den Studienergebnissen zum Hitzesommer 2003, ist ein verstärktes Auftreten von Feinstäuben während sommerlicher Hitzewellen in der VVG Bühl-Ottersweier in Bereichen hoher und sehr hoher nutzungsbedingter Empfindlichkeit gegenüber Hitzebelastungen gegeben.

Stickstoffdioxide

Stickstoffdioxide (NO₂) entstehen bei Verbrennungsprozessen unter hohen Temperaturen. In Ballungsräumen ist der Straßenverkehr die bedeutendste Quelle dieser Emissionen.

In der VVG Bühl-Ottersweier herrschen im gesamten Bereich der Rheinebene Belastungen mit Werten > 17,5 µg/m³ vor (vgl. Karte 4). Die höchsten Werte sind im Untersuchungsraum aktuell beidseits der A5 mit Werten zwischen 20,5 bis 23,6 µg/m³ verzeichnet. Mit rund 1 km Entfernung zur Autobahn sowie im Industrie- und Gewerbeareal zwischen Bühl und Vimbuch, fallen diese Werte auf rund 17 bis 19 µg/m³ ab. Mit zunehmender Höhe fallen die Stickstoffdioxidwerte bis auf 8,9 µg/m³ in den höchsten Waldlagen der VVG.

⁵ Die Modellierung erfolgte mittels Ausbreitungsrechnungen anhand eines chemischen Transportmodells sowie unter Verwendung des landesweiten Emissionskatasters 2010 der LUBW und unter Berücksichtigung von gemessenen Immissionsdaten.

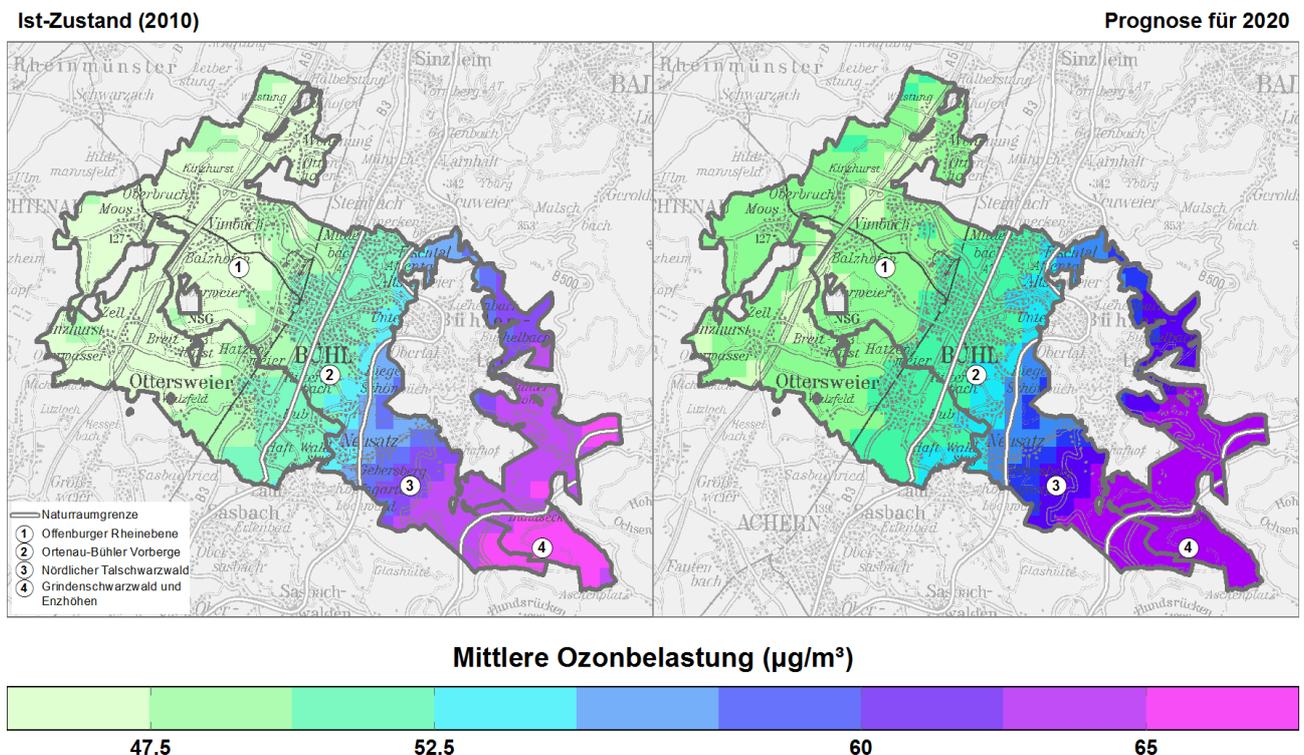
Die Prognose für die mittlere Stickstoffdioxidbelastung im Jahr 2020 zeigt einen Rückgang auf $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Schwarzwaldhochlagen) bis hin zu $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Bereich der A5 und ihrem Umfeld (vgl. Karte 4). Welche Auswirkungen eine Veränderung der klimatischen Parameter, wie etwa erhöhte sommerliche Temperaturen, auf die Feinstaubkonzentration und auf ihre Effekte für die menschliche Gesundheit haben, kann aktuell nicht beurteilt werden.

Bodennahes Ozon

Bodennahes Ozon entsteht verstärkt bei längeren sommerlichen Hochdruckwetterlagen. Bei Anwesenheit relevanter Luftschadstoffe, wie Stickstoffdioxid steigt die Ozonbildung mit zunehmender Höhe und zunehmender Strahlungsintensität. Als derzeitiger Grenzwert im Achtstundenmittel sind $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben⁶ (vgl. UMWELTBUNDESAMT 2017b).

In reinluftgeprägten, bewaldeten Höhenlagen der VVG Bühl-Ottersweier, kann nur wenig Ozon abgebaut werden. Hier liegen die im Jahresmittel 2010 festgestellten Ozonwerte mit 56 bis max. rund $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vergleichsweise hoch, während die besiedelten Lagen eine relativ niedrige, mittlere jährliche Ozonbelastung zwischen $44,3$ bis $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aufweisen.

Die jährlichen, mittleren Ozonwerte geben nicht die besonders kritischen Spitzenwerte der Ozonbelastung wieder. Dies zeigen etwa Messungen in der nahe gelegenen Stadt Baden-Baden mit ähnlichen jährlichen Durchschnittswerten (Messstation 148 m NN im stadtnahen Bereich). Gemessen wurde hier im Jahr 2016 eine Überschreitung des Achtstundenmittel-Grenzwerts an 28 Tagen (vgl. UBA 2017b). Die Prognose für die mittlere Ozonbelastung im Jahr 2020 zeigt einen leichten Anstieg der Ozonwerte in der Rheinebene, während für die Schwarzwaldhochlagen eine geringfügige Abnahme des bodennahen Ozons berechnet wurde (vgl. Abb. 17, Karte 4).



⁶ Grenzwert, welcher in einem Jahr maximal 25-mal überschritten werden darf (UMWELTBUNDESAMT 2017).

Der Einfluss möglicher Klimaveränderungen ist nicht in die Prognose eingegangen. Da die Ozonbildung mit der Temperatur bei Anwesenheit relevanter Luftschadstoffe mit zunehmender Höhe und zunehmender Strahlungsintensität steigt, ist im Falle einer Annahme geringfügiger Änderungen der Schadstoffkonzentration von einer verstärkten Ozonbildung während sommerlicher Hitzewellen auszugehen, welche insbesondere in den stark durch Erholungsnutzung geprägten Schwarzwaldhochlagen zu spüren sein wird.

4.1.4.2 Anpassungskapazitäten

Anpassungsmöglichkeiten für stark durch Luftschadstoffe betroffene Gebiete sind durch Luftreinhaltemaßnahmen und durch verändertes Freizeitverhalten gegeben. Zu nennen sind insbesondere

- technische Entwicklungen, die zu einem Rückgang der verbrennungsbedingten Emissionen führen,
- verändertes Mobilitätsverhalten
- eine grundlegende Veränderung der Motorisierung etwa hin zur Elektromobilität,
- verstärkte Dämmaktivitäten,
- Entwicklung schadstoffbindender Vegetationsbestände,
- Freihaltung von lufthygienisch relevanten Leitbahnen,
- verändertes Freizeitverhalten durch Meidung (temporär) hoch ozonbelasteter Bereiche.

Welche Ziele und konkreten Maßnahmen die Klimaanpassungsstrategie in der VVG Bühl-Ottersweier vorsieht, beleuchtet Kap. 6.2.

4.1.5 Handlungsfeld Allergene

Veränderte Bedingungen für Tier- und Pflanzenarten infolge des Klimawandels können Gefahren für die Gesundheit des Menschen bergen. Von Relevanz für das Gebiet der VVG Bühl-Ottersweier sind insbesondere Vorkommen des Eichenprozessionsspinners und der Pflanze Ambrosia.

Pollenflug

Gesundheitsbeeinträchtigende Aspekte betreffen auch eine potenzielle Zunahme des Pollenflugs, welcher durch einen früheren Start der Pollensaison und längeren Pollenflug gekennzeichnet ist. Zudem ist unter Klimawandeleinflüssen eine Zunahme der Pollenkonzentration zu erwarten.

Eine mögliche Folge des Klimawandels ist auch eine Veränderung des Pollenspektrums. Ein Beispiel stellt Ambrosia dar, ein sog. „Neophyt“ aus Nordamerika, welcher mit einem fünfmal höherem Allergiepotezial als Gräserpollen als stark allergen gilt. Schon bei geringer Konzentration können starke gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Heuschnupfen, Bindehautentzündung und allergisches Asthma verursacht werden (vgl. UBA 2017a).

Eichenprozessionsspinner

Die Schmetterlingsraupen von Eichenprozessionsspinnern können mit ihren Brennhaaren gesundheitsschädliche Wirkungen in Form von Hautentzündungen, Reizungen der Atemwege und der Augenbindehaut hervorrufen. In schwerwiegenden Fällen können die gesundheitsschädlichen Wirkungen zu Fieber, Beeinträchtigungen der Lungenfunktionen bis hin zu einem lebensbedrohlichen, allergischen Schock führen. (vgl. BITTIGHOFER 2013).

Der wärmeliebende Eichenprozessionsspinner profitiert sowohl vom Anstieg der Temperaturen als auch durch eine klimatisch bedingte Schwächung der Widerstands- und Regenerationsfähigkeit befallener Bäume.

4.1.5.1 Potenzielle Erhöhung der Betroffenheit gegenüber Allergenen

Eine potenzielle Gefährdung der Gesundheit des Menschen durch eine mögliche Zunahme von Allergenen infolge des Klimawandels kann lediglich anhand der aktuell nachgewiesenen Vorkommen von Ambrosia und des Eichenprozessionsspinners skizziert werden.

Ambrosiavorkommen

Hinweise auf Ambrosiavorkommen gibt die Dokumentation der LUBW, welche Nachweise dieser Pflanze entgegennimmt und kartographisch darstellt. Abb. 18 zeigt, dass bereits bis zum Jahr 2000 erste Großvorkommen von Ambrosia im Osten von Bühl sowie in jüngerer Vergangenheit (2001 – 2015) größere Bestände in der Rheinebene nachgewiesen wurden.

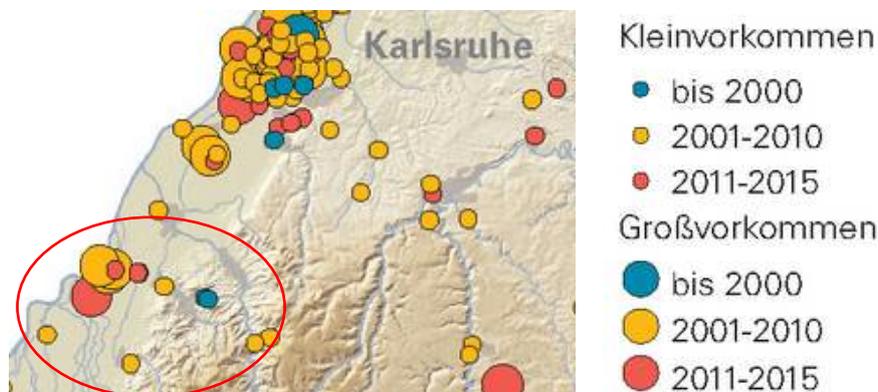


Abbildung 18: Kartierte Erstfunde von Ambrosiavorkommen in Baden-Württemberg (1986-2015). Roter Kreis: Funde im direkten räumlichen Umfeld der VVG Bühl-Ottersweier. Quelle: LUBW (2017a), modifiziert, Ausschnitt

Vorkommen des Eichenprozessionsspinners

Das Gefährdungsgebiet des Eichenprozessionsspinners betrifft sämtliche Gebiete mit Eichenvorkommen in der VVG Bühl-Ottersweier.

4.1.5.2 Anpassungskapazitäten

Anpassungskapazitäten bestehen im Wesentlichen durch Strategien zur

- Risikoanalyse (Vorkommen anfälliger Standort)

- Eindämmung der Ausbreitung von Ambrosiapflanzen auf landwirtschaftlichen Flächen und Brachflächen sowie des Eichenprozessionsspinners auf Eichenstandorten (bspw. durch Überwachung, ökologisch verträgliche Bekämpfung)
- Meidung des Kontakts mit stark allergen geprägten Gebieten; Aufklärungsmaßnahmen

4.1.6 Handlungsfeld Infektionserreger

Die Ausbreitung von Krankheiten, welche durch Insekten und andere Gliederfüßer übertragen werden (Vektoren), hängen u.a. von klimatischen Faktoren wie Temperatur, jährliche Wärmesumme und Luftfeuchtigkeit ab. Die zu erwartenden, höheren Temperaturen stellen grundsätzlich eine Verbesserung der Lebensbedingungen für Gliederfüßer dar (vgl. BITTIGHOFER 2013). Potenzielle Gefahren durch verstärkte Ausbreitung dieser Arten infolge des Klimawandels werden exemplarisch anhand der Asiatischen Tigermücke und verschiedener Zeckenarten aufgezeigt.

Asiatische Tigermücke

Ein Beispiel für den Zustrom wärmeliebender Insekten aus wärmeren Regionen der Erde ist die Asiatische Tigermücke, welche weltweit zu den 100 Arten gehört, welche sich besonders aggressiv ausbreiten. Sie kann Krankheiten wie Dengue-, Chikungunya-, Gelbfieber- sowie den West-Nil-Virus übertragen. Die Stechmücke kann mittlerweile auch in klimabegünstigten Lagen in Deutschland überwintern und ist seit 2011 auch in Baden-Württemberg im Bereich des Oberrheins nachgewiesen (vgl. UBA 2017).

Zecken

Auch eine Ausbreitung der Zeckenart „Gemeiner Holzbock“ nach Norden und in höhere Lagen konnte in den letzten zwei Jahrzehnten als Folge der Klimaerwärmung festgestellt werden. Gefahrenggebiete für eine Infektion mit Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) durch einen Zeckenbiss stellen mittlerweile sämtliche Kreise in Baden-Württemberg dar. Zecken werden schon bei Temperaturen ab 8° C aktiv. Klimawandel bedingte, mildere Temperaturen im Winterhalbjahr führen so zu einer längeren jährlichen Risikozeit für einer Übertragung von Lyme-Borreliose und Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) durch die Zecke. Zudem haben sich auch andere, wärmeliebende und trockenheitsverträgliche Arten wie die Auwald- und die Schafzecke in den letzten 10 bis 15 Jahren verstärkt in wärmebegünstigen Teilen Südwestdeutschlands ausgebreitet (vgl. BITTIGHOFER 2013).

4.1.6.1 Potenzielle Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel

Eine differenzierte Analyse der potenziellen Betroffenheiten gegenüber dem Klimawandel durch eine veränderte Ausbreitung von Schadinsekten wurde innerhalb des Projekts nicht vorgenommen, gleichwohl können Gefährdungen aufgezeigt werden. Da höhere Temperaturen prinzipiell eine Verbesserung der Lebensbedingungen von Arthropodenvektoren wie Zecken und Asiatische Tigermücken darstellen (vgl. BITTIGHOFER 2013), ist von einer klimawandelbedingten, erhöhten Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Infektionserreger in der VVG Bühl-Ottersweier auszugehen. Der projizierte Temperaturanstieg geht neben höheren Jahresdurchschnittstemperaturen mit milderem und kürzeren Wintern einher, wodurch die Überlebensrate und Dichte der Schadinsekten erhöht wird und ihre Ausbreitung bis in höhere Lagen des Schwarzwalds ermöglicht wird.

Bei Erreichen eines hohen Gefährdungsgrads durch starke Vermehrung der Infektionserreger sind Vorsorgemaßnahmen anzuraten (vgl. Kap. 4.1.6.2, Kap. 6.2).

4.1.6.2 Anpassungskapazitäten

Anpassungsmöglichkeiten sind insbesondere durch vorbeugende Maßnahmen für die Bevölkerung (bspw. Aufklärung, Verhaltensprävention) sowie durch eine Verhinderung der Ausbreitung der Infektionserreger (bspw. Trockenlegung von Brutgewässern, biologisch Larvenbekämpfung) gegeben (vgl. ausführlich Kap. 6.2).

4.1.7 Handlungsfeld Wasser

Für den Wasserhaushalt sind erhebliche Änderungen und Gefährdungen aufgrund des Klimawandels zu erwarten. Zu nennen sind saisonale Veränderungen der Niederschlags- und Temperaturverteilung hin zu wärmeren und trockeneren Sommern sowie milderem und feuchteren Wintern sowie häufigere Starkregenereignisse und in deren Folge zunehmende Hochwassergefahren.



Abbildung 19: Beispiel einer Hochwassersituation in einem baumreichen Park. Quelle: Photocase

Das Eintreten der prognostizierten Veränderungen des Niederschlagsregimes führt zu Veränderungen von Wasserhaushalt und Landnutzungen. U. a. beeinflussen folgende Veränderungen die Lebensbedingungen der Menschen:

- örtliches Ansteigen der Häufigkeit von Sturzfluten
- erhöhte Gefahr von Überschwemmungen, insbesondere im Winterhalbjahr
- erhöhte Gefahr von lang anhaltenden Niedrigwasserphasen
- Anstieg und zunehmende Dauer von Trockenereignissen und Hitzeperioden im Sommer
- Veränderungen der klimatischen Wasserbilanz infolge des Temperaturanstiegs und veränderten Niederschlägen

Im Folgenden werden die Aspekte Hochwasser, Sturzfluten sowie Grundwasserneubildung und Bodenwasserhaushalt näher betrachtet.

Hochwassermanagement Baden-Württemberg

Zur Hochwassergefährdung liegen in Baden-Württemberg Informationen durch Hochwassergefahrenkarten vor, basierend auf dem Gewässernetz der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Sie bilden die Grundlage für gesetzlich ausgewiesene Überschwemmungsgebiete und zeigen die möglichen Gefahren von Hochwässern

für HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} auf. Auf den Hochwassergefahrenkarten bauen die Hochwasserrisikokarten auf. Sie stellen für die Schutzgüter Gesundheit, Umwelt und Kulturgüter räumlich bezogen Gebietstypen und Objekte dar, welche mit hoher, mittlerer und geringer Wahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen betroffen sind.

Derzeit befinden sich die Fortschreibungen der Hochwasserrisiko- und Hochwassergefahrenkarten der VVG Bühl-Ottersweier in der Entwurfsphase. Nach Vorlage der Karten können aus ihnen für die betroffenen Gebiete und Objekte ergänzend zu Kap. 4.1.7.3 sowie Kap. 6.2 Ziele abgeleitet und Maßnahmen entwickelt werden.

Sturzflutgefahren

Bisher werden Sturzflutgefahren im Hochwasserrisikomanagement des Landes Baden-Württemberg nicht berücksichtigt (vgl. UM BW 2016). Daher wurden potenziell hoch betroffene Einzugsgebiete anhand ihrer Hangneigung und Rauheit der Landnutzung in der VVG Bühl-Ottersweier nach MAY et al. (2016) ermittelt.

Ausschlaggebend für das Auftreten einer Sturzflut ist die Verweildauer eines Starkregenereignisses über einem Ort. Dabei unterscheiden sich Sturzfluten im Flachland und im Bergland in ihrem Strömungs- und Abflusscharakter. Betreffen Sturzfluten Tieflagen, wie etwa die Rheinebene, kommt es häufig zu einer Überlastung der Entwässerungs- und Abwassersysteme. In geneigtem Gelände, wie etwa der Schwarzwaldlagen bzw. der Vorbergzone, kann es bei Sturzfluten zu extrem schnell ansteigenden Wassermassen mit starken Abflussgeschwindigkeiten kommen.

Durch oftmals große Transportmengen an mitgeliefertem Material im Wasser, welche die Abwasser- und Entwässerungssysteme zusätzlich verstopfen, nimmt die Überschwemmungsgefahr darüber hinaus zu (vgl. BBK 2015).

Grundwasserneubildung und Bodenwasserhaushalt

Die natürliche Regenerationsfähigkeit des Grundwassers wird durch die Grundwasserneubildung beschrieben (vgl. Anhang I). Sie ist geprägt durch das Lokalklima und die hydrogeologischen Eigenschaften des Grundwasserkörpers.

Auswertungen von Langzeitsimulationen der grundwasserrelevanten Wasserhaushaltsfunktionen der Jahre 1951 bis 2015 (vgl. ARBEITSKREIS KLIWA 2017) konnten eine Änderung ausschlaggebender Klimasignale des Bodenwasserhaushalts für die Naturräume Schwarzwald und Südlicher Oberrhein aufzeigen. Demnach sind ein überdurchschnittlicher Anstieg der Temperaturen und eine Zunahme der tatsächlichen Verdunstung in den letzten zwei Dekaden sowie in den Jahren 2011 – 2015 zu verzeichnen. Bei durchschnittlicher jährlicher Niederschlagshöhe ergibt sich eine unterdurchschnittliche Grundwasserneubildung. Feuchte Jahre bzw. Perioden fehlten in diesem Zeitraum zunehmend. Im Zuge des Klimawandels ist mit einer Verstärkung dieser Tendenzen zu rechnen.

4.1.7.1 Potenzielle Betroffenheiten gegenüber Sturzfluten

Sturzflutereignisse entstehen durch längere Starkregenereignisse über einem Ort, wenn Wasser schnell zusammenströmt. Sie lassen sich zeitlich kaum vorhersagen (vgl. BBK 2015). Gleichwohl können potenziell sturzflutgefährdete Einzugsgebiete von Fließgewässern mit stark gefährdeten Flächen im Falle des Eintretens von Starkregen berechnet werden. Abb. 20 zeigt drei potenziell betroffene Gebiete, welche anhand des Leit-

fadens zur kommunalen Klimaanpassung in der Landschaftsplanung (vgl. MAY et al. 2016) ermittelt wurden. Hierzu wurden zunächst potenziell hoch gefährdete Basiseinzugsgebiete der Fließgewässer anhand von Rauheit der Landnutzung sowie Hangneigung identifiziert. In einem zweiten Schritt wurden konkret hoch betroffene Flächen, welche innerhalb der Einzugsgebiete mit erhöhter Sturzflutgefährdung liegen, mithilfe des GIS-Tools ermittelt (vgl. ausführlich Anhang II).

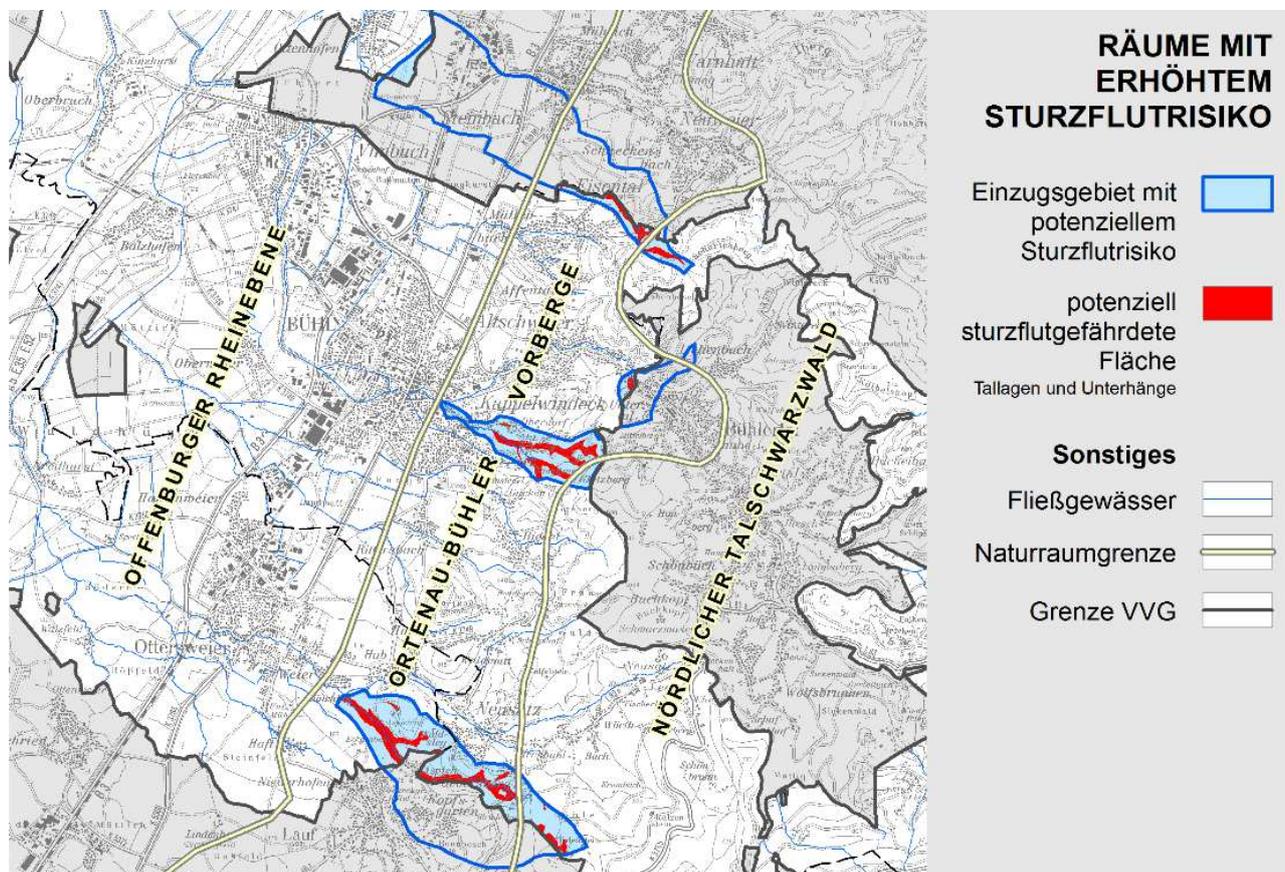


Abbildung 20: Räume mit potenziell erhöhtem Sturzflutrisiko; Datengrundlagen: LUBW RIPS-Datenpool 2017; LGL BW, TK 25; LUBW RIPS-Datenpool (2017); ATKIS (2016). Auswertung nach MAY et. al. (2016); Darstellung HHP

Die potenziell von Sturzfluten betroffenen Gebiete in der VVG Bühl-Ottersweier befinden sich vornehmlich in den Tal- und unteren Hangbereichen der größeren aber auch der kleineren Bäche. Sie ziehen sich topographisch bedingt von den westlichen Randbereichen des Talschwarzwaldes bis in die Siedlungslagen der Vorbergzone hinab. In Bereichen mit erhöhter Sturzflutgefahr liegen demnach die Siedlungen Eisenach, Altschweier, der östliche Teil von Kappelwindeck sowie Teilbereiche von Neusatz, Hub und Münchhof. Die Siedlungslagen von Kirchbühl, Gebersberg und Niederhofen sind allenfalls randlich betroffen.

4.1.7.2 Potenzielle Betroffenheiten des Wasserhaushalts gegenüber Klimaveränderungen

Die Klimaleitplanken der LUBW (2013a) enthalten keine differenzierten Aussagen über mögliche, langfristige Entwicklungen des Bodenwasserhaushalts. Jedoch können modellierte Auswertungen längerfristiger Entwicklungen der Bodenwasserhältnisse herangezogen werden, welche im Rahmen des ARBEITSKREISES KLIWA (2012) generiert wurden. Die Ergebnisse der Langzeitsimulationen der beobachteten Veränderungen bildeten hierbei die Grundlage für die Interpretation der regionalen Klimaprojektionen der Jahre 2021-2050, welche anhand des Modells WETTERREG2006 generiert wurden (vgl. ARBEITSKREIS KLIWA 2012).

Zu berücksichtigen ist, dass es sich anders als bei den Ensemble-Auswertungen der LUBW (2013) um eine alleinige Auswertung des Antriebsmodells WETTREG (Stände WETTREG 2006/ 2010) handelt, welche eine Beurteilung der Modellunsicherheiten nur eingeschränkt zulassen. Gleichwohl können Tendenzen aufgezeigt werden.

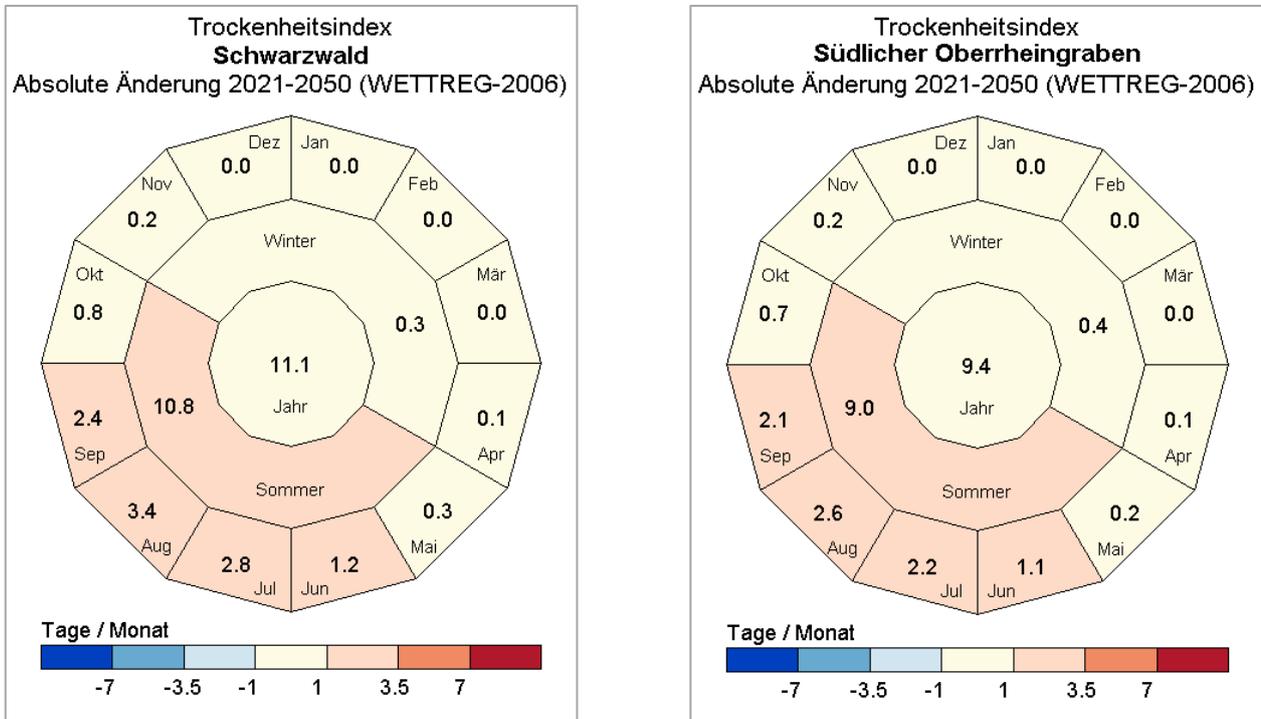


Abbildung 21: Änderung des Trockenheitsindex für die nahe Zukunft (2021-2050) im Vergleich zur Periode 1971-2000 auf Basis der WETTREG-2006-Projektion. Quelle: ARBEITSSKREIS KLIWA (2012)

Die Analyseergebnisse der WETTREG 2006-Projektionen (vgl. Abb. 21) für die Naturräume Schwarzwald sowie Südlicher Oberrheingraben zeigen eine innerjährliche Umverteilung beim Niederschlag mit feuchteren Wintern und trockeneren Sommern bei im Wesentlichen gleichbleibenden Jahresniederschlägen für die nahe Zukunft (2021 – 2020). Demgegenüber zeigt eine Analyse der WETTREG 2010-Projektionen trockenere Verhältnisse an. Die jährliche Niederschlagssumme reduziert sich, insbesondere in den Sommermonaten.

Aus den beiden Projektionen lassen sich folgende Tendenzen ableiten:

- Verdunstung nimmt zu, insbesondere im Winterhalbjahr
- Sickerwasserrate geht zurück, insbesondere im Sommerhalbjahr
- Ohnehin niedrige Grundwasserneubildung im Sommer geht weiter zurück
- In der Folge Zunahme des Trockenheitsindex: Trockenheit im Sommer nimmt zu

Die Ergebnisse deuten auf Veränderungen des Bodenwasserhaushalts in den Naturräumen Schwarzwald sowie Südlicher Oberrhein und Hochrheintal mit Bedeutung für die VVG Bühl-Ottersweier hin. Zunehmende Jahresamplituden der Grundwasserneubildungsrate sind zu erwarten; welche insbesondere in den Sommermonaten trockenere Verhältnisse und geringere Quellschüttungen im Vergleich zur Vergangenheit bedeuten.

Die Folgen betreffen insbesondere land- und forstwirtschaftliche Nutzungen sowie den Erhaltungszustand vorhandener Biotope. Mit einem erhöhten Bewässerungsbedarf durch die Landwirtschaft ist besonders im Bereich der stark agrarisch genutzten Rheinebene in der VVG Bühl-Ottersweier zu rechnen. Als Beispiel lässt sich die ohnehin stark wasserzehrende Kulturpflanze Mais nennen, welche bei einer Fortsetzung des Trends des Energiepflanzenanbaus künftig zusätzlichen Bewässerungsbedarf erfordert.

Gefährdet durch eine Zunahme der sommerlichen Trockenheit sind ebenso wertvolle Kulturbiotop mit ihrer Lebewelt, so beispielsweise ökologisch hochwertige Nasswiesen und vom Aussterben bedrohte Vogelarten der Roten Liste Baden-Württemberg wie Brachvogel und Bekassine in der Rheinniederung der VVG Bühl-Ottersweier (vgl. Kap. 4.1.8).

4.1.7.3 Anpassungskapazitäten

Hochwassermanagement

Anpassungsmöglichkeiten hinsichtlich steigender Hochwassergefahren sind querschnittsorientiert zu betrachten. Sie bestehen sowohl in der Landschaftsplanung (bspw. Renaturierung und Vergrößerung der Retentionsräume) als auch in der Stadtplanung (bspw. durch vorsorgeorientierte Siedlungsplanung) und der Wasserwirtschaft.

Innerhalb der HQ_{extrem} sind mögliche Veränderungen der Exposition eingebunden. Darüber hinaus sowohl Hochwasserrisikokarten und Hochwassergefahrenkarten nach WHG (§ 74) bis 2019 und danach alle sechs Jahre zu überprüfen, wobei die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels zu berücksichtigen sind. Aus Vorsorgegründen wurde zudem für die HQ100 ein Klimaänderungsfaktor eingeführt, welcher künftig bei der Bemessung von Schutzmaßnahmen Anlagen künftig mit höherer Wasserführung dimensioniert oder diese bereits heute so plant, dass sie bei Bedarf nachgerüstet werden können (LUBW 2017b).

Sturzfluten

Während sich die naturräumlichen Gegebenheiten wie Relief und Topographie nur begrenzt an ein potenziell vermehrtes und intensiveres Auftreten von Sturzfluten anpassen lassen, bieten bauliche und infrastrukturelle Maßnahmen in Kommunen weitreichende Vorsorgemöglichkeiten. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes Urbane Sturzfluten (URBAS) konnten aufzeigen, dass die potenzielle Schadenshöhe stark von der Leistungsfähigkeit der Gewässer, der Kanalisation, der Grundstücksentwässerungssysteme sowie Siedlungsentwicklung und Grundstücksbebauung abhängt (vgl. DEUTSCHER STÄDTETAG 2015).

Wasserhaushalt

Innerhalb des Projekts sind in den Werkstätten I bis III Ziele und Maßnahmen zum vorsorglichen Hochwasserschutz entwickelt worden (vgl. Kap. 6.2).

4.1.8 Handlungsfeld Arten und Lebensräume

Ökologisch hochwertige Lebensräume mit ihrem Arteninventar bilden eine wichtige Grundlage für Naturerlebnismöglichkeiten und die naturnahe Erholung. Der Schutz der Biologischen Vielfalt ist im Bundesnaturschutzgesetz als Ziel festgeschrieben (vgl. § 1 Abs. 1 BNatSchG). Ihr fortschreitender Verlust kann derzeit aufgrund unterschiedlicher negativer Umweltfaktoren nicht aufgehalten werden. Hinzu tritt der Klimawandel als neuer, bedeutender Stressfaktor.

Als wirksame Klimafaktoren sind zu nennen:

- Temperaturanstieg und weniger Niederschlag mit Auswirkungen auf die klimatische Wasserbilanz
- Erhöhte Klimavariabilität (Spät- und Frühfrostgefährdung)
- Mehr Extremereignisse: lang anhaltende Trocken- und Hitzeperioden, Starkniederschläge, Hoch- und Niedrigwasserereignisse, Brände

Die Erfassung jener Arten und Biotope, die durch den Klimawandel und seine Folgewirkungen besonders betroffen sind, wird in der Planungspraxis bisher kaum vollzogen. Anhand des vorliegenden Planungsbeispiels werden Biotope, Pflanzen- und Tierarten hinsichtlich ihrer Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel untersucht.

Die Ergebnisse bieten eine wichtige Grundlage zur Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen, darüber hinaus können sie für die Beurteilung von Auswirkungen auf Vorhaben (Umweltprüfung) verwendet werden.

4.1.8.1 Potenzielle Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel

Die Vorgehensweise zur Erfassung und Bewertung der potenziellen Empfindlichkeit von Arten und Biotopen gegenüber dem Klimawandel erfolgte nach May et al. 2016, teilweise in modifizierter Anwendung (vgl. Anhang II, III, Karte 2). Untersucht wurden:

- Betroffenheit der vorkommenden Biotope gegenüber dem Klimawandel
- Betroffenheit der potenziell vorkommenden und nachgewiesenen Pflanzenarten gegenüber dem Klimawandel (auf Grundlage des Zielartenkonzepts sowie Artnachweisen)
- Betroffenheit der potenziell vorkommenden und nachgewiesenen Tierarten gegenüber dem Klimawandel (auf Grundlage des Zielartenkonzepts sowie Artnachweisen)

Klimasensitivität von Biotopen gegenüber dem Klimawandel

Feuchtigkeitsgebundene Ökosysteme wie beispielsweise Moore, feuchtes bis nasses Grünland, Sumpf-, Bruch- und Auwälder werden gegenüber den erwarteten Auswirkungen des Klimawandels infolge sommerlicher Trockenperioden, Verringerung / jahreszeitliche Verschiebung der Wasserbilanz bzw. Extremereignissen als besonders sensibel eingestuft (vgl. bspw. PETERMANN et al. 2007). In ihnen kommen verschiedene Arten der Roten Liste vor, die gegenüber dem Klimawandel besonders empfindlich sind. In diesem Zusammenhang wurden vorsorgeorientiert die feuchten Bodenstandorte in der VVG Bühl-Ottersweier als Gebiete mit potenziell hoher Empfindlichkeit gegenüber Klimaveränderungen eingestuft. Sie können bei zukünftigen Biotopentwicklungen, etwa im Zusammenhang mit Ausgleichsflächen, berücksichtigt werden.

Die im Gebiet der VVG Bühl-Ottersweier vorkommenden Biotope wurden nach PETERMANN et al. (2007) hinsichtlich ihrer Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel untersucht. In Abb. 22 sind jene Biotope herausgestellt, welche eine gering- bis mittlere bis hin zu einer hohen Betroffenheit gegenüber Klimaveränderungen aufweisen (vgl. ausführlich Anhang II und III, sowie Karte 2).

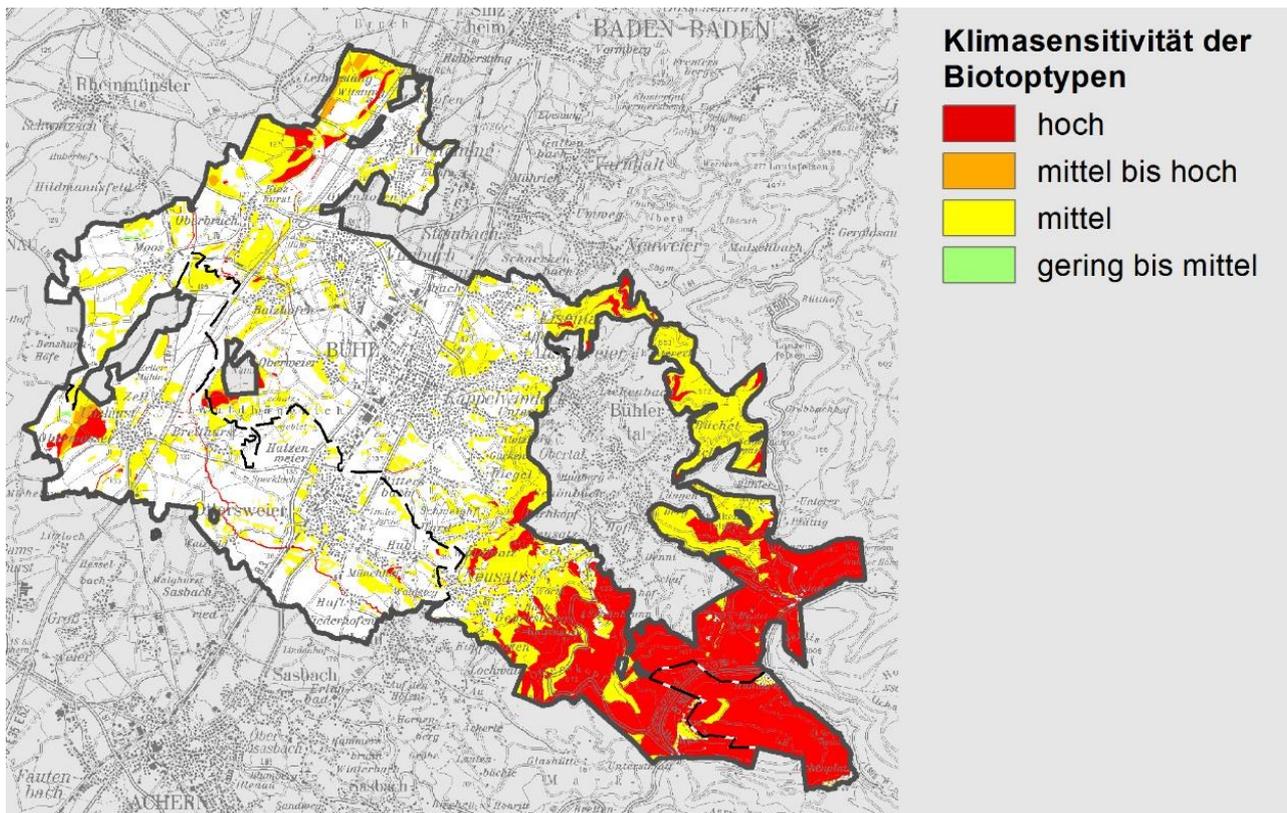


Abbildung 22: Klimasensitivität der Biotoptypen nach PETERMANN et al. (2007); Datengrundlagen: LUBW RIPS-DATENPOOL (2017); RP Karlsruhe (2005; 2017), ATKIS (2016); LGL BW, TK 50. Darstellung HHP

Eine hohe Empfindlichkeit besitzen die Nadelwaldgebiete, die große Areale der Schwarzwaldlagen im östlichen Teil der Verwaltungsgemeinschaft einnehmen. Darüber hinaus haben gewässergebundene Biotop wie Schwarzerlen-Eschen-Wälder, gewässerbegleitende Auwaldstreifen, naturnahe Bachabschnitte, Riede, Röhrichte, Verlandungsbereiche von Stillgewässern und Sumpf-Biotop eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Klimaveränderungen. Sie verteilen sich außerhalb der Nadelwaldgebiete eher kleinflächig über das gesamte Gebiet der VVG Bühl-Ottersweier.

Die naturnahen Bruch-, Sumpf- und Auwälder, welche für die feuchten Senken der Rheinebene kennzeichnend sind, besitzen eine mittlere bis hohe Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel. Mit ihrem Schwerpunkt in der Rheinebene sind darüber hinaus weniger nährstoffreiche Wiesentypen und Nasswiesen sowie Streuobstgebiete (bis in die Vorbergzone) von großer Bedeutung. Sie besitzen eine mittlere Klimasensitivität.

Sensitivität der vorkommenden und potenziell vorkommenden Pflanzenarten gegenüber dem Klimawandel

In der VVG Bühl-Ottersweier liegen für die Vorhabensbereiche des Biotop- und Artenschutzprogramms (vgl. BASP 2014) und hinsichtlich des Managementplans zum FFH-Gebiet „Bruch bei Bühl und Baden-Baden“ (vgl. RP KARLSRUHE 2017) Kartierungen zu ausgewählten, bedrohten Pflanzenarten vor. Unter ihnen wurden keine Arten mit hoher Klimasensitivität festgestellt.

Anhaltspunkte zu den in Gebiet vorkommenden, potenziellen Pflanzen mit hoher Klimasensitivität bietet die „Datenbank der floristischen Kartierung Baden-Württemberg am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart“. Eine Auswertung ergab eine hohe Betroffenheit einiger, potenziell vorkommender Pflanzenarten wie bspw. Bach-Quellkraut und Davalls Segge (vgl. ausführlich Anhang II und III).

Sensitivität der vorkommenden und potenziell vorkommenden Tierarten gegenüber dem Klimawandel

Identifiziert und bewertet wurde im Projektraum die Sensitivität von nachgewiesenen Tierarten und potenziell vorkommenden Tierarten gegenüber dem Klimawandel. Da es sich teilweise um hochgradig bedrohte, störungsempfindliche Arten handelt, sollte eine lagegenaue Verortung nicht stattfinden. Stattdessen wurde die Zuordnung generalisiert durch Verwendung der Kulisse der Biotoptypenkomplexe (vgl. LANDSCHAFTSPLAN BÜHL-OTTERSWEIER 2006) bzw. durch Zuordnung zu im Gebiet vorkommenden Natura2000-Gebieten. Grundlage der Auswertungen bildeten verschiedene Kartierungen der letzten Jahre sowie das Zielartenkonzept Baden-Württemberg.

Als klimasensitive Tierarten können beispielsweise Arten der feuchtegeprägten Lebensräume der Rheinebene wie Bekassine und Großer Brachvogel sowie Helm-Azurjungfer aber auch klimasensitive Arten der Schwarzwaldlagen wie bspw. Auerhuhn und Schwarzspecht genannt werden (vgl. ausführlich Anhang II und III, Karte II).

4.1.8.2 Anpassungskapazitäten

Alle Nutzungsänderungen und Maßnahmen, die bestehende Belastungen und Beeinträchtigungen von Arten und Biotopen minimieren, fördern ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel. Für die Landschaftsplanung wird empfohlen, Arten und Biotope, welche mittel- bis hochgradig vom Klimawandel betroffen sind, einzubinden in Gebiete, welche eine besondere Bedeutung für die biologische Vielfalt haben.

Die Landesadaptionsstrategie für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität (vgl. SCHLUMPRECHT et al. 2013) stellt umfassende Anpassungsziele heraus, welche an dieser Stelle nur übergeordnet aufgeführt werden können.

Für Waldlebensräume:

- eine ökologische Stabilisierung der Waldökosysteme durch Diversifizierung der Waldstruktur und Umbau anhand zukunftsfähiger Waldentwicklungstypen⁷:
- Entwicklung und aktive Förderung von west- und südwest-europäischen Wald-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie, deren klimatisch geeigneter Raum sich nach Deutschland ausdehnen wird.
- Bei einem Baumartenwechsel im Waldumbau sind Baumarten und Ökotypen aus Mitteleuropa oder südlich angrenzenden Gebieten zu bevorzugen.
- Verstärkte Ausweisung von Waldentwicklungsflächen.

⁷ Einhergehend mit der Waldbaurichtlinie des Jahres 2014 verfolgt der Landesbetrieb ForstBW einen flexiblen und stärker an naturnahen Waldgesellschaften orientierten Waldbau im Staatswald, mit welchem u.a. auf die Anforderungen des Klimawandels reagiert wird (vgl. FORSTBW 2017).

Für Arten und Lebensräume in Schutzgebieten und in der Normallandschaft:

- Stärkung des Schutzgebietssystems und des Biotopverbunds, mit dem Ziel, die Durchgängigkeit der Landschaft zu erhöhen und die Ausbreitung von Arten in klimatisch zusagende Räume zu fördern.

4.1.9 Handlungsfeld Landschaft und Erholung

Die Sicherung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie dem Erholungswert von Natur und Landschaft sind zentrale Ziele des Bundesnaturschutzgesetzes (vgl. § 1 Abs. 3 BNatSchG). Als Folgen des Klimawandels und seiner Schutz- und Anpassungsstrategien sind sowohl veränderte Wirtschaftsstrategien (bspw. verstärkter Biomasseanbau), Veränderungen der Ökosysteme wie auch temporäre Einflüsse wie bspw. Sturmwurf, Schädlingsbefall u.a. zu nennen. Sie bewirken Veränderungen von Landschaft / Landschaftsbild und Erholungsqualitäten.

Einflüsse einer veränderten Bewirtschaftungsweise hängen von vielen, teilweise kurzfristig wirkenden Faktoren ab, wie beispielsweise der Fruchtfolge. So etwa kann ein blühendes Rapsfeld kurzfristig einen hohen ästhetischen Wert haben, jedoch als Maisacker stark negativ wirken. Aufgrund ihrer Dynamik werden Aspekte der Landnutzung sowie auch andere temporär wirkende Einflüsse nicht in die Untersuchung einbezogen. Demgegenüber beschränkt sich die nachfolgende Untersuchung der Klimasensitivität auf das Vorkommen größerer Flächen mit klimasensitiven Biotoptypen, wie in Kap. 4.1.9.1 erläutert.

Zur Ermittlung der Klimawandelempfindlichkeit prägender Landschaftsbildeinheiten mit Erholungsrelevanz wurden folgende Elemente einbezogen:

- Klimasensitive Biotoptypen
- Landschaftsbildbewertung des Landschaftsplans Bühl-Ottersweier (2006)
- Ruhige Räume
- Erholungswälder
- Bereiche der Feierabenderholung

4.1.9.1 Potenzielle Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel

Ermittlung von landschaftsprägenden, klimasensitiven Biotoptypen

Die Ermittlung klimasensitiver Biotoptypen (vgl. Kap. 4.1.8) konnte aufzeigen, dass es sich bei ihnen nahezu ausschließlich um Landschaftselemente handelt, welche für die Erholung eine besondere Bedeutung haben und/oder ein hohes Naturerlebnispotenzial bieten. Zu nennen sind bspw. die Waldgebiete der Schwarzwaldlagen und der Rheinniederung, die Streuobstgebiete an Siedlungsrändern, naturnahe Bachabschnitte mit bachbegleitenden Feuchthölzern, Stillgewässer mit ihren Verlandungszonen wie auch Riede und Röhrichte. Nehmen diese Biotope größere Bereiche in ästhetisch hochwertigen Landschaften ein, werden sie als landschaftsprägend eingestuft, hierzu gehören zusammenhängende bzw. nahe beieinander liegende Flächen ab 2 ha.

Durch klimatische Veränderungen dieser Bereiche kann einerseits das Naturerlebnis durch Beeinträchtigung des Lebensraumes potenziell beeinträchtigt werden und/oder die Landschaftsästhetik des jeweiligen Erholungsraums potenziell verändert werden.

Ermittlung von erholungsrelevanten Bereichen mit mittlerer bis hoher Landschaftsqualität

Bedeutend für die Erholungsnutzung sind jene Bereiche, welche sich in guter Naherholungsreichweite befinden und mittlere bis hohe Landschaftsbildqualitäten aufweisen oder attraktive Waldgebiete darstellen.

Für die Ermittlung von hochwertigen Landschaftsbildbereichen werden mittel bis hoch bewertete Landschaftsbildbereiche des Landschaftsplans der VVG Bühl-Ottersweier (2006) herangezogen. Darüber hinaus sind erholungsrelevante Wälder dargestellt, welche in starkem Maße frequentiert werden (Erholungswälder Stufe 1 und 2⁸). Aufgrund des Kriteriums „Ruhe“ bilden zudem die „Ruhigen Räume“ potenziell wichtige Bereiche der landschaftsgebundenen Erholung (vgl. Abb. 23).

Die in Abb. 23 dargestellten erholungswirksamen Räume, welche Gebiete mit klimasensitiven Biotoptypen enthalten, besitzen eine mittlere, mittel bis hohe oder hohe potenzielle Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel (vgl. Anhang II).

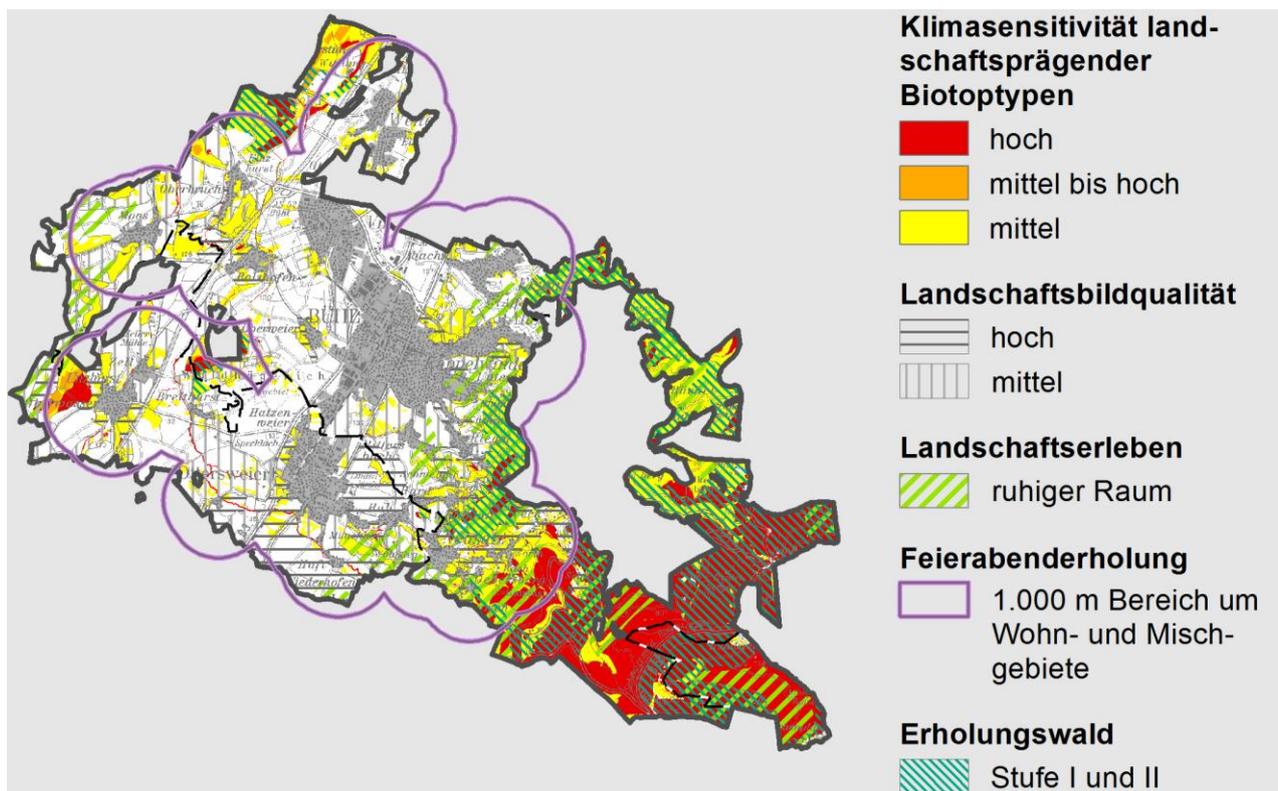


Abbildung 23: Erfassung der potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel hochwertiger, landschaftsprägender Elemente mit gleichzeitig mittel-hoher Landschaftsbild-/besonderer Erholungsqualitäten. Datengrundlagen: LP BÜHL-OTTERSWEIER (2016); ATKIS (2016); LUBW RIPS-DATENPOOL (2017); RP Karlsruhe (2005; 2017), ATKIS (2016), FVA (1990); LGL BW, TK 50. Ermittlung und Darstellung: HHP

4.1.9.2 Anpassungskapazitäten

Anpassungskapazitäten sind analog zu Kap. 4.1.8.2 zu sehen. Darüber hinaus ist die besondere Stellung des Landschaftsbildes für einen Einbezug der Öffentlichkeit zu nennen. Denn das Landschaftsbild macht Gebiete für die Erholung attraktiv, schafft direkten Zugang zu ästhetischem Empfinden und ermöglicht eine Identifi-

⁸ Die letzte Erfassung von Wäldern mit besonderer Erholungsfunktion erfolgte im Jahr 1989/1990; eine neue Kartierung dieser Bereiche durch die FVA befindet sich derzeit in Bearbeitung (Stand 01.2018). Aufgrund von Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur und im Freizeitverhalten ist davon auszugehen, dass aktuell nicht alle ausgewiesenen Erholungswälder die vormals kartierten Erholungsfunktionen erfüllen.

kation mit dem Lebensumfeld. Folglich fühlen sich Menschen durch potenzielle, starke visuelle Veränderungen besonders betroffen (vgl. MAY et al. 2016).

Ziele und Maßnahmen, die das Landschaftsbild und –erleben betreffen, sind in Kap. 6.2 dargestellt.

5 Partizipation und Information

5.1 Informationsvermittlung und Beteiligungsformen

Klimaanpassung in der Landschaftsplanung kann dann gelingen, wenn die Inhalte bei den Akteuren und in der Öffentlichkeit verankert sind. Die Erfahrungen zeigen, dass Öffentlichkeitsarbeit einen langen Atem benötigt: Erst wenn eine Botschaft häufiger den Adressaten erreicht, wird sie i.d.R. ausreichend realisiert (vgl. BRUY 2005).

Aufgrund des innovativen Charakters eines Ziel- und Handlungsprogramms zur Klimaanpassung sind die Aspekte Sensibilisierung, Information und eine starke Beteiligung der Öffentlichkeit für einen nachhaltigen Erfolg der Maßnahmenumsetzung von besonderer Bedeutung. Insbesondere die Sachinhalte der erforderlichen Ziele und Handlungsfelder zur Anpassung klimawandelempfindlicher Raumnutzungen an den Klimawandel sind Anlass zur Kommunikation. Innerhalb des Projektprozesses können drei zentrale Ziele der Kommunikation aufgezeigt werden, welche einen nachhaltigen Projekterfolg und eine kontinuierliche Umsetzung von Klimaanpassung sichern können:

INTERESSE WECKEN & INFORMIEREN ► BETEILIGEN ► VERNETZEN / UMSETZUNG FÖRDERN

Hierfür wurden innerhalb des KLIMOPASS-Projekts folgende Herangehensweisen gewählt:

- Vorstellung des Projekts in den Gemeinderäten
- Projektbezogene Presseartikel
- Pressekonferenz
- Flyer
- Informationen auf Websites der Kommunen Bühl + Ottersweier
- Beteiligung von Fachexperten und Bürgern in 3 Werkstätten
- Themenweg und Schulprojekt
- Vortrag Gewerbesektor
- Beteiligung der Presse an Veranstaltungen
- Ausblick Weiterführung: Schulprojekt zu Beginn der Umsetzungsphase

Es wurde angestrebt, möglichst alle betroffenen Akteursgruppen in die Planung einzubeziehen. Es sollten möglichst umfassend Wissen und Ortskenntnisse der Bürger und Experten vor Ort genutzt werden und gemeinsam mit ihnen tragbare Lösungen für eine Klimaanpassungsstrategie in der VVG Bühl-Ottersweier entwickelt werden. Einhergehend mit dieser breiten Öffentlichkeitsbeteiligung wurde eine Steigerung der Akzeptanz der umzusetzenden Maßnahmen erwartet.

Das Öffentlichkeitskonzept strebte an, auch jüngere Generationen und weitere interessierte Bürger auf die Themen Klimawandel und Klimaanpassung aufmerksam zu machen und zu informieren. Daher wurde ein „KLIMOPASS-Erlebnispfad“ in der Stadt Bühl konzipiert, welcher Führungen für Schulklassen an einem



zentralen Besuchstag anbot und darüber hinaus für interessierte Bürger offen war (vgl. Kap. 5.4.2).

Abbildung 24: Flyer zu den Werkstätten. Illustration: Katrin Kremmler

5.1.1 Bürger- und Expertenwerkstätten

Vorbereitender Workshop (29.05.2017)

Der „vorbereitende Workshop“ fand mit Vertretern der Verwaltung der VVG Bühl-Ottersweier in Form von drei „runden Tischen“ zu den Themenbereichen Gesundheit, Lebensumfeld und Erholungsvorsorge statt. Im Vorfeld einer breiten Bürgerbeteiligung wurden die Analyseergebnisse zu Klimaanpassungserfordernissen vermittelt, erste Handlungsansätze einer Klimaanpassungsstrategie erarbeitet und mögliche Konflikte sowie Lösungsmöglichkeiten diskutiert.

Ziele: Information zu den zentralen Klimaanpassungserfordernissen in der VVG, Entwicklung einer Diskussionsbasis für die nachfolgende Werkstatt I mit der breiten Bürgerbeteiligung



Abbildung 25: „Runder Tisch“ im vorbereitenden Workshop; Quelle: HHP

Werkstatt I: Ideen zur Klimaanpassung (05.07.2017)

Zu Werkstatt I wurden interessierte Bürger der VVG, Vertreter aus der Verwaltung, Fachverwaltung sowie der Sektoren Gesundheit und Gewerbe eingeladen. Auf Grundlage der dargestellten klimawandelempfindlichen Landnutzungen sollten Ideen zur Klimaanpassung vor Ort entwickelt werden. Im Kontext von drei Arbeitsgruppen wurden zu den Themen Gesundheit, Lebensumfeld und Erholungsvorsorge Ziele und Maßnahmen gesammelt. Im Hinblick auf die Umsetzungsphase wurden hierzu Prioritäten anhand Punkt-



Abbildung 26: Vorstellung der Beiträge aus Werkstatt I im Plenum. Quelle: HHP

vergeben definiert.

Ziele: Informationen zum angewandten Forschungsprojekt einschließlich der identifizierten Anpassungserfordernisse; Entwicklung von Ideen zur Klimaanpassung, Erhöhung der Akzeptanz einer Klimaanpassungsstrategie in der VVG Bühl-Ottersweier

Werkstatt II: Wege zur Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts (19.10.2017)

Aufbauend auf den Zielen und Maßnahmenvorschlägen zur Klimaanpassung, welche die Ergebnisse der ersten beiden Werkstätten bildeten, stand die Entwicklung von Umsetzungsmöglichkeiten im Zentrum von Werkstatt II. In einer ersten Arbeitsphase konnten die aufbereiteten Ergebnisse der ersten beiden Werkstätten einschließlich einiger thematischer Ergänzungen für die Bereiche „Sied-



Abbildung 27: Diskussion von Projektideen für die Umsetzungsphase in Werkstatt II. Quelle: HHP

lung“, „Übergangsbereich Siedlung-Landschaft“, „Landschaft“ sowie „Politik und Verwaltung“ von den Teilnehmern mit prioritären Handlungsräumen verortet werden. In einer zweiten Arbeitsphase wurden für drei beispielhaft ausgewählte Kreativräume in der VVG Bühl-Ottersweier konkrete Projektideen für die Umsetzung erarbeitet. Die Ergebnisse dieses Kreativteils können als erste konkrete Projekte in die Umsetzungsphase einfließen und sind im Handlungsprogramm, Kap. 6.3, näher erläutert. In dieser abschließenden Werkstatt wurden zudem Interessenbekundungen der Teilnehmer für ein Mitwirken in der Umsetzungsphase dokumentiert.

Ziele: Verortung von prioritären Handlungsräumen für die Umsetzungsphase, Entwicklung von konkreten Projektideen, Einbindung der Akteure in die Umsetzungsphase, Erhöhung der Akzeptanz von Klimaanpassungsprojekten in der VVG Bühl-Ottersweier.

5.1.2 Vorträge

In der VVG Bühl-Ottersweier wurde über das Projekt innerhalb von verschiedenen Gemeinderatssitzungen informiert. Zudem fand ein Vortrag der Stadtverwaltung Bühl für die „Wirtschaftsregion Mittelbaden“ im Rahmen einer Energie-Tisch -Veranstaltung im Bühler Innovations- und Technologiezentrum, am 07.11.2017, statt. Hier bot sich die Gelegenheit, über das Projekt der VVG Bühl-Ottersweier zu informieren und gleichzeitig Handlungsmöglichkeiten der Klimaanpassung für Unternehmen aufzuzeigen. Zudem beteiligte sich die Stadt Bühl am 29.11.2017 am „Kommunalen Klimaschutzkongress Baden-Württemberg“ in Stuttgart anhand eines Redebeitrags, welcher das KLIMOPASS-Projekt im Rahmen verschiedener Aspekte der Klimafolgenbewältigung vorstellte.

Ziele: Informationen zum Projekt; Bericht und Austauschmöglichkeiten zu ersten Erfahrungen und Strategien zur Klimafolgenbewältigung in der Kommune; Veranschaulichung von Möglichkeiten der Klimaanpassung für verschiedene Akteursgruppen.

5.1.3 Themenweg und Schulprojekt

Rund 200 Schülerinnen und Schüler der Klassen fünf bis elf konnten am 25.07.2017 den KLIMOPASS-



Erlebnispfad in der Stadt Bühl an fünf Stationen erkunden. Weiterhin stand der KLIMOPASS-Erlebnisweg mit fünf Thementafeln für einige Tage interessierten Familien zur Erkundung offen.

Ziele: Vermittlung von Wissen über den Klimawandel und Sensibilisierung, insbesondere hinsichtlich möglicher Klimafolgen; praktische Veranschaulichung von Möglichkeiten der Klimaanpassung in der VVG Bühl-Ottersweier.

*Abbildung 28: Schulklasse am KLIMOPASS-Erlebnispfad.
Quelle: HHP*

6 Die Klimaanpassungsstrategie für die VVG Bühl-Ottersweier

6.1 Bisherige Aktivitäten

In einigen Bereichen der Klimaanpassung sind die Kommunen Bühl und Ottersweier bereits aktiv. Häufig tragen Maßnahmen, welche zur Umsetzung anderer kommunaler Ziele realisiert werden, auch zur Klimaanpassung bei. Welche Maßnahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung bereits in den beiden Kommunen initiiert wurden, ist nachfolgend dargestellt. Die Maßnahmenbeispiele können in ein Handlungsprogramm integriert werden und zeigen auf, wie Klimaanpassung schon aktuell und mit vertretbarem Aufwand in bestehende Strukturen integriert werden kann.

Trinkwasserspender in öffentlichen Gebäuden

An heißen Tagen, die vermehrt im Zuge des Klimawandels auftreten werden, ist eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme wichtig. Die Installation öffentlich zugänglicher Trinkwasserspender oder -brunnen kann zur Deckung des benötigten Flüssigkeitsbedarfs beitragen. Zusammen mit den Stadtwerken wurden in öffentlichen Gebäuden, wie beispielsweise dem Rathaus der Stadt Bühl, Trinkwasserspender für Mitarbeiter und Besucher der Kommune zur kostenlosen Wasserversorgung aufgestellt. Das Angebot könnte auf Schulen, Kindergärten und andere städtische Einrichtungen ausgedehnt werden (vgl. Kap. 6.2, Ziel 10).

Schutz vor neuen Krankheitsüberträgern

Von großer Bedeutung für die öffentliche Gesundheitspflege sind das Monitoring von Infektionen und die Eindämmung der Verbreitung von Krankheitsüberträgern. Mit der Mitgliedschaft der Stadt Bühl in der Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V. (KABS) ist bereits ein wichtiger Schritt in diese Richtung getan. Zusammen mit weiteren Institutionen betreibt die KABS ein deutschlandweites Stechmückenmonitoring. Auch invasive Stechmücken (bspw. Asiatische Tigermücke) befinden sich im Fokus der Forschungsaktivitäten. Zudem führt die KABS jährlich eine biologische Stechmückenbekämpfung am Oberrhein durch. Dadurch hat sich die Situation für die betroffene Bevölkerung wesentlich verbessert. Der biologische Wirkstoff zur Stechmückenbekämpfung (BTI) wird von der KABS auch für Privatpersonen bereitgestellt. Er kann bei den Ortsverwaltungen der Stadt Bühl sowie auf dem Rathaus zum Einsatz in Regentonnen oder privaten Teichen abgeholt werden. Durch eine Mitgliedschaft der Gemeinde Ottersweier in der KABS könnten ähnliche Angebote auch dort genutzt werden (vgl. Kap. 6.2, Ziel 8).

Bekämpfung von Allergenen

Die Bekämpfung weiterer Krankheitsüberträger, wie beispielsweise des Eichenprozessionsspinners, wird bereits von der Stadtverwaltung Bühl auf kommunalen Flächen durchgeführt. Präventiv werden jährlich ca. 40-50 Bäume der Stadt Bühl gegen den Eichenprozessionsspinner behandelt. Zudem kontrolliert und entfernt die Stadt invasive Arten (bspw. Johanneskreuzkraut, Bärenklau etc.) auf kommunalen Flächen sowie bei entsprechender Meldung auf privaten Grundstücken. So kann beispielsweise auch die Kontrolle und Bekämpfung der allergieauslösenden Ambrosia auf privaten Grundstücken von der Stadt durchgeführt werden. Erste Nachweise von Ambrosia Großvorkommen im Osten von Bühl gab es schon zum Jahr 2000. Auch in jüngerer Vergangenheit (2001 – 2015) konnten größere Bestände in der Rheinebene nachgewiesen

werden (vgl. Kap. 4.1.5.1). Die Informationen zu kommunalen Bekämpfungsmaßnahmen und Aufklärungsangebote könnten verstärkt an Grundstückseigentümer herangetragen werden, um auf die Bestehenden Angebote der Stadt aufmerksam zu machen (vgl. Kap. 6.2, Ziel 8).

Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

Mit dem Klimaschutzkonzept Bühl (2017) sieht die Stadt Bühl bereits anhand unterschiedlicher Maßnahmen eine Verbesserung der Luftqualität vor. Die Maßnahme „Bühl fährt Grün“ des Klimaschutzkonzepts Bühl zum Ausbau der E-Mobilität setzt auf schadstoffarme Verkehrsmittel und Nutzung des ÖPNV und befindet sich bereits in der Umsetzung. Ladestationen für E-Fahrzeuge sind unter anderem am Bahnhof sowie in der Franz-Conrad-Straße in der Bühler Innenstadt geplant. Auch die Bike+Ride Anlage am Bahnhof und das Radverkehrskonzept Bühl tragen zu einer verbesserten lufthygienischen Situation bei.

Maßnahmen des energetisch orientierten Klimaschutzes

Maßnahmen zur energetischen Sanierung zielen auf eine Reduzierung der Treibhausgase und sind eher technisch orientiert. Sie werden an dieser Stelle dennoch aufgeführt, da sie einerseits zum Klimaschutz beitragen, für die Erfordernisse von Klimaschutz und Klimaanpassung sensibilisieren und darüber hinaus oftmals Synergien bieten, die beiden Themen gemeinsam zu behandeln.

Die Gemeinde Ottersweier engagiert sich mit der energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude (Rathaus und Kindergarten) sowie einer Förderung von energetischen Sanierungen privater Gebäude und der Produktion erneuerbarer Energien (z.B. Solaranlage auf kommunalem Kindergarten) sowie der Energieeinsparung im öffentlichen Bereich (bspw. Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED) stark für die Reduzierung von Treibhausgasen. Ein jährlicher Energiebericht trägt zudem auch in Zukunft zur stetigen Verbesserung der Energieeinsparung bei. Darüber hinaus setzt sich in Ottersweier der Bürgerarbeitskreis „Energie und Umwelt“ für emissionsarme Mobilitätsangebote und den schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen ein. Eine Ladestation für Elektrofahrzeuge wurde bereits in der Ortsmitte errichtet, weitere Ladestationen befinden sich gerade in Planung.

Aktivitäten im Bereich Stadtgrün

Unter dem Themenfeld Stadtgrün werden nachfolgend alle Aktivitäten der Kommunen dargestellt, die zur Erhaltung und weiteren Durchgrünung der Siedlungsbereiche beitragen. Stadtgrün spielt sowohl für die Gesundheit des Menschen als auch für das Lebens- und Wohnumfeld eine entscheidende Rolle.

- ***Digitales Grünflächenkataster der Stadt Bühl***

Die Identifizierung nachteiliger Auswirkungen des Klimawandels auf städtische Grünflächen und Bäume erfordert einen umfassenden Überblick der Kommunen zu ihren Grünflächen. Aus diesem Grund erarbeitet die Stadt Bühl derzeit ein digitales Grünflächenkataster, in welchem sowohl Informationen zu allen kommunalen Bäumen als auch zu den städtischen Grünflächen hinterlegt werden. Klimawandelbedingte Pflegemaßnahmen, bspw. die zeitnahe Entfernung von abgängigen Ästen infolge von Trockenschäden, Bewässerungsmaßnahmen auf städtischen Grünflächen etc. können so bei der jährlichen Überprüfung durch geschultes Fachpersonal festgehalten und besser koordiniert werden. Zudem können auf Basis der erhobenen Daten in Zukunft detaillierte Analysen zu hoch versiegelten jedoch gering durchgrünerten Stadtteilen durchgeführt werden. In diesen Gebieten können dann gezielt Maßnahmen der Durchgrünung umgesetzt werden.

- ***Optimierung städtischer Grünstandorte***

Neben der regelmäßigen Pflege sind für die Erhaltung städtischer Grünstrukturen auch die richtigen Standortbedingungen entscheidend. Nur ausreichend mit Wasser, Nährstoffen und Bodenluft versorgte Vegetation, kann richtig gedeihen, ihre Leistung für das Stadtklima erbringen und Extremwetterperioden unbeschadet überstehen. Aus diesem Grund werden derzeit bestehende Pflanzenstandorte optimiert. So werden beispielsweise bei der Umgestaltung des Marktplatzes in Bühl die Baumquartiere geöffnet und das Pflaster ungebunden verlegt. Dadurch wird die Versickerungsrate erhöht und das Niederschlagswasser steht den Bäumen direkt zur Verfügung. Für die Bepflanzungen in Neubau- und Gewerbegebieten hat die Stadt Bühl Pflanzlisten, u. a. für die Grünordnungsplanung erarbeitet, welche standortheimische Arten enthalten. Einer Beeinträchtigung der Vegetation durch klimawandelbegünstigte Schädlinge wird dadurch vorgebeugt. Diese Pflanzlisten enthalten auch für Extremstandorte besonders geeignete Arten. Ähnliche Pflanzlisten werden auch in der Gemeinde Ottersweier verwendet. Eine Überprüfung der Pflanzlisten hinsichtlich der Klimaresistenz der Arten könnte dazu beitragen, Neupflanzungen bereits klimaangepasst auszuformen (vgl. Kap. 6.2).

Das Naturschutzprojekt „Natur nah dran“ des NABU unterstützt Kommunen, beispielsweise die Stadt Bühl, bei der Umwandlung von kommunalen Flächen in artenreiche Blumenwiesen oder blühende Wildstaudensäume. Insgesamt wurden in der Stadt vier innerstädtische Grünflächen entsprechend umgestaltet. Das Projekt fördert die biologische Vielfalt im Siedlungsraum und trägt zudem zur Anpassung an den Klimawandel bei. Durch den Einsatz standortheimischer Pflanzenarten werden der Pflegeaufwand und der Bewässerungseinsatz minimiert und es werden Lebensräume für gefährdete Arten geschaffen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Biotope positiv herauszustellen. Das Naturschutzprojekt wird auch in Zukunft weitergeführt.

Darüber hinaus leistet die Arbeitsgruppe Stadtgrün der Stadt Bühl mit ihren Bemühungen und Aktionen zum Stadtgrün seit Jahren einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der kommunalen Grünflächen. Ihre Bemühungen können auch für die Umsetzung der Klimaanpassung in Zukunft eine wichtige Rolle spielen (vgl. Kapitel 8).

Maßnahmen für private Bauflächen

In Ottersweier erhalten Bauherren von Neubaugebieten für die Begrünung ihres Neubaugrundstücks einen heimischen Obstbaum zur Verpflanzung. Dadurch wird nicht nur die Durchgrünung, sondern auch das für die Region typische Bild von Streuobstbäumen gefördert. Ähnliche Angebote gab es in der Stadt Bühl vor einigen Jahren. Eine Wiederaufnahme des Förderprogramms ist als eine mögliche Klimaanpassungsmaßnahme in Kap. 6.2, Ziel 5 dargestellt.

Herausstellen ist darüber hinaus das nachhaltige Flächenmanagement in beiden Gemeinden der VVG Bühl-Ottersweier. Insbesondere in Unzhurst, jedoch auch in anderen Ortsteilen der Gemeinden, werden Konzepte für eine maßvolle Nachverdichtung angewendet. Baulücken im Innenbereich werden unter Berücksichtigung einer ausreichenden Grünflächenausstattung aktiviert, um die Siedlungsentwicklung im Außenbereich möglichst zu minimieren. Das Prinzip entspricht dem Ansatz einer „doppelten Innenentwicklung“ (vgl. Kap. 7.1.1), welche als Voraussetzung für eine vorausschauende, klimaangepasste Siedlungsentwicklung gesehen wird.

Aktivitäten im Bereich Erholung und Landschaft

Klimaempfindliche Lebensräume stellen meist auch attraktive Erholungslandschaften in der VVG Bühl-Ottersweier dar, wie unter anderem die Wiesenlandschaften der Rheinebene und ausgedehnten Streuobstgebiete. Sie gilt es zu erhalten und klimaangepasst zu entwickeln (vgl. Kap. 6.2, Ziel 5). Dabei kann das „Förderprogramm Biotopschutz und Landschaftspflege“ der Stadt Bühl einen entscheidenden Beitrag leisten. Maßnahmen zur Extensivierung von Grünlandflächen, die Umwandlung von Ackerland in Grünland oder die Pflanzung von Streuobstbäumen im Steinkauzgebiet des Waldhägenschluchs werden von der Stadt gefördert und tragen somit dazu bei, die wertvolle Erholungslandschaft auch in Zeiten des Klimawandels zu erhalten. Grundstückseigentümer und –nutzer sollten aktiv auf diese Möglichkeiten aufmerksam gemacht werden (vgl. Kap. 6.2, Strategisches Ziel 1).



Abbildung 29: Streuobstgebiete stellen ökologisch und ästhetisch hochwertige Landschaftsräume dar, deren Vitalität durch den Klimawandel gefährdet ist. Quelle: Hage+Hoppenstedt Partner

Auch die Fließgewässer tragen zu einer attraktiven Erholungslandschaft bei und sind besonders klimaempfindlich. Die naturnahe Gestaltung der Fließgewässer, beispielsweise durch Gewässerentwicklungspläne (vgl. GEP Laufbach der Gemeinde Ottersweier), tragen dazu bei, die Retentionsfunktion der Landschaft zu erhöhen und die Resilienz der empfindlichen aquatischen Lebensräume gegenüber klimawandelbedingten Veränderungen zu erhöhen.

Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit

Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung hinsichtlich Klimaschutz und Klimaanpassung bilden einen besonders wichtigen Aspekt, der auch in den Werkstätten immer wieder herausgestellt wurde. Im Bereich Umweltbildung sind beide Kommunen bereits sehr aktiv (z.B. Bühler Umweltdiplom, Schulklassen werden Umweltmeister, Walderlebnisstation Ottersweier, Schau-dich-schlau Radtour Ottersweier). Eine Erweiterung der bestehenden Angebote um Klimaanpassungsthemen kann leicht geschehen (vgl. Kap. 6.2, Strategisches Ziel 1).

6.2 Das Ziel- und Handlungsprogramm

Das Ziel- und Handlungsprogramm der Klimaanpassung in der VVG Bühl-Ottersweier wurde gemeinsam mit der Bevölkerung und Vertretern der Kommunalverwaltungen auf drei Bürger- und Expertenwerkstätten (vgl. Kap. 5.1.1) entwickelt und diskutiert. Ziel des Handlungsprogramms ist der Erhalt von Gesundheit und Lebensqualität der Bevölkerung im städtischen Raum und den Erholungslandschaften der Verwaltungsgemeinschaft. Hierfür wurden in einem ersten Schritt zentrale Ziele für die Themenbereiche Lebens- und Wohnumfeld, Gesundheit sowie Landschaft und Erholung festgelegt. Gewisse thematische Überschneidungen der drei Themenbereiche führen dazu, dass auch einige Ziele der Klimaanpassung themenübergreifend geeignet sind. Strategische Ziele, welche sich insbesondere an Politik und Verwaltung richten, ergänzen die drei Themenbereiche.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Ziele detailliert in Steckbriefen beschrieben. Die Steckbriefe enthalten zudem geeignete Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele, benennen Schwerpunkträume der Umsetzung und zeigen mögliche Umsetzungswege und einzubindende Akteure auf. Hinzuweisen ist auf die Tatsache, dass der Landschaftsplan der VVG Bühl-Ottersweier aus dem Jahr 2006 in seinem Handlungsprogramm bereits viele Maßnahmen enthält und verortet, welche auch einen positiven Beitrag zur Klimaanpassung leisten. Diese Maßnahmen des Landschaftsplans sowie einige der dort benannten Schwerpunkträume (Kennzeichnung *) werden deshalb zusätzlich zu den in den Bürgerwerkstätten KLIMOPASS definierten Umsetzungsorten benannt, um die positiven Synergieeffekte einer konsequenten Umsetzung des Landschaftsplans herauszustellen und den Kommunalverwaltungen prioritäre Handlungsräume aufzuzeigen. Im Gegenzug eignen sich einige der neu entwickelten Klimaanpassungsmaßnahmen für eine Integration in den Landschaftsplan (Kennzeichnung **).

6.2.1 Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung von Gesundheit und Lebensqualität der Bevölkerung im Innen- und Außenbereich

Legende

Bestehende Maßnahmen des Landschaftsplans mit positiven Beitrag zur Klimaanpassung	*
Im Projektverlauf entwickelte Klimaanpassungsmaßnahmen zur Integration in den Landschaftsplan	**
Weitere Maßnahmen, die sich nicht zur Integration in den Landschaftsplan eignen, jedoch in andere Fachkonzepte der Kommune integriert werden können	ohne Kennzeichnung

Ziel 1	Erhaltung, Entwicklung und Schaffung von Flächen zur thermischen Entlastung im Siedlungsbereich	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
		x	x	
<p>Heiße Tage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und insbesondere die versiegelten Siedlungsbereiche erwärmen. Versiegelte Flächen speichern die Wärme auch nachts und kühlen vergleichsweise langsam ab, sodass es häufig zur Ausbildung einer städtischen Wärmeinsel kommt. Die damit einhergehenden Wärmebelastungen können insbesondere sensible, gesundheitlich vorbelastete oder körperlich arbeitende Menschen nachhaltig beeinträchtigen. Deshalb kommt der thermischen Entlastung des Siedlungsbereichs eine besondere Bedeutung bei der Klimaanpassung zu. Die thermische Ausgleichswirkung von schattenspendender Vegetation, Grün- und Wasserflächen kann ebenso zur Entlastung des Siedlungsbereichs beitragen, wie die Entsiegelung von Flächen und die Erhaltung und Förderung des Luftaustauschs.</p>				
Maßnahmen				
Durchgrünung in den Siedlungsbereichen erhöhen**				
<ul style="list-style-type: none"> Ergänzende Baum- und Strauchpflanzungen auf bestehenden Grünflächen 				

<ul style="list-style-type: none"> • Begrünung von Straßenzügen mit Bäumen und Sträuchern • Uferandstreifen innerstädtischer Gewässer öffnen und begrünen • Umwandlung von intensiv gepflegten Rasenflächen in Blumenwiesen • Urban Gardening Projekte initiieren unter Einbeziehung interessierter Hausgemeinschaften und öffentlicher Einrichtungen (Kindergärten, Schulen, Altenheime, etc.); ggf. Einrichtung vertikaler Gärten • Fassadenbegrünung an geeigneten Gebäuden ausbauen; Beratungsangebote hinsichtlich geeigneter Pflanzensorten und nötiger Pflegemaßnahmen anbieten • Bestehende Lärmschutzwände begrünen; Begrünung bei Planung neuer Lärmschutzwände mitdenken • Freifläche zwischen Bühl und Ottersweier als Landschaftspark gestalten • Balkon-/Garten-/Hinterhofwettbewerbe zur Durchgrünung privater Flächen initiieren • Regelmäßige Grünflächenpflege seitens der Kommune; Unterstützung der Pflege durch freiwillige Bürgerpatenschaften 	
Stadtklima verbessern**	
<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlich zugängliche, kühlende Wasserflächen in Grünanlagen sowie auf größeren Plätzen schaffen (Bodeneben an Stellen die für Veranstaltungen nutzbar sein müssen) • Entsiegelung geeigneter Bereiche • Pavillons/Sonnensegel/Photovoltaik-Dächer auf Verweilflächen installieren, welche nicht durch die Pflanzung von Vegetation verschattet werden können 	
Durchlüftung der Siedlungsbereiche erhalten und fördern**	
<ul style="list-style-type: none"> • Freihalten der bestehenden Frischluftschneisen von Bebauung • Vermeidung baulicher Hindernisse in Kaltluftleitbahnen • Höhenbegrenzung der Gebäude in durchlüftungsrelevanten Bereichen • Strömungsgünstige Ausgestaltung baulicher Anlagen • Anpassung der baulichen Dichte in klimatisch sensiblen Bereichen 	
Umsetzung	
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)	Wer ist einzubeziehen?
<p>Durchgrünung und Verbesserung Stadtklima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewerbe und Industriegebiete • Begrünte Lärmschutzwand entlang A5 • Ortsmitte Ottersweier und Bühl • Schulhof Maria-Victoria-Schule Ottersweier • Carl-Netter-Realschule und neues Campus-Areal • ZOB und Bushaltestellen • Vereinsheim Bühl • Kreisverkehrsinseln <p>Verbesserung Stadtklima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonnensegel: Hauptstraße, Schulhof CNR • (Ebenerdige) Wasserspiele: Schulhof CNR, Marktplatz, Zentrum Stadtgarten <p>Erhalt und Aufwertung von innerörtlichen Freiraumstrukturen und des innerörtlichen Freiraumangebots*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nördlicher Stadtbereich von Bühl zwischen Bahnlinie, Rheinstraße und Hauptstraße* • Südlicher Stadtbereich Bühl zwischen K3749, Rheinstraße und Obervogt-Haevelin-Straße* • Innerörtliche Bereiche von Vimbuch zwischen Sandbachstraße und L 85 sowie zwischen Weidmattenstraße/ Kolpingstraße und L 85* • Bachverlauf Bühlot im Innenstadtbereich Bühl 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Gewerbe- und Industriebetriebe • Flächeneigentümer • Bürgerinnen und Bürger • A5: Bund und Land
Wie?	Wer ist einzubeziehen?
Landschaftsplanung	
<p>Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung und Entwicklung der Luftzirkulation • Erhaltung und Entwicklung innerörtlicher Freiraumverbindungen • Erhaltung und Aufwertung innerörtlicher Freiraumstrukturen / Entwicklung des innerörtlichen Freiraumangebots 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen

Flächennutzungsplanung	
Vorgaben über anzustrebende Bebauungsdichte und Anteil der überbauten Grundflächen aufnehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Darstellungen im FNP um klimahygienische Vorranggebiete/ Klimaschutzflächen/ Frischluftschneisen erweitern	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Sicherung von Grünverbindungen und Grünflächen im FNP	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Bebauungs- und Grünordnungsplanung	
Erstellen von Klimagutachten bei Nachverdichtung im Innenbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Ggf. Externer Fachgutachter
Festsetzungen zur Durchgrünung, Gebäudeausrichtung und baulicher Dichte	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
sonstige Instrumente	
Baumschutzsatzung einführen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Integration von Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen für städtebauliche Entwicklungen in innerörtliche Grün- und Freiflächensysteme / Aufkauf, Gestaltung und Entwicklung von Flächen im Rahmen des Ökokontos	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Aufstellung von Richtwerten für die Mindestversorgung je Einwohner mit allgemeinen Grün- und Freiflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Entsiegelungsprogramme	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Baulücken- und Brachflächenkataster zur Ermittlung potenzieller Grünflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Festsetzung städtebaulicher Sanierungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Festsetzung von Gewässerrandstreifen von mind. 5 m Breite durch Rechtsverordnung (zukünftige Durchlüftungsschneisen)	<ul style="list-style-type: none"> • Ortpolizeibehörde
Stadtentwicklungskonzepte	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger

Ziel 2 Sicherung und Erweiterung von Flächen der thermischen Entlastung im Außenbereich	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
			x
Die Bildung von Frisch- und Kaltluft auf Freiflächen im Außenbereich kann entscheidend dazu beitragen, an heißen Tagen die thermische Belastung im Siedlungsbestand zu verringern. Insbesondere über ausgedehnten Waldgebieten sowie über Grünlandflächen bildet sich Kaltluft, jedoch tragen auch alle anderen Offenlandbereiche positiv zur Kaltluftentstehung bei. Damit die gebildete kühle Luft thermisch ausgleichend auf die Siedlungsbereiche wirken kann, müssen Luftleitbahnen erhalten werden.			
Maßnahmen			
Erhaltung gliedernder Freiräume zwischen den Siedlungen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Verminderung der Siedlungsentwicklung im Außenbereich durch maßvolle Nachverdichtung im Innenbereich in Abstimmung mit anderen Klimaanpassungsmaßnahmen • Erhaltung gliedernder Freiräume zwischen den Siedlungen bei unvermeidbaren Siedlungsentwicklungen im Außenbereich 			
Sicherung der Durchlüftung der Wirkungsbereiche**			
<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung und Förderung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten (Umwandlung Acker in Grünland, Aufforstung) • Erhaltung der Luftleitbahnen und Hangwindssysteme • Offenhalten der Landschaft durch Mahd und Beweidung 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Erhaltung gliedernder Freiräume zwischen den Siedlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Freifläche zwischen Bühl und Ottersweier • Grünzäsuren und regionale Grünzüge Regionalplan Mittlerer Oberrhein • Gliedernde Freiräume zwischen den Siedlungen des LP 2006* Luftleitbahnen und Hangwindssysteme: <ul style="list-style-type: none"> • Luftleitbahnen Bühlertal und Seitentäler • Hangwinde Vorbergzone 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Landwirte/ Flächennutzer 	
Wie?		Wer ist einzubeziehen?	
Landschaftsplanung			
Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung und Entwicklung der Luftzirkulation • Erhaltung und Entwicklung gliedernder Freiräume zwischen den Siedlungen • Erhaltung und Entwicklung unzerschnittener, ruhiger Landschaftsräume • Erhalt und Entwicklung der Durchgängigkeit in der Vorbergzone 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Flächennutzungsplanung			
Darstellungen im FNP, um klimahygienische Vorranggebiete/ Klimaschutzflächen als neuer Planungsinhalt erweitern		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Bebauungs- und Grünordnungsplanung			
Erstellen von Klimagutachten bei Siedlungsentwicklungen im Außenbereich		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • ggf. externer Fachgutachter 	
Festsetzungen zur Gebäudeausrichtung bei Siedlungsentwicklungen im Außenbereich		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
sonstige Instrumente			
Vertragsnaturschutzprogramme zur Förderung von Flächenumwandlungen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Landwirte/ Flächennutzer 	
Beschluss von Taburäumen für die Siedlungsentwicklung im Gemeinderat (Selbstbindung)		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Aufkauf, Gestaltung und Entwicklung von Flächen im Rahmen des Ökokontos		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	

Ziel 3 Entwicklung klimaangepasster Freiflächen im Siedlungsbereich	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
	x	x	
<p>Im Zuge des Klimawandels gilt es, die bestehenden innerstädtischen Freiflächen an die zunehmende Trockenheit und Hitze anzupassen sowie neue Freiflächen im Siedlungsbereich zu schaffen, die zum Verweilen, auch an warmen Tagen, einladen. Hierfür ist einerseits die Wahl klima- und standortangepasster, und damit trockenresistenterer Pflanzenarten wichtig. So kann der Wasserverbrauch für Bewässerungsmaßnahmen eingeschränkt werden und damit negative Effekte durch zunehmenden Wasserverbrauch auf die Gewinnungsorte des Wassers vermieden werden. Zudem tragen offene Wasserflächen sowie schattenspendende Vegetation zur Reduzierung der Umgebungstemperaturen an warmen Tagen bei; gleichfalls stellen sie geeignete Elemente für die Gestaltung von Verweilflächen dar.</p>			
Maßnahmen			
Verweilflächen in wenig durchgrüntem Siedlungsbereichen schaffen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Entsiegelung und Begrünung von Flächen (z.B. Innenhöfen) • Brachflächen in Parkflächen umwandeln 			
Bestehende Verweilflächen aufwerten**			
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung und Entwicklung innerörtlicher Fließgewässerabschnitte unter Berücksichtigung der freiraumstrukturellen / ortsbildprägenden Qualitäten • Sitzbänke durch Vegetation oder Sonnensegel beschatten • Trinkwasserbrunnen/ -spender in öffentlichen Parks und häufig frequentierten Bereichen installieren • Ruhemöglichkeiten schaffen (Tische laden zum längeren Verweilen ein) • Ergänzende Baum- und Strauchpflanzungen auf bestehenden Grünflächen 			
Klimaangepasste Vegetationsbestände entwickeln**			
<ul style="list-style-type: none"> • Neupflanzungen ausschließlich mit klimaangepassten Pflanzenarten durchführen • Langfristiger Ersatz von Gehölzen durch standort- und klimaangepasste Gehölze • Gewährleistung einer ausreichenden Pflege und Wasserversorgung der Vegetation durch automatische Bewässerungsanlagen 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Verweilflächen schaffen und aufwerten: <ul style="list-style-type: none"> • Europaplatz Bühl • Bereich Mediathek/ Carl-Netter-Realschule / Campus-Areal • Ortsmitten Ottersweier (Sonnenplatz) • Alle Friedhöfe in Bühl und Ottersweier (Schatten fehlt) • Stadtgarten Bühl • Zugang und naturnahe Gestaltung Bühl • Innerörtlicher Bereich von Vimbuch zwischen Sandbachstraße und L 85 sowie zwischen Weidmattenstraße/Kolpingstraße und L 85* 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Lehrer der Carl-Netter-Realschule und Mitarbeiter der Mediathek • Bevölkerung/ Flächennutzer 	
Wie?		Wer ist einzubeziehen?	
Landschaftsplanung			
Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006: <ul style="list-style-type: none"> • Langfristiger Ersatz durch standort- und naturraumtypische Gehölze / Rücknahme standort- und naturraumuntypischer Gehölze • Erhaltung und Entwicklung innerörtlicher Freiraumverbindungen • Erhalt und Aufwertung innerörtlicher Freiraumstrukturen/ Entwicklung des innerörtlichen Freiraumangebots 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Flächennutzungsplanung			
Sicherung von Grünverbindungen und Grünflächen im Flächennutzungsplan		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Entwicklung klimaangepasster Pflanzlisten für Bebauungspläne		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Bebauungs- und Grünordnungsplanung			
Festsetzungen im Rahmen der Bebauungs- und Grünordnungsplanung zur Durchgrünung und baulicher Dichte		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Sonstige Instrumente			
Baumschutzsatzung einführen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	

Grünflächenkataster erstellen und kontinuierlich warten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Gewässerentwicklungspläne für innerörtliche Fließgewässer	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • ggf. Externer Fachgutachter • Zweckverband Hochwasserschutz • Gewässerdirektion
Informelle Quartiersentwicklungskonzepte	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger
Integration von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für städtebauliche Entwicklungen in innerörtliche Grün- und Freiflächensysteme/ Aufkauf, Gestaltung und Entwicklung von Flächen im Rahmen des Ökokontos	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Kooperation zwischen Kommune und Unternehmen bzgl. der privaten Grünflächengestaltung, insb. bei größeren Gewerbe- und Industriebauten	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Unternehmen
Patenschaften für öffentliche Grünflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Vereine • Verbände • Schulklassen • Bürger

Ziel 4 Nachhaltige Sicherung und Entwicklung klimaan- gepasster Freiflächen im Außenbereich	Gesund- heit	Leben- sumfeld	Erholung/ Landschaft
			x
Zur Sicherung der Landschafts- und Aufenthaltsqualitäten im Außenbereich sollte die Landschaftsausstattung mit erholungsrelevanten Infrastrukturen klimaan- gepasst sein.			
Maßnahmen			
Erhaltung und Entwicklung schattiger Freizeitwege und Grünverbindungen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Beschattung mit klimawandelverträglichen Bäumen in relevanten Wegeverbindungen zwischen den Teilorten • Entwicklung von Kooperationen mit Landwirten zur Bereitstellung und Pflege der Flächen 			
Förderung attraktiver Aufenthaltsflächen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung der vitalen Baumbestände auf bestehenden Aufenthaltsflächen sowie Neupflanzungen durch klimaan- gepasste Gehölze • Förderung der Beschattung von Sitzbänken • Schaffung von Aufenthaltsorten mit Zugang zu Fließgewässern 			
Gestaltung Siedlungsrandbereich**			
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung des Grünflächenkatasters auf Erfordernis der Anpassungsmöglichkeiten der Vegetation • Fortentwicklung der Gestaltung kleinräumiger Übergänge Landschaft/Siedlungsraum durch klimaan- gepasste Vegetation 			
Nachhaltige Sicherung und Förderung der Landschaftspotenziale für Freizeit und Erholung**			
<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt der Erholungswälder und Förderung ihrer Rast- und Wegeinfrastrukturen • Klimaan- gepasster Waldumbau • Kompensationsmaßnahmen durch Einsatz klimaan- gepasster Gehölze und Grünstrukturen • Anbau klimaresistenter Feldfrüchte • Förderung von Ackerrandstreifen • Besondere Beachtung der guten fachlichen Praxis im Land- und Weinbau • Verminderung der Erosion durch Wasser in Weinbaugebieten der Vorbergzone zur angepasste Bo- denbearbeitung / Vegetation • Förderung der Vitalität von nach §33 NatSchG BW geschützten Hecken und Feldgehölze durch nachhaltige Pflege 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Schattige Freizeitwege und Grünverbindungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zuwegung Waldhägenich (Schatten fehlt) • Entlang von Fahrradwegen (z.B. Balzhofen-Moos) Förderung Attraktiver Aufenthaltsflächen: <ul style="list-style-type: none"> • Schwarzwaldhöhenlagen • Abtsmoor, Mättich, Muhrenger* • Felmhurst, Brachfeld* • Breithurst, Binsenplatz, Allmend, Heidenbuckel, Regen, Muhr, Lauger* • Gemarkung, Prinzipalwiesen, Mühlmatten* • Röderbachniederung, Waldhägenich, Ackergebiet westlich der K3749* • Ackergebiet östlich der K3749, Sandmatten* • Weinberge und Waldbereiche östlich Eisental, Altschweier* • Offenland- und Waldbereiche der Vorbergzone zwischen Kap- pelwindeck und Hub* • Steinfeld, Münchsgrund* • Läufeberg, Tal- und Waldbereiche südlich Hub, Neusatz, Neusatzack* Sicherung und Förderung landschaftspotenziale für Erholung: <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsberuhigung der Schwarzwald Höhenlagen • strukturarme Ackerflächen der Rheinebene* • rebflurbereinigte Weinberge in der Vorbergzone* • Erholungswälder (Stufe I und II) Gestaltung Siedlungsrandbereiche und Siedlungsnahe Freiräume*: <ul style="list-style-type: none"> • Weitenung (NW)* 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Stadtgärtnerei • Bürger/ Flächennutzer 	

<ul style="list-style-type: none"> • Ottenhofen (O)* • Moos (W/ NW/SW)* • Breitenhurst (NO/SO)* • Hatzenweier (N)* • Oberweier (S)* • Balzhofen (S/SO/SW)* • Elzhofen (N)* • Kinzhurst (NO)* • Jungviehweide südwestlich Oberbruch* • Ebhurst/Strutbusch/Fißling/Steinacker/Sandmatten zwischen Vimbuch-Balzhofen-Oberweier* • Moritzmatten/Stöckich* • Zell-Unzhurst (Ö) am Roßstapfengraben* • Rödel südwestlich Oberwasser* 	
Wie?	Wer ist einzubeziehen?
Landschaftsplanung	
<p>Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langfristiger Ersatz durch standort- und naturraumtypische Gehölze/ Rücknahme standort- und naturraumtypischer Gehölze • Neuanlage von naturnahen Landschaftselementen im Ortsrandbereich • Erhaltung und Entwicklung kleinräumiger Übergänge Landschaft – Siedlungsraum • Erhaltung und Entwicklung funktionaler Verzahnung Landschaft – Siedlungsraum • Aufwertung siedlungsnaher Freiräume • Entwicklung landschaftlicher Vielfalt / von naturnahen Landschaftselementen zur Förderung der landschaftsgebundenen Erholung • Erhaltung des Erholungswaldes (Stufe I/II) • Erhaltung und Entwicklung unzerschnittener ruhiger Landschaftsräume 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Landwirte • Winzer und Winzer-genossenschaften • Forstbehörden • Flächeneigentümer (Forst/ Landwirtschaft)
sonstige Instrumente	
Aufkauf, Gestaltung und Entwicklung von Flächen im Rahmen des Ökokontos	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Auflagen in Pachtverträgen gemeindeeigener Grundstücke	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Pächter
Vertragsnaturschutzprogramme	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Flächennutzer
Baum-/Streuobstwiesenpatenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Vereine • Verbände • Schulklassen • Bürger

Ziel 5 Erhalt klimaempfindlicher Lebensräume in Abstimmung mit Erholungsansprüchen	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
			x
<p>Ökologische hochwertige Landschaften bieten zum einen Lebensraum für viele, oftmals gefährdete Tier- und Pflanzenarten und haben zum anderen meist gleichfalls einen hohen Naturerlebniswert. Der Klimawandel birgt neben herkömmlichen Gefährdungen weitere, erhebliche Gefährdungsrisiken für unterschiedliche Arten und Biotope. Besonders empfindlich auf den Klimawandel reagieren feuchte Lebensräume wie bspw. Moore und die feuchten Wiesen der Rheinebene mit Ihrem Arteninventar an Wiesenbrütern (Brachvogel u. a.) sowie die Nadelwälder der Schwarzwaldgebiete. Darüber hinaus sind auch die Streuobstbestände klimasensibel. Sie besitzen eine besondere Bedeutung für die Erholung. Zum Erhalt dieser klimawandelempfindlichen Lebensräume ist ihre Vitalität zu stärken. Eine Erholungsnutzung ist unter Wahrung der Belastungsgrenzen der Landschaft zu gestalten.</p>			
Maßnahmen			
Förderung des Ökologischen Landbaus**			
<ul style="list-style-type: none"> • Vergabe von Pachtverträgen nach ökologischen Kriterien • Finanzielle Förderung Ökolandbau • Öffentliche Kommunikation von Positivbeispielen zur Bewusstseinsbildung (z.B. Presseartikel, Auszeichnungen) 			
Schutz und Entwicklung der hochwertigen Wiesenlandschaften der Rheinebene**			
<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Besucherlenkungskonzepts (LP 2006) • Förderung von Extensivierungsmaßnahmen 			
Erhalt und Förderung von Streuobstlandschaften**			
<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung der Vitalität von Streuobstwiesen durch Förderung der Extensivierung • Kontinuierliche Streuobstpflge und Beobachtung und ggf. Ersatz krankheitsbefallender Streuobstbestände • Austausch klimaempfindlicher Streuobstarten gegen klimawandelunempfindlicher Arten • Entwicklung eines übergeordneten Konzept für den Streuobsterhalt • Monetäre Anreize seitens der Kommune zur Streuobstpflge • Schenkung von Streuobstbäumen an Bauherren in Neubaugebieten • Schaffung Streuobstbörse • Obstverwertungsgenossenschaften bilden • Wissensvermittlung an Privatpersonen zur richtigen Pflege von Streuobstwiesen (z.B. Schnitt) • Obstbaumpatenschaften • Einbezug klimawandelresistenter Streuobstsorten in die Kompensationsplanungen • Förderung des ökologischen Landbaus 			
Förderung der Fließgewässer und Auen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung der Vitalität der Galeriewälder und Auen durch Förderung des Retentionsräume • Freiräume für natürliche Gewässerentwicklung zur Verfügung stellen • Extensivierung der Grünlandnutzung 			
Förderung der Waldlandschaften**			
<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung und verstärkte Anpassung des naturnahen Waldumbaus an Klimaanpassungserfordernisse 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Streuobst: <ul style="list-style-type: none"> • Stadt- und Dorfränder 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Obst- und Gartenbauvereine • Schulen/Kindergärten (Patenschaften) • Bürger/ Flächennutzer 	
Wie?		Wer ist einzubeziehen?	
Landschaftsplanung			
Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006: <ul style="list-style-type: none"> □ Erhaltung und Pflege geschützter Biotope • Erhaltung, Pflege und Weiterentwicklung von extensiv genutztem oder verbrachtem Grünland sowie von Streuobstbeständen • Aufbau standort- und naturraumtypischer mehrstufiger Wald-ränder • Erhaltung, Pflege und Entwicklung naturnaher bis bedingt na- 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Landwirte • Winzer und Winzer-genossenschaften • Forstbehörden • Flächeneigentümer (Forst/Landwirtschaft) 	

<p>turnaher Bachabschnitte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revitalisierung der natürlichen Fließgewässer durch Verbesserung der Gewässerstruktur und Entwicklung von extensiven Uferschutzstreifen • Erhaltung, Pflege und Weiterentwicklung standortgerechter Ufervegetation (Gehölze, Stauden, Röhrichte) an Fließ- und Stillgewässern unter Berücksichtigung des Wiesenbrüterschutzes • Aufwertung der Gräben durch Verbesserung der Gewässerstruktur und Entwicklung von extensiven Uferschutzstreifen • Entwicklung auentypischer Strukturen in der Talniederung / Erhaltung und Entwicklung von Überschwemmungsflächen • Umsetzung der guten fachlichen Praxis und Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung • Rückführung von Acker in extensiv genutztes Feucht- und Nassgrünland auf potentiell grundwassergeprägten, -beeinflussten und staunassen Standorten • Extensivierung der Grünlandnutzung auf potentiell grundwassergeprägten, -beeinflussten und staunassen Standorten • Erhaltung und Extensivierung der Grünlandnutzung mit besonderer Berücksichtigung des Wiesenbrüterschutzes • Umsetzung der „guten fachlichen Praxis“ und Extensivierung des Obst-, Acker- und Weinbaus • Schaffung von Pufferzonen um geschützte Biotope, Schutzgebiete und –objekte • Entwicklung landschaftlicher Vielfalt / von naturnahen Landschaftselementen zur Förderung der landschaftsgebundenen Erholung • Umsetzung Zonierungskonzept Freizeit und Erholung 	<ul style="list-style-type: none"> • Naturschutzvereine • Bürger/Flächennutzer
sonstige Instrumente	
Gewässerentwicklungspläne	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Ggf. Externer Fachgutachter • Zweckverband Hochwasserschutz • Gewässerdirektion
Aufkauf, Gestaltung und Entwicklung von Flächen im Rahmen des Ökokontos	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Auflagen in Pachtverträgen gemeindeeigener Grundstücke	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Pächter
Vertragsnaturschutzprogramme	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Flächennutzer
Baum-/Streuobstwiesenpatenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Vereine • Verbände • Schulklassen • Bürger
Verstärkte Nutzung vorhandener Fördermittel für Landwirte (FAKT/ ehem. MEKA)	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Landwirte

Ziel 6 Minderung der negativen Auswirkungen von extremen Niederschlagsereignissen	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
	x		x
Im Zuge des Klimawandels ist vermehrt mit Starkregenereignissen zu rechnen. Starkregenereignisse können zu Überschwemmungen, Sturzfluten und verstärkter Erosion führen, die es zu verhindern gilt. Diese Ereignisse können nicht nur Veränderung der Landschaft hervorrufen, sondern auch Personen und deren Eigentum schädigen. Psychische und physische Belastungen sind eine mögliche Folge. Deshalb gilt es die negativen Auswirkungen von extremen Niederschlagsereignissen auf Natur- und Landschaft sowie auf den Menschen mit geeigneten Maßnahmen zu reduzieren.			
Maßnahmen			
Hochwasserschutzmaßnahmen ausbauen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Revitalisierung der natürlichen Fließgewässer durch Verbesserung der Gewässerstruktur und Entwicklung von extensiven Uferschutzstreifen • Überschwemmungsflächen entlang von Gewässern wiederherstellen 			
Retentionsfunktion in Stadt und Land erhöhen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Revitalisierung der natürlichen Fließgewässer durch Verbesserung der Gewässerstruktur und Entwicklung von extensiven Uferschutzstreifen • Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch Einbeziehung der Land- und Forstwirtschaft • Erhaltung und Renaturierung von Auen, Feuchtgebieten und Mooren • Erhaltung unversiegelter Bereiche; (Teil)Entsiegelung geeigneter Bereiche • Regenrückhaltebecken und Zisternen bauen • Anlage von Rigolen und Versickerungsmulden an den Straßenrändern sowie in versiegelten Gebieten (Wohn-, Misch-, Gewerbegebiet) • Dachbegrünungen • Umwandlung von Ackerflächen in extensives Grünland • Extensivierung der Grünlandnutzung • Extensivierung des Weinbaus • Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung durch Einbezug der Landwirte 			
Minderung von Sturzflutgefahren**			
<ul style="list-style-type: none"> • vgl. alle Teilmaßnahmen zu „Retentionsfunktion in Stadt und Land erhöhen“ sowie „Hochwasserschutzmaßnahmen ausbauen“ 			
Minderung der Wassererosion in Weinbaugebieten**			
<ul style="list-style-type: none"> • Hanguntergliederung mit dauerbegrüntem Streifen • Konsequente Abdeckung des Bodens • Niedrigwüchsige Strauchvegetation in unrentablen Bereichen 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Renaturierung und Sicherung naturnaher Fließgewässer: <ul style="list-style-type: none"> • Aspichbach • Muhrbach • Bühlot • Laufbach* • Sulzbach* • Sandbach* • Kleines Sulzbächle* • Rittersbach* • Alle weiteren Fließgewässer des Planungsraums Hochwasserschutzmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserrückhaltebecken Mönchhof • Überschwemmungsbereiche der Hochwassergefahrenkarten • Festgesetzte Überschwemmungsgebiete • Sturzflutgefährdete Bereiche (vgl. Karte 2) Extensivierung der Nutzung und Flächenumwandlung zu Grünland: <ul style="list-style-type: none"> • Alle intensiv genutzten Agrargebiete • Austausch sturzflutgefährdeter Fichtenbestände durch standortgerechte/ klimaangepasste Gehölze Minderung Wassererosion:		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Wasserbehörden 	

<ul style="list-style-type: none"> • Erosionsgefährdete Bereiche (vgl. Karte 2) • Intensiv genutzte Weinbaugebiete insbesondere in unrentablen Bereichen der „spitzen Dreiecke“ 	
Wie?	Wer ist einzubeziehen?
Landschaftsplanung	
Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006: <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung, Pflege und Entwicklung naturnaher bis bedingt naturnaher Bachabschnitte • Erhaltung, Pflege und Weiterentwicklung standortgerechter Ufervegetation (Gehölze, Stauden, Röhrichte) an Fließ- und Stillgewässern • Rückführung von Acker in extensiv genutztes Feucht- und Nassgrünland auf potentiell grundwassergeprägten, -beeinflussten und staunassen Standorten • Extensivierung der Grünlandnutzung auf potentiell grundwassergeprägten, -beeinflussten und staunassen Standorten • Umsetzung der „guten fachlichen Praxis“ und Extensivierung des Obst-, Acker- und Weinbaus • Revitalisierung der natürlichen Fließgewässer durch Verbesserung der Gewässerstruktur und Entwicklung von extensiven Uferschutzstreifen • Aufwertung der Gräben durch Verbesserung der Gewässerstruktur und Entwicklung von extensiven Uferschutzstreifen • Entwicklung atypischer Strukturen in der Talniederung / Erhaltung und Entwicklung von Überschwemmungsflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Landwirte • Winzer und Winzer-genossenschaften • Forstbehörden • Flächeneigentümer • Wasserbehörden
Bebauungs- und Grünordnungsplanung	
Festsetzungen zum Niederschlagsrückhalt und -versickerung sowie zur Durchgrünung	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
sonstige Instrumente	
Aufkauf und Entwicklung von Gewässerrandstreifen und Auebereichen im Rahmen des Ökokontos	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen
Gewässerentwicklungspläne	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Ggf. externer Fachgutachter • Zweckverband Hochwasserschutz • Gewässerdirektion
Vertragsnaturschutzprogramme zur Förderung von Flächenumwandlungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Flächennutzer
Auflagen in Pachtverträgen gemeindeeigener Grundstücke	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Pächter

Ziel 7 Verminderung der lufthygienischen Belastung	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
	x	x	
Luftverunreinigungen können insbesondere während Hitzeperioden besonders stark ausgeprägt sein und die Atemwege belasten. Deshalb ist es wichtig lufthygienische Belastungen im Hinblick auf den Klimawandel zu reduzieren. Alle Maßnahmen die dazu beitragen Emissionen zu vermindern sind hierfür geeignet. Zudem können bereits bestehende Schadstoffe durch Vegetation und entsprechende Baumaterialien gefiltert und reduziert werden.			
Maßnahmen			
Emissionen vermindern**			
<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme Mobilitätsangebote fördern <ul style="list-style-type: none"> ○ Elektrotankstellen (für Autos und E-Bikes) einrichten ○ Car-Sharing Angebote erstellen ○ Öffentliches Angebot von Leih-E-Bikes und Leihfahrrädern ○ ÖPNV ausbauen bzw. an Bedarf anpassen ○ ÖPNV auf Hybrid umstellen ○ Mitfahrbänke (offizielles Trampen) einführen ○ bessere Vernetzung und Abstimmung der Nahverkehrsverbände ○ Ausweitung und Verbesserung Radverkehrswegenetz (Gefahrvermeidung) ○ Verbesserung öffentlicher Abstellplätze für Fahrräder (Diebstahlschutz bspw. analog Ansatz Zwetschgenfest) • Klimaschutzkonzept umsetzen • Temporäre Fahrverbote in der Innenstadt Bühl einführen (Blaue Plakette) • Regeln für offenes Feuer/Grillen/Komfort-Kamine/Grünschnitt-Verbrennung an austauschbaren Wetterlagen einführen 			
Luftfilterung verbessern**			
<ul style="list-style-type: none"> • Durchgrünung fördern (näheres vgl. Ziel 1) • Luftfilternde Zuschlagstoffe (bspw. Titandioxid) für Baumaterialien verwenden, insbesondere entlang stark befahrener Straßen • Mooswände/ begrünte Lärmschutzwände entlang stark befahrener Straßen 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Verbesserung/Ausbau Radwege: <ul style="list-style-type: none"> • Bühlertäler Straße • Radweg Altschweier-Bühl • Innenstadt Bühl überwachter Fahrradabstellplatz Mitfahrbänke: Alle Ortschaften und Einfallstraßen (dort wo ÖPNV nur stündlich verkehrt)		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • Ggf. private Sicherheitsfirmen • Lokale Unternehmen (Zusammenarbeit bzgl. Elektromobilität) 	
Wie?		Wer ist einzubeziehen?	
Flächennutzungsplanung			
ÖPNV Anschluss als Voraussetzung für neu ausgewiesene Baugebiete		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Bebauungs- und Grünordnungsplanung			
Konsequente Berücksichtigung und Planung von Radwegen in Bebauungsplänen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Architekten 	
Planung verkehrsberuhigter Baugebiete (vgl. Beispiel Vauban Freiburg)		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • Flächeneigentümer • Architekten 	
sonstige Instrumente			
Radverkehrskonzept erneuern/ erstellen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Ggf. externer Fachgutachter 	
Gesamtheitliches Verkehrskonzept erstellen (vgl. Kap. 3.3.6 und 3.4.5 Sportentwicklungsplanung Bühl) und dabei Klimaanpassung (bspw. schattige Wege) berücksichtigen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • (Sport-)Vereine • Naturpark Augenblick • Angrenzende Kommunen 	
Verordnungen zur Luftreinhaltung einführen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen, Bürger 	

Ziel 8	Gesundheitlichen Gefährdungen durch erhöhtes Auftreten allergener und toxischer Pflanzen- und Tierarten vorbeugen	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
		x		
Ein wärmeres Klima begünstigt die Lebensbedingungen verschiedener Krankheitsüberträger und allergener Pflanzenarten, die bereits heimisch sind und durch die steigenden Temperaturen längere Aktivitätszeiten aufweisen oder aus wärmeren Gebieten nach Deutschland einwandern. Insbesondere zu nennen sind hierbei Zecken (Überträger von FSME und Lyme-Borreliose), Stechmücken, die Asiatische Tigermücke, die Beifuß-Ambrosie und der Eichenprozessionsspinner.				
Maßnahmen				
Monitoring				
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring von Infektionen • Monitoring der Ausbreitung von Überträgern • Beobachtung der Ausbreitung invasiver Arten 				
Aufklärung				
<ul style="list-style-type: none"> • Aufklärungsaktionen seitens der öffentlichen Einrichtungen (Schulen, Kindergärten etc.) sowie Ärzten zu Allergien und Krankheitsüberträgern sowie bezüglich geeigneter Vorsorgemaßnahmen 				
Impfung				
<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung ausreichender Impfstoffmengen • Impfaktionen in Schulen 				
Bekämpfungsmaßnahmen fördern**				
<ul style="list-style-type: none"> • Biologische Mückenlarvenbekämpfung (BTI) der KABS (Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V.) fortführen/ beitreten • BTI für Privatpersonen zur Verfügung stellen • Insektenfresser fördern • Zuständigkeiten für Bekämpfung auf öffentlichen Flächen regeln • Bekämpfungsmaßnahmen gegen invasive Arten wie Beifuß-Ambrosie, Eichenprozessionsspinner etc. durchführen • Angebote der Kommune zur Bekämpfung invasiver Arten auf privaten Flächen 				
Umsetzung				
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?		
Insektenfresser fördern: <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsgebiete (Nistkästen, etc.) • Strukturarme Ackerflächen der Rheinebene* • Rebflurbereinigte Weinbaugebiete* 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • Landwirte 		
Wie?		Wer ist einzubeziehen?		
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung spezieller, artbezogener Förderprogramme 				
sonstige Instrumente				
Mitgliedschaft Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V.		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		

Ziel 9 Erhaltung und Entwicklung CO ₂ -Speichernder Flächennutzungen	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/Landschaft
			x
Ein Verursacher des Klimawandels ist der fortlaufende Anstieg an Treibhausgasen in der Atmosphäre. Aufgrund des hohen Anteils von CO ₂ am Treibhauseffekt, kann die Erhaltung und Entwicklung CO ₂ -speichernder Flächennutzungen dazu beitragen, dem Klimawandel entgegenzusteuern. Neben gezielten, energetisch orientierten Maßnahmen zur Verminderung des CO ₂ -Ausstoßes, können Ökosysteme eine wichtige Rolle zur Senkung der CO ₂ -Konzentration übernehmen. Insbesondere Moore, Wälder, Gehölze und Grünland können CO ₂ speichern und sind deshalb zu erhalten bzw. auszubauen.			
Maßnahmen			
Sicherung und Entwicklung von Moor- und Feuchtstandorten**			
<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt des relativ hohen Grundwasserstands in den Niedermoorbereichen der Rheinebene • Prüfung der degradierten Niedermoorbereiche in der Rheinebene auf Möglichkeiten der Revitalisierung • Verzicht auf Wasserentnahme aus Naturgewässern • Solarpumpe für von Austrocknung bedrohte Feuchtwiesen (vgl. Vorbild Solarpumpe Moos) 			
Klimaangepasste Entwicklung kohlenstoffspeichernder Wälder**			
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Waldbestände durch verstärkten Einbezug des Erfordernisse der Klimaanpassung 			
Erhöhung Kohlenstoffspeicherung auf landwirtschaftlichen Flächen**			
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung Ökolandbau • Umwandlung Ackerland in Grünland • Erhalt von Feldgehölzen und Hecken • Erhalt und Extensivierung von Grünland • Förderung der Durchgrünung angrenzend an Freizeitwegen (siehe Maßnahme Ziel 10) • Pflanzenkohle in Boden einbringen (Terra Preta) 			
Umsetzung			
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?	
Sicherung von Moor- und Feuchtstandorten sowie Kohlenstoffspeichern: <ul style="list-style-type: none"> • Rheinebene • Kohlenstoffspeichernde Flächennutzungen (vgl. Karte 1) Extensivierungen und Flächenumwandlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Schutzgebiete* • potenziell grundwassergeprägte, -beeinflusste und staunasse Standorte* • rebflurbereinigte Weinberge* • strukturarme Ackerflächen der Rheinebene* • Kohlenstoffemittierende Flächennutzungen (vgl. Karte 1) 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • Landwirte 	
Wie?		Wer ist einzubeziehen?	
Landschaftsplanung			
Umsetzung folgender Maßnahmen des Landschaftsplans 2006: <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung, Pflege und Weiterentwicklung von extensiv genutztem oder verbrachtem Grünland • Umsetzung der guten fachlichen Praxis und Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung • Rückführung von Acker in extensiv genutztes Feucht- und Nassgrünland auf potentiell grundwassergeprägten, -beeinflussten und staunassen Standorten • Extensivierung der Grünlandnutzung auf potenziell grundwassergeprägten, -beeinflussten und staunassen Standorten • Umsetzung der „guten fachlichen Praxis“ und Extensivierung des Obst-, Acker- und Weinbaus 		<ul style="list-style-type: none"> • Landwirte • Winzer • Förster • Flächeneigentümer und -nutzer 	
sonstige Instrumente			
Aufkauf und Entwicklung der Flächen im Rahmen des Ökokontos		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 	
Vertragsnaturschutzprogramme zur Förderung von Flächenumwandlungen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Flächennutzer 	
Auflagen in Pachtverträgen gemeindeeigener Grundstücke		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Pächter 	

Ziel 10	Lebensqualität für sensitive Bevölkerungsgruppen erhalten und verbessern	Gesund- heit	Lebens- umfeld	Erholung/ Landschaft
		x		
<p>Extreme Hitzeereignisse und die dadurch hervorgerufenen thermischen Belastungen können neben der Verminderung der Leistungsfähigkeit und thermisch bedingten Erkrankungen (z.B. Sonnenstich) auch weit- aus schlimmere Folgen für sensitive Bevölkerungsgruppen, bis hin zu einer steigenden Mortalität, aufweisen. Besonders empfindlich auf Hitzewellen reagierende Bevölkerungsgruppen sind Säuglinge und Kleinkinder, ältere, pflegebedürftige Menschen sowie Personen mit Vorerkrankungen (z.B. Herz-Kreislaufkrankungen). Für diese Bevölkerungsgruppen muss auch im Hinblick auf den Klimawandel eine gewisse Lebensqualität erhalten bleiben. Hierzu zählen neben der Erhaltung der Nahversorgung die Aufwertung von Aufenthalts- plätzen hinsichtlich gesundheitlicher Aspekte und ihre gute Erreichbarkeit.</p>				
Maßnahmen				
Erhalt der Nahversorgung				
<ul style="list-style-type: none"> • Einkaufsmöglichkeiten in den kleineren Ortsteilen sowie fußläufig in allen Stadtteilen erhalten • Dienstleistungen in den kleineren Ortsteilen erhalten und entwickeln (Ärzte, Friseur, etc.) • ÖPNV erhalten 				
Förderung der Lebens- und Aufenthaltsqualität hinsichtlich Gesundheit**				
<ul style="list-style-type: none"> • Bestehende und geplante Aufenthaltsflächen schattig gestalten • Wegeverbindungen durch die Pflanzung von Bäumen verschatten • Schattige Bänke entlang von Fußwegen einrichten • Hinweise auf schattige Aufenthalts- und Sportflächen auf Webseiten der Kommunen veröffentlichen (vgl. Maßnahme 3.3.7 Sportentwicklungsplan Bühl) • Trinkwasserbrunnen/ -spender in öffentlichen Parks, häufig frequentierten Bereichen und Gebäuden installieren (z.B. Schulen, Kindergärten, etc.) 				
Umsetzung				
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?		
<p>Erhalt der Nahversorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Räumlichkeiten für Arztpraxis in Altschweier bereitstellen <p>verschattete Sitzbänke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bolzplatz Bühl-Oberweier • Schuchsfeld • Kappelwindeck • Entlang von Fußwegen <p>Aufenthaltsflächen schattig gestalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereich Innenstadt Bühl (Bürgerhaus, Kirchplatz, Schulhöfe) • Alle Friedhöfe in Bühl und Ottersweier <p>schattige Wegeverbindungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bühlertalstraße – Altschweier - Kaufland 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • Mitarbeiter von Altenheimen und Pflegeeinrichtungen • Flächennutzer 		
Wie?		Wer ist einzubeziehen?		
Bebauungs- und Grünordnungsplanung				
Schattige Gestaltung von Aufenthaltsflächen und Wegen mit klima- angepassten Pflanzenarten in Bebauungs- und Grünordnungsplänen vorschreiben		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Architekten/Planer 		
sonstige Instrumente				
Bürgerdialog mit Altenheimen und Pflegeeinrichtungen zur Identi- fikation von Schwerpunkträumen		<ul style="list-style-type: none"> • Pflegebedürftige, alte Personen • Mitarbeiter von Altenheimen und Pflegeeinrichtungen • Bürger 		
Baumschutzsatzung einführen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
Integration von Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen für städtebauli- che Entwicklungen in innerörtliche Grün- und Freiflächensysteme / Aufkauf, Gestaltung und Entwicklung von Flächen im Rahmen des Ökokontos		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
Aufstellung von Richtwerten für die Mindestversorgung je Einwoh- ner mit allgemeinen Grün- und Freiflächen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
Entsiegelungsprogramme		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
Baulücken- und Brachflächenkataster zur Ermittlung potenzieller Grünflächen		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		

Ziel 11	Vorsorge für sensitive Bevölkerungsgruppen im Falle eines Extremereignisses treffen	Gesundheit	Lebensumfeld	Erholung/ Landschaft
		x		
<p>Insbesondere die hohe Mortalitätsrate im Hitzesommer 2003 hat gezeigt, dass viele alleinstehende, alte und sozial isolierte Menschen von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein können. Deshalb ist es wichtig, für den Fall eines Extremereignisses Vorsorge für die sozial isolierten und sensitiven Bevölkerungsgruppen zu treffen. Insbesondere die Aufhebung der sozialen Isolation durch geeignete Maßnahmen steht hierbei im Vordergrund.</p>				
Maßnahmen				
Erfassung und Beobachtung von Risikogebieten und -gruppen				
<ul style="list-style-type: none"> • Sozialdemographische und klimatische Kartierungen von Gebieten mit einer hohen Betroffenenzahl (Grundlage siehe Karte 3) 				
Einrichtungen zur Betreuung und Pflege sensitiver Bevölkerungsgruppen auf Klimaveränderungen vorbereiten				
<ul style="list-style-type: none"> • Schulungen und Sensibilisierung von Ärzten, Pflege- und Betreuungspersonal (z.B. Lehrer) zur Erkennung und Vorbeugung klimawandelbedingter Erkrankungen • Verknüpfung kritischer Einrichtungen mit Informations- und Warndiensten (z.B. Hitzewarnsystem DWD) • Klimaangepasste Gestaltung/Planung sensitiver Einrichtungen (Kühlung im Sommer, Trinkwasserspender etc.; vgl. Ziel 3) 				
Erhalt und Förderung sorgender Gemeinschaften				
<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von Mehrgenerationenhäusern als kommunale Bauprojekte • Ortsteil-/Quartiersfeste ausrichten • Regelmäßige Quartierstreffen veranstalten • Schaffung und Erhaltung von Bürgertreffpunkten • Einführung ehrenamtlich aktivierender Hausbesuche • Einführung einer Leihoma-/Leihopa-Börse • Programm ‚Senioren helfen‘ verstärkt mit Jugendeinrichtungen vernetzen • Einführung von ‚Herz-für-Senioren‘-Geschäften • Kirchengemeinden sensibilisieren und verstärkt in Projekte der Generationenvernetzung einbeziehen 				
Umsetzung				
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?		
Bürgertreff erhalten/schaffen: <ul style="list-style-type: none"> • Bühl-Oberweier • Altschweier • Risikogebiete (vgl. Karte 3) 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Bürger • Mitarbeiter von Altenheimen und Pflegeeinrichtungen • Kirchengemeinden 		
Wie?		Wer ist einzubeziehen?		
Flächennutzungsplanung				
<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung des Klimawandels bei Neuplanung von Einrichtungen für besonders sensible Bevölkerungsgruppen • Berücksichtigung des Klimawandels bei Neuplanung von Sportstätten 		<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitsamt • Sportamt • Ärzte • Altenheime 		
Bebauungs- und Grünordnungsplanung				
Planung und Gestaltung von Mehrgenerationenhäusern/ -vierteln in Wettbewerbsausschreibungen für Bebauungspläne integrieren		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Architekten/ Planer 		

Ziel 12	Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden	Gesund- heit	Leben- sumfeld	Erholung/ Landschaft
			X	X
Geeignete (Sanierungs-)Maßnahmen an Gebäuden können dazu beitragen, das Raumklima an heißen Tagen zu temperieren und somit einer übermäßigen Wärmebelastung vorzubeugen. Zudem können wohl temperierte Gebäude Rückzugsorte für sensible Bevölkerungsgruppen an heißen Tagen darstellen. Neubauprojekte sollten von vornherein eine klimaangepasste Gestaltung der Gebäude verfolgen; Maßnahmen sind jedoch auch im Bestand möglich. Im Sinne des Klimaschutzes sollte nur im Einzelfall eine Kühlung der Gebäude durch Klimaanlage erfolgen.				
Maßnahmen				
Übermäßiger Erwärmung des Gebäudeinneren vorbeugen				
<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung heller Baumaterialien (Albedo-Effekt) • Dämmung • Fassaden- und Dachbegrünung • Optimierung der Gebäudeausrichtung bzgl. Sonneneinstrahlung • Sonnenschutz an großen Fensterflächen • Nächtliches Stoßlüften • Wärmetauscher in Gebäude einbauen • im Einzelfall: Klimaanlage 				
Durchlüftung des Siedlungsbereichs erhalten**				
<ul style="list-style-type: none"> • näheres vgl. Ziel 1 				
Umsetzung				
Wo? (Schwerpunkträume aus Bürgerwerkstätten KLIMOPASS und dem LP 2006*)		Wer ist einzubeziehen?		
Fassaden- und Dachbegrünung: <ul style="list-style-type: none"> • Hausfassade am Dreherplatz • Rathaus (in Richtung Franz-Conrad-Straße) • Carl-Netter-Realschule • Mediathek • Dächer von öffentlichen Gebäuden 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen • Gebäudebesitzer • Gebäudenutzer 		
Wie?		Wer ist einzubeziehen?		
Bebauungs- und Grünordnungsplanung				
Festsetzung zur Durchgrünung und klimaangepassten Gestaltung von Gebäuden (Dachbegrünung, Möglichkeit zur Erzeugung erneuerbarer Energien etc.)		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
sonstige Instrumente				
Festlegung städtebaulicher Sanierungsgebiete		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
Einführung von Ortsbilsatzungen zur Regelung von Gebäudefarben, Baumaterialien etc.		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		
Festsetzung von Gewässerrandstreifen von mind. 5 m Breite durch Rechtsverordnung (zukünftige Durchlüftungsschneisen)		<ul style="list-style-type: none"> • Ortspolizeibehörde 		
Erlassung städtebaulicher Gebote		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunen 		

6.2.2 Strategische Ziele für Politik und Verwaltung

Strategisches Ziel 1	Die Bewusstseinsbildung hinsichtlich Klimawandel und Klimaanpassung wird gefördert.
Soll die Klimaanpassung gelingen, ist es wichtig, die Themen Klimawandel und Klimaanpassung in den Köpfen der Bevölkerung sowie der einzelnen Flächennutzer zu verankern. Hierbei ist es insbesondere relevant aufzuzeigen, welche Auswirkungen privates Handeln auf den Klimawandel haben kann und welche Möglichkeiten es gibt, selbst aktiv an der Klimaanpassung mitzuwirken. Bei der Wahl der Kommunikationsform ist es wichtig darauf zu achten, möglichst viele Flächennutzer und verschiedene Bevölkerungsgruppen zu erreichen.	
Maßnahmen	
Für die VVG besonders relevante Themen bei der Bewusstseinsbildung herausstellen.	
In der VVG Bühl-Ottersweier sollten bei der Bewusstseinsbildung folgende Themen besonders herausgestellt werden: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Negative Wirkung von Steingärten aufzeigen <input type="checkbox"/> Vorteile ÖPNV und Fahrradnutzung deutlich kommunizieren <input type="checkbox"/> Bedeutung von ökologisch orientiertem Landbau herausstellen <input type="checkbox"/> Interesse für Streuobst und dessen Rolle für die Landschaft wecken <input type="checkbox"/> Möglichkeiten der Klimaanpassung für Privathaushalte darstellen 	
Einbezug verschiedener Flächennutzer	
Die Bewusstseinsbildung sollte möglichst viele Flächennutzer und Bevölkerungsgruppen erreichen. Auf den Workshops wurde immer wieder herausgestellt, dass eine Klimaanpassung ohne die Landwirtschaft nicht möglich ist, weshalb Angebote/ Fortbildungsmaßnahmen zugeschnitten auf Landwirte entwickelt werden sollten. Zudem sollte die Bewusstseinsbildung auch verstärkt in Schulen und Kindergärten stattfinden, um die jungen Generationen bereits früh hinsichtlich der Themen Klimawandel und –anpassung zu sensibilisieren.	
Geeignete und regelmäßige Informationsangebote machen	
Das Thema der Klimaanpassung kann nur dauerhaft in den Köpfen der Bevölkerung verankert werden, wenn es regelmäßig angesprochen wird. Dabei sollten möglichst unterschiedliche Medien genutzt werden, um besonders viele Personen zu erreichen. Regelmäßige Pressbeiträge reichen hier nicht aus, auch andere Medien wie Soziale Netzwerke, das Internet oder Infostände bei städtischen Veranstaltungen sollten in Betracht gezogen werden. Themenspezifische Aktionen in Schulen und Kindergärten können dazu beitragen, auch junge Generationen für den Klimawandel und die Klimafolgenbewältigung zu sensibilisieren und zu begeistern. Eine Erweiterung der bereits bestehenden Umweltbildungsangebote um Klimaanpassungsthemen bietet sich an. Angebote für Flächennutzer sind von besonderer Bedeutung. Hierzu gehören beispielsweise Informationen zu Förderprogrammen, Schulungen, welche einer klimaverträglichen Landwirtschaft dienen sowie Öffentlichkeitsarbeit zu regionalen Vermarktungsmöglichkeiten.	

Strategisches Ziel 2	Die VVG Bühl-Ottersweier nimmt eine Vorbildfunktion ein.
	Die gesetzlichen Regelungen des BauGB für eine erleichterte Nachverdichtung im Innenbereich (vgl. Kap. 7.1) konterkarieren teilweise die Ziele der Klimaanpassung. Die VVG Bühl-Ottersweier bemüht sich dennoch, gestützt auf die Ergebnisse der Klimaanpassung, bei städtischen Vorhaben die bestehenden gesetzlichen Möglichkeiten auszureizen und eine Vorbildfunktion bei der Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie einzunehmen. So soll es gelingen, auch andere Akteure und Flächennutzer zu einem Umdenken zu bewegen.
Maßnahmen	
Klimaangepasste Sanierung städtischer Gebäude und Einrichtungen	
	Bei der Sanierung städtischer Gebäude sollte nicht nur auf eine energetische Optimierung im Sinne des Klimaschutzes (vgl. Klimaschutzkonzept Stadt Bühl), sondern auch auf eine klimaangepasste Gestaltung der Gebäude (vgl. Ziel 3) geachtet werden. Zudem sollte die Stadt kommunale Flächen hinsichtlich ihrer Funktionen überprüfen und ggf. umgestalten.
Klimaangepasste Vegetationsbestände auf kommunalen Flächen im Innen- und Außenbereich	
	Auf kommunalen Flächen sollten klimaresistente Pflanzenarten verwendet werden, welche auch bei längeren Trocken-/Hitzeperioden ohne eine intensive Bewässerung überleben. Hierfür kommen für Neupflanzungen auch nicht heimische Pflanzen in Frage (vgl. Anhang IV).

Strategisches Ziel 3	Die Möglichkeiten des rechtlichen Rahmens werden voll ausgeschöpft.
Die Kommunen besitzen zahlreiche Möglichkeiten Klimaanpassungsinhalte in kommunalen Planwerken und durch Satzungen zu stärken und deren Umsetzung dadurch verbindlich zu machen. Diese Möglichkeiten gilt es umfassend auszuschöpfen. Nachfolgende Maßnahmenvorschläge zeigen Möglichkeiten auf, eine rechtssichere Formulierung in den Planwerken ist zu beachten.	
Maßnahmen	
Klimaanpassungsinhalte in kommunalen Planwerken stärken	
Klimaanpassungsinhalte müssen in allen kommunalen Planwerken (Flächennutzungsplänen, Bebauungsplänen und Grünordnungsplänen) eingebunden und verstetigt werden. Im Flächennutzungsplan bietet es sich beispielsweise an, Festsetzungen für Freiflächen klimatischer Zweckbindung zu treffen oder durch eine fachlich fundierte Abwägung eine nachhaltige und klimaangepasste doppelte Innenentwicklung voranzutreiben. Bebauungspläne können beispielsweise Vorgaben zu planinternem Ausgleich in stark versiegelten Gebieten enthalten oder Maßnahmen zur Regenwasserversickerung vorschreiben. Die Regelung des Einsatzes klimaangepasster Arten kann in Grünordnungsplänen anhand von Pflanzlisten getroffen werden.	
(Wohnungs-)Leerstand erkennen und der Nutzung zuführen	
Insbesondere die zunehmende Flächenversiegelung durch Bebauung führt dazu, dass immer weniger innerstädtische Freiflächen zur Verfügung stehen. Deshalb gilt es die Flächenversiegelung möglichst zu beschränken. Die Nutzung leerstehender Wohnungen und Gebäude kann einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die Nachfrage nach Wohn- und Arbeitsraum zu decken. Deshalb ist es wichtig Leerstände zu erkennen und einer Nutzung zuzuführen. Ein Leerstandskataster, unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Anforderungen, wäre ein möglicher Ansatz.	
Städtische Pachtverträge ‚klimaangepasst‘ ausformen	
Pachtverträge städtischer Flächen können an bestimmte Nutzungsaufgaben gebunden sein, die nachteilige Auswirkungen auf den kommunalen Grundstücken verhindern. So trägt beispielsweise die Einhaltung der guten fachlichen Praxis in erosionsgefährdeten Lagen dazu bei, den nachteiligen Auswirkungen von Starkregenereignissen (bspw. Bodenerosion) im Zuge des Klimawandels vorzubeugen. Deshalb müssen die Kommunen entsprechende Vorschriften in ihre Pachtverträge einbinden und deren Einhaltung regelmäßig kontrollieren. Hinsichtlich verschiedener Bewirtschaftungsaufgaben können die bereits bestehenden Vorgaben der Kommune Ottersweier geprüft werden.	
Hochwertige Bäume nachhaltig sichern	
Bäume erfüllen wichtige Funktionen in der Klimaanpassung. Um langfristig ihren Erhalt zu sichern, sind Exemplare einer bestimmten Wertigkeit und Größe in allen Bereichen der VVG Bühl-Ottersweier zu definieren und nachhaltig durch geeignete Maßnahmen zu sichern.	

Strategisches Ziel 4	Es werden seitens der Kommunen Maßnahmen ergriffen, welche die Umsetzung der Klimaanpassung erleichtern/ermöglichen.
Die Verbesserung der finanziellen und personellen Ausstattung der Kommunen trägt dazu bei, die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu erleichtern oder gar erst zu ermöglichen.	
Maßnahmen	
Bereitstellung finanzieller Mittel	
Voraussetzung für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen auf kommunalen Flächen ist eine ausreichende finanzielle Ausstattung. Darüber hinaus kann die Stadt durch entsprechende Förderprogramme oder Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit auch die Umsetzung auf privaten Flächen unterstützen. Entsprechende Mittel für Personal sowie Umsetzung sind in den Haushalt einzustellen.	
Verbesserung der Personalausstattung	
Grundvoraussetzung für die Durchführung von Klimaanpassungsmaßnahmen, einschließlich einer verstärkten Öffentlichkeitsarbeit in Bezug auf Klimawandel und Klimaanpassung, ist neben der finanziellen auch eine ausreichende personelle Ausstattung in der jeweiligen Kommune. Dabei ist eine gute Fachkompetenz wichtig, um die Bedeutung einer zeitnahen Klimaanpassung bei kommunalen Vorhaben fachlich kompetent zu vertreten und einzufordern. Dadurch kann es gelingen, die Aspekte der Klimaanpassung in den verschiedenen Fachbereichen der Verwaltung regelmäßig zu thematisieren und so sowohl verwaltungsintern als auch in der der Bürgerschaft zunehmend stärker zu verankern.	
Bürgerschaftliches Engagement einfordern	
Ebenso von Bedeutung sind die Handlungsmöglichkeiten der Klimaanpassung im privaten Umfeld der Bürger. Im Zuge der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen ist es geboten, verstärkt die Bürgerinnen und Bürger von Bühl und Ottersweier sowie ortsansässige Betriebe und Flächennutzer (bspw. Landwirte) durch Öffentlichkeitsarbeit zu sensibilisieren bzw. in die Verantwortung miteinzubeziehen. So können bspw. viele naturnahe Gärten privater Grundstückseigner in ihrer Summe einen hohen Beitrag zur Klimaanpassung leisten.	
Vorantreiben werden kann eine Bewusstseinsbildung für Klimaanpassung in der Bevölkerung durch verschiedene Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit: Eine direkte Ansprache von Flächennutzern kann ebenso zielführend sein, wie von der Stadt initiierte Aktionen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Landschaftspflege tag an Schulen, Bürgerpatenschaften für Bäume, Balkon/ Hinterhof/ Gartenwettbewerb), wie auch stetige Informationen in den Medien.	

6.3 Erarbeitete Anwendungsbeispiele

Im Zuge der Bürgerwerkstätten wurden für drei ausgewählte Kreativräume konkrete Umsetzungsideen der Klimaanpassung entwickelt, welche nachfolgend dargestellt sind. Die Ergebnisse dienen dazu, den Kommunen erste Beispiele für eine Verstetigung des Projektes zu liefern. Die Kreativräume wurden dabei so gewählt, dass sie möglichst repräsentativ für das Gesamtgebiet der VVG Bühl-Ottersweier sind. So besteht die Möglichkeit, die entwickelten Ideen auf andere Räume der Verwaltungsgemeinschaft zu übertragen.

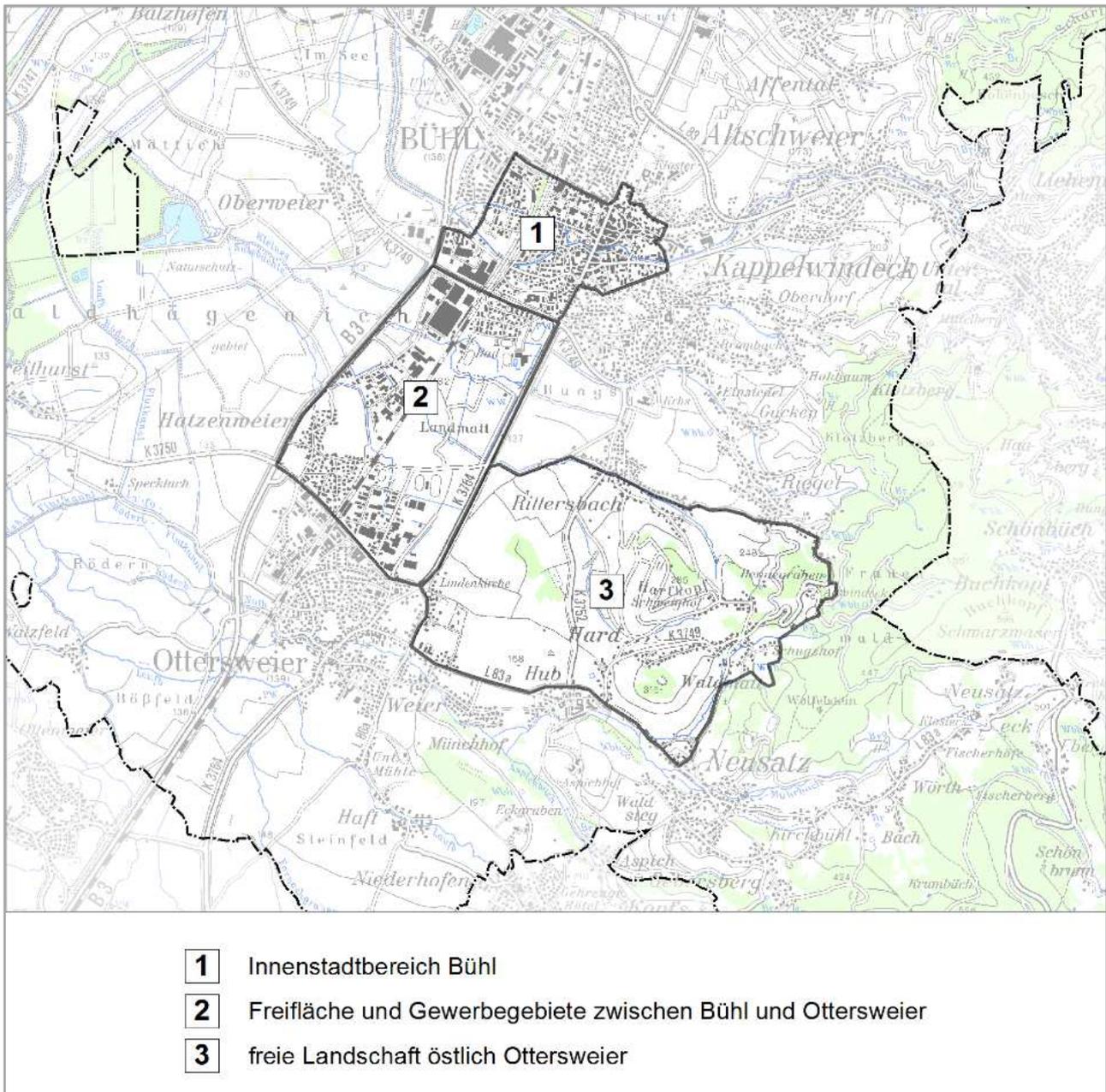


Abbildung 30: Die drei ausgewählten Kreativräume in der VVG Bühl-Ottersweier. Darstellung HHP

6.3.1 Kreativraum 1: Innenstadtbereich Bühl

Für den Kreativraum des Innenstadtbereichs Bühl wurden drei Projekte relativ konkret ausgearbeitet. Darüber hinaus gab es mehrere Ansatzpunkte für Projekte sowie Ideen für Klimaanpassungsmaßnahmen an bestimmten Stellen des Kreativraums, die jedoch aufgrund der zeitlichen Beschränkung der Bürgerwerkstätten nicht detaillierter ausgeformt werden konnten. Diese werden stichpunktartig in einer Ideensammlung am Ende des Kapitels gelistet oder wurden bereits in Kapitel 6.1.1 integriert.

Projektidee 1: Schulübergreifendes Projekt zur Gestaltung des Schulhofs der Carl-Netter-Realschule



Abbildung 31: Schulhof Carl-Netter-Realschule. Quelle: HHP

Die klimaangepasste (Um-)Gestaltung von Schulhöfen und schuleigenen Freiflächen sollte gemeinsam mit den Schülern durchgeführt werden. Diese wissen am besten, welche Ansprüche an die Freiflächen gestellt werden. Eine Einbeziehung von der Planung bis zur Umsetzung und Pflege der Flächen führt zudem zu einer höheren Wertschätzung dieser und beugt dadurch Vandalismus vor. Das Vorhaben bietet zudem mehrere Möglichkeiten, zu

einer Integration des Projektes in den Lehrplan.

Beispiele für die Einbindung in den Lehrplan:

- Auseinandersetzung mit dem Klimawandel, dessen Folgen und möglichen Anpassungsmaßnahmen im Geographieunterricht
- Ideenwettbewerb, Gestaltung und zeichnerische Darstellung der Ideen im Kunstunterricht
- Auswahl klimaangepasster Pflanzenarten im Biologieunterricht
- Pflege der Flächen durch Patenschaften einzelner schulinterner Arbeitsgruppen/ Klassen (Beispiel: jede Klasse erhält einen Bereich, für dessen Pflege sie verantwortlich ist)

Das Projekt bietet sich zudem an, unterschiedliche Schulen und dadurch Kompetenzen miteinander zu vernetzen. Beispielsweise könnten die Gewerbeschule Bühl sowie das ABZ Bühl (Komzet Bau Bühl) ihre Kompetenzen in den handwerklichen und gewerblichen Bereichen einbringen und praktisch umsetzen. Das Projekt bietet nicht nur den Mehrwert einer klimaangepassten Gestaltung von kommunalen Freiflächen, sondern dient auch zur Bewusstseinsbildung bei Schülern unterschiedlichster Altersklassen. Das Projekt könnte im Zuge der Neugestaltung des Stadtviertels „Campus“ integriert werden.

Projektidee 2: Bühler Leistungsschau – Präsentation klimaangepasster Gärten

Die jährlich in Bühl stattfindende Leistungsschau könnte im Bereich der Gartenbetriebe unter dem Motto der Klimaanpassung geführt werden. Die Aussteller könnten dabei zu einem Wettbewerb mit anschließender Prämierung für klimaangepasste Gärten aufgerufen werden. Vorher-Nachher Beispiele, verbunden mit einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit zur Bewusstseinsbildung hinsichtlich klimaangepasster Gärten, würden das Projekt zusätzlich verbessern.



Nächster Schritt sollte sein, ein Konzept für die Durchführung der Bühler Leistungsschau mit dem Fokus

„Klimaanpassung“ unter Einbezug der Projektbeteiligten und Interessenvertreter (Wirtschaftsförderung, Stadtentwicklung, Betriebe u.a.) zu entwickeln, welches von den Mitgestaltern und Teilnehmern der Bühler Leistungsschau getragen wird.

Abbildung 32: Logo der Bühler Leistungsschau. Quelle: Stadt Bühl

Projektidee 3: Klimalehrpfad zur Bewusstseinsbildung

Im Stadtgebiet Bühl sollte ein dauerhafter Klimalehrpfad zur Bewusstseinsbildung hinsichtlich Themen der Klimaanpassung eingerichtet werden. Kommunale und private Klimaanpassungsprojekte können durch ihn besonders herausgestellt werden. Vor allem sollte im Zuge des Lehrpfads auf die klimatischen Nachteile von Steingärten eingegangen und der Nutzen von städtischem Grün dargestellt werden. Auch die innerstädtischen Kreisverkehre sollten Bestandteil des Lehrpfads sein. Diese könnten in diesem Zuge so umgestaltet werden, dass sowohl Aspekte der biologischen Vielfalt als auch der Klimaanpassung durch Grünflächen an ihnen verdeutlicht werden können. Dabei sollten möglichst vielfältige gestalterische Elemente und klimaangepasste Pflanzenarten (Stauden, Sträucher, Blumenwiese, etc.) zum Einsatz kommen. Auch vertikale Hausgärten, welche sich sowohl für Wohnhäuser als auch für Gewerbegebiete eignen, könnte man einbeziehen. Die Stationen des KLIMOPASS-Erlebnispfads am 25.07.2017 (vgl. Kapitel 5.1.3) liefern erste Anhaltspunkte.

Ideensammlung für weitere Projekte

Förderung regenerativer Energien:

- Parkplätze mit PV-Dächern ausstatten (Win-Win Situation: Schatten für Autos und gleichzeitige Energieerzeugung)
- Bürgerenergiegenossenschaften an derartigen Projekten beteiligen (Finanzierung nicht ausschließlich durch Kommune nötig)
- Durchgrünung/Stadtgrün fördern:
 - Baumpatenschaften (Positivbeispiel Baden-Baden)
 - Streuobstpflanzungen von Familien (jedes Neugeborene erhält einen Baum; Positivbeispiel Baumpark Achern)
 - Vertikale Hausgärten und/oder Kunstprojekte (u.a. mit Schulen) zur Durchgrünung der Stadt

- Bienenkästen in der Höhe (unter Hausdächern, hoch an Bäumen) aufhängen: Grün und Blumen brauchen Bienen, jedoch sollten sich die ‚Gefahren‘ durch deren Behausung möglichst nicht auf Höhe der Fußgänger befinden

6.3.2 Kreativraum 2: Freifläche und Gewerbegebiete zwischen Bühl und Ottersweier

Projektidee: Naturerlebnis-/Landschaftspark Bühl-Ottersweier

Für die Freifläche zwischen Bühl und Ottersweier bietet sich die „bottom-up“ Entwicklung eines Naturerlebnis- oder Landschaftsparks unter besonderer Berücksichtigung der naturräumlichen Gegebenheiten und Schutzgebietsausweisungen an. Hierbei sollte vor allem eine regionstypische Kulturlandschaftsentwicklung im Vordergrund stehen, ohne die Landschaft zu ‚möblieren‘. Ein Lehrpfad zur Darstellung der badischen Kulturlandschaft wäre eine Möglichkeit. Dabei bietet es sich an, die aktuelle Nutzung mit historischen Nutzungen zu vergleichen, um Veränderungen zu begreifen und auf dem Lehrpfad sichtbar zu machen. Der Landschaftspark sollte dabei verschiedene Angebote für unterschiedliche Nutzer (Ältere/Junge/Behinderte/...) enthalten. Folgende Ideen könnten sowohl der Entwicklung des Landschaftsparks dienen, als auch gleichzeitig einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten.

- Umwandlung von Acker in Grünland (CO₂-Speicherung wird gefördert)
- Grünlandumbruchverbot durchsetzen (CO₂-Senken werden nicht zu CO₂-Quellen)
- Allee entlang der alten B3 zur Beschattung der Radwege
- Möglichkeit weiterer Alleien entlang der Wirtschaftswege prüfen (Achtung: Kammerung der Landschaft vermeiden!)
- Wasserflächen entlang der Spazierwege anlegen
- Beschattete Sitz- und Ruheplätze anbieten (Pergola-Pflanzen z.B. Kiwis hierfür nutzen)
- Klimaangepasste Solitärgehölze sowie Bäume auf Äckern pflanzen - diese leisten einen wichtigen Beitrag für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten
- Gewerbegebiete:
 - Sanfte Übergänge von Gewerbegebieten zur offenen Landschaft schaffen
 - Durchgrünung der Gewerbegebiete (Positivbeispiel: Allee der Nachhaltigkeit Baden-Baden; Hinweise zu klimaangepassten Bäumen für die Durchgrünung (vgl. FAIRANTWORTUNG 2017))
 - Mitarbeiteroasen schaffen

Zur Umsetzung der Ideen bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Kommunale Verpachtungen in dem Gebiet könnten beispielsweise an gewisse Auflagen gebunden werden. Auch Ausgleichsmaßnahmen, welche im Gebiet umgesetzt werden, könnten nach und nach zu einer Entwicklung des Landschaftsparks beitragen. Besonders wichtig erscheint jedoch eine möglichst frühe Einbeziehung der Landwirte in den Planungs- und Entwicklungsprozess.

6.3.3 Kreativraum 3: Freie Landschaft östlich Ottersweier

Vier Themenbereiche wurden für den Kreativraum der freien Landschaft östlich Ottersweier diskutiert. Die



Themen „Erhalt und Förderung der Streuobstlandschaften“ sowie „Gehölze an Wegen und Straßen fördern“ sind projektbezogen diskutiert worden und werden nachfolgend dargestellt. Die Diskussionsergebnisse zu den Themen Ökolandbau und Wassererosion wurden in die Darstellungen des Kapitels 6.1.1 integriert.

Abbildung 33: Streuobstwiese zwischen Hub und Ottersweier. Quelle: HHP

Projektidee 1: Erhalt und Förderung der Streuobstlandschaften

Streuobstlandschaften stellen in der VVG attraktive Erholungsräume mit hohen Landschafts- und Biotopqualitäten dar. Die landwirtschaftliche Unrentabilität des Streuobstbewirtschaftung sowie die Flächeninanspruchnahme durch Siedlungserweiterungen gefährden ihren dauerhaften Erhalt ebenso wie die erwarteten Vitalitätseinschränkungen durch den Klimawandel (bspw. durch vermehrten Pilzbefall). Als Projektansätze, welche der Förderung/dem Erhalt der Streuobstwiesen dienen, wurde folgendes Maßnahmenbündel entwickelt:

- eine finanzielle Förderung der Streuobstpflge durch Sponsoren, denkbar wäre bspw. etwa eine Anbringung einer Tafel mit Förderern am Wegesrand und/oder auf den verarbeiteten Produkten
- Förderung der Revitalisierung verwilderter Streuobstbestände: Verwilderte Streuobstbestände befinden sich u.a. zwischen Ritterbach und Schweighof
- finanzielle Förderung des Ertrags
- verstärkte Inwertsetzung des Streuobsts durch Medien sowie Veranstaltungen (bspw. Baumpflanzaktion/ als regionales Produkt / Bewusstseinsbildung stärken)

- Streuobst ökologisch hochwertig und klimaangepasst bewirtschaften, Vitalität fördern - Klimaverträglichkeit der Sorten prüfen und ggf. anpassen, bei der Pflanzung auf angemessen große Abstände achten, stark wüchsige Unterlagen verwenden
- „Geburtenbäume pflanzen“ - jedes Neugeborene erhält einen Baum (Positivbeispiel: Baumpark Achern)
- Landeserhaltungsverband einbinden

Projektidee 2: Gehölze an Wegen und Straßen fördern

Die Aufwertung von Verbindungsstraßen zwischen den Ortschaften durch beschattenden Gehölze ist eine wichtige Maßnahme der Klimaanpassung (vgl. Kap. 6.2, Ziel 4). Für die Umsetzung sollten besonders stark frequentierte und wenig begrünte Straßen-/Wegabschnitte gewählt werden. Vorgeschlagen wurden im Kreativraum die Hauptstraße zwischen Ottersweier und Bühl, die Straße zwischen Rittersbach und Hub sowie ein Wegabschnitt zwischen Hard und Ottersweier (vgl. Abb. 29). Bäume sollten nicht zu nah an Straßen gepflanzt werden, damit ein freies Sichtprofil erhalten bleibt und eine Beschädigung durch raumeinnehmende landwirtschaftliche Fahrzeuge ausgeschlossen werden kann. Damit einher geht die Verkehrssicherungspflicht der Kommune. Vor dem Hintergrund dieser Prämissen wurde folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Pflanzung von Gehölzinseln oder kleineren Gehölzen (ausreichend zurückversetzt)
- Aufsetzen eines Förderprogramms durch die Stadt
- Frühzeitiger Einbezug von Landwirten (Kommune sollte an diese herantreten)
- Umsetzung der Pflege durch Einbezug von Vereinen

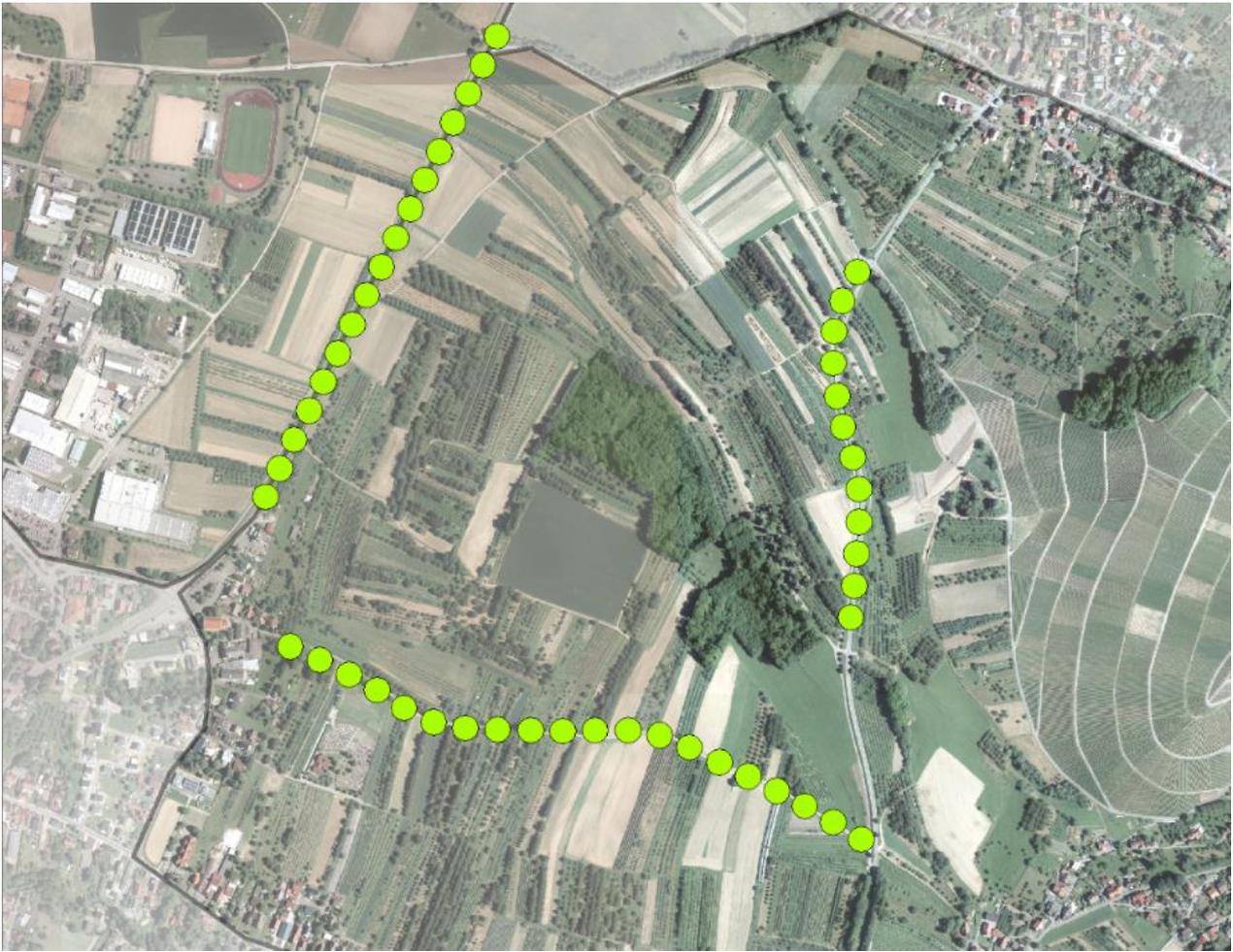


Abbildung 34: Potenzielle Gehölzpflanzungen im Kreativraum 3 (hellgrün); Datengrundlagen: GOOGLE EARTH; Darstellung HHP

7 Projektprozess und Ergebnisse

7.1 Zielkonflikt Flächenschutz versus Freiraumversorgung

Eine ausreichende Freiraumversorgung ist eine der wichtigsten Aufgaben der Landschaftsplanung im Innenbereich. Sie ist zentral für die Bewältigung der Anpassungserfordernisse an den Klimawandel und der Freiraumansprüche an ein gesunderhaltendes Wohnumfeld einschließlich der Erholungsnutzung. Unter oftmals großem Siedlungsdruck ist es meist schwierig, Freiräume zu sichern. Planer und Entscheider müssen teilweise widerstreitende Ansprüche gegeneinander abwägen. Die teils gegenläufigen Ziele von politischen Strategien und gesetzlichen Normen zeigt Abb. 35:

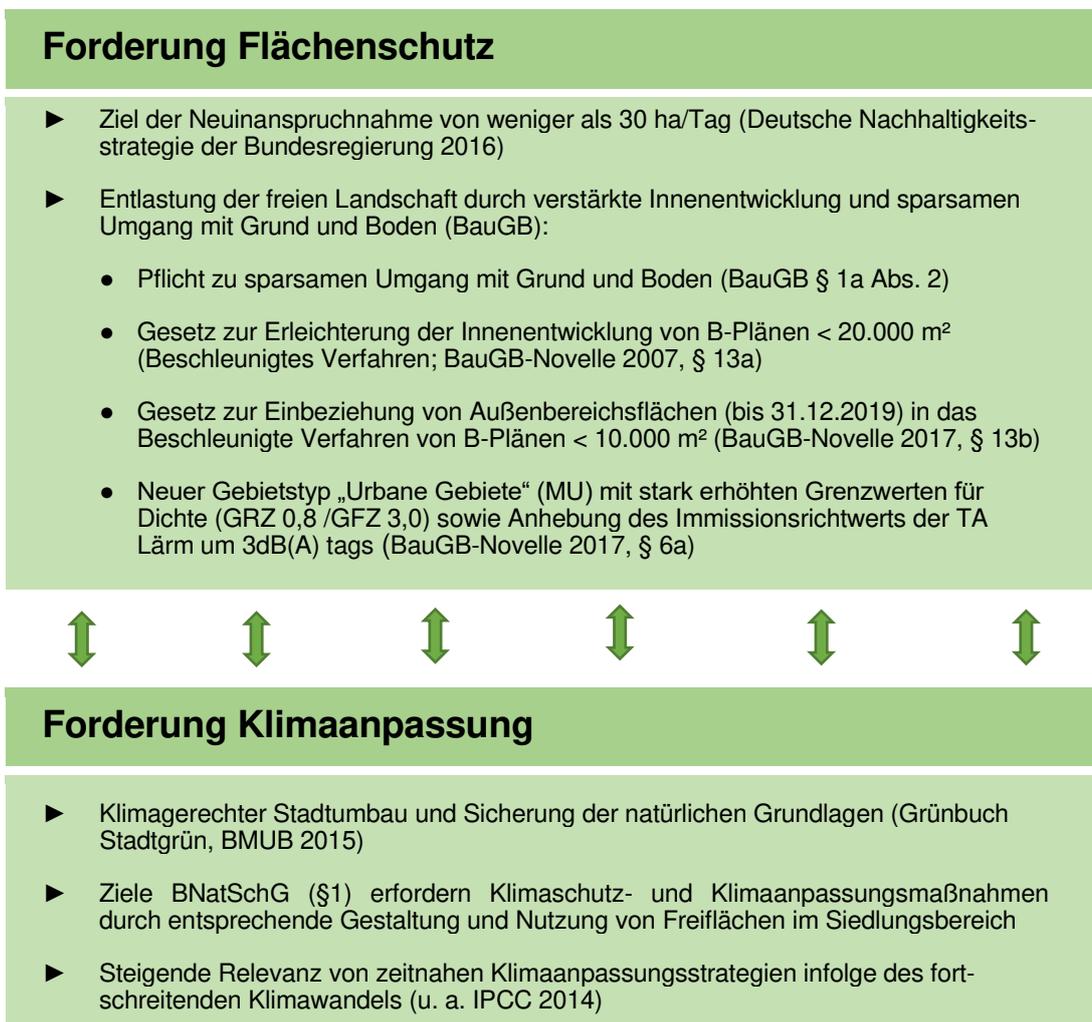


Abbildung 35: Zielkonflikt Flächenschutz versus Klimaanpassungserfordernisse. Darstellung HHP

Der gesetzliche Rahmen des Städtebaurechts unterstützt durch die Novellierungen des BauGBs 2007 und 2017 (s. o.) maßgeblich die Innenverdichtung in den Städten und Siedlungsrandlagen. Demgegenüber stehen die Ziele des BNatSchG (§1), welche zur Zielerreichung eine Verwirklichung von Klimaanpassungsmaßnahmen im besiedelten und unbesiedelten Raum unausweichlich machen. Explizit unterstützt werden diese Maßgaben durch die nationale Stadtentwicklungspolitik, welche den klimagerechten Stadtumbau und die Sicherung der natürlichen Grundlagen betont sowie „gesund, entspannt, mit Zugang zu Freiräumen zu leben und sich dennoch im Zentrum des öffentlichen Lebens zu befinden“ (BMUB 2015: 6) zu den zentralen städtischen Qualitäten zählt.

Das Bundesamt für Naturschutz weist darauf hin, dass sich in vielen Ballungsräumen und wachsenden Regionen das Ziel „innen vor außen“ bereits etabliert hat, diese Entwicklung jedoch nicht auf Kosten der städtischen Grünentwicklung mit ihren Leistungen für die Menschen erfolgen dürfe (BfN 2016).

In Anbetracht dieses Spannungsfelds – Flächenschutz durch verstärkte Innenentwicklung einerseits und Freihaltung von Flächen mit vielfältigen Funktionen andererseits – sind Nutzungskonflikte unausweichlich und konstruktive Lösungsansätze erforderlich. Die neuen Erleichterungen des BauGB (§§ 13a und 13B) konterkarieren ihre Entwicklung. § 13b wird auch für das 30-ha-Ziel nicht förderlich sein.

7.2 Lösungsansätze durch doppelte Innenentwicklung und Partizipation

Die hohe Bedeutung von Freiflächen im Siedlungsbereich und Lösungsmöglichkeiten zum Umgang mit konkurrierenden Nutzungsansprüchen wurden in dem Expertenworkshop „Landschaftsplanung im Innenbereich“ diskutiert (vgl. BfN 2015). Besonders von Bedeutung für Klimaanpassung, Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen sowie Erholung sind die Aspekte

- Synergien durch Multifunktionalität von Grün,
- ausreichende Grünversorgung, Partizipation, soziale Gerechtigkeit, Klimaanpassung,
- der Lösungsansatz der „Doppelten Innenentwicklung“.

Synergien durch Multifunktionalität von „Grün“

Grünstrukturen im Innenbereich können eine Vielzahl von Funktionen auf gleicher Fläche erfüllen. Möglichkeiten der Bündelung sind insbesondere für die Aspekte gesundes Lebensumfeld, Erholungs- und Klimafunktionen aber auch für Biodiversität (insbesondere Biotopverbund) gegeben. Dieses erfordert eine besonders intensive Betrachtung von Freiflächen und unterstreicht ihren Wert für die städtebauliche Entwicklung.

- ***Ausreichende Grünversorgung, Partizipation, soziale Gerechtigkeit, Klimaanpassung***

Die Sicherung und Förderung einer ausreichenden Grünversorgung und ihrer fußläufigen Erreichbarkeit gehört nach wie vor zu den zentralen Aufgaben der Landschaftsplanung im Siedlungsbereich. Für städtische Freiräume wird außerdem die hohe Bedeutung der Klimaanpassung hervorgehoben. Zudem wird die Beteiligung der Bevölkerung an den Planungen als Beitrag zur sozialen Gerechtigkeit diskutiert. Herausgestellt wird ihre Rolle hinsichtlich Informationsvermittlung sowie frühzeitiger Kommunikation und Verständigung bei Nutzungskonflikten mit dem Ziel, tragbare Lösungen zu finden und verstärkten Rückhalt in der Bevölkerung zu erreichen. Dabei sollten die Beteiligungsformate so ausgerichtet sein, dass unterschiedliche Zielgruppen angesprochen werden (vgl. BfN 2015).

- ***Lösungsansatz „Doppelte Innenentwicklung“***

Die Forderung nach einer „Doppelten Innenentwicklung“, beleuchtet eine maßvolle Innenentwicklung bei gleichzeitig qualitativer Entwicklung der Grünstrukturen, ihre Vernetzung und wo möglich ihrer Flächenvergrößerung, im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung (vgl. BfN 2015). Das Bundesamt

für Naturschutz gibt in diesem Kontext Handreichungen für Kommunen zur Vereinbarkeit dieser Anforderungen an städtische Flächen. Als zentrale Strategien werden genannt:

- Flächenreserven im Siedlungsbestand sowohl baulich, als auch mit Blick auf urbanes Grün entwickeln
- Schutz des offenen Landschaftsraums vor weiterer Flächeninanspruchnahme bei gleichzeitiger Bewahrung/ Entwicklung der ökologischen Funktionen sowie Qualifizierung des Siedlungsraums durch Maßnahmen der Freiraumentwicklung

Als wichtige Handlungsansätze werden eine Integration von urbanen Grün in Leitbildern, Zielen und Strategien, die Erfassung und Bewertung von Flächenpotenzialen, die Landschaftsplanung sowie Flächennutzungsplanung genannt. Eine besondere Rolle wird zudem einer Neuaufstellung bzw. Änderung des Flächennutzungsplans mit einer Integration der Ansprüche an städtisches Grün beigemessen. Ganz wichtig ist, bei der baulichen Innenentwicklung, etwa im Rahmen des FNPs, Fehlentwicklungen zu vermeiden. (z.B. Zubau von Luftaustauschbahnen, Grünzügen, Grünzäsuren oder Grünverbindungen). Auch Ansätze wie Baumschutzsatzung, Festsetzungen in Bebauungs- und Grünordnungsplänen, Einbindung von Kompensationsflächen und das Monitoring umgesetzter Maßnahmen sind wichtige Handlungsmöglichkeiten einer doppelten Innenentwicklung.

Doppelte Innenentwicklung muss dabei aufgrund des inhaltlichen Anspruchs, Grün und Siedlungsentwicklung zusammen zu denken und zu planen, interdisziplinär sein (vgl. BFN 2015).



Abbildung 36: Funktionen von „Grün“ im Siedlungsraum. Darstellung HHP

Bedeutung der Lösungsansätze für die VVG Bühl-Ottersweier

Die Multifunktionen von „Grün“ und die Relevanz einer ausreichenden Grünversorgung im Wohn- und Lebensumfeld machen ihre herausragende Rolle für den nachhaltigen Erhalt von gesunderhaltenden, hohen Lebensqualitäten im urbanen Bereich deutlich. Dies gibt Anlass, den Nutzen von grünen Elementen im Kontext des gesetzlichen Rahmens bei allen städtischen Entwicklungen zu kommunizieren, als zentralen Abwägungsbelang einzufordern und ggf. mithilfe eines kommunalen Leitbilds zu untermauern.

7.3 Synergien durch querschnittsorientierte Herangehensweise

Der querschnittorientierte Projektansatz des KLIMOPASS-Projekts bietet die Möglichkeit, die Ergebnisse in verschiedenen Fachbereichen miteinander zu vernetzen und hierdurch eine abgestimmte Stadtentwicklungsplanung zu erreichen. Gleichzeitig können, etwa durch Einbindung einschlägiger Klimaanpassungsziele in andere Fachbereiche, inhaltliche und personelle Ressourcen optimal zu nutzen und Klimaanpassung auf verschiedenen Umsetzungsebenen zu etablieren. Aktuelle Fachkonzepte, welche sich in Teilen für eine gemeinsame Behandlung von Klimaanpassungsthemen eignen, stellen das Integrierte Klimaanpassungskonzept sowie der Sportentwicklungsplan der Stadt Bühl dar.

- **Das Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Bühl**

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Bühl (vgl. IFEU 2017) enthält ein umfassendes Maßnahmenprogramm zur Einsparung von Treibhausgasen. Es bietet darüber hinaus viele Anknüpfungspunkte für eine gemeinsame Behandlung von Klimaschutz und Klimaanpassung.

Maßnahmen Klimaschutzkonzept	Anknüpfungspunkte Klimaanpassung
Klimaschule Bühl	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaanpassung bei Sanierung/ Neubau Schulgebäude mitdenken • Klimaanpassung neben Klimaschutz als Gegenstand von Lehrveranstaltungen und Aktionen
Bühler Klimapfad	<ul style="list-style-type: none"> • Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsbeispielen in geplanten Klimalehrpfad (vgl. Kap. 6.2 Projektidee 3 Kreativraum 1)
Klimaschutz-Homepage	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzhomepage um Informationen der Klimaanpassung erweitern
Bühl fährt grün	Umsetzung führt dazu, dass Emissionen vermindert werden (vgl. Kap. 6.2.1 Ziel 7)
Bühler Citylinie – noch besser	Umsetzung führt dazu, dass Emissionen vermindert werden (vgl. Kap. 6.2.1 Ziel 7)
Bühl konkret – Klimaschutz im Quartier	<p>Umsetzung von energetischen Sanierungen trägt auch zur Klimaanpassung bei (bspw. Dämmung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei der Ausweisung von städtebaulichen Sanierungsgebieten können auch Klimaanpassungsmaßnahmen (Durchgrünung, etc.) mitgeplant werden • Quartierveranstaltungen können auch dazu genutzt werden über Klimaanpassung zu informieren
Klimaschutz für und mit Vereinen und Organisationen	<ul style="list-style-type: none"> • Förderungen auf Klimaanpassungsmaßnahmen ausweiten
Energieeffizienz in Unternehmen – Veranstaltungsreihe	<ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungsreihe könnte auch Best-Practice Beispiele der Klimaanpassung von Unternehmen beinhalten
Klimaschutz-Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz-Monitoring um Monitoring von Klimaanpassungsmaßnahmen erweitern (Erfolge können so auch in diesem Bereich besser kommuniziert werden)
Klimaschutz beim Neubau	<ul style="list-style-type: none"> • Die Leitlinien für Neubauten sollten neben energetischen Standards und Flächengrößen auch Vorgaben zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen bei Neubauten enthalten

Tabelle 5: Anknüpfungspunkte des Integrierten Klimaanpassungsprojekts der Stadt Bühl an die Aufgaben der Klimaanpassung; Datengrundlagen IFEU 2017. Darstellung HHP

- **Der Sportentwicklungsplan der Stadt Bühl**

Der aktuelle Sportentwicklungsplan der Stadt Bühl (STADT BÜHL, IN VORBEREITUNG, Stand 10.2017) gestaltet die Rahmenbedingungen für Sport und Bewegung in der Bevölkerung in einem Gesamtkonzept. Von Bedeutung für die Erstellung des Plans waren empirische Bestandsaufnahmen, Bedarfsbestimmungen, die Festlegung von Zielen und Maßnahmen und die Abstimmung mit relevanten Interessensgruppen. An die Klimaanpassungsstrategie der VVG Bühl-Ottersweier bestehen verschiedene Anknüpfungspunkte für sportliche Aktivitäten in der freien Landschaft, die in Tab. 6 dargestellt sind.

Handlungsmöglichkeiten Sportentwicklungsplan	Anknüpfungspunkte Klimaanpassung
Sportangebot für Kinder ohne Leistungsorientierung ausbauen	<ul style="list-style-type: none"> • Freiraumbezogene Ausbaumöglichkeiten betreffen auch Klimaanpassung, bspw. Schattierungsmöglichkeiten
Umnutzung Tennenplatz des VfB Bühl zu einem Natur- oder Kunstrasenplatz	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatische Wirkungen bei Sanierung des Platzes mitdenken
Ausbau Wege für Sport und Bewegung	<ul style="list-style-type: none"> • Wegebeschattung durch Alleen, Baumreihen an geeigneten Stellen berücksichtigen (vgl. Kap. 6.2.1, Ziel 1, Ziel 4)
Öffentlichkeitsarbeit: Neukonzeption der städtischen Homepage, Zusammenführung der Sportangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Integration geeigneter Angebote (bspw. beschattete Orte) für besonders hitzeempfindliche Bevölkerungsgruppen berücksichtigen
Forcierung und Ausbau Bewegungsförderung im Bildungsbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen bei Investitionsmaßnahmen der kommenden Jahre in Schulhöfe (Grundschule Altschweier, Campus Bühl Carl Netter Realschule/Aloys-Schreiber-Schule) und ggf. Außenbereich von Kindertageseinrichtungen
Forcierung und Ausbau von Sport- und Bewegungsangeboten für ältere Menschen	<ul style="list-style-type: none"> • Einbezug der Klimaanpassungserfordernisse im Kontext der Prüfung einer „Senioren-Sporecke“ o.ä. bei möglicher Neugestaltung des Campus beim Kinder- und Familienzentrum Bühl
Überarbeitung Konzept Rad- und Wanderwege	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Gesamtkonzepts für Wegeausbau und -ausweisung mit Hilfe des Naturparks; u.a. Integration von Klimaanpassungserfordernissen
Klimaschutz beim Neubau von Sportstätten	<ul style="list-style-type: none"> • Leitlinien für Neubauten sollten neben energetischen Standards und Flächengrößen auch Vorgaben zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen enthalten

Tabelle 6: Anknüpfungspunkte des Sportentwicklungsplans der Stadt Bühl an das Klimaanpassungskonzept; Datengrundlagen: STADT BÜHL 2017. Darstellung HHP

7.4 Verstetigung der Projektergebnisse

7.4.1 Integration der Klimaanpassungsstrategie in den Landschaftsplan

Auf kommunaler Ebene ist der Landschaftsplan das zentrale Instrument des Naturschutzes und der Landschaftspflege (vgl. BNatSchG 2010 und NatSchG BW 2015). Er dient dem Ziel, die räumliche Entwicklung der Verwaltungsgemeinschaft im Hinblick auf die Belange des Naturschutzes, unter Berücksichtigung absehbarer Klimaveränderungen, nachhaltig zu gestalten. Mit Zielen, Leitbildern und Maßnahmen nimmt er eine Schlüsselrolle für Sicherung und Entwicklung naturschutzfachlicher Funktionen und städtischer Frei-

räume ein und bietet eine wichtige Grundlage für die Bauleitplanung, Fachplanungen sowie die Erfordernisse der Umweltprüfung.

Damit bildet er auch das zentrale, vorbereitende Instrument zur Umsetzung freiraumplanerischer Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Die Klimaanpassungsstrategie zeigt anhand entsprechender Kennzeichnung auf, welche Ziele und Maßnahmen in den Landschaftsplan der VVG Bühl-Ottersweier integriert werden können. Ebenso sind Ziele und Maßnahmen dargestellt, welche bereits im Landschaftsplan der VVG Bühl-Ottersweier (2006) enthalten sind und gleichzeitig positive Effekte für Klimaschutz und Klimaanpassung haben (vgl. Kap. 6.2).

Es können jedoch nicht alle Ziele und Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie in die Landschaftsplanung integriert werden. Für ihre Nutzbarmachung ist ggf. ein aufbauendes, querschnittsorientiertes Umsetzungskonzept der Stadtentwicklung erforderlich.

7.4.2 Breite bürgerschaftliche Beteiligung und intensive Öffentlichkeitsarbeit

Erfahrungen mit den Werkstätten zur Bürgerbeteiligung

Die Erfahrungen aus dem Projekt zeigen, dass die Klimafolgenbewältigung einschließlich der Vorsorge für den Erhalt eines gesunden Lebensumfelds durch Mittel der Landschaftsplanung bisher wenig in der Verwaltung und Bevölkerung verankert sind. Dementsprechend erforderte eine breite Beteiligung an den Bürgerwerkstätten intensive Informationsarbeit, welche zudem durch „Nachhaken“ potenzieller Interessenten forciert wurden. Die daraus resultierende Beteiligung von jeweils ca. 40 bis 50 Personen an den Werkstätten kann als äußerst wertvoll eingeschätzt werden. Als positive Effekte können genannt werden:

- starke Identifizierung der Teilnehmer mit der Raumschaft; auf Grundlage der Analyse und einigen Impulsen Entwicklung zahlreicher, konstruktiver Ideen für Ziele und Maßnahmen einschließlich ihrer prioritären Umsetzung
- prozessuale Begleitung der Beteiligten an dem Projekt durch Teilnahme an zwei bis drei Werkstätten, daher fortschreitende Entwicklung der Klimaanpassungsideen möglich
- besondere Eignung einer Beteiligung der Öffentlichkeit an dem Schnittstellenbereich Maßnahmen/ Projekte, da diese konkret greifbar sind
- Erarbeitung von Projekten in ausgewählten „Kreativräumen“ als beispielhafte Ausschnitte des Untersuchungsraums eignen sich in besonderer Weise zur Ideenentwicklung und bieten darüber hinaus direkte Anknüpfungspunkte an die nachfolgende Umsetzungsphase
- Gewinnung von Interessenten für die Umsetzungsphase möglich, welche zu späterem Zeitpunkt projektbezogen eingebunden werden können.

Für die Umsetzungsphase ist vorgesehen, den Beteiligungsprozess mit Interessenten aus Bürgerschaft und Verwaltung auszubauen und weiter zu führen (vgl. Kap. 8).

Erfahrungen mit Angeboten für Schüler / jüngere Bevölkerungsgruppen

Die Themen Klimawandel und Klimaanpassung sind im Bildungsplan der weiterführenden Schulen integriert. Die Teilnahme an dem Themenwanderweg zum Klimawandel in der Stadt Bühl (Klasse 5 bis 11) kann als hoch eingestuft werden. Eine Informationsvermittlung fand überwiegend objektorientiert anhand von verschiedenen Schauobjekten (bspw. feinstaubfilternde Wirkung von Fassaden grün) statt.



Abbildung 37: Vermittlung der Bedeutung von vielfältigen Grünräumen für ein gesundes Stadtklima. Quelle: HHP

Die Erfahrungen zeigten, dass sich insbesondere ein Einbezug höherer Klassen (etwa ab Jahrgangsstufe sieben) in die Themenfelder Klimawandel und Klimaanpassung eignet. In diesen Altersstufen konnten auch eher abstrakte Themen wie „Treibhauseffekt“ gut vermittelt werden. Klimaanpassungsthemen boten anhand praktischer Beispiele und Objekte einen konkreten Bezug zu den Erfordernissen in der Stadt Bühl und gaben Impulse zu lebhaften Auseinandersetzungen.

7.5 Mehrwerte des Projekts

7.5.1 Erprobung von Methoden zur Identifizierung vulnerabler Raumnutzungen

Die Anwendung der Methoden zur Identifizierung vulnerabler Raumnutzungen nach MAY et al. (2016) erbrachte folgende Ergebnisse:

- Vulnerabilitätsbestimmungen erfordern teilweise hohen Zeit- und Arbeitsaufwand, bspw. zur Identifizierung vulnerabler Tierarten. Gleichwohl ist die Abschätzung der Empfindlichkeit von Arten gegenüber dem Klimawandel von hohem Wert für die Landschaftsplanung, so u.a. auch für die Umweltprüfung
- Modifizierung einiger Methoden im Hinblick auf eine weniger aufwendige Vorgehensweise ist möglich, bspw. Analyse klimawandelempfindlicher, landschaftsprägender Landschaftsräume auf Grundlage einer vorhandenen Landschaftsbildkartierung
- Je nach Themenschwerpunkt ist der Einsatz weiterer Methoden zur Vulnerabilitätsbestimmung ratsam, bspw. zur Identifizierung besonders vulnerabler Bevölkerungsgruppen gegenüber Hitzebelastungen

Durch die Erprobung der o.g. Methoden konnten wichtige Erkenntnisse über ihre fachliche Eignung und ihre Handhabbarkeit gewonnen werden. Die Ergebnisse der Erprobung sind umfangreich in die Entwicklung des „Moduls Klimaanpassung“, ein Ergänzungsmodul des Leitfadens zur Landschaftsplanung in Baden-

Württemberg, eingeflossen (vgl. LUBW 2018). Der Leitfaden enthält Vorschläge zur Integration der Klimaanpassungsinhalte in die verschiedenen Phasen der Landschaftsplanung und zeigt Mindestanforderungen sowie Erweiterungsmöglichkeiten auf.

7.5.2 Vulnerabilitäten als Grundlage für Umweltprüfungen

Die Novelle des UVPG des Jahres 2017 bezieht den globalen Klimawandel mit ein. In der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sind zusätzliche Erfordernisse zu erfüllen: So müssen sowohl die erwarteten klimatischen Folgen für den Klimawandel (z.B. durch Treibhausgasemissionen) als auch die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber dem Klimawandel (z. B. durch veränderte lufthygienische Belastungen) geprüft werden (vgl. UVPG Anl. 4).

Die Anforderungen der UVP sowie der Strategischen Umweltprüfung (SUP) werden in der Bauleitplanung in einer umfassenden Umweltprüfung nach § 2 Absatz 4 gemeinsam geprüft. Die o.g. Änderungen sind daher im Jahr 2017 auch in das BauGB eingeflossen (vgl. BauGB Anlage 1 zu § 2 Absatz 4 und den §§ 2a und 4c). Erforderlich sind eine Beschreibung des aktuellen Umweltzustands (sog. Basisszenario) sowie eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung unter Einbezug der erwarteten Klimafolgen.

Für einen Plan oder ein Vorhaben in der Gemeinde kann dies die Frage der Genehmigungsfähigkeit in der Abwägung beeinflussen. So etwa können vor dem Hintergrund des Klimawandels zusätzliche, erhebliche und möglicherweise nicht ausgleichbare Umweltveränderungen zu erwarten sein – bspw. eine Verstärkung des städtischen Wärmeinseleffekts im Siedlungsbereich.

Die Analyseergebnisse des Projekts bieten somit eine wichtige Grundlage für die Bewältigung der neuen Erfordernisse zur Prüfung der Umweltfolgen umweltrelevanter Pläne und Programme der Bauleitplanung sowie UVP-pflichtiger Vorhaben.

8 Ausblick

Mit dem angewandten KLIMOPASS-Modellprojekt „Klimawandel und Klimaanpassung: Zukunftsfähige Gesundheits-, Lebensumfeld und Erholungsvorsorge in der VVG Bühl-Ottersweier“ konnte eine umfassende Klimaanpassungsstrategie für die Verwaltungsgemeinschaft entwickelt werden. Die Klimaanpassungserfordernisse in Bühl und Ottersweier wurden im Projektverlauf zunehmend in der Öffentlichkeit verankert. Anhand der Bürgerwerkstätten wurden bereits einige Interessenten für die im Anschluss folgende Umsetzungsphase gefunden. Dem Wunsch von Gemeinderat und Verwaltung folgend, keinen „Papiertiger“ entstehen zu lassen, sondern schnell zur Maßnahmenumsetzung zu gelangen, sind folgende Schritte vorgesehen:

Auftaktveranstaltung für die Umsetzungsphase

Zeitnahe Auftaktveranstaltung für die Umsetzungsphase:

- Veranstaltung mit den kommunal engagierten Arbeitsgruppen AG Stadtgrün (Bühl) und dem Arbeitskreis Energie und Umwelt (Ottersweier) sowie mit allen weiteren, an Mitarbeit interessierten Teilnehmern der KLIMOPASS-Werkstätten des Sommers 2017
- Einladung der Gemeinderäte von Bühl und Ottersweier
- Kompakte Vorstellung der Projektergebnisse unter Einbezug von Vorstellungen/Ideen für die Projektentwicklung der Umsetzungsphase
- Besprechung des organisatorischen Rahmens zweier kommunaler Arbeitskreise für die Aufgaben der Umsetzungsphase zur Klimaanpassung (s.u.)

Erarbeiten eines Umsetzungsplans für die Klimaanpassung mit Sofort- und Folgemaßnahmen

Erarbeiten eines Umsetzungsplans mit leicht und zeitnah umzusetzenden „**Sofortprojekten der Klimaanpassung**“ sowie „**Folgeprojekten der Klimaanpassung**“:

- Entwicklung von Leitlinien zur Klimaanpassung auf Basis der Werkstattergebnisse des Klimaanpassungskonzepts
- Entwicklung von Projekten zur Klimaanpassung in zwei kommunalen Arbeitskreisen unter Mitwirken der Verwaltung und der AG-Stadtgrün (Arbeitskreis Bühl) sowie des Arbeitskreises „Energie und Umwelt“ (Ottersweier); weitere Sensibilisierung für das Thema Klimaanpassung in den beiden Arbeitsgruppen durch vertiefende Mitarbeit an konkreten Klimaanpassungsmaßnahmen während der Umsetzungsphase
- jährliches gemeinsames Treffen der beiden Arbeitsgruppen zwecks Informationsaustausch

Sofortprojekte der Klimaanpassung:

- leicht, kostengünstig und zeitnah umzusetzende Projekte der Klimaanpassung
- Berücksichtigung / Detaillierung der Ideen aus Werkstatt II möglich
- Ermittlung eines groben Kostenrahmens und Zeitplans für die Umsetzung
- Einbringung der Projektliste in Gemeinderatssitzungen in der 2. Jahreshälfte 2018

- Umsetzungsstart nach Gemeinderatsbeschluss

Folgeprojekte der Klimaanpassung:

- Klimaanpassungsprojekte, die einen „längeren Atem“ benötigen und/oder kostenintensiver sind
- Projektentwicklung von längerfristigen Projekten innerhalb einer Gruppe von engagierten Bürgern, Interessenvertretern, Verwaltung, begleitet von einem „Kümmerer“
- Entwicklung eines Zeitplans mit längerfristiger Ausrichtung
- Ermittlung des groben Kostenrahmens der Projekte
- Einbringung in die Gemeinderatssitzungen
- frühzeitige Berücksichtigung der Kosten in den Haushaltsplänen der Gemeinden

Konstante Bereitstellung finanzieller Mittel für die Aufgaben der Klimaanpassung anhand stetiger Haushaltspositionen und personeller Ressourcen

Klimaanpassung bedarf der Bereitstellung finanzieller Mittel und eines Kümmerers, welcher querschnittsbezogen die Themen in Verwaltung und Politik vertritt (vgl. Kap. 6.2). Hierzu wird folgende Herangehensweise vorgeschlagen:

- konstante Bereitstellung von Haushaltsmitteln und Personalressourcen in den Gemeinden Bühl und Ottersweier für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen
- Akquirieren von Förderungen, bspw. Mittel der Städtebauförderung; u. a. bietet der Fördertopf „Zukunft Stadtgrün“, Bund-Länder-Förderprogramm der Städtebauförderung, Zuschüsse für Maßnahmen zur Verbesserung des städtischen Grüns

Entwicklung von Maßnahmen zur Klimaanpassung im Landschaftsplan

Im Zuge einer allgemeinen Fortschreibung des Landschaftsplans der VVG Bühl-Ottersweier (2006) sollte eine Überarbeitung des Handlungsprogramms durch Integration der erarbeiteten Klimaanpassungsstrategie erfolgen. Die Integration bietet folgende Chancen:

- fachliche Grundlage für die Umsetzung der Klimaanpassung
- Abwägen von Zielen und Maßnahmen der Klimaanpassung mit anderen Raumansprüchen, bspw. durch Betrachtung der Multifunktionalität von Grünräumen
- Ableitung von Mustermaßnahmen

Entwicklung einer Methodik für eine Berücksichtigung des Klimawandels in der Umweltprüfung von Flächennutzungs- sowie Bebauungsplänen

Die Chancen einer Einbindung der Projektergebnisse in die Umweltprüfung von Plänen, Programmen und UVP-pflichtigen Vorhaben werden in Kap. 5.7.2 dargestellt. Für die Einbindung der Klimaanpassungserfordernisse in den Flächennutzungsplan sowie in Bebauungsplan bietet sich auf Basis der generierten Projektergebnisse die Entwicklung einer Methodik an, anhand welcher Anforderungen der Integration von Klimaanpassung in die Umweltprüfung praxisnah in der Bauleitplanung zu bewältigen sind.

9 Quellen- und Literaturverzeichnis

ALBRECHT, A. et al. (2009): Sturmaktivität über der nordatlantisch-europäischen Region vor dem Hintergrund des Klimawandels – eine Literaturübersicht. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 109–118.

AMMER, U., PRÖBSTL, U., (1998): Freizeit und Natur, Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.

ARBEITSKREIS KLIWA - NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW); BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (BLFU) LANDESAMT FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (LFU); HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG) (GASTSTATUS); DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) [HRSG.] (2017): Entwicklung von Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen (1951-2015). KLIWA-Berichte. Heft 21. Karlsruhe, Hof, Mainz. Wiesbaden. Online-Publikation: http://www.kliwa.de/_download/KLIWAHeft21.pdf.

ARBEITSKREIS KLIWA - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW); BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (BLFU); LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (LUWG); DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) [HRSG.] (2012): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz. KLIWA-Berichte. Heft 17. Karlsruhe, Hof, Mainz. Online-Publikation: https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/ser_vlet/is/219672/kliwa_auswirkungen_des_klimawandels_bodenwasserhaushalt.pdf?command=downloadContent&filename=kliwa_auswirkungen_des_klimawandels_bodenwasserhaushalt.pdf.

BBK – Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2015): Die unterschätzten Risiken „Starkregen und Sturzfluten“. Ein Handbuch für Bürger und Kommunen. Stand Dezember 2015. Paderborn.

BDB – BUND DEUTSCHER BAUMSCHULEN [Hrsg.] (2008): Klimawandel und Gehölze. Sonderheft Grün ist Leben. Pinneberg. Internet: http://www.gruen-ist-leben.de/fileadmin/content/pdf/Hintergrund/Klimawandel_Sonderheft_8_08_Nachdruck.pdf (Zugriff am 03.01.2018).

BEHRENS, M.; FARTMANN, T.; HÖLZEL, N. (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 1: Fragestellung, Klimaszenario, erster Schritt der Empfindlichkeitsanalyse – Kurzprognose. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

BfN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [HRSG.] (2016): Doppelte Innenentwicklung – Perspektiven für das urbane Grün. Empfehlungen für Kommunen. Bearb.: Kühnau, C., Böhm, J., Reinke, M., Böhme, C., Bunzel, A. Bonn.

BfN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [HRSG.] (2015): Zusammenfassung des BfN-Expertenworkshop „Landschaftsplanung im Innenbereich“. Unveröffentlichtes Dokument der Tagung des BfN vom 26.10 bis 28.10.2015 auf der Insel Vilm.

- BFN - BUNGESAMT FÜR NATURSCHUTZ [HRSG.] (2014): Grün, Natürlich, gesund. Die Potenziale multifunktionaler städtischer Räume. Ergebnisse des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ 3511820800). Bearb.: Rittel, K., Bredow, L., Wanka, E. R., Hokema, D., Schuppe, G., Wilke, T., Nowak, D., Heiland, S. Bonn.
- BILLEN, N.; STAHR, K. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Boden – Langfassung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- BITTIGHOFER, P. M. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Gesundheit – Langfassung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT [HRSG.] (2015): Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. Bonn.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG [HRSG.] 2010: StadtKlima – Kommunale Strategien und Potenziale zum Klimawandel. ExWoSt-Information 39/1. Berlin.
- BONGARDT, B. (2006): Stadtklimatologische Bedeutung kleiner Parkanlagen – dargestellt am Beispiel des Dortmunder Westparks. Dissertation Universität Duisburg – Essen; Hohenwarsleben (Westarp Wissenschaften). Essener Ökologische Schriften 24.
- BRUY, J.-U. (2005): Corporate Design und Marken. Die Kraft der Beharrlichkeit. – In: Umweltministerium Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim [Hrsg.] (2005): Pro Umwelt. Der Leitfaden für Umwelt-PR. Beispiele und Tipps aus der Praxis für die Praxis, Neckar-Verlag. Villingen-Schwenningen.
- DEUTSCHER STÄDTETAG (Hrsg.) (2015): Starkregen und Sturzfluten in Städten. Eine Arbeitshilfe. Internet: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/presse/2015/arbeitshilfe_starkregen_sturzfluten_april_2015.pdf (Zugriff am 04.01.2018).
- DIE BUNDESREGIERUNG (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Internet: https://www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BPA/Bestellservice/Deutsche_Nachhaltigkeitsstrategie_Neuauflage_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (Zugriff am 23.11.2017).
- DIE BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Internet: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf (Zugriff am 23.11.2017).
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULIBEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18.
- ERMER, K., HOFF, R., MOHRMANN, R. (1996): Landschaftsplanung in der Stadt. Stuttgart.
- FAIRANTWORTUNG (2017): Ökonomisch. Ökologisch. Logisch! Plattform und Ideengeber für ökonomisch, ökologisch faire Lösungen. Internet: <http://www.fairantwortung.org/projekte-events/allee-der-nachhaltigkeit.html> (Zugriff 16.01.2018).
- FORSTBW (2017): Informationen zum naturnahen Waldumbau. Internet: <http://www.forstbw.de/schuetzen-bewahren/> (Zugriff 08.12.2017).

- GILL, S.E., HANDLEY, J.F., ENNOS, A.R., PAULEIT, S. (2007): Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. In: Built Environment 33 (1):115-133.
- GREGORY, R. D.; WILLIS, S. G.; JIGUET, F.; VOŘÍŠEK, P.; KLVAŇOVÁ, A.; v.STRIEN, A.; HUNTLEY, B.; COLLINGHAM, Y. C.; COUVET, D.; GREEN, R.E. (2009): An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. In: PloS ONE. 4/2009. e4678. Online-Publikation <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0004678>.
- HANDLY, J. F. (o. J.): Adaption Strategies of Climate Change in the Urban Environment (ASSUE).
- HANSESTADT LÜBECK (2014): Thematischer Landschaftsplan. Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen. Stand: 30.10.2014.
- HEILAND, S.; BREDOW, L.; HOKEMA, D.; NOWAK, D.; RITTEL, K.; WANKA-PAIL, E. R.; WILKE, T. (2015): Gesundheitsförderung durch städtische Grünräume. Aufgabe für Naturschutz, Landschafts- und Freiraumplanung? Natur und Landschaft. 90. Jahrgang. Heft 1. Stuttgart.
- HEMBERGER, C.; UTZ, J. (2013): Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Fachgutachten für das Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- HÖPER (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Niedermooren in Thelma: Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde. Band 37, S. 85 – 116.
- HUPFER, P., KUTTLER, W. (2006): Witterung und Klima. Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie. 12. Aufl. Wiesbaden.
- IFEU (2017): Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Bühl – Band I. Bearbeitung: HERTLE, H., RECHSTEINER, E., GUGEL, B. Berichtsfassung zur Vorlage an den Bühler Gemeinderat, Sitzung vom 29.03.2017, unveröffentlicht.
- IPCC (2014): Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Hauptautoren, R. K. Pachauri und L. A. Meyer (Hrsg.)]. IPCC, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn, 2016.
- KERTH, G., BLÜTHGEN, N., DITTRICH, C., DWORSCHAK, K., FISCHER, K., FLEISCHER, T., HEIDINGER, I., LIMBERG, J., OBERMAIER, E., RÖDEL, M-O., NEHRING, S. (2014): Anpassungskapazität naturschutzfachlich wichtiger Tierarten an den Klimawandel. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 139. Bonn – Bad Godesberg.
- LANA [LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG] (1990): Schriftenreihe 2.
- LFULG - FREISTAAT SACHSEN – LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (2013): Monitoring Klimawandel und Biodiversität. Grundlagen. Schriftenreihe Heft 24/2013.

- LIESECKE, H.-J. (2006): Extensive Dachbegrünung. Teil 1: Von ersten Entwicklungsansätzen zur praktischen Planung. In: Stadt + Grün, Heft 10, S. 47-53.
- LOZAN, J. L., GRAßL, H., JENDRITZKY, G., KARBE, L., REISE, K., [Hrsg.] (o. J.): Warnsignal Klima. Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. Wissenschaftliche Auswertungen. Hamburg.
- LUBW (Hrsg.) (2018): Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg. Modul Klimaanpassung. Bearb.: Bäumler, C., Hage, G. Internet: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/informationsportal-landschaftsplanung>.
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2018a) Immissionsvorbelastungen in Baden-Württemberg. Online-Beitrag. Internet: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/immissionsvorbelastung> (Zugriff am 28.08.2018).
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017a): Nachweise für *Ambrosia artemisiifolia* in Baden-Württemberg (1986-2015). Online-Beitrag. Internet: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/26315/> (Zugriff am 10.11.2017).
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017b): Informationen zum Thema „Hochwasser“ in Baden-Württemberg. Internet: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/239894/> (Zugriff am 04.12.2017).
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017c): Emissionsentwicklung. Internetauftritt der LUBW. Internet: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/22029/> (Abruf am 20.02.2017).
- LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (2013): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg. Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Langfassung. Internet: https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/229984/zukuenftige_klimaentwicklung_lang.pdf?command=downloadContent&filename=zukuenftige_klimaentwicklung_lang.pdf. (Zugriff am 03.02.2017).
- MATHEY, J., RÖBLER, S., LEHMANN, I., BRÄUER, A., GOLDBERG, V., KURBUHN, C., WESTBELD, A. (2011): Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Abschlussbericht zum gleichnamigen F+E-Vorhaben (FKZ 3508821800). Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.
- MAY, A., ARNDT, P., RADTKE, L., HEILAND, S. (2016): Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung. Ein Leitfaden. Reihe Klimopass-Berichte. Projekt-Nr. 4500347097/23. Hrsg. LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Online-Publikation: <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/121480/U83-W03-N21.pdf?command=downloadContent&filename=U83-W03-N21.pdf&FIS=91063>.
- MOSIMANN, T. FREY, T., TRUTE, P. (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung. Bearbeitung der klima- und immissionsökologischen Inhalte im Landschaftsrahmenplan und Landschaftsplan. In: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 04/99.

- NOACK, E.-M., MAYER, H., BAUMGARTNER, A. (1986): Quantifizierung der Einflüsse von Bebauung und Bewuchs auf das Klima in der urbanen Biosphäre. Abschlussbericht. Forschungsbericht nationales Klimaforschungsprogramm der BRD. Landoberflächenklima. München.
- PETERMANN, J.; BALZER, S.; ELLWANGER, G.; SCHRODER, E.; SSYMANK, A. (2007): Klimawandel – Herausforderung für das europaweite Schutzgebietssystem Natura 2000. In: Balzer, S.; Dieterich, M; Beinlich, B. (Bearb.): Natura 2000 und Klimaänderungen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 46: 127-148.
- REKLIP- TRINATIONALE ARBEITSGEMEINSCHAFT REGIO-KLIMA-PROJEKT (1995): Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd. -Text- und Kartenband, Offenbach /Zürich / Strasbourg.
- SCHLUMPRECHT, H. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- STADT BÜHL (in Vorbereitung): Sportentwicklungsplanung Stadt Bühl. Unveröffentlichtes Dokument. Anlage 1 Stand 10.2017.
- STALA – STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2017): Demographiespiegel für die Gemeinden Baden-Württembergs. Datenauswertung der Gemeinden Bühl und Ottersweier. Internet: <https://www.statistik-bw.de/Demografie-Spiegel/Alter/index.jsp?R=> (Zugriff 10.11.2017).
- STEINMETZ, H.; WIEPRECHT, S.; BÁRDOSSY, A. et al. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Wasserhaushalt, Teil A: Langfassung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- UBA - UMWELTBUNDESAMT (2017): Achtung Tigermücke! In Deutschland sorgt eine ausbreitungsfreudige Mückenart aus Ostasien bei Fachleuten für Besorgnis. Presseartikel (18.08.2017). Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/achtung-tigermuecke> (Zugriff 14.11.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (2017a): Eine hochallergene Pflanze breitet sich auch. Ambrosia. Websitebeitrag. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/ambrosia-eine-hochallergene-pflanze-breitet-sich> (Zugriff am 10.11.2017).
- UMWELTBUNDESAMT (2017b): Gesundheitliche Risiken durch heiße Tage und Ozon. Internetauftritt des Umweltbundesamts. Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-heisse-tage-ozon#textpart-1> (Abruf am 20.02.2017).
- UBA - UMWELTBUNDESAMT (2013): Ergebnisse der Berechnung der gesundheitlichen Risiken der Bevölkerung in Deutschland durch Feinstaub. Bearb.: Kallweit, D, Wintermeyer, D. in: UMID 4 (2013). Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-der-bevoelkerung-durch-feinstaub#textpart-1> (Zugriff 03.01.2018).
- UM BW & LUBW– MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG; LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2017): Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Teil I Klimafolgen und Anpassung.

UM BW & LUBW– MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG; LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2015): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen – Perspektiven.

UM BW & LUBW– MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG; LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2015a): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg. Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfeldern. Internet: UM-BW https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mum/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimawandel/Anpassungsstrategie.pdf.

UM BW – MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Hochwassergefahrenkarten. Kompaktinformationen für Kommunen und interessierte Öffentlichkeit. Stuttgart.

UNSELD, R. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

VAN HAAREN, C.; SAATHOFF, W.; BODENSCHATZ, T.; LANGE, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität. Naturschutz und Biologische Vielfalt 94. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg.

VM – MINISTERIUM FÜR VERKEHR UND INFRASTRUKTUR BADEN-WÜRTTEMBERG (2013): Städtebauliche Lärmfibel. Hinweise für die Bauleitplanung. Internet: http://www.staedtebauliche-laermfibel.de/pdf/Laermfibel_2013.pdf.

WILKE, C., BACHMANN, J., HAGE, G. HEILAND, S. (2011): Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben (FKZ 3508 82 0800). Naturschutz.

WISCHMEIER & SMITH (1978): WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. (1978): Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide to Conservation Planning. In: U.S. Department of Agriculture [Hrsg.]: Agriculture Handbook. Bd. 537; Washington.

Datengrundlagen der Karten und Abbildungen

FNP BÜHL- OTTERSWEIER (2030): Gesamtfortschreibung des Flächennutzungsplans der Verwaltungsgemeinschaft Bühl/Ottersweier für das Zieljahr 2030. Geodaten.

FVA – FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (2010): Waldfunktionenkartierung. Immissionsschutzwald, Klimaschutzwald. Geodaten.

FVA – FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (1990): Erholungswald kartierung . Stufe 1; Stufe 2. Geodaten.

KLIMAMORO (2011): Klimaanalyse Mittlerer Oberrhein. Geodaten des RV Mittlerer Oberrhein aus dem Modellvorhaben der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“

(KlimaMORO), Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Geodaten.

KM-EWO – DATENVERARBEITUNGSBUND FÜR DAS EINWOHNERMELDEWESEN (2017): Einwohnerdaten der Stadt Bühl / Gemeinde Ottersweier.

LGL – LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG (2016): ATKIS ® - Digitale Landschaften DLM 25 Landschaftsmodell. Geodaten

LGL - LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG (2011): Top Maps Freizeitkarten 25.

LGL - LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG: Topographische Karten TK 25, Blatt 7214, 7215, 7314, 7315; TK 50, Blatt 7314. Geodaten.

LGRB – LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (2009): Bodenkarte von Baden-Württemberg (BK 50). Geodaten.

LUBW– RIPS-DATENPOOL; DATEN AUS DEM RÄUMLICHEN INFORMATIONEN- UND PLANUNGSSYSTEM DER LUBW (2017): Biotop nach §33 NatSchG BW / §30 BNatSchG und §30 LWaldG BW, Naturschutzgebiete, SPA-Gebiete, FFH-Gebiete, Gewässernetz, Moorkataster, Immissionsvorbelastung NO₂, PM₁₀, Ozon (Bezugsjahr 2010, Prognose 2020, BASP 2014, Digitales Geländemodell 5 m. Naturräume 3. Ordnung. Geodaten.

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2017d): Grundwasserneubildung aus Niederschlag im Mittel der Periode 1981-2010. Geodaten.

LUBW – LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2013a): Klimaprojektionen für Baden-Württemberg. Geodaten.

LUBW – LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2009): Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg. Internet: <https://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt5/zak/index.php?maxLoc=&loc=0.5> (Zugriff am 09.3.2017).

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2006). Klimaatlas Baden-Württemberg. Karlsruhe.

RP KARLSRUHE – REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2017): Lebensraumtypen, Lebensstätten und Arten des MaP Natura2000-Gebiet „Bruch bei Bühl und Baden-Baden“. Geodaten.

RP KARLSRUHE – REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2005): Grünlandkartierung des RP Karlsruhe 2002 – 2005. Geodaten.

STÄDTE BADEN-BADEN, BÜHL U.A. (2015): Kartierungen der Jahre 2014/2015 zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag der Jahre 2014/2015, sachliche Teil-Flächennutzungspläne Windenergie der Raum schaft Bühl, Baden-Baden und angrenzende Kommunen.

STADT BÜHL (2017): Ausgleichsflächen der Stadt Bühl. Geodaten.

VVG BÜHL-OTTERSWEIER (2006): Landschaftsplan der VVG Bühl-Ottersweier. Bearb: Hage+Hoppenstedt Partner, Rottenburg

