

Reihe KLIMOPASS-Berichte

Projektnr.: 4500347097/23

Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung.

Ein Leitfaden

von

A. May, P. Arndt, L. Radtke, S. Heiland

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

Dezember 2016

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, Daniel Schulz-Engler Referat Medienübergreifende Umweltbeobachtung, Klimawandel; Tel.:0721/56001465, 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	Dipl.-Ing. Anja May, Dipl.-Umweltwiss. Philipp Arndt, Bsc. Laura Radtke, Prof. Dr. Stefan Heiland Technische Universität Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsent- wicklung, Straße des 17. Juni 145, D-10623 Berlin Unter Beteiligung von: Robert Kahl, Henriette Sander, Lena Schuster, Josefine Wei- se (TU Berlin); Ulrike Schuckert, Thomas Friedemann (Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie)
BEZUG	http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U83-W03-N21
STAND	Dezember 2016, Internetausgabe Dezember 2016

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.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	7
I EINLEITUNG	9
II GRUNDLAGEN	13
1 Zukünftige Entwicklung des Klimas in Baden-Württemberg	13
2 Behandlung des Klimawandels in der Landschaftsplanung. Warum und mit welchen Konsequenzen?	15
3 Konzept der Vulnerabilität und Betroffenheit	18
4 Aussagen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg	20
5 Datenverfügbarkeit	23
III POTENZIELLE BETROFFENHEIT – GROBABSCHÄTZUNG	24
IV SCHUTZGUTBEZOGENE BETROFFENHEITSANALYSE, ZIELE UND MASSNAHMEN FÜR KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG	26
1 BODEN	26
1.1 Arbeitsschritte im Überblick	26
1.2 Erfassung und Bewertung der potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion	27
1.3 Ziele und Massnahmen	29
1.3.1 Katalog potenzieller Klimaanpassungsmassnahmen	30
1.3.2 Anwendungsbeispiel	32
1.4 Verwendete Daten – Anwendungsbeispiel	33
2 WASSER	34
2.1 Arbeitsschritte im Überblick	34
2.2 Erfassung und Bewertung der potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel	35
2.2.1 Sturzfluten	35
2.2.2 Hochwasser	37
2.2.3 Niedrigwasser	38
2.3 Ziele und Massnahmen	39
2.3.1 Katalog potenzieller Klimaanpassungsmassnahmen	40

2.3.2	Anwendungsbeispiel	43
2.4	Verwendete Daten – Anwendungsbeispiel	45
3	KLIMA/LUFT	46
3.1	Arbeitsschritte im Überblick	46
3.2	Erfassung und Bewertung der Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen	46
3.3	Ziele und Massnahmen	48
3.4	Verwendete Daten – Anwendungsbeispiel	49
4	BIOLOGISCHE VIELFALT / ARTEN UND BIOTOPE	50
4.1	Arten	50
4.1.1	Arbeitsschritte im Überblick	50
4.1.2	Erfassung und Bewertung der potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel	51
4.2	Biotope/Lebensräume	52
4.2.1	Arbeitsschritte im Überblick	52
4.2.2	Erfassung und Bewertung der potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel	53
4.3	Ziele und Massnahmen	55
4.3.1	Katalog potenzieller Klimaanpassungsmassnahmen	56
4.3.2	Anwendungsbeispiel	58
4.4	Verwendete Daten – Anwendungsbeispiel	59
5	LANDSCHAFTSBILD	60
5.1	Arbeitsschritte im Überblick	61
5.2	Abgrenzung von Landschaftsbildeinheiten und Bestimmung ihrer eigenartsprägenden Elemente	62
5.3	Ermittlung potenzieller klimatischer Veränderungen (Exposition)	62
5.4	Erfassung der potenziellen Betroffenheit des Landschaftsbilds gegenüber dem Klimawandel	62
5.4.1	Ermittlung der Sensitivität und potenziellen Betroffenheit der eigenartsprägenden Landschaftselemente gegenüber temporären Veränderungen	63
5.4.2	Ermittlung der Sensitivität und potenziellen Betroffenheit der eigenartsprägenden Landschaftselemente gegenüber permanenten Veränderungen	65
5.4.3	Ermittlung der potenziellen Betroffenheit der Landschaftsbildeinheiten	67
5.5	Ziele und Massnahmen	68
5.6	Verwendete Daten – Anwendungsbeispiel	68

6	MENSCHLICHE GESUNDHEIT	70
6.1	Arbeitsschritte im Überblick	70
6.2	Erfassung und Bewertung der potenziellen Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen	71
6.2.1	Katalog potenzieller Klimaanpassungsmassnahmen	74
6.2.2	Anwendungsbeispiel	76
6.3	Verwendete Daten – Anwendungsbeispiel	77
7	SCHUTZGUTÜBERGREIFENDE BETRACHTUNG UND KONFLIKTANALYSE	78
V	INTEGRATION DES KLIMAWANDELS IN DEN LANDSCHAFTSPLAN. WO UND WIE?	80
1	Schutzgutbezogene Integration	81
2	Integration in die Arbeitsschritte der Landschaftsplanung	81
3	Adressaten sowie Art und Instrumente der Massnahmenumsetzung	89
	MATERIALIEN	95
II	GRUNDLAGEN	96
III	POTENZIELLE BETROFFENHEIT – GROBABSCHÄTZUNG	108
IV	SCHUTZGUTBEZOGENE BETROFFENHEITSANALYSE, ZIELE UND MASSNAHMEN FÜR KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG	115
1	BODEN	115
2	WASSER	131
3	KLIMA/LUFT	159
4	BIOLOGISCHE VIELFALT / ARTEN UND BIOTOPE	171
5	LANDSCHAFTSBILD	201
6	MENSCHLICHE GESUNDHEIT	207
7	SCHUTZGUTÜBERGREIFENDE BETRACHTUNG UND KONFLIKTANALYSE	234
V	INTEGRATION DES KLIMAWANDELS IN DEN KOMMUNALEN LANDSCHAFTSPLAN. WO UND WIE?	236

Zusammenfassung

Dieser Leitfaden soll Gemeinden und Landschaftsplanungsbüros unterstützen, den Klimawandel routinemäßig in die Aufstellung kommunaler Landschaftspläne zu integrieren und damit zur Bewältigung seiner Auswirkungen beizutragen. Mit Blick auf die Umsetzung sind auch weitere Akteure angesprochen. Der Leitfaden stellt praxisorientierte Analyse- und Bewertungsmethoden sowie Ziele und Maßnahmen zu Klimaschutz und -anpassung vor. Diese wurden auf Basis von Fachliteratur sowie am Beispiel des Planungsverbands Unteres Remstal (PUR) entwickelt – sie sind damit einerseits allgemeingültig, andererseits unter konkreten örtlichen Bedingungen erprobt. Eine Anpassung der vorgestellten Methoden an die jeweils besonderen lokalen Erfordernisse einer Gemeinde bleibt hierdurch sowohl möglich als auch nötig.

Kapitel I „Einleitung“ stellt das dem Leitfaden zu Grunde liegende Klimopass-Vorhaben vor und gibt den LeserInnen Hinweise, die für Verständnis und Anwendung des Leitfadens wesentlich sind.

Kapitel II „Grundlagen“ bietet einen Überblick über wichtige Rahmenbedingungen der Thematisierung des Klimawandels in Landschaftsplänen, insbesondere – aber nicht ausschließlich – in Baden-Württemberg. Dies sind die zu erwartende Klimaentwicklung in Baden-Württemberg, wesentliche Aussagen der Strategie der Landesregierung zur Anpassung an den Klimawandel sowie das Konzept der Vulnerabilität, auf dem die im Leitfaden dargelegten Methoden und Betroffenheitsanalysen basieren. Schließlich wird die Frage der Datenverfügbarkeit diskutiert: Da solche vielfach nicht im erforderlichen Maße vorhanden sind, müssen sie entweder erhoben oder die jeweils angewandte Methode entsprechend angepasst werden.

Kapitel III „Potenzielle Betroffenheit – Grobabschätzung“ stellt zwei Versionen einer Checkliste vor, mit deren Hilfe zu Beginn des Planungsprozesses eine erste Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels auf die naturschutzrechtlichen Schutzgüter sowie Landnutzungen im Planungsraum vorgenommen werden kann, um gezielt genauer zu untersuchende Fragen ermitteln zu können. Bereits hier empfiehlt sich die Einbeziehung relevanter Verwaltungen, Flächennutzer, Verbände und weiterer interessierter Akteure.

Kapitel IV „Schutzgutbezogene Betroffenheitsanalysen, Ziele und Maßnahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung“ bildet das Herzstück des Leitfadens.

Kapitel IV.1 „Boden“ behandelt dessen potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion, die sich aufgrund des Klimawandels verstärken könnte. Die Methode orientiert sich an der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung und beinhaltet die Kriterien „Zukünftige Erosivität der Niederschläge“, „Erodierbarkeit der Böden“ und „Hangneigung“. Ausgehend von der „Landesstrategie“ wurden konkreten Flächen ortsspezifische Ziel- und Maßnahmenvorschläge zugewiesen.

Kapitel IV.2 „Wasser“ betrachtet potenzielle Veränderungen des Wasserhaushalts, die sich künftig im häufigeren Auftreten von Sturzfluten, Hochwasser und Niedrigwasser zeigen können. Die mögliche Gefahr durch Sturzfluten wurde mit Hilfe einer Betroffenheitsanalyse ermittelt, die auf den einfach erhebbaren Parametern Hangneigung und Rauheit der Landnutzung basiert. Diese Methode ist in ihrer Genauigkeit nicht mit hydrologischen Modellierungen zu vergleichen, jedoch durch den geringen Arbeitsaufwand auch in der Landschaftsplanung einfach umsetzbar. Die Ergebnisse liefern erste Hinweise auf besonders gefährdete Räume. Aussagen zur künftigen Hochwassergefährdung können sich häufig auf aktuelle Hochwassergefähr-

renkarten der Wasserwirtschaftsverwaltungen stützen, so dass hier nicht zwingend eine gesonderte Analyse der Betroffenheit erforderlich ist. Jedoch können für die Überflutungsflächen geeignete Maßnahmen genannt werden, die eine möglichst hohe Wasserrückhaltung gewährleisten und zugleich Synergien mit anderen landschaftsplanerischen Zielen aufweisen. Auch zu möglichen negativen Auswirkungen von Niedrigwasser enthält das Kapitel einen Katalog potenzieller Anpassungsmaßnahmen.

Kapitel IV.3 „Klima/Luft“ thematisiert den Beitrag der Landschaftsplanung zum Klimaschutz. Mit Hilfe von Durchschnittswerten zur Treibhausgaswirksamkeit aktueller Flächennutzungen lassen sich Bereiche bestimmen, denen aufgrund ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher, -senke oder -quelle eine hohe Bedeutung für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen zukommt. Dieser Bedeutung ist durch entsprechende Ziele und Maßnahmen Rechnung zu tragen.

Kapitel IV.4 „Biologische Vielfalt“ betrachtet Arten und Biotope/Lebensräume. Biotope werden hinsichtlich ihrer potenziellen Betroffenheit durch standörtliche Veränderungen sowie Nährstoffeintrag durch Bodenerosion von angrenzenden Ackerstandorten analysiert. Die Analyse der Betroffenheit von Arten erfolgt auf der Basis vorliegender Daten zu Tierarten nach FFH- und Vogelschutz-Richtlinie sowie zu Pflanzenarten der Roten Liste Baden-Württembergs. Sofern aktuelle Daten zu konkreten Vorkommen vorliegen, können daraus flächenbezogene Ziele und Maßnahmen abgeleitet werden.

Kapitel IV.5 „Landschaftsbild“ stellt eine Methode zur Ermittlung der potenziellen Betroffenheit eigenartsprägender Landschaftselemente vor, von der auf das Landschaftsbild insgesamt geschlossen werden kann. Explizit wird dabei nur das Ausmaß möglicher Veränderungen untersucht, nicht deren Qualität bewertet. Dies bleibt bewusst den lokalen Akteuren vorbehalten.

Kapitel IV.6 „Menschliche Gesundheit“ behandelt ein Schutzgut, das nach Naturschutzrecht nicht zwingend Gegenstand der Landschaftsplanung ist. Behandelt werden muss es jedoch dann, wenn die Landschaftsplanung, wie in Baden-Württemberg, der Pflicht zur Umweltprüfung unterliegt. Darüber hinaus kann die Landschaftsplanung wesentlich zum freiraumbezogenen Schutz der Gesundheit beitragen und hierdurch Akzeptanz erlangen. Besonders relevant ist die Reduzierung der innerörtlichen Hitzebelastung. Die Landschaftsplanung kann entsprechend betroffene Siedlungsbereiche ebenso ermitteln wie Flächen, die zum klimatischen Ausgleich beitragen. Daraus kann sie flächenbezogene Ziele sowie Maßnahmen ableiten.

Kapitel IV.7 „Schutzgutübergreifende Betrachtung und Konfliktanalyse“ zeigt eine Möglichkeit der Zusammenfassung bzw. Überlagerung der Betroffenheit der einzelnen Schutzgüter und deren Verteilung im Raum. Dadurch können die Teilräume mit der insgesamt höchsten Betroffenheit ermittelt werden, in denen bei der Ziel- und Maßnahmendefinition in besonderer Weise mit Synergien oder Konflikten zu rechnen ist.

Kapitel V „Integration des Klimawandels in die Landschaftsplanung“ stellt ohne Anspruch auf Vollständigkeit dar, an welchen Stellen die in den vorhergehenden Kapiteln erläuterten Inhalte und Methoden in kommunalen Landschaftsplänen integriert und angewandt werden können. Besondere Erwähnung finden die Umsetzung von Maßnahmen, die hierfür geeigneten Instrumente sowie zu beteiligende Akteure.

Der Teil **„Materialien“** ist nicht lediglich eine vertiefende Ergänzung der eben vorgestellten Kapitel für besonders interessierte LeserInnen. Vielmehr enthält er zu allen Inhalten datenbezogene und methodische Informationen, umfangreiche Maßnahmenblätter sowie Arbeitsmaterialien, die für die konkrete Anwendung des Leitfadens in der Praxis unverzichtbar sind, jedoch den Rahmen des „Hauptteils“ gesprengt hätten.

I Einleitung

Der Klimawandel hat weitreichende Folgen für die Menschen, ihre natürliche Umwelt, die verschiedenen Landnutzungen, für Städte und Gemeinden und damit auch für den Naturschutz sowie die Stadt- und Raumplanung. Spätestens seit der Veröffentlichung des so genannten Stern-Reports (Stern 2006) zu den ökonomischen Folgen des Klimawandels und dem fast zeitgleichen Erscheinen des dritten IPCC-Berichts wird dies intensiv in Öffentlichkeit, Politik und Wissenschaft diskutiert. Dies fand und findet seinen Ausdruck in einer mittlerweile unüberschaubaren Vielzahl an internationalen Vereinbarungen und Absichtserklärungen, zivilgesellschaftlichen und politischen Aktivitäten, Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategien sowie Forschungsvorhaben und Veröffentlichungen.

Auch die Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftsplanung werden vielfach untersucht (u. a. Essl & Rabitsch 2013 a; Schlumprecht 2013; Wilke et al. 2011; Heiland et al. 2008, 2011). Was bislang weitgehend fehlt, ist eine Zusammenstellung praxisbezogener und praxiserprobter Methoden, mit deren Hilfe das Thema Klimawandel bei der Erstellung von Landschaftsplänen, insbesondere auf kommunaler Ebene, berücksichtigt werden kann. Auch entsprechende praktische Beispiele sind rar, Ausnahmen stellen etwa die Städte Bad Liebenwerda und Lübeck dar (Fugmann Janotta 2012; Hansestadt Lübeck 2014).

Dies war Anlass für das Vorhaben „Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg“. Es wurde durch Mittel des Landes Baden-Württemberg im Rahmen des Förderprogramms „KLIMOPASS“ unterstützt. Beteiligt waren das Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung der TU Berlin, der Planungsverband Unteres Remstal (PUR) mit den Kommunen Fellbach, Kernen, Korb, Waiblingen und Weinstadt sowie „tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie“.

Neben einer Betroffenheitsanalyse sowie der Entwicklung von Zielen und Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung für das Untere Remstal, war es Ziel des Vorhabens, die angewandten Methoden sowie die damit gemachten Erfahrungen anwendungsorientiert aufzubereiten und hierdurch eine für Baden-Württemberg einheitliche methodische Handlungsempfehlung zur Verfügung zu stellen. Diese soll eine landesweit vergleichbare Integration klimawandelbezogener Inhalte und Aussagen in die Landschaftsplanung ermöglichen – und damit die Voraussetzungen schaffen, um die Bewältigung des Klimawandels und seiner Auswirkungen routinemäßig in die Landschaftsplanung integrieren zu können. Das Interesse galt sowohl dem nicht besiedelten als ausdrücklich auch dem besiedelten Raum. Neben den klassischen Schutzgütern der Landschaftsplanung (Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaft, Erholung) wurde auch das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ berücksichtigt.

Die Erstellung eines solchen Leitfadens auf Basis der Erstellung eines kommunalen Landschaftsplans bietet Vor- und Nachteile. Der Vorteil besteht darin, dass Methoden anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels erprobt und damit im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit überprüft und verbessert werden können. Zudem fließen Sichtweisen und Meinungen einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure ein, die ebenfalls zur Verbesserung der Methodik beitragen. Andererseits sind die Ergebnisse an die besonderen lokalen – politischen, naturräumlichen, demografischen, datenbezogenen und planerischen – Gegebenheiten des Fallbeispiels gebunden. Damit können sie nicht 1:1 auf Kommunen mit anderer Datenlage, Größe, Landnutzungsverteilung und naturräumlicher Ausstattung sowie anderen planerischen Herausforderungen übertragen werden. Auch der Stand der Erstellung des Landschaftsplans im Planungsraum Unteres Remstal wirkte sich auf die Ergebnisse aus, da die Planung nicht innerhalb der Projektlaufzeit von eineinhalb Jahren abgeschlossen werden konnte.

Dies ist auch für die folgende Darstellung (Abb. 1) zu berücksichtigen. Diese gibt einen Überblick über die Inhalte des Vorhabens und ihre Berücksichtigung in diesem Leitfaden.

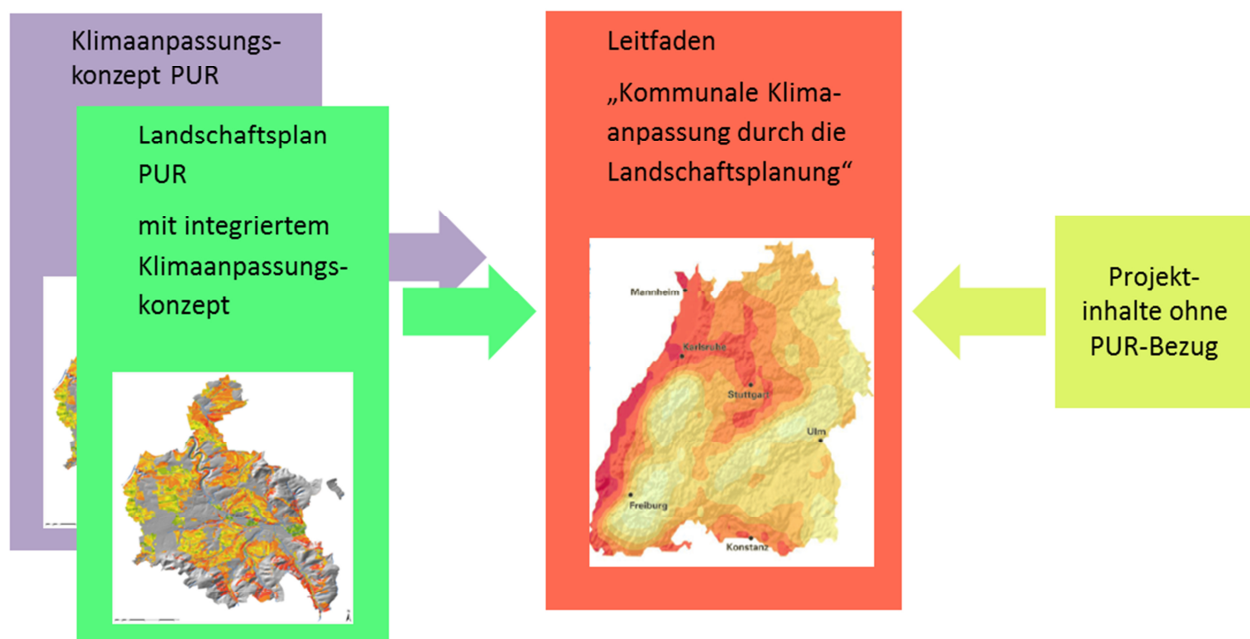


Abb. 1: Projektbausteine „Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg“ (KLIMOPASS) und ihr Beitrag zum Leitfaden [PUR = Planungsverband Unteres Remstal]

Zum Verständnis des Leitfadens sind folgende **Hinweise an die LeserInnen** zu beachten:

- Der Leitfaden stellt weder die einzig mögliche noch alle prinzipiell geeigneten Methoden zur Analyse konkreter Fragestellungen vor, da zwangsläufig lokalspezifische Faktoren in deren Anwendung bzw. Entwicklung einfließen. Die hier dargestellten Vorgehensweisen beruhen jedoch auf einer umfassenden Auswertung der Fachliteratur und Ergebnissen aus anderen Räumen. Zudem werden, soweit möglich, auch weitere, im Fallbeispiel PUR nicht angewandte Ansätze vorgestellt (vgl. Abb. 1). Anders ausgedrückt: **Die hier vorgestellten Methoden können und müssen an die Anforderungen des jeweiligen Planungsraumes angepasst werden.** Sie stellen dennoch einen geeigneten Ausgangspunkt zur Verfügung, der den Arbeitsaufwand für die dringend erforderliche Berücksichtigung des Klimawandels in der Landschaftsplanung reduziert.
- Der Leitfaden beschränkt sich zunächst auf die Ermittlung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Schutzgüter und leitet daraus Zielen und Maßnahmen ab (Kap. III und IV). Die hierfür verwendeten Methoden können auch in anderen Kontexten als der Landschaftsplanung Anwendung finden, z. B. für die Erstellung informeller Klimaanpassungskonzepte. Daher werden diese Arbeitsschritte, Methoden und Ergebnisse (vereinfachend) unter dem Begriff „**Klimaanpassungskonzept**“ zusammengefasst. Die Frage der Integration dieser Inhalte in die Landschaftsplanung wird in Kap. V behandelt.
- Aussagen zur **Integration der Inhalte dieses Klimaanpassungskonzepts in Text und Karten eines Landschaftsplans** können wegen der derzeit noch nicht abgeschlossenen Erstellung des Landschaftsplans für den Raum PUR nur **beispielhaft** anhand eines Zwischenstands (Vorabzug) aufgezeigt werden (Kap. V).

- Aus zeitlichen, finanziellen und datenbezogenen Gründen **konnten nicht alle Schutzgüter der Landschaftsplanung in gleicher Tiefe bearbeitet werden** – zumal es bei der Erstellung eines Landschaftsplans aus Effizienzgründen generell sinnvoll ist, die wesentlichen planerischen Herausforderungen zu identifizieren und sich auf diese zu konzentrieren. Dies erfolgte auch im Anwendungsbeispiel PUR (Kap. III), so dass der Schwerpunkt des Leitfadens auf den Schutzgütern Boden, Wasser und innerörtliche Hitzebelastung/menschliche Gesundheit liegt. Biologische Vielfalt, Landschaftsbild und Klimaschutz wurden soweit möglich, jedoch weniger umfangreich, bearbeitet. Es wäre zu wünschen, dass diese Lücken im Laufe der kommenden Jahre geschlossen werden.
- Das **Schutzgut Menschliche Gesundheit** wurde aufgenommen, da es mittel- und langfristig von zunehmender Bedeutung für die kommunale Planung sein wird und sich die Landschaftsplanung auch neuen gesellschaftlichen Herausforderungen stellen muss, zu deren Bewältigung sie beitragen kann. Menschliche Gesundheit wird in § 1 Bundesnaturschutzgesetz zwar nicht als Schutzgut betrachtet, stellt jedoch eine wesentliche Begründung für die Ziele des Naturschutzes dar. Nicht zuletzt ist sie im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung für die Landschafts- und Flächennutzungsplanung zu bearbeiten.
- Aus der Beschränkung des Leitfadens auf Auswirkungen des Klimawandels und daraus resultierender Erfordernisse leitet sich **kein automatischer Vorrang von Klimaschutz und Klimaanpassung gegenüber anderen Belangen** ab. Die Entscheidung hierüber bleibt der **Abwägung** im Rahmen von Landschafts- und Flächennutzungsplanung vorbehalten, bei der sämtliche betroffene Interessen zu berücksichtigen und gegeneinander zu gewichten sind.
- Für den Leitfaden wurde ein „rezeptbuchartiger“ und **leitfaden-gerechter sprachlicher Ausdruck** angestrebt. Auch wenn vom Einzelfall soweit möglich abstrahiert wurde, lässt sich der Bezug zum Anwendungsbeispiel PUR zur Gewährleistung des Verständnisses dennoch nicht immer vermeiden.
- Der Leitfaden enthält einen „**Hauptteil**“ sowie „**Materialien**“. Im Hauptteil finden sich insbesondere allgemeine Empfehlungen zum Vorgehen sowie kurze Erläuterungen des fachlichen Hintergrunds. Die Materialien beinhalten vertiefende, insbesondere datenbezogene und methodische Aussagen sowie Arbeitsmaterialien, deren Länge den Hauptteil gesprengt hätte. Für die Anwendung im Rahmen der Erstellung eines Landschaftsplans können die Materialien daher mindestens ebenso wichtig und erforderlich sein wie der Hauptteil. Die Gliederung der Materialien orientiert sich an jener des Hauptteils, dies dient der eindeutigen Zuordnung und schnellen Auffindbarkeit. Es gibt jedoch einige Kapitel des Hauptteils (z. B. diese Einleitung), zu denen es keine Materialien gibt.

Die Arbeitsschritte des Projekts – Durchführung einer Betroffenheitsanalyse und Ableitung von Zielen und Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung – wurden soweit möglich an die Arbeitsschritte der Landschaftsplanung (HHP 2012; Wilke et al. 2011) angepasst (Abb. 2), um eine Integration klimawandelbezogener Inhalte zu erleichtern.

In der Orientierungsphase werden anhand einer ersten Grobabschätzung Umfang und Inhalte der weiteren Arbeitsschritte festgelegt. Im Anschluss ist für jene Schutzgüter, bei denen im Planungsraum Veränderungen durch den Klimawandel erwartet werden oder bereits sichtbar sind, eine Betroffenheitsanalyse durchzuführen. Basierend auf den Zielen zu Klimaschutz und -anpassung können mithilfe des im Rahmen des Vorhabens erstellten Maßnahmenkatalogs im abschließenden Arbeitsschritt ortsspezifische Maßnahmen abgeleitet werden.

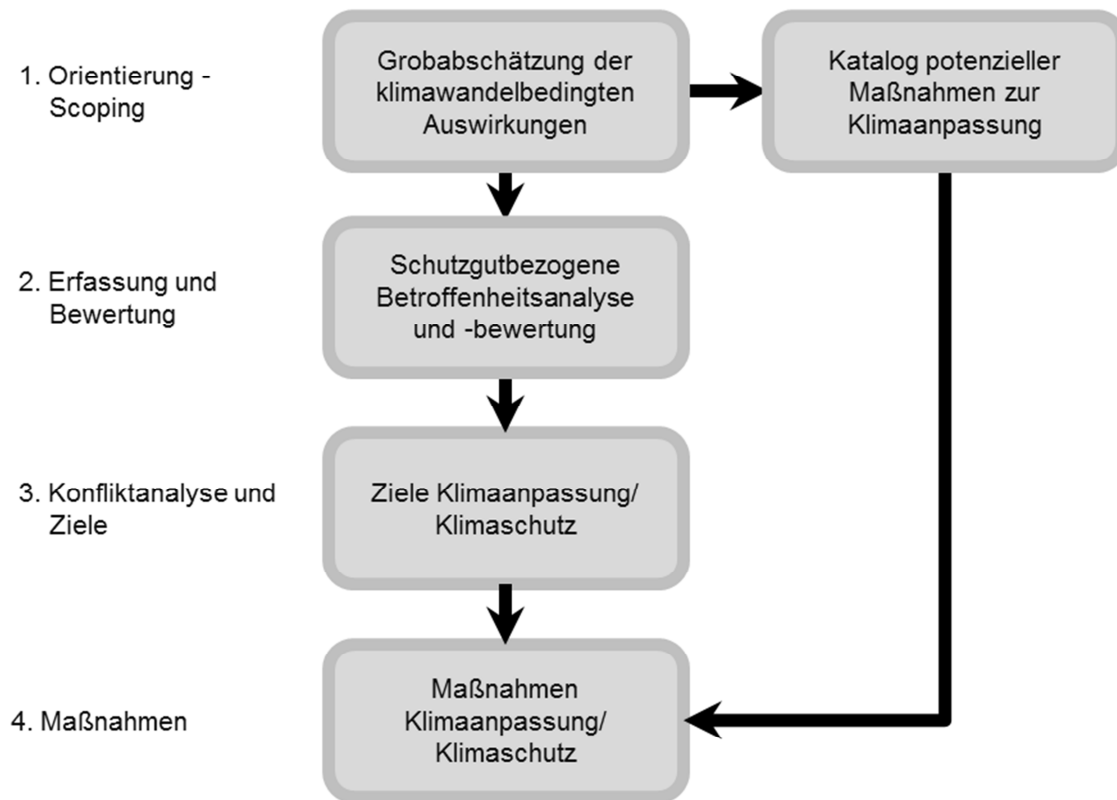


Abb. 2: Vorgehensweise Klimaanpassungskonzept in Anlehnung an die Arbeitsschritte der Landschaftsplanung

Die AutorInnen hoffen, dass sich der vorliegende Leitfaden – trotz der oben beschriebenen Einschränkungen – als hilfreiches Werkzeug für die Planungspraxis erweist. Wir danken allen Personen, die auf die eine oder andere Weise zu seinem Zustandekommen beigetragen haben.

II Grundlagen

1 ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DES KLIMAS IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Baden-Württemberg zählt zu den Bundesländern, die vom Klimawandel bereits jetzt am stärksten betroffen sind. Nach Berechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung werden bis 2050 für Baden-Württemberg mit rund 130 Milliarden Euro die höchsten Kosten eines Bundeslandes für Klimafolgeschäden erwartet (DIW 2008). Für Baden-Württemberg wurden unterschiedliche regionale Klimaprojektionen in einem „Ensemble“ zusammengefasst und statistisch ausgewertet (LUBW 2013). Anhand der Häufigkeitsverteilung der Werte lassen sich dabei Tendenzen der zukünftigen Klimaentwicklung ablesen.

Seit 1901 ist die **Jahresdurchschnittstemperatur** in Baden-Württemberg um rund 1 °C gestiegen, wobei der größte Anstieg seit 1980 erfolgte. Folgt man UM BW (2015, nach LUBW 2013) wird sich in der nahen Zukunft (2021-2050) die durchschnittliche Jahrestemperatur von derzeit 8,4 °C im Mittel um 1,1 °C auf 9,5 °C erhöhen, wobei die Angaben verschiedener Berechnungen zwischen +0,8 °C und 1,7 °C liegen. Für die ferne Zukunft (2071-2100) wird mit Erhöhungen zwischen 2,5 °C und 3,6 °C gerechnet (Tab. 1).

Aus der räumlichen Verteilung lässt sich erkennen, dass die Wärmebelastung insbesondere in den Tallagen wie der oberrheinischen Tiefebene und dem Neckarbecken deutlich zunehmen wird, während die Höhenlagen des Schwarzwalds und der Schwäbischen Alb weniger betroffen sein werden (Abb. 3). Im Jahresverlauf wird vor allem für die Sommer- und Wintermonate ein starker Anstieg der Mitteltemperaturen erwartet, wohingegen sich im Frühjahr und Herbst die Temperaturen kaum verändern werden (UM BW 2011).

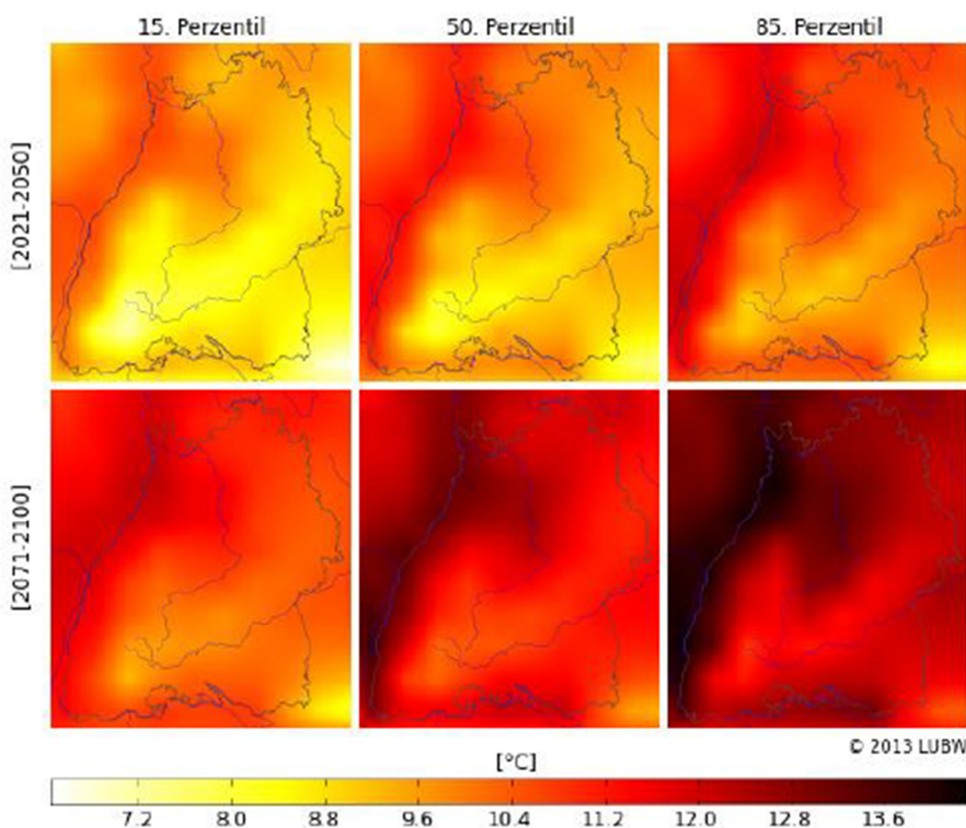


Abb. 3: Projizierte Entwicklungen der Jahresdurchschnittstemperaturen für die nahe und ferne Zukunft. Auflösung 25x25 km² (UM BW 2015, 9 nach LUBW 2013). Anmerkung: Mithilfe von Perzentilen können Datenmengen verschiedenen Anteilen zugeordnet und Schwellenwerte festgelegt werden, bspw. sind beim 15. Perzentil 15 % der Werte kleiner als dieser Wert.

Noch deutlicher zeigt sich die zukünftige Erwärmung bei den sogenannten Tropentagen – Tagen an denen das Temperaturtagesmaximum bei mindestens 30 °C liegt. Gegenüber der aktuellen Zahl von vier Tropentagen wird in der nahen Zukunft im Mittel mit 6,7 Tropentagen gerechnet, wobei die Spanne zwischen fünf und 12,6 Tagen liegt. In der fernen Zukunft (2071-2100) werden bis zu 31,8 Tropentage erwartet (Tab. 1).

Tab. 1: Zukünftige Temperaturentwicklung in Baden-Württemberg (eigene Darstellung nach UM BW 2015, 10).

Kennzahl	Ist-Zustand (1971-2000)	Nahe Zukunft (2021-2050), Perzentil			Ferne Zukunft (2071-2100), Perzentil			Tendenz
		15.	50.	85.	15.	50.	85.	
		Jahresmitteltemperatur (°C)	8,4	+0,8	+1,1	+1,7	+2,5	
Sommertage (Tage)	30,2	+4,1	+10,1	+17,8	+20,1	+32,3	+44,3	+
Tropentage (Tage)	4,0	+1,0	+2,7	+8,6	+5,4	+20,8	+27,8	+
Frosttage (Tage)	97,0	-27,0	-19,1	-15,2	-51,9	-47,2	-35,2	-
Eistage (Tage)	23,4	-13,7	-8,9	-4,7	-23,3	-17,8	-9,9	-
Trockenperiode (Tage)	4,1	-0,1	0,1	0,5	0,0	0,5	1,1	+
Trockenperiode max. (Tage)	20,7	-0,7	0,8	2,0	-0,4	1,2	4,8	+

Die **Jahresniederschlagsmenge** von ca. 950 mm in Baden-Württemberg wird sich voraussichtlich nur geringfügig verändern. Allerdings wird es zu einer saisonalen Verschiebung der Niederschläge kommen. Bis Ende des 21. Jahrhunderts wird im Winterhalbjahr ein Anstieg um bis zu 20 % und im Sommerhalbjahr ein Rückgang um rund 30 % erwartet (UM BW 2011). Damit gehen im Winter tendenziell häufigere und intensivere Niederschläge sowie daraus resultierende Überschwemmungen einher. Ein Jahrhunderthochwasser am Neckar könnte im Jahr 2050 15 % mehr Wasser als derzeit führen. Im Sommer könnten künftig mehr Gewitter mit Starkregen und Hagel auftreten. Dadurch könnten auch Einzugsgebiete kleinerer Flüsse vermehrt von Hochwassern und Sturzfluten betroffen sein (UM BW & LUBW 2015), wie sie Ende Mai 2016 im Ortsteil Braunsbach/Kochertal im Norden Baden-Württembergs auftraten.

Zugleich wird es im Sommer häufigere und längere fast niederschlagsfreie Zeiten geben. Solche **Trockenperioden**, in denen über einen zusammenhängenden Zeitraum pro Tag weniger als 1 mm Niederschlag fällt, umfassen in Baden-Württemberg derzeit im Schnitt 3,6 Tage im Jahr. Die Projektionen gehen im Mittel von einer geringen Zunahme von 0,2 Tagen für die nahe Zukunft und von 0,8 Tagen für die ferne Zukunft aus. (Tab. 2). Längere Trockenperioden und eine dadurch sinkende klimatische Wasserbilanz können v. a. in den Monaten Juli/August zu Wasserknappheit führen und sich hierdurch auswirken auf Arten und Lebensräume, die Wassermenge und -qualität in Fließ- und Stillgewässern und nicht zuletzt auf Land- und Forstwirtschaft.

Tab. 2: Zukünftige Niederschlagsentwicklung in Baden-Württemberg (eigene Darstellung nach UM BW 2015, 10).

Kennzahl	Ist-Zustand (1971-2000)	Nahe Zukunft (2021-2050), Perzentil			Ferne Zukunft (2071-2100), Perzentil			Tendenz
		15.	50.	85.	15.	50.	85.	
		Jahresniederschlag (mm)	949,0	-1,8%	+4,1%	+6,5%	-9,0%	
Sommerniederschlag (Tage)	512,0	-5,8%	-0,7%	+3,4%	-18,3%	-9,4%	-0,9%	-
Winterniederschlag (Tage)	443,0	-1,0%	+7,1%	+14,8%	-3,0%	+15,9%	+22,3%	+
Starkniederschlag (Tage)	3,6	+0,1	+0,7	+1,0	+0,0	+0,9	+2,0	+
Starkniederschlag (mm)	40,7	-0,1%	+6,5%	+12,1%	+4,8%	+12,8%	+24,7%	+

Die derzeitige mittlere **Windgeschwindigkeit** von 2 m/s wird sich, folgt man den vorliegenden Klimaprojektionen, auch in Zukunft kaum ändern (UM BW 2015). Wenngleich Untersuchungen der Sturmentwicklung, welche mit großen Unsicherheiten behaftet sind, bisher zu gegensätzlichen Ergebnissen geführt haben, zeichnet sich doch eine Tendenz zu häufigeren Starksturmereignissen ab (Albrecht et al. 2009). Die Sturmaktivität wird in den Sommermonaten Juli und August voraussichtlich abnehmen und im Winterhalbjahr von Dezember bis Februar eher zunehmen. Die Wintersturmtiefs Lothar (1999), Kyrill (2007), Xynthia (2010) sowie Elon und Felix (2015), die größere Schäden verursachten, bestätigen diese Tendenz. Sturmgefährdet sind insbesondere die höheren Lagen bzw. Wälder mit einem hohen Nadelwaldanteil wie der nördliche Schwarzwald, der östliche Odenwald und die Donau-Iller-Lech-Platte (UM BW & LUBW 2015).

2 BEHANDLUNG DES KLIMAWANDELS IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG. WARUM UND MIT WELCHEN KONSEQUENZEN?

Klimawandel in der Landschaftsplanung – rechtlich gefordert, fachlich sinnvoll

Die Landschaftsplanung hat die Aufgabe zur dauerhaften Sicherung der „Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter“ beizutragen (§ 1 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG). Sie tut dies unter anderem, indem sie Ziele und Maßnahmen „zum Schutz, zur Qualitätsverbesserung und zur Regeneration von [...], Luft und Klima“ (§ 9 Abs. 3 Nr. 4 lit e) BNatSchG) vorschlägt. Zudem sind alle Schutzgüter, die die Landschaftsplanung zu bearbeiten hat, von möglichen Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Daher sind Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel, obgleich nicht explizit genannt, in der Landschaftsplanung zur Erreichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu thematisieren.

Eine weitere Begründung findet sich im Verhältnis der Landschaftsplanung zu Raumordnung und Bauleitplanung, in deren Plänen sie zu integrieren ist. Diese haben laut Raumordnungsgesetz bzw. Baugesetzbuch die Erfordernisse des Klimaschutzes „sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen“ (§ 2, Art. 2., Nr. 6, Satz 7 ROG; § 1a, Abs. 5 BauGB) zu berücksichtigen. Auch hierzu kann die Landschaftsplanung Beiträge leisten. Die Berücksichtigung des Klimawandels in der Landschaftsplanung ist daher sowohl aufgrund ihres eigenen gesetzlichen Auftrages als auch der Anforderungen der Raumordnung und auf kommunaler Ebene der Bauleitplanung erforderlich oder zumindest sinnvoll. Entsprechend betrachten die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) (Die Bundesregierung 2008) und die „Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg“ (UM BW 2015) die Landschaftsplanung als ein wichtiges Instrument zur Entwicklung von Zielen und Maßnahmen zu Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel.

Was ist nötig, was ändert sich?

Um den Anforderungen, die sich aus dem Klimawandel ergeben, gerecht zu werden, muss die Landschaftsplanung über die bisherige Art und Weise, wie sie das Schutzgut Klima/Luft in der Regel behandelt, hinausgehen. Neue Methoden sind anzuwenden, neue Inhalte zu bedenken. Der daraus resultierende Aufwand sollte jedoch aus Kosten- und Zeitgründen so gering wie möglich gehalten werden – gerade hierzu möchte dieser Leitfaden beitragen. Wünschenswert wäre es, wenn bereits der Landschaftsrahmenplan wesentliche Aufgaben übernimmt und die kommunalen Landschaftspläne dessen Vorgaben nur noch gemeindespezifisch konkretisieren müssten (Wilke et al. 2011, vgl. Heiland et al. 2011). Dies ist bislang kaum der Fall. Daher treffen die nachfolgend genannten Punkte derzeit auch auf die kommunale Landschaftsplanung zu. Ob all diese Punkte zu bearbeiten sind und falls ja, in welcher Tiefe, ist im jeweiligen Einzelfall zu entscheiden:

- Ermittlung bereits vorliegender Untersuchungen und Aktivitäten zu Ausprägung und Auswirkungen des Klimawandels sowie zu Klimaschutz und Klimaanpassung für Baden-Württemberg, die Region und/oder die Gemeinde
- Aufbereitung vorhandener Klimaprojektionen für das Planungsgebiet, wobei aufgrund der Unsicherheiten aller Projektionen Tendenzaussagen bzw. „Ensembleauswertungen“ in der Regel ausreichend sind
- Ermittlung der potenziellen Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf Schutzgüter und Land-/Flächennutzungen
- Ermittlung der vom Klimawandel besonders betroffenen Räume und Schutzgüter, u. a. mit Hilfe von Betroffenheits- oder Vulnerabilitätsabschätzungen oder -analysen
- (Stärkere) Berücksichtigung der Siedlungsbereiche und der menschlichen Gesundheit; u. a. aufgrund der Zunahme des städtischen Wärmeinseleffekts und daraus resultierender Gesundheitsfolgen

- Ermittlung kumulativer Umweltwirkungen des Klimawandels im Wechselspiel mit Land- bzw. Flächennutzungen
- Ermittlung der Bedeutung von Flächen und Land-/Flächennutzungen für die Freisetzung bzw. die Speicherung von Treibhausgasen
- Ermittlung natur- und landschaftsgerechter Standortpotenziale für die Nutzung regenerativer Energien
- Ableitung von Zielen und Maßnahmen zur Verbesserung der Treibhausgasbilanz (Verringerung von Emissionen, Erhaltung bzw. Verbesserung der Treibhausgasspeicher- bzw. -senkenfunktion von Flächen)
- Ableitung von Zielen und Maßnahmen zur Minderung potenzieller negativer Auswirkungen des Klimawandels auf die Schutzgüter der Landschaftsplanung
- Abwägung zwischen konfligierenden Zielen (und Maßnahmen) zu Klimaschutz und Klimaanpassung einerseits, weiterer Ziele des Naturschutzes und der Landschaftsplanung andererseits

Sinnvoll ist es in der Regel, das Thema Klimawandel nicht gesondert, etwa in einem eigenen Kapitel des Landschaftsplans, zu bearbeiten, sondern in die jeweiligen schutzgutbezogenen Kapitel zu integrieren (vgl. Kap. V).

Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung sind häufig nicht „neu“, sondern oftmals seit langem in Landschaftsplänen anzutreffen. Allerdings erlangen sie vor dem Hintergrund des Klimawandels zunehmende Bedeutung. In Anbetracht der zum Teil sehr langen Zeithorizonte, der Komplexität des Klimawandels und seiner Auswirkungen sowie der damit einhergehenden Prognoseunsicherheiten sollten Maßnahmen jedoch prinzipiell folgende, miteinander zusammenhängende, Anforderungen erfüllen:

- **Multifunktionalität**, d. h. Maßnahmen sollten gleichzeitig mehreren Zielen der Klimaanpassung und darüber hinaus gehend des Naturschutzes und der Landschaftspflege dienen (z. B. bei Klimaanpassung im Siedlungsbereich: thermische Entlastung, Verbesserung Ortsbild und Aufenthaltsqualität, Verbesserung Wasserrückhaltung sowie Schaffung von Lebensräumen). Dies trägt zur effizienten Verwendung der eingesetzten Gelder bei.
- **No-Regret-Maßnahmen**, d. h. Maßnahmen, die unabhängig von den tatsächlich eintretenden Klimaänderungen langfristig sinnvoll und nutzbringend sind, wie z. B. Verminderung des Oberflächenabflusses oder konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft.
- **Handlungsoptionen**, d. h. Maßnahmen sollten langfristig nicht zu irreversiblen Veränderungen führen, die künftig nicht revidierbar sind und daher an neue Entwicklungen und Erkenntnisse nicht angepasst werden können – auch wenn dies im Einzelfall nicht immer ganz auszuschließen ist.

In den folgenden Kapiteln III bis VI finden sich ausführliche Erläuterungen sowie „Arbeitsanleitungen“ und -materialien zu den einzelnen Punkten. Der Leitfaden orientiert sich dabei an folgenden Arbeitsschritten der Landschaftsplanung (Abb. 4), wie sie auch im „Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg“ (HHP 2012) und Wilke et al. (2011) dargelegt sind.

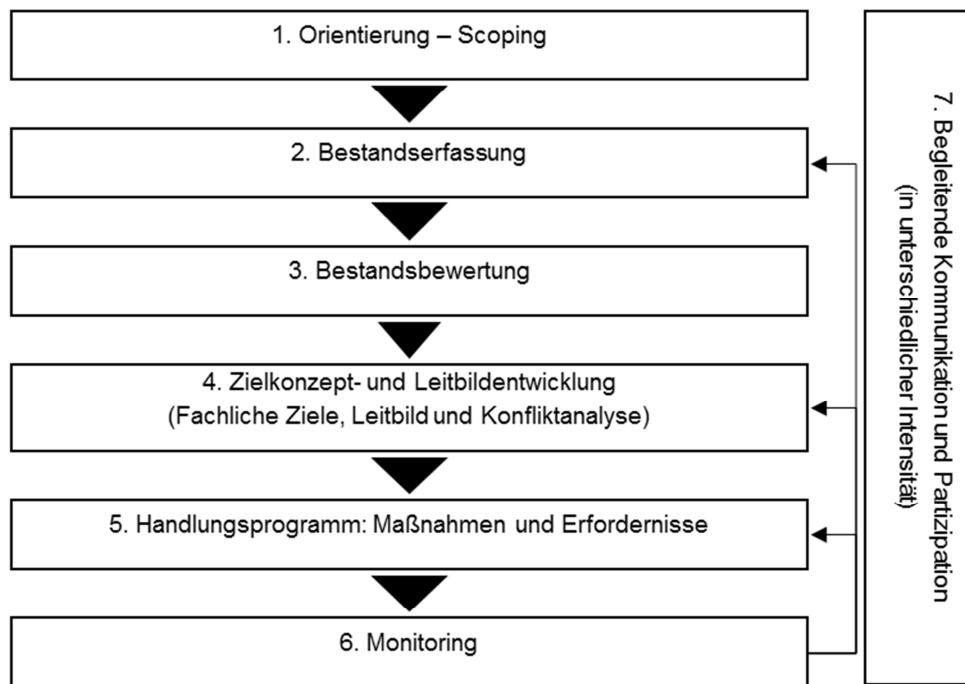


Abb. 4: Arbeitsschritte der Landschaftsplanung (Wilke et al. 2011, 172)

3 KONZEPT DER VULNERABILITÄT UND BETROFFENHEIT

Das Konzept der Vulnerabilität (Verwundbarkeit) wurde in der Klimafolgenforschung maßgeblich durch das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) geprägt. Diesem zufolge bezeichnet Vulnerabilität das Maß, in dem ein System auf Klimaveränderungen reagiert (IPCC 2001). Die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ definiert Vulnerabilität, bzw. synonym Verwundbarkeit und Verletzlichkeit, als „das Ausmaß, zu welchem ein System anfällig ist gegenüber nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels, einschließlich der Klimavariabilität und der Extrema 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, seiner Empfindlichkeit und seiner Anpassungskapazität“ (Die Bundesregierung 2008, 72). Das jeweils betrachtete System kann ganz unterschiedlich sein und umfasst im Prinzip alles, was durch den Klimawandel potenziell betroffen ist – von technischer Infrastruktur über das Gesundheitssystem, Volkswirtschaften und Landnutzungen und bis hin zu Ökosystemen, Böden, Gewässern sowie einzelnen Tier- und Pflanzenarten.

Die Vulnerabilität eines System gegenüber dem Klimawandel wird von folgenden Faktoren bestimmt (IPCC 2001; Die Bundesregierung 2008; Zebisch et al. 2005) (Abb. 5):

- **Exposition** – beschreibt die Ausprägung (Art und Stärke) klimatischer Veränderungen, also bspw. die Stärke eines Temperaturanstiegs, die Zunahme der Zahl heißer Tage oder Extremniederschläge.
- **Sensitivität** – beschreibt die Empfindlichkeit des betrachteten Systems gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Auswirkungen können direkter und indirekter Art sein. Direkte Wirkungen werden entweder unmittelbar durch Änderungen klimatischer Parameter (Temperaturerhöhung, Niederschlags-extreme) oder mittelbar aufgrund deren Folgewirkungen (z. B. Standortveränderungen) hervorgerufen. Indirekte Wirkungen resultieren aus gesellschaftlichen Reaktionen auf den Klimawandel, also aus Maßnahmen zum Klimaschutz oder zur Anpassung an den Klimawandel und dessen Folgen (z. B. Bewässerung, Schaffung großflächiger Retentionsräume).
- **Anpassungskapazität** - beschreibt die Fähigkeit und das Potenzial eines Systems, sich an Klimaveränderungen und -schwankungen anzupassen und so den potenziellen Schaden zu mindern.

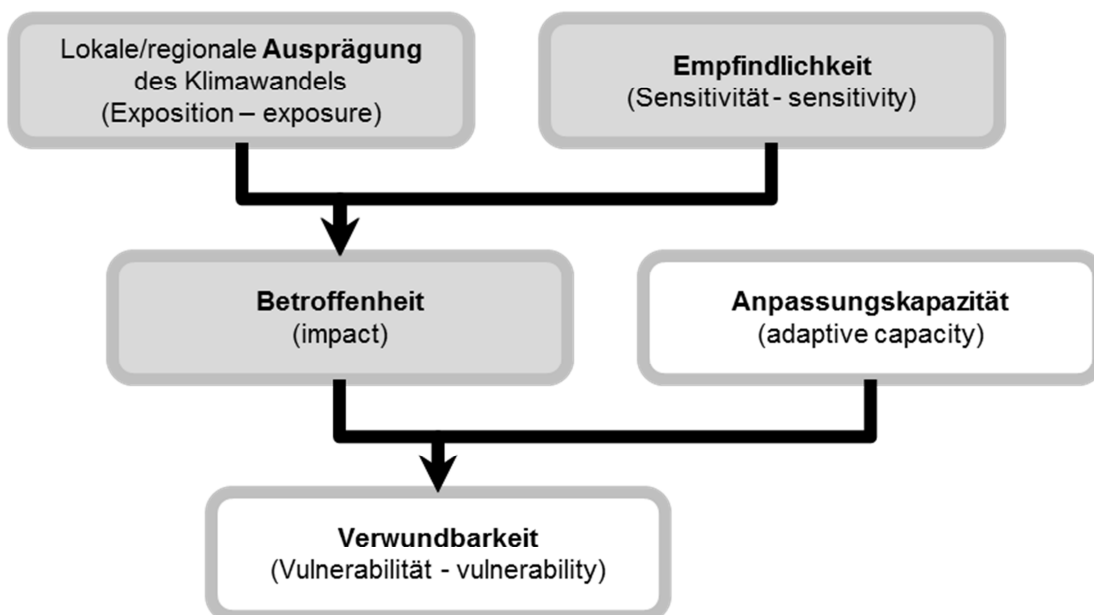


Abb. 5: Das Konzept der Vulnerabilität [TU Berlin et al. (2010, 22) in Anlehnung an das Konzept von Parry et al. (2007)].
Grau hervorgehoben: Die für diesen Leitfaden sowie im Anwendungsbeispiel betrachteten Faktoren.

Wenngleich sich in der Risiko- und Klimaforschung weitere, davon abweichende Interpretationen des Begriffs Vulnerabilität finden, herrscht doch Grundkonsens darüber, dass bei der Betrachtung der Vulnerabilität die Sensitivität und die Anpassungskapazität zwei wichtige zu betrachtende Faktoren sind (Birkmann et al. 2011). Dabei sind nicht ausschließlich externe Faktoren wie Extremwetterereignisse ausschlaggebend für die Bestimmung der Vulnerabilität, sondern ebenso gesellschaftliche Prozesse. Die Exposition ist ein entscheidender Faktor, um erste Hinweise auf die Anfälligkeit eines Raumes gegenüber Klimaveränderungen und deren Folgen (ebd.) zu erhalten. Jedoch kann erst durch Verschneidung der Exposition mit der Sensitivität das Maß der Betroffenheit eines Systems gegenüber Klimaveränderungen bestimmt werden. Generell gilt: Je stärker die Ausprägung von Klimaveränderungen, je höher die Empfindlichkeit und je geringer die Anpassungskapazität des betrachteten Systems gegenüber Klimaveränderungen, desto höher die Vulnerabilität (ebd.). Die Anpassungskapazität beschreibt der IPCC als die Fähigkeit, Anpassungsmaßnahmen durchzuführen.

In diesem Leitfaden wird ebenso wie im Anwendungsbeispiel auf die Bestimmung der Anpassungskapazität verzichtet (Abb. 5), da deren Bestimmung aus inhaltlichen und methodischen Gründen schwierig ist: Für natürliche Systeme sowie Tier- und Pflanzenarten ist die Unterscheidung zwischen Sensitivität und Anpassungskapazität problematisch, so dass „Fähigkeiten“ dieser Systeme, die ihre Reaktion auf klimatische Veränderungen betreffen, unter der Sensitivität berücksichtigt werden. Die Anpassungskapazität von Menschen bzw. der Gesellschaft ist abhängig von individuellem und politischem Problembewusstsein, von Handlungsmöglichkeiten und Handlungsbereitschaft. Diese Faktoren sind häufig aber nicht bekannt und könnten nur aufwendig erhoben werden (vgl. TU Berlin et al 2010; Wilke et al. 2011).

Darüber hinaus ist es für Planungen auf kommunaler Ebene in der Regel sinnvoll, aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung von einer einheitlichen Exposition des Gemeindegebiets auszugehen – sofern nicht erhebliche topographische bzw. Höhenunterschiede auf kleinem Raum vorkommen, die in Klimaprojektionen berücksichtigt sind. Daher wurde im Anwendungsbeispiel von einer einheitlichen Tendenz des Temperaturanstiegs sowie der Niederschlagsveränderungen ausgegangen. Für die Bewertung der Betroffenheit einzelner Flächen und Schutzgüter ist damit letztlich die Sensitivität ausschlaggebend. Hinzuweisen ist schließlich darauf, dass aufgrund stets verbleibender Unsicherheiten bei Prognosen **jede ermittelte Betroffenheit potenzieller Art** ist, auch wenn dies nicht an jeder Stelle gesondert erwähnt wird.

4 AUSSAGEN DER STRATEGIE ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Einen wesentlichen Orientierungsrahmen für diesen Leitfaden bildet die „Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg“ (im Folgenden „**Landes Anpassungsstrategie**“) (UM BW 2015). Diese beschreibt Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Handlungsfelder sowie deren Vulnerabilität. Daraus leitet die Strategie landesweite Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung ab. Viele Aussagen der Landes Anpassungsstrategie sind für die kommunale Ebene und dort insbesondere auch für die Landschaftsplanung relevant und sind dort zu konkretisieren.

Auswirkungen des Klimawandels in Baden-Württemberg

Die folgenden in der Landes Anpassungsstrategie beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels sind für die kommunale Landschaftsplanung relevant:

- **Schutzgut Boden**
Hier bestehen u. a. Gefährdungen durch Wassererosion. Dies **Erosionsrisiko** ist am höchsten in Regionen mit vorrangiger Ackernutzung und schluffreichen Böden (Unterland/Gäue, Oberrheinisches Tiefland/Hochrhein), dort besteht auch eine mittlere bis hohe Vulnerabilität. Deutlich geringere Risiken und Vulnerabilitäten bestehen in Regionen mit hohen Waldanteilen.
- **Schutzgut Wasser**
Die Vulnerabilität gegenüber Hochwasser wird in Baden-Württemberg als hoch eingeschätzt. Erwartet wird insbesondere eine Zunahme der mittleren Hochwasser und der Spitzenabflüsse. Starkregenereignisse können auch in kleinen Einzugsgebieten die Hochwassergefahr erhöhen. Es ist zu erwarten, dass dadurch verstärkt Siedlungsgebiete überschwemmt werden. Die Vulnerabilität gegenüber Niedrigwasser wird als hoch eingeschätzt. Niedrigwasserphasen werden großräumig länger dauern und voraussichtlich ca. einen Monat früher eintreten.
- **Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope**
Von höheren Temperaturen und geringeren Sommerniederschlägen werden vorrangig Pflanzenarten betroffen sein, die auf sehr nassen, nassen, feuchten und bereits heute trockenen Standorten vorkommen und auf kühlere Temperaturen angewiesen sind. Die Zahl solcher Arten ist im Vergleich zum Gesamtinventar Baden-Württembergs zwar relativ gering, viele sind jedoch bereits heute gefährdet – insbesondere jene, die in Mooren und Auen vorkommen. Ähnliches gilt für Tierarten, viele Arten der Roten Liste Baden-Württembergs gelten als besonders klimasensitiv. Auch die Vulnerabilität von Biotopen und Lebensräumen wird zunehmen. Als besonders betroffen werden wasserabhängige Ökosysteme wie Oberflächengewässer, Moore und Feuchtwiesen betrachtet. Aber auch bei Wäldern, insbesondere solche in montanen Höhenlagen sowie Feucht- und Sumpfwälder, wird für die meiste Gebieten Baden-Württembergs langfristig von einer hohen Vulnerabilität ausgegangen.
- **Schutzgut Menschliche Gesundheit**
Die menschliche Gesundheit wird vor allem durch die zunehmende Hitzebelastung betroffen sein. Dies ist insbesondere in Siedlungsgebieten der Fall, wo sich Wärmeinseln ausbilden können. Schwerpunkte liegen hier in der oberrheinischen Tiefebene sowie im unteren und mittleren Neckarbecken, da hier hohe Bebauungsdichten und hohe Temperaturen zusammentreffen. Besonders gefährdet sind die statistischen Risikogruppen der über 75-Jährigen, der Pflegebedürftigen sowie der unter 5-Jährigen.

Ziele und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Tab. 3 zeigt Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung, wie sie die Landes Anpassungsstrategie zur Minderung der o. g. Auswirkungen vorschlägt. Zumeist wurde dabei auf einen bewährten Maßnahmenkanon zurückgegriffen. Durch die Umsetzung einzelner – insbesondere multifunktionaler – Maßnahmen können sich Synergien zu weiteren Zielen und Maßnahmen sowohl der Landes Anpassungsstrategie als auch anderer fachplanerischer Belange wie der Land- und Forstwirtschaft oder des Naturschutzes ergeben. In Tab. 3 werden Ziele und Maßnahmen der Landes Anpassungsstrategie genannt, die für die Landschaftsplanung relevant sind.

Tab. 3: Ziele und Maßnahmen der Landes Anpassungsstrategie mit Bezug zur Landschaftsplanung (UM-BW 2015)

Handlungsfeld	Ziel	Maßnahme
Wald- und Forstwirtschaft	Erhaltung vitaler, stabiler und anpassungsfähiger Wälder zwecks Erfüllung der verschiedenen Waldfunktionen unter standortklimatischen Veränderungen	Förderung der Durchwurzelung in Wäldern durch Vermeidung von Bodenverdichtung
	Erhaltung einer wirtschaftlichen Holznutzung	Waldbauliche Maßnahmen zur Verringerung klimawandelbedingter Risiken
Landwirtschaft	Minderung v. Erosion und Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben	Konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft
	Risikostreuung im Ackerbau	Verwendung mehrgliedriger Fruchtfolgen und mehrerer Sorten
Naturschutz und Biodiversität	Erhaltung der Artenvielfalt	Verbesserung der Überlebenschancen von klimasensitiven und gefährdeten Arten durch Reduzierung des Flächenverbrauchs für Siedlungen und Infrastruktur; Schutz unzerschnittener Räume sowie Förderung extensiver Nutzungen
	Erhaltung der Lebensräume	Erhaltung und Wiederherstellung von Hoch- und Niedermooren zur Förderung ihrer Natur- und Klimaschutzfunktion
		Schutz von Feuchtgebieten (auch zwecks Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche) durch Ermittlung klimasensitiver Lebensräume mit hoher Bedeutung für den Natur- und Klimaschutz
		Sicherung naturnaher Auen und ihrer morphodynamischen Prozesse sowie von Überschwemmungs- und Retentionsflächen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Arten und Lebensräumen
		Förderung und Schutz gefährdeter Lebensraum-/Biotoptypen durch Schutz vor Nährstoffeintrag; Erhaltung oder Wiederherstellung eines naturnahen Wasserhaushalts; Gewährleistung extensiver Nutzung
		Erhöhung der Durchgängigkeit und Förderung der Ausbreitung von Arten in klimatisch zusagende Räume durch Berücksichtigung des Klimawandels bei der Erstellung und Umsetzung regionaler und lokaler Biotopverbundplanungen
		Entwicklung und aktive Förderung von Wald-Lebensraumtypen (z. B. Buchen- und z. T. Eichenmischwälder als zukunftsfähige artenreiche Waldentwicklungstypen; Verwirklichung des Alt- und Totholzkonzepts auch im Kommunal-, Körperschafts- und Privatwald)
Wasserhaushalt	Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche	Sicherung von Auen und naturnahen Überflutungsflächen
		Erhaltung von Mooren und Feuchtgebieten
		Minderung des Oberflächenabflusses und Förderung lokaler Versickerung durch land-/forstwirtschaftliche Maßnahmen
		Grundwasserneubildung durch dezentrale Regenwasserbewirtschaftung
	Umsetzung einer wassersensitiven Stadtentwicklung	Minimierung von Oberflächenabfluss
		Erhöhung der Versickerung und Sensibilisierung der Bevölkerung durch gesplittete Abwassergebühr
		Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung
Einsatz von Wasser als Gestaltungsmittel städtischer Freiräume		
Verbesserung der Gewässerökologie	Erhaltung und Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen sowie Förderung der naturnahen Sukzession am Ufer zwecks Ausgleich des Abflussgeschehens, Erosionsschutz und Temperaturdämpfung	
Tourismus	Verbesserung der Kommunikation	Verbesserung der Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit zum aktuellen Stand des Klimawandels, möglichen Klimawandelfolgen und Handlungserfordernissen und Handlungsoptionen
Stadt- und Raumplanung	Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung	Sicherung großräumig übergreifender Freiraumstrukturen (möglichst zerschneidungsfreie Grünzüge und/oder Grünzäsuren) mit guter Erreichbarkeit bzw. in der Nähe von (hoch)verdichteten Siedlungsräumen
	Erhaltung und Schaffung eines Flächenverbunds zur thermischen Entlastung im Siedlungsraum	Sicherung und Schaffung möglichst zusammenhängender kleinräumlicher Verbundstrukturen von Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen
	Gewährleistung ausreichender Durchlüftung in Siedlungen	Gezielte Steuerung kleinräumiger Dichtekonzeptionen in den für die Durchlüftung relevanten Siedlungsbereichen; Empfehlungen zur anzustrebenden Dichte und Festlegung stadtoökologischer Mindeststandards; Reduzierung der Dichte in klimatisch sensiblen Bereichen

Handlungsfeld	Ziel	Maßnahme
	Beachtung der Durchlüftung bei der Festsetzung baulicher Anlagen	Vermeidung baulicher Hindernisse in Kaltluftleitbahnen; bauleitplanerische Vorgaben zu Höhe, Stellung und/oder strömungsgünstigen Ausgestaltung baulicher Anlagen
	Minimierung der Flächeninanspruchnahme	Umsetzung einer flächensparenden Bauweise
	Verbesserung der Begrünung bzw. Entsiegelung von Flächen oder baulichen Anlagen	Festsetzungen zur Begrünung von Flächen sowie Dächern und Fassaden baulicher Anlagen in neu aufzustellenden Bauleitplänen; Herstellung von Bepflanzungen im Bestand; Wahl von Pflanzen mit möglichst hohen Blattflächenindex und Transpirationsrate (zur Erhöhung der Verdunstung)
	Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum	Umsetzung von Verschattungsmaßnahmen an stark frequentierten Orten
	Weiterentwicklung des raumplanerischen Instrumentariums im Kontext Klimaanpassung	Durchführung von Stadtumbaumaßnahmen zur klimaangepassten Siedlungsentwicklung als Beitrag zur Vorsorge bzw. Abwehr oder Minderung von Klimafolgeschäden

Für die Planungspraxis werden neben der Landes Anpassungsstrategie die zugehörigen Fachgutachten empfohlen, da diese ergänzende Informationen zu folgenden Handlungsfeldern enthalten:

- Boden (Billen & Stahr 2013),
- Landwirtschaft (Flaig 2013),
- Wald und Forstwirtschaft (Unselde 2013)
- Wasserhaushalt (Steinmetz et al. 2013),
- Naturschutz und biologische Vielfalt (Schlumprecht 2013),
- Gesundheit (Bittighofer 2013),
- Tourismus (Roth et al. 2013) sowie
- Stadt- und Raumplanung (Hemberger & Utz 2013).

5 DATENVERFÜGBARKEIT

Eine wesentliche Voraussetzung für die Bearbeitung der in Kap. I genannten Arbeitsschritte sind digital vorliegende Daten. Vor Beginn der Betroffenheitsanalyse sind deshalb die landesweit und kommunal verfügbaren Daten zu ermitteln und hinsichtlich Aktualität, Qualität, Deckungsgrad und Datenformat bzw. Datenkompatibilität zu überprüfen. In diesem Leitfaden sind die für Baden-Württemberg vorhandenen Daten zusammengestellt. Sie wurden in schutzgutbezogene Daten sowie Basisdaten wie das digitale Geländemodell (DGM), amtliche Liegenschaftskataster-Informationen (ALKIS) oder Landnutzungsdaten (Landsat) unterschieden (► Materialien Kap. II, Tab. M1-M7). Darüber hinaus liegen auf regionaler und kommunaler Ebene Daten- und Planungsgrundlagen vor, die ebenso zu berücksichtigen sind. Zu nennen sind z. B. Landschaftsrahmenpläne, Regionalpläne, Landschaftspläne, Flächennutzungspläne oder informelle Planwerke (auf die Darstellung dieser ortsspezifischen Informationen für das Anwendungsbeispiel wird im Leitfaden verzichtet).

Ein wesentliches Problem in der planerischen Praxis liegt, neben der aufwendigen Datenrecherche und -aufbereitung, darin, dass Daten zwar vorliegen, von den jeweiligen Stellen in manchen Fällen aber nicht zur Verfügung gestellt werden (dürfen). So konnten für das Untere Remstal Daten aus FIONA (Flächeninformation und Online-Antrag) oder zur gesplitteten Abwassergebühr nicht verwendet werden, obwohl sie sowohl für die Ermittlung der Betroffenheit durch den Klimawandel als auch für die Landschaftsplanung insgesamt von hohem Nutzen wären. Dies betrifft etwa flurstücksgenaue Aussagen zu Erosion, Hangneigung und Landschaftselementen (z. B. Felldraine und -gehölze, Einzelbäume, Kleinstgewässer) oder zum Versiegelungsgrad von Flächen. Daher muss auf aufwendigere, jedoch ggf. ungenauere Daten bzw. Analysemethoden zurückgegriffen werden, um überhaupt Aussagen treffen zu können. Im Interesse einer nutzer- und synergieorientierten Datenbereitstellung sollte seitens der Landesregierung geprüft werden, ob – unter Berücksichtigung der Datenschutzbestimmungen – solche Daten nicht von den Kommunen bzw. Kommunalverbänden zentral beschafft und bereitgehalten werden könnten.

Art, Umfang und Aktualität der Daten, die in den Kommunen vorliegen, hängen u. a. von der Personalausstattung ab. Probleme können z. B. dadurch auftreten, dass v. a. kleinere Kommunen mitunter nicht über die erforderliche Software – insbesondere ArcGIS und AutoCAD – und das dazugehörige AnwenderInnenwissen verfügen. Die Erfahrungen im Anwendungsbeispiel haben gezeigt, dass insbesondere Kommunalverbände ein zentrales Datenmanagement aufbauen sollten.

Mitunter liegen für einzelne Fragestellungen keine Daten vor und es ist erforderlich, gezielt neue Daten zu erheben (z. B. zu Vorkommen und Ausbreitung von Arten) oder zumindest näherungsweise zu ermitteln (z. B. zur innerstädtischen Hitzebelastung). Teilweise erlauben aber erst längere Zeitreihen eine angemessene Interpretation solcher Daten. Daher wäre der Aufbau eines landesweiten Monitorings zu ausgewählten Auswirkungen des Klimawandels wünschenswert, wobei auch landschaftsplanerisch relevante Inhalte oder Indikatoren aufgenommen werden sollten.

III Potenzielle Betroffenheit – Grobabschätzung

Die Orientierungsphase zu Beginn des Planungsprozesses (Kap. I, Abb. 2) dient dazu, Umfang und Inhalte der weiteren Arbeitsschritte festzulegen sowie einen ersten Überblick über vorhandene und erforderliche Daten zu gewinnen. Als vorbereitender Schritt auf die anschließende Betroffenheitsanalyse ist abzuschätzen, ob, in welcher Weise und in welchem Ausmaß der Planungsraum von den Folgen des Klimawandels bereits betroffen ist bzw. künftig betroffen sein könnte. Eine erste Grobabschätzung kann anhand der hier vorgestellten Checkliste erfolgen, mit der die untersuchungsrelevanten, besonders betroffenen Schutzgüter, schnell und unaufwendig bestimmt werden können (► Materialien Kap. III, Tab. M9). Die Eingrenzung auf Schwerpunkte ist gerade im Hinblick auf die in der Praxis beschränkten Ressourcen sinnvoll.

Die Checkliste erlaubt es, diejenigen Schutzgüter (oder andere Themen, wie etwa Land- und Flächennutzungen) zu bestimmen, für die eine detaillierte Betroffenheitsanalyse durchgeführt sowie landschaftsplanerische Ziele und Maßnahmen erarbeitet werden sollen. Dabei können auch die Kommunalverwaltung, andere Fachbehörden, Verbände sowie weitere ortskundige und interessierte Personen einbezogen werden. Hierfür liegt eine Kurzversion der Checkliste vor (► Materialien Kap. III, Tab. M8).

Die Langversion der Checkliste besteht aus einem Informationsteil (links) sowie einem Teil zum Beantworten von Fragen (rechts) (Abb. 6).

Nr.	Klimatische Indikatoren für Veränderungen aufgrund des Klimawandels <i>(Was stellt man fest?)</i>						Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels						Bitte ausfüllen					
	Steigende Durchschnittstemperatur Zunahme heißer Tage	Niederschlagsabnahme im Sommer Zunahme extremer Trockenheit in Vegetationsperiode	Niederschlagszunahme im Winter	Zunahme extremer Niederschläge	Zunahme von Sturmereignissen		Unmittelbar betroffenes Schutzgut <i>(Was passiert?)</i>			Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter <i>(Was könnte betroffen sein?)</i>								Nicht zutreffend? (Falls ja, bitte ankreuzen)
						Boden	Wasser	Arten/ Biotope	Landschaftsbild/ Erholung	Landwirtschaft	menschliche Gesundheit	Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme					
							Schutzgut Boden											
1	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●							
2								●	●	●	●							
3								●	●	●	●							
4	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●							
5						●		●	●	●	●							
6																		
							Schutzgut Wasser											
7								●	●	●	●							
8	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●							

Abb. 6: Langversion Checkliste – Ausschnitt (Überblick über die Inhalte)

Die Angaben im Informationsteil sind entsprechend der Kausalkette „Ursache – Wirkung – Wechselwirkung – Maßnahme“ angeordnet. Zunächst werden die Klimaparameter genannt, die auf Veränderungen des Klimas hindeuten:

- Steigende Jahresdurchschnittstemperaturen
- Zunahme heißer Tage
- Niederschlagsabnahme im Sommer
- Zunahme extremer Trockenheit in Vegetationsperiode
- Niederschlagszunahme im Winter
- Zunahme extremer Niederschläge
- Zunahme von Sturmereignissen.

Anschließend ist dargestellt, welche Auswirkungen die Veränderung dieser Parameter auf das jeweils betrachtete Schutzgut (bzw. verschiedene Landnutzungen) hat und ob davon wiederum weitere Effekte auf andere Schutzgüter ausgehen können (z. B. kann Bodenerosion zur Veränderung von Lebensräumen führen. Diese Inhalte orientieren sich an den für Baden-Württemberg relevanten Klimawandelfolgen, wie sie in der Landes Anpassungsstrategie (UM BW 2015) und den klimatischen Leitplanken für die zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg (LUBW 2013) zusammenfassend dargestellt sind. Für das Anwendungsbeispiel lagen mit dem Vulnerabilitätsbericht und dem Klimaatlas der Region Stuttgart (Weis et al. 2011; VRS 2008) zusätzlich Informationen mit regionalem Bezug vor, die – soweit vorhanden – prinzipiell herangezogen werden sollten. Die Checkliste enthält vorrangig Fragen zu deutlich wahrnehmbaren klimawandelbedingten Wirkungen bzw. Veränderungen.

Im rechten Teil der Checkliste ist zu beantworten, ob und falls ja, wo bzw. wann und in welcher Intensität diese Auswirkungen im Planungsgebiet bereits auftreten oder künftig auftreten könnten. Dies gliedert sich in folgende Fragen:

1. Welche der genannten Auswirkungen sind zutreffend?
2. Welche Auswirkungen nehmen leicht bzw. verstärkt zu?
3. Wo sind die Auswirkungen bisher konkret aufgetreten?
4. Ist damit zu rechnen, dass die Auswirkungen zukünftig auftreten können?
5. Gibt es möglicherweise andere Ursachen als den Klimawandel für die genannten Auswirkungen?

IV Schutzgutbezogene Betroffenheitsanalyse, Ziele und Maßnahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung

1 Boden

Wassererosion führt schon heute zu einem großen Verlust an wertvollem Boden, vor allem auf landwirtschaftlichen Flächen (Onsite-Schäden). Darüber hinaus können Sedimenteinträge zu Beeinträchtigungen in angrenzenden Ökosystemen führen (Offside-Schäden). Projektionen gehen von einer Zunahme der Extremwetterereignisse, z. B. Starkregen, durch den Klimawandel aus, welche erosionsfördernd wirken. Auch Veränderungen der Landnutzung können zu einer Steigerung der Erosionsgefährdung beitragen.

1.1 ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Die Analyse der potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion zeigt im Ergebnis Flächen unterschiedlicher Betroffenheitsstufen. Ausgehend von den Zielen zur Klimaanpassung und dem Katalog potenzieller Maßnahmen sowie in Abhängigkeit von der Nutzung werden flächenbezogene Maßnahmen zur Reduzierung entsprechender negativer Auswirkungen abgeleitet (Abb. 7).

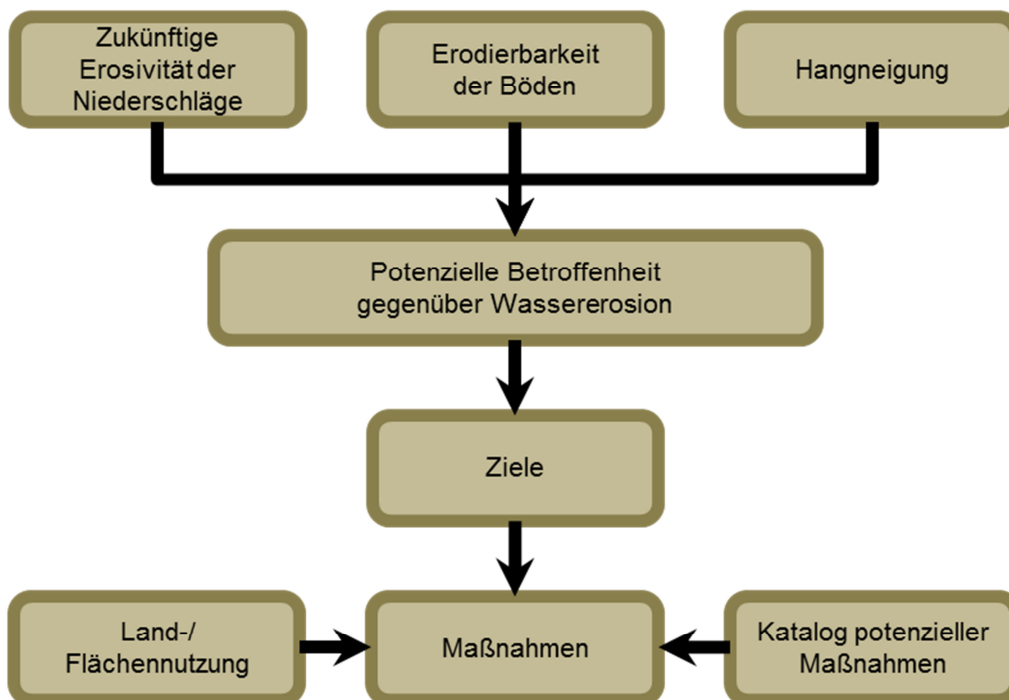


Abb. 7: Methodik Boden: Erosionsgefährdung

1.2 ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT GEGENÜBER WASSEREROSION

Zur Analyse der Erosionsgefährdung auf landwirtschaftlichen Flächen liegen bereits Datensätze wie bspw. das Erosionskataster Wasser der LUBW (2014) oder die Arbeitskarten Bodenerosion (LGRB 2010) vor. Diese Datensätze enthalten vorrangig Informationen zu Acker- und Grünlandflächen. Sind in der zu untersuchenden Region andere landwirtschaftliche Nutzungen vertreten, wie z. B. Weinbau im Anwendungsbeispiel, so sind weitergehende Analysen erforderlich. Diese sollten sich ebenfalls an der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) bzw. der potenziellen natürlichen Erosionsgefährdung nach DIN 19708 orientieren. Letztere enthält weniger Faktoren als die ABAG, wodurch die Erosionsgefährdung eines Standorts nur ohne die aktuelle Nutzung ermittelt werden kann. Sie beinhaltet die Erodierbarkeit der Böden (K-Faktor), den Einfluss der Hangneigung (S-Faktor) und die Erosivität der Niederschläge (R-Faktor) (Abb. 8). Hierdurch lassen sich die jeweiligen Standorte langfristig und unabhängig von der Nutzung einschätzen. Eine Bewertung ohne die Berücksichtigung der aktuellen Nutzung bedeutet auch, dass mitunter ein hohes potenzielles Risiko auch für Flächen ermittelt wird, die aufgrund der aktuellen Nutzung jedoch keiner Gefährdung unterliegen.

Der Einfluss des Klimawandels wird durch eine Korrektur des R-Faktors berücksichtigt, der damit die „Zukünftige Erosivität der Niederschläge“ (korrigierter R-Faktor) anzeigt. Im Fachgutachten für das Handlungsfeld Boden der Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels (LUBW 2013) wurde eine Korrektur des Faktors unter Berücksichtigung der projizierten Niederschlagsmenge, aber auch der Veränderung der besonders erosiv wirkenden Starkniederschläge, über die Anzahl der Tage und die Menge vorgenommen. Für das Szenario der nahen Zukunft (2021-2050) im 50. Perzentil ergibt sich ein Klimawandelanpassungsfaktor von 1,0694 bzw. eine Zunahme der Erosionsgefährdung um 6,94 %. D. h. die bisherige Erosivität der Böden muss mit dem Faktor 1,0694 multipliziert werden.

Die Erodierbarkeit der Böden (K-Faktor) errechnet sich aus den folgenden Komponenten: Bodenart, Humusgehalt, Aggregatsgrößen, Wasserdurchlässigkeit und Grobbodenbedeckung. Je größer die Hangneigung (S-Faktor) ist, desto größer ist der potenzielle Bodenabtrag durch das schneller abfließende Wasser. Der Hangneigungsfaktor kann aus einem Höhenmodell mit möglichst guter Auflösung abgeleitet werden.

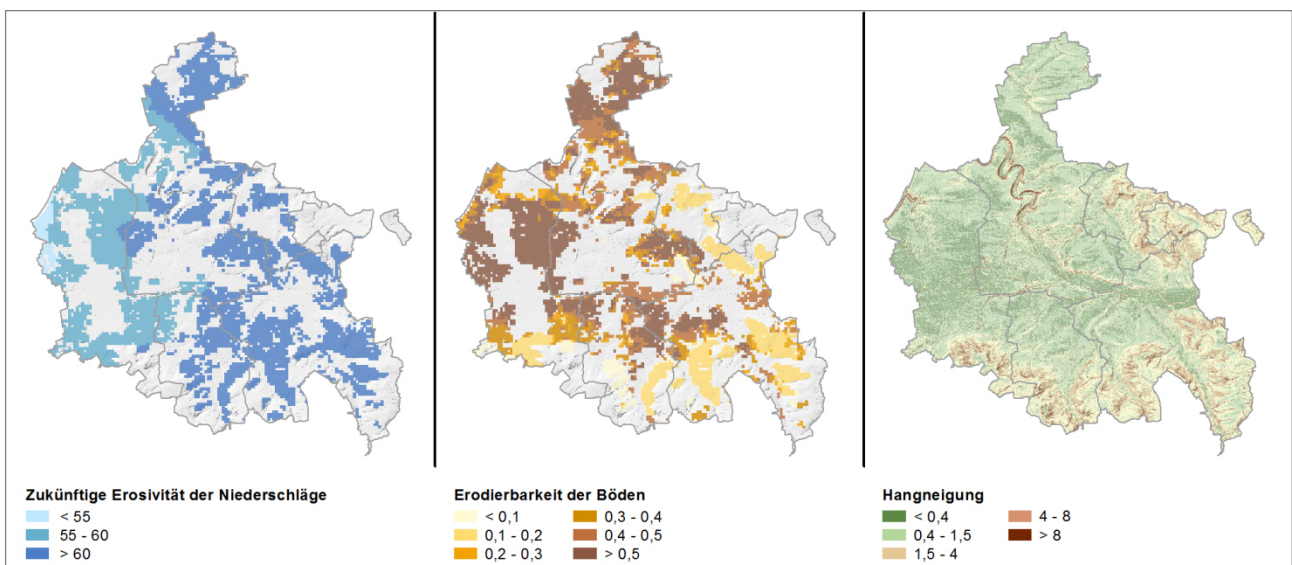


Abb. 8: Zukünftige Erosivität der Niederschläge, Erodierbarkeit der Böden und Hangneigung als Kriterien zur Ermittlung der potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion (Maßstab 1:300.000)

Basierend auf den klimawandelangepassten Eingangsdaten wird die potenzielle natürliche Erosionsgefährdung durch die Formel $K \cdot S \cdot R$ in $t/(ha/a)$ berechnet. Es bietet sich dabei an, das Ergebnis in sieben Stufen zu klassifizieren (Tab. 4).

Tab. 4: Stufeneinteilung der natürlichen Bodenerosionsgefährdung durch Wasser (nach LGRB, basierend auf DIN 19708)

Produkt $K \cdot S \cdot R$ in $t/(ha/a)$	Natürliche Bodenerosionsgefährdung
<0,5	keine bis sehr gering
0,5 bis <2,5	sehr gering
2,5 bis <5,0	gering
5,0 bis <7,5	mittel
7,5 bis <15	hoch
15 bis <35	sehr hoch
≥ 35	äußerst hoch

Das Ergebnis der Analyse im Anwendungsbeispiel ist als Kartenausschnitt in Abb. 9 dargestellt und zeigt ein weites Spektrum unterschiedlich erosionsgefährdeter Standorte.

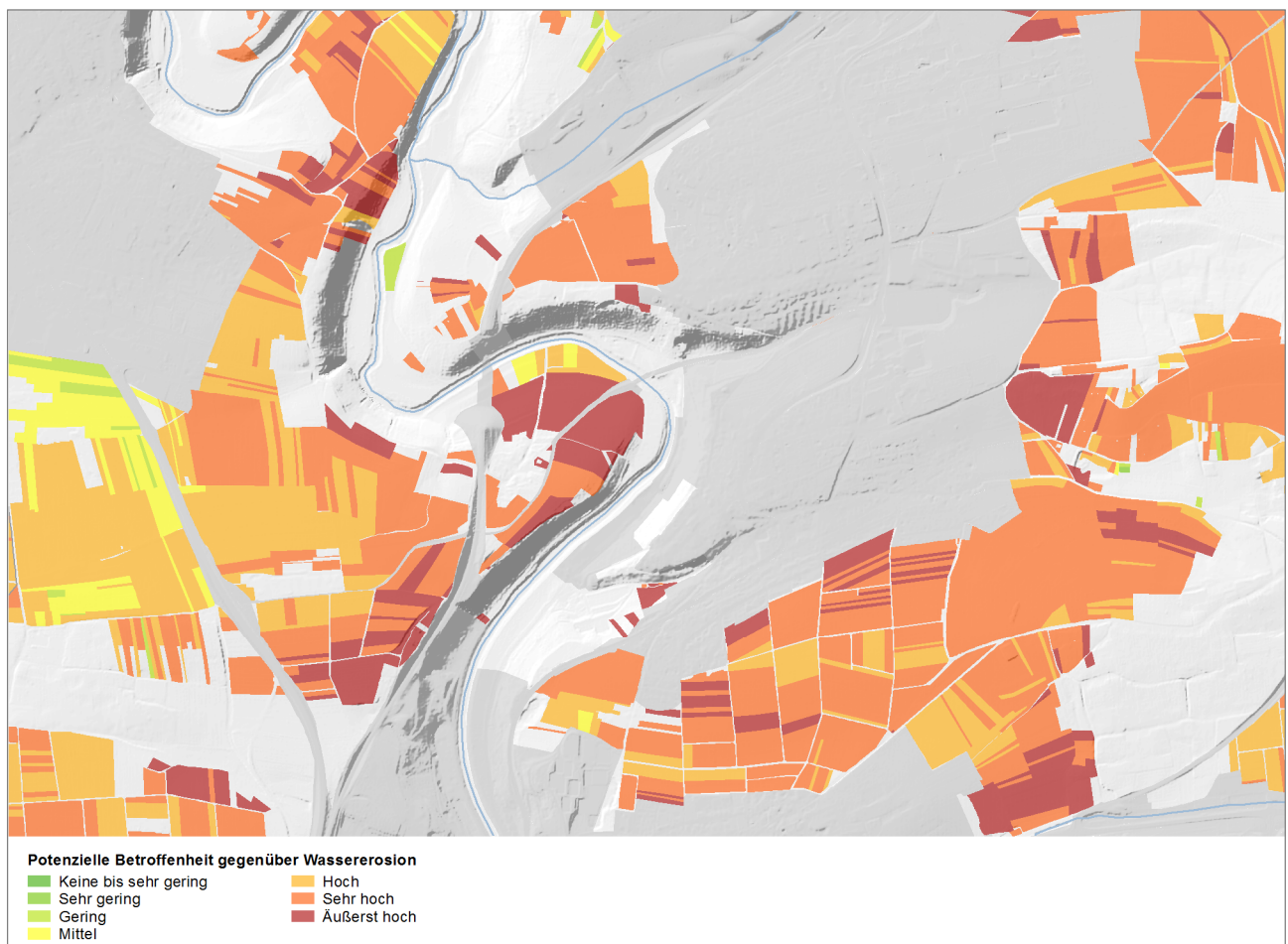


Abb. 9: Beispielausschnitt Karte: Analyse der potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion in der nahen Zukunft (2021-2050) (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

Zu berücksichtigen ist– wie bei allen Analysen möglicher zukünftiger Veränderungen – die Qualität und Belastbarkeit der eingegangenen Klimaprojektionen. Aufgrund dessen wird auch der korrigierte R-Faktor im Fachgutachten der Landes Anpassungsstrategie zum Handlungsfeld Boden nur mit einer „bedingt zufriedenstellenden Qualität“ bewertet (Billen & Stahr 2013, 18).

1.3 ZIELE UND MASSNAHMEN

Die Landes Anpassungsstrategie (UM BW 2015) nennt im Rahmen des Handlungsfelds Landwirtschaft folgende Ziele zur Klimaanpassung des Schutzguts Boden (vgl. Kap. II.4):

- Minderung von Erosion sowie
- Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben.

Kap. IV.1.3.1 zeigt zunächst eine Übersicht möglicher Anpassungsmaßnahmen an klimawandelbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden, wie sie in der Checkliste genannten sind (vgl. Kap. III sowie ► Materialien Kap. III, Tab. M8-M9). Für das Anwendungsbeispiel (Kap. IV.1.3.2) werden aus dem Katalog (Tab. 5) lediglich die Vorschläge zur Minderung der Wassererosionsgefährdung herangezogen, um konkrete Maßnahmen zu entwickeln.

1.3.1 KATALOG POTENZIELLER KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Tab. 5: Katalog potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden. Legende: B = Boden, W = Wasser, A/B = Biologische Vielfalt / Arten und Biotope, L = Landschaftsbild/Landschaftserleben, mG = menschliche Gesundheit.

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Boden							
Vermehrte Winderosion auf Ackerflächen		●	●	●	●	Anwendung und Ausdehnung der standortangepassten Bodenbearbeitung	Direktsaat, konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung, Mulchsaat, Belassen einer bodenschützenden Mulchauflage
						Anpassung der Anbauverfahren	Verwendung einer mehrgliedrigen Fruchtfolge und mehrerer Sorten, Zwischenfruchtanbau/Winterbegrünung (stickstoffzehrend), Anbau klimaresistenter Arten (resistent gegenüber Schädlingsbefall, Hitze- und Trockenstress), Vorverlegung der Aussaattermine, Minimierung der Zeitspannen ohne Bodenbedeckung, Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel
						Verbesserung der Humusversorgung	Bedarfsgerechte Düngung
						Anlage von Erosionsschutzpflanzungen	Pflanzung von Flurgehölzstreifen, Untergliederung von Hängen mit Hecken bzw. Grünland
						Begrünung	Dauerbegrünung von Hangrinnen und besonders gefährdeten Acker(teil)flächen durch Anlage von Grünland oder den Anbau schnellwachsender Hölzer (Kurzumtriebsplantagen), Anlage querlaufender Grünstreifen bzw. Stilllegungsstreifen auf der Ackerfläche oder zwischen Ackerfläche und z. B. einem Gewässer, Einsaat von blütenreichem Saatgut auf den Stilllegungsstreifen
Vermehrte Wassererosion auf Ackerflächen		●	●	●	●	Anwendung und Ausdehnung der standortangepassten Bodenbearbeitung	Direktsaat, konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung, Mulchsaat, Belassen einer bodenschützenden Mulchauflage
						Verbesserung der Humusversorgung	Bedarfsgerechte Düngung
						Anpassung der Anbauverfahren	Verwendung mehrgliedriger Fruchtfolgen u. mehrerer Sorten, Zwischenfruchtanbau/Winterbegrünung (stickstoffzehrend), Anbau klimaresistenter Arten (ggü. Schädlingsbefall, Hitze- und Trockenstress), Vorverlegung der Aussaattermine, Minimierung der Zeitspannen ohne Bodenbedeckung, Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel
						Anlage von Erosionsschutzpflanzungen	Pflanzung von Flurgehölzstreifen, Untergliederung von Hängen mit Hecken bzw. Grünland
						Begrünung	Dauerbegrünung von Hangrinnen und besonders gefährdeten Acker(teil)flächen durch Anlage von Grünland oder den Anbau schnellwachsender Hölzer (Kurzumtriebsplantagen), Anlage querlaufender Grünstreifen bzw. Stilllegungsstreifen auf der Ackerfläche oder zwischen Ackerfläche und z. B. einem Gewässer, Einsaat von blütenreichem Saatgut auf den Stilllegungsstreifen

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Boden							
						Erhaltung der Wasserleitfähigkeit des Bodens (Infiltration)	Vermeidung/Minderung der Verdichtung und Versiegelung von Böden
Vermehrte Wassererosion an Rebhängen		●	●	●		Angepasste Begrünung	Flächendeckende Dauerbegrünung
						Abdeckung des Bodens	Ausbringung von Stroh-, Rinden- oder organischem Mulchmaterial (wenn Begrünung nicht möglich)
						Anpassung der Sortenwahl	Anbau von Rebsorten aus mediterranen Gebieten, Anbau klimaresistenter Sorten
Zunehmende Austrocknung von Böden		●	●			Abdeckung des Bodens	Ausbringung von Stroh-, Rinden- oder organischem Mulchmaterial
						Angepasste Begrünung	Flächendeckende Dauerbegrünung
						Erhaltung von Grünland	Erhaltung und ggf. Mehrung von Grünland, Vermeidung von Grünlandumbruch
						Anwendung und Ausdehnung der standortangepassten Bodenbearbeitung	Direktsaat, konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung, Mulchsaat
Zunehmende Vernässung von Böden		●	●			Erhaltung der Wasserleitfähigkeit des Bodens (Infiltration)	Vermeidung/Minderung der Verdichtung
						Anpassung der Anbauverfahren	Anbau nässevertragender Arten

1.3.2 ANWENDUNGSBEISPIEL

Basierend auf den Ergebnissen der Analyse wurden – entsprechend der schematischen Darstellung in Abb. 7 – Flächen für mögliche Maßnahmen identifiziert. Hierfür wurden Flächen, deren potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion mit sehr hoch und äußerst hoch bewertet wurde, mit der aktuellen Landnutzung verschnitten. Daraus ergaben sich die Maßnahmen:

- *B01: Erosionsschutz auf Ackerflächen,*
- *B02: Erhaltung der Begrünung auf Weinbauflächen sowie*
- *B03: Erhaltung erosionsvermeidender Landnutzung auf Grünlandflächen mit einem hohen Handlungsbedarf.*

Zusätzlich wurden Ackerflächen mithilfe der Bodenfunktionsbewertung (berücksichtigt Standort für Kulturpflanzen, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter- und Pufferfunktion) des LGRB (2007) als „besonders hoher Handlungsbedarf“ hervorgehoben, die insgesamt mit sehr hoch bewertet wurden. Auf diesen Flächen gilt es, den Abtrag besonders wertvollen Bodens zur Erhaltung der Bodenfunktionen zu verhindern.

Weiterhin wurden Streuobstwiesen und Wald mit aufgenommen, da diese Nutzungsarten, oftmals auf Standorten mit größerer Hangneigung, durch den ganzjährigen Bewuchs erosionsmindernd wirken. Eine ggf. nötige Nutzungsänderung sollte ebenfalls eine erosionsvermeidende bzw. mindernde Wirkung aufweisen. Daraus ergaben sich die Maßnahmen:

- *B04: Erhaltung erosionsvermeidender Landnutzung auf Streuobstflächen sowie*
- *B05: Erhaltung der Bodenschutzfunktionen auf Waldflächen.*

Abb. 10 zeigt einen beispielhaften Kartenausschnitt des Klimaanpassungskonzepts mit Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung.

Die für das Anwendungsbeispiel entwickelten Maßnahmenblätter zum Schutzgut Boden enthalten umfangreiche Informationen und detaillierte Vorschläge für Teilmaßnahmen (► Materialien Kap. IV.1).

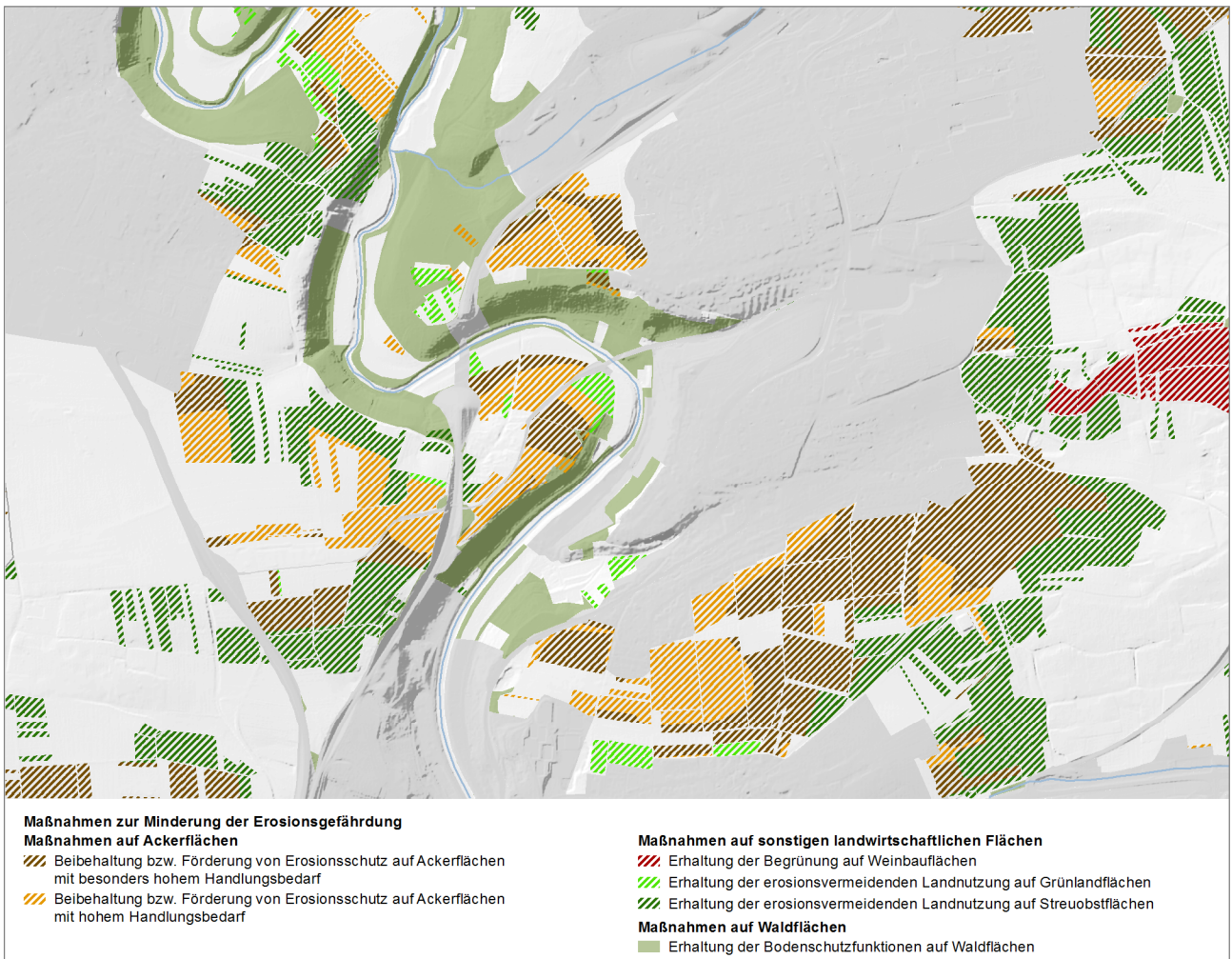


Abb. 10: Beispielausschnitt Karte Klimaanpassungskonzept: Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

1.4 VERWENDETE DATEN – ANWENDUNGSBEISPIEL

Für das Anwendungsbeispiel wurden folgende Daten verwendet:

Tab. 6: Verwendete Daten (Anwendungsbeispiel PUR)

Arbeitsschritt	Parameter	Quelle
Ermittlung der zukünftigen Erosivität der Niederschläge	R-Faktor, korrigiert	WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg 2015)
Ermittlung der Erodierbarkeit der Böden	K-Faktor	Bodenkarte BKBW 50 – Bodendaten für Planungsverband Unteres Remstal (PUR) (© LGRB 2010)
Ermittlung des Hangneigungsfaktor	S-Faktor, abgeleitet aus DGM1	Digitales Geländemodell 1m (Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 23.06.2015)
Ableitung von Maßnahmen	Land-/Flächennutzungsklassen	(erweiterte) Biotop- und Strukturtypenkartierung (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015)
	Bodenfunktion: Gesamtbewertung sehr hoch	Bodenfunktionsbewertung (LGRB 2007)

2 Wasser

Der Wasserhaushalt ist erheblich vom Klimawandel betroffen. Durch veränderte Niederschlagshäufigkeit und -intensität, steigende Temperaturen und zunehmende Extremereignisse werden sowohl Wassermangel als auch ein „Zuviel“ an Wasser zunehmen: Überflutungen, überraschende Sturzfluten und Trockenheitsperioden stellen für die Kommunen zunehmend große Herausforderungen dar.

2.1 ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Zur Ermittlung der **Sturzflutgefährdung** wurde der folgende vereinfachte methodische Ansatz entwickelt, der erste Hinweise zu besonders gefährdeten Gebieten und möglichen Gegenmaßnahmen liefert (Abb. 11). Zunächst werden Einzugsgebiete ermittelt, die aufgrund ihrer Neigung und Oberflächenstruktur ein höheres Risiko gegenüber Sturzfluten aufweisen. Innerhalb dieser werden in einem nächsten Schritt die potenziell sturzflutgefährdeten Flächen identifiziert. Abschließend können für diese Flächen Maßnahmen entwickelt werden.

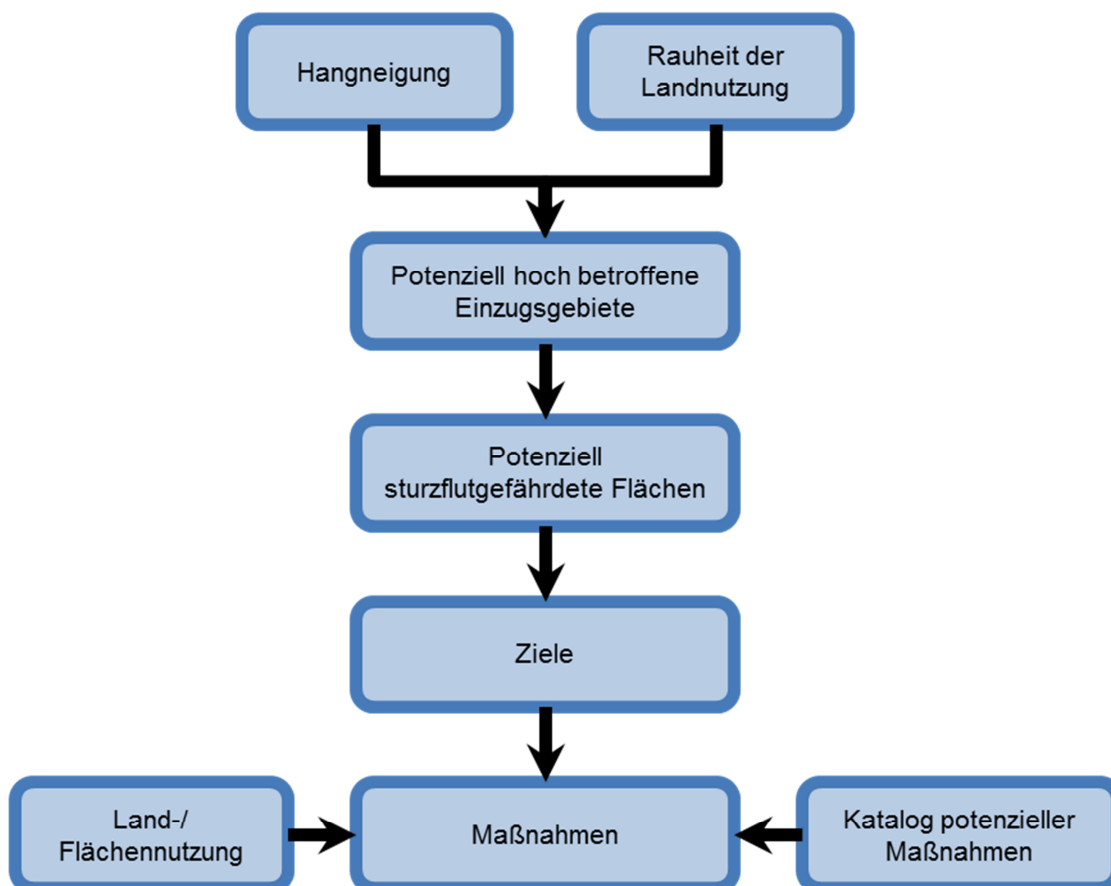


Abb. 11: Methodik Wasser: Sturzflutgefährdung

Für die **Hochwassergefährdung** liegen mit den aktuellen Hochwassergefahrenkarten umfassende und detaillierte Daten vor. Aus den unterschiedlichen Hochwasserjährllichkeiten können entsprechend dem in Abb. 12 dargestellten Vorgehen konkrete Maßnahmen abgeleitet werden.

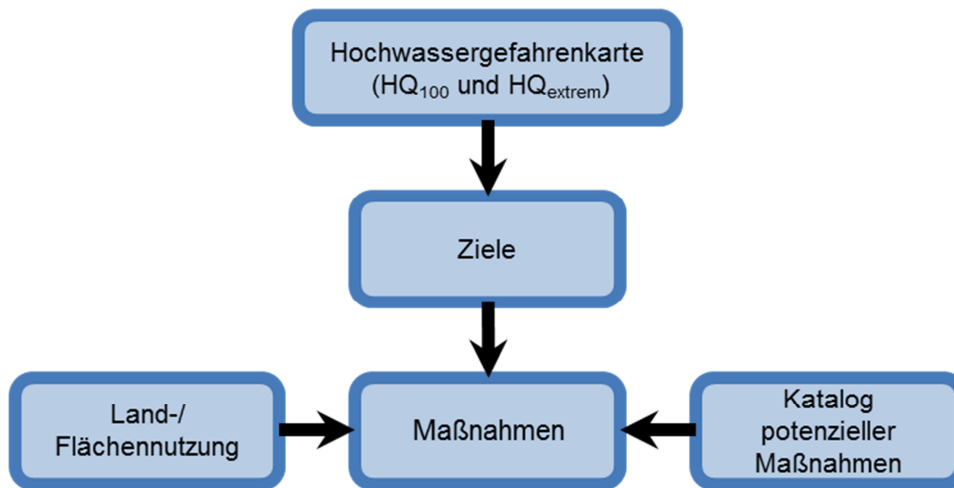


Abb. 12: Methodik Wasser: Hochwassergefährdung

Im Rahmen des Vorhabens konnte zur zunehmenden Gefährdung durch **Niedrigwasser** keine eigenständige Analyse durchgeführt werden, es werden allerdings im folgenden Kapitel allgemeine Hinweise gegeben.

2.2 ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL

2.2.1 STURZFLUTEN

Sturzfluten entstehen durch lokal begrenzte Niederschlags-Extremereignisse, bei denen eine sehr hohe Regenmenge in kürzester Zeit fällt. Wenn diese nicht vollständig durch Boden und Kanalisation aufgenommen werden kann, kommt es zu einem oberirdischen Abfluss, der erhebliche Ausmaße annehmen kann. Ähnliche Effekte können durch Dammbüche oder Durchbrüche einer anderen Barriere auftreten. Hochwasser dagegen sind Gewässerzustände, bei denen der Wasserstand deutlich über dem normalen Pegelstand liegt und zu Überflutungen führen kann. Im Gegensatz zu Hochwassern lassen sich Sturzfluten kaum vorhersagen, weshalb sie trotz ihres kleinräumigen Auftretens zu großen Schäden führen können. Die Hochwassergefahrenkarten (HWGK) für Baden-Württemberg berücksichtigen bislang Sturzfluten bzw. „wild abfließendes Oberflächenwasser (Hangwasser)“ (UM BW 2016 a) nicht. Laut UM BW (2016 b) ist ca. die Hälfte aller Überflutungsschäden in Baden-Württemberg auf Starkregen zurückzuführen, durch den Klimawandel sei mit einer weiteren Zunahme zu rechnen. Ereignisse wie die Sturzflut im Mai 2016 in Braunsbach (Landkreis Schwäbisch Hall) zeigen, welche gravierenden Folgen diese nach sich ziehen können.

Schritt 1: Ermittlung potenziell hoch betroffener Einzugsgebiete anhand Hangneigung und Rauheit der Landnutzung

Da Sturzfluten insbesondere in kleinen Einzugsgebieten eine Bedrohung darstellen (Schlenkhoff & Oertel 2009), wird eine Analyse auf der Ebene der Baseinzugsgebiete durchgeführt, also der „kleinste(n) vorhandene(n) Unterteilung eines Flussgebietes“ (LUBW 2009, 8). Zwei Faktoren haben wesentlichen Einfluss auf die Sturzflutgefährdung: die Hangneigung (schnellerer Abfluss bei höherer Neigung) und die Rauheit der Landnutzung. Diese beschreibt die Fähigkeit der Landschaft, Wasser zu halten oder den oberflächigen Abfluss zu verlangsamen. Landnutzungen mit geringer Rauheit (z. B. bauliche Nutzungen mit hohem Versiegelungsgrad) leiten das Wasser schnell oberflächlich ab und erhöhen so die Sturzflutgefahr. Landnutzungen mit hoher Rauheit (z. B. Wald mit Unterwuchs) verlangsamen den Abfluss und können so die Sturzflutgefahr senken.

Je geringer die Rauheit und je höher die Hangneigung umso höher ist die potenzielle Betroffenheit eines Basiseinzugsgebiets. Im Raum PUR wurden alle Einzugsgebiete mit „potenziell hoch betroffen“ bewertet, die folgende Merkmale aufwiesen: Median der Hangneigung $\geq 9\%$ und Median des Rauheitsbeiwerts $< 0,25$). Alle anderen Einzugsgebiete wurden als potenziell gering betroffen eingestuft (vgl. Abb. 13). Ob eine zwei- oder stufige Bewertung erfolgt, hängt von der jeweiligen Lage vor Ort ab.

Schritt 2: Ermittlung potenziell sturzflutgefährdeter Flächen in Tal- und unteren Hanglagen

In den Basiseinzugsgebieten mit hoher potenzieller Betroffenheit sind anschließend konkrete Tallagen und Unterhänge mithilfe einer topographischen Vergleichsanalyse (Topographischer Positions Index, TPI) zu ermitteln, die durch schnell zusammenströmendes Wasser aus dem Einzugsgebiet betroffen sein können. Dabei kann es sich um kleinere permanente Gewässerläufe und angrenzende Flächen handeln, aber auch um andere Talbereiche, die erst im Falle eines extremen Niederschlagsereignisses Wasser führen (Details ► Materialien Kap. IV.2).

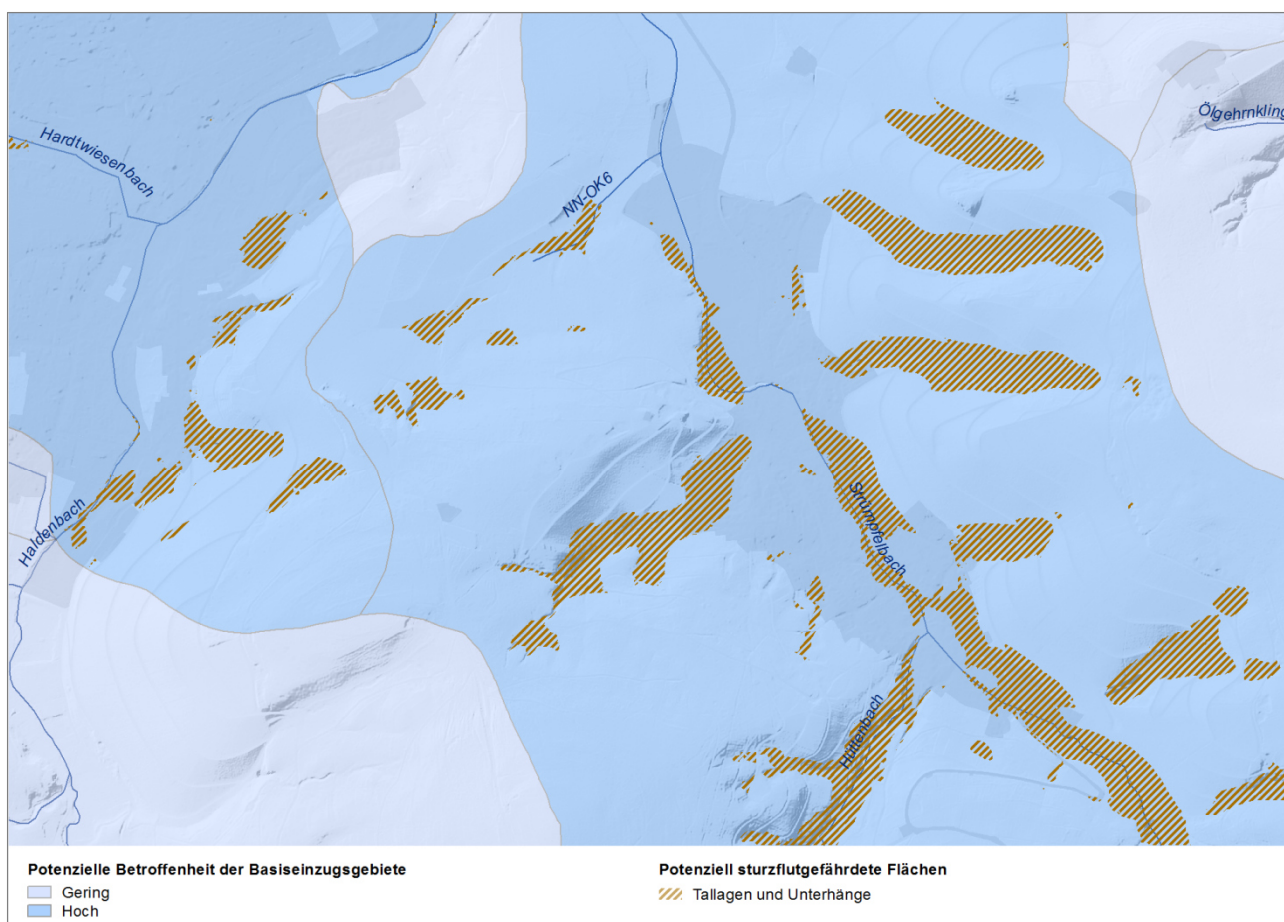


Abb. 13: Beispielausschnitt Karte: Analyse der potenziellen Betroffenheit gegenüber Sturzfluten (Maßstab 1.20.000, Karte in A3 ► Materialien)

Der hier beschriebene Ansatz ersetzt keine detaillierte hydrologische Modellierung, sondern stellt eine Grobeinschätzung dar, die mit relativ geringem Aufwand durchgeführt werden kann und erste Hinweise für potenziell besonders betroffene Räume bzw. Flächen liefert. Dessen ungeachtet können Starkregeneignisse auch in anderen, z. B. reliefarmen Räumen zu großen Schäden führen.

Die hier dargestellte Analyse der Sturzflutbetroffenheit ist hinsichtlich ihres Aufwands im Rahmen der Landschaftsplanung umsetzbar, kann jedoch nicht über eine erste Grobabschätzung hinausgehen. Hierfür bietet beispielsweise das Projekt KliStar weitergehende Ansätze: Am Beispiel der Glems wurden die Überflutungstiefen bei Starkregenereignissen für Anliegerkommunen modelliert (www.starkregengefahr.de).

2.2.2 HOCHWASSER

Die Überflutungsflächen für ein 10-jährliches Hochwasserereignis (HQ_{10}), ein 100-jährliches Hochwasserereignis (HQ_{100}) und ein Hochwasser-Extremereignis (HQ_{extrem}) können den Hochwassergefahrenkarten entnommen werden. Die Flächen des HQ_{100} gelten in Baden-Württemberg ohne weitere Festsetzung als gesetzliche Überschwemmungsgebiete.

Die Veränderung der Exposition wird in Baden-Württemberg wie folgt in den Hochwasserschutz integriert:

- HQ_{extrem} : derzeit absehbare Auswirkungen des Klimawandels, die zunehmende Intensität und Häufigkeit von Hochwassern, sind enthalten, Gefahrenzuschläge für andere Jährlichkeiten (z. B. HQ_{10} , HQ_{100}) gibt es nicht (vgl. Regierungspräsidium Stuttgart et al. 2015).
- Regelmäßige Überprüfungen: Die Hochwasserrisikokarten und Hochwassergefahrenkarten sind gemäß § 74 WHG bis 2019 und danach alle 6 Jahre zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren. Bei der ebenfalls vorgeschriebenen Überprüfung der Hochwasserrisiken und Risikomanagementpläne (§ 73 und § 75 WHG) sind die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels ausdrücklich als zu berücksichtigendes Element genannt.
- Planung technischer Hochwasserschutzbauwerke: Hierbei wird entsprechend der regionalisierten Ergebnisse des KLIWA-Vorhabens ein Klimaänderungsfaktor mit dem Abfluss multipliziert (bspw. 1,15 für die Rems im HQ_{100}), welcher in der Planung der Schutzbauwerke zu berücksichtigen ist (UM BW et al. 2014).

Abb. 14 zeigt einen Kartenausschnitt aus dem Anwendungsbeispiel mit den Überflutungsflächen unterschiedlicher Hochwasserjährlichkeiten.

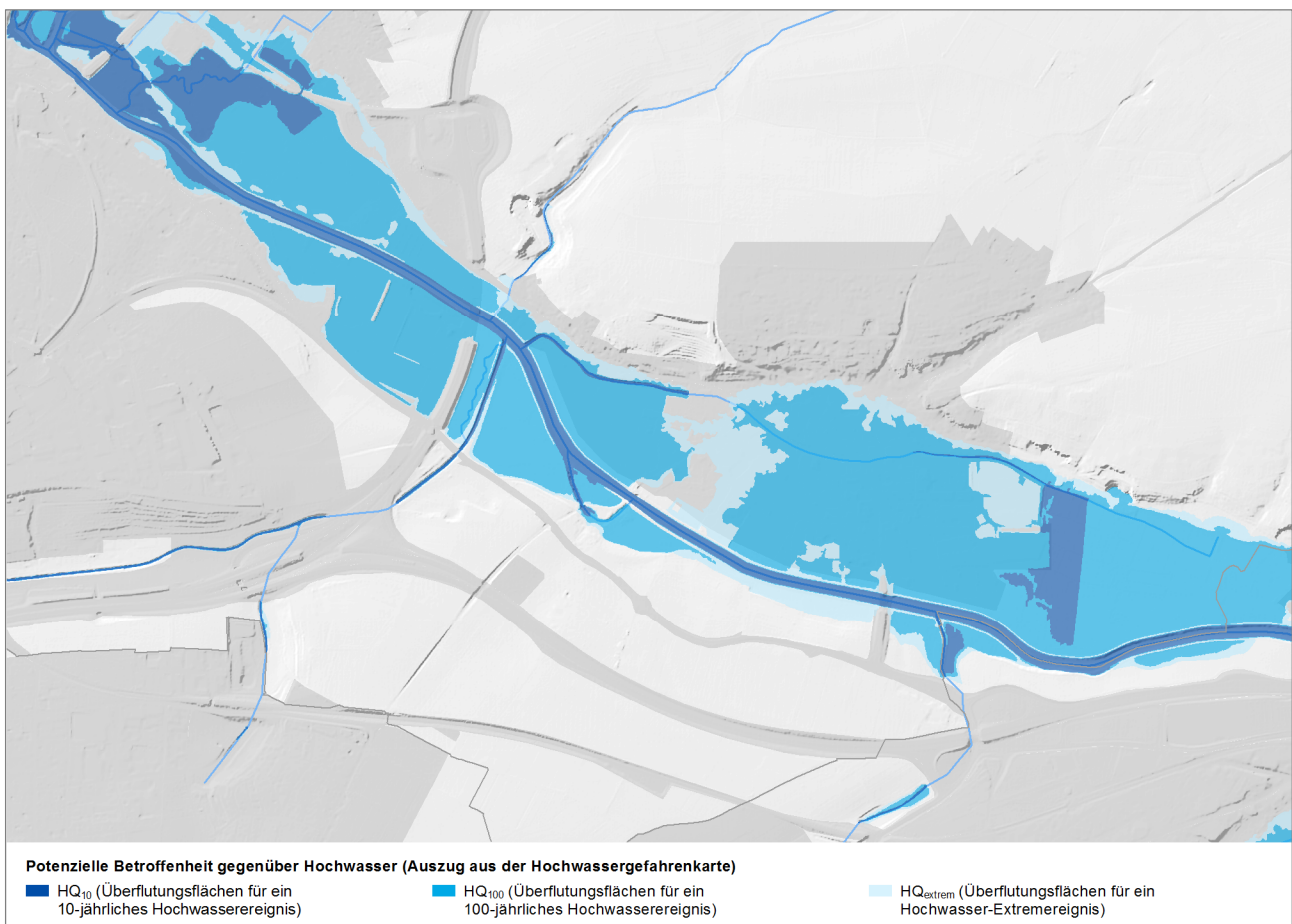


Abb. 14: Beispielausschnitt Karte: Analyse der potenziellen Betroffenheit gegenüber Hochwasser bzw. nachrichtliche Übernahme der Hochwassergefahrenkarte (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

2.2.3 NIEDRIGWASSER

Aufgrund weitgehend fehlender Daten konnte im Anwendungsbeispiel PUR die potenzielle Betroffenheit durch Niedrigwasser nicht analysiert werden, so dass hierfür auch keine Methodik entwickelt wurde. Da die Problematik dennoch von hoher Relevanz ist, werden im Folgenden einige allgemeine Hinweise gegeben, die für die Erstellung von Landschaftsplänen von Bedeutung sein können.

Für Baden-Württemberg ist zukünftig mit einer Abnahme des mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Sommerhalbjahr um 10 % bis 20 % zu rechnen (UM BW 2015). Auch zeitlich werden sich Niedrigwasserperioden verändern: Die jährliche Niedrigwasserperiode kann rund einen Monat früher auftreten als heute und somit erheblich länger andauern.

Anhand der Abfluss-Kennwerte für Baden-Württemberg können für Fließgewässer mit einem Pegel die potenziellen Veränderungen des mittleren Niedrigwasserabflusses abgeschätzt werden. Gerade für kleine Gewässer nimmt die Wahrscheinlichkeit des Trockenfallens bei lang anhaltenden Hitze- und Trockenperioden zu. Es kann gesagt werden, dass Fließgewässer, ihre Flora und Fauna und die Nutzung durch zunehmende Trockenheit mit geringeren Niedrigwasserabflüssen und längeren Niedrigwasserphasen einem erheblichen Stress ausgesetzt sein können. Aufgrund des z. T. erheblichen Rückgangs der Wasserstände und höherer Wassertemperaturen können sich Schadstoffkonzentrationen erhöhen und damit die Wasserqualität verschlechtern.

Ein Monitoring der Pegelstände kann für eine angepasste Nutzung, bspw. der Wasserentnahme in Niedrigwasserphasen, hilfreich sein. Mit Hilfe von Daten der Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg (<http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/>) kann anhand der Vorhersagen der Abflüsse der kommenden sie-

ben Tage eine entsprechende Nutzungsanpassung geplant werden (operationelle Niedrigwasservorhersage, vgl. Bremicker et al. 2004).

Neben den oberirdischen Fließgewässern ist vor allem das Grundwasser als Ausgleichskörper für den Wasserhaushalt einer Region relevant. Zum Erhalt der Wasservorkommen sind wichtige Flächen als Wasserschutz- und Quellschutzgebiete ausgewiesen, in Regionalplänen können Vorbehaltsgebiete zur Sicherung von Wasservorkommen dargestellt werden. In Baden-Württemberg liegt der landesweite Durchschnitt der Grundwasserneubildung bei 237 mm/a, wobei eine sehr große Heterogenität durch die unterschiedlichen Naturräume gegeben ist und eine Spanne von -115 bis 1500 mm/a erreicht wird (vgl. Armbruster 2002). Auf 86 % der Landesfläche liegen die Werte zwischen 50 und 200 mm/a (ebd.).

2.3 ZIELE UND MASSNAHMEN

Die Landes Anpassungsstrategie (UM BW 2015) nennt im Rahmen des Handlungsfelds Wasserhaushalt folgende Ziele zur Klimaanpassung des Schutzguts Wasser (vgl. Kap. II.4):

- Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche,
- Umsetzung einer wassersensitiven Stadtentwicklung sowie
- Verbesserung der Gewässerökologie.

Kap. IV.2.3.1 zeigt zunächst eine Übersicht möglicher Anpassungsmaßnahmen an klimawandelbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, wie sie in der Checkliste genannten sind (vgl. Kap. III sowie ► Materialien Kap. III, Tab. M8-M9). Für das Anwendungsbeispiel (Kap. IV.2.3.2) werden aus dem Katalog (Tab. 7) lediglich Vorschläge zur Minderung der Sturzflut- sowie Hochwassergefährdung herangezogen, um konkrete Maßnahmen zu entwickeln.

2.3.1 KATALOG POTENZIELLER KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Tab. 7: Katalog potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen für das Schutzgut Wasser. Legende: B = Boden, W = Wasser, A/B = Biologische Vielfalt / Arten und Biotope, L = Landschaftsbild/ Landschaftserleben, mG = menschliche Gesundheit.

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Wasser							
Zunahme von Häufigkeit und Intensität von Hochwassern	●	▨	●	●	●	Sicherung und Förderung naturnaher Überschwemmungs- und Überflutungsflächen (Retentionsflächen)	Freihalten der Retentionsflächen von Bebauung, Rückverlegung von Dämmen (soweit sinnvoll), Erhaltung und Renaturierung von Mooren, Auen und Feuchtgebieten, Erhöhung des Grünlandanteils
						Nachhaltiges Flächenmanagement	Erhaltung unversiegelter Flächen, Minimierung Flächeninanspruchnahme
						Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch landwirtschaftliche Maßnahmen	Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung und -versiegelung, hangparallele Bewirtschaftung (soweit möglich), extensive Grünlandbewirtschaftung, konservierende Bodenbearbeitung und Zwischenfruchtanbau
						Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch forstwirtschaftliche Maßnahmen	Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung und -versiegelung, Maßnahmen zur standortgerechten Wiederbewaldung und Waldmehrung, Umwandlung von Monokulturen in Mischwald, Wasserableitung in retentionsfähige Waldbestände, retentionsfördernder Wegebau z. B. durch Anlage talseitiger Versickerungsmulden
						Schutz besonders gefährdeter und gefährlicher Nutzungen	Ausschluss bzw. bautechnische Ertüchtigung kritischer Infrastrukturen in überschwemmungsgefährdeten und deichgeschützten Gebieten (insbesondere auch oberhalb der HQ 100-Linie)
						Verbesserung des Wasserrückhalts und der Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten	Minimierung der Versiegelung, Bodenentsiegelung, Dachbegrünung, Anlage von Rigolen und Versickerungsmulden an den Straßenrändern
						Naturnaher Ausbau von Fließgewässern	Rückbau von Verrohrungen, Aufweitung des Gewässerbetts, Erhaltung und Anlage von Gewässerrandstreifen
Rückgang des Grundwasserspiegels	●	▨	●	●	●	Grundwasserschonende Bewirtschaftung	Umwandlung von Acker in Grünland
						Verbesserung der Grundwasserneubildung	Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, Trennung von Schmutz- und Niederschlagswasser
						Monitoring	Langfristige Erfassung der Grundwasserstandänderungen, Überprüfung und ggf. Anpassung bestehender Monitoring-Systeme
Anstieg des Grundwasserspiegels	●	▨	●	●	●	Monitoring	Langfristige Erfassung der Grundwasserstandänderungen, Überprüfung und ggf. Anpassung bestehender Monitoring-Systeme
Absenkung des Wasserspiegels d. Oberflächengewässer (Niedrigwasserstände)	●	▨	●	●	●	Verbesserung der Niedrigwasservorhersage	Genauere Erfassung der Niedrigwasserabflüsse, Erweiterung der Vorhersage auf kleine Einzugsgebiete
						Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts	Renaturierung von Feuchtgebieten und Mooren, Erhaltung bzw. Schaffung abflussmindernder Landschaftselemente, Förderung standortgerechter Formen der Land- und Forstwirtschaft, Reduzierung der Bodenversiegelung und -verdichtung

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Wasser							
						Abflussverlangsamung durch Renaturierung von Flussläufen	Auenentwicklung, Mäandrierung, Anschluss von Altarmen
Anstieg der Oberflächengewässer			●	●		Naturnaher Ausbau von Fließgewässern	Rückbau von Verrohrungen, Aufweitung des Gewässerbetts, Ausweisung von Gewässerrandstreifen
						Sicherung und Förderung naturnaher Überschwemmungs- und Überflutungsflächen (Retentionsflächen)	Freihalten der Retentionsflächen von Bebauung, Rückverlegung von Dämmen (soweit sinnvoll), Erhaltung und Renaturierung von Fluss-Auen
						Monitoring	Ausbau des Monitorings bei Fließgewässern, Überprüfung und ggf. Anpassung bestehender Monitoring-Systeme
Temperaturerhöhung der Oberflächengewässer			●	●	●	Monitoring	Erfassung von Änderungen der Wassertemperatur, Überprüfung und ggf. Anpassung bestehender Monitoring-Systeme
						Beschattung von Gewässern	Ggf. Anpflanzung von Ufergehölzen
Austrocknung und Verlandung von stehenden Gewässern			●	●		Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts	Verbesserung des Wasserrückhalts und der lokalen Versickerung, Erhaltung und Anlage von Gewässerrandstreifen
Veränderung der Wasserführung von Oberflächengewässern			●	●		Sicherung und Förderung naturnaher Überschwemmungs- und Überflutungsflächen (Retentionsflächen)	Freihalten der Retentionsflächen von Bebauung, Rückverlegung von Dämmen (soweit sinnvoll), Erhaltung und Renaturierung von Mooren, Auen und Feuchtgebieten, Erhöhung des Grünlandanteils
						Nachhaltiges Flächenmanagement	Erhaltung unversiegelter Flächen, Minimierung der Flächeninanspruchnahme
						Naturnaher Ausbau von Fließgewässern	Rückbau von Verrohrungen, Aufweitung des Gewässerbetts, Erhaltung und Anlage von Gewässerrandstreifen
						Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch landwirtschaftliche Maßnahmen	Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung und -versiegelung, hangparallele Bewirtschaftung (soweit möglich), extensive Grünlandbewirtschaftung, konservierende Bodenbearbeitung und Zwischenfruchtanbau
						Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch forstwirtschaftliche Maßnahmen	Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung und -versiegelung, Maßnahmen zur standortgerechten Wiederbewaldung und Waldmehrung, Umwandlung von Monokulturen in Mischwald, Wasserableitung in retentionsfähige Waldbestände, retentionsfördernder Wegebau z. B. durch Anlage talseitiger Versickerungsmulden
						Verbesserung des Wasserrückhalts und der lokalen Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten	Minimierung der Versiegelung, Bodenentsiegelung, Dachbegrünung, Anlage von Rigolen und Versickerungsmulden an den Straßenrändern
Zunahme von Häufigkeit und Intensität von Sturzflutereignissen	●		●	●		Flächenvorsorge	Freihaltung und Sicherung überflutungsgefährdeter Flächen, Sicherung bedeutender Abflusswege und Retentionsflächen (außerhalb der Gewässer), Sicherung von Flächen für bauliche Hochwasserschutzmaßnahmen und Gewässerausbauten, Abflusssteuerung durch Geländemodellierung

IV Betroffenheitsanalyse, Ziele und Maßnahmen – Schutzgut Wasser

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Wasser							
						Verbesserung des Wasserrückhalts und der lokalen Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten Sicherung und Förderung naturnaher Überschwemmungs- und Überflutungsflächen (Retentionsflächen) Naturnaher Ausbau von Fließgewässern Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch landwirtschaftliche Maßnahmen Verbesserung des Wasserrückhalts bzw. der lokalen Versickerung durch forstwirtschaftliche Maßnahmen	Abkopplung des Regenwassers von Mischkanalisation, Dachbegrünung, Anlagen von Versickerungsmulden Sicherung von FFH-, Natur- und Landschaftsschutzgebieten, Biotopschutz, Ausweisung von Ausgleichsflächen in ÜSG, Wiederherstellung ehemaliger Feuchtgebiete Rückbau von Verrohrungen, Aufweitung des Gewässerbetts, Gewässerrenaturierung, Ausweisung von Gewässerrandstreifen Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung und -versiegelung, hangparallele Bewirtschaftung (soweit möglich), extensive Grünlandbewirtschaftung, konservierende Bodenbearbeitung und Zwischenfruchtanbau, Beseitigung von Drainagen, veränderte Anbautechniken, Ökolandbau Vermeidung bzw. Minimierung der Bodenverdichtung und -versiegelung, Maßnahmen zur standortgerechten Wiederbewaldung und Waldmehrung, Umwandlung von Monokulturen in Mischwald, Wasserableitung in retentionsfähige Waldbestände, retentionsfördernder Wegebau z. B. durch Anlage talseitiger Versickerungsmulden

2.3.2 ANWENDUNGSBEISPIEL

Sturzfluten

Durch die Verschneidung der potenziell sturzfluggefährdeten Flächen (vgl. Kap. IV.2.2.1) mit der Land- bzw. Flächennutzung wurden folgende Schwerpunkträume für Maßnahmen bestimmt (vgl. Abb. 15):

- Betroffene Siedlungsräume → Hohe Gefährdung für die menschliche Gesundheit
- Betroffene (kleinere) Gewässer → können sich im Extremfall in rauschende Ströme verwandeln
- Betroffene Hanglagen → nicht ständig wasserführend, daher evtl. Unterschätzung der Gefährdung.

Folgende Maßnahmen können abgeleitet werden:

- *W01: Berücksichtigung der potenziell sturzfluggefährdeten Flächen bei Gewässerschauen/-begehungen.* Mit der Maßnahme wird ein Anstoß gegeben, sturzfluggefährdete Flächen entlang und abseits der permanent wasserführenden Fließgewässer, in Gewässerschauen einzubeziehen und mit den relevanten Akteuren im Planungsraum ggf. erforderliche weitergehende physische Maßnahmen zu entwickeln. Der Kartenausschnitt zeigt darüber hinaus Flächen zur Umsetzung der Maßnahme.
- *W02: Standortangepasster Waldumbau fichtendominierter Bestände in stabile Mischwälder.* Diese Maßnahme ist für die Reduzierung der Gefahr von Sturzfluten insofern relevant, als großflächige Fichtenbestände aufgrund ihrer flachen Wurzeln ein hohes Windwurfrisiko aufweisen. Gerade in Steillagen kann dies dazu führen, dass sich das Abflussverhalten stark verändert und für unterliegende Flächen eine stärkere Sturzfluggefährdung entsteht.

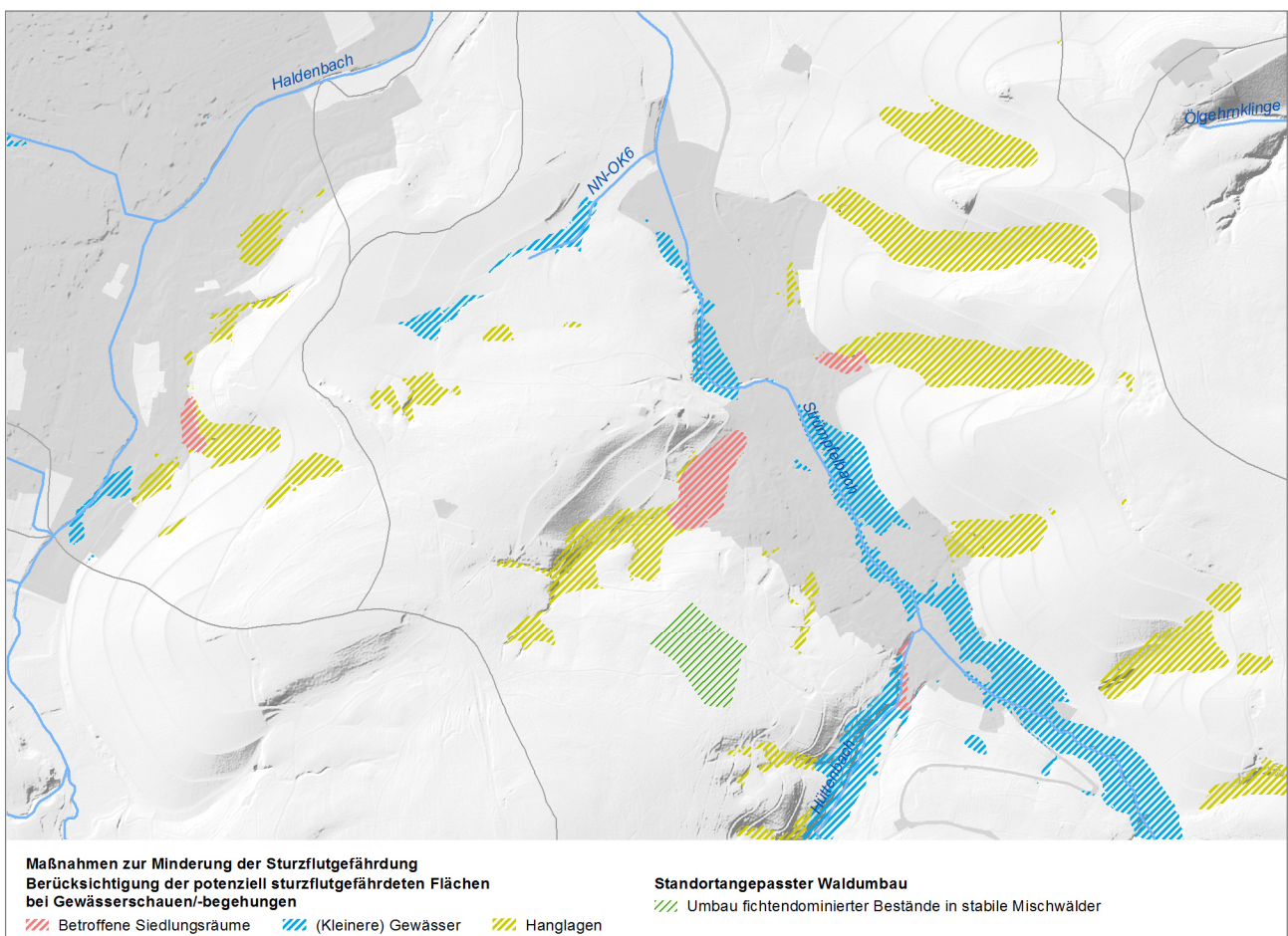


Abb. 15: Kartenausschnitt mit Vorschlägen von Maßnahmen zur Minderung der Sturzfluggefährdung (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

Hochwasser

Flächen und Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung wurden auf Basis der Verschneidung der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten mit der Landnutzung ermittelt und entwickelt (vgl. Abb. 16). Dabei lassen sich grundsätzlich drei Maßnahmentypen unterscheiden:

- Maßnahmen am Fließgewässer selbst (*W03: Erhaltung und Entwicklung naturnaher Fließgewässer*)
- Maßnahmen in den Überflutungsflächen (HQ_{100} und HQ_{extrem}): Hier liegt der Fokus auf der
 - Erhaltung und Schaffung der natürlichen Retentionsfunktion von Auen (*W04A: Erhaltung noch bestehender und Renaturierung ehemaliger Auen im HQ_{100} und HQ_{extrem}*),
 - Verringerung des Schadenspotenzials auf landwirtschaftlichen Flächen (*W04B: Erhaltung von Grünland bzw. Umwandlung potenziell hochwassergefährdeter Ackerflächen in Grünland im HQ_{100} und HQ_{extrem}*) sowie
 - Verbesserung der lokalen Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten (*W05C*).
- Abseits dieser Flächen ist der Wasserrückhalt in der Fläche durch Beibehaltung geeigneter bzw. Anpassung kontraproduktiver Nutzungen zu stärken, um so den Oberflächenabfluss zu verringern:
 - *W05A: Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch landwirtschaftliche Maßnahmen*
 - *W05B: Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch forstwirtschaftliche Maßnahmen.*

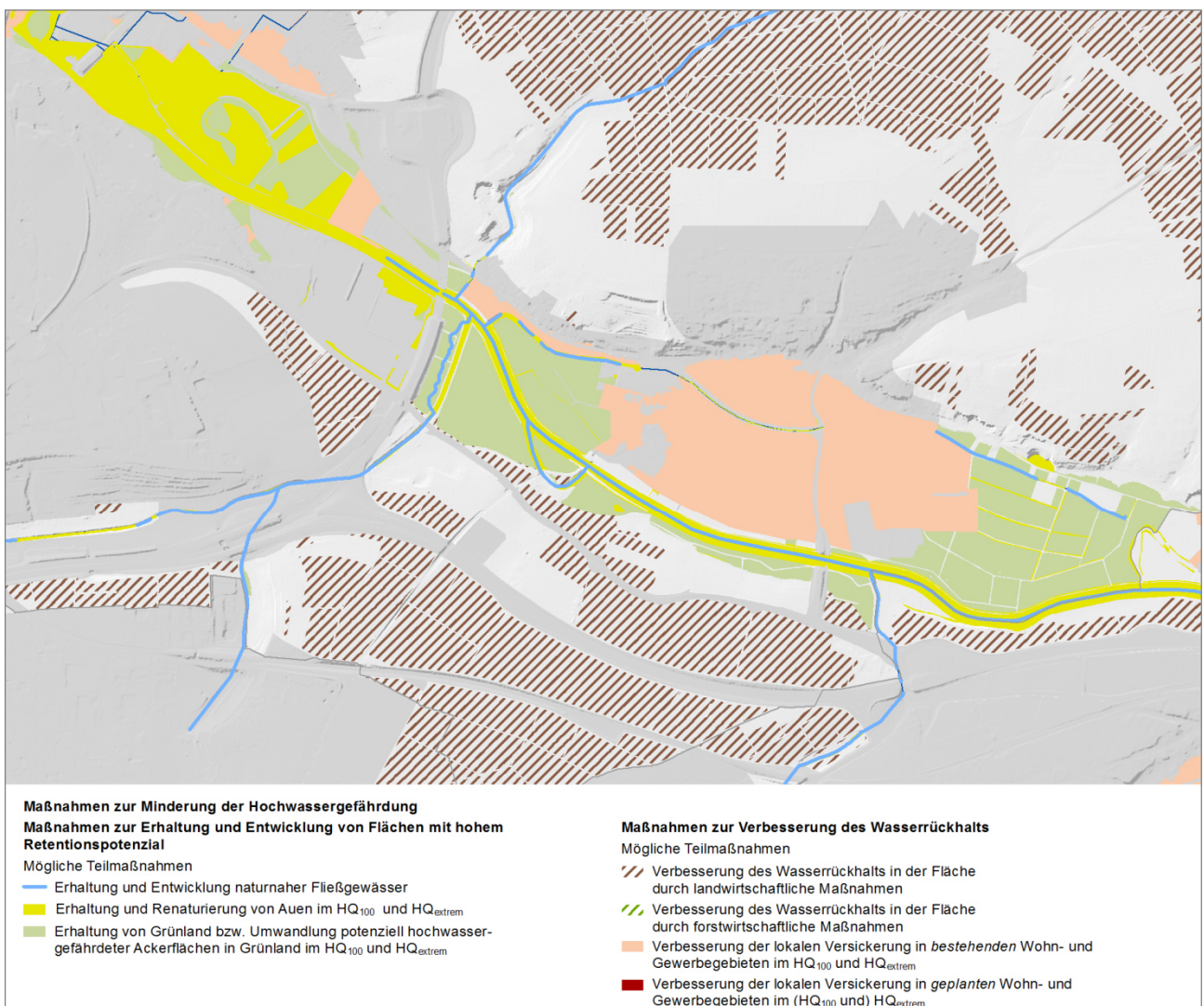


Abb. 16: Beispielausschnitt Karte Klimaanpassungskonzept: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

2.4 VERWENDETE DATEN – ANWENDUNGSBEISPIEL

Die bei den Themen Sturzflut- und Hochwassergefährdung verwendeten Daten sind in Tab. 8 aufgelistet.

Tab. 8: *Verwendete Daten (Anwendungsbeispiel PUR)*

Arbeitsschritt	Parameter	Quelle
Ermittlung der potenziell hoch betroffenen Einzugsgebiete	Basiseinzugsgebiete	AWGN - Gewässereinzugsgebiet (Vektor, 1:10.000) (Quelle: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg)
Ermittlung der Hangneigung in den Einzugsgebieten	Hangneigung, abgeleitet aus dem DGM1	Digitales Geländemodell 1m (Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 23.06.2015)
Ermittlung der Rauheit der Landnutzung in den Einzugsgebieten	Land- bzw. Flächennutzungsklassen, bewertet nach Manning's n (ergänzt)	Basis-DLM (LGL, www.lgl-bw.de ; Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW))
Ermittlung von potenziell sturzflutgefährdeten Tälern und Unterhängen	TPI, abgeleitet aus dem DGM1	Digitales Geländemodell 1m (Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 23.06.2015)
Ermittlung der Flächen unterschiedlicher Hochwasser-Jährlichkeiten	HQ ₁₀ , HQ ₁₀₀ & HQ _{extrem}	Hochwassergefahrenkarten für den Raum PUR (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg 2015)
Ableitung von Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung und der Hochwassergefährdung	Land- bzw. Flächennutzungsklassen	(erweiterte) Biotop- und Strukturtypenkartierung (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015)
Ableitung von Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung	Fichtendominierte Waldbestände	Digitale Standortskartierungsdaten Forst BW (Kartengrundlage: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (http://www.fva-bw.de))

3 Klima/Luft

Manche Formen der Landnutzung können zur Freisetzung von Kohlenstoff führen, der in Boden und Vegetation gebunden ist, und tragen hierdurch zur Emission von Treibhausgasen bei. Diese Gefahr besteht vor allem auf feuchten oder nassen Standorten. Die Erhaltung von Kohlenstoffspeichern und -senken durch standortangepasste Formen der Land- und Flächennutzung stellt daher einen Beitrag zum Klimaschutz dar.

3.1 ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Der potenzielle Beitrag verschiedener Land- bzw. Flächennutzungen zur Freisetzung bzw. Speicherung von Treibhausgasen wird anhand von Näherungsdaten aus der Literatur abgeschätzt. Daraus werden flächenbezogene Ziele und schließlich Maßnahmen abgeleitet, die einerseits die Freisetzung von Kohlenstoff verringern, andererseits die Bindung von Kohlenstoff in Böden und Vegetation erhöhen oder zumindest erhalten sollen (vgl. Abb. 17). Die hier vorgestellte und leicht abgewandelte Methode wurde im Rahmen der Landschaftsplanung das erste Mal für den Entwurf des „Thematischen Landschaftsplans – Klimawandel in Lübeck“ (Hansestadt Lübeck 2014) angewandt.

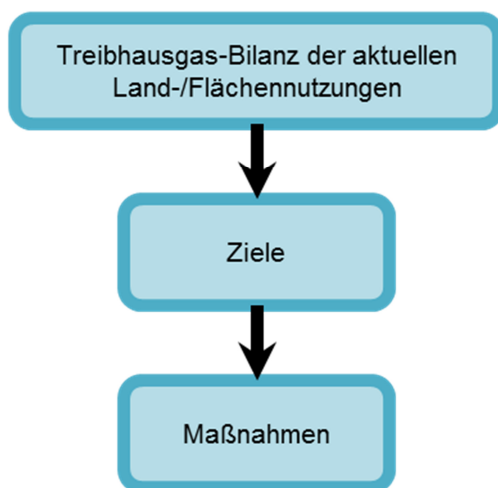


Abb. 17: Methodik Klima: Klimaschutz

3.2 ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER TREIBHAUSGASWIRKSAMKEIT DER AKTUELLEN FLÄCHENNUTZUNGEN

Viele, insbesondere naturnähere, Ökosysteme stellen Kohlenstoffspeicher und -senken dar. Ihre Erhaltung ist daher ein Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und somit zum Klimaschutz. Die größte Fähigkeit, Kohlenstoff zu binden und zu speichern, besitzen Moore und Feuchtgebiete, gefolgt von Grünland (Tab. 9). Damit können jedoch nicht angepasste Nutzungen, wie etwa die Entwässerung von Mooren, zur Freisetzung erheblicher Mengen an Treibhausgasen führen – aus Kohlenstoffspeichern werden Kohlenstoffquellen. Die jeweilige Kohlenstoffbilanz eines Ökosystems ist daher immer abhängig von den jeweiligen Standortbedingungen, der Art und Weise der Bewirtschaftung sowie bei Wäldern vom Bestandsalter (Essl et al. 2013 b).

Tab. 9: Kohlenstoffsinken, -quellen und -speicher unterschiedlicher Landnutzungen (von Haaren et al. 2010).
NEP = Net Ecosystem Production

Böden von Ökosystemen als Kohlenstoffspeicher (t C/ha)			
Feuchtgebiete	Grünland	Wald	Acker
73 bis 245	71 bis 103	56	49 bis 58
Ökosysteme als Quellen (+) oder Senken (-) von Kohlendioxid in t CO ₂ -Äquivalent / ha / a			
Feuchtgebiete	Wald	Grünland	Acker
-1	NEP: -41 bis -7	NEP: -22 bis -4	1 bis 14

Die Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Landnutzungen lässt sich anhand von Durchschnittswerten der CO₂-Äquivalente aus der Literatur bestimmen (Tab. 9). Die Treibhausgasemissionen der Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen sind auf Basis verfügbarer Daten oder der Literatur abzuschätzen. Das Ergebnis für den Raum PUR ist als Kartenausschnitt in Abb. 18 dargestellt (Details zur Bewertung der einzelnen Flächennutzungsattribute, ► Materialien Kap. IV.3).

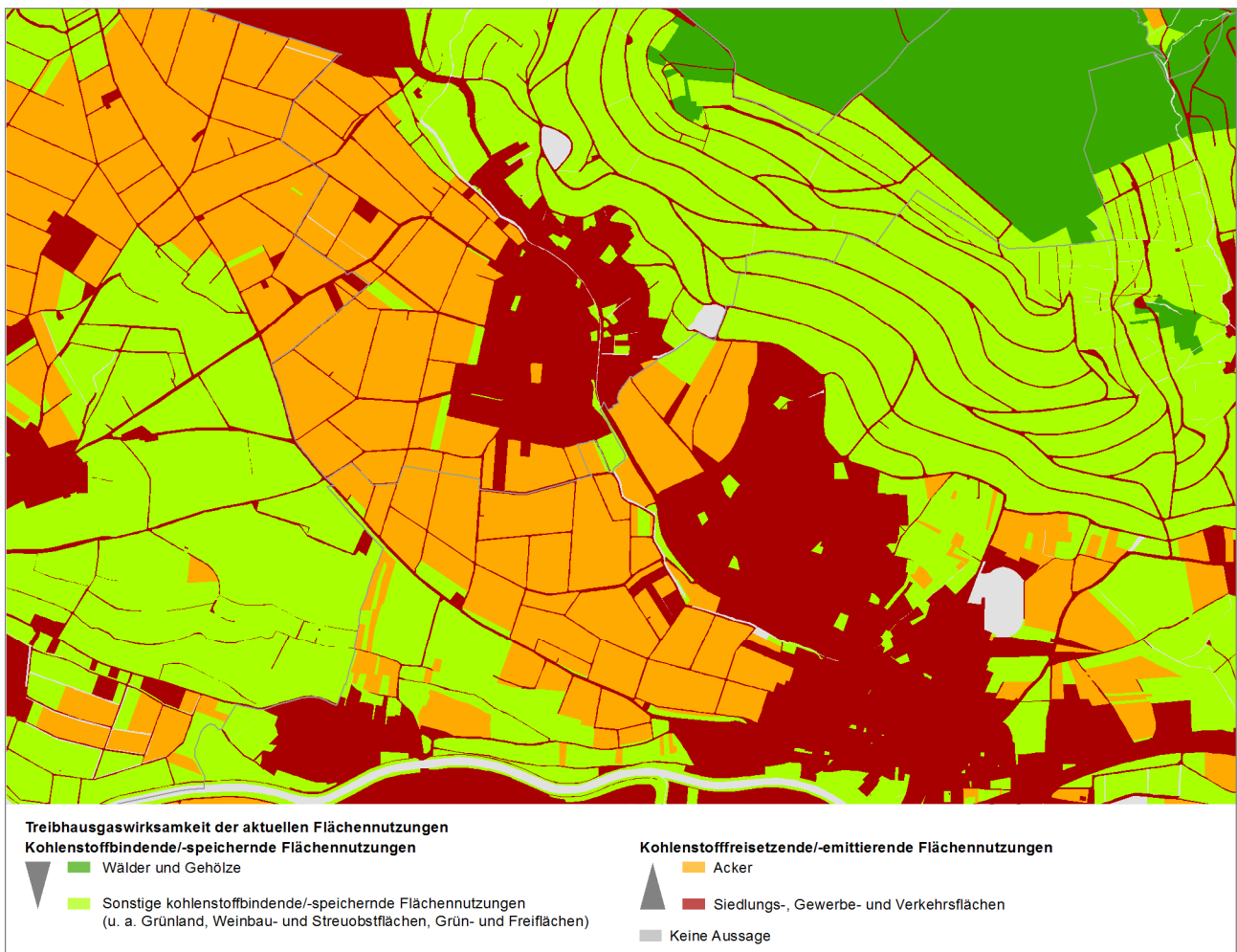


Abb. 18: Beispielausschnitt Karte: Analyse der Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzung (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

3.3 ZIELE UND MASSNAHMEN

Das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (2013) erfordert die Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 % sowie bis 2050 um 90 % gegenüber dem Jahr 1990. Es enthält zudem die Verpflichtung zur Entwicklung und Umsetzung der Landes Anpassungsstrategie (UM BW 2015). Dort wird die Klimaschutzfunktion vorrangig in den Handlungsfeldern „Naturschutz und biologische Vielfalt“ sowie „Wald und Forstwirtschaft“ berücksichtigt.

Die Landschaftsplanung kann durch Aussagen zu folgenden Zielen einen Beitrag zum Klimaschutz leisten:

- Nachhaltige Sicherung von bestehenden Kohlenstoffspeicher- und -senkenleistungen von Ökosystemen, Böden und Land- bzw. Flächennutzungen (v. a. Wälder, Moore und sonstige Feuchtgebiete) sowie
- Stärkung und Entwicklung von Kohlenstoffsinkenpotenzialen durch Anpassung der Land- bzw. Flächennutzungen.

Anwendungsbeispiel

Aus der Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Land- bzw. Flächennutzung lassen sich Handlungsbedarf, Ziele sowie Flächen für Maßnahmen ableiten. Für das Anwendungsbeispiel ergaben sich folgende Maßnahmen:

- *K01: Erhaltung kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen.* Durch diese Maßnahme sollen insbesondere Wälder und Gehölze sowie sonstige kohlenstoffbindende Flächennutzungen wie Grünland erhalten werden.
- *K02: Erhöhung der Kohlenstoffspeicherleistung auf landwirtschaftlichen Flächen:* Darüber hinaus kann durch die Umwandlung von Ackerflächen in Grünland in ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten ein Beitrag zu weiterer Kohlenstoffbindung geleistet werden. (Auf Grünland lassen sich im Unterschied zu überstauten oder überschwemmten Ackerflächen mögliche Ernteverluste der Landwirtschaft vermindern.

Abb. 19 zeigt einen Kartenausschnitt des Klimaanpassungskonzepts mit Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen. Veränderungen der Nutzung von Flächen, die Kohlenstoffspeicher und -senken darstellen, beispielsweise durch Grünlandumbruch oder Bebauung, sollten vermieden werden (► Maßnahmenblätter, Materialien Kap. IV.3).

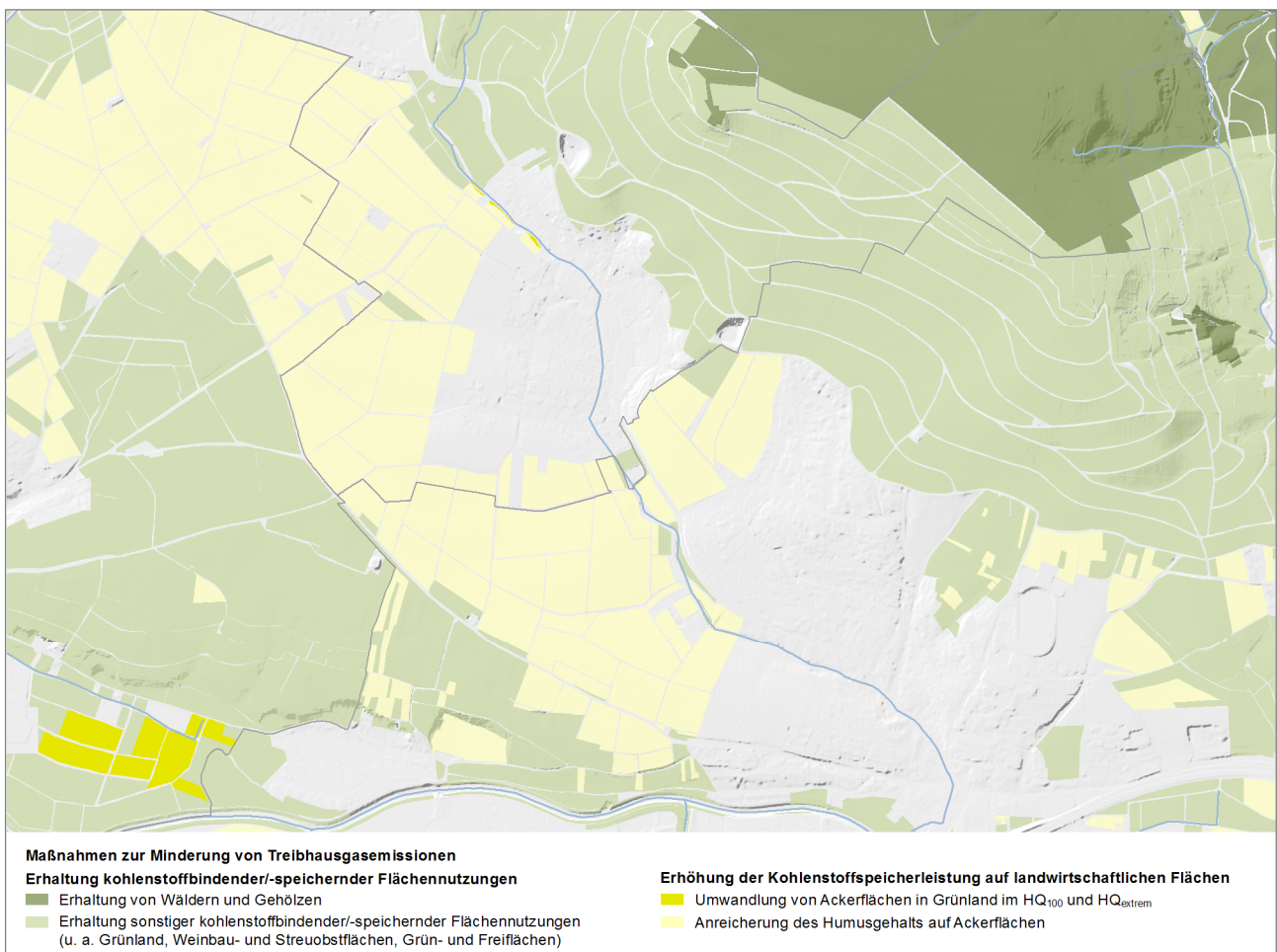


Abb. 19: Beispielausschnitt Karte Klimaanpassungskonzept: Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

3.4 VERWENDETE DATEN – ANWENDUNGSBEISPIEL

Für das Anwendungsbeispiel wurden folgende Daten verwendet:

Tab. 10: Verwendete Daten (Anwendungsbeispiel PUR)

Arbeitsschritt	Parameter	Quelle
Ermittlung der Land- bzw. Flächennutzung und Bewertung der THG-Bilanz	Land- bzw. Flächennutzungsklassen, THG-Bilanz bewertet nach Hansestadt Lübeck (2014)	(erweiterte) Biotop- und Strukturtypenkartierung (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015) CORINE Landsat 2006 (EEA 2014)
Ableitung von Maßnahmen		

4 Biologische Vielfalt / Arten und Biotope

Der Schutz der Biologischen Vielfalt ist spätestens seit Verabschiedung der „Konvention zum Schutz der Biologischen Vielfalt“ im Jahr 1992 ein international anerkanntes Ziel und sowohl im Bundes- als auch im Landesnaturschutzgesetz verankert. Anspruch und Wirklichkeit fallen jedoch auseinander – bisher konnte trotz einzelner Erfolge der Verlust an Arten und Lebensräumen nicht aufgehalten werden. Neben viele „herkömmliche“ Belastungen tritt nun auch der Klimawandel als Stressfaktor, der langfristig für die Erhaltung der biologischen Vielfalt bestimmend sein könnte. Neben der weiterhin erforderlichen oder gar noch drängender gewordenen Reduzierung anderer Belastungen ist es daher nötig, jene Arten und Biotope zu ermitteln, die durch klimatische Veränderungen und ihre Folgewirkungen direkt und indirekt besonders betroffen sein könnten und für deren Schutz – soweit möglich – geeignete Maßnahmen zu entwickeln.

4.1 ARTEN

4.1.1 ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Zunächst ist die potenzielle Betroffenheit der Arten gegenüber Auswirkungen des Klimawandels zu bestimmen, die im Anwendungsbeispiel mit der Sensitivität identisch ist, da sich hinsichtlich der Exposition keine Unterschiede ergeben (vgl. Anmerkungen zur Berücksichtigung der Exposition in Kap. II.3). Ausgehend von den Zielen zur Klimaanpassung und dem Katalog potenzieller Maßnahmen können anschließend flächenbezogene Maßnahmen zur Reduzierung entsprechender negativer Auswirkungen abgeleitet werden, sofern detaillierte aktuelle Daten zum Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten zur Verfügung stehen (Abb. 20).



Abb. 20: Methodik Schutzgut Biologische Vielfalt: Arten

4.1.2 ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL

Liegen für einen Planungsraum keine detaillierten Daten zu Artenvorkommen vor, so kann eine erste Einschätzung der potenziellen Betroffenheit mit Hilfe von Fachliteratur sowie regionalen bzw. landesweiten Daten vorgenommen werden. Im Anwendungsbeispiel konnten entsprechende Daten zu geschützten Tierarten (nach FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie) sowie Pflanzenarten der Roten Liste Baden-Württemberg herangezogen werden.

a) Tierarten nach FFH-Richtlinie und Rote Liste Baden-Württemberg

Für die Analyse der potenziellen Betroffenheit von FFH-Tierarten können folgende Quellen herangezogen werden: Fachgutachten der Landes Anpassungsstrategie für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität (Schlumprecht 2013), Rabitsch et al. (2010), Behrens et al (2009). Diese bieten eine gute erste Orientierung, da sie bereits zahlreiche Arten auflisten und hinsichtlich ihrer Sensitivität gegenüber klimatischen Veränderungen bewerten.

Aus diesen Listen werden jene Arten ausgewählt, die im jeweiligen Planungsraum (potenziell) vorkommen. Soweit lokale Erhebungen vorliegen, kann unmittelbar auf diese zurückgegriffen werden. Für das Anwendungsbeispiel wurden die Ergebnisse eines Biodiversitätschecks (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2012) herangezogen, der für eine Gemeinde vorliegt und unter der Annahme ähnlicher Bedingungen auf den gesamten Planungsraum übertragen wurde – ohne dass daraus flächengenaue Aussagen abgeleitet werden konnten. Darüber hinaus kann das Zielartenkonzept Baden-Württemberg (ZAK) verwendet werden, das als Planwerkzeug zur Erstellung kommunaler Zielarten- und Maßnahmenkonzepte dient (<http://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt5/zak/>). Dort können Informationen zur Vorkommenswahrscheinlichkeit von Tierarten in den ZAK-Bezugsräumen und naturräumlichen Untereinheiten abgerufen werden. Diese sind jedoch oft sehr großräumig, daher erlauben sie nur Annäherungen und sollten, soweit möglich durch Verwendung lokaler Daten ergänzt und konkretisiert werden.

Anhand der in Tab. 11 genannten Kriterien können die Arten einer dreistufigen Bewertungsskala zugeordnet werden (Analyse Anwendungsbeispiel ► Materialien Kap. IV.4, Tab. M13). Diese Methode ist je nach verwendeter Literatur ggf. zu modifizieren.

Tab. 11: Einstufung der Klimasensitivität von FFH-Tierarten

Bewertungsstufe der Klimasensitivität	Einstufungskriterien
hoch	a) wenn in mindestens zwei der genannten Literaturquellen als hoch eingestuft b) wenn in einer der genannten Literaturquellen als hoch und einer als mittel eingestuft
mittel	a) wenn in mindestens zwei der genannten Literaturquellen als mittel eingestuft b) wenn in einer der genannten Literaturquellen als hoch und einer als gering eingestuft, dann Zuordnung in mittlere Wertstufe
gering	wenn in mindestens zwei der genannten Literaturquellen als gering eingestuft

b) Vogelarten nach EU-Vogelschutzrichtlinie und Rote Liste Baden-Württemberg

Als Grundlage für die Analyse der potenziellen Betroffenheit von geschützten Vogelarten (EU-Vogelschutz-Richtlinie und Rote Liste Baden-Württemberg) werden Rabitsch et al. (2010), Gregory et al. (2009) sowie Behrens et al (2009) herangezogen. Das Vorgehen erfolgt analog zu dem der FFH-Tierarten. Eine Vogelart kann als potenziell sensitiv eingestuft werden, wenn diese in mindestens zwei der genannten Literaturquellen als sensitiv eingestuft wurden (Analyse Anwendungsbeispiel ► Materialien Kap. IV.4, Tab. M14).

c) Pflanzenarten der Roten Liste Baden-Württemberg

Gemeindebezogene Aussagen zur Vorkommenswahrscheinlichkeit von Pflanzenarten sind über die „Datenbank der floristischen Kartierung Baden-Württemberg am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart“ verfügbar. Diese ist über die Internetseiten des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg (s. o.) erreichbar, gibt aber lediglich Aussagen zu gemeldeten Vorkommen für die Zeiträume vor und nach 1950 für Arten der Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands.

Die Klimasensitivität von Pflanzenarten lässt sich anhand der ökologischen Zeigerwerte nach Ellenberg et al (2001), insbesondere der Temperatur- und Feuchtezahlen, bestimmen (Tab. 12). Nach LfULG (2013) werden Arten, die eine Feuchtezahl zwischen 1 und 4 und eine Temperaturzahl zwischen 7 und 9 aufweisen, möglicherweise durch den Klimawandel profitieren. Pflanzenarten mit einer Temperaturzahl zwischen 1 und 4 und einer Feuchtezahl zwischen 7 und 9 werden hingegen stärker negativ betroffen sein (ebd.). Wasserpflanzen (Feuchtezahl 11-12) sind als klimasensitiv einzustufen, wenn sie eine Temperaturzahl von 3-4 (Kühlezeiger) oder 7-8 (Wärmezeiger) aufweisen (ebd.).

Mit Hilfe dieser Werte können jene Pflanzenarten benannt werden, die v. a. infolge von Erwärmung und Trockenheit, potenziell zurückgehen oder zunehmen werden bzw. sich indifferent verhalten (Analyse Anwendungsbeispiel (► Materialien Kap. IV.4, Tab. M15)).

Tab. 12: Klassifizierung ökologischer Zeigerwerte für die Faktoren Temperatur und Feuchte (nach Ellenberg et al. 2001)

Temperaturzahl nach Ellenberg		Feuchtezahl nach Ellenberg	
1	Kältezeiger	1	Starktrockniszeiger
2	zwischen 1 und 3 stehend	2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Kühlezeiger	3	auf feuchten Böden fehlend
4	zwischen 3 und 5 stehend	4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Mäßigwärmezeiger	5	Frischezeiger
6	zwischen 5 und 7 stehend	6	zwischen 5 und 7 stehend
7	Wärmezeiger	7	Feuchtezeiger
8	zwischen 7 und 9 stehend	8	zwischen 7 und 9 stehend
9	extremer Wärmezeiger	9	Nässezeiger
		10	Wasserpflanze, die längere Zeit auch ohne Wasserbedeckung des Bodens überlebt
		11	Wasserpflanze, die unter Wasser wurzelt
		12	Unterwasserpflanze
		~	Zeiger für starken Wechsel
		=	Überschwemmungszeiger

4.2 BIOTOPE/LEBENSÄRÄUME

4.2.1 ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Zunächst werden zwei unterschiedliche Formen der Betroffenheit ermittelt, die verschiedene Auswirkungen des Klimawandels auf Biotope berücksichtigen: 1) die Sensitivität und die daraus folgende Betroffenheit unterschiedlicher Biotoptypen gegenüber klimawandelbedingten standörtlichen Veränderungen sowie 2) Biotope, Gewässer und Schutzgebiete, die mittelbar durch potenziell zunehmende Wassererosion und den daraus folgenden Stoffeintrag (Boden, Nährstoffe, Schadstoffe) betroffen sind. Daraus werden flächenbezogene Ziele und Maßnahmen zur Reduzierung entsprechender negativer Auswirkungen abgeleitet (vgl. Abb. 21).

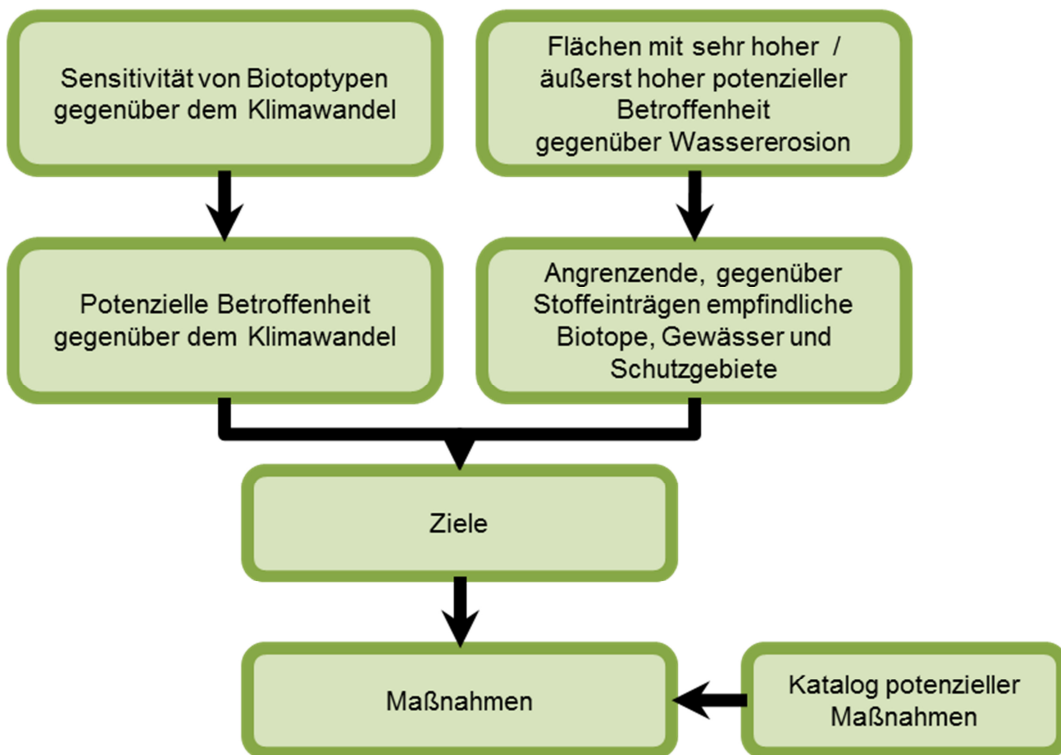


Abb. 21: Methodik Schutzgut Biologische Vielfalt: Biotope

4.2.2 ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL

Schritt 1: Ermittlung der Sensitivität und potenziellen Betroffenheit von Biotopen gegenüber dem Klimawandel

Unterschiedliche Biotoptypen und die darin vorkommenden Arten reagieren unterschiedlich empfindlich auf Klimaveränderungen. Je größer die entsprechende Sensitivität, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Biotope verändern werden. Hierfür werden vor allem die Zunahme der Temperatur und die Wasserverfügbarkeit entscheidend sein. Daher gelten nach Petermann et al. (2007) vor allem Biotoptypen als besonders sensitiv, die auf relativ niedrige Temperaturen sowie eine hohe Wasserverfügbarkeit angewiesen sind.

Für die Analyse der potenziellen Betroffenheit von Biotopen bietet das Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität der Landes Anpassungsstrategie (Schlumprecht 2013) eine gute Orientierung, das Aussagen zur Sensitivität vieler Biotop- sowie FFH-Lebensraumtypen bereitstellt. Allerdings werden nur Biotoptypen der Roten Liste Baden-Württembergs behandelt, so dass es nötig sein kann, die Methodik auf weitere, im Planungsraum vorkommende Biotoptypen zu übertragen. Dies war im Anwendungsbeispiel für Streuobstwiesen der Fall (► Materialien Kap. IV.4).

Einen beispielhaften Kartenausschnitt mit den Analyseergebnissen aus dem Anwendungsbeispiel zeigt Abb. 22. Unterschiedliche Biotope sind aus Darstellungsgründen zu funktionalen Gruppen zusammengefasst, die Bewertung der potenziellen Betroffenheit erfolgt dreistufig. Die hierfür verwendeten Datengrundlagen sind in Tab. 14 zusammengefasst.

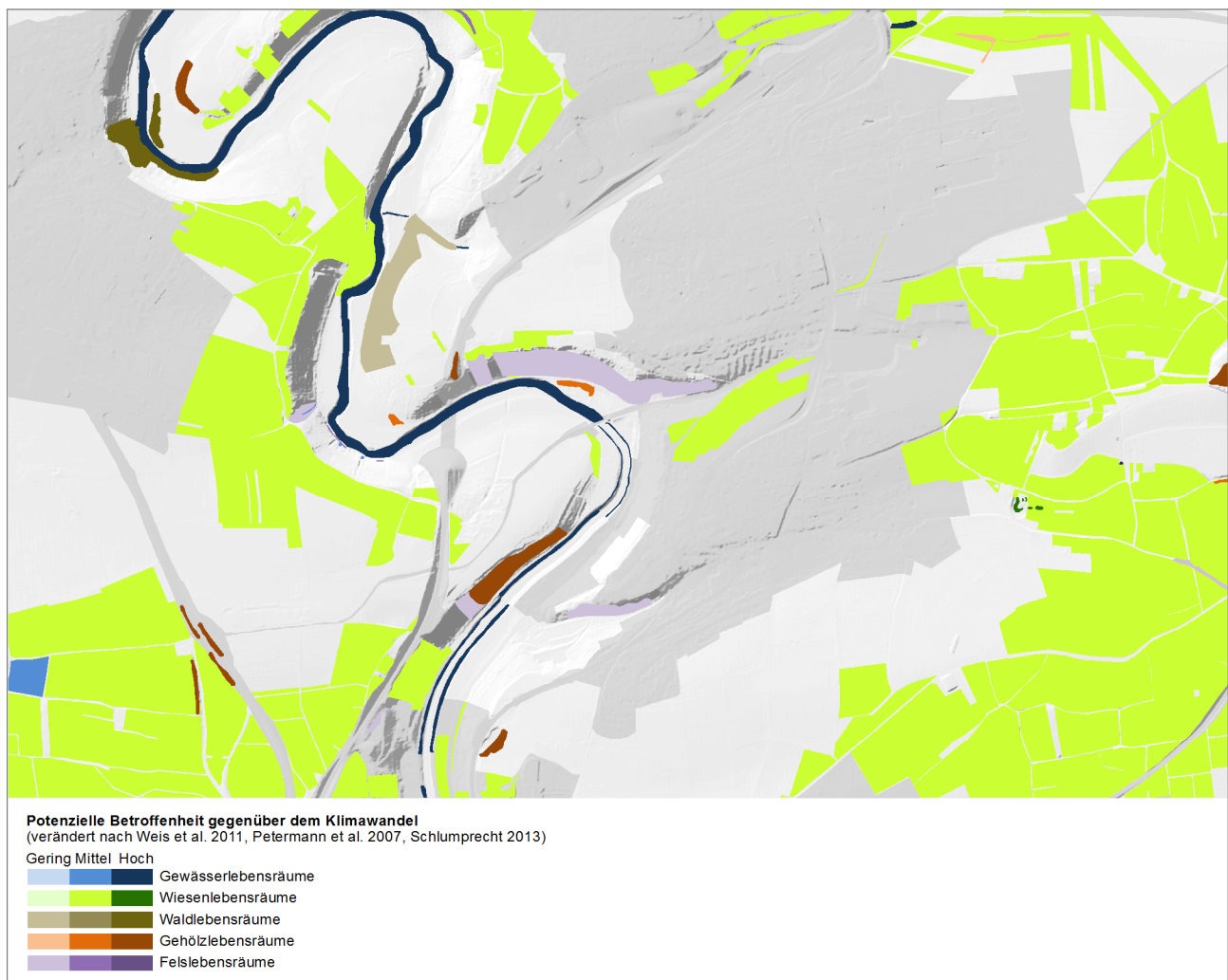


Abb. 22: Beispielausschnitt Karte: Analyse der potenziellen Betroffenheit von Biotoptypen gegenüber dem Klimawandel (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

Schritt 2: Ermittlung der potenziell von Erosionseinträgen betroffenen Biotope, Gewässer und Schutzgebiete

Der Klimawandel kann zu zunehmender Erosionsgefährdung bzw. Erosion führen (vgl. Kap. IV.1.2). Neben den negativen Folgen für die erodierten Flächen (Onsite-Schäden), kann sich dies auch auf angrenzende Gewässer, Biotope und Schutzgebiete nachteilig auswirken (Offsite-Schäden), sofern auf diesen erodierte Sedimente sowie Nähr- und Schadstoffe abgelagert werden. Sedimente stellen eine mechanische Belastung dar, die Pflanzen überlagern sowie Stand- und Fließgewässer verschlammern können. Folgen sind u. a. ein reduzierter Pflanzenbestand der Biotope oder Querschnittsverengungen von Fließgewässern (LUNG 2002). In den Sedimenten enthaltene Nähr- und Schadstoffe (Dünger, Pflanzenschutzmittel) können zu Standortveränderungen und zu einer veränderten Artenzusammensetzung von Biotopen führen, insbesondere wenn diese auf Nährstoffarmut angewiesen sind (ebd.). Dies beinhaltet eine Verringerung der Artenvielfalt, Verschlechterungen der Wasserqualität, Verringerung der Reproduktionsrate von Tier- und Pflanzenarten, bspw. des Süßwasser-Zooplanktons (Graymore et al. 2001; Kleijn & Snoeiijing 1997; Hanazato 2001).

Vorrangig sollten Flächen mit hoher Bedeutung für die Biologische Vielfalt betrachtet werden (im Anwendungsbeispiel lagen nicht für alle entsprechende Daten vor):

- nach § 33 BW NatSchG gesetzlich geschützte Biotope,
- nach § 30a LWaldG geschützte Biotopschutzwälder,

- sonstige Fließ- und Standgewässer,
- Naturschutz- und FFH-Gebiete,
- sonstige Schutzgebiete sowie
- sonstige örtlich bedeutsame Biotop ohne Schutzstatus.

Zudem ist zu überprüfen, ob die Biotop und Schutzgebiete überhaupt empfindlich gegenüber Erosionseinträgen sind. Hierfür können Schutzgebietsverordnungen sowie weitere Literatur herangezogen werden (► Materialien, Kap. IV.4).

Die erosionsgefährdeten Flächen, von denen die Gefährdung für Biotop, Gewässer und Schutzgebiete ausgehen kann, sind im Rahmen der Betroffenheitsanalyse zu ermitteln. Im Idealfall können hierfür die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse zur Erosionsgefährdung von Böden gegenüber Wassererosion herangezogen werden (Kap. IV.1.2 Abb. 9), wie es im Anwendungsbeispiel der Fall war. Dabei wurde angenommen, dass von den landwirtschaftlichen Flächen mit einer sehr hohen oder äußerst hohen Betroffenheit und damit einem potenziellen Bodenabtrag von 15 – 35 t/(ha*a) oder > 35 t/(ha*a) eine Gefährdung der sie umgebenden Biotop ausgehen kann. Die Wirkweite des Stofftransports wird mit einer pauschalen Entfernung von 20 m festgelegt. Damit erfolgt eine sehr „konservative“ und vorsichtige Einschätzung. Je nach standörtlichen Voraussetzungen sind diese Zahlen anzupassen.

Zudem sind Hangneigung und -richtung zu berücksichtigen, welche im Anwendungsbeispiel manuell überprüft wurden. Aufgrund des nötigen sehr hohen Detaillierungsgrades und fehlender Daten konnte die Bodenbedeckung zwischen den Flächen nicht berücksichtigt werden. Diese bestimmt aber die Reichweite des Transports des erodierten Bodens maßgeblich mit.

4.3 ZIELE UND MASSNAHMEN

In Anlehnung an die Landes Anpassungsstrategie (vgl. Kap. II.4) lassen sich für das Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotop folgende Ziele bestimmen:

- Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt (insbesondere Arten und Lebensräume),
- Minderung vorhandener und durch den Klimawandel zunehmender Belastungen zur Förderung der Anpassungsfähigkeit bedrohter Arten und gefährdeter Biotop an sich verändernde Umweltbedingungen sowie
- Förderung besonders klimawandelsensitiver Arten und Biotop (sofern aussichtsreich).

4.3.1 KATALOG POTENZIELLER KLIMAAKPASSUNGSMASSNAHMEN

Tab. 13: Katalog potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen für das Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope. Legende: B = Boden, W = Wasser, A/B = Biologische Vielfalt / Arten und Biotope, L = Landschaftsbild/Landschaftserleben, mG = menschliche Gesundheit.

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope							
Ausbreitung wärmeliebender / trockenheitstoleranter Arten				●	●	Schutzverantwortung für neu einwandernde Arten	Überprüfung der Schutzverantwortung für neu einwandernde Arten und ggf. Ergreifung von Schutzmaßnahmen, Entwicklung und aktive Förderung von west- und südwest-europäischen Wald-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie
Verdrängung (Abwanderung, Rückgang, Aussterben) von hitze- und trockenheitsempfindlichen Arten				●		Verbesserung der Überlebenschancen klimasensitiver Arten im Siedlungsbereich	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Infrastruktur, Minimierung der Zerschneidung durch Verkehrswege (Grünbrücken, Amphibientunnel etc.)
						Verbesserung der Überlebenschancen klimasensitiver Arten landwirtschaftlicher Flächen	Förderung extensiver Nutzungen, Erhaltung von Feldstreifen und Dauerbrachen
						Erhöhung der Überlebenschancen klimasensitiver Arten durch ein gezielten Arten- und Gebietsschutz	Verbesserung des Erhaltungszustands von FFH-Arten, Erhaltung und Erweiterung des Schutzgebietssystems und Biotopverbunds, Bereitstellung ausreichend großer und vielfältiger Habitats zum Erhalt lebensfähiger Populationen mit großer genetischer Bandbreite, Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit von Gewässern, Förderung der Ausbreitung von Arten in klimatisch zusagende Räume
Zunahme invasiver Arten		●		●	●	Prävention der Ausbreitung invasiver Arten	Eindämmung und Bekämpfung gebietsfremder, insbesondere allergener Pflanzen- und Tierarten
						Monitoring	Beobachtung der Ausbreitung invasiver Arten
Beeinträchtigung bzw. Rückgang aquatischer Lebensräume durch das dauerhafte Absinken der Wasserstände		●		●		Naturnaher Ausbau von Fließgewässern zur Habitatverbesserung	Rückbau von Verrohrungen, Aufweitung des Gewässerbetts, Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung, Ausweisung von Gewässerrandstreifen, Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit von Gewässern
						Sicherung und Förderung naturnaher Überschwemmungs- und Überflutungsflächen (Retentionsflächen)	Freihalten der Retentionsflächen von Bebauung, Rückverlegung von Dämmen (soweit sinnvoll), Erhaltung und Renaturierung von Flussaue und Feuchtgebieten
Beeinträchtigung bzw. Rückgang grundwasserabhängiger Arten u. Lebensräume durch zunehmende Verringerung des Wasserdargebots				●		Schutz grundwassergeprägter Lebensräume	Erhaltung und Wiederherstellung von Auen, Feuchtgebieten und Mooren, Verbesserung von Habitats im Uferbereich
Zunahme von Dürreschäden an städtischer Vegetation / Grünflächen				●	●	Grünflächenpflege	Häufigere Bewässerung öffentlicher Grünflächen, Anwuchsbewässerung in den ersten Standjahren, Durchführung regelmäßiger Baumbegutachtungen, erhöhter Pflegeaufwand von Grünflächen und Straßenbäumen
						Angepasste Pflanzenwahl bei Neupflanzungen	Pflanzung hitze- und trockenheitstoleranter ggf. auch nicht heimischer Arten, Verwendung ausreichend großer Baumscheiben und Pflanzgruben zur Versickerung und Speicherung von Niederschlagswasser, Verzicht auf pflegeaufwendige Bepflanzungen

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope							
Zunehmende Degradierung von Mooren, Auen und Wäldern	●	●	▨	●	●	Erhaltung bestehender Lebensräume	Erhaltung von Hoch- und Niedermooren, Auen und Wäldern (auch als klimaökologisch bedeutsame natürliche CO ₂ -Senken)
						Renaturierung degradierter Lebensräume	Wiederherstellung von Hoch- und Niedermooren, Auen und Wäldern

4.3.2 ANWENDUNGSBEISPIEL

Für potenziell vom Klimawandel betroffene Arten konnten aufgrund fehlender detaillierter und aktueller Daten zu Lage, Qualität und Quantität der Vorkommen keine konkreten Maßnahmen im Anwendungsbeispiel entwickelt werden. Dies wird jedoch bei besserer Datenlage dringend empfohlen.

Ausgehend von der Analyse der Betroffenheit der Biotope und Lebensräume (Kap. IV.4.1.2) wurden zwei Maßnahmen zum Schutz von Biotopen abgeleitet (Abb. 23):

- *A/B01: Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gesetzlich geschützter Biotope und Naturdenkmale mit einer hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel sowie*
- *A/B02: Schutz von Flächen mit hoher Bedeutung für die Biologische Vielfalt vor erosionsbedingten Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträgen von landwirtschaftlichen Flächen.*

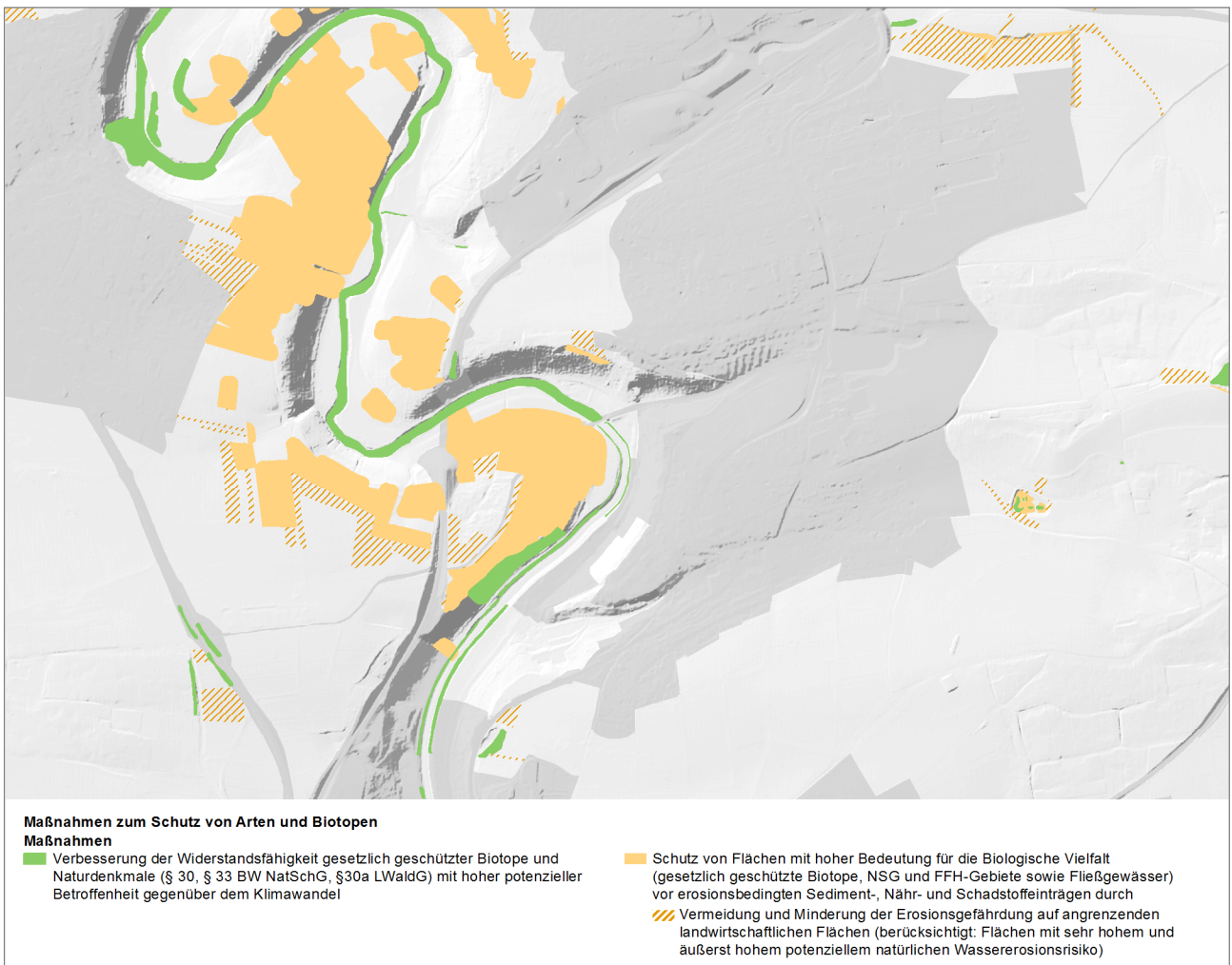


Abb. 23: Beispielausschnitt Karte Klimaanpassungskonzept: Maßnahmen zum Schutz von Biotopen (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

4.4 VERWENDETE DATEN – ANWENDUNGSBEISPIEL

Die für die Bearbeitung des Schutzguts Biologische Vielfalt / Arten und Biotope verwendeten Daten sind in Tab. 14 aufgelistet.

Tab. 14: *Verwendete Daten (Anwendungsbeispiel PUR)*

Arbeitsschritt	Parameter	Quelle	
Ermittlung der Sensitivität von Biotop-/Lebensraumtypen, Ableitung von Maßnahmen	Vulnerabilitätsbewertung, angepasst	KlimaMORO, Vulnerabilität geschützter Biotope – Daten aus dem Vulnerabilitätsbericht (VRS 2013)	
	Lebensraumtyp, bewertet nach Schlumprecht 2013	FFH-Mähwiese [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2015)]	
	Flächennutzungsklasse Streuobstwiesen, bewertet nach Schlumprecht 2013	(erweiterte) Biotop- und Strukturtypenkartierung (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015)	
	Ökologische Ausprägung, bewertet in Anlehnung an Schlumprecht 2013	Flächenhaftes Naturdenkmal (FND) [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2015)]	
Ermittlung der Sensitivität von Biotop-/Lebensraumtypen, Ermittlung der gegenüber Stoffeinträgen empfindlichen Biotoptypen, Ableitung von Maßnahmen	Biotoptyp, bewertet nach Schlumprecht 2013 bzw. Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs	Biotopkartierung nach § 32 NatSchG und § 30a LWaldG [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2016)]	
Ermittlung der gegenüber Stoffeinträgen empfindlichen Gewässer, Ableitung von Maßnahmen	Fließgewässer und stehende Gewässer	Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, AWGN [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2015)]	
Ermittlung der gegenüber Stoffeinträgen empfindlichen Schutzgebiete, Ableitung von Maßnahmen	Naturschutz- und FFH-Gebiete, bewertet anhand von Schutzgebietsverordnungen bzw. FFH-LRT nach Feldwisch et al. 2007	Naturschutzgebiet; FFH-Gebiet [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2016)]	
Ermittlung von Flächen mit sehr und äußerst hoher Betroffenheit gegenüber Wassererosion, Ableitung von Maßnahmen	Bewertung der potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion sehr und äußerst hoch (vgl. Kap. IV.1)	Potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion in der nahen Zukunft (2021-2050) (TU Berlin 2016)	

5 Landschaftsbild

Vermutlich mehr als alle anderen Schutzgüter eignet sich Landschaftsbild, Fragen des Klimawandels, des Naturschutzes und der Landschaftsplanung mit einer breiten Öffentlichkeit zu diskutieren. Denn es ist das Landschaftsbild, das Gebiete für Erholung attraktiv macht, ästhetisches Erleben ermöglicht und zur Identifikation mit dem Wohn- und Lebensumfeld beiträgt. Insofern fühlen sich Menschen durch schnelle visuelle Veränderungen von Landschaften und deren Gestalt besonders betroffen. Und obwohl sich Landschaften seit jeher stetig verändern, vollzieht sich dies in den letzten Jahrzehnten in einem nicht bekannten Ausmaß. Hierzu tragen nunmehr auch direkte Auswirkungen des Klimawandels, ebenso wie Maßnahmen des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel bei. Damit muss sich auch die Landschaftsplanung auseinandersetzen.

Vorbemerkung zum Verständnis dieses Kapitels

Veränderungen der Landschaft bzw. des Landschaftsbilds können als das sichtbare Zusammenwirken der Veränderungen der biotischen und abiotischen Schutzgüter, der Landnutzungen sowie der naturräumlichen Voraussetzungen betrachtet werden. Daher empfiehlt es sich, die Betroffenheit des Landschaftsbilds durch den Klimawandel erst dann zu ermitteln, wenn hierfür bereits relevante Ergebnisse zu den anderen Schutzgütern vorliegen. Das war im Rahmen dieses Vorhabens aus zeitlichen Gründen nicht möglich. Darüber hinaus lagen auch für dieses Schutzgut nicht alle wünschenswerten oder erforderlichen Daten vor. Vor diesem Hintergrund wurde, in Anlehnung an Schmidt et al. (2011 a; 2011 b) sowie Schuster (2016), eine Methode entwickelt, die eine valide Abschätzung erlaubt, im Detail jedoch verbesserungsfähig ist und zusammenhängende Siedlungsbereiche nicht beinhaltet. Dennoch können die einzelnen methodischen Schritte für die Praxis hilfreich sein.

Wesentlich für das Verständnis der Methode ist, dass sie sich ausschließlich auf die **Veränderung der Eigenart** der Landschaftsbildeinheiten bzw. deren prägender Elemente bezieht, nicht aber auf Veränderungen von Schönheit und Vielfalt, und dass sie zwar das **Ausmaß dieser Veränderungen bewertet, nicht aber deren Qualität**. Das heißt, es wird kein Urteil darüber abgegeben, ob klimawandelbedingte Veränderungen des Landschaftsbilds als gut oder schlecht zu bewerten sind. Dies ist folgenden Überlegungen geschuldet: 1) Das Merkmal „Eigenart“ erlaubt im Vergleich zu „Schönheit“ eine wertneutralere und intersubjektiv nachvollziehbarere Erfassung und Bewertung (Demuth 2000; Gerhards 2003) und beinhaltet in gewissem Umfange Vielfalt, wenngleich sie nicht mit dieser identisch ist. 2) Die Bewertung der Qualität bzw. der Schönheit des Landschaftsbilds ist stark subjektiv geprägt. Es kann nicht Aufgabe einer klimawandelbezogenen Betroffenheitsanalyse sein, eine solche Bewertung abschließend vorzunehmen, zumal sie lediglich einen Teil der Bearbeitung des Schutzguts Landschaftsbild darstellt. Dies sollte der Landschaftsplanung bzw. den Akteuren vor Ort vorbehalten bleiben, nicht zuletzt auch deshalb, weil hierzu auch landnutzungs- oder anderweitig bedingte Veränderungen des Landschaftsbilds einzubeziehen sind. Entsprechend bezieht sich die hier – insbesondere für das Anwendungsbeispiel PUR – vorgeschlagene Maßnahme (L01) nicht auf physisch-räumliche Veränderungen, sondern auf die Initiierung eines öffentlichen Dialogs zur Bewertung landschaftlicher Veränderungen und zur Entwicklung daraus abzuleitender Ziele und Maßnahmen. Zusammenfassend ist zu betonen, dass die hier vorgeschlagene Methode verwendet werden kann, aber noch stärker als dies bei anderen Schutzgütern der Fall ist, **an die jeweils lokalspezifische Situation anzupassen** ist.

5.1 ARBEITSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Die umfassende Berücksichtigung des Klimawandels, als ein das Landschaftsbild verändernder Faktor, kann in folgenden Arbeitsschritten erfolgen:

- Abgrenzung von Landschaftsbildeinheiten und Bestimmung ihrer eigenartsprägenden Landschaftselemente
- Ermittlung potenzieller klimatischer Veränderungen (Exposition)
- Ermittlung der potenziellen Betroffenheit des Landschaftsbilds gegenüber dem Klimawandel
 - Ermittlung der Sensitivität und potenziellen Betroffenheit der eigenartsprägenden **Landschaftselemente** jeder Landschaftsbildeinheit gegenüber klimawandelbedingten Veränderungen
 - Ermittlung der potenziellen Betroffenheit der **Landschaftsbildeinheiten** durch Aggregation der potenziellen Betroffenheit der darin vorkommenden eigenartsprägenden Landschaftselemente
- Ermittlung von Zielen und Leitbildern für das Landschaftsbild (nicht Gegenstand von Leitfaden und Vorhaben)
- Ableitung von Maßnahmen (nicht Gegenstand von Leitfaden und Vorhaben)

Abb. 24 gibt einen Überblick über die Vorgehensweise.

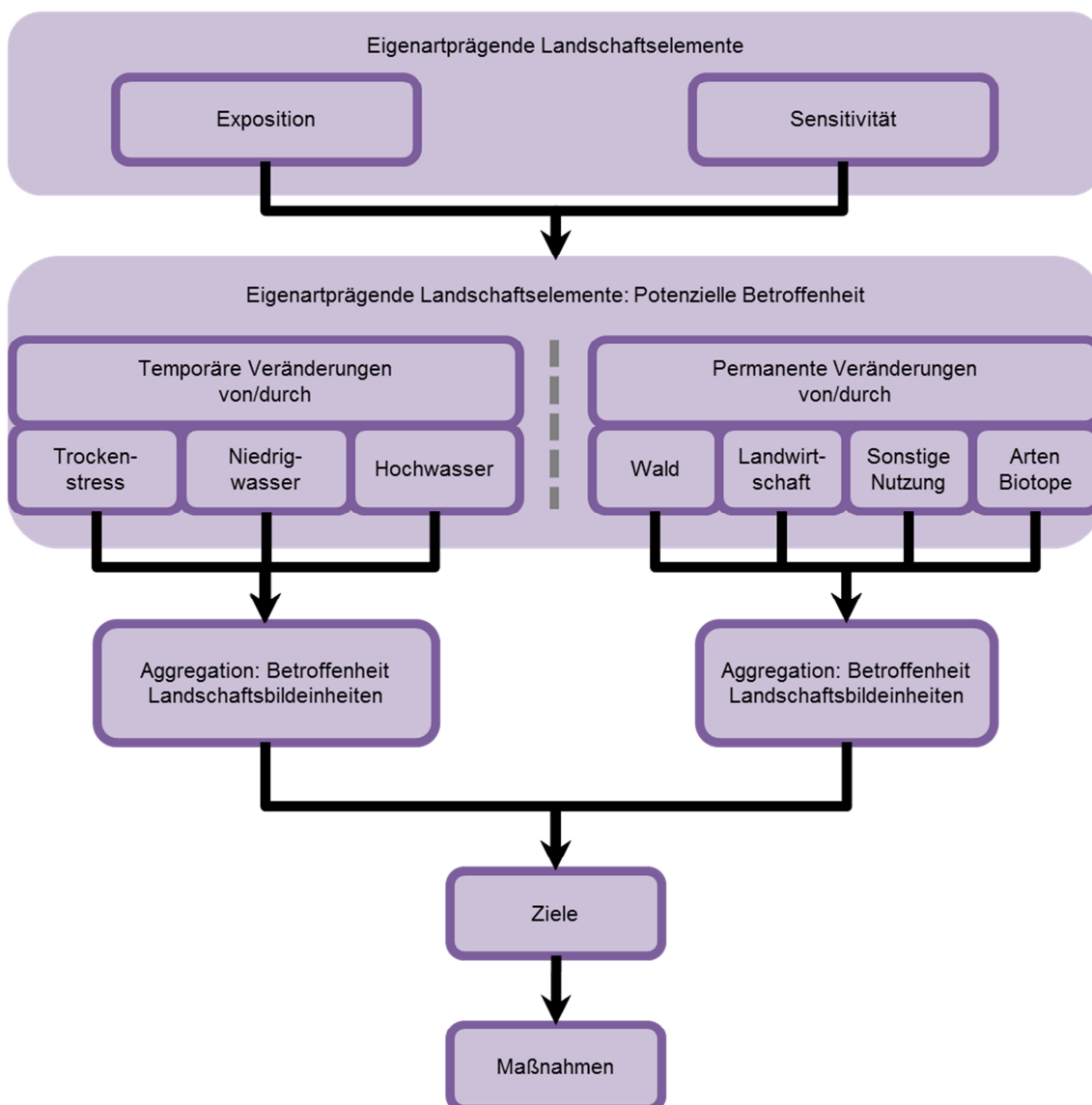


Abb. 24: Methodik Schutzgut Landschaftsbild

5.2 ABGRENZUNG VON LANDSCHAFTSBILDEINHEITEN UND BESTIMMUNG IHRER EIGENARTSPRÄGENDEN ELEMENTE

Landschaftsbildeinheiten sind „Räume, die aus landschaftsästhetischer Sicht in sich homogen sind und sich aufgrund dieses Erscheinungsbildes vom übrigen landschaftlichen Kontext absetzen“ (Gerhards 2003, 90). Für deren Abgrenzung können Informationen zu Klima, Relief, Flächennutzung, Vegetation, historischen Nutzungen sowie weitere relevante Aussagen anderer Planwerke herangezogen werden, eine Ortsbegehung kann darüber hinaus sinnvoll sein. Identische bzw. sehr ähnliche Landschaftsbildeinheiten, die im Planungsgebiet in unterschiedlichen Räumen vorkommen, können zu Typen zusammengefasst werden; wie im Anwendungsbeispiel zu „Intensiv landwirtschaftlich genutzte Gebiete der Gäuebene“, „Streuobstgebiete im Neckarbecken“, „Geschlossen bewaldete Kuppen von Schurwald und Berglen“ oder „Aufgelockerte Einzelhausgebiete mit großen Gärten“ oder „Strukturreiche Wochenendgrundstücke am Fuße des Kappelbergs“ (Schuster 2016).

Eigenartsprägende Landschaftselemente sind jene, die das Aussehen einer Landschaft wesentlich (mit) bestimmen. In „Agrarlandschaften“ sind dies v. a. Äcker, in „Waldlandschaften“ Wälder, typisch kann aber auch der Wechsel aus Offenland und Wald sein, ebenso können einzelne Vegetationselemente, wie Baumreihen, Alleen, Streuobstwiesen, Feldhecken oder markante Einzelbäume zum charakteristischen Aussehen einer Landschaftsbildeinheit beitragen. Dies gilt auch dann, wenn sie nur einen kleinen Anteil an der Gesamtfläche einnehmen, wie es bspw. auch bei Gewässern der Fall sein kann. Die betrachteten Landschaftselemente müssen ästhetisch nicht per se positiv zu bewerten sein – auch technische Elemente können die Eigenart einer Landschaft bestimmen. Dies betrifft insbesondere Windenergieanlagen, die hinsichtlich ihrer ästhetischen Wirkungen durchaus umstritten sind.

In der Regel sollten die Abgrenzung von Landschaftsbildeinheiten sowie die Identifikation eigenartsprägender Elemente im Rahmen der „normalen“ Bearbeitung des Schutzguts Landschaftsbild vorgenommen werden. Dies gehört zum bisherigen Grundrepertoire der Landschaftsplanung. Daher wird an dieser Stelle auf weitere methodische Hinweise verzichtet.

Es kann sinnvoll sein, durch unterschiedliche partizipative Verfahren eine möglichst breite Öffentlichkeit einzubeziehen, um die Subjektivität der Ergebnisse zu reduzieren, lokales Wissen einzubeziehen sowie abzuleitende Ziele und Maßnahmen auf einem breiten Konsens zu gründen und hierdurch höhere Akzeptanz zu erzielen (HHP 2012; Köhler & Preiß 2000). Hierfür kann auf die Methode des „**Landscape Character Assessments**“ oder einzelne ihrer Elemente zurückgegriffen werden (Swanwick & Land Use Consultants 2002, Wascher 2005).

5.3 ERMITTLUNG POTENZIELLER KLIMATISCHER VERÄNDERUNGEN (EXPOSITION)

Wie bei allen anderen Schutzgütern kann auch hier in der Regel von einer einheitlichen Exposition des Planungsraumes ausgegangen werden, so dass die Exposition nicht räumlich differenziert betrachtet werden kann. Für räumliche Differenzierungen der Betroffenheit ist daher allein die Sensitivität maßgeblich.

5.4 ERFASSUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT DES LANDSCHAFTSBILDS GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL

Es ist zu untersuchen, in welchem Ausmaß bisher eigenartsprägende Landschaftselemente durch direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels verändert werden, ob neue landschaftsbildprägende Elemente (z. B. Windkraftanlagen) hinzukommen und wie sich die Veränderungen der einzelnen Elemente im Zusammenspiel auf die Landschaftsbildeinheit insgesamt auswirken.

Um die Betroffenheit des Landschaftsbilds gegenüber dem Klimawandel angemessen beurteilen zu können, kann es hilfreich sein, zwischen temporären und permanenten Veränderungen zu unterscheiden:

- **Temporäre Veränderungen** des Landschaftsbilds ergeben sich insbesondere durch die Zunahme klimatischer Extremereignisse, wie länger andauernde hohe Temperaturen und geringe Niederschläge im Sommerhalbjahr, Niedrigwasser oder Stärkniederschläge. In der Regel sind diese Extremereignisse und die Sichtbarkeit ihrer Auswirkungen auf kürzere Zeiträume (Tage bis wenige Monate) beschränkt. Sie führen nicht zu dauerhaften Veränderungen des Landschaftsbilds.
- **Permanente Veränderungen** des Landschaftsbilds ergeben sich insbesondere aus einer Anpassung der Land- bzw. Flächennutzungen an den Klimawandel, dem Ausbau erneuerbarer Energien und ebenfalls durch klimatische Extremereignisse, sofern diese dauerhaft sichtbare Auswirkungen zur Folge haben. Permanente Veränderungen sind Veränderungen, die über mehrere Monate oder Jahre hinweg das Landschaftsbild prägen.

Die Kategorien „temporär“ und „permanent“ sind nicht trennscharf. Als Referenzzustand für die entsprechende Zuordnung von Veränderungen dient der aktuelle, durchschnittliche und gewohnte Zustand des Landschaftsbilds, der bereits temporäre Veränderungen beinhalten kann, die jeder Landschaft inhärent sind. So können Niedrigwasserphasen, mit bspw. einer Dauer von vier Wochen, bereits heute üblich sein. Verlängern sich diese Phasen künftig ein- oder zweimal in 10 Jahren um wenige Wochen, wäre dies eine temporäre Veränderung. Wird die längere Dauer der Niedrigwasserführung aber zur jährlichen Regel, so ist dies als permanente Veränderung zu werten. Die Zuordnung bestimmter Auswirkungen zu einer der beiden Kategorien ist daher immer von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten abhängig. Entsprechend können einzelne der genannten Faktoren der anderen Kategorie zugeordnet werden, oder auf eine solche Differenzierung wird ganz verzichtet. Dennoch kann die Unterscheidung für die spätere Priorisierung von Zielen und Maßnahmen sinnvoll sein, da permanente Veränderungen (je nachdem, ob sie positiv oder negativ bewertet werden) i.d.R. einen höheren Handlungsbedarf begründen.

In den beiden folgenden Abschnitten 5.4.1 und 5.4.2 werden Methoden zur Ermittlung der potenziellen Betroffenheit folgender landschaftsbildprägender Elemente, getrennt nach temporären und permanenten Veränderungen, dargestellt: Gehölze/Bäume (Trockenstress), Fließgewässer (Niedrigwasser, Hochwasser), Standgewässer (Niedrigwasser), Wälder (Waldumbau, Sturmwurf, Waldbrände, Schädlingsbefall), Landwirtschaftlich genutzte Flächen (Wechsel der Anbaufrüchte, Bewässerung), Sonstige Landnutzungen, insb. Erneuerbare Energien (Windkraft), Arten und Biotope (Veränderung des Vorkommens).

5.4.1 ERMITTLUNG DER SENSITIVITÄT UND POTENZIELLEN BETROFFENHEIT DER EIGENARTSPRÄGENDEN LANDSCHAFTSELEMENTE GEGENÜBER TEMPORÄREN VERÄNDERUNGEN

a) Gehölze/Bäume – Veränderungen durch Trockenstress

Die Betroffenheit von Gehölzen und Einzelbäumen gegenüber Trockenstress (Blattfärbung, früherer Blattfall, Verdorren von Ästen, Absterben einzelner Gehölzteile) wird ermittelt durch die Verschneidung der Wasserverfügbarkeit des Standorts, die näherungsweise aus Daten zur nutzbaren Feldkapazität (nFK) (Tab. 15) abgeleitet werden, mit der Trockenheitsresistenz einzelner Gehölzarten (Tab. 16, nur Baumarten). Die Verschneidung erfolgt über eine Matrix, die in Tab. 17 dargestellt ist.

Tab. 15: Wasserverfügbarkeit eines Standortes anhand der nutzbaren Feldkapazität (nach LGRB 2015)

Nutzbare Feldkapazität (nFK)	Wasserverfügbarkeit des Standorts
<90mm (l/m ²)	gering
90 bis <140mm (l/m ²)	mittel
>=140mm (l/m ²)	hoch

Tab. 16: Trockentoleranz von Baumarten (nach Kölling & Zimmermann 2007; Otto 1994)

Baumart	Deutsche Bezeichnung	Trockentoleranz
Abies alba	Weiß-Tanne	gering
Acer campestre	Feld-Ahorn	hoch
Acer platanoides	Spitz-Ahorn	hoch
Acer pseudoplatanus	Berg-Ahorn	hoch
Acer spec.	Ahorn	hoch
Alnus incana	Grau-Erle	gering
Carpinus betulus	Hainbuche	hoch
Fagus sylvatica	Rotbuche	mittel
Fraxinus excelsior	Gemeine Esche	gering
Picea abies	Gemeine Fichte	gering
Pinus sylvestris	Wald-Kiefer	hoch
Quercus petraea	Trauben-Eiche	hoch
Quercus robur	Stiel-Eiche	hoch

Tab. 17: Betroffenheit von Gehölzen/Baumarten durch Trockenstress aufgrund Trockentoleranz und Wasserverfügbarkeit

Wasserverfügbarkeit des Standorts	Hoch	Mittel	Gering
Trockentoleranz der Baumart			
Hoch	gering	gering	mittel
Mittel	gering	mittel	hoch
Gering	mittel	hoch	hoch

b) Fließgewässer – Niedrigwasserführung

Sensitivität und Betroffenheit von Fließgewässern im Hinblick auf künftige Niedrigwasserführung sind umso höher, je geringer ihr Abfluss bereits heute ist. Zu dessen Ermittlung können Daten zu den mittleren Niedrigwasserabflüssen (MNQ) (LUBW 2007) herangezogen werden. Diese Werte können dann ordinal skalierten Werten der Sensitivität, die identisch mit der Betroffenheit ist, zugeordnet werden (Tab. 18).

Tab. 18: Sensitivität bzw. Betroffenheit von Fließgewässern gegenüber Niedrigwasser (nach LUBW 2007)

Mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ)	Sensitivität/Betroffenheit
MNQ < 0,6 [m³/s]	hoch
MNQ 0,6 bis 1,21 [m³/s]	mittel
MNQ > 1,21 [m³/s]	gering

c) Fließgewässer – Hochwasser

Hochwasser verändern nicht nur das Landschaftsbildelement „Fließgewässer“, sondern durch ihre räumliche Ausdehnung auch weitere Elemente oder gar gesamte Landschaftsbildeinheiten. Als Datengrundlage können Hochwassergefahrenkarten herangezogen werden, die die Überflutungsflächen (Fläche in km²) sowie die Eintrittswahrscheinlichkeit des jeweiligen Hochwassers in Jahren (10, 100, > 100 Jahre) enthalten. Im Rahmen dieses Leitfadens kann auf dieses Thema nur hingewiesen, jedoch keine entsprechende Methode vorgestellt werden.

d) Standgewässer – Niedrigwasser

Die Sensitivität gegenüber bzw. Betroffenheit durch Niedrigwasser kann anhand der Tiefe eines Standgewässers grob abgeschätzt werden, da bei geringerer Tiefe ein schnelleres Austrocknen erfolgen kann. Allerdings kann das Sinken des Wasserspiegels auch bei größeren und tieferen Seen unabhängig von der exakten Tiefe entlang der Uferbereiche zu einem großflächig veränderten Landschaftsbild führen. Gleichwohl sind kleinere und v.a. flachere Gewässer schneller von (fast) gänzlicher Austrocknung bedroht. Daher können Sensitivität und potenzielle Betroffenheit der Gewässer gegenüber Niedrigwasser in erster Näherung anhand

der durchschnittlichen Wassertiefe verschiedener Gewässertypen ermittelt werden, wie in Tab. 19 dargestellt. Dies kann lokal variieren und ist daher im konkreten Fall zu überprüfen.

Tab. 19: Sensitivität bzw. potenzielle Betroffenheit von Standgewässern gegenüber Niedrigwasser (nach Schmidt 2011 a)

Gewässertyp Standgewässer	Sensitivität/Betroffenheit
Temporäre Kleingewässer	hoch
Tümpel	hoch
Natürliche Moor- und Torfstichgewässer	hoch
Sümpfe	hoch
Ausdauernde Kleingewässer	hoch
Altwasser	hoch
Teiche	hoch
Weiher	hoch
Altarme	hoch
Staugewässer	gering
Seen	gering

5.4.2 ERMITTLUNG DER SENSITIVITÄT UND POTENZIELLEN BETROFFENHEIT DER EIGENARTSPRÄGEN DEN LANDSCHAFTSELEMENTE GEGENÜBER PERMANENTEN VERÄNDERUNGEN

a) Wälder – Waldumbau, Sturmwurf, Waldbrände, Schädlingsbefall

Permanente Veränderungen des Landschaftsbilds durch Veränderungen der Waldflächen werden insbesondere durch einen klimangepassten Waldumbau sowie katastrophenartige Ereignisse wie Sturmwürfe, Waldbrände oder Schädlingsbefall erfolgen.

■ Klimaangepasster Waldumbau

Ebenso wie bei Gehölzen und Einzelbäumen (s. o.) ist Trockenstress ein wichtiger, wenn auch nicht der einzige klimawandelbedingte Faktor, der einen Waldumbau erforderlich machen und damit zur Veränderung des Landschaftsbilds führen kann. Die potenzielle Betroffenheit von Waldbeständen durch Trockenstress, analog zum Vorgehen bei Gehölzen und Bäumen, erlaubt eine erste Abschätzung der Flächen, auf denen es vermutlich zu Veränderungen kommen wird.

Sofern bereits Daten der Forstverwaltungen zum zukünftigen Bestandsumbau und den dabei verwendeten Baumarten vorliegen, kann unmittelbar auf diese zurückgegriffen werden. Diese erlauben eine genauere Abschätzung zu erwartender Veränderungen, da der Charakter des zukünftigen Waldbildes aufgrund seiner Artenzusammensetzung bereits bekannt ist.

■ Sturmwurf in Wäldern

Die Sensitivität des Landschaftsbilds gegenüber Sturmwurf in Wäldern wird über die Sturmwurfresistenz der jeweiligen (Haupt)Baumarten bestimmt (Schmidt et al. 2005, 2011 a; 2011 b) (Tab. 20).

Tab. 20: Sturmwurfresistenz von Baumarten (nach Kölling & Zimmermann 2007; Otto 1994)

Baumart	Deutscher Name	Sturmwurfresistenz
Abies alba	Weiß-Tanne	hoch
Acer campestre	Feld-Ahorn	hoch
Acer platanoides	Spitz-Ahorn	hoch
Acer pseudoplatanus	Berg-Ahorn	hoch
Acer spec.	Ahorn	hoch
Alnus incana	Grau-Erle	mittel
Carpinus betulus	Hainbuche	hoch
Fagus sylvatica	Rotbuche	hoch
Fraxinus excelsior	Gemeine Esche	hoch
Picea abies	Gemeine Fichte	gering
Pinus sylvestris	Wald-Kiefer	gering
Quercus petraea	Trauben-Eiche	hoch
Quercus robur	Stiel-Eiche	hoch

- Waldbrände und Schädlinge

Eine Analyse der Betroffenheit gegenüber Waldbränden und Schädlingskalamitäten wurde im Anwendungsbeispiel nicht durchgeführt, da keine Daten zur Waldbrandgefährdung vorliegen, eine Abschätzung im Rahmen der Landschaftsplanung sehr aufwändig ist und aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht als erforderlich betrachtet wurde.

Um Eintrittswahrscheinlichkeit und Ausmaß von Waldbränden zu bestimmen, sind Hauptbaumarten, Bestandsalter, Menge und Art des Unterwuchses sowie Baumartenmischungsverhältnis zu berücksichtigen (HHP & JRU 2011; Kaulfuß 2011; Schmidt et al. 2011 a). Falls regionale Gefährdungsanalysen und -karten für Waldbrände vorliegen, sollten diese herangezogen werden.

b) Landwirtschaftlich genutzte Flächen – Wechsel der Anbaufrüchte und Bewässerung

Klimawandelbedingte Veränderungen des Landschaftsbilds auf landwirtschaftlichen, insbesondere ackerbau-lich genutzten Flächen sind vorwiegend zu erwarten durch die Umstellung auf andere Anbaufrüchte sowie einer damit ggf. einhergehenden weiteren Monotonisierung der Fruchtfolge. Generell wird eine Umstellung auf wärme- und trockenheitsverträglichere Früchte und unter Umständen auch von niedrig- auf hochwüchsige erfolgen. Letzteres kann Blickbeziehungen beeinträchtigen, was verbunden mit einer Monotonisierung des Anbaus zu einer Veränderung des Landschaftsbildes führen kann. So wird der hochwüchsige Körner- und Silomais als Gewinner des Klimawandels gesehen (Trapp et al. 2013, Flaig 2013), wohingegen es bei Winterweizen durch verschlechterte Vernalisationsbedingungen (Blühinduktion nach Kältereiz) zu Ertrags-einbußen kommen kann (ebd.).

Der **Anbau klimaangepasster Früchte** wird vor allem in Gebieten mit geringem Wasserspeichervermögen des Bodens an Bedeutung gewinnen, so dass die Sensitivität von Ackerflächen als Landschaftsbildelemente über die Wasserverfügbarkeit eines Standortes (vgl. hierzu Ausführungen zu Gehölze/Bäume – Veränderungen durch Trockenstress in Kap. IV.5.4.1) sowie die zukünftig erwarteten Niederschlagsmengen ermittelt werden kann. Vergleicht man diese Daten mit den dort vorherrschenden Anbaufrüchten, können Wahr-scheinlichkeit und Umfang (groß-)flächig veränderter Anbaukulturen und damit verbundener Landschafts-bildveränderungen abgeschätzt werden. Einschränkend ist zu berücksichtigen, dass sich der Anbau von Feld-früchten auch aufgrund anderer Einflüsse (EU-Agrarpolitik, Entwicklung der Weltmarktpreise, Förderung von Biomasse als erneuerbarer Energie, s.u.) verändern kann.

Die **Bewässerung** landwirtschaftlicher Flächen kann insbesondere dann zu Veränderungen des Landschafts-bilds führen, wenn flächenhaft große Beregnungsmaschinen eingesetzt werden. Dies ist nicht auszuschlie-ßen, viele Studien gehen von einer Zunahme der landwirtschaftlichen Bewässerung im Zuge des Klimawan-dels aus (u. a. Trapp et al. 2013; Flaig 2013; Schaller & Weigel 2007). An welchen Orten dies der Fall sein wird, hängt neben der Wasserverfügbarkeit hauptsächlich von den gewählten Anbaufrüchten ab. Deren räumliche Verteilung sowie das Aussehen der Beregnungsanlagen sind jedoch kaum vorhersehbar, so dass hierzu derzeit nur grobe Abschätzungen möglich sind.

Landwirtschaftliche Sonderkulturen wie Wein- und Streuobstanbau werden durch Anpassungsmaßnahmen – wie beispielsweise den Einsatz trockenoleranterer Arten – weniger stark betroffen sein. Gleiches gilt für mögliche Anpassungen der Bewirtschaftungsmaßnahmen auf Grünlandflächen (Flaig 2013).

c) Sonstige Landnutzungen – Erneuerbare Energien

Indirekt wirkt der Klimawandel auf das Landschaftsbild durch Anpassungsmaßnahmen, wie z. B. des Hochwasserschutzes sowie durch Maßnahmen zum Klimaschutz, wie die Erzeugung erneuerbarer Energien. Solche Maßnahmen sind generell zu berücksichtigen, der Leitfaden beschränkt sich auf erneuerbare Energien. Für die Abschätzung der Auswirkungen von Biomasseanbau wird auf den eben geschilderten Punkt b) ‚Landwirtschaftlich genutzte Flächen‘ verwiesen, im Folgenden beziehen wir uns ausschließlich auf die besonders landschaftsbildprägenden Windenergieanlagen. Auch hier beschränkt sich die Analyse nicht auf das ‚Landschaftselement Windkraftanlage‘, sondern bezieht zwangsläufig dessen visuelle Wirkung auf eine oder auch mehrere Landschaftsbildeinheiten ein.

Die Analyse basiert auf den planerisch festgesetzten (oder beabsichtigten) Vorranggebieten für Windkraft. Ausgehend von diesen wird der ästhetische Wirkraum der dort aufzustellenden Windkraftanlagen bestimmt. Dieser ist definiert als „(...) Raum, in dem ein Vorhaben allein in Abhängigkeit von seinen Eigenschaften (z. B. durchschnittliche Höhe, Bauweise), aber ohne Berücksichtigung von räumlichen Gegebenheiten (z. B. Relief, Vegetation) wirken kann“ (Gerhards 2003, 26). Die Ermittlung dieses potenziellen ästhetischen Wirkraums ist insofern sinnvoll, als für die Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraums neben den topographischen Gegebenheiten auch Standorte und Höhen der Windkraftanlagen feststehen müssten, was nicht immer der Fall ist. Für die Ermittlung des potenziell ästhetischen Wirkraums reichen bereits pauschalisierte Angaben über Höhe und Standort der Windkraftanlagen aus (Tab. 21). Sollten genauere Daten vorhanden sein, sollten diese berücksichtigt werden.

Tab. 21: Ermittlung der Betroffenheit des Landschaftsbildes gegenüber Windkraftanlagen (Quelle: Gerhards 2003, verändert)
Anmerkung: seit 2003 hat die Höhe von Windkraftanlagen erheblich zugenommen und damit auch die Sichtbarkeitszone, die heute auch erheblich über 10 km hinausgehen kann. Für eine kommunale Planung, scheint jedoch auch der Wert 10 km aufgrund der durchschnittlichen Flächenausdehnung einer Gemeinde durchaus geeignet, im Einzelfall kann eine größere Sichtbarkeitszone zu Grunde gelegt werden. Allerdings nimmt die visuelle Wirkung hoher Bauten mit zunehmender Entfernung exponentiell ab (Nohl 1993)

Zone	Wert	Erläuterung	Potenzielle Betroffenheit
Blickbindungszone	< 600 m	Bis zur 3-fachen Höhe der Windenergieanlage (200 m angenommen) bei einem Sichtwinkel von über 20°	hoch
Dominanzzone	600 m-2.000 m	Erstreckt sich von der 3-fachen bis zur 10-fachen Höhe der Windenergieanlage	hoch
Sichtbarkeitszone	2.000-10.000 m	Reicht bis in ca. 10 km Entfernung	mittel

d) Arten und Biotope – Veränderung des Vorkommens

Das Auftreten bzw. Verschwinden einzelner Arten und Biotope kann das Landschaftsbild permanent verändern, allerdings lässt sich dies im Detail schwer vorhersagen. Nach Wilke et al. (2011) sind besonders Feuchtgebiete und kälteliebende Biotope vom Klimawandel betroffen, wodurch in Regionen mit höheren Flächenanteilen dieser Biotope stärkere Veränderungen des Landschaftsbilds zu erwarten sind. Für entsprechende Aussagen kann auf Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse zum Schutzgut Biologische Vielfalt zurückgegriffen werden (vgl. Kap. IV.4)

5.4.3 ERMITTLUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT DER LANDSCHAFTSBILDEINHEITEN

Die ermittelten potenziellen Betroffenheiten einzelner Landschaftselemente sind zur potenziellen Betroffenheit der gesamten Landschaftsbildeinheit zusammenzufassen. Dabei sind die Veränderungen der einzelnen Elemente in Hinblick auf ihre Bedeutung für den Gesamttraum zu gewichten. Dies kann mit Hilfe einer ordinal skalierten Matrix (geringe, mittlere, hohe Betroffenheit/mittlere, hohe, sehr hohe Bedeutung) und/oder verbal-argumentativ erfolgen. In jedem Fall ist sowohl die Bedeutung der einzelnen Landschaftselemente für die Eigenart der Landschaftsbildeinheit als auch die Stärke der potenziellen Betroffenheit zu berücksichtigen.

Temporäre und permanente Veränderungen sind getrennt voneinander zu betrachten, ob sie anschließend – wiederum ggf. unterschiedlich gewichtet – zu einer Gesamtaussage aggregiert werden, ist im Einzelfall zu entscheiden.

Aufgrund der lokal sehr unterschiedlichen Ausgangslagen sowie der hohen Komplexität, die durch das Zusammenwirken einer Vielzahl einzelner Faktoren entsteht, wird an dieser Stelle auf eine nähere Darstellung bzw. die „Vorgabe“ einer Methode verzichtet. Diese muss immer an die lokalen Spezifika angepasst werden. In aller Regel dürfte eine verbal-argumentative Begründung der Aggregation die einfachste und sinnvollste Methode darstellen.

5.5 ZIELE UND MASSNAHMEN

Um Menschen für das Thema Klimawandel und seine konkreten räumlichen Auswirkungen zu sensibilisieren, eignet sich das Schutzgut Landschaftsbild (und damit in Verbindung stehend auch die landschaftsgebundene Erholung) in besonderer Weise, da sich die Identifikation breiter Bevölkerungsschichten mit Landschaft (und Natur) insgesamt vornehmlich über das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung der Landschaften vollzieht. Dies zeigt sich auch daran, dass klimawandelbedingte Landschaftsveränderungen bereits heute zu intensiven und teils stark emotionalisierten öffentlichen Diskussionen führen (vgl. Wilke et al. 2011).

Daher schlägt der Leitfaden keine Ziele und Maßnahmen vor, die unmittelbar auf eine räumlich-materielle Umsetzung ausgerichtet sind, sondern beschränkt sich auf die Initiierung eines Dialogprozesses „Klimawandel und Klimaanpassung“, in dem neben dem Landschaftsbild auch andere Schutzgüter diskutiert werden können (Maßnahmenblatt L01, ► Materialien Kap. IV.5). Im Rahmen eines solchen Prozesses sind die (temporären und permanenten) klimawandelbedingten Veränderungen des Landschaftsbilds im Kontext weiterer Landschaftsveränderungen zu diskutieren und schließlich qualitativ zu bewerten. Daraus können wiederum konkrete raumbezogene sowie materielle Ziele und Maßnahmen abgeleitet und ggf. priorisiert werden.

5.6 VERWENDETE DATEN – ANWENDUNGSBEISPIEL

Für die Ermittlung der Sensitivität und potenziellen Betroffenheit der eigenartsprägenden Landschaftselemente gegenüber temporären und permanenten Veränderungen wurden im Anwendungsbeispiel die in Tab. 22 angegebenen Daten verwendet.

Tab. 22: *Verwendete Daten (Anwendungsbeispiel)*

Arbeitsschritt	Parameter	Quelle
Abgrenzung Landschaftsbildeinheiten,	Nutzbare Feldkapazität, bewertet nach LGRB 2015	Bodenkarte BKBW 50 – Bodendaten für Planungsverband Unteres Remstal (PUR) (© LGRB 2010)
Ermittlung der Betroffenheit gegenüber Trockenstress,		
Ermittlung der Betroffenheit gegenüber Waldumbau		
Ermittlung der Betroffenheit gegenüber Waldumbau	Hauptbaumarten, bewertet nach Kölling und Zimmermann 2007; Otto 1994	Digitale Standortkartierungsdaten Forst BW (Kartengrundlage: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (http://www.fva-bw.de))
Ermittlung der Betroffenheit gegenüber Trockenstress,		
Ermittlung der Betroffenheit gegenüber Sturmwurf		
Ermittlung der Betroffenheit von Fließgewässern gegenüber Niedrigwasser	Lage der Fließgewässer	Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, AWGN [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2015)]
Ermittlung der Betroffenheit von Fließgewässern gegenüber Niedrigwasser	mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ)	Abfluss-Kennwerte in Baden-Württemberg (LUBW 2007)
Abgrenzung Landschaftsbildeinheiten,	Biotoptypenkomplex	Biotopinformati- und Managementsystem (VRS 2008)
Ermittlung der Betroffenheit von Feuchtgebieten,		
Ermittlung der Betroffenheit von Gewässern gegenüber Niedrigwasser,		
Ermittlung der Betroffenheit gegenüber klimaangepasstem Feldfruchtwechsel		
Ermittlung der Betroffenheit durch neue Windenergieanlagen	Standort der Vorrangzonen Windenergie	Regionalplan Stuttgart (VRS 2009)
Ermittlung der Betroffenheit von Feuchtgebieten	Biotoptyp	Biotopkartierung nach § 32 NatSchG und § 30a LWaldG [Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2016)]

6 Menschliche Gesundheit

Die menschliche Gesundheit wird ohne entsprechende Anpassungsmaßnahmen von den Auswirkungen des Klimawandels zunehmend negativ betroffen sein. Insbesondere die Reduzierung der steigenden innerörtlichen Hitzebelastung tags und nachts (Hitzeinseleffekt) ist dabei auch von Relevanz für die Landschaftsplanung. Diese kann besonders betroffene Siedlungsbereiche sowie Flächen, die zur Abkühlung beitragen identifizieren und daraus flächenbezogene Ziele sowie Maßnahmen ableiten. Damit trägt sie zur Minimierung negativer Gesundheitsfolgen und Leistungseinbußen durch Hitzewellen und tropische Nächte, bei – am Arbeitsplatz ebenso wie im Wohnumfeld.

6.1 ARBEITSSCHRITTE IM ÜBERBLICK

Basierend auf bestehenden Analysen und Bewertungen für die Vulnerabilität des Schutzguts „Menschliche Gesundheit“ (Schmidt et al. 2011 a; Weis et al. 2011; Kropp et al. 2009) wurde die in Abb. 25 dargestellte Methode entwickelt. Der Leitfaden beschränkt sich dabei auf das Problem möglicher gesundheitsgefährdender Wirkungen der zunehmenden Hitzebelastung im Siedlungsbereich, wenngleich auch die Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten oder die verstärkte Belastung für Allergiker von Bedeutung sein können.

Zunächst ist die Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen zu ermitteln (hier anhand des Versiegelungsgrades von Flächen sowie der innerörtlichen Grünausstattung). Für besonders stark betroffene Flächen können aus den Zielen zur Reduzierung der innerörtlichen Hitzebelastung mithilfe des Katalogs potenzieller Maßnahmen konkrete Maßnahmen für den Planungsraum erarbeitet werden. Um dabei auch der künftigen Situation gerecht zu werden, sind die im bestehenden Flächennutzungsplan festgesetzten geplanten Bau-, Grün- und Freiflächen zu berücksichtigen.



Abb. 25: Methodik Schutzgut Menschliche Gesundheit: Reduzierung der Hitzebelastung im Siedlungsbereich

6.2 ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER POTENZIELLEN BETROFFENHEIT GEGENÜBER HITZEBELASTUNGEN

Sofern Daten zu den (zukünftigen) klein- und mesoklimatischen Verhältnissen im Siedlungsbereich, insbesondere zu kleinräumigen Temperaturspitzen am Tag und in der Nacht, vorliegen, kann die Betroffenheit der Bevölkerung gegenüber Hitzebelastungen unmittelbar aus diesen Daten abgeleitet werden. In vielen kleineren Kommunen liegen, wie im Anwendungsbeispiel, liegen solche Daten allerdings nicht vor. In diesem Fall kann die Betroffenheit anhand des Versiegelungsgrades von Flächen (inklusive Bebauung) sowie der innerörtlichen Grünausstattung abgeschätzt werden. (Abb. 26).

Der Versiegelungsgrad gibt Aufschluss über das Maß der Aufheizung von Flächen, während die Grünausstattung, insbesondere Bäume, zur Temperaturreduzierung beiträgt. Hierfür sind den Flächen- bzw. Nutzungskategorien Versiegelungsgrade zuzuordnen. So weisen Gewerbe- und Industriegebiete einen höheren Versiegelungsgrad auf als Einfamilienhausgebiete mit hohem Gartenanteil. In der Literatur finden sich hierzu verschiedene Klassifizierungen (Mosimann et al. 1999; Böcker 1984 zit. nach Wessolek 2008, Details ► Materialien Kap. IV.6).

Die Grünausstattung beinhaltet nicht nur unversiegelte Flächen, sondern vor allem den Bestand an Bäumen und Gehölzen sowie Dach- und Fassadenbegrünungen, die einen kühlenden Effekt auf ihre Umgebung erzeugen. Daher ist die Grünausstattung nicht einfach das „Negativbild“ des Versiegelungsgrades, sondern liefert zusätzliche relevante Informationen zur Abschätzung der innerörtlichen Hitzebelastung. Die Qualität der Grünausstattung kann über vorliegende Daten und Kartierungen ermittelt werden. Ist dies nicht der Fall, so ist eine Näherung über die Auswertung von Luftbildern oder die Nutzung von Google Earth möglich. Bei der Auswertung von Luftbildern sind der Detailgenauigkeit Grenzen gesetzt und es können sich Schwierigkeiten bei Bildern unterschiedlicher Saisonalitäten ergeben.

Als ein Faktor der Betroffenheit ist die Exposition, also der Anstieg der Temperaturen, grundsätzlich zu berücksichtigen. Bei der künftigen, klimawandelbedingten Zunahme der innerörtlichen Hitzebelastung lässt der Maßstab in vielen Fällen jedoch keine sinnvolle Differenzierung zu, so dass von einer einheitlichen Exposition auszugehen ist und sich die unterschiedliche räumliche Betroffenheit durch Hitzebelastung allein aus der Sensitivität ergibt bzw. mit dieser identisch ist.

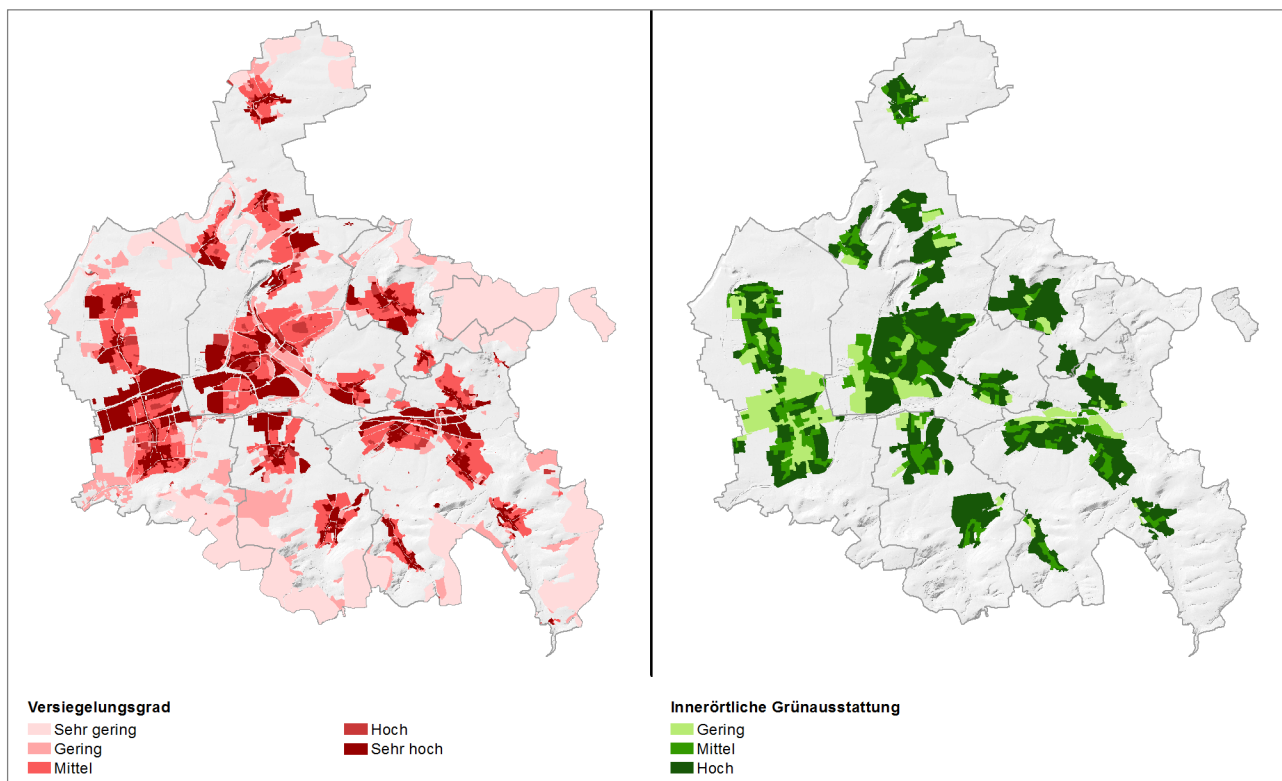


Abb. 26: Versiegelungsgrad und innerörtliche Grünausstattung als Kriterien zur Ermittlung der Sensitivität/Betroffenheit von Siedlungsflächen gegenüber Hitzebelastung (Maßstab 1:200.000)

Zur Ermittlung und Bewertung der potenziellen Betroffenheit werden Versiegelungsgrad und innerörtliche Grünausstattung verschnitten (Tab. 23). Maßgebend ist primär der Versiegelungsgrad, dessen Wirkung durch die innerörtliche Grünausstattung variiert wird. Allerdings wird davon ausgegangen, dass eine qualitativ „geringwertigere“ innerörtliche Grünausstattung (z. B. reine Rasenflächen) die Betroffenheit gegenüber Hitzebelastung selbst erhöht.

Tab. 23: Berechnung der potenziellen Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen

Versiegelungsgrad	Sehr gering	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Innerörtliche Grünausstattung					
Gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch	sehr hoch
Mittel	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Hoch	sehr gering	sehr gering	gering	mittel	hoch

Abb. 27 stellt das Ergebnis dieser Verschneidung für einen Ausschnitt des Unteren Remstals dar. Es zeigt die potenzielle Betroffenheit der Siedlungsflächen sowie als nachrichtliche Übernahme die geplanten Bauflächen. Auch die Betroffenheit von Grün- und Freiflächen wurde anhand der dargestellten Methodik bewertet, sie sind jedoch grafisch durch eine grüne Umrandung hervorgehoben, um ihren positiven Effekt für das Stadtklima zu betonen. Geplante Grün- und Freiflächen sind nachrichtlich übernommen. Nachrichtlich aus dem Klimaatlas der Region Stuttgart (VRS 2008) übernommen sind zudem Grünzäsuren, Kaltluftströme, Hangabwinde und unbelastete Luftleitbahnen (vgl. Abb. 28).

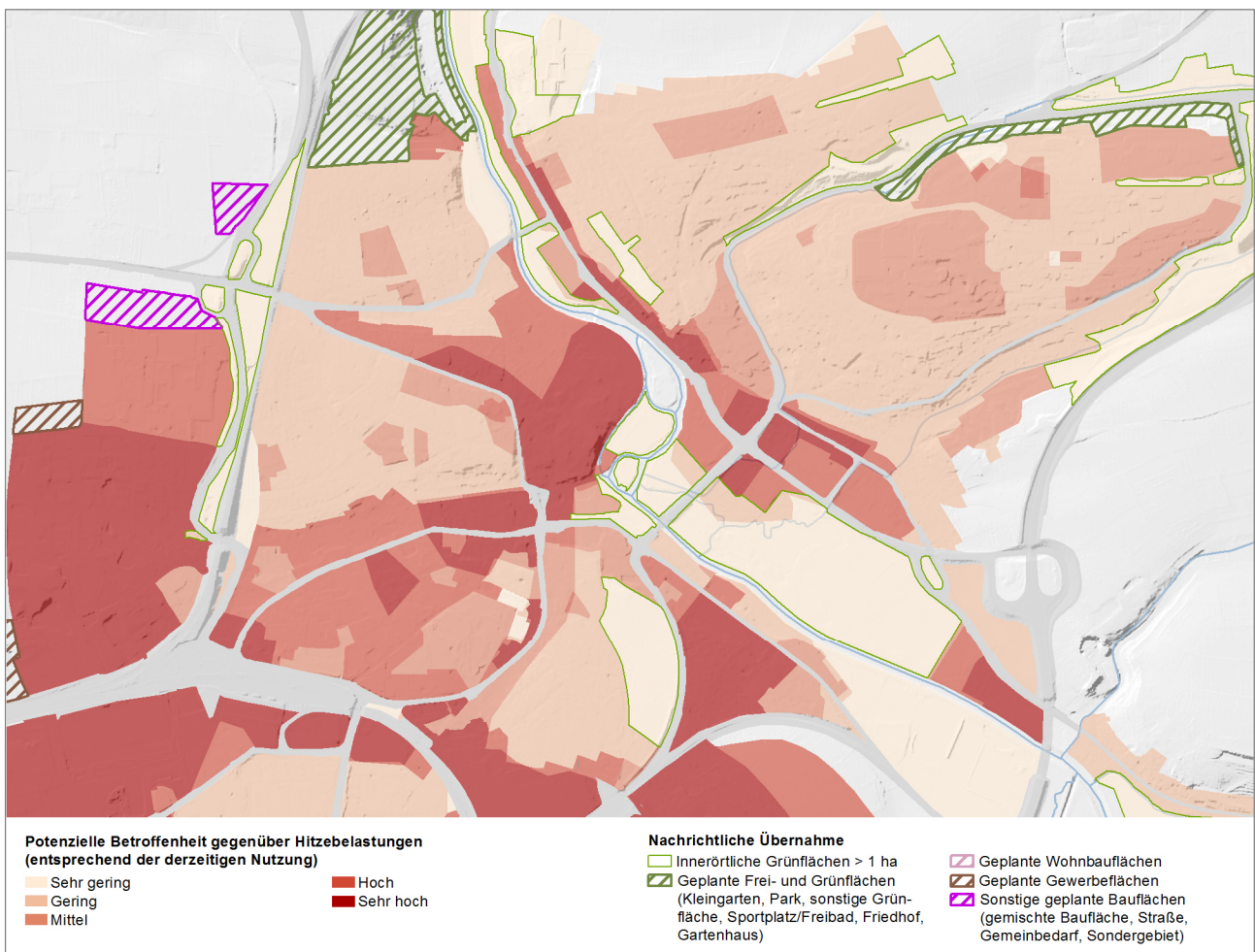


Abb. 27: Beispielausschnitt Karte: Analyse der potenziellen Betroffenheit gegenüber innerörtlicher Hitzebelastung (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

In Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Die Bundesregierung 2008) und die Landesadaptionsstrategie (Kap. II.4) lassen sich für das Schutzgut Menschliche Gesundheit folgende Ziele bestimmen:

- Verringerung des städtischen Hitzeinseleffekts in Bestand und Neubau
- Erhaltung und Verbesserung klimatisch wirksamer Ausgleichsräume (Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete), sowie Luftzirkulation und Luftaustausch (Hangwinde, Talwindssysteme, Luftleitbahnen)
- Vermeidung von Barrieren für Luftzirkulation und Luftaustausch (Siedlung, Verkehr)

6.2.1 KATALOG POTENZIELLER KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Tab. 24: Katalog potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen für das Schutzgut Menschliche Gesundheit. Legende: B = Boden, W = Wasser, A/B = Biologische Vielfalt / Arten und Biotope, L = Landschaftsbild/ Landschaftserleben, mG = menschliche Gesundheit.

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut menschliche Gesundheit							
Zunehmende Erwärmung in den Siedlungsbereichen (Entstehung von Wärmeinseln)		●	●			Erhaltung und Schaffung von Flächen zur thermischen Entlastung im Siedlungsbereich	Freihaltung der Frischluftschneisen von Bebauung, Herstellung bzw. Sicherung möglichst zusammenhängender kleinräumlicher Verbundstrukturen von Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen, Ermittlung und systematische Zuordnung klimaanpassungswirksamer Grün- und Freiflächen, Minimierung der Flächenversiegelung, Entsiegelung und Begrünung von Flächen (z.B. Innenhöfen), Erhaltung und Entwicklung offener Wasserflächen
						Gewährleistung bzw. Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsbereich	Freihaltung der Frischluftschneisen von Bebauung, Vermeidung baulicher Hindernisse in Kaltluftleitbahnen, bauleitplanerische Vorgaben zu Höhe, Stellung und/oder strömungsgünstigen Ausgestaltung baulicher Anlagen, Anpassung der baulichen Dichte in klimatisch sensiblen Bereichen, flächensparende Bauweise, Minimierung von negativen Beeinträchtigungen bei unvermeidbaren baulichen Querungen (z.B. Brücken statt Dämme zur Talquerung)
						Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden	Verwendung heller Baumaterialien (Albedo-Effekt) bei Gebäudeaußenfassaden und -dächern, Optimierung der Gebäudeausrichtung bzgl. Sonneneinstrahlung, Windrichtung u. Steuerung von Luftströmungen, Anbringung eines außen liegenden Sonnenschutzes bei großen Fensterflächen, Dachbegrünung
						Sicherung und Erweiterung von Flächen zur thermischen Entlastung im Außenbereich	Freihaltung von Frischluft- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Luftleitbahnen, Sicherung großräumig übergreifender Freiraumstrukturen
						Grünflächenpflege	Aufwertung schattenspendender Freiflächen durch ergänzende Baum- und Strauchpflanzungen, Begrünung von Straßenzügen mit Bäumen und Sträuchern, Wahl hitze- und trockenheitstoleranter Arten
Zunehmende gesundheitliche Beschwerden (Hitzestress) bei sensitiven Bevölkerungsgruppen						Sicherung wohnortnaher Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten	Erhaltung möglichst zerschneidungsfreier Grünzüge/Grünzäsuren mit guter Erreichbarkeit in der Nähe (hoch)verdichteter Siedlungsbereiche, Erhaltung siedlungsnaher Waldflächen, Pflanzung schattenspendender Hecken und Bäume entlang sonnenexponierter Rad- und Wanderwege, Schaffung von Flächen mit hoher Aufenthaltsqualität im Siedlungsbereich (Brunnen, Sitzmöglichkeiten für ältere Menschen) und entlang von Rad- und Wanderwegen (schattenspendende Rastplätze)
						Erfassung und Beobachtung von Risikogebieten und -gruppen (Monitoring)	Soziodemografische und klimatische Kartierungen von Gebieten mit einer hohen Betroffenenzahl
						Klimaangepasste Gestaltung sensibler sozialer Infrastruktureinrichtungen	Wahl begrünter und gut durchlüfteter Standorte für neue Infrastruktureinrichtungen, Erhaltung und Anlage klimaanpassungswirksamer Grün- und Freiflächen, Erhaltung und Pflanzung schattenspendender Laubbaumarten vor den Hauswänden

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels auf unmittelbar betroffenes Schutzgut (was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (was ist betroffen?)					Maßnahme	Teilmaßnahmen (können auch der Reduzierung der Auswirkungen des Klimawandels auf andere Schutzgüter sowie deren Erhaltung und Verbesserung dienen)
	B	W	A/B	L	mG		
Schutzgut menschliche Gesundheit							
						Grünflächenpflege	Aufwertung schattenspendender Freiflächen durch ergänzende Baum- und Strauchpflanzungen, Begrünung von Straßenzügen mit Bäumen und Sträuchern, Wahl hitze- und trockenheitstoleranter Arten, Erhaltung und Pflanzung schattenspendender Laubbaumarten vor den Hauswänden
Zunehmende gesundheitliche Gefährdungen durch erhöhtes Auftreten allergener und toxischer Pflanzen- und Tierarten						Monitoring	Beobachtung der Ausbreitung invasiver Arten
						Prävention der Ausbreitung invasiver Arten	Eindämmung und Bekämpfung allergener und toxischer Pflanzen- und Tierarten (Ambrosie, Eichenprozessionsspinner)
Verstärkung der klimawandelbedingten Auswirkungen durch zunehmende Bebauungsdichte und Versiegelungsgrad	●	●	●	●		Gewährleistung bzw. Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsbereich	Freihaltung der Frischluftschneisen von Bebauung, Vermeidung baulicher Hindernisse in Kaltluftleitbahnen, bauleitplanerische Vorgaben zu Höhe, Stellung und/oder strömungsgünstigen Ausgestaltung baulicher Anlagen, Anpassung der baulichen Dichte in klimatisch sensiblen Bereichen, flächensparende Bauweise, Minimierung von Beeinträchtigungen bei unvermeidbaren bauliche Querungen (z.B. Brücken statt Dämme zur Talquerung)
						Maßnahmen zur Begrünung bzw. Entsiegelung von Flächen oder baulichen Anlagen / Siedlungsgrün	Minimierung der Flächenversiegelung, Entsiegelung von Flächen, Begrünung von Flächen sowie Dächern und Fassaden baulicher Anlagen
Vorhandensein von Straßen mit einer sehr hohen Verkehrsbelastung in den Siedlungsbereichen (Verstärkung der klimawandelbedingten Auswirkungen)	●	●	●	●		Verbesserung der klimatisch-lufthygienischen Belastungen	Straßenbegleitende Strauch- und Baumpflanzungen, Schutz und Entwicklung großflächiger Grün- und Brachflächen
Verstärktes Auftreten von Staubemissionen durch Aufwirbelung auf vegetationslosen Böden oder trockenen Ackerflächen	●	●	●	●		Minderung der Staubemissionen durch landwirtschaftliche Maßnahmen	Anlage von Windschutzpflanzungen, Zwischenfruchtanbau/Winterbegrünung, konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung
						Grünflächenpflege	Anlage von Windschutzpflanzungen, Begrünung von Flächen
Zunahme von Personenschäden durch Extremwetterereignisse (Sturm, Hochwasser)						Sturmschadensvorsorge bei Verkehrs- und Grünflächen	Durchführung regelmäßiger Baumkontrollen und Baumpflegemaßnahmen, Verwendung tiefwurzelnder Baumarten bei Neupflanzungen
						Hochwasserschutz	Sicherung und Förderung naturnaher Überschwemmungs- und Überflutungsflächen (Retentionsflächen), naturnaher Ausbau von Fließgewässern, Regenwasserrückhaltung und lokale Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten, Verwendung sickerfähiger Bodenbeläge, Minimierung der Flächenversiegelung, Ausschluss bzw. bautechnische Ertüchtigung kritischer Infrastrukturen in überschwemmungsgefährdeten und deichgeschützten Gebieten (insbesondere auch oberhalb der HQ 100-Linie)

6.2.2 ANWENDUNGSBEISPIEL

Auf Basis der Analyseergebnisse und der Ziele zur Anpassung an den Klimawandel wurden mit Hilfe des Katalogs potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen konkrete Maßnahmen abgeleitet. Diese betreffen nicht nur den Bestand, sondern insbesondere geplante Bebauungsgebiete, da hier auf die Ausgestaltung der Gebäude und Freiflächen Einfluss genommen werden kann (Darstellung für das Anwendungsbeispiel vgl. Abb. 28).

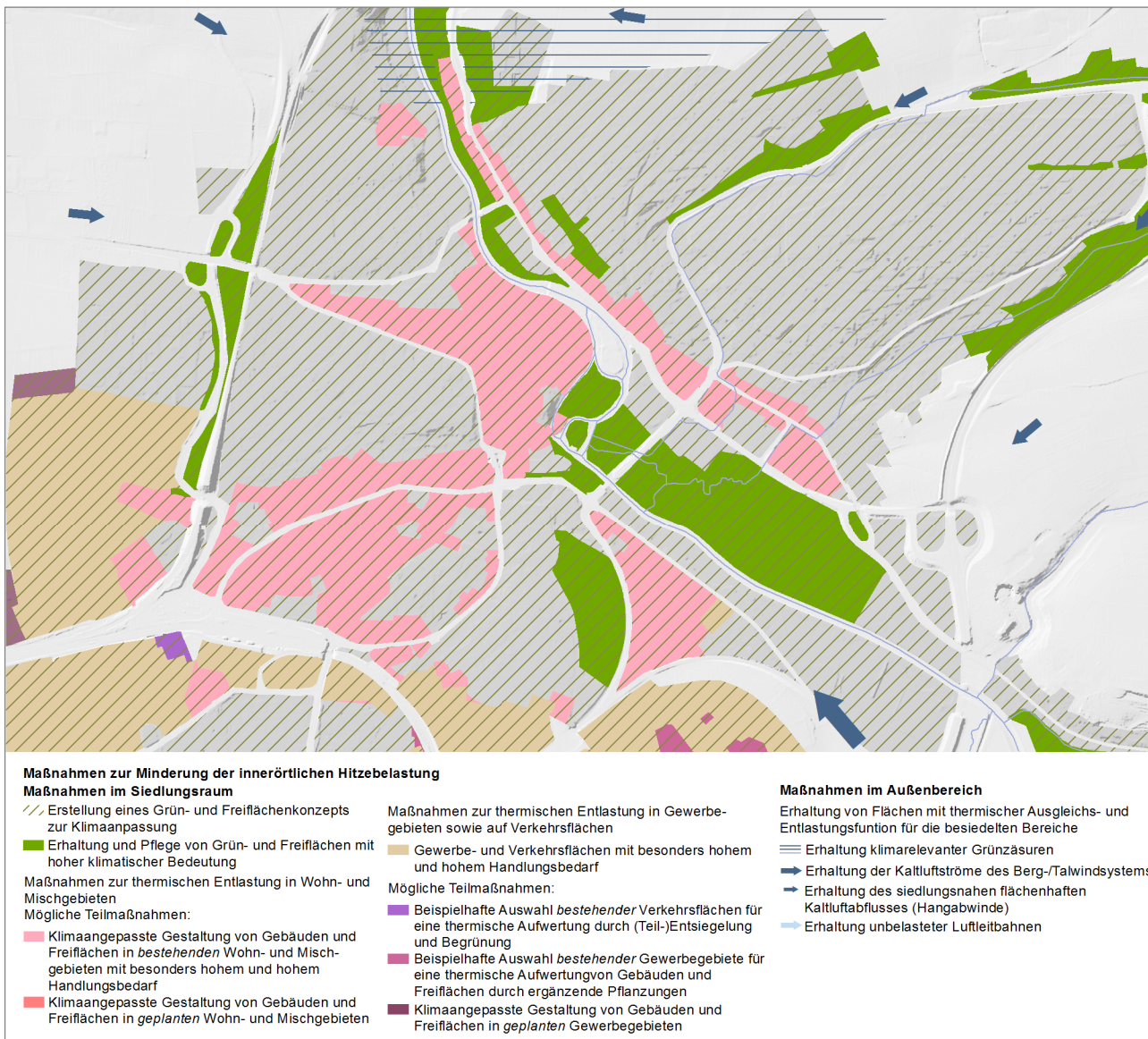


Abb. 28: Beispielausschnitt Karte Klimaanpassungskonzept: Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung (Maßstab 1:20.000, Karte in A3 ► Materialien)

Die Maßnahmen lassen sich nach ihren räumlichen Schwerpunkten in Maßnahmen im Siedlungsraum (Maßnahmen G01 bis G04) und Maßnahmen im Außenbereich (Maßnahme G05) unterscheiden (Maßnahmenblätter ► Materialien Kap. IV.6). Für die Maßnahme G05 wurden die Informationen zu Grünzäsuren, Kaltluftströmen, Hangabwinden und unbelasteten Luftleitbahnen nachrichtlich aus dem Klimaatlas der Region Stuttgart (VRS 2008) übernommen.

- Maßnahme *G01: Erstellung eines Grün- und Freiflächenkonzepts zur Klimaanpassung*: Diese Maßnahme dient der genauen planerischen Vorbereitung der Erhaltung innerörtlicher Grünflächen und Grünelemente mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungswirkung. Eine entsprechende genaue Erhebung dürfte in der Regel im Rahmen der Landschaftsplanerstellung nicht möglich sein.
- Maßnahme *G02: Erhaltung und Pflege innerörtlicher (öffentlicher und nicht-öffentlicher) Grün- und Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung*: Diese Maßnahme beschreibt innerörtliche Grünflächen mit einer Größe von mindestens einem Hektar, welche als klimawirksame Flächen im Sinne der thermischen Entlastung erhalten, entwickelt und geschaffen werden sollen.
- Maßnahme *G03A/B: Maßnahmen zur thermischen Entlastung bestehender und geplanter Wohn- und Mischgebiete*: Dies dient der Verringerung thermischer Belastungen durch Schaffung eines günstigen Gebäudeklimas sowie der Erhöhung der innerörtlichen thermischen Entlastungswirkung.
- Maßnahme *G04A Thermische Aufwertung bestehender Verkehrsflächen*: Dies dient der Verringerung der Aufheizung und Verbesserung der Verdunstung entlang von Straßen und auf Parkplätzen.
- Maßnahme *G04B/C: Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen in bestehenden und geplanten Gewerbegebieten*: Häufig wird übersehen, dass Hitzestress gerade auch am Arbeitsplatz auftritt und die Gesundheit der MitarbeiterInnen sowie deren Leistungsfähigkeit einschränkt. Dem wird durch diese Maßnahmen zur Verringerung der klimatischen Belastung in Gewerbegebieten Rechnung getragen.
- Maßnahme *G05: Erhaltung von Flächen außerhalb der besiedelten Bereiche mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion für die besiedelten Bereiche*: Durch die Erhaltung klimarelevanter Grünzäsuren, von Kaltluftströmen Hangabwinden sowie Kalt- und Frischluftleitbahnen außerhalb des Siedlungsbereiches kann die Zunahme der Hitzebelastung in diesem gemindert werden.

6.3 VERWENDETE DATEN – ANWENDUNGSBEISPIEL

Für das Anwendungsbeispiel wurden folgende Daten verwendet:

Tab. 25: Verwendete Daten (Anwendungsbeispiel PUR)

Arbeitsschritt	Parameter	Quelle
Ermittlung des Versiegelungsgrads	Flächennutzungsklasse	FNP, Änderung 10, Stand 09/2015 (ORPlan/PUR 2015)
Ermittlung der innerörtlichen Grünausstattung	Anteil der Grünausstattung, bewertet anhand von Google Earth sowie digitalen Orthophotos der Gemeinden Fellbach (2013), Kernen im Remstal (2013), Korb (2013), Waiblingen (2011) und Weinstadt (2010-2011)	Google Earth (© Google), (Fellbach 2013), (Kernen im Remstal 2013), (Korb 2013), (Waiblingen 2011) und (Weinstadt 2010-2011)
Ableitung von Maßnahmen	Flächennutzungsklasse	FNP, Änderung 10, Stand 09/2015 (ORPlan/PUR 2015)
	Übernahme von Grünzäsuren, Kaltluftströmen, Hangabwinden und unbelasteten Luftleitbahnen	Klimaatlas Region Stuttgart (VRS 2008)

7 Schutzgutübergreifende Betrachtung und Konfliktanalyse

Um einen schnellen Überblick über alle vom Klimawandel potenziell betroffenen Teilflächen der Gemeinde zu erhalten, werden die jeweils (zwei) höchsten Wertstufen der Betroffenheit der einzelnen Schutzgüter überlagert. Im Anwendungsbeispiel Abb. 29 waren das:

- Schutzgut Boden:
 - a) Flächen mit äußerst hoher potentieller Betroffenheit gegenüber Wassererosion
 - b) Flächen mit sehr hoher potentieller Betroffenheit gegenüber Wassererosion
- Schutzgut Wasser:
 - a) Überschwemmungsflächen HQ_{extrem} und HQ_{100}
 - b) Potenziell sturzflutgefährdete Tallagen
- Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope:
 - a) Potenziell hoch betroffene Biotope und Lebensräume
 - b) Biotope, die durch erosionsbedingte Stoffeinträge von angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen potenziell gefährdet sind
- Schutzgut Menschliche Gesundheit:
 - a) Siedlungsflächen mit sehr hoher potenzieller Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen
 - b) Siedlungsflächen mit hoher potenzieller Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen

Diese Überlagerung ermöglicht einen schnellen Eindruck von besonders betroffenen Teilräumen einer Gemeinde und signalisiert einen räumlich differenzierten Handlungsbedarf. Zudem wird dadurch deutlich, in welchen Bereichen bzw. auf welchen Flächen es zu Synergien oder Konflikten bei der späteren Ziel- und Maßnahmendefinition kommen könnte. Dies kann in diesen Arbeitsschritten bereits berücksichtigt werden.

Synergien und Konflikte können bestehen zwischen:

- verschiedenen Zielen und Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts
- Zielen und Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts mit weiteren Belangen der Landschaftsplanung
- Zielen und Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts mit weiteren Belangen der Flächennutzungsplanung.

Wann und im Rahmen welcher Arbeits- und Verfahrensschritte diese Synergien und Konflikte zu berücksichtigen sind, hängt vom jeweiligen Einzelfall ab. Prinzipiell empfiehlt es sich im Rahmen der Landschaftsplanung, Konflikte bereits auf der Ebene der Ziele zu lösen und somit Konflikte zwischen verschiedenen Maßnahmen zu vermeiden.

Im Idealfall sollten Betroffenheitsanalysen bereits in die Schritte der Landschaftsplanung integriert sein, so dass die Erstellung von gesonderten Karten zur Betroffenheitsanalyse nicht in jedem Fall zwingend erforderlich ist. Allerdings sind sie durchaus hilfreich, wenn es darum geht, die möglichen Folgen des Klimawandels für eine Gemeinde zu verdeutlichen und anschaulich zu machen – etwa im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung. Zudem erlaubt die dadurch mögliche Überlagerung eine erste Abschätzung und Darstellung der Gesamtbetroffenheit des Planungsraums, aber ebenso von Teilräumen. Dies kann für den weiteren Planungsprozess nur hilfreich sein.

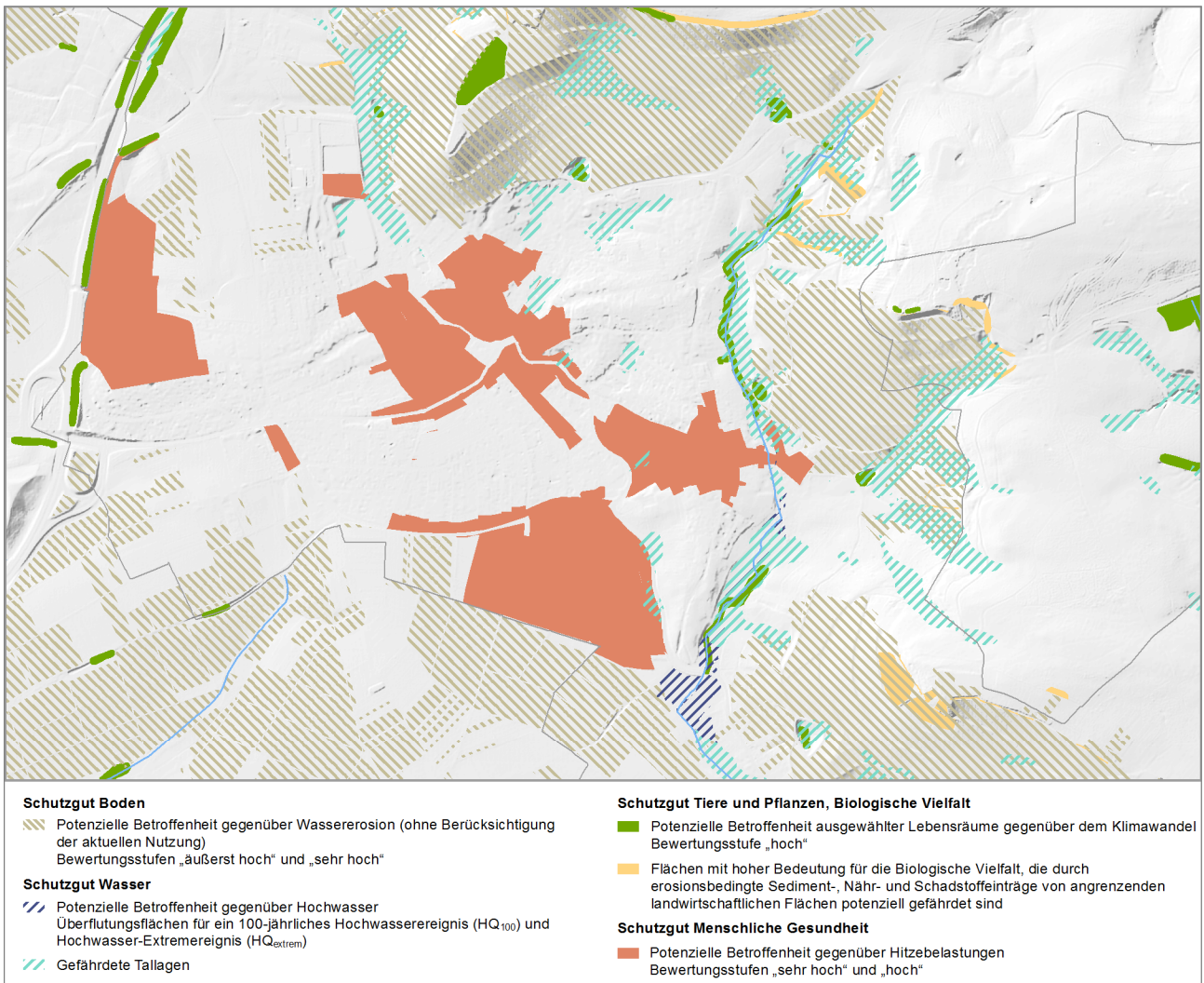


Abb. 29: Kartenausschnitt aus dem Anwendungsbeispiel mit den höchsten Stufen aller Betroffenheitsanalysen (Maßstab 1.20.000, Karte in A3 ► Materialien)

V Integration des Klimawandels in den Landschaftsplan. Wo und wie?

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, entsprechen die Kapitel III (Grobabschätzung) und IV (Analyse, Ziele, Maßnahmen sowie schutzgutübergreifende Betrachtung und Konfliktanalyse) den Arbeitsschritten der Landschaftsplanung und können für diese angewandt werden. Da die Bearbeitung jedoch ausschließlich aus der Perspektive der Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Schutzgüter erfolgte, ist dieses Vorgehen auch im Rahmen anderer formeller (Flächennutzungsplanung) oder informeller Planungsinstrumente (z. B. Klimaanpassungsstrategien) nutzbar. Daher werden diese Arbeitsschritte und ihre Ergebnisse (vereinfachend) unter dem Begriff „**Klimaanpassungskonzept**“ zusammengefasst.

Nicht behandelt wurde bisher die Frage, wie sich die jeweiligen Aussagen konkret in Erläuterungsbericht und Karten eines Landschaftsplans einfügen lassen (während des KLIMOPASS-Vorhabens konnte keine zeitliche Parallelität zwischen Bearbeitung des Vorhabens und des Beispiel-Landschaftsplans Planungsverband Unteres Remstal hergestellt werden). Da sich die Ausgangsvoraussetzungen in den Kommunen Baden-Württembergs hinsichtlich Vorhandensein bzw. Alter und Qualität von Landschaftsplänen stark unterscheiden, zeigt dieses Kapitel entsprechende Möglichkeiten exemplarisch und ohne Anspruch auf Vollständigkeit auf. Die Vorschläge sind als „Baukasten“ zu verstehen, dessen Anwendung von der jeweiligen örtlichen Situation, den damit verbundenen Erfordernissen sowie der Gliederung des Landschaftsplans abhängt. Zu beachten ist, dass im Rahmen der Landschaftsplanung neben Synergien auch Konflikte zwischen Zielen und Maßnahmen zu Klimaanpassung und Klimaschutz sowie allen anderen landschaftsplanerischen Zielen und Maßnahmen zu ermitteln sind. Bei Konflikten ist zwischen den Zielen abzuwägen, Klimaanpassung und -schutz sind also in den inhaltlichen Gesamtzusammenhang des Landschaftsplans zu integrieren.

Entscheidend für die Akzeptanz und damit die Umsetzungschancen von Zielen und Maßnahmen zu Klimaanpassung und Klimaschutz ist die intensive Beteiligung der kommunalpolitischen Gremien, insbesondere bei der Übernahme von Inhalten des Landschaftsplans in den behördenverbindlichen Flächennutzungsplan. Da vieles aber nicht oder zumindest nicht allein von der Kommune umgesetzt werden kann, sind Beteiligungsmöglichkeiten für Flächeneigentümer und -nutzer sowie interessierte oder betroffene BürgerInnen und Verbände ebenso erforderlich.

Bei der Behandlung des Klimawandels und seiner Auswirkungen in Landschaftsplänen sind folgende formale Punkte zu klären:

- **Schutzgutbezug:** Im Kontext welches Natur- bzw. Schutzguts werden die verschiedenen Auswirkungen des Klimawandels und Klimaschutzaspekte behandelt?
- **Arbeitsschritte:** In welchem Arbeitsschritt bzw. welchem Gliederungspunkt (Analyse, Bewertung, Ziele, Leitbild, Handlungsprogramm) werden die verschiedenen Aspekte und Auswirkungen des Klimawandels und Klimaschutzaspekte angesprochen? In welcher Weise werden sie in Text und/oder Karte dargestellt – auch im Kontext mit weiteren Zielen und Maßnahmen (Konflikte und Synergien)?
- **Umsetzung und Adressaten:** Welche Instrumente sind erforderlich und zu adressieren, um die von der Landschaftsplanung vorgeschlagenen Ziele und Maßnahmen zu Klimaanpassung und Klimaschutz im weiteren Prozess materiell umzusetzen? Welche Akteure sind hierfür verantwortlich und zu beteiligen?

1 SCHUTZGUTBEZOGENE INTEGRATION

Der Klimawandel und seine Auswirkungen sollten im Landschaftsplan nicht als gesonderter Punkt oder lediglich im Rahmen des Schutzguts Klima/Luft behandelt werden, sondern integriert in die Behandlung aller Schutzgüter, die von den unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels jeweils betroffen sind.

Die Zuordnung einzelner Auswirkungen des Klimawandels zu Schutzgütern ist in der Regel eindeutig. Sie findet sich in der Checkliste zur Grobabschätzung der potenziellen Betroffenheit (Materialien Kap. III) sowie den Katalogen potenzieller Klimaanpassungsmaßnahmen (Kap. IV) und den beispielhaften Maßnahmenblättern (Materialien Kap. IV). Das Thema „Klimaschutz und Kohlenstoffspeicherung“ ist sinnvollerweise im Rahmen des Schutzguts „Klima“ zu behandeln. Für „Menschliche Gesundheit“ bestehen verschiedene Möglichkeiten. Es kann als eigenes Schutzgut behandelt werden oder den Schutzgütern „Klima, Luft“ oder „Erholung“ zugeordnet werden. Als eigenes Schutzgut kann es unmittelbar für die Umweltprüfung in der Landschafts- und Flächennutzungsplanung verwendet werden und ist zudem offen für gesundheitliche Aspekte, die über die Hitzebelastung im Siedlungsbereich hinausgehen, wie z. B. die Verbreitung allergener Pflanzen oder vektorübertragener Krankheiten. In diesem Fall ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Landschafts- und Flächennutzungsplanung erforderlich. Diese hat „die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse“ (BauGB § 1(6)1) zu berücksichtigen und behandelt daher das Schutzgut Mensch in den innerörtlichen Bereichen.

2 INTEGRATION IN DIE ARBEITSSCHRITTE DER LANDSCHAFTSPLANUNG

Der Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg (HHP 2012) nennt folgende Arbeitsschritte, die sich in Text und Karten eines Landschaftsplans widerspiegeln: Orientierung, Analyse (Bestandsaufnahme und Bewertung), Zielkonzept, Prüfung von Alternativen, Raumverträglichkeit und Leitbilderstellung, Handlungsprogramm und Beobachtung. Jedoch folgen viele Landschaftspläne nicht diesem Muster: Viele fassen Ziel- und Maßnahmenkonzept (Handlungsprogramm) zusammen, eine Prüfung von Alternativen und Raumverträglichkeit erfolgt nicht immer und das Leitbild wird eher im Sinne einer Wiedergabe rechtlicher und programmatischer Planungsvorgaben verstanden. Die folgenden Zuordnungen müssen daher an den jeweiligen Plan angepasst werden.

Die für das Klimaanpassungskonzept vorgeschlagenen Arbeitsschritte Grobabschätzung, Betroffenheitsanalyse und -bewertung, Konfliktanalyse sowie Ziel- und Maßnahmenableitung sind auch in der Landschaftsplanerstellung zu bearbeiten. Aus Gründen der Lesbarkeit und Verständlichkeit müssen jedoch nicht alle Arbeitsschritte des Klimaanpassungskonzepts in Text und Karten dargestellt werden, wenngleich darauf zu achten ist, dass die Entwicklung der Ziele und Maßnahmen nachvollziehbar bleibt. Wesentliche Inhalte und Ergebnisse sind jedoch zwingend darzustellen. Welche dies konkret sind, ist im Einzelfall zu bestimmen.

Folgende Auflistung zeigt überblicksartig und abstrahiert, welche Möglichkeiten zur Integration der Inhalte und Arbeitsschritte des Klimaanpassungskonzepts in einen Landschaftsplan bestehen. Diese Möglichkeiten können Alternativen darstellen oder sich gegenseitig ergänzen – dies bleibt der jeweiligen Planung vorbehalten. Soweit vorhanden finden sich zur Veranschaulichung beispielhafte Auszüge aus den Kapiteln zu Analyse und Bewertung für die Fortschreibung des Landschaftsplans des Planungsverbandes Unteres Remstal (soweit als „fiktiv“ nicht anders vermerkt). Eine ausführliche tabellarische Darstellung für einzelne klimawandelbezogene Analyseergebnisse, Ziele und Maßnahmen findet sich in den Materialien Kap. IV.

Klimaanpassungskonzept:	Erläuterung der Methode der Vulnerabilitäts- bzw. Betroffenheitsanalyse
Landschaftsplan	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teilkapitel der Einleitung, da Klimawandel schutzgutübergreifend behandelt wird; ggf. gemeinsam mit weiteren schutzgutübergreifenden methodischen Erläuterungen ■ Schutzgutbezogenes Analysekapitel: nur falls Betroffenheit ausschließlich für ein Schutzgut analysiert werden sollte ■ Anhang bzw. Glossar

Anwendungsbeispiel (fiktiv)

In der Klimafolgenforschung wird zur Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels häufig das Konzept der "Vulnerabilität" verwendet. Dies bedeutet Verwundbarkeit, Verletzlichkeit oder Anfälligkeit. Vulnerabilität wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- die lokale oder regionale Ausprägung (Exposition) und Stärke klimatischer Veränderungen
- die Empfindlichkeit (Sensitivität) der betrachteten „Objekte“, bspw. der Bevölkerung bzw. den Siedlungsgebieten gegenüber zunehmender Hitzebelastung, den Böden gegenüber Starkniederschläge, die zu Erosion führen können oder Pflanzenarten gegenüber temperatur- und niederschlagsbedingten Veränderungen des Standorts.
- die Anpassungskapazität oder Anpassungsfähigkeit, die das Vermögen beschreibt, auf veränderte Umweltbedingungen zu reagieren und sich an diese anzupassen.

Es ist es schwierig, die Anpassungskapazität zu erfassen, da diese und v. a. deren praktische Umsetzung letztlich von den finanziellen Möglichkeiten und dem (politischen) Willen der jeweiligen Akteure (Kommune, Grundstückseigentümer, Flächennutzer, Verbände etc.) abhängen. Zudem möchte der Landschaftsplan gerade auf den Handlungsbedarf aufmerksam machen, der durch den Klimawandel entsteht und damit die theoretische Anpassungskapazität erst wecken. Daher beschränkt sich der Landschaftsplan auf die Ermittlung der Betroffenheit der Natur- und Schutzgüter gegenüber dem Klimawandel und bezieht nur Exposition und Empfindlichkeit ein. Zu deren Ermittlung werden je nach Schutzgut unterschiedliche Kriterien verwendet und miteinander verschnitten (vgl. hierzu die schutzgutbezogenen Analysekapitel). Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über das Konzept der Vulnerabilität.

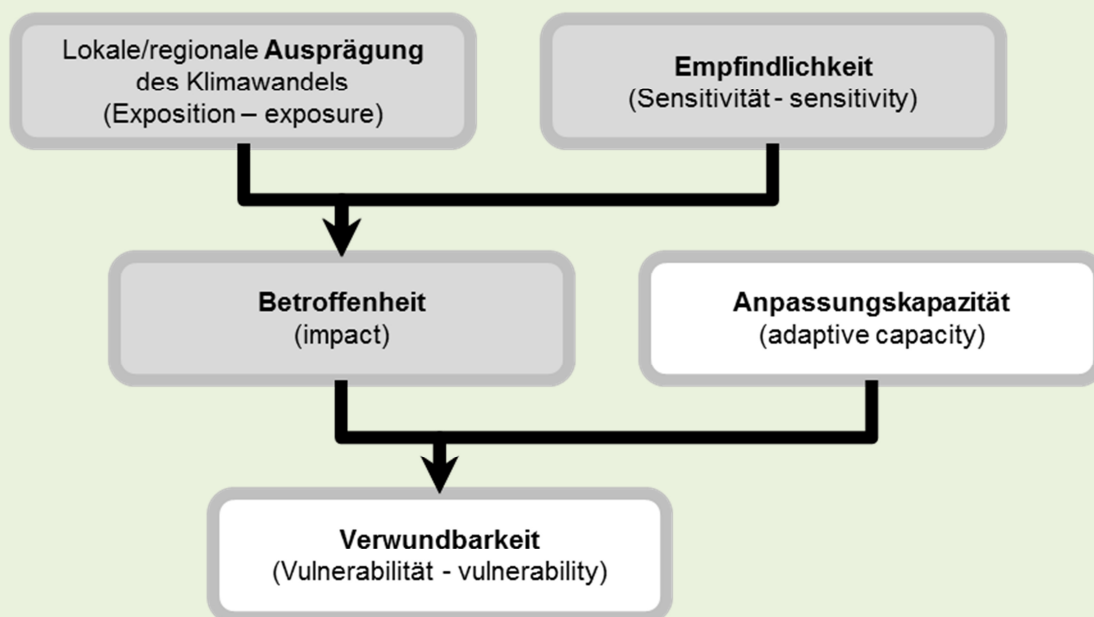


Abbildung: Vulnerabilitätskonzept, grau gekennzeichnet die Komponenten, die für die Betroffenheitsanalyse verwendet werden

Klimaanpassungskonzept:	Arbeitsschritt 1: Grobabschätzung der Betroffenheit
Landschaftsplan	<p>Arbeitsschritt 1: Orientierung/Scoping</p> <p>Darstellung von Methodik und Vorgehensweise der Grobabschätzung möglich durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einleitung oder Kapitel „Orientierung“: kurze Darstellung des methodischen Vorgehens ■ Schutzgutbezogene Analysekapitel: kurze Darstellung des schutzgutspezifischen methodischen Vorgehens der Grobabschätzung ■ Anhang: ausführlichere Darstellung des methodischen Vorgehens; Checkliste <p>Inhalte, Ergebnisse der Grobabschätzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzgutbezogene Analysekapitel: Darstellung der Ergebnisse der Grobabschätzung als Grundlage der weiteren der Betroffenheitsanalyse

Anwendungsbeispiel (fiktiv)

Textbaustein zur Verwendung bspw. in der Einleitung:

Potenzielle Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Landschaft wurden in einem ersten Schritt im Rahmen einer Grobabschätzung erhoben. Hierzu diente eine Checkliste, die eine Vielzahl möglicher Auswirkungen des Klimawandels enthält. Vertreter der Gemeindeverwaltung und von Trägern öffentlicher Belange sowie weitere Ortskundige wählten jene Auswirkungen aus, die aus ihrer Sicht bereits heute sichtbar sind und auftreten. Dabei wurden bereits konkrete Ortsangaben gemacht. Auf dieser Basis und in einer gemeinsamen Sitzung wurden jene Auswirkungen des Klimawandels ausgewählt, die im Landschaftsplan näher untersucht wurden. Für diese wurde Ziele und Maßnahmen zur Klimaanpassung entwickelt. Im Einzelnen handelt es sich um Auswirkungen auf folgende Schutzgüter: ...

Klimaanpassungskonzept:	Arbeitsschritt 2a: Schutzgutbezogene Analyse und Bewertung der Betroffenheit – Textliche Aussagen
Landschaftsplan	<p>Arbeitsschritt 2: Bestandserfassung und -bewertung</p> <p>Schutzgutbezogene Analysekapitel (Bestand und Bewertung):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kurze Darstellung der schutzgutspezifischen Methodik der Betroffenheitsanalyse (Kriterien und ihre Verschneidung, Zuordnung zu Wertstufen etc.) ■ Darstellung der flächenbezogenen Ergebnisse, besondere Hervorhebung der Flächen und Bereiche mit den höchsten Stufen der Betroffenheit ■ Zusammenfassende Einschätzung der Betroffenheit des Schutzguts gegenüber dem Klimawandel; auch im Kontext weiterer vorhandener Belastungen der Natur- bzw. Schutzgüter

Anwendungsbeispiel Landschaftsplan PUR

Neben den natürlichen Faktoren bestimmt vor allem die außerordentlich verdichtete Bebauung im Kernbereich Fellbach - Waiblingen das Geländeklima. Klimatische Veränderungen dieses Verstädterungsprozesses sind vor allem:

- Erhöhung der Temperatur
- Erhöhung und schneller Abfluss der Niederschläge
- verminderte Windgeschwindigkeit
- verminderte Luftfeuchtigkeit
- höhere Luftverunreinigung

Die für die Planungsebene des Flächennutzungsplan sehr gut aufbereiteten Ergebnisse der Klimaanalyse, veröffentlicht im Klimaatlas des Nachbarschaftsverbandes Region Stuttgart (VRS 2008) sind aus Sicht der Landschaftsplanung aufgrund folgender Aspekte von besonderer Wichtigkeit:

- Die Bedeutung des Remstals als wichtiger Kaltluftsammlbereich und Kaltluftstrom.
- Die Bedeutung der Nebentäler von Stetten, Strümpfelbach, Schnait und Klein-/Großheppach für wichtige Kaltluftströme
- Die Bedeutung der offenen Hangbereiche (unbebaut, ohne Wald) als Kaltluftentstehungsgebiete mit flächenhaftem Kaltluftabfluss
- Die Bedeutung von privaten und öffentlichen Grünflächen sowie Baulücken in der Siedlungsstruktur als Kaltluftzufuhrschneisen

Aufgrund der in Zukunft zu erwartenden weiteren Zunahme an Hitzetagen kommt der Erhaltung von Kaltluftbahnen und innerörtlichen Grünflächen besondere Bedeutung zu. Die Erstellung von Grün- und Freiflächenkonzepten zur Klimaanpassung für Bereiche mit besonders hoher Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen wird empfohlen.

Klimaanpassungskonzept:	Arbeitsschritt 2b: Schutzgutbezogene Analyse und Bewertung der Betroffenheit – Kartografische Darstellungen
Landschaftsplan	<p>Arbeitsschritt 2: Bestandserfassung und -bewertung</p> <p>Erläuterungsbericht: Textkarten DIN A4 oder DIN A3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzgutbezogene Analysekapitel (inkl. Bewertung): Alle Wertstufen der Betroffenheit als Übersicht (Textkarte DIN A4) ■ Anhang: Alle Wertstufen der Betroffenheit als Übersicht (DIN A3, DIN A4) ■ CD-ROM/DVD: Bereitstellung aller kartografischen Ergebnisse des Klimaanpassungskonzepts (flächendeckende Bewertung) in digitaler Form, je nach Dateiformat in unterschiedlichen Maßstäben <p>Karten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzgutbezogene Themenkarten (Bestand, Analyse, Bewertung): Darstellung der Flächen mit der/den höchsten Stufe(n) der Betroffenheit (Auswahl der darzustellenden Stufen nach lokalen Erfordernissen); ggf. nach Überlagerung mit ausgewählten wertgebenden Eigenschaften der Fläche (z. B. Bodenfruchtbarkeit, Vorkommen von Arten der Roten Liste u. a. m.)

Anwendungsbeispiel Landschaftsplan PUR

- Themenkarte Boden (Vorabzug)
- Themenkarte Wasser (Vorabzug)
- Themenkarte Erholung / Wohnumfeld (Vorabzug)

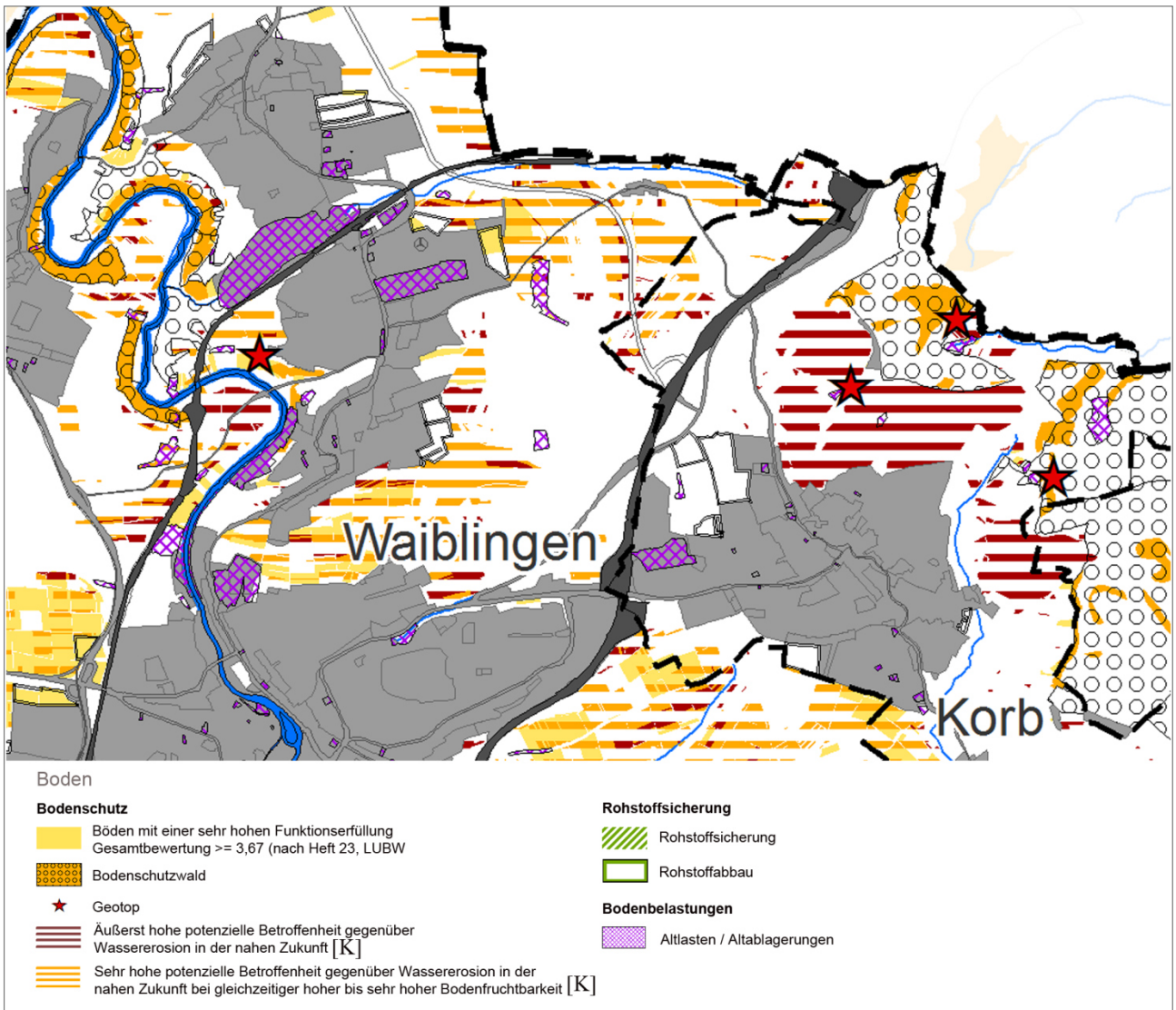


Abb. 30: Themenkarte Boden (Vorabzug). Ausschnitt aus Karte und Legende. [K]: Übernahme aus dem Klimaanpassungskonzept (f. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)

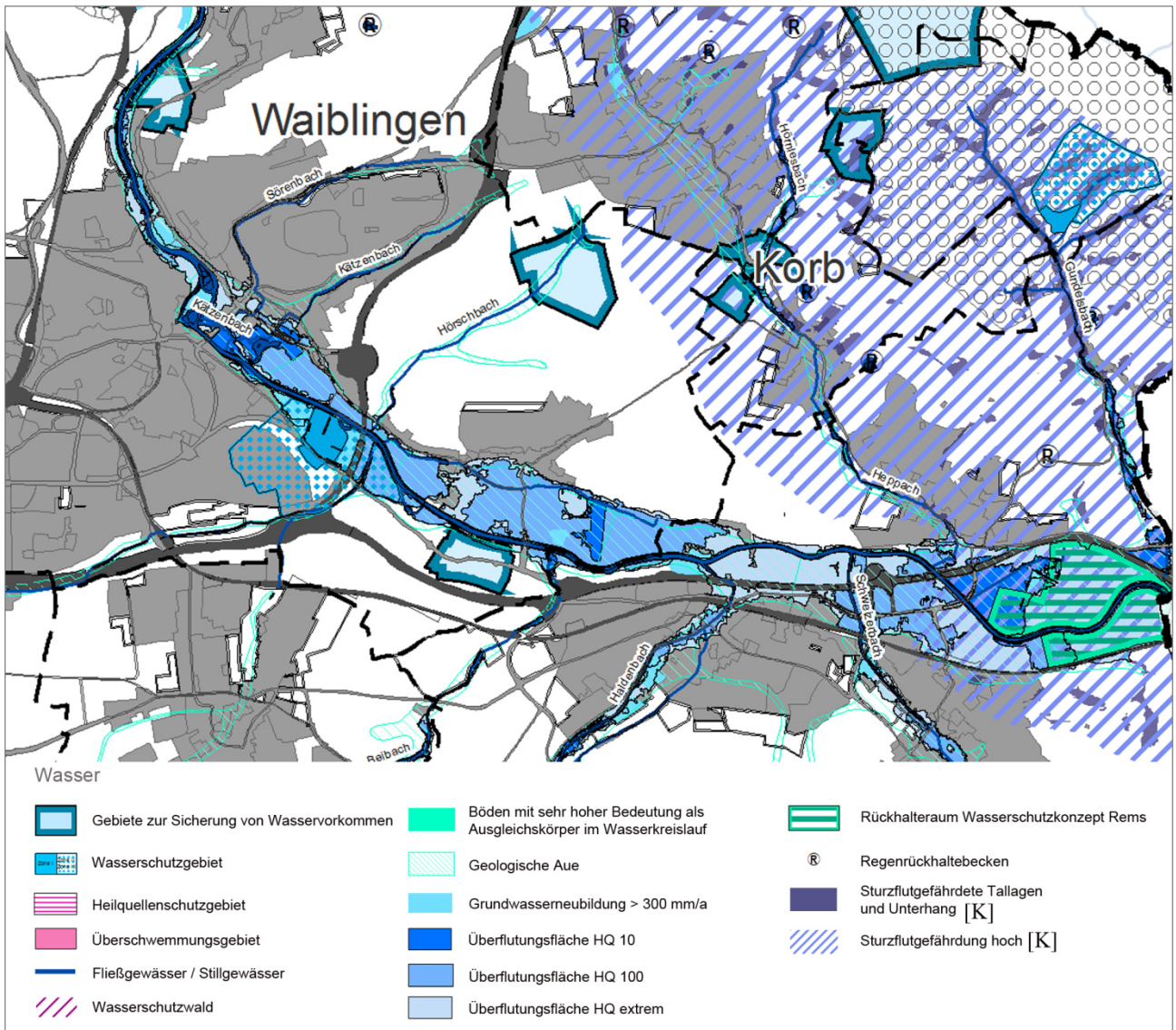


Abb. 31: Themenkarte Wasser (Vorabzug). Ausschnitt aus Karte und Legende. [K] Übernahme aus Klimaanpassungskonzept (f. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)

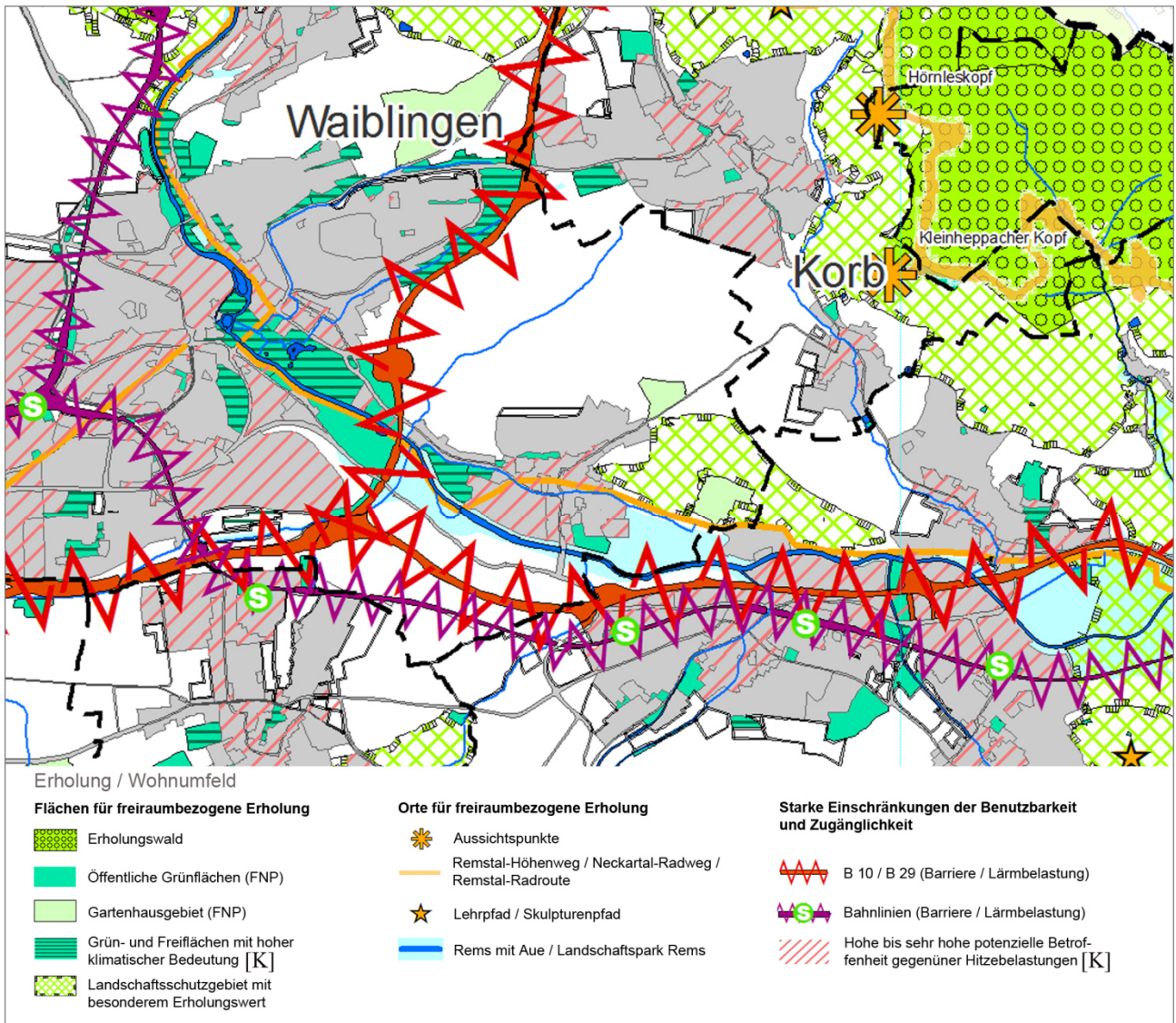


Abb. 32: Themenkarte Erholung/Wohnumfeld (Vorabzug). Ausschnitt aus Karte und Legende. [K]: Übernahme aus Klimaanpassungskonzept (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)

Klimaanpassungskonzept:	Arbeitsschritt 2c: Potenzielle Gesamtbetroffenheit gegenüber dem Klimawandel (Räumliche Überlagerung der Betroffenheit der Schutzgüter)
Landschaftsplan	<p>Arbeitsschritt 2: Bestandserfassung und -bewertung</p> <p>Erläuterungsbericht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kapitel Konfliktanalyse / Wechselwirkungen: Benennung und Beschreibung der Flächen, auf denen mehrere Schutzgüter zugleich betroffen sind (Verweis auf Karte) <p>Karten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Thematische Karte „Gesamtbetroffenheit gegenüber dem Klimawandel“ <ul style="list-style-type: none"> a) als eigenständige Karte des Landschaftsplans oder b) als Anhang

Anwendungsbeispiel Landschaftsplan PUR

Für den Landschaftsplan PUR ergab sich ergänzend zu den Hochwassergefahrenkarten des Landes als zusätzlicher Aspekt die **Sturzflutgefahr**, die von einzelnen Bächen mit kleinem Einzugsgebiet ausgeht. Deren Brisanz wurde durch die Unwetter im Mai/Juni 2016 mit lokal zum Teil verheerenden Folgen deutlich. Flächennutzungen mit hohen Oberflächenabflüssen bedürfen in Zukunft einer besonderen Aufmerksamkeit, insbesondere wenn Bodentypen mit hoher **Erosionsgefährdung** (z. B. Lössböden) vorherrschen. Angaben zur Erosionsgefährdung gepaart mit der aktuellen Landnutzung sind in diesem Zusammenhang elementare Informationsgrundlagen. Obwohl diese Daten für Baden-Württemberg flächendeckend und auf aktuellem Stand in der landwirtschaftlichen Datenbank FIONA vorliegen, müssen sie für Landschaftspläne gesondert von den Kommunen bzw. Landschaftsplanungsbüros erhoben werden.

Aufgrund ihrer Bedeutung für die Frisch- und Kaltluftzufuhr bei Inversionswetterlagen und großer Hitze findet die **Erhaltung von Kaltluftbahnen** im Raum Stuttgart schon seit 30 Jahren Beachtung in der Landschafts- und Regionalplanung. Die prognostizierte Zunahme der Hitzetage verleiht dem zusätzliches Gewicht. Eine besondere Bedeutung für den klimatischen Ausgleich erhalten dadurch auch **innerörtliche Grünflächen**, die aufgrund der gesetzlichen Vorgaben zur Innenentwicklung und der hohen Wohnungsnachfrage unter starkem Bebauungsdruck stehen.

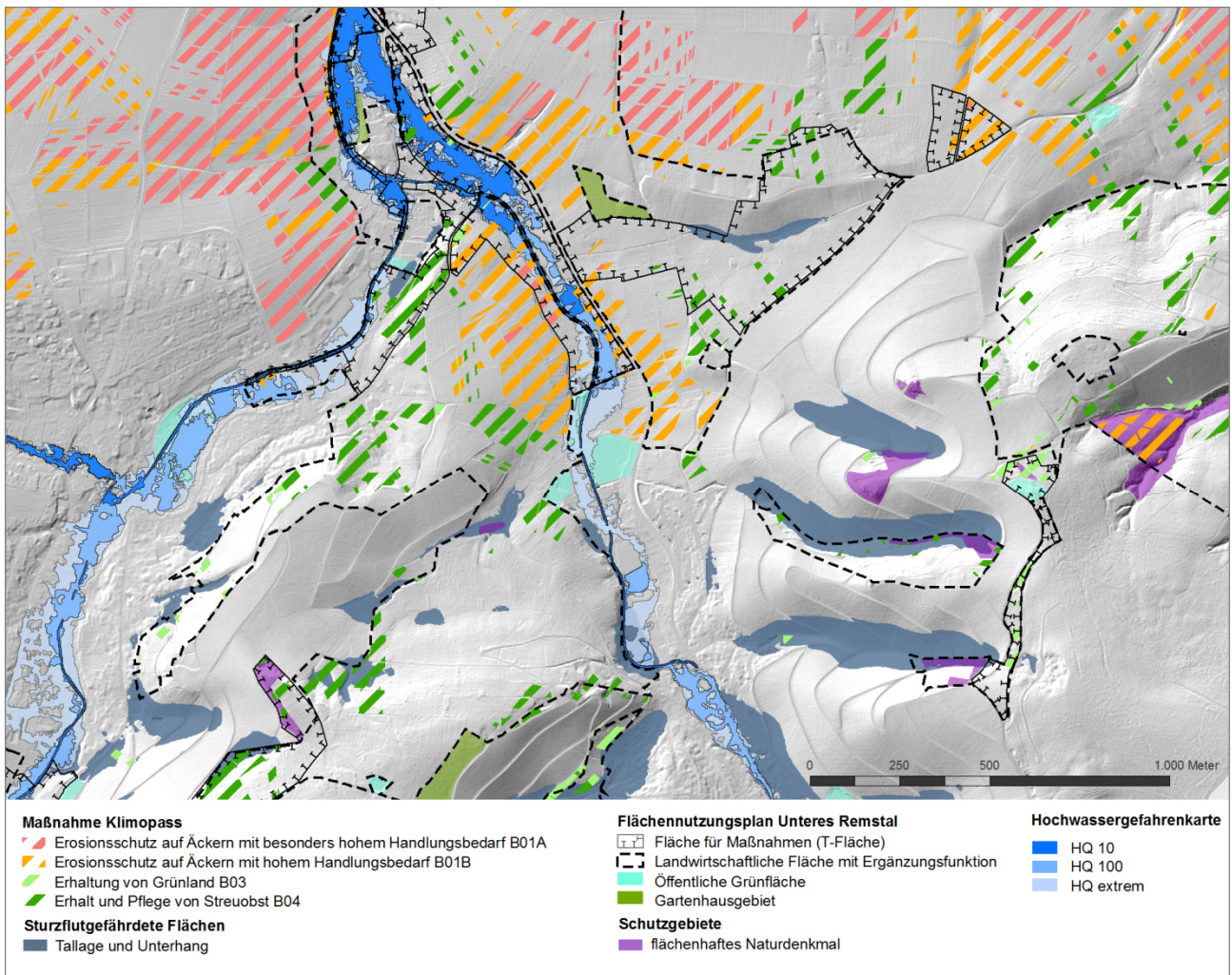


Abb. 33: Beispiel für die Integration von Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts in den Landschaftsplan PUR (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)

3 ADRESSATEN SOWIE ART UND INSTRUMENTE DER MASSNAHMENUMSETZUNG

Die im Klimaanpassungskonzept vorgeschlagenen Maßnahmen sowie Art ihrer Umsetzung sind unterschiedlicher Art. Sie liegen einerseits im Rahmen der gesetzlich vorgegebenen Aufgaben der kommunalen Landschaftsplanung, gehen andererseits darüber hinaus. Da die Landschaftsplanung nicht unmittelbar, sondern erst nach Integration ihrer Inhalte in den Flächennutzungsplan behördenverbindlich ist, stellt dies kein Problem dar. Vielmehr liegt hierin die Chance, auf informellem, auf Information und Aufklärung der Akteure beruhendem, Weg Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz anzustoßen.

Darüber hinaus unterscheiden sich die vorgeschlagenen Maßnahmen hinsichtlich der Art ihrer Aktivitäten: So haben einige bereits eine räumlich-materielle Realisierung zum Ziel, während andere zunächst nur deren konkretere Vorbereitung durch Planung oder Beteiligungsprozesse anstreben. Entsprechend sind z. B. weitere formelle oder informelle planerische Konzepte zu erstellen, rechtsverbindliche Festsetzungen vorzunehmen, Dialogprozesse mit interessierten und betroffenen Akteuren zu führen oder Informations- und Anreizprogramme zu entwickeln und umzusetzen. In der Regel ist es sinnvoll und erforderlich, für eine Maßnahme mehrere Umsetzungsmöglichkeiten gleichzeitig zu nutzen. Welche Schwerpunkte dabei gesetzt werden, ist im jeweiligen ortsspezifischen Kontext zu entscheiden. Einige der im Klimaanpassungskonzept geschilderten Maßnahmen sind in der Landschaftsplanung zudem als Ziele zu bezeichnen, so die Erhaltung oder Vergrößerung von Flächen, wie etwa Retentionsflächen, Grünflächen im Siedlungsbereich, Flächen mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion).

Im Folgenden werden wesentliche Arten der Umsetzung kurz erläutert. Unter „Adressat“ wird diejenige Institution genannt, die primär adressiert ist, da sie verantwortlich ist oder der Impuls zur Maßnahmenumsetzung von ihr ausgehen muss. „Weitere Adressaten“ sind jene, die im Regelfall zu beteiligen oder betroffen sind. Anschließend werden ausgewählte Maßnahmenbeispiele genannt, sofern sie für den Untersuchungsraum PUR entwickelt wurden (in Klammern Kürzel der Maßnahme). In den Maßnahmenblättern (► Materialien Kap. IV) sind umgekehrt die jeweils relevanten Arten der Umsetzung genannt (Tab. 26).

A. Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan

Adressat: Kommune

Weitere Adressaten: Adressaten der Flächennutzungsplanung

Die Integration von Inhalten in den Flächennutzungsplan ist ein zentrales Element zur Realisierung landschaftsplanerischer Ziele. Da der Flächennutzungsplan die Entwicklung von Städten und Gemeinden lediglich in deren Grundzügen regelt, können vornehmlich solche Aussagen übernommen werden, die sich auf die generelle Art der Flächennutzung bezieht, nicht auf deren genaue Ausgestaltung und Qualität. Übernahmen sind insbesondere dadurch möglich, dass der Flächennutzungsplan vom Landschaftsplan vorgeschlagene Flächen als Flächen zu Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft ausweist und anderen Flächen von künftiger Bebauung freihält. Aussagen zur Ausgestaltung der Landnutzung kann der Flächennutzungsplan lediglich textlich im Sinne unverbindlicher Hinweise an die Landnutzer treffen.

Maßnahmenbeispiele:

- Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche und Verbesserung der lokalen Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten (W05C)
- Erhaltung kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen (K01)
- Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gesetzlich geschützter Biotope und Naturdenkmale mit einer hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel; Teilmaßnahme Verhinderung von Störungen (A/B01)
- Erhaltung von innerörtlichen Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung (G02)

B. Vorgaben und Vorschläge für die Grünordnungsplanung / Vorschläge für die Bebauungsplanung

Adressat: Kommune

Weitere Adressaten: Adressaten der Grünordnungs- und verbindlichen Bauleitplanung

Der Landschaftsplan trifft Vorgaben für die Grünordnungsplanung, die diese für das jeweilige Planungsgebiet zu konkretisieren hat. Diese können entweder allgemeiner Art sein, z. B. dass auf Verwendung hitze- und trockenresistenter Pflanzenarten zu achten ist, oder bereits so genau, dass ihr Detaillierungsgrad bereits der Ebene der Grünordnungsplanung entspricht. In der Regel sind diese Maßnahmen nicht mehr kartografisch darzustellen, können aber textlich erläutert werden und als Hinweise für die nachfolgenden Planungsebenen dienen.

Darüber hinaus können Vorschläge für die Bebauungsplanung sinnvoll sein, etwa zur Erhöhung der thermischen Rückstrahlung durch die Verwendung heller Baumaterialien und Anstrichen.

Maßnahmenbeispiele:

- Maßnahmen zur thermischen Entlastung in geplanten Wohn- und Mischgebieten (G03A)
- Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen in geplanten Gewerbegebieten (G04B)

C. Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen (Eingriffsregelung)

Adressat: Kommune

Weitere Adressaten: Verursacher von Eingriffen im Sinne des Naturschutzrechts und des BauGB

Die Eingriffsregelung stellt vielfach ein wichtiges Instrumente zur Umsetzung der Ziele der Landschaftsplanung dar. Diese kann Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen, ggf. auch im Sinne eines Ökokontos (Flächen- und/oder Maßnahmenbevorratung) unterbreiten. Solche könnten im Hinblick auf Klimaanpassung und -schutz insbesondere auf Flächen mit besonders hoher Betroffenheit und hohem Handlungsbedarf vorgeschlagen werden, etwa auf „Vorrangflächen Klimaanpassung“.

D. Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten

Adressat: für die Schutzgebietsausweisung zuständige Behörden, je nach Schutzgebietskategorie

Weitere Adressaten: Flächeneigentümer und -bewirtschafter, ggf. weitere

In Einzelfällen kann zur Sicherstellung von Funktionen, die für Klimaanpassung und -schutz von besonderer Bedeutung sind, eine Ausweisung als Schutzgebiet sinnvoll oder erforderlich sein. In Frage kommen dürften insbesondere Geschützte Grünbestände im innerörtlichen Bereich (§ 33 LNatSchG BW), flächenhafte Naturdenkmale (§ 30 LNatSchG BW) sowie Bodenschutzwald (§ 30 LWaldG BW).

E. Vorschläge zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte

Adressat: Naturschutzbehörden

Weitere Adressaten: Flächeneigentümer und -bewirtschafter

Um die Wirksamkeit bedeutsamer Flächen, insbesondere von bestehenden oder vorgeschlagenen Schutzgebieten, dauerhaft sicher zu stellen, können Pflege- und Entwicklungs- oder Managementpläne erforderlich sein, die neben anderen Faktoren auch der jeweiligen Betroffenheit durch den Klimawandel gerecht werden.

F. Hinweise an Fachplanungen

Adressaten: VertreterInnen der Fachplanungen bzw. Landnutzungen, z. B. Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, Verkehr

Nach § 9 BNatSchG (insb. Absatz 1 und 5) hat die Landschaftsplanung die Aufgabe zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege „Erfordernisse und Maßnahmen ... auch für die Planungen und Verwaltungsverfahren aufzuzeigen, deren Entscheidungen sich auf Natur und Landschaft im Planungsraum auswirken können“. Zu ihren Adressaten zählen damit nicht nur Naturschutz und Bauleitplanung, sondern ebenso Fachplanungen der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft. Darüber hinaus kann sie Anregungen zur naturschonenden Ausführung dieser Nutzungen machen.

Maßnahmenbeispiele:

- Erhaltung der Bodenschutzfunktion auf Waldflächen (B05)
- Erhaltung noch bestehender und Renaturierung ehemaliger Auen im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} (W04A)
- Erhaltung von Grünland bzw. Umwandlung potenziell hochwassergefährdeter Ackerflächen in Grünland im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} (W04B)

G. Hinweise an die Regionalplanung

Adressat: Regionalverband

Die Freihaltung von Flächen mit hoher Bedeutung für die Klimaanpassung durch Bebauung kann durch regionalplanerische Festlegungen gestärkt werden. Dies betrifft etwa Frisch- und Kaltluftbahnen, die als Grünzäsuren oder regionale Grünzüge ausgewiesen werden können. Auch wenn die kommunale Landschaftsplanung keinerlei direkten Zugriff auf die Raumplanung einer höheren Ebene hat, so kann sie durch Hinweise darauf zu einer entsprechenden politischen und planerischen Bewusstseins- und Willensbildung beitragen und hierdurch auf den Prozess der Erstellung des Landschaftsrahmen- und Regionalplans einwirken.

Maßnahmenbeispiel:

- Erhaltung von außerörtlichen Flächen mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion für die besiedelten Bereiche (G05)

H. Vorschläge für informelle Folgeplanungen

Adressat: Kommune

Weitere Adressaten: Adressaten der Grünordnungs- und verbindlichen Bauleitplanung

Informelle Planungen erlauben es häufig, flexibler, schneller und adäquater auf neue Problemlagen zu reagieren, als formalrechtlich geregelte Instrumente dies tun. Wo deren Grenzen erreicht sind, kann der Landschaftsplan informelle Folgeplanungen vorschlagen. Deren Ergebnisse sind allerdings in einem weiteren Schritt ggf. wiederum in formalrechtliche Planungen zu integrieren.

Maßnahmenbeispiel:

- Erstellung eines Grün- und Freiflächenkonzepts zur Klimaanpassung (G01)

I. Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse

Adressat: Kommune

Weitere Adressaten: jeweils betroffene oder interessierte Organisationen und BürgerInnen

Vorschläge für Beteiligungsprozesse können aus zwei Gründen erforderlich sein:

1. um eine Entscheidung über die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen vor Ort zu treffen
2. da die materielle Umsetzung von Maßnahmen ohne die Beteiligung privater Akteure und Flächennutzer nicht möglich ist.

Der erste Punkt gilt für Fragen, die durch die Landschaftsplanung nicht abschließend beantwortet werden können. Der zweite Punkt bezieht sich insbesondere auf Flächen im baulichen Bestand und in privatem Eigentum. Die Prozesse sind in den meisten Fällen durch die Kommune vorzubereiten und durchzuführen. Je nach Bedarf und Möglichkeiten können sie unterschiedlich weit reichen: Von Information und Bewusstseinsbildung über Workshops zur gemeinsamen Problemanalyse und -lösung hin zur kooperativen Umsetzung sowie finanzielle und andere Anreize.

Maßnahmenbeispiele:

- Gewässerschauen (W01)
- Dialog Klimawandel und Landschaftsbild (L01)
- Erhaltung und Pflege von innerörtlichen Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung (G02)
- Maßnahmen zur thermischen Entlastung in bestehenden und geplanten Wohn- und Mischgebieten (G03A)

Tab. 26: Maßnahmen des Klimaanpassungskonzepts (und Art der Maßnahmen bzw. Instrument der Umsetzung)

Waagrecht: Maßnahmen (Maßnahmenblätter) Senkrecht: Art der Maßnahme bzw. Instrument der Umsetzung	B 01	B02	B03	B04	B05	W 01	W02	W03	W04A	W 04B	W05A	W05B	W05C	K01	K02	A/B 01	A/B 02	L01	G01	G02	G03A	G03B	G04A	G04B	G04C	G05
Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan (Adressat: Kommune)													X	X		X				X		X		X	X	X
Allgemeine Vorgaben für die Grünordnungsplanung (Adressat Kommune)													X							X		X		X	X	
Vorschläge für konkrete Maßnahmen der Grünordnungs- und Bebauungsplanung (Adressat: Kommune)																				X	X	X	X	X	X	
Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen (Eingriffsregelung) (Adressat: Kommune)	X			X				X			X						X									
Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten (Adressat: für Ausweisung zuständige Behörde)																X				X						
Vorschläge zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte (Adressat: Naturschutzbehörde)				X				X	X	X				X		X										
Hinweise an Fachplanungen (Adressat Fachplanungsbehörden, Landnutzer)	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X						X			
Vorschläge mit Relevanz für höhere Planungsebenen, (Adressat: Regionale Planungsstelle)																										X
Vorschläge für informelle Folgeplanungen				X		X							X				X		X	X	X	X	X	X	X	X
Vorschläge für Informations- u. Beteiligungsprozesse (Adressat: Kommune)	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Materialien

II Grundlagen

- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Basisdaten (S. 98)
- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Boden (S. 100)
- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Wasser (S. 101)
- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope (S. 103)
- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Landschaftsbild (S. 105)
- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Menschliche Gesundheit (S. 107)
- Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Klima/Luft (S. 108)

Tab. M1: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Basisdaten.

	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
			B	W	AB	LE	G				
Basisdaten	Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	Landschaftsplan, Flächennutzungsplan, Bebauungspläne, Freiraumkonzept, Umweltraumplan, Grünleitplan, Historische Nutzungen/Karten, Naturdenkmale/geschützte Landschaftsbestandteile	-	-	-	-	-	-	-	-	Kommune
	Landesentwicklungsplan	Freiraumverbund und Landschaftsentwicklung; Landwirtschaft, Forstwirtschaft; Rohstoffsicherung; Freizeit und Erholung; Karte Überregional bedeutsame naturnahe Landschaftsräume	-	-	-	-	-	-	-	-	MVI – Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg www.mvi.baden-wuerttemberg.de poststelle@mvi.bwl.de
	DTK10	Digitale Topographische Karte	-	-	-	-	-	1:10.000	tiff	Ja	LGL – Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg www.lgl-bw.de geodaten@lgl.bwl.de
	Basis-DLM25	Digitales Landschaftsmodell	-	-	-	-	-	1:25.000	shp	Ja	
	DGM	Digitales Geländemodell	-	-	-	-	-	1m*1m	ASCII	Ja	
	DOM	Digitales Oberflächenmodell	-	-	-	-	-	5m*5m	ASCII	Ja	
	DOP	Digitale Orthophotos, s/w oder farbig, belaubter oder unbelaubter Flug	-	-	-	-	-	25cm*25cm	tiff	Ja	
	Luftbilder	Historische Aufnahmen	-	-	-	-	-	ca. 1:12.000	analog	Ja	
	ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte, ALKIS	-	-	-	-	-	1:2.500	shp	Ja	
	ALKIS	Tatsächliche Nutzung, Flurstücksgrenzen, Gebäude, politische Grenzen	-	-	-	-	-	-	-	Ja	
	Flurstücksnachweis mit Bodenschätzung		-	-	-	-	-	-	shp	Ja	
	Höhenmodell	Laserscandaten	-	-	-	-	-	0,8-4 Pkt/m ²	-	Ja	
	Gebäudemodell	3D-Gebäudemodelle abgeleitet aus Laserscandate, DGM, Liegenschaftsdaten und Orthophotos	-	-	-	-	-	-	shp DXF	Ja	
Regionalplan, ggf. Landschaftsrahmenplan	Ggf. inklusive Umweltbericht	-	-	-	-	-	-	-	-	Regionalverband	

	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei-format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
			B	W	AB	LE	G				
	Landschaftsrahmenprogramm	Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm	-	-	-	-	-	-	-	-	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de
	Naturraum	Naturräumliche Gliederung Baden-Württembergs	-	-	-	-	-	1:200.000	shp	Nein	
	Naturraumsteckbriefe		-	-	-	-	-	-	-	-	
	Landbedeckung Corine		-	-	-	-	-	1:100.000	ASCII	-	
	Landnutzung Landsat	Landnutzung 1975, 1993, 2000, 2010	-	-	-	-	-	30m*30m – 50m*50m	tiff	Nein	
	Schummerungskarte		-	-	-	-	-	5m*5m	tiff	-	
	FGK	Forstliche Grundkarte (ALK mit Waldbesitzerinformationen, Fahrwegen, Maschinenwegen), ggf. FGK-DOP mit Ortho-photo	-	-	-	-	-	1:5000	tiff	Ja	Forst BW Regierungspräsidium Freiburg, Referat 84 www.forstbw.de abteilung8@rpf.bwl.de
	Bruttoflächen Landwirtschaft	Tatsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen	-	-	-	-	-	-	-	-	FIONA – Flächeninformation und Online-Antrag MLR – Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg www.mlr.baden-wuerttemberg.de poststelle@mlr.bwl.de

Tab. M2: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Boden.

Schutzgut Boden	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner	
			B	W	AB	L	G					
	Moorkataster			●	●	●			1:2.500- 1:50.000	shp	Nein	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden- Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de
	WaBoA	Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg		●	●			-	analog	Ja		
	Waldfunktionenkartierung	Teil Bodenschutzwald		●	●	●	●	1:10.000	shp	Ja	FVA – Forstliche Versuchs- und For- schungsanstalt Baden-Württemberg Abteilung Biometrie und Informatik http://www.fva-bw.de fva-bw@forst.bwl.de	
	Forstliche Standortkartierung			●	●			1:10.000	shp	Ja		
	Geotopkataster					●		1:25.000	-	Ja	LGRB – Landesamt für Geologie, Roh- stoffe und Bergbau vertrieb-lgrb@rpf.bwl.de www.lgrb-bw.de	
	BÜK200	Bodenübersichtskarte						1:200.000	shp	Ja		
	BK50	Bodenkarte von Baden-Württemberg		●				1:25.000 – 1:50.000	tiff	Ja		
	BSK10	Bodenschätzungskarte						1:10.000	shp	Ja		
	GÜK300	Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg						1:300.000	-	Nein		
	GK50	Geologische Karte von Baden-Württemberg		●				1:25.000 – 1:50.000	tiff	Ja		
	Weinbauatlas	Hangneigung, Exposition, Relief						1:50.000	shp	-		
	Reichsbodenschätzung	Wenn BSK10 nicht vorliegt						-	-	-	Finanzamt	
	Regionale Bodendaten	Bodendenkmale; Altlasten, Auftrags- u. Abtragsböden; Flächen mit Rohstoffabbau; Deponien; Daten Agrarstruktur						-	-	-	Landratsamt	
	Digitale Flurbilanz	Flächenbilanz- und Wirtschaftsfunktionenkarte						-			LEL – Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume poststelle@lel.bwl.de www.lel-bw.de	
	MEKA Hangneigungsstufen	Hangneigung ≥ 25% bis < 50%; Hangneigung ≥ 50%		●				-			FIONA – Flächeninformation und Online- Antrag	
	Cross Compliance Erosions- bewertung	Wassererosionsgefährdung; Winderosionsgefährdung						-			MLR – Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden- Württemberg www.mlr.baden-wuerttemberg.de poststelle@mlr.bwl.de	

Tab. M3: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Wasser.

	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner	
			B	W	AB	L	G					
Schutzgut Wasser	Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	Gewässerentwicklungspläne (GEP)			●			-	-	-	Kommune	
	Schutzgebiete	Wasserschutzgebiete, Quellschutzgebiete						1:2000, 1:25.000	shp	Nein	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de	
	Moorkataster		●		●	●	1:2.500- 1:50.000	shp	Nein			
	Landesweiter Biotopverbund	Biotopverbund trockener, mittlerer und feuchter Standorte			●			-	shp	Nein		
	Gewässereinzugsgebiete	Aggregiertes Gebiet 03 (AWGN), Aggregiertes Gebiet 04 (AWGN), Aggregiertes Gebiet 05 (AWGN), Basiseinzugsgebiet (AWGN), WRRL-Bearbeitungsgebiet, WRRL-Teilbearbeitungsgebiet, WRRL-Wasserkörper						1:10.000	shp	Nein		
	Fließgewässer	Gewässer-Teilnetz WRRL, Gewässername, Gewässernetz (AWGN), Gewässerordnung						1:10.000	shp	Nein		
	Stehende Gewässer	Stehendes Gewässer (AWGN)						1:10.000	shp	Nein		
	Gewässerzustand	Gewässerstrukturkarte, Gewässergütekarte,						1:10.000 - 1:300.000	shp, pdf	-		
	Hochwasser	Überschwemmungsgebiete, Hochwassergefahrenkarte Hochwasserrisikokarte						1:2.500 - 1:25.000	Shp, pdf	Nein		
	WaBoA	Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg	●		●			-	analog	Ja		
	Bauwerke	Regenrückhaltebecken/-überlaufbecken; Talsperren; Einleitungsstellen Kläranlagen, Versickerungen u.a.						1:25.000	shp	Nein		
	Grundwasser	Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung, Durchlässigkeit der hydrogeologischen Einheiten, Ergiebigkeit der hydrogeologischen Einheiten, Natürliche geogene Grundwasserbeschaffenheit						1:200.000 – 1:350.000	shp	Ja		
	Waldfunktionenkartierung	Teil Wasserschutzwald	●		●	●	●	1:10.000	shp	Ja		FVA – Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abteilung Biometrie und Informatik http://www.fva-bw.de fva-bw@forst.bwl.de
	Forstliche Standortkartierung		●		●			1:10.000	shp	Ja		
Europäische WRRL	Informationen aus Tabellen und Karten						-	-	-	UM – Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg www.um.baden-wuerttemberg.de poststelle@um.bwl.de		

Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
		B	W	AB	L	G				
BK50	Bodenkarte von Baden-Württemberg	●	▨				1:25.000 – 1:50.000	tiff	Ja	LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau vertrieb-lgrb@rpf.bwl.de www.lgrb-bw.de
HGK50	Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg		▨				1:50.000	tiff	Ja	
GK50	Geologische Karte von Baden-Württemberg	●	▨				1:25.000 – 1:50.000	tiff	Ja	
Geothermische Übersichtskarte	Grundwasserwärmepumpen, Erdwärmekonzession		▨				1:1.000.000	-	Ja	
Gefährdete Grundwasserkörper	Nach Wasserrahmenrichtlinie		▨				-	-	-	FIONA – Flächeninformation und Online-Antrag
MEKA Hangneigungsstufen	Hangneigung $\geq 25\%$ bis $< 50\%$; Hangneigung $\geq 50\%$	●	▨				-	-	-	MLR – Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
Klassifizierung Wasserschutzgebiete	Normalgebiet; Problemgebiet; Sanierungsgebiet		▨				-	-	-	www.mlr.baden-wuerttemberg.de poststelle@mlr.bwl.de
KLIWA	Kooperationsvorhaben Klimawandel und Wasserwirtschaft		▨				-	-	-	KLIWA www.kliwa.de kliwa@lubw.bwl.de

Tab. M4: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope

	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
			B	W	AB	L	G				
Schutzgut Biologische Vielfalt / Arten und Biotope	Schutzgebietsplanungen NATURA2000	PEPL bzw. Managementpläne von NATURA2000-Gebieten						-	-	-	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de
	Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg; Informationssystem Zielartenkonzept (ZAK) Baden-Württemberg						-	-	-	
	PLENUM Gebietskulisse							-	-	-	
	Schutzgebiete	Gesetzlich geschützte Biotope nach NatschG und LWaldG; Naturschutzgebiete; NATURA2000-Gebiete; Landschaftsschutzgebiete; Naturparks; Biosphärengebiete; Ramsar-Gebiete; Vogelschutzgebiete (SPA); Nationalparke; Naturdenkmale					●	Variiert	shp	Nein	
	FFH-Kartierung	Lebensraumtypenkartierung					●	1:2.500	shp	Nein	
	FFH-Mähwiesen							1:2.500	shp	Nein	
	Unzerschnittene Räume	Landschaftszerschneidung 1930, 1966, 1977, 1989, 1998, 2004						-	shp	Nein	
	Moorkataster		●	●			●	1:2.500-1:50.000	shp	Nein	
	WaBoA	Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg: Heutige Potenzielle natürliche Vegetation an Fließgewässern	●			●		-	analog	Ja	
	Potenzielle natürliche Vegetation							1:600.000	shp	Nein	
	Landesweiter Biotopverbund	Biotopverbund trockener, mittlerer und feuchter Standorte		●				-	shp	Nein	
	Windkraftanlagen	Bestehende Windkraftanlagen					●	-	shp	Nein	
	Rote Listen Baden-Württemberg	u. a. Säugetiere (Braun 1988); Vögel (Hölzinger et al. 2004); Amphibien und Reptilien (Lauer 1998); Libellen (Sternberg et al. 1999); Tagfalter (Ebert und Rennwald 1989); Farn- und Samenpflanzen (Breunig und Demuth 1999); Biotoptypen (Breunig 2002)						-	-	Nein	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de
Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	Gewässerentwicklungspläne (GEP); kommunale Schutzprogramme; Kartierungen von Vereinen/Verbänden; kommunale Biotoptypen-/Habitatstrukturtypenkartierung; faunistische Zielartenkartierung; Biotopverbundkonzept		●				-	-	-	Kommune, evtl. Zweckverbände	
Schutzgebietsplanungen Naturschutzgebiet	PEPL von Naturschutzgebieten, Naturschutzkonzeptionen/-projekte						-	-	-	Regierungspräsidium, Landratsamt	

Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
		B	W	AB	L	G				
Forsteinrichtung	Waldeinteilung, Baumartenschlüssel, Landesweite Waldentwicklungstypen (LWET)				●		-	-	-	Forst BW Regierungspräsidium Freiburg, Referat 84 www.forstbw.de abteilung8@rpf.bwl.de
Waldfunktionenkartierung	Teil Biotopschutzwald	●	●		●	●	1:10.000	shp	Ja	FVA – Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abteilung Biometrie und Informatik http://www.fva-bw.de fva-bw@forst.bwl.de
Waldschutzgebiete	Bann- und Schonwald						1:10.000	shp	Ja	
Waldbiotopkartierung							1:10.000	shp	Ja	
Forstliche Standortkartierung		●	●				1:10.000	shp	Ja	
Auerhuhnrelevante Flächen							1:20.000	shp	Ja	
Planungsgrundlage Windenergie und Auerhuhn							-	shp	Nein	
Generalwildwegeplan							1:400.000	shp	Ja	
Rote Listen Deutschland	Tiere (Binot et al. 1998); Pflanzen (Ludwig und Schnittler 1996); Pflanzengesellschaften (Rennwald 2000); Biotoptypen (Riecken; Ries und Ssymank 1994)						-	-	Nein	BfN – Bundesamt für Naturschutz www.bfn.de
Rote Liste IUCN							-	-	-	IUCN – International Union for Conservation of Nature www.iucn.org
Flurneueordnung	Verfahrensgrenzen						-	-	-	FIONA – Flächeninformation und Online-Antrag MLR – Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg www.mlr.baden-wuerttemberg.de poststelle@mlr.bwl.de
Landwirtschaftliche Förderkulisse	Fördergebiete Landschaftspflegerichtlinie; Förderfähige Mähwiesen (FAKT); ökologische Vorrangflächen; umweltsensibles Dauergrünland; Umweltzulage Wald						-	-	-	

Tab. M5: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Landschaftsbild.

	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner	
			B	W	AB	L	G					
Schutzgut Landschaftsbild	Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	kommunale Biotoptypen- / Habitatstrukturtypenkartierung; Erholungskonzeptionen; Kleingartenkonzeptionen; Naturpfade u.a.						-	-	-	Kommune	
	Denkmalschutz	Denkmaltopographie Baden-Württemberg; archäologische Kulturgüter; Atlas archäologischer Geländedenkmäler									LAD – Landesamt für Denkmalpflege www.denkmalpflege-bw.de abteilung8@rps.bwl.de	
	Schutzgebiete	Gesetzlich geschützte Biotope nach NatschG und LWaldG, Landschaftsschutzgebiete, Naturpark, Biosphärengebiete, Nationalpark						1:25.000	shp	Nein	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de	
	Naturdenkmäler	Flächenhaft und punktuell						1:1.500	shp	Nein		
	FFH-Lebensraumtypkartierung							1:2.500	shp	Nein		
	Unzerschnittene Räume	Landschaftszerschneidung 1930, 1966, 1977, 1989, 1998, 2004						-	shp	Nein		
	Moorkataster							1:2.500- 1:50.000	shp	Nein		
	Windkraftanlagen	Bestehende Windkraftanlagen						-	shp	Nein		
	EU Badestellen							1:50.000	shp	-		
	Landesentwicklungsplan	Karte 4: Überregional bedeutsame naturnahe Landschaftsräume						-	-	-	MVI – Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg www.mvi.baden-wuerttemberg.de poststelle@mvi.bwl.de	
	Liste bundesweit Schutzwürdiger Landschaften							-	-	-	BfN – Bundesamt für Naturschutz, www.bfn.de	
	Waldfunktionenkartierung	Teile Sichtschutzwald und Erholungswald Stufe I+II							1:10.000	shp	Ja	FVA – Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abteilung Biometrie und Informatik http://www.fva-bw.de fva-bw@forst.bwl.de
	Freizeitführer und thematische Karten	Freizeit-, Wander-, Radwegekarten							1:50.000	Analog CD	Ja	LGL – Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg www.lgl-bw.de geodaten@lgl.bwl.de
	Naturparkkarten								-	-	-	Naturparkverwaltungen

Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
		B	W	AB	L	G				
GTO	Geotouristische Übersichtskarte						1:200.000	-	-	LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau www.lgrb-bw.de vertrieb-lgrb@rpf.bwl.de
GTP	Geotopkataster	●					1:25.000	-	-	
KMR	Karte der Mineralischen Rohstoffe: (ehemalige) Rohstoffgewinnung im Tagebau						1:50.000	-	Ja	

Tab. M6: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Menschliche Gesundheit.

	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
			B	W	AB	L	G				
Schutzgut Menschliche Gesundheit	Daten der Struktur und Regionaldatenbank	Bevölkerung nach Altersjahren und Altersgruppen; Bevölkerungsvorausrechnung 2030; Ärztliche Versorgung; Pflegeeinrichtungen; Pflegebedürftige						Gemeinde	-	Nein	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg www.statistik.baden-wuerttemberg.de vertrieb@stala.bwl.de
	Indikatoren „Gesundheit, Soziales, Rechtspflege“ und „Fläche, Bevölkerung“	Pflegequote; Betreuungsquote; Krankenhausdiagnosen; Einwohner je niedergelassenem Arzt; Auslastung der Krankenhausbetten; Altenquotient						Landkreis	-	Nein	
	Demografie-Spiegel für die Gemeinden in Baden-Württemberg	-						Gemeinde	-	Nein	
	Fachpublikationen des Statistischen Landesamts	„Verzeichnis der Krankenhäuser und der Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen“; „Statistik Kommunal“; u.a.						-	-	Ja	
	Daten zur Verbreitung von klimasensitiven Krankheitserregern, Vektoren und meldepflichtigen Krankheiten	Hantaviren; Borrelia-burgdorferi-Spezie und FSME-Viren; Asiatische Tigermücke (Stegomyia albopicta); Gemeiner Holzbock (Ixodes ricinus) u.a.									Robert-Koch-Institut www.rki.de zentrale@rki.de
	Daten zur Verbreitung von klimasensitiven Allergenen und Toxinen	Beifuß-Ambrosie (Ambrosia artemisiifolia); EichenprozeSSIONSSPINNERS u.a.									Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit des Umweltbundesamtes www.apug.de apug@uba.de Öffentlicher Gesundheitsdienst; lokale Gesundheitsämter und Meldestellen
	Ärztliche Versorgung	Standorte Hausärzte; Entfernung zum nächstgelegenen Arzt									Gesundheitsatlas Baden-Württemberg www.gesundheitsatlas-bw.de abteilung9@rps.bwl.de
	Waldfunktionenkartierung	Teile Immissionsschutzwald und Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen	● ● ● ●	●	●	●		1:10.000	shp	Ja	FVA – Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abteilung Biometrie und Informatik http://www.fva-bw.de fva-bw@forst.bwl.de

Tab. M7: Vorhandene Datengrundlagen in Baden-Württemberg. Schutzgut Klima/Luft.

Schutzgut Klima/Luft	Datensatz	Inhalt	Relevanz für weitere Schutzgüter?					Maßstab/ Auflösung	Datei- format	Entgelt	Quelle / Ansprechpartner
			B	W	AB	L	G				
	Klimaatlas Deutschland		-	-	-	-	-	-	-	-	DWD – Deutscher Wetterdienst www.dwd.de info@dwd.de
	Regionaler Klimaatlas Deutschland		-	-	-	-	-	-	-	-	Helmholtz-Zentrum Geesthacht http://www.regionaler-klimaatlas.de/ contact@hzg.de
	Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	Lokale und Regionale Klimagutachten; Vulnerabilitätsanalysen; Klimaprojektionen und -trends; Messnetzauswertungen; Infrarot-Thermalbefliegungen; Traceruntersuchungen	-	-	-	-	-	-	-	-	Regionalverbände, Kommunen, Landkreise
	Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd		-	-	-	-	-	-	-	-	REKLIP Regio-Klima-Projekt www.reklip.org
	Bereits bestehende oder in Bearbeitung befindliche Planungen, Konzepte und Analysen	Projektergebnisse Klara (Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung); Klimaatlas von Baden-Württemberg; Solar- und Windenergieatlas Baden Württemberg; Windatlas Baden-Württemberg; Projektergebnisse KLIMOPASS; Forschungsprogramm „Herausforderung Klimawandel Baden-Württemberg“	-	-	-	-	-	-	-	-	LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg http://www.lubw.de poststelle@lubw.bwl.de rips@lubw.bwl.de
	Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg	Klimaleitplanken für Baden-Württemberg für die nahe und ferne Zukunft (verschiedene Parameter für Lufttemperatur, Wind, Niederschlag, Solarstrahlung)	-	-	-	-	-	7km*7km; 25km*25km	ASCII	-	

III Potenzielle Betroffenheit – Grobabschätzung

Tab. M8: Checkliste mit Fragenkatalog zur Grobabschätzung der potenziellen Betroffenheit durch mögliche Auswirkungen des Klimawandels – Kurzversion

Nr.	Welche möglichen Auswirkungen des Klimawandels sind bereits sichtbar?	Zutreffend? (Falls nicht, bitte ankreuzen)	Wenn ja, lässt sich eine zunehmende Tendenz erkennen? (Bitte Entsprechendes ankreuzen)		Wo sind die Auswirkungen aufgetreten? (Bitte Orte benennen)	Künftig potenziell auftretend? (Falls ja, bitte ankreuzen)	Mögliche andere Ursachen der Auswirkung (Falls ja, bitte ankreuzen und in der Anlage mit Zeilenbezug erläutern)
			Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			
	Schutzgut Boden						
1.	Tritt vermehrt Winderosion auf Ackerflächen auf?						
2.	Tritt vermehrt Wassererosion auf Ackerflächen auf?						
3.	Tritt vermehrt Wassererosion an den Rebhängen auf, insbesondere bei Starkregenereignissen?						
4.	Kommt es in den Sommermonaten zunehmend zur Austrocknung von Böden?						
5.	Kommt es in den Winter- und Frühjahrsmonaten zunehmend zur Vernässung von Böden?						
6.	...						
	Schutzgut Wasser						
7.	Nimmt die Häufigkeit und Intensität von Hochwassern zu?						
8.	Ist in den Sommermonaten eine Tendenz zur Absenkung des Grundwasserspiegels zu beobachten?						
9.	Ist in den Wintermonaten eine Tendenz zum Anstieg des Grundwasserspiegels zu beobachten?						
10.	Treten bei den Fließgewässern in den Sommermonaten zunehmend Niedrigwasserstände auf bzw. ist ein Sinken des Wasserspiegels zu beobachten?						
11.	Kommt es bei den Fließgewässern in den Wintermonaten zunehmend zum Anstieg des Wasserspiegels?						
12.	Ist in den Sommermonaten zunehmend eine Temperaturerhöhung der Oberflächengewässer zu verzeichnen?						
13.	Ist in den Sommermonaten eine zunehmende Verlandung und Austrocknung von stehenden Gewässern zu beobachten?						
14.	Gibt es Hangbereiche, auf denen nach Starkregenereignissen ein größerer Oberflächenabfluss stattgefunden hat?						
15.	...						

Nr.	Welche möglichen Auswirkungen des Klimawandels sind bereits sichtbar?	Zutreffend? (Falls nicht, bitte ankreuzen)	Wenn ja, lässt sich eine zunehmende Tendenz erkennen? (Bitte Entsprechendes ankreuzen)		Wo sind die Auswirkungen aufgetreten? (Bitte Orte benennen)	Künftig potenziell auftretend? (Falls ja, bitte ankreuzen)	Mögliche andere Ursachen der Auswirkung (Falls ja, bitte ankreuzen und in der Anlage mit Zeilenbezug erläutern)
			Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			
	Schutzgut Biologische Vielfalt						
16.	Ist eine zunehmende Ausbreitung wärmeliebender und / oder trockenheitstoleranter Arten zu beobachten?						
17.	Kommt es zunehmend zur Verdrängung (Abwanderung, Rückgang, Aussterben) von hitze- / trockenheitsempfindlichen Arten bzw. Arten, die auf feucht-kühle Bedingungen angewiesen sind? (wobei andere Ursachen als der Klimawandel, z. B. Landnutzungsänderungen, mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können)						
18.	Nehmen invasive Arten zu?						
19.	Werden durch das dauerhafte Absinken von Wasserständen zunehmend aquatische Lebensräume beeinträchtigt?						
20.	Werden durch eine zunehmende Verringerung des Wasserdargebots grundwasserabhängige Arten und Lebensräume beeinträchtigt?						
21.	Treten in den Sommermonaten vermehrt Dürreschäden an städtischer Vegetation / Grünflächen auf bzw. ist vermehrte Bewässerung erforderlich?						
22.	Ist eine zunehmende Degradierung von Mooren, Auen und Wäldern zu beobachten?						
23.	...						
	Schutzgut Landschaftsbild / Landschaftserleben und Erholung						
24.	Sind Beeinträchtigungen sensibler, naturraum- bzw. landschaftstypischer oder historischer Kulturlandschaftsteile und -elemente zu beobachten (z. B. durch klimawandelbedingte Bodenerosion, Dürreschäden an der Vegetation, Waldbrand- und Sturmschäden sowie Schädlingskalamitäten an Bäumen)?						
25.	Sind aufgrund bereits umgesetzter Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen Veränderungen des Landnutzungsmusters erkennbar (z. B. Erzeugung erneuerbarer Energien, Anbau neuer Kulturen in der Landwirtschaft bzw. Baumarten in der Forstwirtschaft), so dass das Landschaftsbild und / oder die Erholungsfunktion beeinträchtigt wird? (indirekte Auswirkungen des Klimawandels)						

Nr.	Welche möglichen Auswirkungen des Klimawandels sind bereits sichtbar?	Zutreffend? (Falls nicht, bitte ankreuzen)	Wenn ja, lässt sich eine zunehmende Tendenz erkennen? (Bitte Entsprechendes ankreuzen)		Wo sind die Auswirkungen aufgetreten? (Bitte Orte benennen)	Künftig potenziell auftretend? (Falls ja, bitte ankreuzen)	Mögliche andere Ursachen der Auswirkung (Falls ja, bitte ankreuzen und in der Anlage mit Zeilenbezug erläutern)
			Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			
26.	Kommt es durch die Verschlechterung der Wasserqualität (z. B. bakterielle Belastung, Algenblüte) vermehrt zur Einschränkung der Badeeignung von Gewässern oder gar zu Badeverboten?						
27.	Nehmen Einschränkungen der Betretbarkeit von Wäldern aufgrund von Waldbrandgefahr zu?						
28.	...						
	Schutzgut Menschliche Gesundheit						
29.	Ist in den Sommermonaten eine zunehmende Erwärmung in den Siedlungsbereichen (Entstehung von Wärmeinseln) zu beobachten?						
30.	Klagen insbesondere sensitive Bevölkerungsgruppen über zunehmende gesundheitliche Beschwerden in den Sommermonaten (Hitzestress)?						
31.	Nehmen gesundheitliche Gefährdungen durch das erhöhte Auftreten allergener und toxischer Pflanzen- und Tierarten (z. B. Eichenprozessionsspinner, Ambrosia) zu?						
32.	Ist eine Tendenz zu beobachten, dass durch die Zunahme von Bebauungsdichte und Versiegelungsgrad im Siedlungsraum klimawandelbedingte Auswirkungen verstärkt werden?						
33.	Gibt es in den Siedlungsbereichen Straßen mit einer sehr hohen Verkehrsbelastung? (Verstärkung klimawandelbedingter gesundheitlicher Belastungen durch erhöhte Schadstoffkonzentration)						
34.	Sind insbesondere über vegetationslosen Böden und trockenen Ackerflächen verstärkt Staubemissionen durch Aufwirbelung zu beobachten?						
35.	Kommt es durch Extremwetterereignisse (Sturm, Hochwasser) verstärkt zu Personenschäden?						
36.	...						
	Raumnutzungen						
	<i>Landwirtschaft</i>						
37.	Kommt es zunehmend zu wetter- oder klimabedingten Ertragseinbußen in der Landwirtschaft (z. B. durch lange Trocken- und / oder Hitzeperioden, Starkregen / Hagel)?						

Nr.	Welche möglichen Auswirkungen des Klimawandels sind bereits sichtbar?	Zutreffend? (Falls nicht, bitte ankreuzen)	Wenn ja, lässt sich eine zunehmende Tendenz erkennen? (Bitte Entsprechendes ankreuzen)		Wo sind die Auswirkungen aufgetreten? (Bitte Orte benennen)	Künftig potenziell auftretend? (Falls ja, bitte ankreuzen)	Mögliche andere Ursachen der Auswirkung (Falls ja, bitte ankreuzen und in der Anlage mit Zeilenbezug erläutern)
			Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			
38.	Werden in der Landwirtschaft bereits wärme- und trockenheitsliebende bzw. -resistente Kulturen angebaut (sekundäre Auswirkung)?						
39.	Treten in der Landwirtschaft vermehrt wärme- und trockenheitsliebende Schadorganismen auf?						
40.	...						
	<i>Forstwirtschaft</i>						
41.	Sind durch zunehmende Temperaturen und saisonale Verschiebungen der Niederschläge wetter- oder klimabedingte Schäden an Waldbäumen zu beobachten?						
42.	Treten in den Forstbeständen vermehrt Waldbrände auf?						
43.	Sind in den Forstbeständen vermehrt Sturmschäden zu verzeichnen?						
44.	Treten in den Forstbeständen vermehrt wärme- und trockenheitsliebende Schadorganismen auf?						
45.	...						
	<i>Infrastruktur</i>						
46.	Falls eine Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Stürmen zu beobachten ist: Kommt es zu sturmbedingten Schäden an der Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur?						
47.	Falls eine Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Hochwassern zu beobachten ist: Liegen sensitive Nutzungen (z. B. Wohn- und Gewerbegebiete) und überregional und regional bedeutsame Infrastrukturen (z. B. Straßen, Bahn-, Stromtrassen) in hochwassergefährdeten Gebieten?						
48.	Falls eine Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Hochwassern zu beobachten ist: Liegen Nutzungen und Objekte mit erheblichem Schadensrisiko (z. B. Kläranlagen, Deponien, landwirtschaftliche Anlagen) in hochwassergefährdeten Gebieten?						
49.	...						

Tab. M9: Checkliste mit Fragenkatalog zur Grobabschätzung der potenziellen Betroffenheit durch mögliche Auswirkungen des Klimawandels – Langversion.
 Enthält zusätzlich zur Kurzversion Informationen zu den klimatischen Indikatoren für Klimaänderungen und potenziellen Folgewirkungen auf andere Schutzgüter

Nr.	Klimatische Indikatoren für Veränderungen aufgrund des Klimawandels (Was stellt man fest?)							Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels								
	Steigende Durchschnittstemperatur Zunahme heißer Tage	Niederschlagsabnahme im Sommer Zunahme extremer Trockenheit in Vegetationsperiode	Niederschlagszunahme im Winter Zunahme extremer Niederschläge	Zunahme von Sturmereignissen	Unmittelbar betroffenes Schutzgut (Was passiert?)	Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter (Was könnte betroffen sein?)										
						Boden	Wasser	Arten / Biotope	Landschaftsbild / Erholung	menschliche Gesundheit						
						Schutzgut Boden										
1	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●						
2				●	●	■	●	●	●	●						
3				●	●	■	●	●	●	●						
4	●	●	●	●		■	●	●	●	●						
5				●	●	■	●	●	●	●						
6																
						Schutzgut Wasser										
7				●	●	●	■	●	●	●						
8	●	●	●	●		●	■	●	●	●						
9				●	●		■	●	●	●						
10	●	●	●	●			■	●	●	●						
11				●	●		■	●	●	●						
12	●	●	●	●			■	●	●	●						
13	●	●	●	●			■	●	●	●						
14				●	●	●	■	●	●	●						
15																
						Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt										
16	●	●	●	●				■	●	●						
17	●	●	●	●				■	●	●						
18	●	●	●	●	●		●	■	●	●						
19	●	●	●	●			●	■	●	●						
20	●	●	●	●				■	●	●						
21	●	●	●	●				■	●	●						
22	●	●	●	●		●	●	■	●	●						
23																

Bitte ausfüllen					
Nicht zutref- fend? (Falls ja, bitte ankreu- zen)	Zutreffend? Erkenn- bare Tendenz? (Falls ja, bitte ankreu- zen)		Wo aufgetreten? (Bitte Orte benennen)	Zukünftig potenziell auftretend? (Falls ja, bitte an- kreuzen)	Mögliche andere Ursachen? (Falls ja, ankreuzen und in einer Anlage mit Zeilenbezug erläutern)
	Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			

Nr.	Klimatische Indikatoren für Veränderungen aufgrund des Klimawandels <i>(Was stellt man fest?)</i>							Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels						
	Steigende Durchschnittstemperatur	Zunahme heißer Tage	Niederschlagsabnahme im Sommer	Zunahme extremer Trockenheit in Vegetationsperiode	Niederschlagszunahme im Winter	Zunahme extremer Niederschläge	Zunahme von Sturmereignissen	Unmittelbar betroffenes Schutzgut <i>(Was passiert?)</i>		Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter <i>(Was könnte betroffen sein?)</i>				
										Boden	Wasser	Arten / Biotope	Landschaftsbild / Erholung	menschliche Gesundheit
								Schutzgut Landschaftsbild / Landschaftserleben						
24	●	●	●	●	●	●	●	Beeinträchtigung sensibler, naturraum-/landschaftstypischer oder historischer Kulturlandschaftsteile und -elemente (durch klimawandelbedingte Bodenerosion, Dürreschäden an der Vegetation, Waldbrand- und Sturmschäden sowie Schädlingskalamitäten an Bäumen)				●	■	●
25								Visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Änderung des Landnutzungsmusters aufgrund bereits umgesetzter Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen (Erzeugung erneuerbarer Energien, Anbau neuer landwirtschaftlicher Kulturen und Baumarten in der Forstwirtschaft) (sekundäre Auswirkung)	●	●	●	■		
26	●	●	●	●				Zunehmende Einschränkung der Badeeignung von Gewässern durch Verschlechterung der Wasserqualität (z. B. bakterielle Belastung, Algenblüte)				■		●
27	●	●	●	●				Einschränkungen der Betretbarkeit von Wäldern aufgrund zunehmender Waldbrandgefahr				■		●
28								...						
								Schutzgut menschliche Gesundheit						
29	●	●	●	●				Zunehmende Erwärmung in den Siedlungsbereichen (Entstehung von Wärmeinseln)		●	●			■
30	●	●	●	●				Zunehmende gesundheitliche Beschwerden (Hitzestress) bei sensiblen Bevölkerungsgruppen						■
31	●	●	●	●				Zunehmende gesundheitliche Gefährdungen durch erhöhtes Auftreten allergener und toxischer Pflanzen- und Tierarten						■
32	●	●		●	●	●		Verstärkung der klimawandelbedingten Auswirkungen durch zunehmende Bebauungsdichte und Versiegelungsgrad	●	●	●	●	■	
33	●	●		●	●	●		Vorhandensein von Straßen mit einer sehr hohen Verkehrsbelastung in den Siedlungsbereichen (Verstärkung der klimawandelbedingten Auswirkungen)	●	●	●	●	■	
34	●	●	●	●			●	Verstärktes Auftreten von Staubemissionen durch Aufwirbelung auf vegetationslosen Böden oder trockenen Ackerflächen	●	●	●	●	■	
35					●	●	●	Zunahme von Personenschäden durch Extremwetterereignisse (Sturm, Hochwasser)					■	
36								...						
								Ausgewählte Raumnutzungen						
								<i>Landwirtschaft</i>						
37	●	●	●	●	●	●		Zunehmende Ertragseinbußen (durch lange Trocken- und / oder Hitzeperioden, Starkregen / Hagel)						

Bitte ausfüllen					
Nicht zutreffend? (Falls ja, bitte ankreuzen)	Zutreffend? Erkennbare Tendenz? (Falls ja, bitte ankreuzen)		Wo aufgetreten? (Bitte Orte benennen)	Zukünftig potenziell auftretend? (Falls ja, bitte ankreuzen)	Mögliche andere Ursachen? (Falls ja, ankreuzen und in einer Anlage mit Zeilenbezug erläutern)
	Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			

Nr.	Klimatische Indikatoren für Veränderungen aufgrund des Klimawandels <i>(Was stellt man fest?)</i>							Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels					Bitte ausfüllen					
	Steigende Durchschnittstemperatur	Zunahme heißer Tage	Niederschlagsabnahme im Sommer	Zunahme extremer Trockenheit in Vegetationsperiode	Niederschlagszunahme im Winter	Zunahme extremer Niederschläge	Zunahme von Sturmereignissen	Unmittelbar betroffenes Schutzgut <i>(Was passiert?)</i>		Potenzielle Folgewirkungen auf andere Schutzgüter <i>(Was könnte betroffen sein?)</i>								Nicht zutreffend? (Falls ja, bitte ankreuzen)
									Boden	Wasser	Arten / Biotope	Landschaftsbild / Erholung	menschliche Gesundheit	Leichte Zunahme	Deutliche Zunahme			
38	●	●	●	●				Anbau wärme- und trockenheitsliebender bzw. -resistenter Kulturen (sekundäre Auswirkung)	●	●	●	●						
39	●	●	●	●				Zunahme wärme- und trockenheitsliebender Schadorganismen			●	●	●					
40								...										
								<i>Forstwirtschaft</i>										
41	●	●	●	●		●	●	Zunahme wetter- und klimawandelbedingter Schäden an Bäumen durch zunehmende Temperaturen und saisonale Verschiebungen der Niederschläge										
42	●	●	●	●				Vermehrtes Auftreten von Waldbränden in den Forstbeständen	●	●	●	●	●					
43						●		Zunahme von Sturmschäden in den Forstbeständen			●	●						
44	●	●	●	●				Zunahme wärme- und trockenheitsliebender Schadorganismen			●	●	●					
45								...										
								<i>Infrastruktur</i>										
46						●		Zunahme von Sturmschäden durch Windwurf an der Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur				●	●					
47					●	●		Vorhandensein sensibler Nutzungen und regional / überregionalbedeutsamer Infrastrukturen in hochwassergefährdeten Gebieten		●								
48					●	●		Vorhandensein von Nutzungen und Objekten mit erheblichem Schadensrisiko in hochwassergefährdeten Gebieten	●	●	●	●	●					
49								...										

IV Schutzgutbezogene Betroffenheitsanalyse, Ziele und Maßnahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung

1 Boden

- Karten
 - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion in der nahen Zukunft
 - Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung
- Maßnahmenblätter
 - B01: Beibehaltung bzw. Förderung von Erosionsschutz auf Ackerflächen mit besonders hohem und hohem Handlungsbedarf (insbesondere in Hanglagen) (S. 118)
 - B02: Erhaltung der Begrünung auf Weinbauflächen (S. 121)
 - B03: Erhaltung der erosionsvermeidenden Landnutzung auf Grünlandflächen und ggf. Ausweitung von Grünlandflächen (S. 123)
 - B04: Erhaltung der erosionsvermeidenden Landnutzung auf Streuobstflächen (S. 125)
 - B05: Erhaltung der Bodenschutzfunktionen auf Waldflächen (S. 127)
- Weiterführende Links und Literatur zu den Maßnahmenblättern (S. 129)

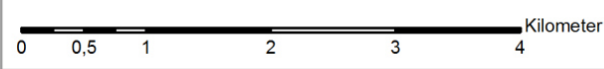
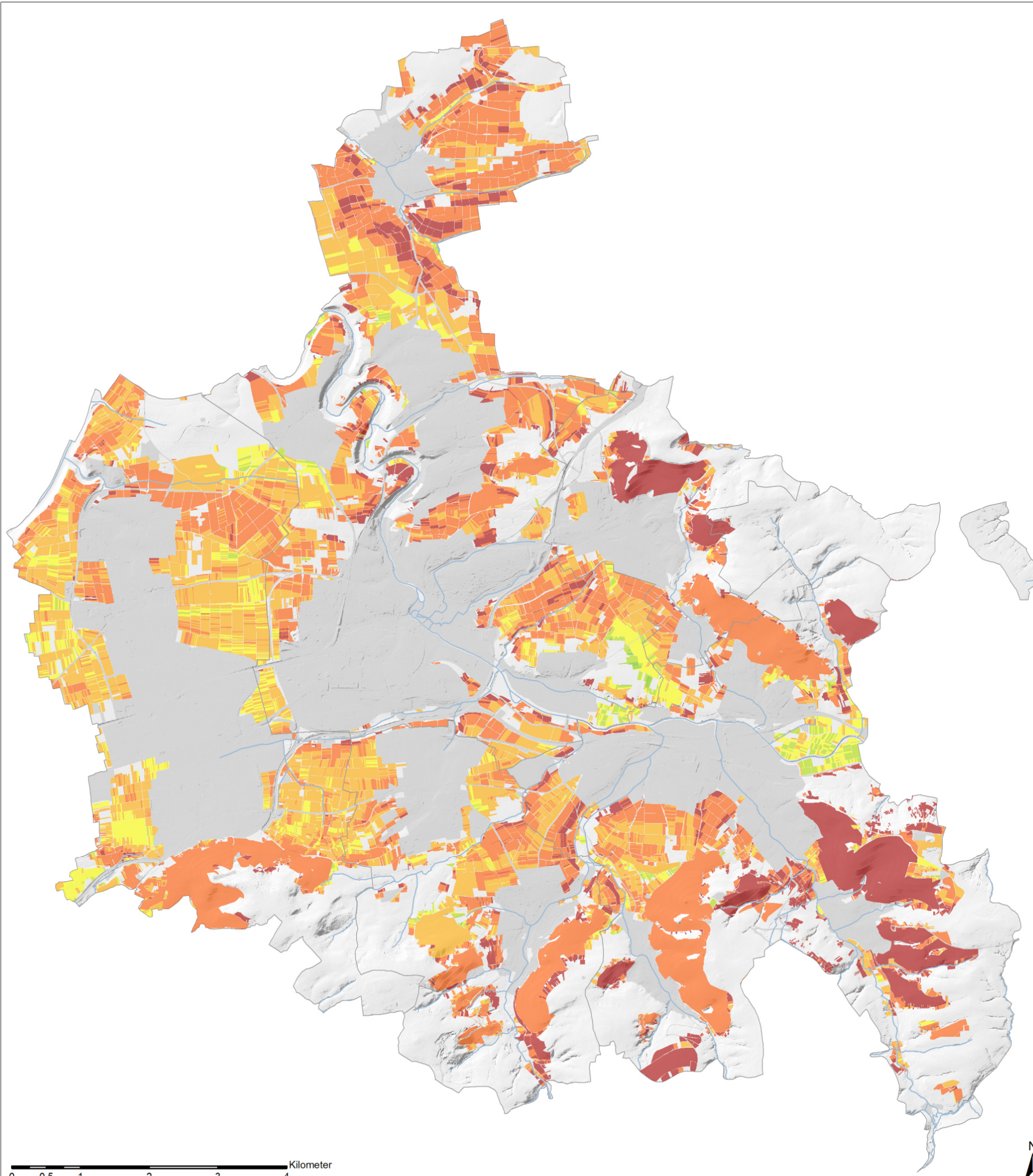
Planungsverband Unteres Remstal
 Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
 Schutzgut Boden:
 Potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion in der nahen Zukunft

Potenzielle Betroffenheit

- Keine bis sehr gering
- Sehr gering
- Gering
- Mittel
- Hoch
- Sehr hoch
- Äußerst hoch

Sonstiges

- Fließgewässer
 - Gemeindegrenzen
 - Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief





Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)	
Thema: Schutzgut Boden - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion in der nahen Zukunft	
Karten- und Datengrundlagen: Planungsverband Unteres Remstal *Grenzen PUR *Schummerungsbilder Auflösung 5m *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015) Informatikzentrum Landesverwaltung B-W *ALK - Landwirtschaftlich genutzte Flurstücke	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau B-W *k-Faktor *r-Faktor Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W *Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz LGL B-W *Basis DLM
Technische Universität Berlin Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung Prof. Dr. Stefan Heiland Sekr. EB 5 49 (0)30 / 314 - 73290 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de Straße des 17. Juni 145 10623 Berlin	Maßstab: 1:60.000 Bearbeitung: Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de) Anja May (anja.may@tu-berlin.de) Laura Radtke Josefine Weise Datum: 29.04.2016






**Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Boden:
Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung**


Maßnahmen auf Ackerflächen (vgl. Maßnahmenblatt B01)

-  Beibehaltung bzw. Förderung von Erosionsschutz auf Ackerflächen mit besonders hohem Handlungsbedarf
-  Beibehaltung bzw. Förderung von Erosionsschutz auf Ackerflächen mit hohem Handlungsbedarf




Maßnahmen auf sonstigen landwirtschaftlichen Flächen

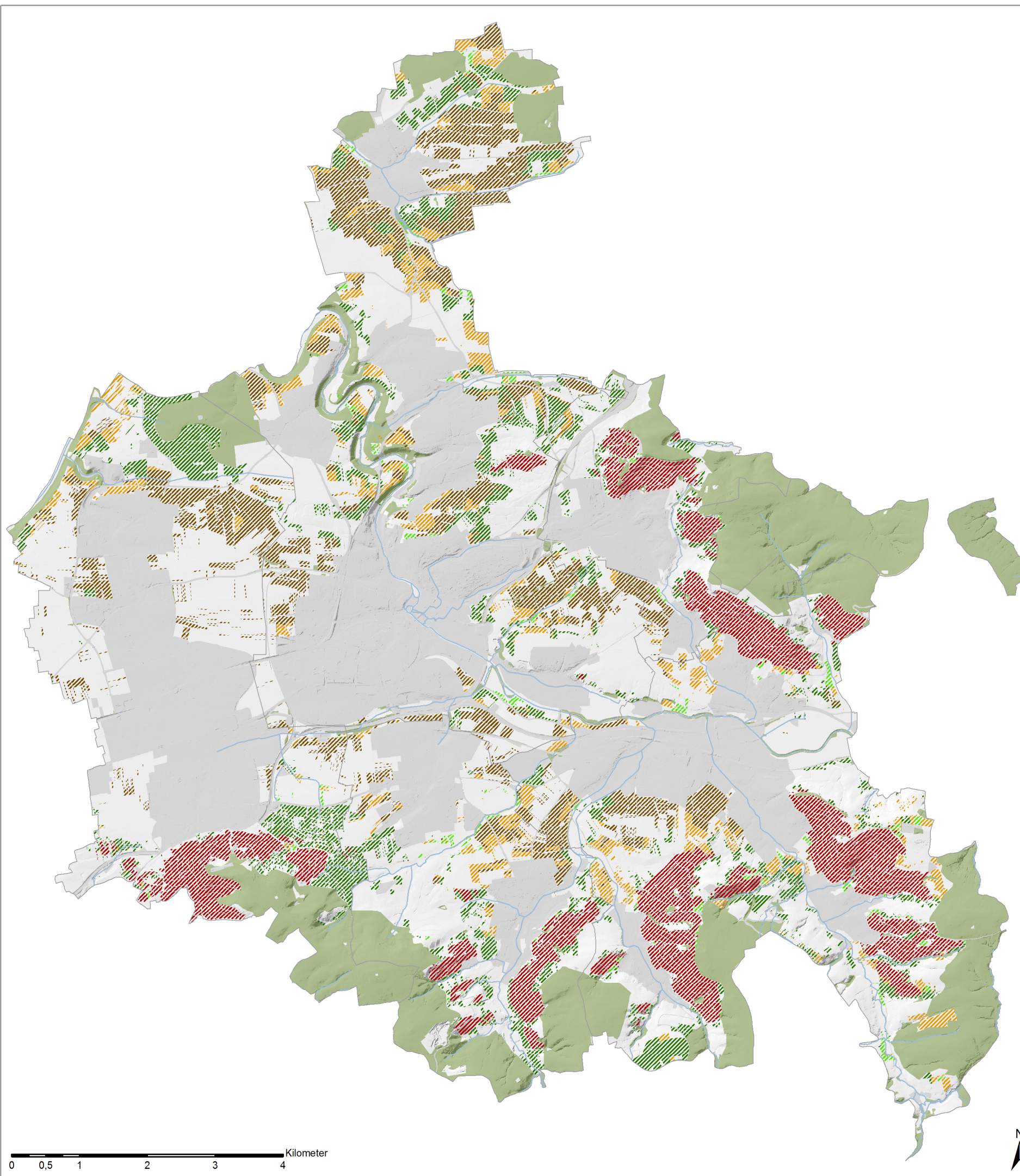
-  Erhaltung der Begrünung auf Weinbauflächen (vgl. Maßnahmenblatt B02)
-  Erhaltung der erosionsvermeidenden Landnutzung auf Grünlandflächen (vgl. Maßnahmenblatt B03)
-  Erhaltung der erosionsvermeidenden Landnutzung auf Streuobstflächen (vgl. Maßnahmenblatt B04)

Maßnahmen auf Waldflächen

-  Erhaltung der Bodenschutzfunktionen auf Waldflächen (vgl. Maßnahmenblatt B05)

Sonstiges

-  Fließgewässer
 -  Gemeindegrenzen
 -  Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Boden - Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung

Karten- und Datengrundlagen:

tf - friedemann landschaftsarchitekten
*Nutzungs- und Strukturtypenkartierung LGL-BW
*Digitales Landschaftsmodell Basis DLM

Planungsverband Unteres Remstal

*Grenzen PUR
*Schummerungsbilder Auflösung 5m
*FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
*Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland
Skr. EB 5
49 (0)30 / 314 - 73290
sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin



Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
Laura Radtke
Josefine Weise

Datum: 29.04.2016

<p>Maßnahme</p> <p>Beibehaltung bzw. Förderung von Erosionsschutz auf Ackerflächen mit besonders hohem und hohem Handlungsbedarf (insbesondere in Hanglagen)</p>	<p>B01</p>
<p>Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung)</p> <p>Je nach Fläche sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beibehaltung und Ausweitung der konservierenden Bodenbearbeitung <ul style="list-style-type: none"> ■ Direktsaat ■ konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung ■ Mulchsaat ■ Belassen einer bodenschützenden Mulchauflage ■ Verbesserung der Humusversorgung durch bedarfsgerechte Düngung ■ Anpassung der Anbauverfahren <ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung einer mehrgliedrigen Fruchtfolge und mehrerer Sorten ■ Zwischenfruchtanbau/Winterbegrünung (stickstoffzehrend) ■ Anbau klimaresistenter Arten (resistent gegenüber Schädlingsbefall, Hitze- und Trockenstress) ■ Vorverlegung der Aussaattermine ■ Minimierung der Zeitspannen ohne Bodenbedeckung ■ Vermeidung oder Intervallbegrünung hangabwärts gerichteter Fahrspuren ■ Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel ■ Anlage von Erosionsschutzpflanzungen <ul style="list-style-type: none"> ■ Pflanzung von Flurgehölzstreifen ■ Untergliederung von Hängen mit Hecken bzw. Grünland ■ Begrünung <ul style="list-style-type: none"> ■ Dauerbegrünung von Hangrinnen und besonders gefährdeten Acker(teil)flächen durch Anlage von Grünland oder den Anbau schnellwachsender Hölzer (Kurzumtriebsplantagen) ■ Anlage querlaufender Grünstreifen bzw. Stilllegungsstreifen auf der Ackerfläche oder zwischen Ackerfläche und z. B. einem Gewässer ■ Einsaat von blütenreichem Saatgut auf den Stilllegungsstreifen ■ Erhaltung der Wasserleitfähigkeit des Bodens (Infiltration) durch Vermeidung/Minderung der Verdichtung und Versiegelung von Böden 	
<p>Akteure / Adressaten der Maßnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung, dem Bauernverband und insbesondere den zuständigen Landwirten zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	

Ziel der Maßnahme					
Verringerung der Gefährdung des Verlusts von Böden durch Wassererosion					
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Böden mit sehr hoher Funktionserfüllung ■ Minderung von Erosion durch konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft ■ Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben ■ Risikostreuung im Ackerbau durch Verwendung mehrgliedriger Fruchtfolgen und mehrerer Sorten ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung durch landwirtschaftliche Maßnahmen 					
Begründung					
<p>Allgemein gilt, dass „das Risiko von Bodenerosion [...] im Wesentlichen zu[nimmt], je intensiver der Niederschlag, je schluffreicher die Bodenart, je größer die Hangneigung, je länger ein barrierefreier Hang oder je weniger ein Boden durch Pflanzen oder Pflanzenreste bedeckt ist“ (Billen & Stahr 2013, 44). Durch den Klimawandel wird die Erosionsgefährdung laut der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg weiter zunehmen.</p> <p>Zum Schutz der Qualität des Bodens und seiner Funktionen sowie von immissionsempfindlichen Biotopen vor Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträgen, sind Erosionsschutzmaßnahmen auf Ackerflächen mit besonders hohem und hohem Handlungsbedarf umzusetzen. Die Priorisierung des Handlungsbedarfs ergibt sich aus den Analyseergebnissen zur Erosionsgefährdung der TU Berlin sowie der Bodenfunktionsbewertung des Landsamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB).</p> <p>Die Beibehaltung bzw. Förderung der konservierenden Bodenbearbeitung verringert die Gefährdung durch Wassererosion. Neben den im Cross Compliance-Erosionskataster mit hoher Erosionsgefährdung bewerteten landwirtschaftlichen Flächen kann Wassererosion auch auf anderen Flächen auftreten: „Wassererosion kann daher auch auf Flächen stattfinden, die als [...] "keine Erosionsgefährdung" eingestuft sind“ (Info-dienst Landwirtschaft - Ernährung - Ländlicher Raum 2015).</p>					
Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Behinderung des Luftaustauschs durch Gehölzpflanzungen ■ Einschränkung des Lebensraums von Offenlandarten wie z. B. Rebhuhn 					
Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Schutz von Oberflächengewässern vor Eintrag von Nähr- und Schadstoffen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Verbesserung des Kleinklimas (abkühlender Effekt von Gehölzpflanzungen)
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Schaffung von Kleinstlebensräumen
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Aufwertung des Landschaftsbildes

Zudem können laut Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) Maßnahmen zum Erosionsschutz mit 4 Ökopunkten pro Quadratmeter bewertet werden, insbesondere bei Begrünung, Hangverkürzung und der Anlage von Heckenstreifen, wenn sie über die Anforderungen der guten fachlichen Praxis hinausgehen und eine Aufwertung des Naturhaushalts bewirken.

Prioritäre Maßnahmenräume

Im gesamten Untersuchungsgebiet vorhanden, keine räumlichen Schwerpunkte, vgl. Karte „Schutzgut Boden: Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung“

Die Anlage von Flurgehölzstreifen ist vor allem bei großen zusammenhängenden Ackerflächen oder großen einzelnen Schlägen, beispielsweise auf dem Schmidener Feld, anzuwenden.

Maßnahme Erhaltung der Begrünung auf Weinbauflächen	B02
Teilmaßnahmen (ggf. Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächendeckende Begrünung von Weinbauflächen (Einsaat von Nicht-Leguminosen, Leguminosen oder überwinterndem Gemenge): <ul style="list-style-type: none"> ■ Dauerbegrünung ■ Teilzeitbegrünung ■ Winterbegrünung ■ Ausbringung von Stroh-, Rinden- oder organischem Mulchmaterial (wenn Begrünung nicht möglich) 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Wassererosion auf Weinbauflächen	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung von Erosion ■ Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung 	
Begründung <p>Allgemein gilt, dass „das Risiko von Bodenerosion [...] im Wesentlichen zu[nimmt], je intensiver der Niederschlag, je schluffreicher die Bodenart, je größer die Hangneigung, je länger ein barrierefreier Hang oder je weniger ein Boden durch Pflanzen oder Pflanzenreste bedeckt ist“ (Billen & Stahr 2013, 44). Durch den Klimawandel wird die Erosionsgefährdung laut der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg weiter zunehmen.</p> <p>Die dauerhafte Begrünung von Weinbauflächen fördert die Fixierung des Bodens und die Niederschlagsaufnahme wodurch die Gefahr der Erosion verringert wird.</p>	

<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ keine 					
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung</p>	<p>Wasser</p>	<p>Klima / Luft</p>	<p>Arten / Biotope</p>	<p>Landschaft</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <p>Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Oberflächengewässern vor Eintrag von Nähr- und Schadstoffen ■ Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche ■ Verbesserung des Mikroklimas ■ Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Schaffung von Kleinstlebensräumen ■ Erhaltung der Qualität bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes ■ Minderung der Hitzebelastung 					
<p>Prioritäre Maßnahmenräume</p> <p>Weinbauflächen vor allem in den Hanglagen der Keuperhänge, vgl. Karte „Schutzgut Boden: Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung“</p>					

Maßnahme Erhaltung der erosionsvermeidenden Landnutzung auf Grünlandflächen und ggf. Ausweitung von Grünlandflächen	B03
Teilmaßnahmen (ggf. Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung bestehenden Grünlands bzw. Verzicht auf Grünlandumbruch ■ Grünlandansaat auf weiteren Flächen, z. B. im ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀) 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung, dem Bauernverband und insbesondere den zuständigen Landwirten zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Gefährdung des Verlusts von Böden durch Wassererosion	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung von Erosion ■ Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung 	
Begründung Allgemein gilt, dass „das Risiko von Bodenerosion [...] im Wesentlichen zu[nimmt], je intensiver der Niederschlag, je schluffreicher die Bodenart, je größer die Hangneigung, je länger ein barrierefreier Hang oder je weniger ein Boden durch Pflanzen oder Pflanzenreste bedeckt ist“ (Billen & Stahr 2013, 44). Durch den Klimawandel wird die Erosionsgefährdung laut der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg weiter zunehmen. Der Erhalt des Grünlands reduziert durch die Bodenbedeckung die Erosionsgefährdung des Standorts. Im baden-württembergischen Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz wurde Ende 2011 ein flächendeckendes Verbot für die Umwandlung von Dauergrünland in andere landwirtschaftliche Nutzungen verankert. Diese Regelung galt jedoch zunächst nur befristet bis Ende 2015. Um einen flächendeckenden Grünland-	

schutz dauerhaft sicherzustellen, trat eine entsprechende Gesetzesänderung mit weiteren Anpassungen am 1. Januar 2016 in Kraft.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	--------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Schutz von Oberflächengewässern vor Eintrag von Nähr- und Schadstoffen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Beitrag zum Klimaschutz durch Bindung von Kohlenstoff
- Verbesserung des Mikroklimas
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Schaffung von Lebensraum
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Aufwertung des Landschaftsbildes

Prioritäre Maßnahmenräume

Grünlandflächen in der Remstalaue und an den Keuperhängen, vgl. Karte „Schutzgut Boden: Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung“

Maßnahme Erhaltung der erosionsvermeidenden Landnutzung auf Streuobstflächen	B04
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung und Pflege von Streuobstwiesen als Beitrag zum Erosionsschutz bzw. ■ Schaffung von Strukturen mit ebenfalls erosionsvermeidender bzw. -mindernder Wirkung (wenn Erhalt von Streuobstwiesen nicht möglich ist) 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung) ■ Vorschläge zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Wassererosion	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung von Erosion ■ Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung ■ Förderung und Schutz gefährdeter Lebensraumtypen durch Gewährleistung extensiver Nutzung zum Erhalt der Lebensraumqualität ■ Förderung der Ausbreitung von Arten durch Stärkung des Biotopverbundes 	
Begründung <p>Allgemein gilt, dass „das Risiko von Bodenerosion [...] im Wesentlichen zu[nimmt], je intensiver der Niederschlag, je schluffreicher die Bodenart, je größer die Hangneigung, je länger ein barrierefreier Hang oder je weniger ein Boden durch Pflanzen oder Pflanzenreste bedeckt ist“ (Billen & Stahr 2013, 44). Durch den Klimawandel wird die Erosionsgefährdung laut der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg weiter zunehmen.</p> <p>Streuobstwiesen reduzieren durch die Bedeckung und Durchwurzelung der Flächen die Erosionsgefährdung. Vor allem in Hanglagen ist dies ein wichtiger Beitrag zum Schutz der Bodenfunktionen. Im Rahmen der Diskussion um die Gewährleistung der zukünftigen Pflege der Streuobstwiesen bzw. von Alternativen</p>	

ist die Qualität des Erosionsschutzes durch Streuobstwiesen zu berücksichtigen und zu erhalten. Wenn sich Streuobstwiesen aufgrund fehlender Nutzer und zu hoher Kosten nicht erhalten lassen, dann sollten alternative Möglichkeiten entwickelt werden, die einen gleichwertigen Beitrag zum Erosionsschutz leisten.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	--------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Schutz von Oberflächengewässern vor Eintrag von Nähr- und Schadstoffen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Verbesserung des Mikroklimas (abkühlender Effekt)
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Erhaltung von Lebensraum
- Förderung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes

Prioritäre Maßnahmenräume

Z. B. Streuobstflächen an den Schattenhängen des Keuperstufenrandes, rund um den Hartwald, am Kapelberg und im Remstal.

Vgl. Karte „Schutzgut Boden: Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung“

Maßnahme Erhaltung der Bodenschutzfunktionen auf Waldflächen	B05
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung des nach § 30 Landeswaldgesetz ausgewiesenen Bodenschutzwaldes: Die Eignung von Baumarten ist bei Waldumbaumaßnahmen zu prüfen (vgl. Maßnahmenblatt W02) ■ Erhaltung weiterer Waldflächen, v. a. in Hanglagen mit erosionsmindernder Wirkung 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit den Fachverwaltungen (v. a. Forstwirtschaft) sowie den Flächeneigentümern und -nutzern zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Wassererosion	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung von Erosion ■ Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung ■ Förderung und Schutz gefährdeter Lebensraumtypen durch Gewährleistung extensiver Nutzung zum Erhalt der Lebensraumqualität ■ Förderung der Ausbreitung von Arten durch Stärkung des Biotopverbundes 	
Begründung <p>Allgemein gilt, dass „das Risiko von Bodenerosion [...] im Wesentlichen zu[nimmt], je intensiver der Niederschlag, je schluffreicher die Bodenart, je größer die Hangneigung, je länger ein barrierefreier Hang oder je weniger ein Boden durch Pflanzen oder Pflanzenreste bedeckt ist“ (Billen & Stahr 2013, 44). Durch den Klimawandel wird die Erosionsgefährdung laut der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg weiter zunehmen.</p> <p>Waldbestandene Flächen bieten einen natürlichen Schutz gegenüber Erosion, die Wurzeln der Bäume verhindern Bodenabtrag.</p>	

<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ keine 					
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung</p>	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <p>Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Oberflächengewässern vor Eintrag von Nähr- und Schadstoffen ■ Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche ■ Beitrag zum Klimaschutz durch Bindung von Kohlenstoff ■ Verbesserung des Mikroklimas (abkühlender Effekt) ■ Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Erhaltung von Lebensraum ■ Förderung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung ■ Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes ■ Erhaltung von Wäldern als Erholungsraum ■ Minderung der Hitzebelastung 					
<p>Prioritäre Maßnahmenräume</p> <p>Auf den Steil- und Kuppenlagen, vgl. Karte „Schutzgut Boden: Maßnahmen zur Minderung der Erosionsgefährdung“</p>					

WEITERFÜHRENDE LINKS UND LITERATUR ZU DEN MASSNAHMENBLÄTTERN

- DIN 19708 (2005): Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mithilfe der ABAG. Normenausschuss Wasserwesen im DIN. Berlin.
- Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - Ländlicher Raum: Fragen und Antworten zum CC-Erosionskataster (Stand: 25.10.2010). Online unter <http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/Lde/3306836>, Zugriff am 06.05.2016
- Kunz, J.; Bauhus, J. (201): Das Potenzial seltener und trockenoleranter Laubbaumarten zur Aufforstung von aufgelassenen Weinbergen. In: Korn, H.; Bockmühl, K.; Schliep, R. (Hrsg.): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XI. Dokumentation der 11. Tagung. BfN-Skripten 389: 63-69. Online unter https://www.bfn.de/0502_klimawandel_bfn-skripten.html, Zugriff am 03.05.2016
- Landtag von Baden-Württemberg, 15. Wahlperiode, Drucksache 15 / 7853, Gesetz zur Änderung des Landwirtschafts- und Landeskulturgesetzes und des Finanzausgleichsgesetzes. Online unter https://www.landtag-bw.de/files/live/sites/LTBW/files/dokumente/WP15/Drucksachen/7000/15_7853_D.pdf, Zugriff am 02.05.2016
- LVWO (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg): Dauerbegrünung im ökologisch orientierten Weinbau. Online unter <https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/Lde/669694>, Zugriff am 06.05.2016
- LVWO (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg): Dauerbegrünung im Weinbau. Online unter <https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.LVWO,Lde/Startseite/Fachinformationen/Dauerbegruenung+im+Weinbau?LISTPAGE=669638>, Zugriff am 06.05.2016
- LVWO (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg): Leitfaden zur Teilzeitbegrünung im Weinbau. Online unter <https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/Lde/669658?LISTPAGE=669638>, Zugriff am 06.05.2016
- LVWO (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg): Winterbegrünungseinsaat jetzt aktuell. Online unter <https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/Lde/669666?LISTPAGE=638255>, Zugriff am 06.05.2016
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen (Ökokonto-Verordnung – ÖKVO), GBl. 2010 S. 1089. Online unter http://drs.baden-wuerttemberg.de/file?AK_ID=6020, Zugriff am 03.05.2016
- NABU (Naturschutzbund Deutschlands): Hauptsortiment für den Streuobstbau. Online unter https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/streuobst/infopapiere/nabu-so-hauptsortiment-11-2014_neu.pdf, Zugriff am 06.05.2016
- Naturschutz Berlin-Malchow: Regionale Apfelsorten-Empfehlung für den Streuobstbau (Suchmaske für Äpfel nach Anbaugbiet, Apfelname, Geschmack, Verwendung und Genussreife). Online unter www.streuobstapfel.de, Zugriff am 03.05.2016

2 Wasser

- Ergänzende Erläuterungen zur Sturzflutgefährdung (S. 132)
- Karten
 - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hochwasser
 - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Sturzfluten
 - Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung
 - Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung
- Maßnahmenblätter
 - W01: Berücksichtigung der potenziell sturzflutgefährdeten Flächen bei Gewässerschauen/-begehungen (S. 139)
 - W02: Standortangepasster Waldumbau fichtendominierter Bestände in stabile Mischwälder (S. 142)
 - W03: Erhaltung und Entwicklung naturnaher Fließgewässer (S. 144)
 - W04A: Erhaltung noch bestehender und Renaturierung ehemaliger Auen im HQ_{100} und HQ_{extrem} (S. 147)
 - W04B: Erhaltung von Grünland bzw. Umwandlung potenziell hochwassergefährdeter Ackerflächen in Grünland im HQ_{100} und HQ_{extrem} (S. 149)
 - W05A: Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch landwirtschaftliche Maßnahmen (S. 151)
 - W05B: Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch forstwirtschaftliche Maßnahmen (S. 153)
 - W05C: Verbesserung der lokalen Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten (S. 155)
- Weiterführende Links und Literatur zu den Maßnahmenblättern (S. 159)

ERGÄNZENDE ERLÄUTERUNGEN ZUR STURZFLUTGEFÄHRDUNG

Bewertung der Hangneigung

Im Geoinformationssystem (GIS) wird die Hangneigung in % aus dem Digitalen Geländemodell abgeleitet (DGM1; Quelle: LUBW 2015). Dem Ergebnis werden entsprechend den Hangneigungsstufen der Bodenkundlichen Kartieranleitung neue Werte zugeordnet (Tab. M10). Anschließend wird der Median der Steigungsklasse für die einzelnen Basiseinzugsgebiete bestimmt.

Tab. M10: Neigungsstufen nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Boden 2005)

Klasse	Neigung in %	Bezeichnung
N0	< 2 %	nicht geneigt
N1	2 - < 3,5 %	sehr schwach geneigt
N2	3,5 - < 9 %	schwach geneigt
N3	9 - < 18 %	mittel geneigt
N4	18 - < 27 %	stark geneigt
N5	27 - < 36 %	sehr stark geneigt
N6	36 %	steil

Bewertung der Rauheit der Landnutzung

Die Rauheit der Landnutzung wird aus den Rauheitsbeiwerten nach Manning („Manning’s n“) abgeleitet (vgl. z. B. Chow 1959). Hierfür werden den verschiedenen Landnutzungsklassen des CORINE Land Cover Datensatzes (CLC; Auflösung 100m, Quelle: EEA) entsprechende Rauheitsbeiwerte zugeordnet (Grimaldi et al. 2010). Es sind jedoch nicht alle Landnutzungsklassen in der Literatur bewertet, daher sind die fehlenden Rauheitsbeiwerte - z. B. für die Klassen Wasserflächen, Straßen/Eisenbahnnetze und Städtische Grünflächen - anhand der Werte für vergleichbare Nutzungstypen eigenständig abzuschätzen (vgl. Tab. M11).

Vorzugsweise sollten detailliertere Landnutzungsdaten als CORINE Landsat verwendet werden, z. B. das Digitale Landschaftsmodell (Basis-DLM, Quelle: LGL 2015). Die im Basis-DLM verwendeten Klassen müssen der Klassifizierung des CLC-Datensatzes zugeordnet werden, um die Rauheitsbeiwerte zuzuweisen (Tab. M11). Auch das Digitale Landbedeckungsmodell für Deutschland (DLM-DE, Quelle: BKG) kann als Grundlage verwendet werden. Es verbindet bereits die Objektarten des Basis-DLM mit der Nomenklatur des CORINE Land Cover Datensatzes (BKG 2012), so dass die direkte Zuordnung der Rauheitsbeiwerte möglich ist. Der Einfluss vergleichsweise kleiner versiegelter Flächen wie Straßen oder einzelner Siedlungsgebiete wird bei detaillierteren Datensätzen mitberücksichtigt.

Basierend auf der Bewertung der Landnutzung kann der Median für die Basiseinzugsgebiete gebildet werden.

Tab. M11: Landnutzungsklassen von CLC und Basis-DLM sowie die zugeordneten Rauheitsbeiwerte nach Grimaldi et al. (2010)
(Fett: ergänzt nach eigener Abschätzung)

CLC	CLC	DLM	DLM	Rauheitsbeiwert
111	Durchgängig städtische Prägung	-	-	0,03
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	2111	Wohnbaufläche	0,05
		2113	Fläche gemischter Nutzung	
		2114	Fläche mit besonderer funktionaler	
121	Industrie/Gewerbeflächen	2112	Industrie- und Gewerbegebiet	0,03
122	Straßen/Eisenbahnnetze	3101	Straße	0,03
		3102	Weg	
		3103	Platz	
		3201	Schienebahn	
		3501	Bahnhofsanlage	
123	Hafengebiete	-	-	0,03
124	Flughäfen	-	-	0,05
131	Abbauflächen	-	-	0,05
132	Deponien, Abraumhalden	-	-	0,05
133	Baustellen	-	-	0,05
141	Städtische Grünflächen	2213	Friedhof	0,25
		2227	Grünanlage	
142	Sport/Freizeitanlagen	2201	Sportanlage	0,03
		2202	Freizeitanlage	
211	Nicht bewässertes Ackerland	4101	Ackerland	0,12
		4103	Gartenland	
212	Regelmäßig bewässertes Ackerland	-	-	0,12
213	Reisfelder	-	-	Keine Angabe
221	Weinbauflächen	4109	Sonderkultur (Weingarten)	0,15
222	Obst/Beerenobstbestände	4102	Grünland (Streuobst)	0,15
		4109	Sonderkultur (Obstbaumplantage)	
223	Olivenhaine	-	-	0,12
231	Wiesen und Weiden	4102	Grünland (außer Streuobst)	0,25
241	Einjährige Kulturen in Verbindung mit Dauerkul-	-	-	0,25
242	Komplexe Parzellenstruktur	-	-	0,25
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen	-	-	0,15
244	Land/Forstwirtschaftliche Flächen	-	-	0,3
311	Laubwälder	4109	Sonderkultur (Baumschule)	0,60
		4107	Wald/Forst (Laubholz)	
312	Nadelwälder	4107	Wald/Forst (Nadelholz)	0,60
313	Mischwälder	4107	Wald/Forst (Laub- und Nadelholz)	0,60
321	Natürliches Grünland	-	-	0,25
322	Heiden und Moorheiden	-	-	0,25
323	Hartlaubbewuchs	-	-	0,25
324	Wald/Strauch Übergangsstadien	4108	Gehölz	0,25
331	Strände, Dünen, Sandflächen	-	-	0,30
332	Felsflächen ohne Vegetation	4120	Vegetationslose Fläche	0,10
333	Flächen mit spärlicher Vegetation	-	-	0,13
334	Brandflächen	-	-	0,10
335	Gletscher/Dauerschneegebiet	-	-	Keine Angabe
411	Sümpfe	-	-	Keine Angabe
412	Torfmoore	-	-	Keine Angabe
421	Salzwiesen	-	-	Keine Angabe
422	Salinen	-	-	Keine Angabe
423	In der Gezeitenzone liegende Flächen	-	-	Keine Angabe
511	Gewässerläufe	5101	Strom/Fluss/Bach	0,03
512	Wasserflächen	5112	Binnensee/Stausee/Teich	0,03
521	Lagunen	-	-	0,03
522	Mündungsgebiete	-	-	0,03
523	Meer und Ozean	-	-	0,03

Bewertung der potenziellen Betroffenheit der Basiseinzugsgebiete

Die Sturzflutgefährdung der einzelnen Basiseinzugsgebiete wird aus den oben dargestellten Informationen abgeleitet. Damit ein Basiseinzugsgebiet als potenziell hoch sturzflutgefährdet bewertet wird, mussten im Anwendungsbeispiel zwei Kriterien erfüllt sein:

- Median der Hangneigung $\geq 9\%$ (Hangneigungsklasse $\geq N3$) und
- Median des Rauheitsbeiwerts $< 0,25$

Diese Einzugsgebiete kennzeichnen größere Hangneigung und geringere Rauheit, somit kann Wasser vergleichsweise schnell abfließen und möglicherweise Sturzfluten auslösen.

Bei anderer Datenlage und insbesondere anderen topographischen Verhältnissen kann die Einstufung anders gewählt werden, auch können mehr als zwei Bewertungsklassen (hohe Betroffenheit, geringe Betroffenheit) gewählt werden.

Erfassung und Bewertung der potenziell sturzflutgefährdeten Flächen

Zur Identifikation der Flächen, die innerhalb der potenziell hoch betroffenen Basiseinzugsgebiete, konkret betroffen sind, wird eine vergleichende Analyse des Geländes nach Weiss (2001) vorgenommen. Mithilfe des GIS-Tools Topographic Position Index (TPI), das z.B. im Open-Source Programm SAGA, Version 2.0.8e (SAGA User Group Association 2015) enthalten ist, können Geländepunkte des Planungsraums (DGM1) anhand der jeweiligen Umgebung klassifiziert werden. Es ist möglich zwischen Tal, Hang und Kuppe, aber auch nach differenzierteren Klassen, zu unterscheiden (Tab. M12). Die Einstellungen des Topographic Position Index Tools in der Software SAGA wurden im Anwendungsbeispiel nach mehreren Tests auf „standardisiert“, mit einem inneren Radius von 95m einem äußeren Radius von 100m gesetzt.

Die Klassifizierung der Kategorien und Festlegung der Schwellenwerte wurde auf Basis von natürlichen Unterbrechungen (Natural breaks) manuell für das Anwendungsbeispiel angepasst (Tab. M12) und kann in anderen Gebieten, dem jeweiligen Gelände entsprechend, abweichen. Als Anhaltspunkte für die Kalibrierung kann die Hangneigung herangezogen werden. Bei deutlich vom Anwendungsbeispiel abweichenden Geländestrukturen sind die Kategorien anzupassen.

Tab. M12: Klassifikation der TPI-Werte zu Geländetypen

TPI-Werte	Geländetypen
-41 bis <-10	Tal
-10 bis <-5	unterer Hang
-5 bis <-2	Ebene
-2 bis <5	mittlerer Hang
5 bis <10	oberer Hang
10 bis 34	Kuppe

Da sich Sturzflutereignisse kaum vorhersagen lassen, werden mit der Hervorhebung potenziell sturzflutgefährdeter Flächen Räume aufgezeigt, die durch schnell zusammenströmendes Wasser aus dem Einzugsgebiet und damit von Sturzfluten betroffen sein können. Dies betrifft teilweise permanente Gewässerläufe und angrenzende Flächen, aber auch Talbereiche, die lediglich im Falle eines Extremereignisses Wasser führen.

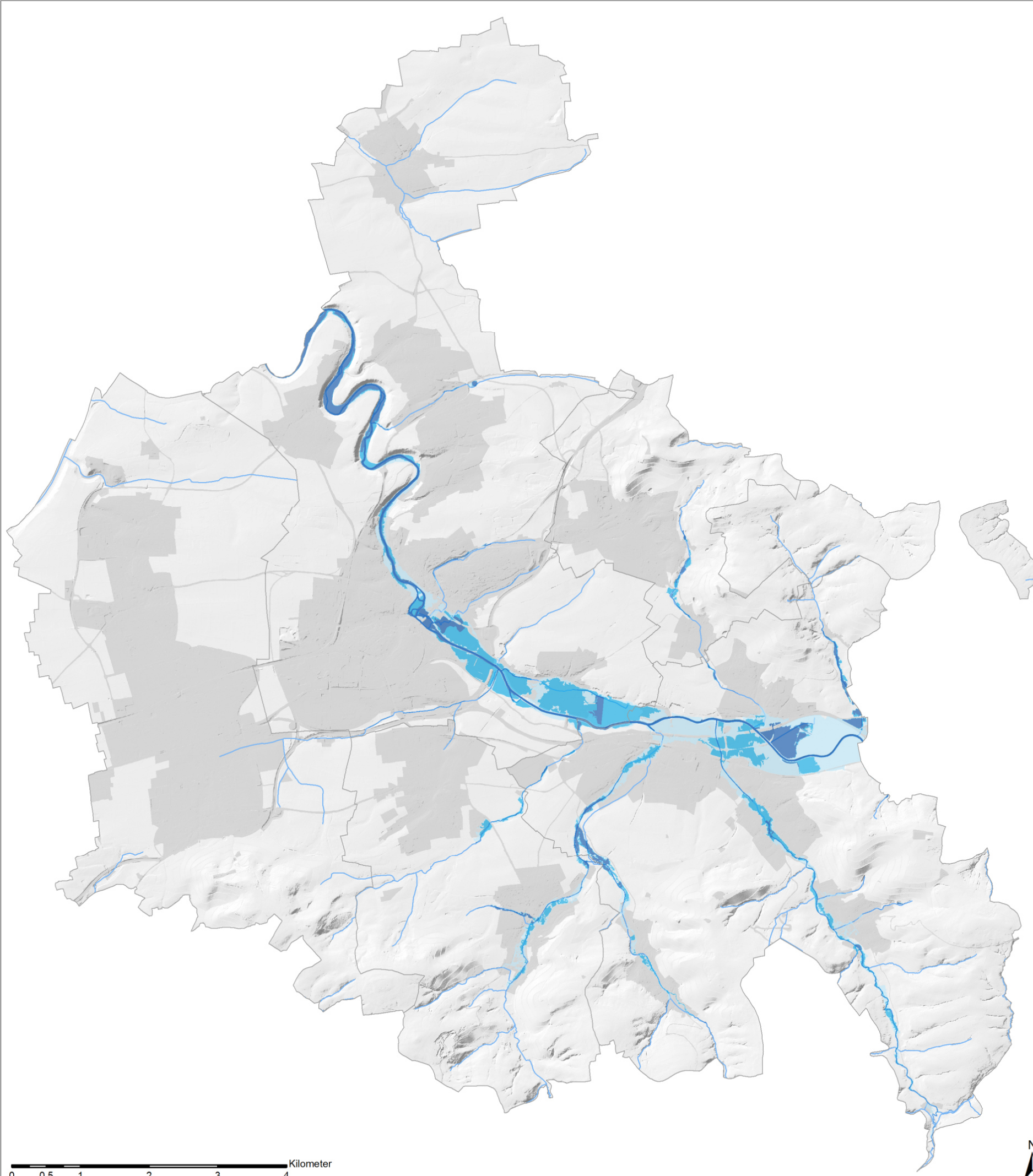
**Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Wasser:
Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hochwasser**

Hochwassergefahrenkarte (HWGK)

- HQ₁₀ (Überflutungsflächen für ein 10-jährliches Hochwasserereignis)
- HQ₁₀₀ (Überflutungsflächen für ein 100-jährliches Hochwasserereignis)
- HQ_{extrem} (Überflutungsflächen für ein Hochwasser-Extremereignis)

Sonstiges

- Fließgewässer
 - Gemeindegrenzen
 - Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung:
Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Wasser - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hochwasser

Karten- und Datengrundlagen:

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
*Hochwassergefahrenkarte (Stand 12.11.2015)
*Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz

Planungsverband Unteres Remstal
*Grenzen PUR
*Schummerungsbilder Auflösung 5m
*FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland
Sekt. EB 5
49 (0)30 / 314 - 73290
sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin



Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
Laura Radtke
Josefine Weise

Datum: 29.04.2016

Planungsverband Unteres Remstal
 Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
 Schutzgut Wasser:
 Potenzielle Betroffenheit gegenüber Sturzfluten

Potenzielle Betroffenheit der Basiseinzugsgebiete

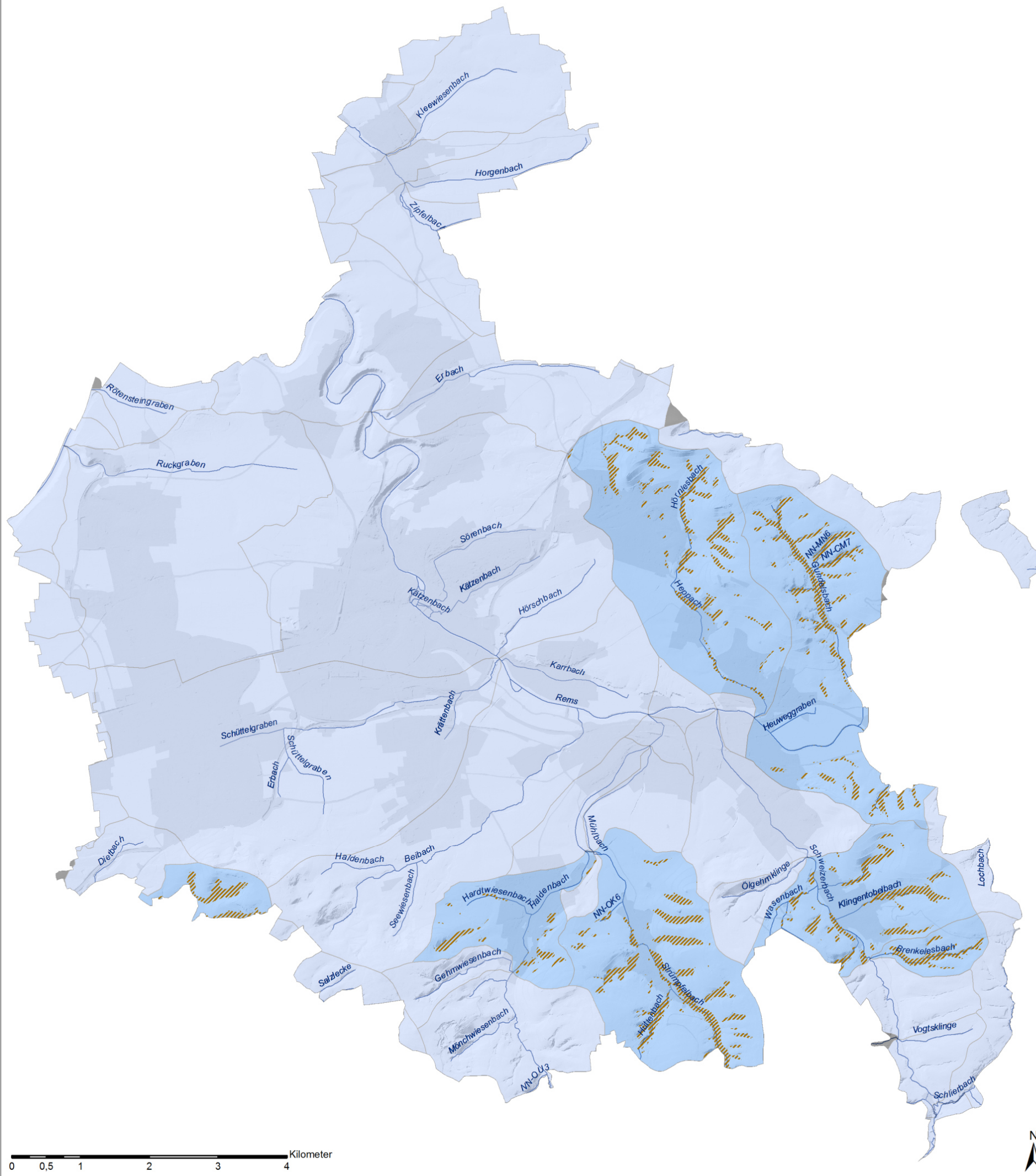
- Gering
- Hoch
- Keine Aussage

Potenziell sturzflutgefährdete Flächen

- Tallagen und Unterhänge

Sonstiges

- Fließgewässer
- Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief






Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)		 <small>MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT</small>
Thema: Schutzgut Wasser - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Sturzfluten		
Karten- und Datengrundlagen: Planungsverband Unteres Remstal *Grenzen PUR *Schummerungsbilder Auflösung 5m *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)	European Environment Agency *Corine Land Cover 2006 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W *Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz LGL B-W *Digitales Geländemodell DGM1	Maßstab: 1:60.000 Bearbeitung: Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de) Anja May (anja.may@tu-berlin.de) Laura Radtke Josefine Weise Datum: 29.04.2016
Technische Universität Berlin Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung Prof. Dr. Stefan Heiland Sekr. EB 5 49 (0)30 / 314 - 73290 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de Straße des 17. Juni 145 10623 Berlin		

Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Wasser:
Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung





Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung von Flächen mit hohem Retentionspotenzial

Mögliche Teilmaßnahmen




-  Erhaltung und Entwicklung naturnaher Fließgewässer (vgl. Maßnahmenblatt **W03**)
-  Erhaltung und Renaturierung von Auen im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} (vgl. Maßnahmenblatt **W04A**)
-  Erhaltung von Grünland bzw. Umwandlung potenziell hochwassergefährdeter Ackerflächen in Grünland im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} (vgl. Maßnahmenblatt **W04B**)

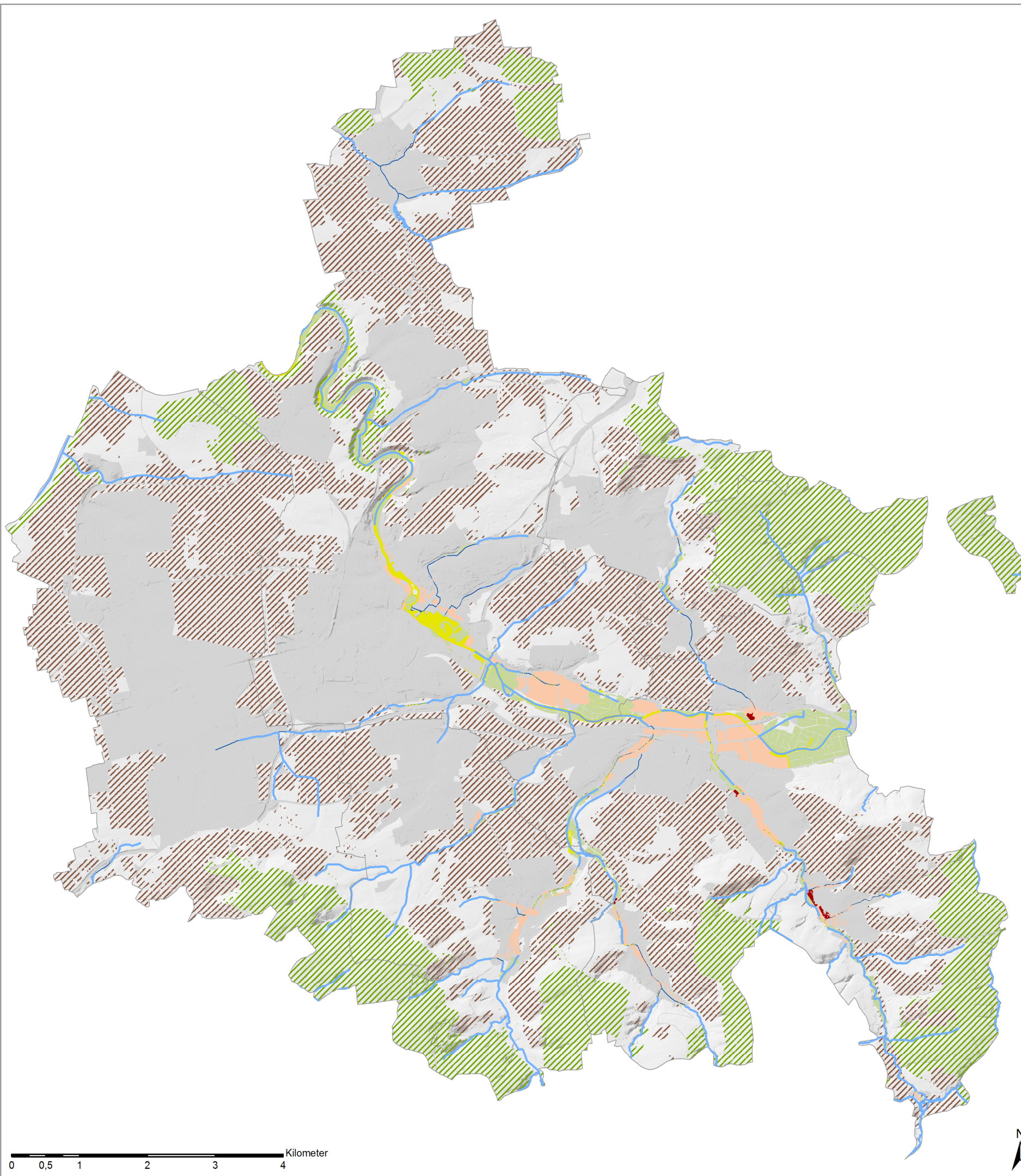
Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts

Mögliche Teilmaßnahmen

-  Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch landwirtschaftliche Maßnahmen (vgl. Maßnahmenblatt **W05A**)
-  Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch forstwirtschaftliche Maßnahmen (vgl. Maßnahmenblatt **W05B**)
-  Verbesserung der lokalen Versickerung in *bestehenden* Wohn- und Gewerbegebieten im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} (vgl. Maßnahmenblatt **W05C**)
-  Verbesserung der lokalen Versickerung in *geplanten* Wohn- und Gewerbegebieten im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} (vgl. Maßnahmenblatt **W05C**)

Sonstiges

-  Fließgewässer
 -  Gemeindegrenzen
 -  Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Wasser - Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung

Karten- und Datengrundlagen:
 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
 *Hochwassergefahrenkarte (Stand: 12.11.2015)
 *Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz
 tf - friedemann landschaftsarchitekten
 *Nutzungs- und Strukturtypenkartierung
 ForstBW *Waldeinteilung

LGL B-W
 *Digitales Landschaftsmodell Basis DLM
 Planungsverband Unteres Remstal
 *Grenzen PUR
 *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)
 *Schummerungsbilder Auflösung 5m

Technische Universität Berlin
 Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
 Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
 Prof. Dr. Stefan Heiland
 Sekr. EB 5
 49 (0)30 / 314 - 73290
 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
 Straße des 17. Juni 145
 10623 Berlin

Maßstab: 1:60.000




Bearbeitung:
 Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
 Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
 Laura Radtke
 Josefine Weise

Datum: 29.04.2016




**Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Wasser:
Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung**




Berücksichtigung der potenziell sturzflutgefährdeten Flächen bei Gewässerschauen/-begehungen
(vgl. Maßnahmenblatt W01)

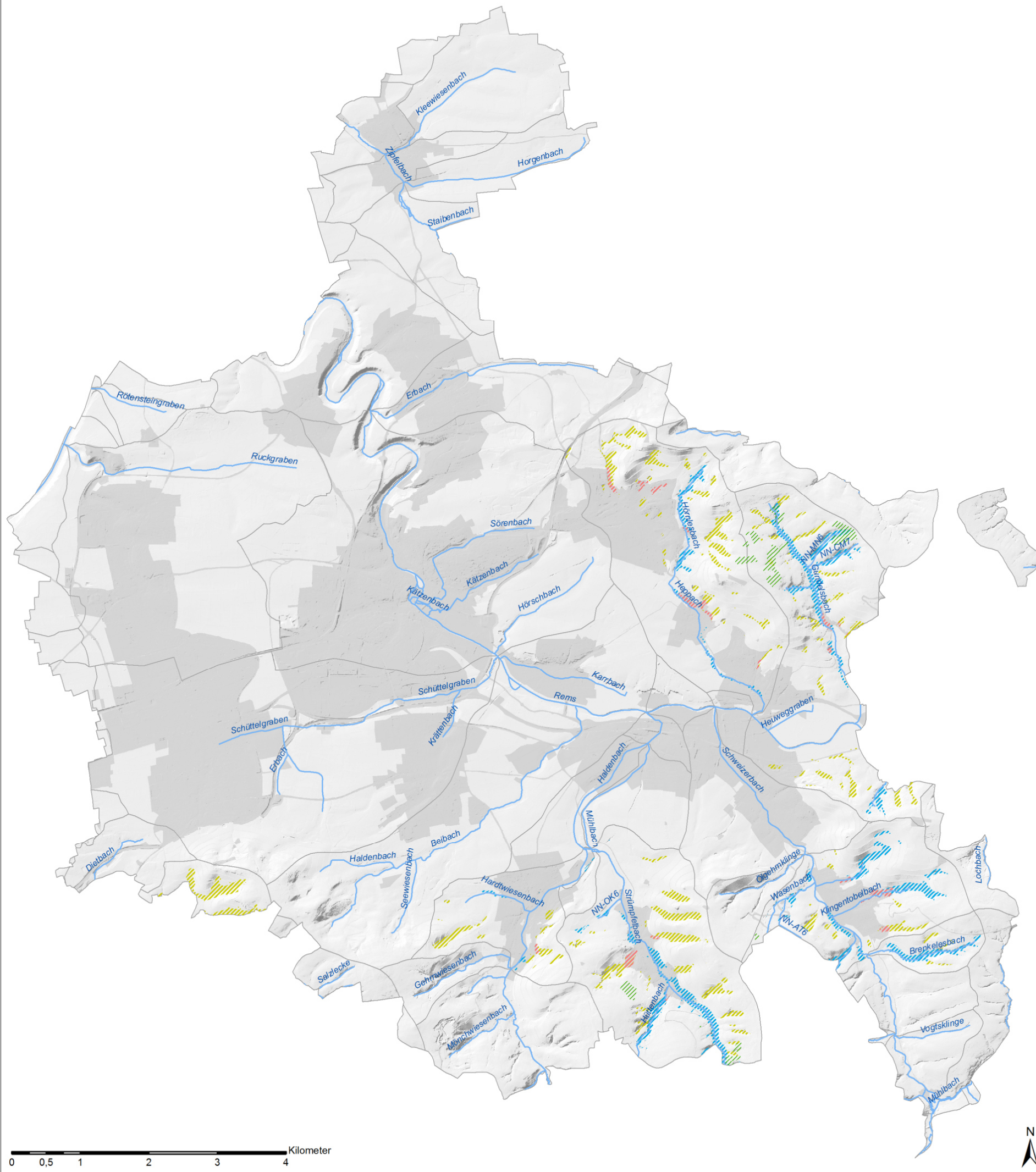
-  Betroffene Siedlungsräume
-  (Kleinere) Gewässer
-  Hanglagen

Standortangepasster Waldumbau (vgl. Maßnahmenblatt W02)

-  Umbau fichtendominierter Bestände in stabile Mischwälder

Sonstiges

-  Fließgewässer
 -  Basiseinzugsgebiete
 -  Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung:
Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Wasser - Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung

Karten- und Datengrundlagen:
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
*Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz
Planungsverband Unteres Remstal
*Grenzen PUR
*Schummerungsbilder Auflösung 5m
*FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)

ForstBW
*Waldeinteilung nach Baumarten
LGL B-W
*Digitales Geländemodell DGM1
*Digitales Landschaftsmodell Basis DLM

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland
Sekt. EB 5
49 (0)30 / 314 - 73290
sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin

Maßstab: 1:60.000
Bearbeitung:
Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
Laura Radtke
Josefine Weise
Datum: 29.04.2016



Maßnahme Berücksichtigung der potenziell sturzflutgefährdeten Flächen bei Gewässerschauen/-begehungen	W01
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung der Sturzflutgefährdung (Gewässer, Hanglagen ohne permanentes Gewässer, Siedlungsräume) im Rahmen der Gewässerschauen ■ Ableitung konkreter Maßnahmen zur Minimierung der Sturzflutgefährdung 	
Maßnahmenbeschreibung <p>Gewässerschauen sind in Baden-Württemberg nach § 32 Abs. 6 Wassergesetz mindestens alle 5 Jahre für den Träger der Unterhaltungslast vorgeschrieben. Es handelt sich um eine Begehung der Gewässer, Uferbereiche sowie des Gewässerumfeldes zur Prüfung der Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen (insbesondere Hochwasserschutz) und der ökologischen Funktionen. Es gilt Gefahren und Mängel festzustellen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Hervorzuheben ist, dass neben der Wasserbehörde auch weitere relevante Fachbehörden (z. B. Landwirtschaft, Naturschutz, Forst) sowie ggf. Anlieger involviert sind.</p> <p>Im Rahmen einer Gewässerschau ist zu prüfen, welche Maßnahmen in den gefährdeten Bereichen möglich, sinnvoll und erforderlich sind, um das durch Starkniederschläge auftretende Wasser möglichst weitgehend in der Landschaft zurückzuhalten, den Oberflächenabfluss zu verringern bzw. zu verlangsamen und hierdurch Siedlungsräume oder Infrastrukturen zu schützen. Prioritär sollten jene Flächen begangen werden, von denen bei Sturzfluten eine Gefährdung von Siedlungsräumen ausgeht.</p> <p>Die erforderlichen Maßnahmen sind im Rahmen der jeweiligen Gewässerbegehung gebietsspezifisch festzulegen. Prinzipiell sind folgende konkrete Maßnahmen denkbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beibehaltung derzeitiger Landnutzungen, jedoch Änderungen des konkreten Nutzungsregimes z. B. durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Ersatz von (Fichten-)Monokulturen durch Laubmischwälder (Forstwirtschaft) ■ Wahl anderer landwirtschaftlicher Kulturen (z. B. Getreidekulturen mit langzeitiger Bodenbedeckung, Untersaaten an Weinbergen, Ersatz von Acker durch Dauergrünland) ■ Änderungen bestehender Landnutzungen, z. B. Aufforstung landwirtschaftlicher Flächen mit standortangepassten und klimawandelverträglichen Baumarten zur Erhöhung der Interzeption (Regenwasserrückhaltung im Kronenbereich) oder Anlage von Kurzumtriebsplantagen zur Produktion von energetisch nutzbarer Biomasse. ■ Künstliche Verbauung von Klingen (in Extremfällen). Aus naturschutzfachlichen und Kostengründen sollte dies auf möglichst wenige Bereiche beschränkt bleiben 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die Maßnahme stellt einen Vorschlag für informelle Folgeplanungen dar.</p>	

<p>Ziel der Maßnahme</p> <p>Verringerung des Risikos von Sturzfluten und ihrer Auswirkungen</p>					
<p>Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg</p> <p>Die hier beschriebene Maßnahme führt per se noch zu keinen Synergien. Diese können sich jedoch ergeben, wenn als Ergebnis der Gewässerbegehung bestimmte materiell-physische Maßnahmen geplant bzw. umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwasserschutz durch Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung ■ Beitrag zum kommunalen Risikomanagement <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Infrastrukturen ■ Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten 					
<p>Begründung</p> <p>Sturzfluten entstehen durch Niederschlags-Extremereignisse, bei denen lokal begrenzt eine sehr hohe Regenmenge in kürzester Zeit fällt. Im Gegensatz zu Hochwassern lassen sich Sturzfluten kaum vorhersagen, weshalb sie zu großen Schäden führen können, von denen nicht nur die Naturgüter, sondern auch Infrastrukturen (Straßen, Leitungen, Ver- und Entsorgung) sowie Siedlungsbereiche betroffen sein können. Ihre ökonomischen Folgen sind erheblich. Für die betroffenen Menschen stellt dies auch eine erheblich psychische Belastung dar. Durch Veränderungen der Nutzungsarten im Einzugsgebiet potenzieller Sturzflutflächen kann der Abfluss vermindert und verlangsamt werden, zudem sind technische Schutzmaßnahmen möglich.</p>					
<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch bauliche Maßnahmen (Klingenverbauung) ■ Beeinträchtigung faunistischer Migrationswege durch bauliche Maßnahmen (Klingenverbauung) 					
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung</p>	Boden	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <p>Je nach Art der im Rahmen der Gewässerbegehung gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen ■ Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Schaffung von Lebensraum ■ Aufwertung des Landschaftsbildes ■ Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Sturzfluten und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen 					

Prioritäre Maßnahmenräume

Keuperhänge im Süden und Osten des Planungsraums, z.B. die Einzugsgebiete am Haldenbach, Strümpfelbach, Schweizerbach, Gundelsbach und Heppach.

Vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung“

Maßnahme Standortangepasster Waldumbau fichtendominierter Bestände in stabile Mischwälder	W02
Teilmaßnahme (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) Anreicherung fichtenbestockter Bestände (Fichtenanteil > 50 %) im Stadtwald mit Laubbaumarten zur Entwicklung von Laub-Mischwäldern (vorrangig Buchen- und Eichen-Mischwälder; vgl. „Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen“)	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit den Fachverwaltungen (insbesondere Forstwirtschaft) sowie den Flächeneigentümern und -nutzern zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Die Maßnahme stellt einen Hinweis an Fachplanungen dar.</p>	
Ziel der Maßnahme Verringerung des Risikos von Sturzfluten und ihrer Auswirkungen	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung einer wirtschaftlichen Holznutzung durch waldbauliche Maßnahmen zur Verringerung klimawandelbedingter Risiken ■ Hochwasserschutz durch Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung ■ Beitrag zum kommunalen Risikomanagement <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Infrastrukturen ■ Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten 	
Begründung Sturzfluten entstehen durch Niederschlags-Extremereignisse, bei denen lokal begrenzt eine sehr hohe Regenmenge in kürzester Zeit fällt. Im Gegensatz zu Hochwassern lassen sich Sturzfluten kaum vorhersagen, weshalb sie zu großen Schäden führen können, von denen nicht nur die Naturgüter, sondern auch Infrastrukturen (Straßen, Leitungen, Ver- und Entsorgung) sowie Siedlungsbereiche betroffen sein können. Ihre ökonomischen Folgen sind erheblich. Für die betroffenen Menschen stellt dies auch eine erhebliche psychische Belastung dar. Durch Veränderungen der Nutzungsarten im Einzugsgebiet potenzieller Sturzflutflächen kann der Abfluss vermindert und verlangsamt werden, zudem sind technische Schutzmaßnahmen möglich.	

Einen Beitrag hierzu kann der Umbau von Fichten dominierten Beständen in artenreichere, mit Laubhölzern angereicherte Bestände leisten. Hierfür werden jene Flächen vorgeschlagen, die einen Anteil von mindestens 50% Fichten aufweisen. Flächen die in den Forsteinrichtungs-Daten der ForstBW als Waldentwicklungstyp „labile Fichte → Ziel Buchen-Mischwald“ ausgewiesen sind, wurden nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass hier bereits ein entsprechender Waldumbau stattfindet bzw. geplant ist. Da Fichten als Flachwurzler ein gegenüber zunehmenden Extremwetterereignissen sehr gefährdet sind, kann dies nach einem Windwurf zu einem beschleunigten Abfluss führen. Ebenso besteht durch ein Sturzflutereignis die Gefahr, dass ganze Bäume und/oder abgebrochene Teile weggeschwemmt werden. Dies stellt ein zusätzliches Risiko für Menschen und Infrastruktur dar.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung

Boden

Klima /
LuftArten /
Biotope

Landschaft

Menschliche
Gesundheit

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Beitrag zum Klimaschutz durch Bindung von Kohlenstoff
- Förderung klimastabiler Wälder
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität durch Schaffung von Lebensraum
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes
- Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Sturzfluten und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen

Prioritäre Maßnahmenräume

Keuperhänge im Süden und Osten des Planungsraums,
vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Sturzflutgefährdung“

Maßnahme Erhaltung und Entwicklung naturnaher Fließgewässer	W03
Teilmaßnahme (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung naturnaher Gewässer ■ Naturnahe Entwicklung beeinträchtigter Gewässer <ul style="list-style-type: none"> ■ Wiederherstellung eines naturnahen Zustands des Gewässerbetts und des Ufers (Laufveränderung, Sohlgestaltung) ■ Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit (Entfernung naturferner Uferverbauung, Anbindung von Seitengewässern, Anhebung der Sohle bei Tiefenerosion) ■ Anlage eines naturnahen Gehölzsaums ■ Erhaltung bzw. Anlage von Gewässerrandstreifen <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung der vorhandenen Baum- und Strauchvegetation ■ Verwendung standortgemäßer Gehölze bei Neupflanzungen 	
Maßnahmenbeschreibung <p>Gemäß Wassergesetz Baden-Württemberg beträgt die Breite des Gewässerrandstreifens im Außenbereich jeweils 10 m zu beiden Seiten des Gewässers. Gemessen wird bei Gewässern mit ausgeprägter Böschungsoberkante ab der Böschungsoberkante, in allen anderen Fällen ab der Linie des Mittelwasserstandes. Im Siedlungsraum (Innenbereich) beträgt der Gewässerrandstreifen mindestens 5 m. Gewässer, die von den Regelungen des neuen Gesetzes betroffen sind, zeigt das Amtliche Digitale Wasserwirtschaftliche Gewässernetz (AWGN) des Landes Baden-Württemberg.</p> <p>Eine landwirtschaftliche Nutzung ist unter Einhaltung der „guten fachlichen Praxis“ grundsätzlich möglich, der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist jedoch in einem Bereich von fünf Metern verboten. Zwingend zu beachten sind auch weitergehende Vorgaben der Düngeverordnung (DüngeV) und des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG). Ab 2019 ist die Ackernutzung deutlich eingeschränkt. Zulässig sind dann nur noch die Anlage und der umbruchlose Erhalt von Blühstreifen in Form von mehrjährigen nektar- und pollenspendenden Trachtflächen für Insekten und die Anpflanzung von Gehölzen mit Ernteintervallen von mehr als zwei Jahren. Als Mindestpflegemaßnahme gilt das Mähen bzw. Mulchen einmal im Jahr oder eine ordnungsgemäße Beweidung. Nach Wasserhaushaltsgesetz besteht in Gewässerrandstreifen ein Umwandlungsverbot von Grünland in Ackerland.</p>	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung ■ Vorschläge zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte ■ Hinweise an Fachplanungen. 	

<p>Ziel der Maßnahme</p> <p>Verringerung der Hochwassergefährdung</p>					
<p>Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung und Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen und naturnaher Sukzession am Ufer zum Ausgleich des Abflussgeschehens (Hochwasserschutz) ■ Förderung der Ausbreitung von Arten durch Stärkung des Biotopverbundes ■ Beitrag zum kommunalen Risikomanagement <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Infrastrukturen ■ Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten 					
<p>Begründung</p> <p>Funktionsfähige naturnahe Fließgewässer und Uferstreifen dienen dem Hochwasserschutz, indem sie durch den Wasserrückhalt in der Fläche den Hochwasserabfluss verzögern. Gewässer und Gewässerrandstreifen haben gleichzeitig eine wichtige ökologische Bedeutung, denn sie dienen Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum sowie aufgrund ihrer vernetzenden Eigenschaften als Wander- und Ausbreitungswege. Darüber hinaus tragen Gewässerrandstreifen zur Verminderung von direkten Stoffeinträgen (z. B. aus der Landwirtschaft) bei, indem sie als Puffer zwischen Gewässer und landwirtschaftlichen Flächen wirken. Des Weiteren werden durch die Schattenwirkung der Ufergehölze die Sonneneinstrahlung und damit die Erwärmung des Wassers gemindert. Dies verhindert ein erhöhtes Algen- und Pflanzenwachstum (Eutrophierung).</p> <p>Maßnahmen des Wasserrückhalts im gesamten Einzugsgebiet des Fließgewässers tragen zu einem ausgeglichenen Landschaftswasserhaushalt bei und können somit Schwankungen des Wasserdargebots insbesondere bei sommerlichen Trockenperioden minimieren.</p> <p>Durch die Erhaltung naturnaher Fließgewässer und die ökologische Aufwertung naturferner Gewässer können zwischen Hochwasserschutz (i. S. der europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie) und Gewässerschutz (i. S. der europäischen Wasserrahmenrichtlinie) Synergien entstehen, gegebenenfalls durch die Überschneidung der Wirkungsbereiche beider Richtlinien aber auch Konflikte.</p>					
<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ggf. zwischen Gewässer- und Naturschutz: Für die Umsetzung des Kernziels der EU-WRRL (Erreichung eines guten ökologischen Gewässerzustands) sind z. T. flächenintensive Maßnahmen erforderlich, die zu Flächenverlusten von bestehenden Lebensräumen und Habitaten führen können (z. B. durch die Entfernung bzw. Rückverlegung von Dämmen) 					
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung</p>	<p>Boden</p>	<p>Klima / Luft</p>	<p>Arten / Biotope</p>	<p>Landschaft</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Erhalt des Mikro- und Mesoklimas (Gewässer fungieren als Frisch- und Kaltluftschneisen)
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes
- Sicherung der Erholungseignung und Aufenthaltsqualität von Landschaften
- Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Hochwasser und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen

Prioritäre Maßnahmenräume

Fließgewässer des Planungsraums,
vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung“

Maßnahme Erhaltung noch bestehender und Renaturierung ehemaliger Auen im HQ ₁₀₀ und HQ _{extrem}	W04A
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Bei der Maßnahme handelt es sich um einen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschlag zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte ■ Hinweis an Fachplanungen. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Hochwassergefährdung	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwasserschutz durch Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche: <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Auen und naturnahen Überflutungsflächen ■ Schutz von Feuchtgebieten ■ Erhaltung und Entwicklung naturnaher Auenbereiche zum Ausgleich des Abflussgeschehens ■ Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Auen und ihrer morphodynamischen Prozesse zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Arten und Lebensräumen ■ Förderung der Ausbreitung von Arten durch Stärkung des Biotopverbundes ■ Beitrag zum kommunalen Risikomanagement: <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Infrastrukturen ■ Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten 	
Begründung <p>Naturnahe Auen haben ein hohes Retentionspotenzial. Vor dem Hintergrund des Klimawandels gewinnen sie deshalb eine immer größere Bedeutung. Sie dienen bei Hochwasser als natürliche Überflutungsflächen und verzögern durch den Wasserrückhalt in der Fläche den Wasserabfluss. Die klimawandelbedingten Änderungen der Niederschlagsereignisse haben in den letzten Jahren bereits verstärkt zu Hochwasser geführt. Indem Auen den Wasserabfluss verlangsamen, Wasser speichern und damit die Grundwasserneubildung unterstützen, wirken sie jedoch nicht nur als Pufferzonen bei Hochwasser, sondern auch bei langanhaltender Trockenheit. Auen fördern damit insgesamt einen ausgeglichenen Landschaftswasserhaushalt.</p> <p>Naturnahe Auen leisten jedoch nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Klimaanpassung, sondern auch zum Klimaschutz, denn sie können Kohlenstoff und Treibhausgase in der Vegetation und den Böden aufnehmen und speichern.</p> <p>Darüber hinaus erfüllen Auen zahlreiche weitere Funktionen. Bei Überflutung lagern sie zahlreiche der im Fluss transportierten Nährstoffe ein – vorrangig aus der Landwirtschaft – und tragen dadurch zu einer guten Wasserqualität des Grund- und Oberflächenwassers bei. Bei starken Hochwasserereignissen kann es</p>	

umgekehrt aber auch zu einer Verschlechterung der Wasserqualität aufgrund der Umlagerung kontaminierter Sedimente oder der Überflutung von Industrie- und Kläranlagen sowie Heizöltanks kommen. Flussauen stellen auch einen einzigartigen Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt dar und spielen eine bedeutende Rolle für den Biotopverbund. Nicht zuletzt dienen Auenlandschaften der Naherholung.

Gerade durch einen naturverträglichen Hochwasserschutz entstehen große Synergien mit dem Auenschutz aus naturschutzfachlicher Sicht. Aus diesem Grund sollten bestehende Überschwemmungsgebiete erhalten sowie frühere Überschwemmungsgebiete, die als Rückhalteflächen geeignet sind, so weit wie möglich wiederhergestellt werden.

Die Hochwassergefahrenkarten beziehen lediglich die Auswirkungen bereits stattgefundenener Klimaänderungen ein, jedoch keine zukünftigen Entwicklungen. Da bis zum Jahr 2050 mit einer Verschärfung der Hochwassersituationen – sowohl in der Intensität und Dauer als auch der Häufigkeit – zu rechnen ist, erscheint es sinnvoll, die vorgeschlagenen Maßnahmen nicht nur auf die Überflutungsflächen für ein 100-jährliches Hochwasserereignis zu beziehen, sondern auch auf jene für ein Hochwasser-Extremereignis.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- ggf. zwischen Gewässer- und Naturschutz: Für die Umsetzung des Kernziels der EU-WRRL (Erreichung eines guten ökologischen Gewässerzustands) sind z. T. flächenintensive Maßnahmen erforderlich, die zu Flächenverlusten von bestehenden Lebensräumen und Habitaten führen können (z. B. durch die Entfernung bzw. Rückverlegung von Dämmen)
- bauliche Innenentwicklung und Nachverdichtung im Siedlungsraum

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Beitrag zum Klimaschutz durch Erhaltung der natürlichen Kohlenstoffspeicher
- Erhalt mikro- und mesoklimatischer Ausgleichsleistungen (Temperaturregulation, Wärmespeicher und Quelle atmosphärischer Feuchtigkeit)
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung zusammenhängender Auenabschnitte
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes
- Sicherung der Aufenthaltsqualität von Landschaften
- Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Hochwasser und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen

Prioritäre Maßnahmenräume

Z. B. Auenabschnitte entlang der Rems (insbesondere Waiblingen) und am Mühlbach, vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung“

Maßnahme Erhaltung von Grünland bzw. Umwandlung potenziell hochwassergefährdeter Ackerflächen in Grünland im HQ ₁₀₀ und HQ _{extrem}	W04B
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung, dem Bauernverband und insbesondere den zuständigen Landwirten zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Bei der Maßnahme handelt es sich um einen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschlag zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte ■ Hinweis an Fachplanungen ■ Vorschlag für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Hochwassergefährdung	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwasserschutz durch Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung ■ Beitrag zum kommunalen Risikomanagement: <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Infrastrukturen ■ Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten 	
Begründung Grünlandflächen besitzen ein hohes Retentionspotenzial. Böden unter Grünland neigen weniger zur Verschlammung und Verdichtung als Ackerflächen, da sie nicht mit dem Pflug und schweren Geräten bearbeitet werden. Sie weisen deshalb eine höhere Regenwurmdichte auf und besitzen bessere Infiltrationseigenschaften. Gut und dauerhaft durchwurzelte Böden besitzen ein hohes Wasserspeichervermögen. Nach länger andauernden Überflutungen sind die Ackerflächen in der Regel stark geschädigt und können nicht mehr abgeerntet werden. Zudem können sie mit Schadstoffen belastet sein bzw. durch Erosion und Auswaschung von Dünger und Pestiziden selbst zur Gewässerbelastung beitragen. Insbesondere Ackerflächen, die in den Überflutungsgebieten HQ ₁₀₀ und HQ _{extrem} liegen, bieten sich deshalb als Flächen für eine Umwandlung in Grünland an.	

Die Hochwassergefahrenkarten beziehen lediglich die Auswirkungen bereits stattgefundener Klimaänderungen ein, jedoch keine zukünftigen Entwicklungen. Da bis zum Jahr 2050 mit einer Verschärfung der Hochwassersituation – sowohl in der Intensität, Dauer als auch der Häufigkeit – zu rechnen ist, erscheint es sinnvoll, die vorgeschlagenen Maßnahmen nicht nur auf die Überflutungsflächen für ein 100-jährliches Hochwasserereignis zu beziehen, sondern auch auf die für ein Hochwasser-Extremereignis.

Die Maßnahme leistet einen Beitrag nicht nur zum Hochwasserschutz, sondern trägt auch zur Umsetzung von Zielen des Natur- und Klimaschutzes bei (vgl. Maßnahmenblatt K02).

Auf den verbleibenden Ackerflächen ist auf eine angepasste Bewirtschaftung zu achten (vgl. Maßnahmenblatt W05A).

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- ggf. zwischen Gewässer- und Naturschutz: Für die Umsetzung des Kernziels der EU-WRRL (Erreichung eines guten ökologischen Gewässerzustands) sind z. T. flächenintensive Maßnahmen erforderlich, die zu Flächenverlusten von bestehenden Lebensräumen und Habitaten führen können (z. B. durch die Entfernung bzw. Rückverlegung von Dämmen)

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Beitrag zum Klimaschutz durch Erhaltung der natürlichen Kohlenstoffspeicher
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung zusammenhängender Grünlandflächen
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes
- Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Hochwasser und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen

Prioritäre Maßnahmenräume

Grünlandflächen bzw. hochwassergefährdete Ackerflächen im HQ₁₀₀ und HQ_{Extrem}, vgl. Karte „vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung“

Maßnahme Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch landwirtschaftliche Maßnahmen	W05A
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung der Infiltrationseigenschaften des Bodens durch Vermeidung bzw. Minderung der Verdichtung und Versiegelung von Böden ■ Beibehaltung und Ausweitung der konservierenden Bodenbearbeitung <ul style="list-style-type: none"> ■ Direktsaat ■ pfluglose Bodenbearbeitung ■ Tiefenlockerung ■ Humuspflege ■ Mulchsaat ■ Belassen einer bodenschützenden Mulchauflage ■ Anpassung der Anbauverfahren <ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung einer mehrgliedrigen Fruchtfolge und mehrerer Sorten ■ Zwischenfruchtanbau/Winterbegrünung (stickstoffzehrend) ■ Anbau klimaresistenter Arten (resistent gegenüber Schädlingsbefall, Hitze- und Trockenstress) ■ Vorverlegung der Aussaattermine ■ Minimierung der Zeitspannen ohne Bodenbedeckung ■ Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel ■ Abflusshemmende Strukturelemente <ul style="list-style-type: none"> ■ Vermeidung oder Intervallbegrünung hangabwärts gerichteter Fahrspuren ■ Schlaguntergliederung durch Grünstreifen bzw. Hecken ■ Anlage von Gras- und Krautsäumen ■ Anlage von Rückhaltemulden (Kleinstrückhalte) ■ Extensive Grünlandbewirtschaftung 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung, dem Bauernverband und insbesondere den zuständigen Landwirten zu konkretisieren.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Hochwassergefährdung	

Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg

- Hochwasserschutz durch Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche
 - Minderung des Oberflächenabflusses
 - Förderung lokaler Versickerung durch landwirtschaftliche Maßnahmen
- Schutz von Böden mit sehr hoher Funktionserfüllung
- Minderung von Erosion durch konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft
- Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben
- Risikostreuung im Ackerbau durch Verwendung mehrgliedriger Fruchtfolgen und mehrerer Sorten

Begründung

Insbesondere bei extremen Niederschlagsereignissen kann der Oberflächenabfluss aus einem Einzugsgebiet die Hochwassersituation zusätzlich verschärfen. Ausschlaggebende Faktoren sind dabei die bodenhydrologischen Eigenschaften, das Relief, die Hangneigung sowie die Art der Bewirtschaftung. Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung sollten sich deshalb nicht allein auf Flächen mit hohem Retentionspotenzial beziehen (vgl. Maßnahmenblätter W03, W04A und W04B), sondern auch auf den übrigen Planungsraum. So kann die Abflussintensität auf den landwirtschaftlichen Flächen durch entsprechende Maßnahmen des Wasserrückhalts minimiert werden (vgl. auch Maßnahmenblatt B01).

Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts dienen nicht nur dem Schutz vor Hochwasser, sondern auch vor Niedrigwasser, da sie insgesamt einen ausgeglichenen Landschaftswasserhaushalt fördern. Dadurch können langanhaltende sommerliche Trockenperioden gepuffert werden.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- Behinderung des Luftaustauschs durch Gehölzpflanzungen
- Einschränkung des Lebensraums von Offenlandarten wie z. B. Rebhuhn

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes

Prioritäre Maßnahmenräume

Landwirtschaftlich genutzte Flächen im Planungsraum, vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung“

Maßnahme Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche durch forstwirtschaftliche Maßnahmen	W05B
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung der Infiltrationseigenschaften des Bodens durch Vermeidung bzw. Minderung der Verdichtung und Versiegelung von Böden ■ Retentionsfördernder Wegebau z. B. durch Anlage talseitiger Versickerungsmulden ■ Wasserableitung in retentionsfähige Waldbestände ■ Waldbauliche Maßnahmen zur Entwicklung standortgemäßer Wälder 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit den Fachverwaltungen (insbesondere Forstwirtschaft) sowie den Flächeneigentümern und -nutzern zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Hochwassergefährdung	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwasserschutz: Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch Förderung der lokalen Versickerung durch forstwirtschaftliche Maßnahmen ■ Erhaltung vitaler, stabiler und anpassungsfähiger Wälder: Förderung der Durchwurzelung in Wäldern durch Vermeidung von Bodenverdichtung ■ Waldbauliche Maßnahmen zur Verringerung klimawandelbedingter Risiken ■ Beitrag zum kommunalen Risikomanagement <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Infrastrukturen ■ Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten 	
Begründung Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung sind nicht nur in den Überflutungsflächen HQ ₁₀₀ und HQ _{extrem} erforderlich (vgl. Maßnahmenblätter W03, W04A und W04B), sondern im gesamten Einzugsgebiet eines Gewässers. Wälder tragen zum Wasserrückhalt durch die Minderung des Oberflächenabflusses und insbesondere durch ihr Wasserspeichervermögen bei. Aufgrund der Pumpwirkung bei der Verdunstung wird vor allem in den niederschlagsärmeren Zeiträumen die Bodenfeuchte bzw. der Grundwasserstand gesenkt, so dass in niederschlagsreichen Zeiträumen entsprechend große Wasserspeicherka-	

pazitäten im Boden zur Verfügung stehen.

Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts dienen nicht nur dem Schutz vor Hochwasser, sondern auch vor Niedrigwasser, da sie insgesamt einen ausgeglichenen Landschaftswasserhaushalt fördern. Dadurch können langanhaltende sommerliche Trockenperioden gepuffert werden.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes
- Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Hochwasser und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen

Prioritäre Maßnahmenräume

Forstwirtschaftlich genutzte Flächen im Planungsraum
 vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung“

Maßnahme Verbesserung der lokalen Versickerung in Wohn- und Gewerbegebieten	W05C
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Begrenzung der Versiegelung und Flächeninanspruchnahme auf das unbedingt erforderliche Maß ■ Ersatz wasserundurchlässiger Flächenbefestigungen durch (teil)durchlässige Materialien <ul style="list-style-type: none"> ■ Pflastersysteme mit aufgeweiteten Fugen ■ Wasserdurchlässiger Asphalt und Beton ■ Wassergebundene Decke (Deckschichten ohne Bindemittel) ■ (Teil)Entsiegelung von Flächen ■ Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Flächenversickerung: Versickerung auf der Fläche, auf der auch der Niederschlag anfällt (in Abhängigkeit von der Versickerungseignung des anstehenden Bodens großer Flächenbedarf); Versickerung durch den bewachsenen Boden auf Rasenflächen oder unbefestigten Randstreifen von Hof- und Verkehrsflächen ■ Muldenversickerung: Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers in flachen Geländevertiefungen und anschließende Versickerung; Tiefe der bepflanzten Mulde max. 30 cm ■ Mulden-Rigolen-Systeme: oberirdische Zwischenspeicherung in der Mulde, Versickerung durch die bewachsene Oberbodenschicht in den darunter liegenden kiesgefüllten Rigolengraben, unterirdische Zwischenspeicherung in der Rigole, Versickerung über Wände und Sohle der Rigole ■ Reinigung und ggf. Nutzung des Niederschlagswassers, z. B. zur Bewässerung von Grünflächen ■ Anlage von Zisternen zur Nutzung des Regenwassers von Dachflächen ■ Dachbegrünung 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Allgemeine Vorgaben für die Grünordnungsplanung ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Hochwassergefährdung	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwasserschutz: Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch Förderung der lokalen Versickerung ■ Niedrigwasserschutz: Förderung der Grundwasserneubildung durch dezentrale Regenwasserbewirtschaftung ■ Maßnahmen zur Begrünung von Flächen und Dächern 	

- Beitrag zum kommunalen Risikomanagement:
 - Schutz von Infrastrukturen
 - Schutz von Siedlungen und ökonomischen Werten

Begründung

Neben technischen Anpassungsmaßnahmen (z. B. hochwassersichere Bauweise von Gebäuden und Infrastruktur, Errichtung mobiler Schutzwände) und Maßnahmen des Katastrophenschutzes für gefährdete und sensible Infrastrukturen – auf die an dieser Stelle nicht eingegangen wird – kann die Hochwassergefährdung in bestehenden Wohn- und Gewerbegebieten durch verschiedene landschaftsplanerische Anpassungsmaßnahmen gemindert werden. Sämtliche Teilmaßnahmen des Maßnahmenblatts dienen der Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche. Sie tragen damit zur Entlastung der Hochwasserspitzen bei und fördern insgesamt einen ausgeglichenen Landschaftswasserhaushalt.

Die Hochwassergefahrenkarten beziehen lediglich die Auswirkungen bereits stattgefundener Klimaänderungen ein, jedoch keine zukünftigen Entwicklungen. Da bis zum Jahr 2050 mit einer Verschärfung der Hochwassersituation – sowohl in der Intensität, Dauer als auch der Häufigkeit – zu rechnen ist, erscheint es sinnvoll, die vorgeschlagenen Maßnahmen nicht nur auf die Überflutungsflächen für ein 100-jährliches Hochwasserereignis zu beziehen, sondern auch auf die für ein Hochwasser-Extremereignis.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität (Luftaustausch, Verdunstungskühle)
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Ortsbildes
- Vermeidung körperlicher und psychischer Schäden und Belastungen durch Hochwasser und ihre Auswirkungen in Siedlungsräumen

Prioritäre Maßnahmenräume

Bestehende Wohn- und Gewerbegebiete im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} sowie geplante Gebiete im HQ_{extrem}.
 (Anmerkung: Im HQ₁₀₀ ist die Ausweisung neuer Baugebiete nach WHG grundsätzlich nicht zulässig. Bei der geplanten Bebauung in Weinstadt (Nähe Brückenstr.) im HQ₁₀₀ handelt es sich um eine nachrichtliche Übernahme aus dem FNP, 10. Änderung.)
 vgl. Karte „Schutzgut Wasser: Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefährdung“

WEITERFÜHRENDE LINKS UND LITERATUR ZU DEN MAßNAHMENBLÄTTERN

- BfN (Bundesamt für Naturschutz): Gewässer- und Auenentwicklung. Beispiele. Online unter http://www.bfn.de/0324_gewaesser_auenentwicklung.html, Zugriff am 02.05.2016
- BfN (Bundesamt für Naturschutz): Grünland-Report. Alles im Grünen Bereich? Online unter https://www.bfn.de/fileadmin/MDDB/documents/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf, Zugriff am 03.05.2016
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit): Regenwasserbewirtschaftung – Muster zur Ermittlung der Bodendurchlässigkeit mittels Open-End-Test. Online unter <http://www.arbeitshilfen-abwasser.de/html/Materialien.1.42.html>, Zugriff am 03.05.2016
- LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz): Positionspapier der LABO zur „Guten fachlichen Praxis“ der landwirtschaftlichen Bodennutzung. Online unter https://www.labo-deutschland.de/documents/2014-11-25_LABO-Positionspapier-GfP_und_Anhang.pdf, Zugriff am 03.05.2016
- Dölz, A. (2014): Neuregelungen zum Gewässerrandstreifen. In: Landinfo 1/2014. Online unter https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung_1/Landinfo/Landinfo_extern/01_14/Gewaesserrandstreifen_Doelz.pdf?attachment=true, Zugriff am 06.05.2016
- Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg (2014): Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen. Online unter [https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unser-service/publikation/did/richtlinie-landesweiter-waldentwicklungstypen-baden-wuerttemberg/?tx_rsmbwpublications_pi3\[search\]=waldentwicklungstypen&tx_rsmbwpublications_pi3\[topics\]=1&tx_rsmbwpublications_pi3\[submit\]=Suchen&tx_rsmbwpublications_pi3\[ministries\]=10&Hash=eec3b9efb93fb20567c05758ac3b04c0](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unser-service/publikation/did/richtlinie-landesweiter-waldentwicklungstypen-baden-wuerttemberg/?tx_rsmbwpublications_pi3[search]=waldentwicklungstypen&tx_rsmbwpublications_pi3[topics]=1&tx_rsmbwpublications_pi3[submit]=Suchen&tx_rsmbwpublications_pi3[ministries]=10&Hash=eec3b9efb93fb20567c05758ac3b04c0), Zugriff am 06.05.2016
- LfU (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg) (2002): Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg. Online unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13938/>, Zugriff am 06.05.2016
- LfU (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg) (2002): Gewässerentwicklung in Baden-Württemberg. Teil 3: Arbeitsanleitung zur Erstellung von Gewässerentwicklungsplänen. Online unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/15339/>, Zugriff am 13.05.2016
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg): Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN) des Landes Baden-Württemberg. Online unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/17391/>, Zugriff am 13.05.2016
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2007): Gehölze an Fließgewässern. Online unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/27278/>, Zugriff am 13.05.2016
- WBW (Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH); LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2015): Gewässerschau – mehr als eine Pflichtaufgabe. Grundlagen, Organisation und Durchführung. Online unter <http://wbw-fortbildung.kivbf.de/pb/Lde/Home/Taetigkeiten/Gewaesserschau.html>, Zugriff am 13.05.2016
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg) (2015) : Nach dem Hochwasser – Maßnahmen in der Landwirtschaft. Maßnahmen auf Grünland und im Feldfutterbau. Online unter <http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115757/>, Zugriff am 16.05.2016
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg) (2015): Nach dem Hochwasser – Maßnahmen in der Landwirtschaft. Maßnahmen im Acker-, Obst- und Gemüsebau. Online unter <http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115757/>, Zugriff am 16.05.2016
- Stadtentwässerung Braunschweig (SE/BS): Berechnung Niederschlagswasser nach DIN 1986-100. Abflussbeiwerte C. Online unter <http://www.stadtentwaesserung-braunschweig.de/fileadmin/redakteure/download/grundstuecksentwaesserung/grundstuecksentwaesserung/Anlage2.pdf>, Zugriff am 16.05.2016
- UBA (Umweltbundesamt): Tatenbank umgesetzter Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf kommunaler Ebene. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank>, Zugriff am 13.05.2016

3 Klima/Luft

- Ergänzende Erläuterung zur Treibhausgasbilanzierung (S. 162)
- Karten
 - Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen
 - Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen
- Maßnahmenblätter
 - K01: Erhaltung kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen (S. 166)
 - K02: Erhöhung der Kohlenstoffspeicherleistung auf landwirtschaftlichen Flächen (S. 169)
- Weiterführende Links und Literatur zu den Maßnahmenblättern (S. 171)

ERGÄNZENDE ERLÄUTERUNGEN ZUR TREIBHAUSGASBILANZIERUNG

Bewertung der Land- bzw. Flächennutzungsattribute

Im Anwendungsbeispiel wurden folgende Flächenkategorien, deren Attribute in Tab. M13 aufgelistet sind, zusammengefasst:

- Wälder und Gehölze (durchschnittliche Speicherung von 8,5 t CO₂-Äquivalenten/ha/a)
- Sonstige kohlenstoffbindende/-speichernde Flächennutzungen (Grünland, Weinbau-, Streuobstflächen, Grün- und Freiflächen (durchschnittliche Speicherung von 2,2 t CO₂-Äquivalenten/ha/a)
- Ackerflächen (durchschnittliche Freisetzung von 2,6 t CO₂-Äquivalenten/ha/a)
- Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen (durchschnittliche Freisetzung von 286 t CO₂-Äquivalenten/ha/a)

Die Bewertungen wurden basierend auf dem Entwurf des „Thematischen Landschaftsplans – Klimawandel in Lübeck“ (Hansestadt Lübeck 2014) vorgenommen.

Tab. M13: Treibhausgaswirksamkeit unterschiedlicher Land- bzw. Flächennutzungstypen (nach erweiterter Biotop- und Strukturtypenkartierung für den Raum PUR (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015)

Flächennutzungstyp	Freisetzung CO ₂ Ä in t/ha/a
Gehölz	-8,5
Laub- und Nadelholz	-8,5
Laubholz	-8,5
Nadelholz	-8,5
Brache	-2,2
Friedhof	-2,2
Grünanlage	-2,2
Grünland	-2,2
Kleingarten	-2,2
Streuobst	-2,2
Magerrasen	-2,2
Weinbau *	-2,2
Acker	2,6
Anlage **	286
Fläche gemischter Nutzung **	286
Gebäude und Freiflächen **	286
Platz **	286
Schienenverkehr **	286
Straßenverkehr **	286
Ver- und Entsorgung **	286
Weg **	286
Sportanlage	keine Angabe
Fließgewässer	keine Angabe
Halde	keine Angabe
Historische Anlage	keine Angabe
Kanal	keine Angabe
Lagerfläche	keine Angabe
Standgewässer	keine Angabe

* Es finden sich kaum Einschätzungen der Treibhausgaswirksamkeit von Weinbauflächen. (Ausnahmen: Pitacco & Meggio 2015; Slattery & Surapanemi 2002). Deshalb wurde die Treibhausgaswirksamkeit von Weinbauflächen – unter der Annahme, dass sie größtenteils begrünt sind – ebenso bewertet wie jene von Grünlandstandorten auf Mineralböden.

** Für Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen wurde der Ansatz des Entwurfs des Thematischen Landschaftsplans der Stadt Lübeck (2014) verwendet. Die Berechnung der CO₂-Äquivalente pro Hektar und Jahr konnte nur auf Ebene des Rems-Murr-Kreises vorgenommen werden, da für das Anwendungsbeispiel keine Emissionsdaten zur Verfügung standen. Das integrierte Klimaschutzkonzept (IKK) des Rems-Murr-Kreises (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie 2012) zeigt in der CO₂-Bilanz für das Jahr 2008 Gesamtemissionen von 2,90 Mio. t CO₂. Abzüglich der 0,4 % aus der Landwirtschaft ergeben sich insgesamt 2,89 Mio. t CO₂. Anschließend wurde mit den Daten Corine Landsat 2006 für den Rems-Murr-Kreis die Größe der Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen ermittelt: 9.259,57 ha (ohne Grünflächen und Sportanlagen). Dies entspricht CO₂-Emissionen von 312,47t CO₂ pro Hektar. Unter der Annahme, dass seitdem die vorgeschlagenen Klimaschutzmaßnahmen des IKK sukzessive umgesetzt werden, wurde für 2015 bei den Gesamtemissionen der Mittelwert aus dem Standard- und Musterstadt Szenario (vgl. Abb. 10 in Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie 2012, 21) berücksichtigt (2,65 Mio. t CO₂/a). Hieraus ergeben sich für Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen CO₂-Emissionen in Höhe von 286 t CO₂ pro Hektar und Jahr. Dieser Wert ist als erste Annäherung zu verstehen, für eine genaue Einschätzung empfiehlt es sich, eine Treibhausgasbilanz auf kommunaler Ebene zu erstellen.

Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Klimaschutz:
Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen

Kohlenstoffbindende/-speichernde Flächennutzungen

- Wälder und Gehölze
- Sonstige kohlenstoffbindende/-speichernde Flächennutzungen (u. a. Grünland, Weinbau- und Streuobstflächen, Grün- und Freiflächen)

Kohlenstofffreisetzende/-emittierende Flächennutzungen

- Acker
- Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen
- Keine Aussage

Sonstiges

- Gemeindegrenzen

Treibhausgasbilanz

Flächennutzungskategorie	t CO ₂ -Äquivalent/ha/a	Fläche (in ha)	Treibhausgasbilanz für den Planungsverband Unteres Remstal (in t CO ₂ -Äquivalent/a)
Wälder- und Gehölze	- 8,50	1.969	-16.733
Sonstige kohlenstoffbindende/-speichernde Flächennutzungen (u. a. Grünland, Weinbau- und Streuobstflächen, Grün- und Freiflächen)	- 2,20	3.688	- 8.114
Ackerflächen	2,60	3.078	8.003
Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	286,19	3.600	1.030.339
Saldo (Freisetzung)			1.013.494 (=1.013 kt CO ₂ -Äquivalent)

Näherungen nach:

Hansestadt Lübeck Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz (2013): Thematischer Landschaftsplan. Klimawandel in Lübeck. Entwurf.

Pitacco, A.; Meggio, F. (2015): Carbon budget of the vineyard – A new feature of sustainability.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie (2012): Kreisweites, integriertes Klimaschutzkonzept für den Rems-Murr-Kreis.

Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung:
 Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Klimaschutz - Treibhausgaswirksamkeit der aktuellen Flächennutzungen

Karten- und Datengrundlagen:

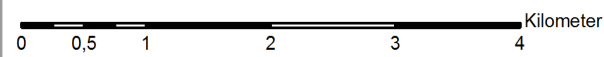
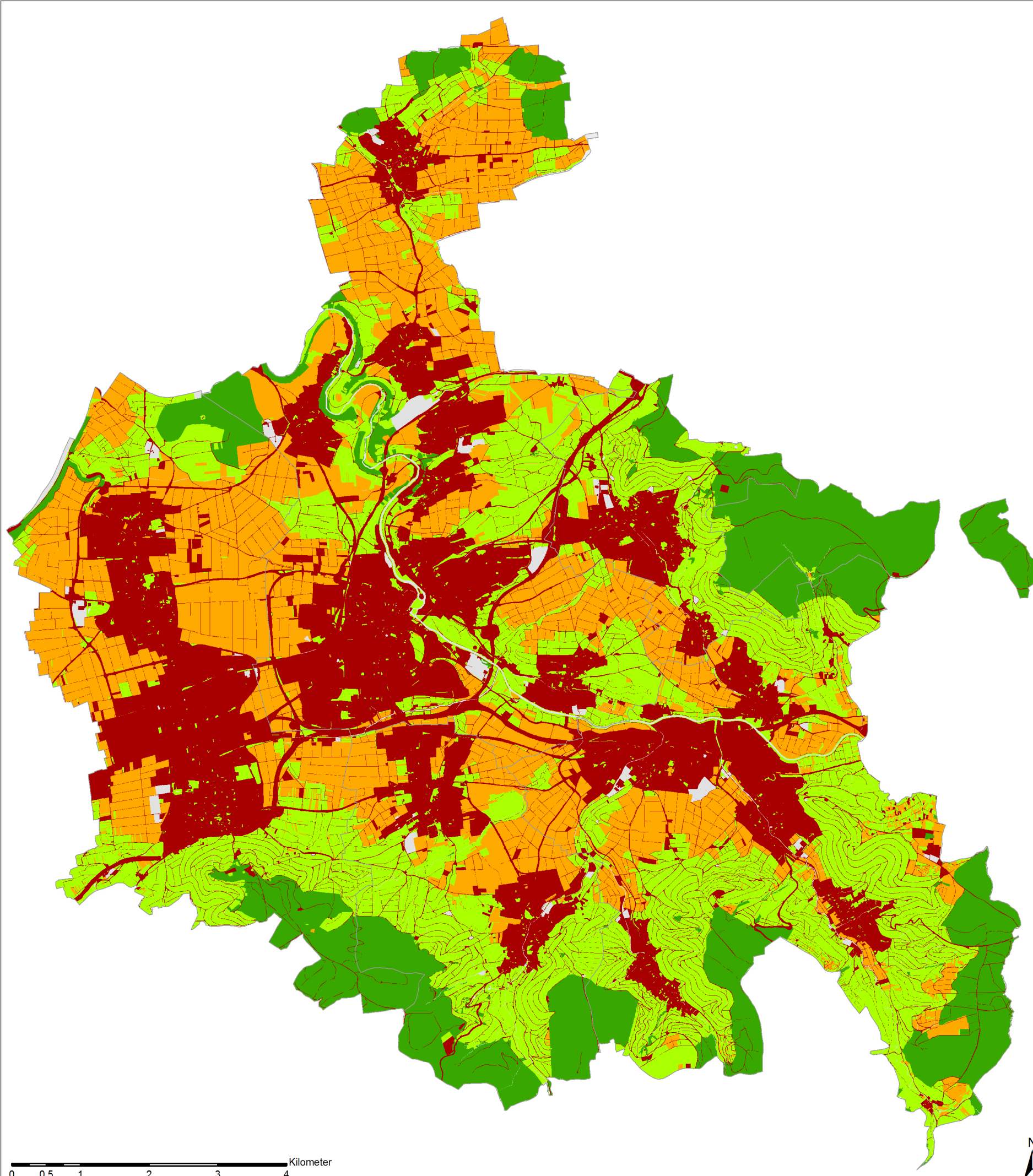
tf - friedemann landschaftsarchitekten
 *Nutzungs- und Strukturtypenkartierung
 Planungsverband Unteres Remstal
 *Grenzen PUR

Technische Universität Berlin
 Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
 Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
 Prof. Dr. Stefan Heiland
 Sekr. EB 5
 49 (0)30 / 314 - 73290
 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
 Straße des 17. Juni 145
 10623 Berlin

Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
 Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
 Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
 Laura Radtke

Datum: 29.04.2016



**Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Klimaschutz:
Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen**

Erhaltung kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen (vgl. Maßnahmenblatt K01)

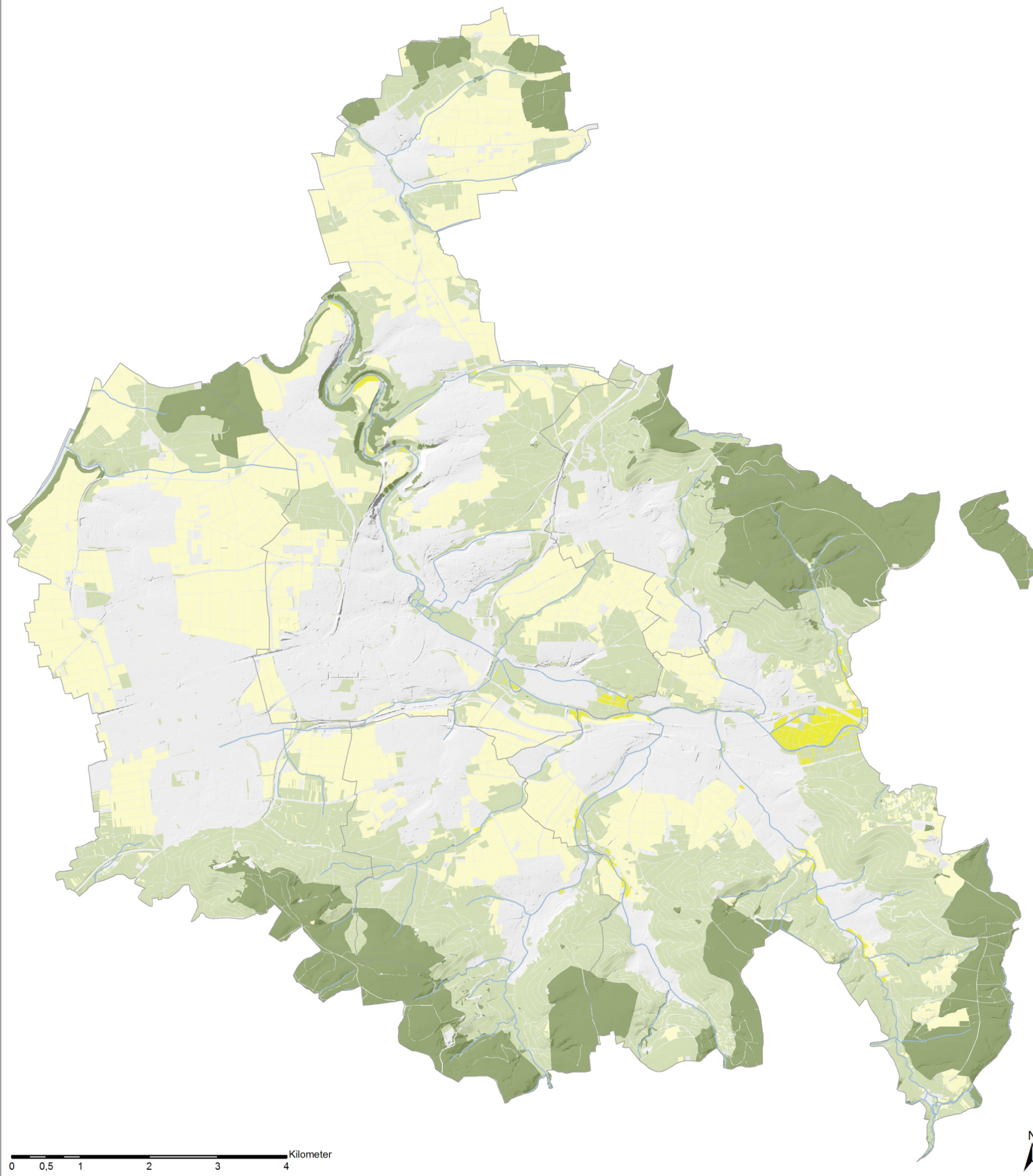
- Erhaltung von Wäldern und Gehölzen
- Erhaltung sonstiger kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen (u. a. Grünland, Weinbau- und Streuobstflächen, Grün- und Freiflächen)

Erhöhung der Kohlenstoffspeicherleistung auf landwirtschaftlichen Flächen (vgl. Maßnahmenblatt K02)

- Umwandlung von Ackerflächen in Grünland im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem}
- Anreicherung des Humusgehalts auf Ackerflächen

Sonstiges

- Fließgewässer
- Gemeindegrenzen
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Klimaschutz - Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen

Karten- und Datengrundlagen:

- tf - friedemann landschaftsarchitekten
- *Nutzungs- und Strukturtypenkartierung
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
- *Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz
- *Hochwassergefahrenkarte (Stand 12.11.2015)

- Planungsverband Unteres Remstal
- *Grenzen PUR
- *Schummerungsbilder Auflösung 5m
- *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland
Sekt. EB 5
49 (0)30 / 314 - 73290
sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin

Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
Laura Radtke
Josefine Weise

Datum: 29.04.2016



Maßnahme Erhaltung kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen	K01
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung von Wäldern und Gehölzen ■ Erhaltung sonstiger kohlenstoffbindender/-speichernder Flächennutzungen (u. a. Grünland, Weinbau- und Streuobstflächen, Grün- und Freiflächen) (vgl. Maßnahmenblätter B02-B04 sowie G02) 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit den Fachverwaltungen (insbesondere Forstwirtschaft) sowie den Flächeneigentümern und -nutzern zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Vorschläge zur Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Minderung von Treibhausgasemissionen als Beitrag zum Klimaschutz	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 % sowie bis 2050 um 90 % gegenüber dem Jahr 1990 (gemäß Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg vom 23.07.2013) ■ Ermittlung klimasensitiver Lebensräume mit hoher Bedeutung für den Klimaschutz <p>Neben potenziell positiven Effekten für den Klimaschutz (je nach Art der Maßnahme in unterschiedlichem Umfang) können Synergien auch mit weiteren Zielen und Maßnahmen der Strategie eintreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen zur thermischen Entlastung im Siedlungs- und Außenbereich <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung großräumig übergreifender Freiraumstrukturen (möglichst zerschneidungsfreie Grünzüge und/oder Grünzäsuren) mit guter Erreichbarkeit bzw. in der Nähe von (hoch)verdichteten Siedlungsräumen ■ Erhaltung und Schaffung eines Flächenverbunds zur thermischen Entlastung im Siedlungsraum durch Sicherung und Schaffung möglichst zusammenhängender kleinräumlicher Verbundstrukturen von Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch Schutz von Feuchtgebieten ■ Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Auen und ihrer morphodynamischen Prozesse ■ Erhaltung vitaler, stabiler und anpassungsfähiger Wälder: Förderung der Durchwurzelung in Wäldern durch Vermeidung von Bodenverdichtung 	

■ Entwicklung und aktive Förderung von Wald-Lebensraumtypen

Begründung

Wie am Beispiel des Planungsverbands Unteres Remstal in der Tab. dargestellt, beeinflussen die Land- bzw. Flächennutzungen (Art und Intensität) die Treibhausgasbilanz in unterschiedlichem Maße.

Die Angabe erfolgt dabei in Tonnen CO₂-Äquivalent pro Hektar und Jahr. Das Treibhausgas CO₂ zählt mit zu den Hauptverursachern des Klimawandels. Die Klimawirksamkeit der anderen Treibhausgase wird über die CO₂-Äquivalente mit der Klimawirksamkeit von CO₂ über einen Zeitraum von 100 Jahren verglichen (Methan hat beispielsweise die 25-fache Klimawirksamkeit von CO₂).

Sehr hohe Kohlenstoffvorräte in Biomasse und Böden werden in Wäldern (und Mooren, die jedoch im Planungsraum nicht vorkommen) gebunden und gespeichert, hohe Vorräte insbesondere in extensivem Feucht-Nassgrünland. Auf Ackerflächen führt hingegen der schnelle Stoffumsatz durch Verbrauch und Entzug der erzeugten Biomasse zur Freisetzung von Kohlenstoff. Auch durch Rodung von Wäldern und den Umbruch von Grünland in Ackerflächen wird Kohlenstoff emittiert.

In Siedlungsräumen können durch die Versiegelung von Böden und die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen keine Treibhausgase gebunden werden. Große Mengen an Kohlenstoff werden insbesondere durch Verkehr, private Haushalte, Industrie und den GHD-Sektor (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) freigesetzt (vgl. Integriertes Klimaschutzkonzept Rems-Murr-Kreis).

Flächennutzungskategorie	T CO ₂ -Äquivalent/ha/a	Fläche (in ha)	Treibhausgasbilanz für den Planungsverband Unteres Remstal (in T CO ₂ -Äquivalent/a)	Klimawirksamkeit
Wälder und Gehölze	- 8,50	1.969	- 16.733	Kohlenstoffbindung
Sonstige kohlenstoffbindende/-speichernde Flächennutzungen (Grünland, Weinbau-, Streuobstflächen, Grün- und Freiflächen)	- 2,20	3.688	- 8.114	
Ackerflächen	2,60	3.078	8.003	Kohlenstofffreisetzung
Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen	286,19	3.600	1.033.339	
Saldo (Freisetzung)			1.013.494 (1.013 kT CO ₂ -Äquivalent)	

Durch die Erhaltung bestehender Kohlenstoffsinken und -speicher werden keine zusätzlichen Treibhausgase gebunden. Sie sind dennoch wichtig für den Klimaschutz, da sie aufgrund der Vermeidung klimaschädlicher Nutzungsänderungen die Freisetzung weiterer Treibhausgase verhindern. Aus diesem Grund sind insbesondere großflächige raumbedeutsame Wälder (Schurwald und Berglen) zu erhalten. Die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg misst dem Wald als CO₂-Speicher überregionale Bedeutung für den Klimaschutz bei. Den sämtlich als Klimaschutzwald ausgewiesenen Wäldern im Planungsverband kommt deshalb neben ihrer ursprünglichen Funktion des mikro- und mesoklimatisch wirksamen Schutzes vor nachteiligen Klimaveränderungen auf besiedelte Bereiche (thermische Entlastungs- und Ausgleichsfunktion) eine weitere wichtige Funktion zu – die der Minderung von Treibhausgasemissionen durch Bindung bzw. Speicherung von Kohlenstoff. Durch entsprechende forstwirtschaftliche Maßnahmen kann die Vitalität von Wäldern gestärkt und damit deren klimaschutzrelevantes Kohlen-

stoffbinde-/speichervermögen erhalten werden. So verringert z. B. eine verbesserte Durchwurzelung die Anfälligkeit gegenüber Trockenstress, insbesondere bei trockenheitsgefährdeten Baumarten. Auch durch die Baumartenwahl kann die Treibhausgasbilanz beeinflusst werden, da in Abhängigkeit von der Baumart unterschiedliche Kohlenstoffmengen eingelagert werden.

Aber auch sonstige kohlenstoffbindende/-speichernde Flächennutzungen, die im Planungsverband einen relativ großen Flächenanteil ausmachen, sind zu erhalten. Insbesondere Feucht- und Nasswiesen besitzen ein besonders hohes Treibhausgas-Senkenpotenzial. Auf diesen Flächen ist ein naturnaher Wasserhaushalt zu sichern bzw. wiederherzustellen, eine Entwässerung solcher Wiesen ist zu vermeiden.

Auf Möglichkeiten der Verbesserung der Treibhausgasbilanz in Siedlungsräumen wird an dieser Stelle nicht eingegangen. In den Maßnahmenblättern zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung (G01-G05) werden flächenhafte landschaftsplanerische Maßnahmen beschrieben, die ebenfalls einen, wenn in der Regel auch nur geringen, Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Einen deutlich stärkeren Effekt haben die Einsparung von Energie und die Umsetzung technischer Maßnahmen (vgl. Integriertes Klimaschutzkonzept Rems-Murr-Kreis). Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen können im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert werden.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Wasser	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Sicherung eines naturnahen Landschaftswasserhaushalts
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erfüllung von Lebensraumfunktionen in großflächigen, ggf. miteinander vernetzten Wälder sowie Grün- und Freiflächen
- Erhaltung des Landschaftsbilds
- Sicherung der Aufenthaltsqualität

Prioritäre Maßnahmenräume

Vgl. Karte „Thema Klimaschutz: Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen“

Maßnahme Erhöhung der Kohlenstoffspeicherleistung auf landwirtschaftlichen Flächen	K02
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Umwandlung von Ackerflächen in Grünland im HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} ■ Anreicherung des Humusgehalts auf Ackerflächen (vgl. Maßnahmenblatt B01) <ul style="list-style-type: none"> ■ konservierende Bodenbearbeitung zur Minderung der Kohlenstofffreisetzung ■ Direktsaatverfahren (ohne vorherige Bodenbearbeitung) ■ Anbau von Zwischenfrüchten / Gründüngung ■ standortverträgliche Bewirtschaftungsmethoden ■ effizienter Einsatz von Düngemitteln, der sich am tatsächlichen Bedarf orientiert ■ Belassen der Ernterückstände und Zwischenfrüchte auf der Fläche ■ biologischer Anbau 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung, dem Bauernverband und insbesondere den zuständigen Landwirten zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p> <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Minderung der Treibhausgasemissionen als Beitrag zum Klimaschutz	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 %, bis 2050 um 90 % gegenüber 1990 ■ Ermittlung klimasensitiver Lebensräume mit hoher Bedeutung für den Klimaschutz <p>Neben potenziell positiven Effekten für den Klimaschutz (je nach Art der Maßnahme in unterschiedlichem Umfang) können Synergien auch mit weiteren Zielen und Maßnahmen der Strategie eintreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Minderung des Oberflächenabflusses ■ Förderung lokaler Versickerung ■ Schutz von Böden mit sehr hoher Funktionserfüllung ■ Minderung von Erosion durch konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft 	

Begründung

Land- bzw. Flächennutzungen (Art und Intensität) beeinflussen die Treibhausgasbilanz in unterschiedlichem Maße (vgl. Maßnahmenblatt K01). Hohe Kohlenstoffvorräte in Biomasse und Böden werden insbesondere in extensivem Feucht-Nassgrünland gebunden. Jedoch können nur intakte Überschwemmungsflächen ausreichend Kohlenstoff speichern. Dies bedeutet, dass desto mehr Kohlenstoff gespeichert werden kann, je weniger diese Flächen entwässert werden. Auf Ackerflächen wird durch den Verbrauch und Entzug der erzeugten Biomasse der Kohlenstoff nur kurzfristig in der Vegetation gebunden. Je nach Art und Intensität der Bodenbearbeitung wird der im Humus gebundene Bodenkohlenstoff zu CO₂ mineralisiert und freigesetzt. Durch den Umbruch von Grünland in Ackerflächen wird ebenfalls Kohlenstoff emittiert.

Nach länger andauernden Überflutungen sind die Ackerflächen in der Regel stark geschädigt und können nicht mehr abgeerntet werden. Zudem können sie mit Schadstoffen belastet sein bzw. durch Erosion und Auswaschung von Dünger und Pestiziden selbst zur Gewässerbelastung beitragen. Insbesondere Ackerflächen, die in den Überflutungsgebieten HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} liegen bieten sich deshalb als Flächen für eine Umwandlung in Grünland an. Die Maßnahme leistet einen Beitrag nicht nur zum Klimaschutz, sondern trägt auch zur Umsetzung von Zielen des Hochwasser- und Naturschutzes bei.

Humus enthält Kohlenstoff, der ursprünglich von den Pflanzen als CO₂ aus der Atmosphäre aufgenommen wurde. Neben den natürlichen Faktoren wie Bodenart, Relief und Klima ist der Humusgehalt des Bodens abhängig von den Anbaumaßnahmen (Anbaustruktur und Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung). Die Humusmenge wird gesteuert über die Menge und Qualität der zugeführten organischen Substanz sowie die biologische Aktivität (Mineralisation/Humifizierung). Böden mit einem hohen Humusgehalt des Bodens leisten nicht nur einen Beitrag zur Bindung von Kohlenstoff, sondern erhöhen auch die Bodenfruchtbarkeit und verbessern die Infiltration und Speicherung von Wasser.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung

Boden	Wasser	Arten / Biotope	Landschaft	Menschliche Gesundheit
-------	--------	-----------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen und der Bodenlebewesen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Sicherung und Wiederherstellung eines naturnahen Landschaftswasserhaushalts
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung

Prioritäre Maßnahmenräume

Mögliche Umwandlung in Grünland u. a. südöstlich von Beinstein sowie nordöstlich von Weinstadt, vgl. Karte „Schutzgut Klimaschutz: Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen“

WEITERFÜHRENDE LINKS UND LITERATUR ZU DEN MAßNAHMENBLÄTTERN

- Difu (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH) (Hrsg.) (2011): Klimaschutz in Kommunen. Ein Praxisleitfaden. Difu-Berichte 2/2011.
- Energieagentur NRW: CO2-Bilanz für Kommunen. Ausfüllbarer Musterbericht. Stand 01/2014. Online unter <http://www.energieagentur.nrw/co2/>, Zugriff am 13.05.2016
- PtJ (Projektträger Jülich): Kommunaler Klimaschutz. Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen. Online unter <https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen>, Zugriff am 16.05.2016
- Mund, M.; Frischbier, N.; Profft, I.; Raacke, J.; Richter, J.; Ammer, C. (2015): Klimaschutzwirkung des Wald- und Holzsektors: Schutz- und Nutzungsszenarien für drei Modellregionen in Thüringen. BfN-Skripten 396. Online unter https://www.bfn.de/0502_klimawandel_bfn-skripten.html, Zugriff am 13.05.2016
- NL-BzAR (Neue Landwirtschaft. Briefe zum Agrarrecht): Gute fachliche Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung. Online unter <http://www.agrarrecht.de/download/gfPBoden.pdf>, Zugriff am 16.05.2016
- Reif, A.; Brucker, U.; Kratzer, R.; Schmiedinger, A.; Bauhus, J. (2010): Waldbau und Baumartenwahl in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des Naturschutzes. BfN-Skripten 272. Online unter https://www.bfn.de/0502_klimawandel_bfn-skripten.html, Zugriff am 16.05.2016
- Schuler, J.; Bues, A.; Henseler, M.; Krämer, C.; Krampe, L.; Kreins, P.; Liebersbach, H.; Osterburg, B.; Röder, N.; Uckert, G. (2014): Instrumente zur Stärkung von Synergien zwischen Natur- und Klimaschutz im Bereich Landbewirtschaftung. BfN-Skripten 382. Online unter https://www.bfn.de/0313_veroe.html#c121446, Zugriff am 16.05.2016
- Stadt Filderstadt: Klimaschutzkonzept der Stadt Filderstadt. Online unter <http://www.filderstadt.de/Lde/start/freizeit/Klimaschutzkonzept.html>, Zugriff am 14.06.2016
- Stadt Lörrach (2014): Energiestadt Lörrach. Zweites Gold im European Energy Award für Lörrach. Online unter <https://gestalten.loerrach.de/ecm-politik/loerrach/de/home/file/fileId/116/name/EEA%20Brosch%C3%BCre.pdf>, Zugriff am 16.05.2016
- Stadt Lörrach: Projekt Klimaneutrale Kommune Lörrach. Online unter <http://www.loerrach.de/umwelt/klimaschutz/Projekt-Klimaneutrale-Kommune->, Zugriff am 16.05.2016
- Stadt Nagold: Integriertes Klimaschutzkonzept für Nagold. Online unter <http://www.nagold.de/de/Aktuelles/Integriertes-Klimaschutzkonzept>, Zugriff am 16.05.2016
- Stadt Neubulach (2013): Klimaschutzkonzept für die Stadt Neubulach. Online unter http://www.neubulach.de/fileadmin/Dateien/Pdf_Dateien/Wirtschaft/2013-04_Neubulach-Endbericht.pdf, Zugriff am 16.05.2016
- UBA (Umweltbundesamt): Themenblatt: Anpassung an den Klimawandel – Forstwirtschaft. Online unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/kompass_them enblatt_forstwirtschaft.pdf, Zugriff am 16.05.2016
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie (2012): Kreisweites, integriertes Klimaschutzkonzept für den Rems-Murr-Kreis. Kurzfassung. Online unter http://www.rems-murr-reis.de/120403_Kurzfassung_Endbericht-lang.pdf, Zugriff am 16.05.2016

4 Biologische Vielfalt / Arten und Biotope

- Ergänzende Erläuterungen zur Analyse der Betroffenheit von Arten (S. 172)
- Ergänzende Erläuterungen zur Analyse der Betroffenheit von Biotopen (S. 186)
- Karten
 - Potenzielle Betroffenheit ausgewählter Lebensräume gegenüber dem Klimawandel
 - Maßnahmen zum Schutz von Arten und Biotopen
- Maßnahmenblätter
 - A/B01: Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gesetzlich geschützter Biotope und Naturdenkmale mit einer hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel (S. 193)
 - A/B02: Schutz von Flächen mit hoher Bedeutung für die Biologische Vielfalt vor erosionsbedingten Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträgen von landwirtschaftlichen Flächen (S. 196)
- Weiterführende Links und Literatur zu den Maßnahmenblättern (S. 199)

Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommen (Anwendungsbsp.)		Anhänge FFH-RL			Rote Liste BW					ZAK-Status			Klimasensitivität nach								
		ZAK	PUR	II	IV	V	1	2	3	G	V	LA	LB	N	Schlumprecht			Rabitsch et al.			Behrens et al.		
															hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering	-	0	+
Vespertilio murinus	Zweifarbflodermis	1	k.A.		1													1			1		
Gesamt Säugetiere		16		7	26	3	5	8	4	2	0	2	6	2	1	15	13	0	18	11	8	9	4
Amphibien																							
Alytes obstetricans	Geburtshelferkröte	k.A.	k.A.		1			1							1				1				1
Bombina variegata	Gelbbauchunke, Bergunke	1	1*	1	1			1					1			1			1				1
Bufo calamita	Kreuzkröte	1	k.A.		1			1					1			1			1			1	k.A.
Bufo viridis	Wechselkröte	1	1		1								1			1			1			k.A.	k.A.
Hyla arborea	Laubfrosch	1	1		1			1					1			1			1		1		
Pelobates fuscus	Knoblauchkröte	k.A.	k.A.		1			1								1			1		k.A.	k.A.	k.A.
Rana arvalis	Moorfrosch	k.A.	k.A.		1		1								1				1		1		
Rana dalmatina	Springfrosch	1	1		1				1					1		1			1			1	
Rana kl. esculenta	Wasser-, Teichfrosch	k.A.	k.A.			1										1			1			1	
Rana lessonae	Kleiner Wasserfrosch	1	4		1					1				1		1			1		k.A.	k.A.	k.A.
Rana ridibunda	Seefrosch	k.A.	k.A.			1			1					1					1		k.A.	k.A.	k.A.
Rana temporaria	Gras-, Taufrosch	k.A.	k.A.			1					1				1				1			1	
Salamandra atra	Alpensalamander	k.A.	k.A.		1									1			1		1		k.A.	k.A.	k.A.
Triturus cristatus	Kammolch	1	4	1	1			1					1		1				1			1	
Gesamt Amphibien		7		2	12	3	2	6	2	1	1	0	5	2	5	9	0	1	8	5	2	5	1
Reptilien																							
Coronella austriaca	Schlingnatter	1	k.A.		1				1					1		1			1		k.A.	k.A.	k.A.
Emys orbicularis	Europ. Sumpfschildkröte	k.A.	k.A.	1	1		1								1			1					1
Lacerta agilis	Zauneidechse	1	1*		1					1			1			1			1				1
Lacerta bilineata	Westl. Smaragdeidechse	k.A.	k.A.		1		1								1				1				1
Podarcis muralis	Mauereidechse	1	k.A.		1			1					1			1			1				1
Zamenis longissimus	Äskulapnatter	k.A.	k.A.		1		1								1				1				1
Gesamt Reptilien		3		1	5	0	2	1	1	0	1	0	1	2	0	4	2	1	4	1	0	0	5
Fische																							
Alosa alosa	Maifisch	k.A.	k.A.	1			1									1			1				1
Aspius aspius	Rapfen	1	4	1			1							1		1			1				1
Barbus barbus	Barbe	k.A.	k.A.			1			1							1			1			1	k.A.
Cobitis taenia	Steinbeißer	k.A.	k.A.	1				1								1			1		k.A.	k.A.	k.A.
Cottus gobio	Groppe	1	k.A.	1						1				1		1			1		1		
Hucho hucho	Huchen	k.A.	k.A.	1			1								1				1		k.A.	k.A.	k.A.
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	k.A.	k.A.	1				1								1			1		1	k.A.	k.A.
Lampetra planeri	Bachneunauge	1	k.A.	1					1					1		1			1		1		
Leuciscus souffia	Strömer	1	k.A.	1				1					1			1			1		k.A.	k.A.	k.A.
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	k.A.	k.A.	1			1									1			1		1		
Petromyzon marinus	Meerneunauge	k.A.	k.A.	1				1								1			1			1	

Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommen (Anwendungsbsp.)		Anhänge FFH-RL			Rote Liste BW					ZAK-Status			Klimasensitivität nach									
		ZAK	PUR	II	IV	V	1	2	3	G	V	LA	LB	N	Schlumprecht			Rabitsch et al.			Behrens et al.			
															hoch	mittel	gering	hoch	mittel	gering	-	0	+	
Parnassius apollo	Apollofalter	k.A.	k.A.		1		1									1				1		k.A.	k.A.	k.A.
Parnassius mnemosyne	Schwarzer Apollofalter	k.A.	k.A.		1		1									1				1		k.A.	k.A.	k.A.
Proserpinus proserpina	Nachtkerzenschwärmer	1	k.A.		1					1						1				1		k.A.	k.A.	k.A.
Gesamt Schmetterlinge		5		8	12	0	8	1	2	0	1	0	3	0	2	11	1	1	10	3	1	5	2	
Weichtiere																								
Anisus vorticulus	Zierliche Tellerschnecke	k.A.	k.A.	1	1											1			1			k.A.	k.A.	k.A.
Helix pomatia	Weinbergschnecke	k.A.	k.A.			1				1							1		1			1		
Unio crassus	Gemeine Flussmuschel	1	k.A.	1	1		1					1			1				1		1			
Vertigo angustior	Schmale Windelschnecke	1	k.A.	1					1					1	1				1		1			
Vertigo geyeri	Vierzähn. Windelschnecke	k.A.	k.A.	1			1								1			1			k.A.	k.A.	k.A.	
Vertigo moulinsiana	Bauchige Windelschnecke	1	k.A.	1			1					1			1				1		1			
Gesamt Weichtiere		3		5	2	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	4	1	1	5	0	3	1	0	
Krebse																								
Astacus astacus	Edelkrebs	1	k.A.			1	1						1			1			1			k.A.	k.A.	k.A.
Austropotamobius pallipes	Dohlenkrebs	k.A.	k.A.	1			1								1				1			k.A.	k.A.	k.A.
Austropotamobius torrentium	Steinkrebs	1	k.A.	1			1						1	1					1			k.A.	k.A.	k.A.
Gesamt Krebse		2		2	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	3	0	0	0	0	
Sonstige																								
Anthrenochernes stellae	Stellas Pseudoskorpion	1	k.A.	1									1		1				k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Hirudo medicinalis	Medizinischer Egel	k.A.	k.A.			1									1				1			k.A.	k.A.	k.A.
Gesamt Sonstige		1		1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Gesamt				50	68	11	29	30	15	3	5	3	22	12	19	65	19	4	48	25	19	24	17	

Legende:

Vorkommenswahrscheinlichkeit im Bezugsraum / Naturraum des Zielartenkonzepts (ZAK): Bezugsräume des Zielartenkonzepts sind die betroffenen Naturräume 4. Ordnung. Das Untere Remstal hat Anteile am Schurwald und Welzheimer Wald (107) sowie Neckarbecken (123). Da die Naturräume über das Untere Remstal hinausgehen, bedeutet ein Vorkommen in den Naturräumen nicht zwangsläufig ein Vorkommen im Unteren Remstal.

- 1 Vorkommen nach 1990 belegt und als aktuell anzunehmen
- 2 Vorkommen randlich einstrahlend, d. h. marginale Vorkommen mit sehr geringer Flächenrepräsentanz
- 3 aktuelles Vorkommen fraglich

Vorkommenswahrscheinlichkeit im Raum PUR: Übertragung der Ergebnisse des Biodiversitätschecks der Stadt Fellbach auf den Gesamttraum PUR unter der Annahme ähnlicher Bedingungen.

- 1* aktueller Nachweis im Rahmen der Übersichtsbegehung
- 1 aktueller Nachweis vorliegend
- 2 Vorkommen wahrscheinlich (Wahrscheinlichkeit 50 – 100 %)

Materialien: IV – Schutzgut Biologische Vielfalt

- 3 Vorkommen möglich (Wahrscheinlichkeit 5 – 50 %)
- 4 Vorkommen unwahrscheinlich (Wahrscheinlichkeit < 5 %)
- E Vorkommen erloschen oder verschollen

Richtlinie 92/43/EWG des Europäischen Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie):

- II Arten des Anhangs II, für die Schutzgebiete im Netz „Natura 2000“ ausgewiesen werden müssen
- IV Arten des Anhangs IV. Seltene und schützenswerte Arten unter besonderem Rechtsschutz der EU, deren Lebensstätten nicht beschädigt oder zerstört werden dürfen
- V Arten des Anhangs V, für deren Entnahme aus der Natur besondere Regelungen getroffen werden können

Gefährungskategorien der Roten Liste Baden-Württemberg

- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- G gefährdet, Gefährungskategorie unklar
- R extrem selten
- V Vorwarnliste; noch ungefährdet, doch verschiedene Faktoren könnten eine Gefährdung in den nächsten zehn Jahren herbeiführen

ZAK-Status (landesweite Bedeutung der Zielarten, Einstufung Stand 2005):

- LA Landesart Gruppe A (vom Aussterben bedrohte Art bzw. Arten mit meist isolierten, überwiegend instabilen bzw. akut bedrohten Vorkommen, für deren Erhaltung umgehend Artenschutzmaßnahmen erforderlich sind)
- LB Landesart Gruppe B (Landesarten mit noch mehreren oder stabilen Vorkommen in einem wesentlichen Teil der von ihnen besiedelten ZAK-Bezugsräume sowie Landesarten, für die ein Bestandsbeurteilung derzeit nicht möglich ist)
- N Naturraumart (Zielarten mit besonderer regionaler Bedeutung und mit landesweit hoher Schutzpriorität)

Klimasensitivität nach:

Schlumprecht 2013, Schlumprecht et al. 2010:

- hoch hohe zusätzliche Gefährungsdisposition (Punktzahl 10-13)
- mittel mittlere zusätzliche Gefährungsdisposition (Punktzahl 6-9)
- gering geringe zusätzliche Gefährungsdisposition (Punktzahl 3-5)

Rabitsch et al. 2010:


- hoch hohes Risiko
- mittel mittleres Risiko
- gering geringes Risiko

Behrens et al. 2009:

- negativ
- 0 indifferent
- + positiv

- k. A. keine Angaben

Tab. M14: Bewertung der potenziellen Klimasensitivität von Vogelarten Baden-Württembergs. Betrachtete Räume: PUR-relevanter Naturraum des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg sowie Raum PUR.
Anmerkung: Zeichenerklärung siehe Legende im Anschluss der Tabelle.

 Vogelarten, die in mindestens zwei Literaturquellen als sensitiv eingestuft wurden

Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommen		Habitatbindung	V-RL	Rote Liste BW	Klimasensitivität nach								
		ZAK	PUR				Behrens et al.			Gregory et al.		Rabitsch et al.			
							-	0	+	-	+	hoch	mittel	gering	
Aegolius funereus	Rauhfußkauz	1		boreale Nadelwälder mit Bruthöhlen	1	V	1			k.A.	k.A.		1		
Alauda arvensis	Feldlerche	1	1*	nicht zu feuchtes, weiträumiges Offenland mit niedriger Vegetation, landwirtschaftlich genutzte Flächen		3		1		1		k.A.	k.A.	k.A.	
Anthus trivialis	Baumpieper	1	4	Waldränder u. -lichtungen		3		1		1		k.A.	k.A.	k.A.	
Athene noctua	Steinkauz	1	1*	Wiesen- u. Weideflächen, Streuobstwiesen, Parks		V			1	k.A.	k.A.		1		
Charadrius dubius	Flussregenpfeifer	1		vegetationsarmes Gelände mit grobkörnigem Substrat (Kies, Schotter) an seichten Süß- u. Brackgewässern		V	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.			1	
Ciconia ciconia	Weißstorch		E	Grünlandbereiche, halboffene Landschaft in der Nähe von Gewässern	1	V	1			k.A.	k.A.		1		
Corvus monedula	Dohle	1	3	offene Landschaften mit Baumbestand, Felsen o. alten Gebäuden		3		1		1		k.A.	k.A.	k.A.	
Crex crex	Wachtelkönig			offene u. halboffene Landschaft, hochwüchsige Wiesen mit hoher Feuchtigkeit	1	1	1			k.A.	k.A.		1		
Cuculus canorus	Kuckuck	1	1*	lichte Laub- u. Nadelwälder, Bruchwälder, Hochmoore mit ausreichend Kleinstrukturen wie Hecken, Einzelbäume		3		1		1		k.A.	k.A.	k.A.	
Delichon urbicum	Mehlschwalbe	1	1	offene u. besiedelte Kulturlandschaft mit niedriger Vegetation, in der Nähe von Gewässern		3			1	1		k.A.	k.A.	k.A.	
Emberiza calandra	Graumammer	1		offene Landschaften mit Einzelbäumen u. teilweise dichter Bodenvegetation, extensiv genutztes Grünland, Ackerränder, Brachen		2		1		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Falco subbuteo	Baumfalke	1	1	halboffene Landschaft, lichte Wälder, Waldränder, Feuchtwiesen, Moore, Parks, Siedlungen		3			1	k.A.	k.A.		1		
Ficedula albicollis	Halsbandschnäpper	1	1	alte, reich strukturierte Laubholzbestände, Parks	1	3	k.A.	k.A.	k.A.	1			1		
Galerida cristata	Haubenlerche			trockenwarme Standorte auf leichten Böden mit geringer Korngröße, Bahnanlagen		1	1				1		1		
Gallinula chloropus	Teichhuhn	1	1*	stehende u. langsam fließende Gewässer		3			1	k.A.	k.A.			1	
Hirundo rustica	Rauchschwalbe	1	1	offene Kulturlandschaft		3		1		1		k.A.	k.A.	k.A.	
Jynx torquilla	Wendehals	1	1*	halboffene Landschaften		2			1	1				1	
Luscinia svecica	Blaukehlchen			Gewässerränder, Altarme, Moore, Sümpfe	1			1		k.A.	k.A.			1	
Milvus milvus	Rotmilan	1	1	Wälder, offenes Kulturland	1			1		k.A.	k.A.		1		

Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommen		Habitatbindung	V-RL	Rote Liste BW	Klimasensitivität nach								
		ZAK	PUR				Behrens et al.			Gregory et al.		Rabitsch et al.			
							-	0	+	-	+	hoch	mittel	gering	
Oenanthe oenanthe	Steinschmätzer		E	offene, steinige Gebirgslandschaften		1	k.A.	k.A.	k.A.	1		k.A.	k.A.	k.A.	
Perdix perdix	Rebhuhn	1	1	Heiden, Grünland, Äcker, Brachen, Staudenfluren, reich strukturierte Mischgebiete mit Hecken, Feld- u. Wegrainen		2		1		1		k.A.	k.A.	k.A.	
Pernis apivoris	Wespenbussard	1	3	strukturreiche Waldlandschaften		3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.			1	
Phylloscopus sibilatrix	Waldlaubsänger	1	1	lichte Laub- u. Mischwälder, Buchenwälder, Parks		2	1			1		k.A.	k.A.	k.A.	
Picus canus	Grauspecht	1	1	Laub- u. Mischwälder, Parks	1	V	1			1				1	
Rallus aquaticus	Wasserralle	1	3	Flussauen, Sumpfgelände, feuchte Gebiete mit viel Schilf, Seggenmoore, Erlenbruchwälder, Weidendickichte, überschwemmte Süßgraswiesen		2			1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Riparia riparia	Uferschwalbe	1		Sand-/Lößsteilwände, Sandgruben in Gewässernähe		V		1		k.A.	k.A.			1	
Saxicola rubetra	Braunkehlchen		E	offene, frische bis feuchte Flächen mit nicht zu hoher Gehölz- u. Heckendichte		1	1			1		k.A.	k.A.	k.A.	
Tachybaptus ruficollis	Zwergtaucher	1	1	kleinere Stillgewässer o. langsam fließende Bäche o. Flüsse, ausgeprägte Verlandungszone, gut ausgebildete Unterwasser- u. Schwimmblattvegetation		2			1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Vanellus vanellus	Kiebitz	1	E	Wiesen, Weiden, Äcker, Ruderalfluren		2	1			1				1	
		23	14		7		8	10	7	14	1	0	9	8	

Legende:

Vorkommenswahrscheinlichkeit im Bezugsraum / Naturraum des Zielartenkonzepts (ZAK): Bezugsräume des Zielartenkonzepts sind die betroffenen Naturräume 4. Ordnung. Das Untere Remstal hat Anteile am Schurwald und Welzheimer Wald (107) sowie Neckarbecken (123). Da die Naturräume über das Untere Remstal hinausgehen, bedeutet ein Vorkommen in den Naturräumen nicht zwangsläufig ein Vorkommen im Unteren Remstal.

- 1 Vorkommen nach 1990 belegt und als aktuell anzunehmen
- 2 Vorkommen randlich einstrahlend, d. h. marginale Vorkommen mit sehr geringer Flächenrepräsentanz
- 3 aktuelles Vorkommen fraglich

Vorkommenswahrscheinlichkeit im Raum PUR: Übertragung der Ergebnisse des Biodiversitätschecks der Stadt Fellbach auf den Gesamttraum PUR unter der Annahme ähnlicher Bedingungen.

- 1* aktueller Nachweis im Rahmen der Übersichtsbegehung
- 1 aktueller Nachweis vorliegend
- 2 Vorkommen wahrscheinlich (Wahrscheinlichkeit 50 – 100 %)
- 3 Vorkommen möglich (Wahrscheinlichkeit 5 – 50 %)
- 4 Vorkommen unwahrscheinlich (Wahrscheinlichkeit < 5 %)
- E Vorkommen erloschen oder verschollen

Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.11.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie):

V-RL I Vogelarten des Anhangs I. Auf diese Arten sind besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden, um ihr Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen

Gefährungskategorien der Roten Liste Baden-Württemberg

- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- V Vorwarnliste; noch ungefährdet, doch verschiedene Faktoren könnten eine Gefährdung in den nächsten zehn Jahren herbeiführen

Klimasensitivität nach:

Behrens et al. 2009:

- negativ
- 0 indifferent
- + positiv

Gregory et al. 2009:

- negativ
- + positiv

Rabitsch et al. 2010:

- hoch hohes Risiko
- mittel mittleres Risiko
- gering geringes Risiko

k. A. keine Angaben

Materialien: IV – Schutzgut Biologische Vielfalt

Tab. M15: Bewertung der potenziellen Betroffenheit von Pflanzenarten der Roten Liste Baden-Württembergs. Betrachteter Raum: Planungsverband Unteres Remstal. Anmerkung: Zeichenerklärung siehe Legende im Anschluss der Tabelle.

	potenzieller Rückgang (v. a. infolge Erwärmung und Trockenheit)
	keine eindeutige Zuordnung bzw. indifferent
	potenzielle Zunahme (v. a. infolge Erwärmung und Trockenheit)

LUBW-Nr.	Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommenswahrscheinlichkeit im Planungsverband Unteres Remstal					Rote Liste BW					Zeigerwerte Ellenberg				
			Fellbach	Kernen	Korb	Waiblingen	Weinstadt	1	2	3	G	R	V	T	F		
0100007	Aceras anthropophorum	Ohnsporn, Ohnhorn	1			1									7	4	
0100010	Achillea nobilis	Edel-Schafgarbe	1			1									7	4	
0100044	Aira caryophylla	Nelken-Schmielenhafer	1												6	2	
0100070	Allium angulosum	Kanten-Lauch	1												7	8	
0100078	Allium scorodoprasum	Schlangen-Lauch	1	1									1		6	7	
0104026	Allium senescens ssp. montanum	Berg-Lauch	1											1	k.A.	k.A.	
0104565	Althaea officinalis	Echter Eibisch	1											1	7	7	
0100109	Anacamptis pyramidalis	Hundswurz	1	1	1	1	1								7	3	
0100121	Anemone sylvestris	Großes Windröschen	1												7	3	
0100130	Anthericum liliago	Astlose Grasllilie	1	1	1	1	1								6	3	
0100131	Anthericum ramosum	Ästige Grasllilie	1				1	1						1	5	3	
0103189	Anthoxanthum aristatum	Grannen-Ruchgras	1				1								k.A.	k.A.	
0103346	Anthyllis vulneraria	Gewöhnlicher Wundklee		1				1						1	6	3	
0100172	Aristolochia clematitis	Gewöhnliche Osterluzei	1												1	7	4
0100178	Arnoseris minima	Lämmersalat	1												1	6	4
0100183	Artemisia campestris	Feld-Beifuß	1											1	6	2	
0100184	Artemisia pontica	Pontischer Beifuß	1		1	1	1								7	3	
0100191	Asperugo procumbens	Scharfkraut	1												1	6	4
0102146	Asplenium adiantum-nigrum	Schwarzer Strichfarn		1				1							1	7	4
0100266	Blysmus compressus	Flache Quellbinse	1		1	1	1								1	x	8
0100281	Bromus arvensis	Acker-Trespe	1	1		1	1								1	6	4
0100284	Bromus grossus	Dicke Trespe	1	1		1									1	7	5
0100288	Bromus racemosus	Traubige Trespe	1												1	6	8
0102158	Bromus secalinus	Roggen-Trespe	1			1	1								1	6	x
0102159	Bromus squarrosus	Sparrige Trespe	1											1	8	3	
0100300	Buphthalmum salicifolium	Weidenblättriges Ochsenauge						1							1	x	4
0100302	Bupleurum longifolium	Langblättriges Hasenohr	1				1								1	x	4
0103161	Calamintha menthifolia	Wald-Bergminze	1					1							1	k.A.	k.A.
0100316	Calendula arvensis	Acker-Ringelblume	1	1		1									1	8	4
0100332	Camelina microcarpa	Kleinfüchtiger Leindotter	1												1	6	4
0100336	Campanula cervicaria	Borstige Glockenblume	1	1	1	1	1								1	6	5
0100338	Campanula glomerata	Büschel-Glockenblume	1												1	x	4
0100360	Carduus acanthoides	Weg-Distel	1	1		1									1	5	4

LUBW-Nr.	Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommenswahrscheinlichkeit im Planungsverband Unteres Remstal					Rote Liste BW					Zeigerwerte Ellenberg			
			Fellbach	Kernen	Korb	Waiblingen	Wein-stadt	1	2	3	G	R	V	T	F	
0100382	Carex diandra	Draht-Segge	1					1							6	9
0100385	Carex distans	Entferntährige Segge	1	1						1					6	6
0100387	Carex echinata	Igel-Segge	1			1	1					1		x	8	
0100389	Carex elongata	Langährige Segge		1			1					1		6	9	
0100400	Carex humilis	Erd-Segge	1									1		6	2	
0100402	Carex lepidocarpa	Schuppenfrüchtige Gelbsegge		1			1			1				5	9	
0100408	Carex nigra	Braune Segge					1					1		x	8	
0102170	Carex praecox	Frühe Segge	1							1				k.A.	k.A.	
0100429	Carex tomentosa	Filz-Segge	1	1			1			1				6	7	
0100441	Catabrosa aquatica	Quellgras	1							1				5	9	
0100455	Centaurium pulchellum	Kleines Tausendgüldenkraut		1			1			1				6	x	
0100459	Cephalanthera longifolia	Langblättriges Waldvöglein			1	1	1					1		5	4	
0100460	Cephalanthera rubra	Rotes Waldvöglein	1	1	1	1	1					1		5	3	
0102179	Cerastium brachypetalum	Bärtiges Hornkraut	1	1								1		7	3	
0103476	Ceterach officinarum	Milzfarn	1	1						1				9	3	
0100490	Chenopodium glaucum	Graugrüner Gänsefuß	1			1	1					1		6	6	
0100493	Chenopodium opulifolium	Schneeballblättriger Gänsefuß	1				1				1			7	4	
0100498	Chenopodium vulvaria	Stinkender Gänsefuß	1	1						1				7	4	
0100501	Chondrilla juncea	Binsen-Knorpelsalat	1	1	1	1	1							7	3	
0100514	Cirsium acaule	Stengellose Kratzdistel				1	1					1		5	3	
0100520	Cirsium tuberosum	Knollige Kratzdistel	1	1										6	6	
0100531	Colutea arborescens	Gewöhnlicher Blasenstrauch	1							1				8	3	
0100545	Coronilla coronata	Berg-Kronwicke		1			1					1		6	3	
0100550	Coronopus squamatus	Gewöhnlicher Krähenfuß	1	1	1	1								7	6	
0100572	Crepis foetida	Stink-Pippau	1	1	1	1	1			1				7	4	
0100576	Crepis praemorsa	Abbiß-Pippau	1	1			1			1				7	3	
0100577	Crepis pulchra	Schöner Pippau	1	1			1					1		8	4	
0100579	Crepis setosa	Borsten-Pippau	1									1		7	4	
0100581	Crepis tectorum	Dach-Pippau	1							1				6	4	
0100599	Cyperus fuscus	Braunes Zypergras	1	1	1	1	1					1		6	7	
0100601	Cypripedium calceolus	Frauenschuh	1	1	1	1	1							5	4	
0103621	Cytisus nigricans	Schwarzwerdender Geißklee		1			1					1		k.A.	k.A.	
0102193	Dactylorhiza fistulosa	Breitblättriges Knabenkraut		1			1							k.A.	k.A.	
0100607	Dactylorhiza incarnata	Fleischfarbenes Knabenkraut	1				1							5	8	
0100607	Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata	Fleischfarbenes Knabenkraut	1				1							k.A.	k.A.	
0100625	Descurainia sophia	Sophienkraut	1	1	1	1								6	4	
0100626	Dianthus armeria	Büschel-Nelke		1			1					1		k.A.	k.A.	
0100627	Dianthus carthusianorum	Karthäuser-Nelke		1			1					1		5	3	
0100631	Dianthus superbus	Pracht-Nelke	1	1			1							k.A.	k.A.	
0100642	Diplotaxis muralis	Mauer-Doppelsame	1	1										8	4	
0100653	Draba muralis	Mauer-Hungerblümchen	1									1		6	5	

LUBW-Nr.	Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommenswahrscheinlichkeit im Planungsverband Unteres Remstal					Rote Liste BW					Zeigerwerte Ellenberg	
			Fellbach	Kernen	Korb	Waiblingen	Weinstadt	1	2	3	G	R	V	T
0100681	<i>Eleocharis uniglumis</i>	Einspelzige Sumpfpfinse	1	1								1	5	10
0100704	<i>Epipactis atrorubens</i>	Rotbraune Stendelwurz	1	1			1					1	x	3
0100708	<i>Epipactis muelleri</i>	Müllers Stendelwurz	1	1							1	7	3	
0100709	<i>Epipactis palustris</i>	Sumpfstendelwurz	1	1	1	1	1			1		5	9	
0100735	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	1							1		x	9	
0100737	<i>Eriophorum latifolium</i>	Breitblättriges Wollgras	1	1	1	1	1			1		x	9	
0105421	<i>Erysimum virgatum</i>	Steifer Schöterich	1						1			k.A.	k.A.	
0103237	<i>Festuca filiformis</i>	Dünnblättriger Schafschwingel	1								1	k.A.	k.A.	
0100807	<i>Filipendula vulgaris</i>	Knollige Spierstaude	1	1						1		6	3	
0100822	<i>Gagea villosa</i>	Acker-Gelbstern	1	1	1	1	1				1	7	4	
0100837	<i>Galium boreale</i>	Nordisches Labkraut	1							1		6	6	
0100838	<i>Galium elongatum</i>	Hohes Sumpflabkraut	1							1		5	9	
0100839	<i>Galium glaucum</i>	Blaugrünes Labkraut	1	1		1					1	7	2	
0102221	<i>Galium pumilum s.str.</i>	Heide-Labkraut	1	1	1	1	1				1	k.A.	k.A.	
0100848	<i>Galium spurium</i>	Kleinfrüchtiges Klebkraut	1	1		1				1		x	5	
0100848	<i>Galium spurium ssp. vaillantii</i>	Kleinfrüchtiges Klebkraut	1	1						1		k.A.	k.A.	
0100850	<i>Galium tricornutum</i>	Dreihörniges Labkraut	1							1		7	3	
0100856	<i>Genista germanica</i>	Deutscher Ginster	1	1		1	1			1		5	4	
0110282	<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Gelbliches Ruhrkraut			1	1		1				6	7~	
0100908	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Große Händelwurz	1	1	1	1	1				1	x	7	
0100909	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Duft-Händelwurz	1	1						1		x	4	
0103198	<i>Helictotrichon pratense</i>	Echter Wiesenhafer	1	1							1	k.A.	k.A.	
0100922	<i>Heliotropium europaeum</i>	Europäische Sonnenwende	1					1				8	4	
0100929	<i>Herminium monorchis</i>	Elfenstendel	1			1				1		5	5	
0100931	<i>Herniaria hirsuta</i>	Behaartes Bruchkraut	1							1		7	3	
0100947	<i>Hieracium lactucella</i>	Geöhrttes Habichtskraut			1	1					1	x	6	
0103246	<i>Hieracium visianii</i>	Adriatisches Habichtskraut			1	1					1	k.A.	k.A.	
0100959	<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bocks-Riemenzunge	1	1		1				1		7	3	
0100968	<i>Hordeum jubatum</i>	Mähnen-Gerste		1	1	1	1			1		6	6	
0100974	<i>Huperzia selago</i>	Tannen-Bärlapp		1			1				1	3	6	
0100991	<i>Hyssopus officinalis</i>	Ysop	1			1					1	7	2	
0100992	<i>Iberis amara</i>	Bittere Schleifenblume	1					1				7	4	
0100999	<i>Inula britannica</i>	Englischer Alant	1							1		6	7	
0102236	<i>Inula helenium</i>	Echter Alant				1				1		7	5	
0101005	<i>Iris germanica</i>	Deutsche Schwertlilie	1		1	1					1	8	3	
0101013	<i>Isolepis setacea</i>	Borsten-Moorbinse	1				1				1	5	9	
0101016	<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandrapunzel	1								1	6	3	
0101023	<i>Juncus bulbosus</i>	Zwiebel-Binse	1			1	1				1	6	10	
0101033	<i>Juncus subnodulosus</i>	Knoten-Binse			1	1					1	6	8	
0101045	<i>Koeleria macrantha</i>	Zierliche Kammschmiele	1	1		1	1			1		6	3	
0101048	<i>Lactuca saligna</i>	Weiden-Lattich	1					1				8	4	

LUBW-Nr.	Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommenswahrscheinlichkeit im Planungsverband Unteres Remstal					Rote Liste BW					Zeigerwerte Ellenberg			
			Fellbach	Kernen	Korb	Waiblingen	Wein-stadt	1	2	3	G	R	V	T	F	
0101059	Lappula squarrosa	Gewöhnlicher Igelsame	1					1							6	3
0101065	Lathyrus aphaca	Ranken-Platterbse		1	1	1	1						1	7	3	
0101068	Lathyrus hirsutus	Behaarte Platterbse		1	1	1	1			1				6	4	
0101072	Lathyrus nissolia	Gras-Platterbse				1	1		1					6	4	
0101080	Leersia oryzoides	Reisquecke	1	1						1				6	10	
0101110	Limosella aquatica	Schlammkraut	1							1				6	8	
0101157	Lychnis viscaria	Gewöhnliche Pechnelke	1	1	1	1				1				6	3	
0101161	Lycopodium clavatum	Keulen-Bärlapp		1			1			1				4	4	
0101184	Matteuccia struthiopteris	Straußenfarn	1	1		1	1			1				6	8	
0101190	Melampyrum arvense	Acker-Wachtelweizen	1									1	7	4		
0102252	Melica ciliata	Wimper-Perlgras	1									1	7	2		
0101199	Melica transsilvanica	Siebenbürger Perlgras	1									1	8	3		
0101224	Minuartia hybrida	Zarte Miere	1	1						1			7	3		
0101238	Muscari botryoides	Kleine Traubenhyazinthe	1		1	1				1			5	5		
0101239	Muscari comosum	Schopfige Traubenhyazinthe	1	1	1	1	1			1			8	3		
0101240	Muscari neglectum syn. M. racemosum	Verkannte Traubenhyazinthe (Weinbergs-Hyazinthe)	1	1		1				1			7	3		
0101242	Myagrum perfoliatum	Hohldotter	1						1				7	4		
0101272	Nepeta cataria	Echte Katzenminze	1	1					1				7	4		
0101274	Neslia paniculata s.l.	Finkensame	1							1			6	4		
0101306	Onopordum acanthium	Gewöhnliche Eselsdistel	1	1		1	1			1			7	4		
0101308	Ophrys apifera	Bienen-Ragwurz	1	1	1	1	1				1		6	4		
0101310	Ophrys insectifera	Fliegen-Ragwurz	1	1	1	1	1			1			5	4		
0101312	Orchis coriophora	Wanzen-Knabenkraut	1	1	1	1		1					7	7		
0101313	Orchis mascula	Stattliches Knabenkraut	1	1		1					1		x	4		
0101314	Orchis militaris	Helm-Knabenkraut	1	1	1	1	1				1		6	3		
0101315	Orchis morio	Kleines Knabenkraut	1	1	1	1	1			1			5	4		
0101321	Orchis ustulata	Brand-Knabenkraut	1	1		1	1		1				5	4		
0101341	Orobanche minor (alle Quellen)	Kleine Sommerwurz	1								1		6	5		
0101357	Papaver argemone	Sand-Mohn	1	1							1		6	4		
0101382	Peucedanum cervaria	Hirsch-Haarstrang		1			1				1		6	3		
0101383	Peucedanum officinale	Arznei-Haarstrang	1	1						1			7	4		
0101389	Phleum paniculatum	Rispen-Lieschgras	1			1		1					6	4		
0101390	Phleum phleoides	Glanz-Lieschgras	1	1		1				1			6	3		
0101417	Platanthera bifolia	Weißer Waldhyazinthe	1	1							1		x	5		
0101418	Platanthera chlorantha	Berg-Waldhyazinthe		1	1	1	1				1		x	7		
0101437	Polycarpon tetraphyllum	Nagelkraut	1						1				8	3		
0101475	Populus nigra	Schwarz-Pappel	1		1	1			1				6	8=		
0101534	Prunella laciniata	Weißer Brunelle	1							1			7	3		
0101567	Ranunculus arvensis	Acker-Hahnenfuß		1	1	1	1			1			6	4		
0101589	Ranunculus sardous	Rauher Hahnenfuß	1						1				6	8		
0101636	Rosa gallica	Essig-Rose				1				1			7	4		

LUBW-Nr.	Name (wiss.)	Name (dt.)	Vorkommenswahrscheinlichkeit im Planungsverband Unteres Remstal					Rote Liste BW					Zeigerwerte Ellenberg			
			Fellbach	Kernen	Korb	Waiblingen	Wein-stadt	1	2	3	G	R	V	T	F	
0102320	Salvia nemorosa	Hain-Salbei	1	1		1	1								7	4
0101725	Saxifraga granulata	Knöllchen-Steinbrech		1			1						1	6	4	
0101754	Scleranthus perennis	Ausdauerndes Knäuelkraut	1					1						6	2	
0101756	Sclerochloa dura	Hartgras	1	1				1						7	4	
0107406	Scorzonera hispanica	Garten-Schwarzwurzel	1	1						1				7	4	
0101759	Scorzonera humilis	Kleine Schwarzwurzel	1							1				6	7	
0103280	Scorzonera laciniata	Schlitzblättrige Schwarzwurzel	1	1				1						k.A.	k.A.	
0101797	Serratula tinctoria	Färber-Scharte	1	1	1	1				1				6	x	
0101815	Silene gallica	Französisches Leimkraut	1	1	1	1	1	1						7	4	
0101825	Sisymbrium austriacum	Österreichische Rauke	1	1		1						1		6	4	
0101829	Sisymbrium orientale	Orientalische Rauke	1								1			k.A.	k.A.	
0103305	Sparganium minimum	Zwerg-Igelkolben	1						1					5	11	
0101869	Spiranthes spiralis	Herbst-Schraubenstendel	1						1					6	4	
0101944	Tofieldia calyculata	Gewöhnliche Simsenlilie	1	1						1				x	8	
0101953	Trapa natans	Wassernuß	1						1					7	11	
0101961	Trifolium aureum	Gold-Klee	1		1	1						1		6	4	
0101968	Trifolium montanum	Berg-Klee	1	1		1	1			1				x	3	
0101969	Trifolium ochroleucon	Blaßgelber Klee	1	1			1		1					7	4	
0101973	Trifolium rubens	Purpur-Klee	1	1		1	1			1				6	3	
0101977	Triglochin palustre	Sumpf-Dreizack	1						1					x	9	
0101985	Typha angustifolia	Schmalblättriger Rohrkolben	1		1	1						1		7	10	
0102069	Vicia cassubica	Kaschuben-Wicke		1	1	1	1	1						6	4	
0102075	Vicia lathyroides	Platterbsen-Wicke				1						1		7	2	
0102112	Vulpia bromoides	Trespen-Federschwingel	1							1				7	3	
0102119	Xanthium strumarium s.str.	Gewöhnliche Spitzklette	1	1		1		1						7	5	
			149	93	44	84	62	15	32	63	7	4	60			

Legende:

Gefährdungskategorien der Roten Liste Baden-Württemberg

- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- G gefährdet, Gefährdungskategorie unklar
- R extrem selten
- V Vorwarnliste; noch ungefährdet, doch verschiedene Faktoren könnten eine Gefährdung in den nächsten zehn Jahren herbeiführen

Zeigerwerte nach Ellenberg: T – Temperaturzahl

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Kältezeiger |
| 2 | zwischen 1 und 3 stehend |
| 3 | Kühlezeiger |
| 4 | zwischen 3 und 5 stehend |
| 5 | Mäßigwärmezeiger |
| 6 | zwischen 5 und 7 stehend |
| 7 | Wärmezeiger |
| 8 | zwischen 7 und 9 stehend |
| 9 | extremer Wärmezeiger |

Zeigerwerte nach Ellenberg (Ellenberg et al. 2001): F – Feuchtezahl

- | | |
|----|---|
| 1 | Starktrockniszeiger |
| 2 | zwischen 1 und 3 stehend |
| 3 | auf feuchten Böden fehlend |
| 4 | zwischen 3 und 5 stehend |
| 5 | Frischezeiger |
| 6 | zwischen 5 und 7 stehend |
| 7 | Feuchtezeiger |
| 8 | zwischen 7 und 9 stehend |
| 9 | Nässezeiger |
| 10 | Wasserpflanze, die längere Zeit auch ohne Wasserbedeckung des Bodens überlebt |
| 11 | Wasserpflanze, die unter Wasser wurzelt |
| 12 | Unterwasserpflanze |
| ~ | Zeiger für starken Wechsel |
| = | Überschwemmungszeiger |

k.A. keine Angaben

Berücksichtigt wurden die Zeigerwerte (Ellenberg et al. 2001) für Temperatur und Feuchte. Nach LfULG (2013) werden Arten, die eine Feuchtezahl zwischen 1 und 4 und eine Temperaturzahl zwischen 7 und 9 aufweisen, möglicherweise durch den Klimawandel profitieren. Pflanzenarten mit einer Temperaturzahl zwischen 1 und 4 und einer Feuchtezahl zwischen 7 und 9 werden hingegen stärker negativ betroffen sein (ebd.). Wasserpflanzen (Feuchtezahl 11-12) sind als klimasensitiv einzustufen, wenn sie eine Temperaturzahl von 3-4 (Kühlezeiger) oder 7-8 (Wärmezeiger) aufweisen (ebd.) .

ERGÄNZENDE ERLÄUTERUNGEN ZUR ANALYSE DER BETROFFENHEIT VON BIOTOPEN

Die Betroffenheitsanalyse für Biotop kann sehr unterschiedlich vorgenommen werden (Beispiele in: Luthardt et al. 2014; Weis et al. 2011; Schlumprecht 2013; Schuchardt et al. 2011; Petermann 2007; Kropp et al. 2009). Welche Methode gewählt oder selbst entwickelt bzw. für eigene Zwecke modifiziert wird, hängt von den verfügbaren Daten ab.

Im Anwendungsbeispiel PUR wurde der Ansatz von Schlumprecht für Baden-Württemberg (2013) für die Ebene der kommunalen Landschaftsplanung konkretisiert, dabei wurden die folgenden Datensätze verwendet:

- Daten des Vulnerabilitätsberichts der Region Stuttgart (Weis et al. 2011) – Vulnerabilität geschützter Biotop,
- Daten der Biotopkartierung nach § 32 NatSchG und § 30a LWaldG (LUBW 2016),
- Datensatz „FFH-Mähwiesen“ (FFH LRT 6510) (LUBW 2015),
- Daten zu Streuobstwiesen aus der (erweiterten) Biotop- und Strukturtypenkartierung (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015) sowie
- Daten zu flächenhaften Naturdenkmälern nach § 30 NatSchG (LUBW 2015).

Der Detailgrad der Daten entspricht der oben gezeigten Reihenfolge. Dementsprechend wurden sie gewichtet in die Analyse eingebracht. D. h. die Datensätze wurden nacheinander integriert, ohne dass die ersten Daten von den nachfolgenden überlagert wurden. Hierbei wurde eine dreistufige Bewertung der Sensitivität in gering, mittel und hoch vorgenommen. Daher ist in Tab. M16 die Umrechnung der siebenstufigen Sensitivitätsbewertung der Daten des Vulnerabilitätsberichts der Region Stuttgart in ein dreistufiges System aufgezeigt. Die Sensitivitätsbewertungen der weiteren Datensätze sind in den Tab. M16 – M20 aufgelistet.

Tab. M16: Umrechnung der 7stufigen Skalierung der Daten des Vulnerabilitätsberichts Region Stuttgart (Weis et al. 2011) in 3 Stufen

Skalierung VRS (2013)	Eigene Skalierung
1 sehr gering bis fehlend	gering
2	gering
3	gering
4 moderat	mittel
5	hoch
6	hoch
7 sehr hoch	hoch

Tab. M17: Bewertung der Sensitivität der von Weis et al. (2011) übernommenen Biotoptypen im Anwendungsbeispiel

Biotoptyp	Sensitivität
Altarm oder Altwasser	hoch
Eichen- und Hainbuchen-Eichen-Wälder mittlerer Standorte	gering
Feldgehölze und Feldhecken	hoch
Feldgehölze und Feldhecken	mittel
Gebüsch trockenwarmer Standorte	gering
Gebüsch trockenwarmer Standorte	mittel
Magerrasen	hoch
Magerrasen	mittel
Naturnahe Auwälder	hoch
Naturnahe Bruchwälder	hoch
Naturnahe Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	hoch
Naturnahe Sumpfwälder	hoch
Naturnaher Bachabschnitt	hoch
Offene Felsbildung	gering
Quellbereiche mit verschiedenen Feuchtbioptypen	hoch
Röhrichte und Großseggen-Riede auf feuchten bis nassen Standorten	hoch
Röhrichte und Großseggen-Riede in Tümpeln oder Verlandungszonen	hoch

Biotoptyp	Sensitivität
Sümpfe, Hochstaudenfluren, Kleinseggenriede	hoch
Saumvegetation trockenwarmer Standorte	hoch
Saumvegetation trockenwarmer Standorte	mittel
Seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Streuwiesen	hoch
Stillgewässer	hoch
Strukturreiche Waldränder	gering
Trockenmauer	gering
Trockenmauer	hoch

Tab. M18: Bewertung der Sensitivität der Biotoptypen der Offenland- und Waldbiotopkartierung (Schlumprecht 2013)

Biotoptyp		Sensitivität
Biotoptypkartierung nach § 32 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg (Offenlandkartierung)		
Biotoptyp		Sensitivität
Feldhecken, Feldgehölze		gering
Gebüsche und naturnahe Wälder trockenwarmer Standorte jeweils einschließlich ihrer Staudensäume		gering
Hohlwege, Trockenmauern, Steinriegel		gering
Naturnahe Bruch-, Sumpf-, Auwälder		hoch
Streuwiesen, seggen- und binsenreiche Nasswiesen		mittel
Trocken- und Magerrasen, Wacholder- Zwergstrauch- und Ginsterheiden jeweils einschließlich ihrer Staudensäume		hoch
Biotoptypkartierung nach § 30a Landeswaldgesetz Baden-Württemberg (Waldbiotopkartierung)		
Biotoptyp		Sensitivität
Altarme, natürliche und naturnahe Bereiche stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer (einschließlich des Bodensees), Moorgewässer		hoch
Feldhecken, Feldgehölze		gering
Felsbildungen, Block-, Schutt- und Geröllhalden, Höhlen, Dolinen, Binnendünen, Lehm- und Lösswände		gering
Felsbildungen, Block-, Schutt- und Geröllhalden, Höhlen, Dolinen, Binnendünen, Lehm- und Lösswände		mittel
Naturnahe Bruch-, Sumpf-, Auwälder		hoch
Naturnahe Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder, regional seltene naturnahe Waldgesellschaften		hoch
Naturnahe Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder, regional seltene naturnahe Waldgesellschaften		mittel
Quellbereiche, natürliche und naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer, regelmäßig überschwemmte Bereiche		hoch
Quellbereiche, natürliche und naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer, regelmäßig überschwemmte Bereiche		mittel
Strukturreiche Waldränder		mittel
Tobel und Klingen im Wald, Kare und Toteislöcher im Wald mit naturnaher Begleitvegetation		gering

Tab. M19: Bewertung der Sensitivität der FFH-Lebensraumtypen (Schlumprecht 2013) und der Streuobstwiesen aus der (erweiterten) Biotop- und Strukturtypenkartierung (tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie 2015)

Ergänzte Kategorien	Sensitivität
FFH-LRT 6510: magere Flachland-Mähwiese	mittel
Streuobstwiese	mittel

Tab. M20: Bewertung der Sensitivität der flächenhaften Naturdenkmale im Anwendungsbeispiel (Schlumprecht 2013)

Flächenhafte Naturdenkmale nach § 31 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg	Sensitivität
1 Holbrunnen mit Bachlauf	hoch
1 Stieleiche mit Umgebung auf dem Katzenkopf	gering
2 Flurgehölze	gering
Alte Mauerreste beim sog. Bruderhaus	gering
Alte Muschelkalksteinbrüche	gering
Alte Weinstraße	gering
Alter Steinbruch am Beutelstein	gering
Alter Weinbergweg	gering
Altwasser der Rems	hoch
Auenwaldrest	hoch
Aufschuß des Schilfsandsteins, Trockenrasen und Flurgehölz im Bereich des Beutelsbacher Kappelbergs	mittel
Aussichtspunkt "Sieben Linden"	gering
Bachlauf mit Gehölz	hoch
Beibach mit Teich und Feuchtfächen	gering
Brünneles- und Spörlesklinge	gering
Dietbach-Quellen	mittel
Dolinen im Hartwald	mittel
Dolinen im Oberen Zuckmantel "Säuloch"	mittel
Doppeleiche mit Waldrand	mittel

Flächenhafte Naturdenkmale nach § 31 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg	Sensitivität
Ehemaliger Muschelkalksteinbruch	gering
Ehemaliger Muschelkalksteinbruch	gering
Ehemaliger Schilfsandsteinbruch	gering
Enzianvorkommen	gering
Erlenwäldchen	hoch
Felsaufschluß des Fleinsteins im Gewinn Riese	mittel
Felsaufschluß, Flurgehölz und Trockenrasen	mittel
Felsbildung des Kieselsandsteins	mittel
Felsen des unteren Stubensandsteins	mittel
Feuchtfläche in der Remsaue	mittel
Feuchtfläche mit Weiden	hoch
Feuchtwiesen mit alter Kopfweide	mittel
Flurgehölz	gering
Flurgehölz im Obstwiesengelände	gering
Gehölz am sogenannten Postweg	gering
Gehölze in der "Hinteren Klinge"	mittel
Geologischer Aufschluss und Steppenheide über den Weinbergen	mittel
Hammelbrunnen mit Schwarzpappel	mittel
Hinterer Klingenkopf	gering
Höflingerklinge	gering
Hohlweg der alten Straße von Waiblingen nach Öffingen	gering
Hohlweg und Gehölz "Bernhardslauch"	gering
Holderbrunnen, Quelle und drei Weiden	mittel
Klebwald-Rest am oberen Weidachtal	mittel
Kleinheppacher Kopf	mittel
Kuppe des Sonnenbergs	gering
Lauf des Strümpfelbaches mit Wasserfall und Feuchtwiese	hoch
Lichter Kiefernwald mit altem Steinbruch	gering
Lindenbühl-See	mittel
Magere Böschung mit Gehölzen	mittel
Magerrasen mit Gehölz	mittel
Ögehrnklinge	gering
Pfeiferhalde	gering
Prallhang der Rems mit Klebwald	hoch
Quellenhang im Schweizerbachtal	mittel
Quellteich im Beibachtal	mittel
Schilfgebiet östlich Steinreinach	mittel
Schilfsandstein-Terrasse am Korber Kopf	mittel
Schwillbrunnen und Feldgehölze	mittel
sogenannter "Ochsenfriedhof"	mittel
Sogenanntes "Kaiserbrünnele"	gering
Steppenheide am sogenannten Postweg	mittel
Steppenheide über den Weinbergen	mittel
Steppenheidefläche über den Weinbergen	mittel
Steppenheidegesellschaften in den Raubern	mittel
Steppenheidehang an der Gehrenhalde	mittel
Steppenheidezone zwischen den Weinbergen u.d.Wald	mittel
Stuedlesklinge	gering
Stieleiche mit Quelle und Bachlauf	hoch
Stubensandsteinbrüche mit Höhlen und einer Linde	gering
Südwestabhang des Korber Kopfs	gering
Sumpfbereich am Haldenbach	hoch
Teich beim alten Postweg mit Umgebung	gering
Tiefe Klingen beim Säuplatz	gering
Trockenrasen mit Gebüsch	mittel
Trockenrasen mit Gebüsch	mittel
Tümpel im Schlierbachtal	hoch
Tümpel mit Ödland und Streuobstwiese	mittel
Ufergehölz am Hörschbach	hoch
Vesper- oder Beilenstein	gering
Waldrand am "Birkenispitz"	mittel
Waldrand des Nonnenbergs	mittel
Waldrand und Wiesen am Kammerforst	mittel
Waldstück auf dem Kleinheppacher Kopf	mittel
Wasserfall des Zipfelbachs	hoch
Wassergraben westlich Wolfshof	gering
Wegbegleitendes Flurgehölz	gering
Weiden am Finkenbach	hoch

Betroffenheitsanalyse, 2. Schritt: Ermittlung der potenziell von Erosionseinträgen betroffenen geschützten Biotope, Gewässer und Schutzgebiete

Bei der Betrachtung der Betroffenheit von Biotopen, Gewässern und Schutzgebieten gegenüber potenziell zunehmenden Erosionseinträgen ist zunächst die jeweilige Sensitivität gegenüber diesen Einträgen zu prüfen. Ist eine solche nicht gegeben, so liegt auch keine Betroffenheit vor. Aus der Literatur (verwendet wurden im Anwendungsbeispiel die Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs (LUBW 2002) sowie Feldwisch et al. (2007) lassen sich entsprechende Sensitivitäten für Biotoptypen (Tab. M21) und FFH-Lebensraumtypen (Tab. M22) ableiten. Zudem können Schutzgebietsverordnungen Hinweise geben, aus denen sich die Sensitivität gegenüber Nährstoff- und Sedimenteinträgen des jeweiligen Gebietes abschätzen lässt (Tab. M23 zu Bewertung und Begründung im Anwendungsbeispiel).

Gewässer können generell als sensibel gegengegenüber folgenden erosionsbedingten Einträgen angesehen werden (Baumgärtner & Heitz 1995; Berthold 2014; Carpenter et al. 1998):

- Feinsedimente: Verdichtung der Gewässersohle, Verschlechterung der Sauerstoffversorgung für Kleinstlebewesen und Muscheln,, Überdeckung von Laichhabitaten von Fischen, Abnahme der Artenvielfalt
- Pflanzennährstoffe: Eutrophierung, Sauerstoffschwund und pH-Anstieg, Veränderung der Artenzusammensetzung, Veränderung des Wasserabflussregimes durch übermäßiges Algenwachstum
- Pflanzenschutzmittel und andere Schadstoffe: Abnahme der Artenvielfalt aufgrund toxischer Wirkungen.

Tab. M21: Sensitivität von Biotoptypen gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag (und Art der relevanten Beeinträchtigung) nach Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs (LUBW 2002)

Biotoptyp Nummer	Biotoptyp	Art der Beeinträchtigungen (sofern nicht anders angegeben: LUBW 2002)	Sensitivität gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag
11.10	Naturnahe Quelle	Nährstoff- und Schadstoffeinträge in das Grundwasser; Eutrophierung der Quellstandorte durch landwirtschaftliche Nutzungen	Ja
12.00	Fließgewässer	Keine Angaben	Ja
12.10	Naturnaher Bachabschnitt	Ablagerungen von Erde und Schutt an Erosionsstellen Ackerbauliche Nutzung bis in Ufernähe (Einträge von Nährstoffen, abgeschwemmte Erde, Pflanzenschutzmitteln etc.)	Ja
12.30	Naturnaher Flussabschnitt	Intensive Landnutzung bis in Ufernähe	Ja
13.20	Tümpel und Hülen	Eutrophierung; Angrenzende intensive Nutzung	Ja
21.00	Offene Felsbildungen, Steilwände, Block- und Geröllhalden, Abbauflächen und Aufschüttungen	Keine Angaben	Unbekannt
21.10	Offene Felsbildung; Untertypen: Natürliche offene Felsbildung (einschließlich Felsbänder) (21.11); Anthropogen freigelegte Felsbildung (Steinbrüche, Felsanschnitte) (21.12)	Kein Erosionsbezug	Nein
22.00	Geomorphologische Sonderformen	Keine Angaben	Unbekannt
23.10	Hohlweg	Eutrophierung	Ja
23.20	Steinriegel	Kein Erosionsbezug	Nein
23.40	Trockenmauer	Rutschungen auf brachgefallenen Hängen	Ja
33.23	Nasswiese basenarmer Standorte	In ihrer Biotopqualität beeinträchtigt durch starke Düngung	Ja
34.50	Röhricht; Untertypen: Landschilfröhricht (34.52)	Eutrophierung	Ja
34.60	Großseggen-Ried; Untertypen: Sonstiges Großseggen-Ried (34.69)	Eutrophierung durch Düngung oder Nährstoffeintrag von angrenzenden Nutzflächen	Ja
35.00	Saumvegetation, Dominanzbestände, Hochstauden- und	Keine Angaben	Unbekannt

Biotoptyp Nummer	Biotoptyp	Art der Beeinträchtigungen (sofern nicht anders angegeben: LUBW 2002)	Sensitivität gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag
35.20	Schlagfluren, Ruderalvegetation Saumvegetation trockenwarmer Standorte	Eutrophierung durch Düngereintrag von angrenzenden Nutzflächen	Ja
36.00	Heiden, Mager-, Sand- und Trockenrasen	Keine Angaben	Unbekannt
36.50	Magerrasen basenreicher Standorte	Umwandlung in ertragreiches Grünland durch Düngung	Ja
41.10	Feldgehölz	Dünger- und Pestizideintrag von angrenzenden Nutzflächen	Ja
41.20	Feldhecke; Untertypen: Schlehens-Feldhecke (41.23), „relativ gering gefährdet“ (LUBW 2002: 34)	Dünger- und Pestizideintrag von angrenzenden Nutzflächen	Ja
42.10	Gebüsch trockenwarmer Standorte	Nährstoffeintrag von angrenzenden Nutzflächen	Ja
50.00	Wälder	Keine Angaben	Unbekannt
52.20	Sumpfwald (Feuchtwald)	Kein Erosionsbezug	Nein
52.30	Auwald der Bäche und kleinen Flüsse	Ablagerungen und Düngereintrag von angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen; Eutrophierung der meisten Bäche und Flüsse	Ja
54.00	Schlucht- und Blockwälder	Keine Angaben	Unbekannt
58.00	Sukzessionswälder	Keine Angaben	Unbekannt
-	Sonstige Fließgewässer	Verschlammung, Versandung der Gewässersohle, Eutrophierung, Schadstoffeintrag (vgl. Carpenter et al. 1998)	Ja
-	Sonstige Standgewässer	Verschlammung, Eutrophierung, Schadstoffeintrag (vgl. Carpenter et al. 1998)	Ja

Tab. M22: Sensitivität von FFH-Lebensraumtypen gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag (Feldwisch et al. 2007)

Lebensraumtyp (LUBW 2014)	Sensitivität gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag
FFH-Gebiet Unteres Remstal und Backnanger Bucht	
Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitons (3150)	mittel
Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (<i>Alyso-Sedion albi</i>) (6110)	hoch
Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (6430)	mittel
Kalktuffquellen (<i>Cratoneurion</i>) (7220)	sehr hoch
Kalkfelsen mit Felsspaltvegetation (8210)	keine Angabe
Nicht touristisch erschlossene Höhlen (8310)	keine Angabe
Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo-Fagetum</i>) (9110)	hoch
Waldmeister-Buchenwald (<i>Asperulo-Fagetum</i>) (9130)	gering
Schlucht- und Hangmischwälder <i>Tilio-Acerion</i> (9180)	gering
Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (91E0)	mittel
FFH-Gebiet Schurwald	
Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitons (3150)	mittel
Trockene europäischen Heiden (4030)	hoch
Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (<i>Festuco-Brometalia</i>) (6210)	sehr hoch
Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) (6510)	mittel
Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (91E0)	mittel

Tab. M23: Sensitivität der Naturschutzgebiete gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag

Naturschutzgebiet	Sensitivität gegenüber Nähr-, Schadstoff- und Sedimenteintrag
Stettener Bach	Ja (Fließgewässer generell sensibel; Gewässerverunreinigung per Schutzverordnung verboten) (LUBW 1990)
Unteres Remstal	Ja (Fließgewässer generell sensibel; siehe auch teilweise flächendeckendes FFH-Gebiet Unteres Remstal)
Oeffinger Scillawald	Ja (Einbringen von Dung per Schutzverordnung verboten) (LUBW 1972)
Kappelberg	Ja (Einbringen von Dung per Schutzverordnung verboten) (LUBW 1978)

Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt:
Potenzielle Betroffenheit ausgewählter Lebensräume gegenüber dem Klimawandel

Betrachtete Biotope und Nutzungen

- Nach §33 BW NatSchG gesetzlich geschützte Biotope
- Nach §30 BW NatSchG geschützte flächenhafte Naturdenkmale
- Nach §30a LWaldG geschützte Biotopschutzwälder
- Magere Flachland-Mähwiesen (FFH-LRT 6510)
- Streuobstwiesen

Potenzielle Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel

(verändert nach Weis et al. 2011, Petermann et al. 2007, Schlumprecht 2013)



Gewässerlebensräume: Fließgewässer, Stillgewässer, Quellen, Sümpfe, Tümpel u.a.

Wiesenlebensräume: Heiden, Streuobstwiesen, Mager-, Sand- und Trockenrasen, Saumvegetation, Hochstauden- und Schlagfluren, Feuchtwiesen u.a.

Waldlebensräume: Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Strukturreiche Waldränder, Blockhalden- und Hangschuttwälder u.a.

Gehölzlebensräume: Feldgehölze und -hecken, Gebüsche und Baumgruppen u.a.

Felslebensräume: Trockenmauern, offene Felsbildungen, Klingen u.a.

Sonstiges

- Gemeindegrenzen
- Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief

Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt - Potenzielle Betroffenheit ausgewählter Lebensräume gegenüber dem Klimawandel

Karten- und Datengrundlagen:
 Planungsverband Unteres Remstal
 *Grenzen PUR
 *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)
 *Schummerungsbilder Auflösung 5m
 tf - friedemann landschaftsarchitekten
 *Nutzungs- und Strukturtypenkartierung

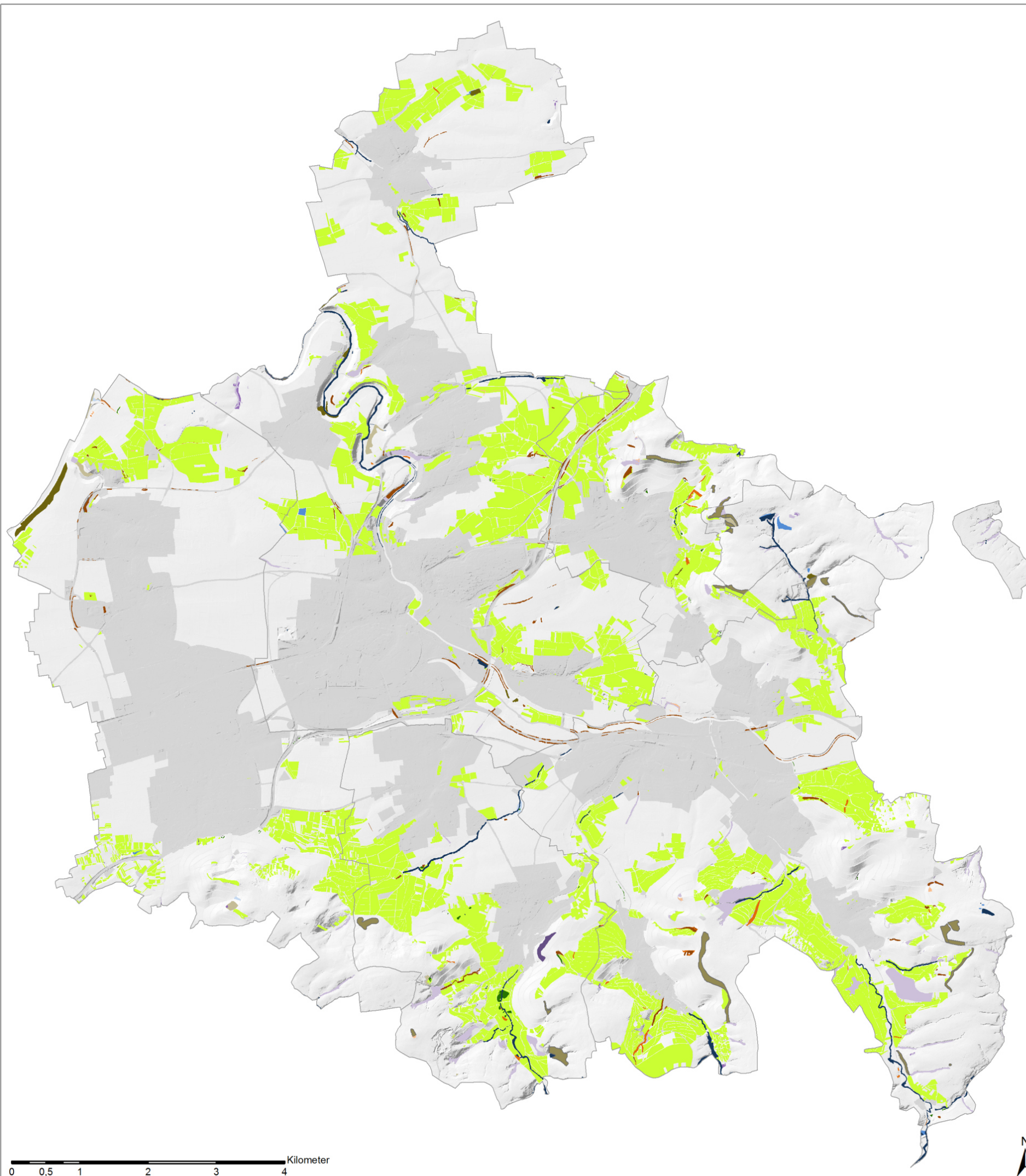
Verband Region Stuttgart
 *Vulnerabilitätsbericht der Region Stuttgart
 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
 *gesetzlich geschützte Biotope
 *FFH-Mähwiesen
 *flächenhafte Naturdenkmale

Technische Universität Berlin
 Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
 Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
 Prof. Dr. Stefan Heiland
 Sekr. EB 5
 49 (0)30 / 314 - 73290
 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
 Straße des 17. Juni 145
 10623 Berlin

Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
 Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
 Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
 Laura Radtke
 Josefine Weise

Datum: 29.04.2016



**Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt:
Maßnahmen zum Schutz von Arten und Biotopen**

Betrachtete Biotope und Nutzungen

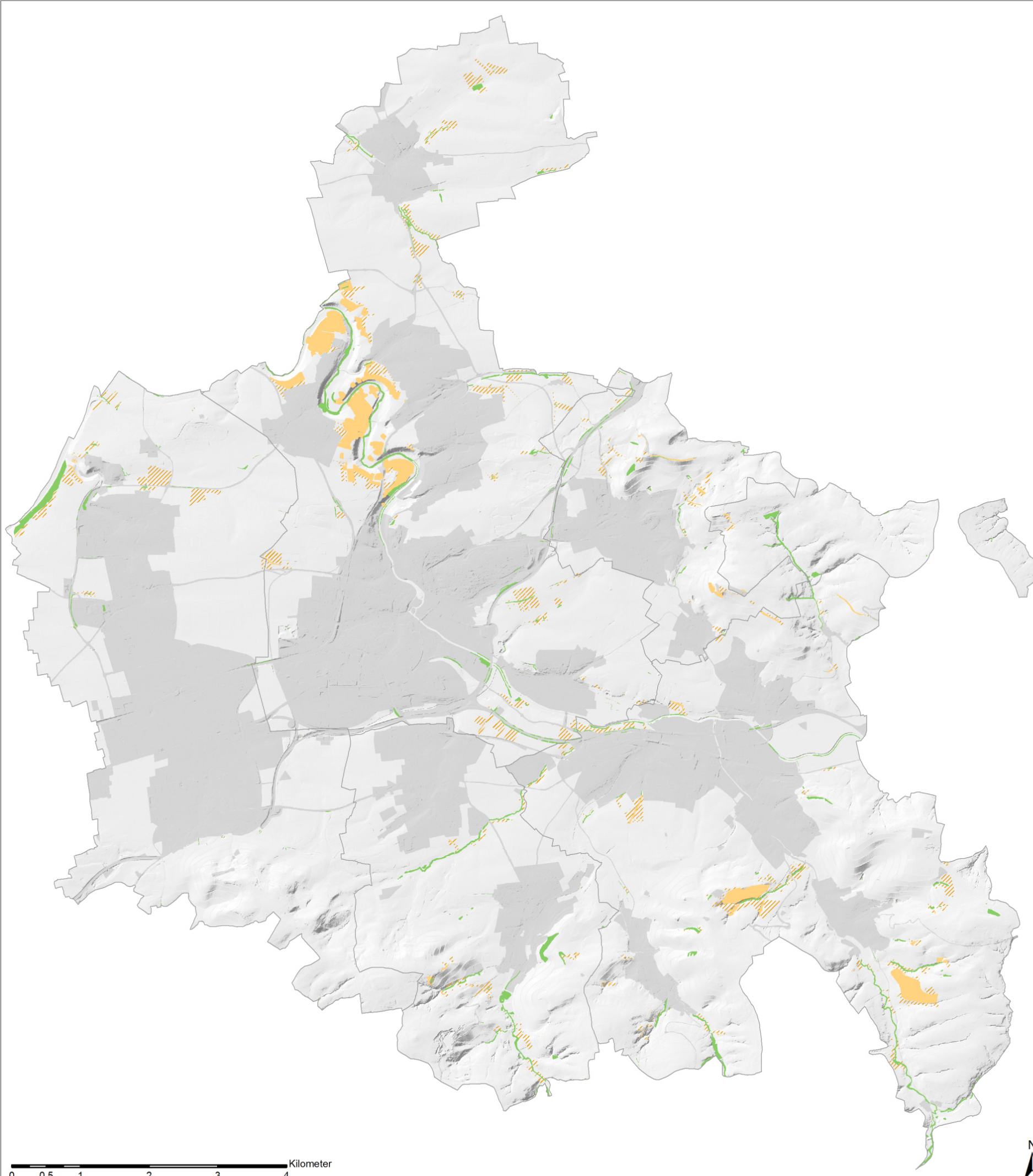
- Nach §33 BW NatSchG gesetzlich geschützte Biotope
- Nach §30 BW NatSchG geschützte flächenhafte Naturdenkmale
- Nach §30a LWaldG geschützte Biotopschutzwälder
- Magere Flachland-Mähwiesen (FFH-LRT 6510)
- Streuobstwiesen

Maßnahmen

- Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gesetzlich geschützter Biotope und Naturdenkmale (§ 30, § 33 BW NatSchG, §30a LWaldG) mit hoher potenzieller Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel (vgl. Maßnahmenblatt **A/B01**)
- Schutz von Flächen mit hoher Bedeutung für die Biologische Vielfalt (gesetzlich geschützte Biotope, NSG und FFH-Gebiete sowie Fließgewässer) vor erosionsbedingten Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträgen durch
- Vermeidung und Minderung der Erosionsgefährdung auf angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen (berücksichtigt: Flächen mit sehr hohem und äußerst hohem potenziellem natürlichem Wassererosionsrisiko) (vgl. Maßnahmenblatt **A/B02**)

Sonstiges

- Gemeindegrenzen
- Siedlungen und Infrastruktur (Bestand und Planung)
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung:
Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Tiere u. Pflanzen, Biologische Vielfalt - Maßnahmen zum Schutz von Arten u. Biotopen

Karten- und Datengrundlagen: Planungsverband Unteres Remstal *Grenzen PUR *Schummerungsbilder Auflösung 5m *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015) tf - friedemann landschaftsarchitekten *Nutzungs- und Strukturtypenkartierung	Verband Region Stuttgart *Vulnerabilitätsbericht der Region Stuttgart Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W *gesetzlich geschützte Biotope *FFH-Mähwiesen *flächenhafte Naturdenkmale
--	--

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland
Sekt. EB 5
49 (0)30 / 314 - 73290
sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin



Maßstab: 1:60.000
Bearbeitung:
Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
Laura Radtke
Josefine Weise
Datum: 29.04.2016

Maßnahme Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gesetzlich geschützter Biotope und Naturdenkmale mit einer hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel	A/B01
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung und Verhinderung von Störungen (z. B. durch Einrichtung von Puffern) ■ Förderung der Landschaftswasserhaushalts ■ Förderung des Biotopverbunds 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um Vorschläge zur</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Ausweisung von Schutzgebieten ■ Erstellung naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte. 	
Ziel der Maßnahme Berücksichtigung des Klimawandels als weiterer Gefährdungsfaktor im Biotopmanagement	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserung der Überlebenschancen von klimasensitiven und gefährdeten Arten ■ Förderung der Ausbreitung von Arten durch Stärkung des Biotopverbundes ■ Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Auen und ihrer morphodynamischen Prozesse zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Arten und Lebensräumen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch Schutz von Feuchtgebieten 	
Begründung <p>Viele Biotope bzw. Biotoptypen sind gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels (besonders) sensitiv und daher von möglichen Veränderungen betroffen. Dies betrifft vorrangig, aber keineswegs ausschließlich Biotope, die auf feuchte bis nasse, aber auch auf kühle Standorte angewiesen sind. Eine Einschätzung der potenziellen Betroffenheit der Biotope ist die Grundlage für ein langfristig erfolgreiches Management bzw. ihren Schutz. Zudem sind die jeweiligen Standortfaktoren zu berücksichtigen.</p> <p>Klimasensitive Biotope und die darin vorkommenden Arten werden neben den herkömmlichen Stressfaktoren durch den Klimawandel einer zusätzlichen Belastung ausgesetzt, so dass sich ihr Zustand verschlechtern kann. Die größten Gefährdungen ergeben sich aus der fortschreitenden Zerstörung und Fragmentierung der Biotope durch intensive, nicht standortangepasste Landnutzung, Flächenverbrauch und Nährstoffanreicherung.</p>	

Das Management des Landschaftswasserhaushalts kann besonders zum Schutz von stark wasserabhängigen Biotopen beitragen, die vermehrt durch abnehmende bzw. jahreszeitlich ungleich verteilte Wasserverfügbarkeit gefährdet sind. Daneben gilt die Einrichtung und Erweiterung von funktionalen Biotopverbänden als eine der wichtigsten Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Dies erhöht die Chancen für migrierende Arten.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Wasser	Klima / Luft	Landschaft	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------	--------------	------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Sicherung und Wiederherstellung eines naturnahen Landschaftswasserhaushalts
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes

Prioritäre Maßnahmenräume

Gesetzlich geschützte Biotope und Naturdenkmale mit einer hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel, insbesondere Gewässer-, Wiesen-, Wald- und Felslebensräume
vgl. Karte „Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt: Maßnahmen zum Schutz von Arten und Biotopen“

Ausgewählte Lebensräume mit einer hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel
vgl. Analysekarte „Potenzielle Betroffenheit ausgewählter Lebensräume gegenüber dem Klimawandel“:

- Nachrichtliche Übernahme der geschützten Biotope aus Weis et al. 2011
 - Altarm oder Altwasser
 - Feldgehölze und Feldhecken
 - Magerrasen
 - Naturnahe Auwälder
 - Naturnahe Bruchwälder
 - Naturnahe Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder
 - Naturnahe Sumpfwälder
 - Naturnaher Bachabschnitt
 - Quellbereiche mit verschiedenen Feuchtbiootypen
 - Röhrichte und Großseggen-Riede auf feuchten bis nassen Standorten
 - Röhrichte und Großseggen-Riede in Tümpeln oder Verlandungszonen
 - Sümpfe, Hochstaudenfluren, Kleinseggenriede
 - Saumvegetation trockenwarmer Standorte
 - Seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Streuwiesen
 - Stillgewässer
 - Trockenmauer

- Weitere geschützte Biotope (§ 33 BW NatSchG), aktueller Datensatz der LUBW
 - Auwald der Bäche und kleinen Flüsse
 - Bruch-, Sumpf- und Auwälder
 - Fließgewässer
 - Magerrasen basenreicher Standorte
 - Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder
 - Stillgewässer

- Flächenhafte Naturdenkmale (nach § 30 BW NatSchG)
 - 1 Holbrunnen mit Bachlauf
 - Altwasser der Rems
 - Auenwaldrest
 - Bachlauf mit Gehölz
 - Erlenwäldchen
 - Feuchtfläche mit Weiden
 - Lauf des Strümpfelbaches mit Wasserfall und Feuchtwiese
 - Prallhang der Rems mit Klebwald
 - Stieleiche mit Quelle und Bachlauf
 - Sumpfgebiet am Haldenbach
 - Tümpel im Schlierbachtal
 - Ufergehölz am Hörschbach
 - Wasserfall des Zipfelbachs
 - Weiden am Finkenbach

Maßnahme Schutz von Flächen mit hoher Bedeutung für die Biologische Vielfalt vor erosionsbedingten Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträgen von landwirtschaftlichen Flächen	A/B02
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) Im Hinblick auf die Vermeidung bzw. Minderung erosionsbedingter Einträge sollten auf den relevanten landwirtschaftlichen Flächen geeignete erosionsschützende Maßnahmen ergriffen werden (vgl. Maßnahmenblätter B01 und W03), beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> ■ Beibehaltung und Ausweitung der konservierenden Bodenbearbeitung durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Direktsaat ■ konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung ■ Mulchsaat ■ Belassen einer bodenschützenden Mulchauflage ■ Verbesserung der Humusversorgung durch bedarfsgerechte Düngung ■ Anpassung der Anbauverfahren durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung einer mehrgliedrigen Fruchtfolge und mehrerer Sorten ■ Zwischenfruchtanbau/Winterbegrünung (stickstoffzehrend) ■ Anbau klimaresistenter Arten (resistent gegenüber Schädlingsbefall, Hitze- und Trockenstress) ■ Vorverlegung der Aussattermine ■ Minimierung der Zeitspannen ohne Bodenbedeckung ■ Vermeidung oder Intervallbegrünung hangabwärts gerichteter Fahrspuren ■ Schlagunterteilung bzw. Hanggliederung durch Fruchtartenwechsel ■ Anlage von Erosionsschutzpflanzungen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Pflanzung von Flurgehölzstreifen ■ Untergliederung von Hängen mit Hecken bzw. Grünland ■ Begrünung: <ul style="list-style-type: none"> ■ Dauerbegrünung von Hangrinnen und besonders gefährdeten Acker(teil)flächen durch Anlage von Grünland oder den Anbau schnellwachsender Hölzer (Kurzumtriebsplantagen) ■ Anlage querlaufender Grünstreifen bzw. Stilllegungsstreifen auf der Ackerfläche oder zwischen Ackerfläche und z. B. einem Gewässer ■ Einsaat von blütenreichem Saatgut auf den Stilllegungsstreifen ■ Erhaltung der Wasserleitfähigkeit des Bodens (Infiltration) durch Vermeidung/Minderung der Verdichtung und Versiegelung von Böden ■ Erhaltung bzw. Neuanlage von Gewässerrandstreifen durch <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung der vorhandenen Baum- und Strauchvegetation ■ Verwendung standortgemäßer Gehölze bei Neupflanzungen 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung, dem Bauernverband und insbesondere den zuständigen Landwirten zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p>	

<p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für Kompensationsflächen und -maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 					
<p>Ziel der Maßnahme</p> <p>Schutz hochwertiger bzw. empfindlicher geschützter Biotope und Fließgewässer durch Vermeidung und Minderung erosionsbedingter Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträge aus der Landwirtschaft</p>					
<p>Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Lebensraum- und Biotoptypen vor Nährstoffeintrag ■ Ackerbauliche Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz von Böden mit sehr hoher Funktionserfüllung ■ Minderung von Erosion durch konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft ■ Schonung von Bodenwasservorräten und Bodenleben ■ Risikostreuung im Ackerbau durch Verwendung mehrgliedriger Fruchtfolgen und mehrerer Sorten ■ Förderung lokaler Versickerung durch landwirtschaftliche Maßnahmen 					
<p>Begründung</p> <p>Durch den Klimawandel wird die Erosionsgefährdung laut der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg weiter zunehmen. Zum Schutz von wertvollen und gegenüber Stoffeinträgen empfindlichen Biotopen und Gewässern sind Erosionsschutzmaßnahmen auf Ackerflächen umzusetzen bzw. die Biotope und Gewässer durch Puffer – wie Randstreifen an Gewässern – zu schützen.</p> <p>Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträge können zu Störungen und Schädigungen der Biotope führen. Gefährdet sind nährstoffarme Biotope (nährstoffarmes feuchtes und nasses Grünland, Niedermoore, Riede und Röhrichte, Sümpfe, nährstoffarme Standgewässer aller Art). Der Sedimenteintrag in Gewässer kann unter anderem für das Makrozoobenthos (z. B. Muscheln) ein Problem darstellen, wenn der Gewässergrund übersandet wird und keine Hohlräume vorhanden sind.</p>					
<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einschränkung des Lebensraums von Offenlandarten wie z. B. Rebhuhn ■ Behinderung des Luftaustauschs durch Gehölzpflanzungen 					
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung</p>	<p>Boden</p>	<p>Wasser</p>	<p>Klima/Luft</p>	<p>Landschaft</p>	<p>Menschliche Gesundheit</p>

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Schutz von Oberflächengewässern vor Eintrag von Nähr- und Schadstoffen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Verbesserung des Kleinklimas (abkühlender Effekt von Gehölzpflanzungen)
- Erhaltung bzw. Aufwertung des Landschaftsbildes

Zudem können laut Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) Maßnahmen zum Erosionsschutz mit 4 Ökopunkten pro Quadratmeter bewertet werden, insbesondere bei Begrünung, Hangverkürzung und der Anlage von Heckenstreifen, wenn sie über die Anforderungen der guten fachlichen Praxis hinausgehen und eine Aufwertung des Naturhaushalts bewirken.

Prioritäre Maßnahmenräume

Landwirtschaftliche Flächen mit sehr hohem und äußerst hohem potenziellem Wassererosionsrisiko (siehe Analysekarte TU Berlin zur potenziellen Betroffenheit gegenüber Wassererosion), die in unmittelbarer Nachbarschaft von geschützten Biotopen, NSG und FFH-Gebieten sowie Fließgewässern liegen. Vgl. Karte „Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt: Maßnahmen zum Schutz von Arten und Biotopen“

WEITERFÜHRENDE LINKS UND LITERATUR ZU DEN MAßNAHMENBLÄTTERN

- Dölz, A. (2014): Neuregelungen zum Gewässerrandstreifen. In: Landinfo 1/2014. Online unter https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung_1/Landinfo/Landinfo_extern/01_14/Gewaesserrandstreifen_Doelz.pdf?attachment=true, Zugriff am 03.05.2016
- Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - Ländlicher Raum: Fragen und Antworten zum CC-Erosionskataster. Online unter <http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/Lde/3306836>, Zugriff am 03.05.2016
- LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz): Positionspapier der LABO zur „Guten fachlichen Praxis“ der landwirtschaftlichen Bodennutzung. Online unter https://www.labo-deutschland.de/documents/2014-11-25_LABO-Positionspapier-GfP_und_Anhang.pdf, Zugriff am 06.05.2016
- LfU (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg) (2002): Gewässerentwicklung in Baden-Württemberg. Teil 3: Arbeitsanleitung zur Erstellung von Gewässerentwicklungsplänen. Reihe Oberirdische Gewässer. Gewässerökologie, Band 72. Online unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/15339/>, Zugriff am 03.05.2016
- LfU (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg) (2002): Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg. Reihe Naturschutz-Praxis. Landschaftspflege, Band 1. Online unter <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13938/>, Zugriff am 06.05.2016
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg): Gehölze an Fließgewässern. Online unter http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/27278/gehoelze_an_fliessgewaessern.pdf?command=downloadContent&file_name=gehoelze_an_fliessgewaessern.pdf, Zugriff am 03.05.2016
- UBA (Umweltbundesamt): Tatenbank umgesetzter Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf kommunaler Ebene. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank>, Zugriff am 06.05.2016

5 Landschaftsbild

- Maßnahmenblatt
 - L01: Initiierung eines Dialogs zum Thema „Klimawandel und Klimaanpassung“ unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbildes (S. 202)
- Weiterführende Links und Literatur zum Maßnahmenblatt (S. 206)

<p>Maßnahme</p> <p>Initiierung eines Dialogs zum Thema „Klimawandel und Klimaanpassung“ unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbildes</p>	<p>L01</p>
<p>Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung)</p> <p>Bestehende formelle und informelle Dialogstrukturen (Arbeitskreise / Gremien) zwischen unterschiedlichen Akteuren im Planungsraum PUR sollten zur Diskussion des Themas „Klimawandel und Klimaanpassung“ genutzt und sofern erforderlich ausgebaut werden. Gegenstand der Diskussion sollten dabei klimawandelbedingte Veränderungen des Landschaftsbildes und mögliche Anpassungsmaßnahmen sein. Gegenstand des Dialogs sollte auch die Identifizierung der schutzwürdigen bzw. entwicklungsbedürftigen/-fähigen Landschaften sowie die Entwicklung der für den Planungsraum PUR anzustrebenden Leitbilder der Landschaftsentwicklung sein. In Bezug auf das Landschaftsbild sind im Rahmen eines solchen Dialogs folgende Teilmaßnahmen denkbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diskussion eines anzustrebenden Landschaftsbilds unter Beteiligung der Öffentlichkeit (Leitbildentwicklung und -diskussion) <ul style="list-style-type: none"> ■ Ermittlung schutzwürdiger Landschaften und ihrer charakteristischen Eigenart ■ Ermittlung entwicklungsbedürftiger/-fähiger Landschaften ■ Diskussion über mögliche klimawandelbedingte Veränderungen des derzeitigen Landschaftsbildes <ul style="list-style-type: none"> ■ Information über die Ergebnisse aus dem KLIMOPASS-Projekt, insbesondere zum Schutzgut Landschaftsbild ■ Austausch der Interessensgruppen zum Stand der Umsetzung geplanter Anpassungsmaßnahmen einzelner Landnutzungen an den Klimawandel und zu möglichen weiteren Maßnahmen ■ Diskussion von Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Minderung möglicher Landschaftsbildveränderungen durch den Klimawandel ■ Festlegung prioritärer Handlungsräume für Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung möglicher nachteiliger Landschaftsbildveränderungen durch den Klimawandel 	
<p>Akteure / Adressaten der Maßnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Einwohner der Gemeinden/Öffentlichkeit ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Die hier beschriebenen Maßnahmen sind in enger Abstimmung mit den Fachverwaltungen (insbesondere Land-, Forst- und Wasserwirtschaft) und den Flächeneigentümern und -nutzern zu konkretisieren, auf Umsetzbarkeit zu überprüfen und umzusetzen.</p>	

Ziel der Maßnahme

Bündelung relevanter sektorübergreifender Akteure/Adressaten und Sensibilisierung aller Beteiligten für Landschaftsbildveränderungen durch den Klimawandel

Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg

Die hier beschriebene Maßnahme dient der Öffentlichkeitsarbeit zu Klimawandel und, möglichen Klimafolgen im Planungsraum sowie der gemeinsamen Entwicklung von Leitbildern, Zielen sowie der Identifizierung von Handlungserfordernissen und möglichen Maßnahmen. Sofern als Ergebnis dieses Dialogs räumlich-physische Maßnahmen umgesetzt werden, können sich Synergien zu folgenden Maßnahmen der Landes Anpassungsstrategie ergeben:

- Entwicklung und aktive Förderung von Wald-Lebensraumtypen
- Erweiterung der Fruchtfolge im Ackerbau und Anpassung des Sortenspektrums im Acker-, Garten-, Obst- und Weinbau sowie auf Grünlandflächen
- Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Auen und ihrer morphodynamischen Prozesse zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Arten und Lebensräumen
- Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche durch Schutz von Feuchtgebieten
- Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen und naturnaher Sukzession am Ufer
- Sicherung von Flächen im Außenbereich zur thermischen Entlastung
- Maßnahmen zur Begrünung bzw. Entsiegelung von Flächen
- Maßnahmen zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum

Begründung

Das Landschaftsbild im Planungsverband Unteres Remstal wird sich durch den Klimawandel verändern. Diese Veränderungen sind jedoch nicht per se als negativ zu bewerten. Auch die heute im Unteren Remstal vorzufindenden Landschaften entstanden durch langandauernde Prozesse und einen stetigen Wandel. Klimawandelbedingte Veränderungen des Landschaftsbilds können temporär oder permanent (dauerhaft) sein.

Temporäre Veränderungen sind durch zunehmende Trockenperioden sowie durch Niedrig- und Hochwasserführung der Gewässer zu erwarten. Durch zunehmende Trockenperioden erhöht sich der Bewässerungsbedarf nicht nur auf landwirtschaftliche Flächen, sondern auch auf öffentliche Grünflächen sowie in privaten Hausgärten. Die Wasserentnahme erfolgt in Baden-Württemberg überwiegend aus dem Grundwasser und zu einem Drittel aus Oberflächengewässern. Die Grundwasserneubildung liegt im Planungsverband unter dem Landesschnitt, sodass es infolge einer erhöhten Wasserentnahme bei Trockenperioden zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels kommen kann. Dies kann dazu führen, dass nicht bewässerte Landschaftselemente verstärkt Trockenstress ausgesetzt werden, was wiederum negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild haben kann. Die Oberflächengewässer im Planungsverband sind selbst ohne Berücksichtigung der erhöhten Wasserentnahme während Trockenperioden äußerst sensitiv gegenüber Austrocknung. Das Hochwasserrisiko wird aufgrund der häufigeren Starkniederschläge im Sommerhalbjahr zukünftig weiter steigen. Deshalb sind verstärkt vorbeugende Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich. Die Planung und Umsetzung der Maßnahmen wird einerseits dazu führen, dass temporäre Veränderungen des Landschaftsbildes durch Überflutungen weniger häufig auftreten. Andererseits können vorbeugende Hochwasserschutzmaßnahmen am Ort ihrer Umsetzung das Landschaftsbild verändern. Die Vor- und Nachteile gilt es gegeneinander abzuwägen.

Permanente (dauerhafte) Veränderungen des Landschaftsbildes können durch die Anpassung von Landnutzungsformen an den Klimawandel, durch langfristig wirksame Veränderungen von Wäldern (z. B. Waldumbau, Sturmwurf) sowie den Ausbau erneuerbarer Energien auftreten. In der Land- und Forstwirtschaft werden verstärkt klimaangepasste Ackerkulturen und Baumarten zum Einsatz kommen. Dabei werden vor allem dann Veränderungen des Landschaftsbildes wahrnehmbar sein, wenn sich in der Forstwirtschaft durch den Ersatz von Nadel- durch Laubbaumarten die Baumartenzusammensetzung ändert oder in der Landwirtschaft niedrig- bis mittelwüchsige Pflanzenarten durch hochwüchsige Arten ersetzt werden, die Blickbeziehungen zu umliegenden Landschaftsbildeinheiten verhindern und ggf. zu einer Monotonisierung des Ackerbaus führen. Windenergie- und Photovoltaikanlagen tragen einerseits zur Umsetzung der nationalen Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele bei. Das Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2050 auf 60 % zu steigern, wurde im Koalitionsvertrag 2013 der Bundesregierung noch gesteigert und sieht nunmehr einen gesetzlich festgelegten Korridor von 40-45 % im Jahr 2015 und 55-60 % im Jahr 2035 vor. Jedoch können Windenergie- und Photovoltaikanlage negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild haben. Dieser Konflikt ist im Dialog zu diskutieren und letztendlich in der planerischen Abwägung zu entscheiden.

Es erscheint deshalb sinnvoll, eine Diskussion über die Frage anzustoßen, welche Landschaften als schutzwürdig erachtet werden und welche klimawandelbedingten Veränderungen toleriert werden können. Auch Entwicklungsmöglichkeiten und -bedarfe nicht „hochwertiger“ Landschaften bzw. Landschaftsausschnitte sind dabei zu diskutieren. Da die ästhetische Wahrnehmung und die Beurteilung des Landschaftsbildes von sozialen Konventionen und subjektiven Erfahrungen abhängen, sollte bei der Diskussion eine möglichst breite Öffentlichkeit beteiligt werden.

Der gemeinsame Dialog bildet eine Plattform für den Austausch relevanter Akteure des Planungsverbands über die Machbarkeit von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen in ihrem Zuständigkeitsbereich und die Diskussion möglicher Auswirkungen solcher Maßnahmen auf das Landschaftsbild. Dadurch lassen sich Synergieeffekte von Maßnahmen besser erkennen und evtl. auch die Finanzierung der Maßnahmen aufteilen. Selbstverständlich können (und sollten) in diesem Rahmen auch Auswirkungen des Klimawandels diskutiert werden, die nicht nur das Landschaftsbild, sondern auch andere Schutzgüter betreffen. Dies ist auch deshalb sinnvoll, weil sich Veränderungen des Landschaftsbildes durch das Zusammenspiel von Veränderungen der anderen Schutzgüter und der Landnutzungen ergeben.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- Negative Wechselwirkungen entstehen dann, wenn Maßnahmen zur Förderung anderer Schutzgüter zu einer visuell als negativ bewerteten Veränderung eigenartprägender Landschaftselemente oder Landschaften führen.
- Der Anbau von Biomasse für die Erzeugung erneuerbarer Energien kann zu einer Monotonisierung des Landschaftsbildes sowie zu Einschränkungen von Sichtbeziehungen führen.
- Durch den Ausbau von Windenergie- und Photovoltaikanlagen kann das Landschaftsbild beeinträchtigt werden.

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Menschliche Gesundheit
--	-------	--------	--------------	-----------------	------------------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Das Landschaftsbild resultiert aus den Eigenschaften der anderen Schutzgüter der Landschaftsplanung. Aus diesem Grund werden Maßnahmen zum Schutz des Landschaftsbildes i. d. R. Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung hervorrufen und umgekehrt. Mögliche Synergien, die sich durch den Schutz des Landschaftsbildes ergeben können, sind beispielsweise:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Sicherung eines naturnahen Landschaftswasserhaushalts
- Beitrag zum Klimaschutz durch Erhaltung der natürlichen Kohlenstoffspeicher
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität (Luftaustausch, Verdunstungskühle)
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Sicherung der Erholungseignung und Aufenthaltsqualität von Landschaften

Prioritäre Maßnahmenräume

Landschaftsbildeinheiten, die im Rahmen der o.g. breiteren Diskussion und Beteiligung von den Akteuren des Planungsverbands als schutzwürdig bzw. entwicklungsbedürftig/-fähig betrachtet werden und/oder von potenziellen klimawandelbedingten Veränderungen besonders betroffen sind.

WEITERFÜHRENDE LINKS UND LITERATUR ZU DEN MAßNAHMENBLÄTTERN

- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2014): Den Landschaftswandel gestalten! Potentiale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse. Online unter https://tu-dresden.de/landschaftsarchitektur/landschaftswandel_gestalten, Zugriff am 06.05.2016
- Flaig, H. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Landwirtschaft. Online unter <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/109178/>, Zugriff am 06.05.2016
- Nanz, P. und Fritsche, M. (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Bundeszentrale für politische Bildung. Schriftenreihe Bd. 1200. Online unter www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/Handbuch_Buergerbeteiligung.pdf, Zugriff am 06.05.2016
- Roloff, A. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. Online unter <http://www.wald-in-not.de/download/KLAM.pdf>, Zugriff am 06.05.2016
- Regionaler Planungsverband Leipzig-West Sachsen (Hrsg.); TU Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung (2011): Vulnerabilitätsanalyse West Sachsen. Modellvorhaben der Raumordnung (MORO). Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel. Online unter https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/download/21_2013_Klimamoro_Endbericht.pdf, Zugriff am 06.05.2016
- Schmidt, C., Hofmann, M., und Dunkel, A. (2014): Den Landschaftswandel gestalten! Potentiale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse: Online unter https://www.bfn.de/0312_veroe.html, Zugriff am 06.05.2016
- Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien (Hrsg.); TU Dresden, Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung (2011): Vulnerabilitätsanalyse Oberlausitz-Niederschlesien.
- Trapp, M.; Tintrup gen. Suntrup, G.; Kotremba, C. (2013): Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und den Weinbau in Rheinland-Pfalz. Schlussbericht Modul Landwirtschaft. In: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (Hrsg.): Schlussberichte des Landesprojektes Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP), Teil 3, Modul Landwirtschaft.
- Unsel, R. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft. Online unter <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/109165/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=91063&OBJECT=109165&MODE=METADATA>, Zugriff am 06.05.2016
- Vasconcelos, C., Konold, W., und Matthes, U.. (2013): Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald in Rheinland-Pfalz: Schlussbericht Modul Wald. Schlussberichte des Landesprojektes Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP): Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen. Online unter http://www.kwis-rlp.de/fileadmin/website/fawfseiten/fawf/kwis/Schlussbericht_ModulWALD_highQ, Zugriff am 06.05.2016

6 Menschliche Gesundheit

- Ergänzende Erläuterungen zur Betroffenheitsanalyse (S. 208)
- Karten
 - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen
 - Maßnahmen zu Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung
- Maßnahmenblätter
 - G01: Erstellung eines Grün- und Freiflächenkonzepts zur Klimaanpassung (S. 212)
 - G02: Erhaltung und Pflege innerörtlicher (öffentlicher und nicht-öffentlicher) Grün- und Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung (S. 214)
 - G03A/B: Maßnahmen zur thermischen Entlastung bestehender und geplanter Wohn- und Mischgebiete (S. 216)
 - G04A: Thermische Aufwertung bestehender Verkehrsflächen (S. 219)
 - G04B/C: Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen in bestehenden und geplanten Gewerbegebieten (S. 221)
 - G05: Erhaltung von Flächen außerhalb der besiedelten Bereiche mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion für die besiedelten Bereiche (S. 223)
- Ergänzende Hinweise Maßnahmenblätter G01 – G05 (S. 226)
 - Albedowerte ausgewählter Oberflächen (S. 226)
 - Gehölzverwendung im Siedlungsbereich unter Bedingungen des Klimawandels (S. 227)
- Weiterführende Links und Literatur zu den Maßnahmenblättern (S. 233)

ERGÄNZENDE ERLÄUTERUNGEN ZUR BETROFFENHEITSANALYSE

Versiegelungsgrad der Nutzung

Zur Ermittlung des Versiegelungsgrads verschiedener Nutzungen werden die von Mosimann et al. (1999) identifizierten Nutzungskategorien und deren Versiegelungsgrad den Kategorien des Flächennutzungsplans zugewiesen (10. Änderung, PUR/ORplan 2015). Für einige kategorien des Flächennutzungsplans wurde ein Mittelwert aus verschiedenen Unterklassen gebildet. Die Bewertung des Versiegelungsgrades anhand einer ordinalen Skala kann nach Böcker (1984 zit. nach Wessolek 2008, verändert) erfolgen (Tab. M24).

Tab. M24: Einschätzung des Versiegelungsgrads verschiedener Nutzungen und Bewertung des Versiegelungsgrads (verändert, nach Mosimann 1999)

Nutzung nach Flächennutzungsplan (ORPlan Sept. 2015)	Versiegelungsgrad nach Mosimann et al. (1999) [Mittelwerte in %]	Bewertung des Versiegelungsgrades verändert nach Böcker 1984 (zit. nach Wessolek 2008, verändert)
Forstwirtschaft	5	sehr gering (0-10)
Friedhof	22	gering (>10-45)
Sportplatz/Freibad	22	
Park	25	
Sonstige Grünfläche	25	
Kleingärten	28	
Gartenhausgebiete (wie Kleingarten)	28	
Wohnbau	61	mittel (>45-70)
Ver- und Entsorgung	85	hoch (>70-85)
Gemeinbedarf	85	
Gemischte Baufläche	95	sehr hoch (>85-100)
Öffentliche Parkplätze	95	
Sondergebiet (z.B. Gemischte Bauflächen)	95	
Gewerbe	95	
Straße	-	nicht bewertet
Wasser	-	nicht bewertet
Bahnanlage	-	nicht bewertet

Innerörtliche Grünausstattung

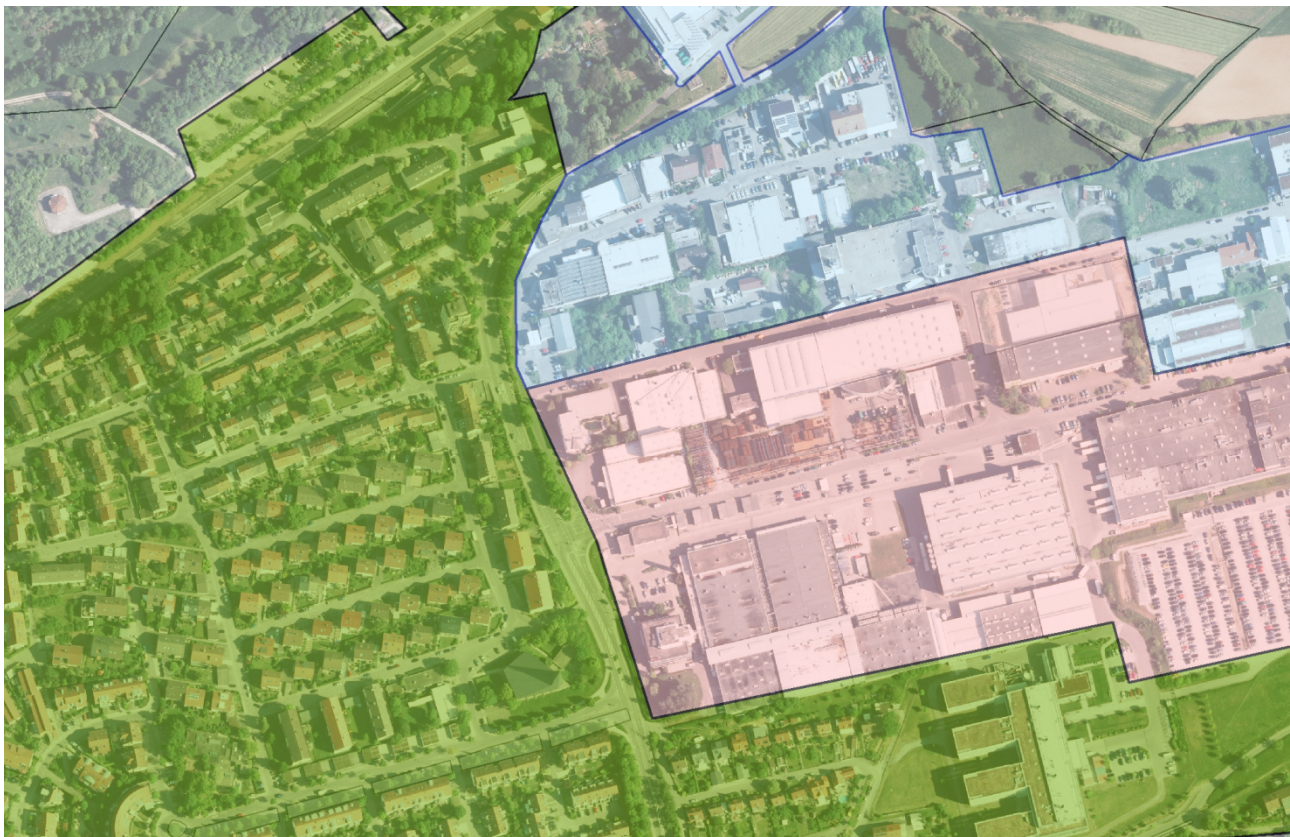
Die innerörtliche Grünausstattung wird anhand aktueller Orthophotos ermittelt. Mithilfe von Fernerkundungssoftware, wie z.B. ERDAS, können diese analysiert und darauf aufbauende Bewertungen vorgenommen werden. Wesentlich ist, dass die Orthophotos während der Vegetationsperiode aufgenommen wurden und voll belaubte Gehölze zeigen. Für das Anwendungsbeispiel lagen solche nur für Teilgebiete vor, was eine entsprechende flächendeckend einheitliche Analyse und Bewertung nicht erlaubte.

Eine Alternative zu diesem Vorgehen besteht in einer nicht-automatisierten, persönlichen Auswertung der Orthophotos durch den/die jeweilige BearbeiterIn. Dies führt zu stärker subjektiv beeinflussten Ergebnissen als softwarebasierte Methoden, erlaubt aber dennoch eine adäquate Abschätzung – zumal die Transparenz von Verfahren und Ergebnissen gegeben bleibt (Beispiel in Abb. M1).

Zunächst werden Gebiete mit weitgehend homogenem Durchgrünungsgrad abgegrenzt, wobei eine Mindestgröße für die Abgrenzung festzulegen ist (im Anwendungsbeispiel 1 ha). Siedlungsgebiete mit geringer Bebauungsdichte außerhalb geschlossener Ortslagen (z. B. Weiler) müssen nicht berücksichtigt werden, ebenso wie Grünflächen in Randlagen des Siedlungsbereichs. Der Durchgrünungsgrad der abgegrenzten Gebiete wird im Rahmen einer dreistufigen Skala mit hoch, mittel und gering bewertet (je nach örtlichen Bedingungen können mehr Stufen vergeben werden).

Ein exakt an quantitativen Größen orientiertes Vorgehen (Grünvolumen, genaue Flächenanteile) ist dabei nicht möglich. Kriterien für eine hohe Grünausstattung waren im Anwendungsbeispiel: Existenz größerer

zusammenhängender Grünflächen, Dominanz von Gartengrundstücken, Vorkommen von großkronigen Bäumen im gesamten Gebiet. Hingegen sind Flächen mit geringem Durchgrünungsgrad überwiegend baulich genutzt, es herrschen (gering begrünte) Verkehrsflächen vor (vgl. Abb. M1).



Bewertung der innerörtlichen Grünausstattung

■ geringer Grünanteil ■ mittlerer Grünanteil ■ hoher Grünanteil

Abb. M1: Kartenausschnitt aus dem Anwendungsbeispiel zur Bewertung der innerörtlichen Grünausstattung (Maßstab 1.5.000)

Zusammenfassung geplanter Flächentypen des Flächennutzungsplans

Die in den Karten zum Schutzgut Menschliche Gesundheit dargestellten Kategorien geplanter Nutzungen des Flächennutzungsplans wurden, wie Tab. M25 dargestellt, teilweise zu Gruppen mit ähnlichen Funktionen zusammengefasst.

Tab. M25: Zusammenfassen geplanter Flächentypen des Flächennutzungsplans

Kategorie	Geplante Nutzung nach Flächennutzungsplan (ORplan Sept. 2015)
Geplante Wohnbauflächen	Geplante Wohnbauflächen
Geplante Gewerbeflächen	Geplante Gewerbeflächen
Sonstige geplante Bauflächen	Geplante gemischte Bauflächen, Straßen, Gemeinbedarfsflächen, Sondergebiete
Geplante Frei- und Grünflächen	Geplante Kleingärten, Parks, sonstige Grünflächen, Sportplätze/Freibäder, Friedhöfe, Gartenhausgebiete

Planungsverband Unteres Remstal
 Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
 Schutzgut Menschliche Gesundheit:
 Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen

**Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen
 (entsprechend der derzeitigen Nutzung)**

- Sehr gering
- Gering
- Mittel
- Hoch
- Sehr hoch

Berücksichtigte Faktoren:

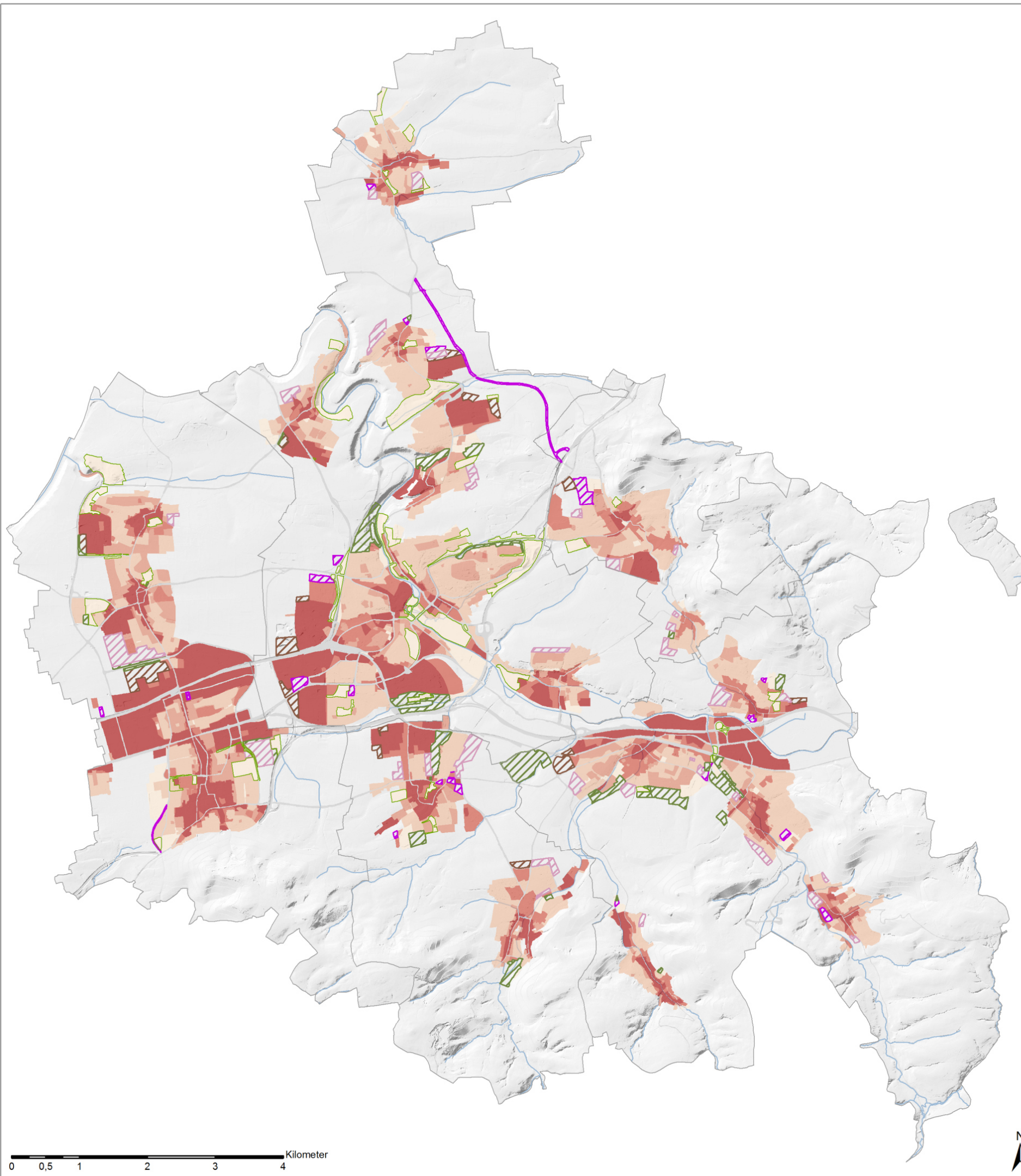
1. Versiegelungsgrad (nach Mosimann 1999)
2. Innerörtliche Grünausstattung (eigene Analyse)

Nachrichtliche Übernahme

- Innerörtliche Grünflächen > 1 ha
- Geplante Wohnbauflächen
- Geplante Gewerbeflächen
- Sonstige geplante Bauflächen
(gemischte Baufläche, Straße, Gemeinbedarf, Sondergebiet)
- Geplante Frei- und Grünflächen
(Kleingarten, Park, sonstige Grünfläche, Sportplatz/Freibad, Friedhof, Gartenhaus)

Sonstiges

- Straßen- und Schienennetz
- Fließgewässer
- Gemeindegrenzen
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung
 durch Landschaftsplanung:
 Das Untere Remstal als Modell
 für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Menschliche Gesundheit - Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen

Karten- und Datengrundlagen: TU Berlin
 *Innerörtliche Grünausstattung
 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
 *Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz

Planungsverband Unteres Remstal
 *Grenzen PUR
 *Schummerungsbilder Auflösung 5m
 *FNP (Änderung 10, Stand 09/2015)

Technische Universität Berlin
 Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
 Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
 Prof. Dr. Stefan Heiland
 Sekr. EB 5
 49 (0)30 / 314 - 73290
 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
 Straße des 17. Juni 145
 10623 Berlin



Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
 Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
 Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
 Laura Radtke
 Josefine Weise

Datum: 29.04.2016

**Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Schutzgut Menschliche Gesundheit:
Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung**

Maßnahmen im Siedlungsraum

/// Erstellung eines Grün- und Freiflächenkonzepts zur Klimaanpassung (vgl. Maßnahmenblatt G01)

■ Erhaltung und Pflege von Grün- und Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung (vgl. Maßnahmenblatt G02)

Maßnahmen zur thermischen Entlastung in Wohn- und Mischgebieten

Mögliche Teilmaßnahmen:

■ Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen in *bestehenden* Wohn- und Mischgebieten mit besonders hohem Handlungsbedarf (vgl. Maßnahmenblatt G03A)

■ Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen in *geplanten* Wohn- und Mischgebieten (vgl. Maßnahmenblatt G03B)

Maßnahmen zur thermischen Entlastung in Gewerbegebieten sowie auf Verkehrsflächen

■ Gewerbe- und Verkehrsflächen mit besonders hohem Handlungsbedarf

Mögliche Teilmaßnahmen:

■ Beispielhafte Auswahl *bestehender* Verkehrsflächen für eine thermische Aufwertung durch (Teil-)Entsiegelung und Begrünung (vgl. Maßnahmenblatt G04A)

■ Beispielhafte Auswahl *bestehender* Gewerbegebiete für eine thermische Aufwertung von Gebäuden und Freiflächen durch ergänzende Pflanzungen (vgl. Maßnahmenblatt G04B)

■ Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen in *geplanten* Gewerbegebieten (vgl. Maßnahmenblatt G04C)

Maßnahmen im Außenbereich

Erhaltung von Flächen mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion für die besiedelten Bereiche (vgl. Maßnahmenblatt G05)

— Erhaltung klimarelevanter Grünstreifen

➔ Erhaltung der Kaltluftströme des Berg-/Talwindsystems

➔ Erhaltung des siedlungsnahen flächenhaften Kaltluftabflusses (Hangabwinde)

➔ Erhaltung unbelasteter Luftleitbahnen

Sonstiges

— Fließgewässer

— Gemeindegrenzen

■ Siedlungen (Bestand und Planung)

Hintergrund: Schummerung / Relief

Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Thema: Schutzgut Menschliche Gesundheit - Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung

Karten- und Datengrundlagen:

Verband Region Stuttgart

Planungsverband Unteres Remstal
*Grenzen PUR
*Schummerungsbilder Auflösung 5m
*FNP (Änderung 10, Stand: 09/2015)

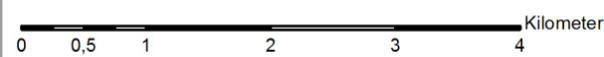
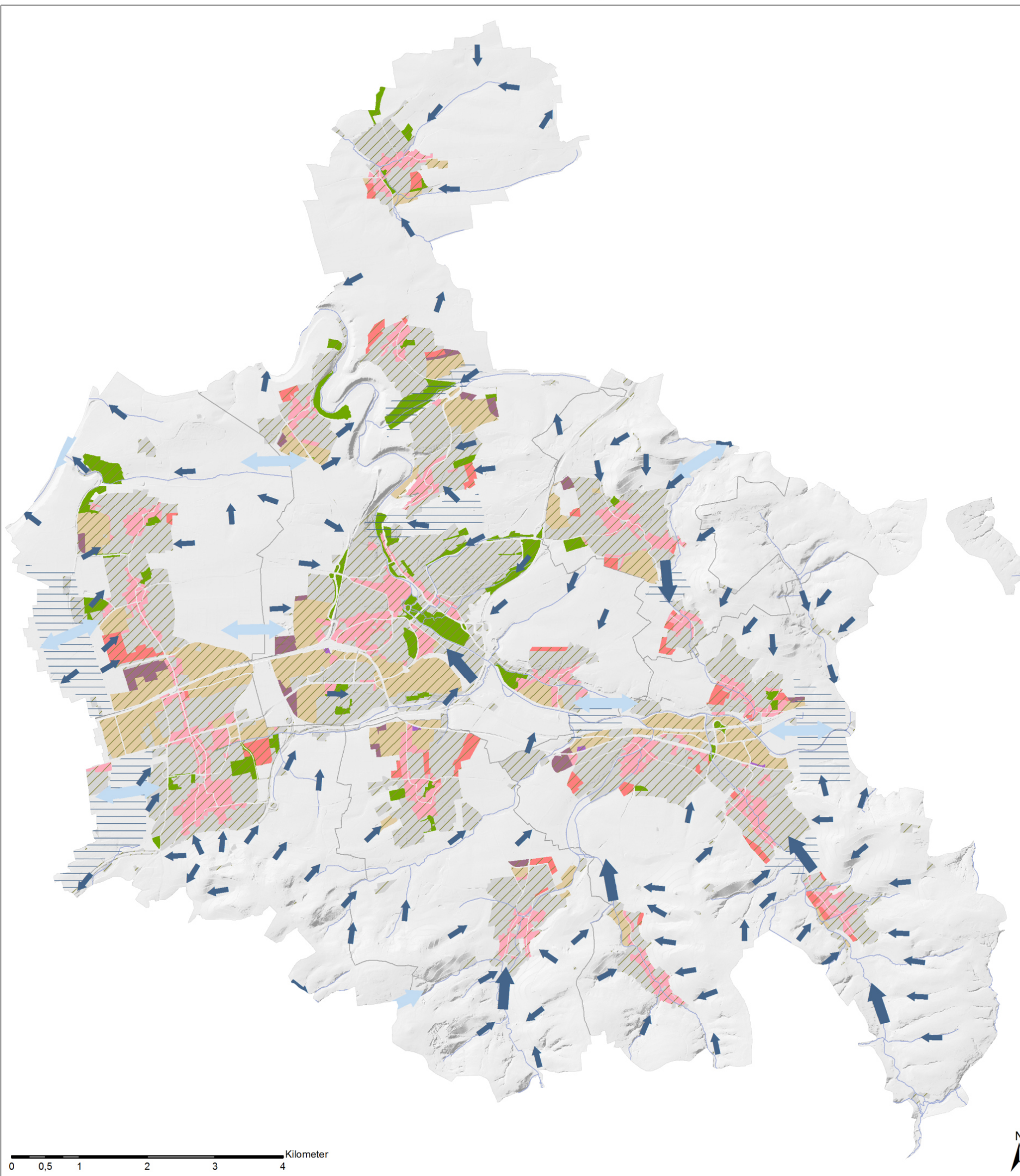
*Regionalplan 2009
*Klimaatlas 2008
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W
*Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz

Technische Universität Berlin
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland
Sekt. EB 5
49 (0)30 / 314 - 73290
sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
Straße des 17. Juni 145
10623 Berlin

Maßstab: 1:60.000

Bearbeitung:
Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
Laura Radtke
Josefine Weise

Datum: 29.04.2016



Maßnahme Erstellung eines Grün- und Freiflächenkonzepts zur Klimaanpassung	G01
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Systematische Erfassung und Bewertung klimaanpassungswirksamer innerörtlicher Grün- und Freiflächen ■ Ermittlung des Vernetzungs- und Multifunktionsgrades von Grün- und Freiflächen ■ Ermittlung der Erreichbarkeit und Zugänglichkeit von Grün- und Freiflächen ■ Ermittlung der Potenziale für nachsorgende Durchgrünungsmaßnahmen ■ Verknüpfung mit Daten zu sensiblen Bevölkerungsgruppen und belasteten Bereichen (Versiegelungsgrad, Schadstoffbelastung) ■ Kartographische Darstellung der Analyseergebnisse ■ Erstellung eines entsprechenden Konzepts zur Klimaanpassung 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Erhaltung von Flächen und Strukturen mit innerörtlicher thermischer Ausgleichs- und Entlastungswirkung	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung großräumig übergreifender Freiraumstrukturen (möglichst zerschneidungsfreie Grünzüge und/oder Grünzäsuren) mit guter Erreichbarkeit bzw. in der Nähe von (hoch)verdichteten Siedlungsräumen ■ Erhaltung und Schaffung eines Flächenverbunds zur thermischen Entlastung im Siedlungsraum durch Sicherung und Schaffung möglichst zusammenhängender kleinräumlicher Verbundstrukturen von Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen ■ Anpassung baulicher Dichte bzw. Minimierung der Inanspruchnahme von Flächen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche 	
Begründung Hitzetage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und Siedlungsbereiche zunehmend erwärmen (Entstehung von Wärmeinseln). Versiegelte Flächen heizen sich dabei besonders auf und kühlen vergleichsweise langsam wieder ab. Eine weitere Zunahme der Bebauungsdichte und damit des Versiegelungsgrades verstärkt damit eine klimawandelbedingte Temperaturerhöhung. Menschen werden somit Belastungen ausgesetzt, die gesundheitliche Folgen haben können. Durch die körperliche Überlastung bei	

sensiblen, gesundheitlich vorbelasteten oder körperlich arbeitenden Menschen kann Hitze zum Tod führen. Am Arbeitsplatz sinkt zudem die Leistungsfähigkeit, was zu wirtschaftlichen Verlusten führen kann.

Grünflächen sollten zum einen als klimawirksame Flächen im Sinne der thermischen Entlastung erhalten, entwickelt und geschaffen werden. Zum anderen weisen sie ein hohes Verdunstungspotenzial auf und tragen bei ausreichender Ausstattung mit schattenspendenden Bäumen und Sträuchern zur erholenden Abkühlung bei. Größere und zusammenhängende Grün- und Freiflächen haben dabei eine größere klimaverbessernde Wirkung. Doch auch kleinere Grünflächen bewirken eine lokal begrenzte, aber unmittelbare Abkühlung.

Darüber hinaus führen eine entsprechende Anzahl und Qualität von Grün- und Freiflächen zu einer Aufwertung des öffentlichen Raums und damit auch zu einer Steigerung des Wohnwerts.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- Eine verstärkte Innenentwicklung
 - gefährdet bestehende Grün- und Freiflächen
 - reduziert die Flächenverfügbarkeit für die Anlage von Grün- und Freiflächen
 - zerschneidet miteinander vernetzte Grünflächen.
- Behinderung des Luftaustauschs durch Umsetzung von Maßnahmen zur Vernetzung von Grün- und Freiflächen (Gehölzpflanzungen)

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung

Boden	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft
-------	--------	--------------	-----------------	------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Beitrag zum Klimaschutz durch Erhaltung der natürlichen Kohlenstoffspeicher (Böden und Vegetation der Grün- und Freiflächen)
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität (Luftaustausch, Verdunstungskühle)
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erfüllung von Lebensraumfunktionen in großflächigen, ggf. miteinander vernetzten Grün- und Freiflächen
- Aufwertung des Ortsbildes
- Sicherung und Verbesserung der Aufenthaltsqualität

Prioritäre Maßnahmenräume

Siedlungsräume von Fellbach, Waiblingen, Weinstadt, Kernen und Korb ohne konkrete räumliche Verortung

Maßnahme Erhaltung und Pflege innerörtlicher (öffentlicher und nicht-öffentlicher) Grün- und Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung	G02
Teilmaßnahmen (ggf. mit Maßnahmenbeschreibung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufbau eines optimierten Grünflächenmanagements ■ Gewährleistung einer ausreichenden Pflege und Wasserversorgung der Vegetation durch automatische Bewässerungsanlagen ■ Wahl hitze- und trockenoleranter Pflanzenarten bei Neupflanzungen (siehe Gehölzliste Anhang) ■ Im innerörtlichen Bereich zugunsten einer langfristigen Vitalität des Gehölzbestandes auch Verwendung nichtheimischer Arten möglich 	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Allgemeine Vorgaben für die Grünordnungsplanung ■ Vorschläge für konkrete Maßnahmen der Grünordnungs- und Bebauungsplanung ■ Vorschläge zur Ausweisung von Schutzgebieten ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Reduzierung der innerörtlichen Temperatur durch Erhöhung des Verdunstungspotenzials (Verdunstungskälte) und des Anteils verschatteter Flächen	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung großräumig übergreifender Freiraumstrukturen (möglichst zerschneidungsfreie Grünzüge und/oder Grünzäsuren) mit guter Erreichbarkeit bzw. in der Nähe von (hoch)verdichteten Siedlungsräumen ■ Erhaltung und Schaffung eines Flächenverbunds zur thermischen Entlastung im Siedlungsraum durch Sicherung und Schaffung möglichst zusammenhängender kleinräumlicher Verbundstrukturen von Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche 	
Begründung Hitzetage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und Siedlungsbereiche zunehmend erwärmen (Entstehung von Wärmeinseln). Versiegelte Flächen heizen sich dabei besonders auf und kühlen vergleichsweise langsam wieder ab. Eine weitere Zunahme der Bebauungsdichte und damit des Versiege-	

lungsgrades verstärkt damit eine klimawandelbedingte Temperaturerhöhung. Menschen werden somit Belastungen ausgesetzt, die gesundheitliche Folgen haben können. Durch die körperliche Überlastung bei sensiblen, gesundheitlich vorbelasteten oder körperlich arbeitenden Menschen kann Hitze zum Tod führen. Am Arbeitsplatz sinkt zudem die Leistungsfähigkeit, was zu wirtschaftlichen Verlusten führen kann.

Grünflächen sollten zum einen als klimawirksame Flächen im Sinne der thermischen Entlastung erhalten, entwickelt und geschaffen werden. Zum anderen weisen sie ein hohes Verdunstungspotenzial auf und tragen bei ausreichender Ausstattung mit schattenspenden Bäumen und Sträuchern zur Senkung der Temperatur und zur Entlastung der Bevölkerung bei. Dies trifft insbesondere für stark durchgrünte und vielfältig strukturierte größere Grün- und Freiflächen (> 1 ha) zu.

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass Grünflächen Verdunstungskälte nur erzeugen können, sofern sie ausreichend mit Wasser versorgt sind. Dies ist sicher zu stellen, wobei gerade in Zeiten des Klimawandels darauf zu achten ist, dass negative Effekte durch zunehmenden Wasserverbrauch auf die Gewinnungsorte des Wassers vermieden werden. Hier sind alternative Möglichkeiten der Wassergewinnung (z. B. Sammlung von Regenwasser in Zisternen etc.) zu überlegen.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- Ggf. Konflikte mit dem Naturschutz aufgrund der Verwendung trocken- und / oder hitzetoleranter nichtheimischer Pflanzenarten
- Eine verstärkte Innenentwicklung
 - gefährdet bestehende Grün- und Freiflächen
 - zerschneidet miteinander vernetzte Grünflächen.

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung

Boden	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft
-------	--------	--------------	-----------------	------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Beitrag zum Klimaschutz durch Erhaltung der natürlichen Kohlenstoffspeicher (Böden und Vegetation der Grün- und Freiflächen)
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erfüllung von Lebensraumfunktionen in großflächigen, ggf. miteinander vernetzten Grün- und Freiflächen
- Aufwertung des Ortsbildes
- Sicherung und Verbesserung der Aufenthaltsqualität

Prioritäre Maßnahmenräume

Klimatisch ausgleichend wirkende Grün- und Freiflächen im Siedlungsraum mit einer Größe von mehr als einem Hektar

Maßnahme Maßnahmen zur thermischen Entlastung bestehender und geplanter Wohn- und Mischgebiete	G03A/B
Teilmaßnahmen (Alternativen) <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Temperaturspitzen an und in Gebäuden durch: <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der thermischen Rückstrahlung (Albedo) durch Verwendung von hellen Baumaterialien und Anstrichen ■ Reduzierung der Wärmespeicherkapazität durch Wärmeisolierung und geeignete Fassadenmaterialien und Baustoffe ■ Fassaden- und Dachbegrünung ■ Klimaangepasste Gebäudeausrichtung bezüglich Verschattung und Vermeidung von Barrieren für Luftleitbahnen ■ Anbringen eines außen liegenden Sonnenschutzes bei großen Fensterflächen (inkl. Sonnensegel) ■ Erhaltung halböffentlicher Grünflächen ■ Anlage von Grünflächen und Pflanzungen im unmittelbaren Umfeld von Wohngebäuden <ul style="list-style-type: none"> ■ Hinterhofbegrünung ■ möglichst geringe Versiegelung bzw. (Teil)Entsiegelung von Stellplätzen ■ Wahl hitze- und trockenoleranter Pflanzenarten (siehe Gehölzliste Anhang) ■ Gewährleistung einer ausreichenden Pflege und Wasserversorgung der Vegetation durch automatische Bewässerungsanlagen 	
Maßnahmenbeschreibung <p>Gebäude werden durch die Wahl geeigneter Materialien so gestaltet, dass das Gebäudeinnenklima ohne technische Klimatisierung möglichst komfortabel ist. Hierzu zählt die Verwendung heller Farben für Wände oder Dächer, die den Albedo-Effekt erhöhen, oder die Gestaltung von Gründächern, die eine isolierende Wirkung haben. Im Bestand werden Sonnenschutzsegel zur Verschattung von Fenstern angebracht. Die Ausrichtung neuer Gebäude wird so geplant, dass die Auswirkungen der Sonneneinstrahlung minimiert werden. Die Windrichtung wird berücksichtigt, so dass Luftströme zur Optimierung des Innenklimas genutzt werden können. Dach- und vor allem Fassadenbegrünungen sind insbesondere in stark verdichteten Siedlungsräumen mit einem geringen Entsiegelungspotenzial eine geeignete Maßnahme zur Minderung der Aufheizung von Gebäuden und Abkühlung des Innenklimas.</p> <p>Bei den dazugehörigen Freiflächen sollte die Versiegelung möglichst gering gehalten werden. Wo möglich sind wasserdurchlässige Belege zu verwenden. Bei Neupflanzungen sind bevorzugt hitze- und trockenstresstolerante Gehölze zu wählen. Zugunsten einer langfristigen Vitalität des Gehölzbestandes können im innerörtlichen Bereich auch nichtheimische Arten verwendet werden (siehe Gehölzliste Anhang). Im Übergang zwischen Innen- und Außenbereich sollten jedoch bewusst heimische Baum- und Straucharten verwendet werden.</p>	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) 	

<p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Allgemeine Vorgaben für die Grünordnungsplanung ■ Vorschläge für konkrete Maßnahmen der Grünordnungs- und Bebauungsplanung ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse.
<p>Ziel der Maßnahme</p> <p>Verringerung gesundheitlicher Belastungen durch Schaffung eines günstigen Gebäudeklimas sowie Verbesserung der innerörtlichen thermischen Entlastungswirkung</p>
<p>Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung und Schaffung eines Flächenverbunds zur thermischen Entlastung im Siedlungsraum durch Sicherung und Schaffung kleinräumlicher Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche
<p>Begründung</p> <p>Hitzetage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und Siedlungsbereiche zunehmend erwärmen (Entstehung von Wärmeinseln). Versiegelte Flächen heizen sich dabei besonders auf und kühlen vergleichsweise langsam wieder ab. Eine weitere Zunahme der Bebauungsdichte und damit des Versiegelungsgrades verstärkt damit eine klimawandelbedingte Temperaturerhöhung. Menschen werden somit Belastungen ausgesetzt, die gesundheitliche Folgen haben können. Durch die körperliche Überlastung bei sensiblen, gesundheitlich vorbelasteten oder körperlich arbeitenden Menschen kann Hitze zum Tod führen. Am Arbeitsplatz sinkt zudem die Leistungsfähigkeit, was zu wirtschaftlichen Verlusten führen kann.</p> <p>Klimaangepasste Gebäude schaffen ein Innenklima, das die Menschen entlastet und den Klimawandelfolgen entgegenwirkt. Insbesondere Einrichtungen, die besonders sensible oder vorbelastete Bevölkerungsgruppen beheimaten (Seniorenresidenzen, Krankenhäuser) sollten entsprechend gestaltet werden.</p> <p>Besonders hohen und hohen Handlungsbedarf erfordern bestehende Wohn- und Mischgebiete mit einer sehr hohen und hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen (siehe Analysekarte TU Berlin). Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung sind nicht nur im Bestand sinnvoll, sondern sollten in Wohn- und Mischgebieten, die geplant bzw. in Vorbereitung sind mitgedacht werden. Durch die Umsetzung entsprechender Maßnahmen kann die klimatische Belastung in diesen Gebieten verringert werden.</p>
<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ggf. Konflikte mit dem Naturschutz aufgrund der Verwendung trocken- und / oder hitzetoleranter nichtheimischer Pflanzenarten

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <p>Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen ■ Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche ■ Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität ■ Schaffung von Kleinstlebensräumen ■ Aufwertung des Ortsbildes 					
<p>Prioritäre Maßnahmenräume</p> <p>Bestehende Wohn- und Mischgebiete mit besonders hohem und hohem Handlungsbedarf sowie geplante Wohn- und Mischgebiete, vgl. Karte „Schutzgut Menschliche Gesundheit: Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung“</p>					

Maßnahme Thermische Aufwertung bestehender Verkehrsflächen	G04A
Teilmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ■ Ersatz wasserundurchlässiger Beläge auf Parkplätzen durch wasserdurchlässige Beläge ■ Ggf. (Teil-)Entsiegelung von Flächen ■ Begrünung von Straßen und Parkplätzen mit Bäumen und Sträuchern ■ Gewährleistung einer ausreichenden Pflege und Wasserversorgung der Vegetation 	
Maßnahmenbeschreibung Die Flächenversiegelung wird durch Entsiegelung und ggf. Verwendung wasserdurchlässiger Materialien minimiert und das Verdunstungspotenzial so erhöht. Bei Neupflanzungen sind bevorzugt hitze- und trockenstresstolerante Gehölze zu wählen. Zugunsten einer langfristigen Vitalität des Gehölzbestandes ist zu überlegen, ob im innerörtlichen Bereich auch nichtheimische Arten verwendet werden können (siehe Gehölzliste Anhang). Bisher kaum verwendete, aber potenziell geeignete Arten sollten auf typischen Straßenbaumstandorten versuchsweise angepflanzt und auf ihre Eignung getestet werden. Bei den Standorten für Straßenbäume müssen die offene Standfläche und das Bodenvolumen der Baumgrube ausreichend bemessen sein.	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge für konkrete Maßnahmen der Grünordnungs- und Bebauungsplanung ■ Hinweise an Fachplanungen ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse. 	
Ziel der Maßnahme Verringerung der Aufheizung von Verkehrsflächen und Verbesserung der Verdunstung	
Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung und Schaffung sonstiger nicht überbauter Flächen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche 	
Begründung Hitzetage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und Siedlungsbereiche zunehmend erwärmen (Entstehung von Wärmeinseln). Versiegelte Flächen heizen sich dabei besonders auf und kühlen ver-	

gleichsweise langsam wieder ab. Eine weitere Zunahme der Bebauungsdichte und damit des Versiegelungsgrades verstärkt damit eine klimawandelbedingte Temperaturerhöhung. Menschen werden somit Belastungen ausgesetzt, die gesundheitliche Folgen haben können. Durch die körperliche Überlastung bei sensiblen, gesundheitlich vorbelasteten oder körperlich arbeitenden Menschen kann Hitze zum Tod führen. Am Arbeitsplatz sinkt zudem die Leistungsfähigkeit, was zu wirtschaftlichen Verlusten führen kann.

Kleinste Flächen im Straßenraum können als Standort für Straßenbäume zur Verschattung von Gehwegen, Parkplätzen und anderen Infrastrukturen beitragen und so das Mikroklima durch Senkung der Temperatur verbessern und zur Entlastung der Bevölkerung beitragen. Bei der Bewässerung von Straßenbegleitgrün ist sicher zu stellen, dass negative Effekte durch einen klimawandelbedingt zunehmenden Wasserverbrauch auf die Gewinnungsorte des Wassers vermieden werden.

Besonders hohen und hohen Handlungsbedarf erfordern bestehende Verkehrsflächen mit einer sehr hohen und hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen (siehe Analysekarte TU Berlin). Durch die Umsetzung entsprechender Maßnahmen kann die klimatische Belastung auf diesen Flächen verringert werden.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- Ggf. Einschränkung des Luftaustauschs durch zu dichte Pflanzung von Straßenbäumen
- Ggf. Konflikte mit dem Naturschutz aufgrund der Verwendung trocken- und / oder hitzetoleranter nichtheimischer Pflanzenarten

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft
--	-------	--------	--------------	-----------------	------------

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität
- Beitrag zum Klimaschutz
- Schaffung von Kleinstlebensräumen
- Aufwertung des Ortsbildes

Prioritäre Maßnahmenräume

Bestehende Verkehrsflächen mit besonders hohem und hohem Handlungsbedarf, vgl. Karte „Schutzgut Menschliche Gesundheit: Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung“

Maßnahme Klimaangepasste Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen bestehender und geplanter Gewerbegebiete	G04B G04C
Teilmaßnahmen (Alternativen) <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Temperaturspitzen an und in Gebäuden durch: <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der thermischen Rückstrahlung (Albedo) durch Verwendung von hellen Baumaterialien und Anstrichen ■ Reduzierung der Wärmespeicherkapazität durch Wärmeisolierung und geeignete Fassadenmaterialien und Baustoffe ■ Fassaden- und Dachbegrünung ■ Klimaangepasste Gebäudeausrichtung bezüglich Verschattung und Vermeidung von Barrieren für Luftleitbahnen ■ Anbringen eines außen liegenden Sonnenschutzes bei großen Fensterflächen (inkl. Sonnensegel) ■ Anlage von Pflanzungen im unmittelbaren Gebäudeumfeld ■ Wahl hitze- und trockenoleranter Pflanzenarten (siehe Gehölzliste Anhang) ■ Gewährleistung einer ausreichenden Pflege und Wasserversorgung der Vegetation durch automatische Bewässerungsanlagen ■ Anstreben eines möglichst geringen Versiegelungsgrades der Freiflächen 	
Maßnahmenbeschreibung <p>Gebäude werden durch die Wahl geeigneter Materialien so gestaltet, dass das Gebäudeinnenklima ohne technische Klimatisierung möglichst komfortabel ist. Hierzu zählt die Verwendung heller Farben für Wände oder Dächer, die den Albedo-Effekt erhöhen, oder die Gestaltung von Gründächern, die eine isolierende Wirkung haben. Im Bestand werden Sonnenschutzsegel zur Verschattung von Fenstern angebracht. Die Ausrichtung neuer Gebäude wird so geplant, dass die Auswirkungen der Sonneneinstrahlung minimiert werden. Die Windrichtung wird berücksichtigt, so dass Luftströme zur Optimierung des Innenklimas genutzt werden können. Dach- und vor allem Fassadenbegrünungen sind insbesondere in stark verdichteten Siedlungsräumen mit einem geringen Entsiegelungspotenzial eine geeignete Maßnahme zur Minderung der Aufheizung von Gebäuden und Abkühlung des Innenklimas.</p> <p>Bei den dazugehörigen Freiflächen sollte die Versiegelung möglichst gering gehalten werden. Wo möglich sind wasserdurchlässige Belege zu verwenden. Bei Neupflanzungen sind bevorzugt hitze- und trockenstresstolerante Gehölze zu wählen. Zugunsten einer langfristigen Vitalität des Gehölzbestandes ist zu überlegen, ob im innerörtlichen Bereich auch nichtheimische Arten verwendet werden können (siehe Gehölzliste Anhang). Im Übergang zwischen Innen- und Außenbereich sollten jedoch bewusst heimische Baum- und Straucharten verwendet werden.</p>	
Akteure / Adressaten der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Prüfung der Beteiligung weiterer Akteure (lokalspezifisch zu konkretisieren) 	

<p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Allgemeine Vorgaben für die Grünordnungsplanung ■ Vorschläge für konkrete Maßnahmen der Grünordnungs- und Bebauungsplanung ■ Vorschläge für informelle Folgeplanungen ■ Vorschläge für Informations- und Beteiligungsprozesse.
<p>Ziel der Maßnahme</p> <p>Verringerung gesundheitlicher Belastungen durch Schaffung eines günstigen Gebäudeklimas sowie Verbesserung der innerörtlichen thermischen Entlastungswirkung</p>
<p>Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung und Schaffung eines Flächenverbunds zur thermischen Entlastung im Siedlungsraum durch Sicherung und Schaffung kleinräumlicher Grün- und Freiflächen bzw. sonstiger nicht überbauter Flächen ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche
<p>Begründung</p> <p>Hitzetage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und Siedlungsbereiche zunehmend erwärmen (Entstehung von Wärmeinseln). Versiegelte Flächen heizen sich dabei besonders auf und kühlen vergleichsweise langsam wieder ab. Eine weitere Zunahme der Bebauungsdichte und damit des Versiegelungsgrades verstärkt damit eine klimawandelbedingte Temperaturerhöhung. Menschen werden somit Belastungen ausgesetzt, die gesundheitliche Folgen haben können. Durch die körperliche Überlastung bei sensiblen, gesundheitlich vorbelasteten oder körperlich arbeitenden Menschen kann Hitze zum Tod führen. Am Arbeitsplatz sinkt zudem die Leistungsfähigkeit, was zu wirtschaftlichen Verlusten führen kann.</p> <p>Klimaangepasste Gebäude schaffen ein Innenklima, das die Menschen entlastet und den Klimawandelfolgen entgegenwirkt. Arbeitsplätzen von räumlich gebundenen Mitarbeitern und bereits vorbelasteten Standorten, etwa Industriehallen, sollte besondere Aufmerksamkeit gelten.</p> <p>Besonders hohen und hohen Handlungsbedarf erfordern bestehende Gewerbegebiete mit einer sehr hohen und hohen potenziellen Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen (siehe Analysekarte TU Berlin). Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung sind nicht nur im Bestand sinnvoll, sondern sollten in Gewerbegebieten, die geplant bzw. in Vorbereitung sind mitgedacht werden. Durch die Umsetzung entsprechender Maßnahmen kann die klimatische Belastung in diesen Gebieten verringert werden.</p>
<p>Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ggf. Konflikte mit dem Naturschutz aufgrund der Verwendung trocken- und / oder hitzetoleranter nichtheimischer Pflanzenarten

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung	Boden	Wasser	Klima / Luft	Arten / Biotope	Landschaft
<p>Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)</p> <p>Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche ■ Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität ■ Schaffung von Kleinstlebensräumen ■ Aufwertung des Ortsbildes 					
<p>Prioritäre Maßnahmenräume</p> <p>Bestehende Gewerbegebiete mit besonders hohem und hohem Handlungsbedarf sowie geplante Gewerbegebiete, vgl. Karte „Schutzgut Menschliche Gesundheit: Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung“</p>					

<p>Maßnahme</p> <p>Erhaltung von Flächen außerhalb der besiedelten Bereiche mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion für die besiedelten Bereiche</p>	<p>G05</p>
<p>Teilmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhaltung klimarelevanter Grünzäsuren ■ Erhaltung der Kaltluftströme des Berg-/Talwindsystems ■ Erhaltung des siedlungsnahen flächenhaften Kaltluftabflusses (Hangabwinde) ■ Erhaltung unbelasteter Luftleitbahnen 	
<p>Akteure / Adressaten der Maßnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kommunen ■ Fachverwaltungen ■ Fachverbände ■ Flächeneigentümer und -nutzer ■ Im Einzelfall Beteiligung weiterer Akteure prüfen (lokalspezifisch zu konkretisieren) <p>Je nach (Teil)maßnahme handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschläge zur Übernahme von Inhalten in den Flächennutzungsplan ■ Vorschläge mit Relevanz für höhere Planungsebenen.. 	
<p>Ziel der Maßnahme</p> <p>Erhaltung von Flächen und Strukturen mit innerörtlicher thermischer Ausgleichs- und Entlastungswirkung</p>	
<p>Potenzielle Synergien mit Zielen und Maßnahmen der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung <ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherung großräumig übergreifender Freiraumstrukturen (möglichst zerschneidungsfreie Grünzüge und/oder Grünzäsuren) ■ Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche 	
<p>Begründung</p> <p>Hitzetage werden im Zuge des Klimawandels zunehmen und Siedlungsbereiche zunehmend erwärmen (Entstehung von Wärmeinseln). Versiegelte Flächen heizen sich dabei besonders auf und kühlen vergleichsweise langsam wieder ab. Eine weitere Zunahme der Bebauungsdichte und damit des Versiegelungsgrades verstärkt damit eine klimawandelbedingte Temperaturerhöhung. Menschen werden somit Belastungen ausgesetzt, die gesundheitliche Folgen haben können.</p> <p>Eine wichtige thermische Ausgleichs- und Entlastungswirkung für den Siedlungsraum haben die umliegenden Kaltluftentstehungs- und -sammelgebiete sowie Kaltluftströme.</p> <p>Insbesondere das Remstal sowie die Nebentäler von Stetten, Strümpfelbach, Schnait, Klein- und Großheppach sind als bioklimatisch bedeutsame Strukturen zu erhalten, da sie den Kaltluftabfluss von den umliegenden Wald-, Acker-, Grünland-, Weinbau- und Streuobstflächen in die Siedlungsräume gewährleisten</p>	

und damit einen hohen thermischen Komfort.

Grünzäsuren in direkter Nähe zur Kaltluftzufuhr (Hangabwinde, Berg-/Talwindssystem) tragen zur thermischen Entlastung von Siedlungsräumen bei und sollten deshalb von Bebauung freigehalten werden.

Potenzielle Konflikte bzw. negative Wechselwirkungen mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

- keine

Potenzielle Synergien mit anderen Schutzgütern der Landschaftsplanung

Boden

Wasser

Klima /
Luft

Arten /
Biotope

Landschaft

Potenzielle Synergien mit anderen Zielen der Landschaftsplanung (inkl. Klimaschutz und Klimaanpassung)

Je nach Art der gewählten Maßnahmen können sich folgende Synergien ergeben:

- Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen
- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche
- Beitrag zum Klimaschutz durch Erhaltung der natürlichen Kohlenstoffspeicher (Böden und Vegetation)
- Verbesserung des Mikroklimas und der Luftqualität (Kalt- und Frischluftproduktion, Luftaustausch und Verdunstungskühle)
- Verbesserung des Biotopverbunds und der Korridorwirkung
- Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität
- Erfüllung von Lebensraumfunktionen in großflächigen, ggf. miteinander vernetzten Grün- und Freiflächen
- Aufwertung des Landschaftsbilds
- Sicherung und Verbesserung der Aufenthaltsqualität

Prioritäre Maßnahmenräume

Flächen mit thermischer Ausgleichs- und Entlastungsfunktion für die besiedelten Bereiche, vgl. Karte „Schutzgut Menschliche Gesundheit: Maßnahmen zur Minderung der innerörtlichen Hitzebelastung“

ERGÄNZENDE HINWEISE MAßNAHMENBLÄTTER G01 – G05

Albedowerte ausgewählter Oberflächen

Werte nahe Null beschreiben dunkle, sich stark aufheizende Oberflächen, hohe Werte helle stärker zurückstrahlende Flächen, die deshalb selbst kühler bleiben:

- Dach
 - Teer und Split: 0,03 – 0,18
 - Wellblech: 0,10 – 0,15
 - Dachziegel: 0,10 – 0,35
 - Stark reflektierendes Dach: 0,60 – 0,70

- Wand
 - Farbige Wand: 0,15 – 0,35
 - Backstein/Naturstein: 0,20 – 0,40
 - Weiße Wand: 0,50 – 0,90

- Boden
 - Asphalt: 0,05 – 0,20
 - Beton: 0,10 – 0,35
 - Gras: 0,25 – 0,30
 - Bäume: 0,15 – 0,18

Gehölzverwendung im Siedlungsbereich unter Bedingungen des Klimawandels

Sämtliche Tabellen sind entnommen aus: Roloff, A., Bonn, S., Gillner, S. (2008): Baumartenwahl und Gehölzverwendung im urbanen Raum unter Aspekten des Klimawandels. Als Download verfügbar unter <http://www.die-gruene-stadt.de/klimaartenmatrix-stadtbaeume.pdf>.

Die Klima-Arten-Matrix (KLAM) von Roloff et al. (2008) bewertet Gehölze nach deren Trockentoleranz und Winterhärte (nach den Kriterien Frostempfindlichkeit, Frosthärte, Spätfrostgefährdung). Bei den Gehölzen werden zwei Höhen (über und unter 10 m) unterschieden, die heimischen Arten sind kursiv gesetzt.

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in beiden Kategorien (Trockentoleranz, Winterhärte [Frostempfindlichkeit, Frosthärte, Spätfrostgefährdung]) als sehr geeignet eingestuft werden	
Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
<i>Acer campestre</i> L. subsp. <i>campestre</i>	<i>Feld-Ahorn</i>
<i>Acer negundo</i> L. subsp. <i>negundo</i>	<i>Eschen-Ahorn</i>
<i>Acer x zoeschense</i> Pax Zoeschener	<i>Ahorn</i>
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	<i>Grau-Erle</i>
<i>Betula pendula</i> Roth	<i>Sand-Birke</i>
<i>Cladrastis sinensis</i> Hemsl.	<i>Chinesisches Gelbholz</i>
<i>Fraxinus pallisiae</i> Wimott ex Pallis	<i>Behaarte Esche</i>
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	<i>Gewöhnlicher Wacholder</i>
<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.	<i>Westliche Rotzeder</i>
<i>Juniperus virginiana</i> L.	<i>Rotzeder</i>
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	<i>Gemeine Hopfenbuche</i>
<i>Phellodendron sachalinense</i> Sarg.	<i>Sachalin-Korkbaum</i>
<i>Pinus heldreichii</i> H. Chris	<i>Panzer-Kiefer</i>
<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>nigra</i>	<i>Schwarz-Kiefer</i>
<i>Pinus sylvestris</i> L. var. <i>sylvestris</i>	<i>Wald-Kiefer</i>
<i>Prunus avium</i> (L.) L. var. <i>avium</i>	<i>Vogel-Kirsche</i>
<i>Quercus bicolor</i> Willd.	<i>Zweifarbige Eiche</i>
<i>Quercus macrocarpa</i> Michx. var. <i>macrocarpa</i>	<i>Klettenfrüchtige Eiche</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Gemeine Robinie</i>
<i>Robinia viscosa</i> Vent.	<i>Klebrige Robinie</i>
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	<i>Echte Mehlbeere</i>
<i>Sorbus badensis</i> Düll.	<i>Badische Eberesche</i>
<i>Sorbus x thuringiaca</i> (Ilse) Fritsch	<i>Thüringer Mehlbeere</i>
<i>Tilia mandshurica</i> Rupr. et Maxim.	<i>Mandschurische Linde</i>
<i>Ulmus pumila</i> L. var. <i>pumila</i> (U. <i>mandschurica</i> Nakai)	<i>Sibirische Ulme</i>
Bäume & Sträucher bis 10 m	
<i>Acer tataricum</i> L. subsp. <i>tataricum</i>	<i>Steppen-Ahorn</i>
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	<i>Gewöhnliche Felsenbirne</i>
<i>Buxus sempervirens</i> L.	<i>Gewöhnlicher Buchsbaum</i>
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	<i>Gemeiner Erbsenstrauch</i>
<i>Cornus mas</i> L.	<i>Kornelkirsche</i>
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	<i>Gewöhnliche Zwergmispel</i>
<i>Crataegus laciniata</i> Ucria (C. <i>orientalis</i> Pall.)	<i>Orientalischer Weißdorn</i>
<i>Crataegus wattiana</i> Hemsl. et Lace Watts	<i>Weißdorn</i>
<i>Crataegus x lavalleyi</i> Hénricq. ex Lavallée 'Carrierei'	<i>Lederblättriger Weißdorn</i>
<i>Lycium barbarum</i> L.	<i>Gewöhnlicher Bocksdorn</i>
<i>Lycium chinense</i> Mill. var. <i>Chinense</i>	<i>Chinesischer Bocksdorn</i>
<i>Pinus aristata</i> Engelm.	<i>Grannen-Kiefer</i>
<i>Prunus mahaleb</i> L.	<i>Felsen-Kirsche</i>
<i>Prunus spinosa</i> L. Gew.	<i>Schlehe, Schwarzdorn</i>
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	<i>Echter Kreuzdorn</i>
<i>Rhus typhina</i> L.	<i>Essigbaum</i>
<i>Robinia luxurians</i> (Dieck) C.K. Schneid.	<i>Üppige Robinie</i>
<i>Rosa canina</i> L.	<i>Hunds-Rose</i>
<i>Rosa corymbifera</i> Bork.	<i>Busch-Rose</i>
<i>Rosa gallica</i> L.	<i>Gallische Rose</i>
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	<i>Wein-Rose, Schottische Zaun-Rose</i>
<i>Rosa tomentella</i> Léman	<i>Flaum-Rose</i>
<i>Rosa tomentosa</i> Sm.	<i>Filz-Rose</i>
<i>Sorbus folgneri</i> (C.K. Schneid.) Rehder Folgners	<i>Eberesche</i>
<i>Viburnum lantana</i> L. (V. <i>maculatum</i> Pant.)	<i>Wolliger Schneeball</i>

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als sehr geeignet eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Acer opalus Mill. subsp. Opalus	Schneeballblättriger Ahorn
Acer rubrum L.	Rot-Ahorn
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	Drüsiger Götterbaum
Carya tomentosa (Lam. ex Poir.) Nutt.	Spottnuss
Catalpa speciosa (Warder ex Barney) Engelm.	Prächtiger Trompetenbaum
Cedrus brevifolia (Hook.f.) Henry	Zypern-Zeder
Cedrus libani A.Rich. subsp. Libani	Libanon-Zeder
Celtis caucasica Willd.	Kaukasische Zürgelbaum
Celtis occidentalis L. var. Occidentalis	Amerikanischer Zürgelbaum
Cupressus arizonica Greene var. arizonica	Arizona-Zypresse
Diospyros lotus L.	Lotuspflaume
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. Angustifolia	Schmalblättrige Esche
Fraxinus quadrangulata Michx.	Blau-Esche
Ginkgo biloba L.	Ginkgo, Fächerbaum
Gleditsia japonica Micq.	Japanische Gleditschie
Gleditsia triacanthos L.	Amerikanische Gleditschie
Maackia amurensis Rupr. et Maxim. var. Amurensis	Asiatisches Gelbholz
Ostrya virginiana (Mill.) K. Koch	Virginische Hopfenbuche
Pinus bungeana Zucc.ex Endl.	Bunges Kiefer
Pinus ponderosa Douglas ex C. Lawson	Gelb-Kiefer
Pinus rigida Mill.	Pech-Kiefer
Platanus x hispanica Münchh. (P. x acerifolia Ait.)	Ahornblättrige Platane
Populus alba L.	Silber-Pappel
Quercus cerris L.	Zerr-Eiche
Quercus coccinea Münchh.	Scharlach-Eiche
Quercus frainetto Ten.	Ungarische Eiche
Quercus macranthera Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen.	Persische Eiche
Quercus muehlenbergii Engelm.	Gelb-Eiche
Quercus prinus L. (Q. montana Willd.)	Kastanien-Eiche
Quercus pubescens Willd. subsp. Pubescens	Flaum-Eiche
Sophora japonica L.	Japanischer Schnurbaum
Sorbus domestica L.	Speierling
Sorbus latifolia (Lam.)	Pers. Breitblättrige Mehlbeere
Sorbus torminalis (L.) Crantz	Elsbeere
Thuja orientalis L. (Platycladus orientalis (L.)	Morgenländischer Lebensbaum
Tilia tomentosa Moench	Silber-Linde
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Acer monspessulanum L.	Französischer Ahorn
Carpinus orientalis Mill.	Orientalische Hainbuche
Celtis glabrata Planch.	Kahler Zürgelbaum
Colutea arborescens L.	Gewöhnlicher Blasenstrauch
Elaeagnus angustifolia L. var. Angustifolia	Schmalblättrige Ölweide
Elaeagnus commutata Bernh. ex Rydb.	Silber-Ölweide
Juniperus rigida Siebold et Zucc.	Nadel-Wacholder
Maclura pomifera (Raf.) C.K. Schneid.	Osagedorn
Prunus armeniaca L.	Kultur-Aprikose
Prunus cerasifera Ehrh. subsp. cerasifera	Kirschpflaume
Prunus x eminens Beck	Mittlere Weichsel
Prunus fruticosa Pall.	Steppen-Kirsche
Pyracantha coccinea M.J. Roem.	Mittelmeer-Feuerdorn
Pyrus calleryana Decne. var. calleryana	Chinesische Birne
Pyrus salicifolia Pall.	Weidenblättrige Birne
Pyrus spinosa Forssk.	Dornige Birne
Quercus libani Olivier	Libanon-Eiche
Rhus chinensis Mill.	Gallen-Sumach
Rhus sylvestris Siebold et Zucc.	Wald-Sumach
Rosa foetida J. Herm.	Fuchs-Rose
Syringa x persica L. (S. vulgaris x S. x laciniata)	Persischer Flieder
Tamarix ramosissima Ledeb. (T. pentandra Pall)	Kaspische Tamariske
Tamarix tetrandra Pall. ex M. Bieb.	Viermännige Tamariske

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als sehr geeignet eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit problematisch bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Celtis australis L.	Südlicher Zürgelbaum
Celtis reticulata Torr.	Netznerviger Zürgelbaum
Gleditsia sinensis Lam.	Chinesische Gleditschie
Morus alba L. var. Alba	Weißer Maulbeerbaum
Pinus armandii Franch.	Armands Kiefer
Pinus coulteri D. Don	Coulters Kiefer
Platanus orientalis L.	Morgenländische Platane
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Crataegus azarolus L. var. azarolus	Welsche Mispel
Prunus sibirica L.	Sibirische Aprikose

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als sehr geeignet eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit nur sehr eingeschränkte Eignung bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière	Atlas-Zeder
Cedrus libani A. Rich. subsp. libani	Libanon-Zeder
Cupressus sempervirens L.	Zypresse, Mittelmeer-Zypresse
Fraxinus ornus L.	Blumen-Esche
Idesia polycarpa Maxim.	Orangenkirsche
Juniperus excelsa M. Bieb.	Kleinasiatischer Wacholder
Pinus monophylla Torr. et Frém.	Einnadelige Kiefer
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Cercis siliquastrum L.	Gemeiner Judasbaum
Fraxinus xanthoxyloides (G.Don) DC.	Afghanische Esche
Juniperus foetidissima Willd.	Stinkender Baum-Wacholder
Juniperus oxycedrus L. subsp. Oxycedrus	Rotbeeriger Wacholder, Baum-W.
Koelreuteria paniculata var. Paniculata	Rispiger Blasenbaum
Poncirus trifoliata (L.) Raf.	Bitterorange
Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb. var. dulcis (Amygdalus communis L.)	Kultur-Mandel

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als geeignet eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit sehr geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Acer buergerianum Miq.	Dreispitziger Ahorn
Acer platanoides L.	Spitz-Ahorn
Acer saccharinum L.	Silber-Ahorn
Aesculus x carnea Hayne	Rotblühende Kastanie
Alnus x spaethii Callier	Spaeths Erle
Carpinus betulus L.	Gem. Hainbuche
Fraxinus pennsylvanica Marshall var. pennsylvanica	Grün-Esche, Rot-Esche
Malus tschonoskii (Maxim.) C.K. Schneid.	Woll-Apfel
Picea omorika (Pancic) Purk.	Serbische Fichte
Populus x berlinensis (K. Koch) Dippel	Berliner Pappel
Populus tremula L.	Zitter-Pappel
Sorbus intermedia (Ehrh.) Pers.	Schwedische Mehlbeere
Tilia cordata Mill.	Winter-Linde
Tilia x euchlora K. Koch	Krim-Linde
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Amelanchier arborea (F. Michx.) Fernald	Schnee-Felsenbirne
Crataegus crus-galli L.	Hahnensporn-Weißdorn
Crataegus monogyna Jacq. subsp. Monogyna	Eingrifflicher Weißdorn
Hippophaë rhamnoides L. subsp. Rhamnoides	Gewöhnliche Sanddorn
Ligustrum vulgare L.	Gewöhnlicher Liguster
Lonicera tatarica L.	Tatarische Heckenkirsche
Pinus mugo Turra subsp. Mugo	Berg-Kiefer
Rosa agrestis Savi	Acker-Rose
Rosa glauca Pourr. (R. ferruginea auct. non Vill.)	Rotblättrige Rose
Salix caprea L.	Sal-Weide
Syringa vulgaris L.	Gewöhnlicher Flieder

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als geeignet eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit sehr geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in beiden Kategorien (Trockentoleranz und Winterhärte) als geeignet eingestuft werden	
Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Alnus cordata (Loisel.) Desf.	Herzblättrige Erle
Carya ovata (Mill.) K.Koch	Schuppenrinden-Hickory
Castanea sativa Mill.	Essbare Kastanie
Celtis bungeana Blume	Bungens Zürgelbaum
Corylus colurna L.	Baum-Hasel
x Cupressocyparis leylandii Dallim.	Leylandzypresse
Diospyros virginiana L.	Persimone
Fraxinus excelsior L.	Gemeine Esche
Gymnocladus dioicus (L.) K. Koch	Amerikanischer Geweihbaum
Nyssa sylvatica Marshall	Wald-Tupelobaum
Phellodendron amurense Rupr.	Amur-Korkbaum
Pinus peuce Griseb.	Rumelische Kiefer
Platanus occidentalis L.	Amerikanische Platane
Pyrus communis L.	Kultur-Birne
Pyrus pyraister Burgsd.	Wild-Birne
Quercus imbricaria Michx.	Schindel-Eiche
Quercus palustris Münchh.	Sumpf-Eiche
Quercus robur ssp. sessiliflora (Salisb.) A. DC. (Q. petraea (Matth.) Liebl.)	Trauben-Eiche
Quercus rubra L.	Rot-Eiche
Ulmus parvifolia Jacq.	Japanische Ulme
Zelkova serrata (Thunb. Ex Murray) Makino	Japanische Zelkove
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Cercis canadensis L.	Kanadischer Judasbaum
Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl var. suspensa	Hänge-Forsythie
Laburnum anagyroides Medik.	Gewöhnlicher Goldregen
Mespilus germanica L.	Mispel
Pterostyrax hispida Siebold et Zucc.	Borstiger Flügelstorax
Pyrus elaeagrifolia Pall.	Ölweidenblättrige Birne

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als geeignet eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit problematisch bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Liquidambar styraciflura L.	Amerikanischer Amberbaum
Morus nigra L.	Schwarzer Maulbeerbaum
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Fraxinus syriaca Boiss.	Syrische Esche
Mahonia bealei (Fortune) Carrière Beals	Mahonie

Bäume/Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als geeignet eingestuft und in der Kategorie Winterhärte mit nur sehr eingeschränkte Eignung bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Paulownia tomentosa (Thunb. Ex Murray) Steud.	Kaiser-Paulownie
Pterocarya stenoptera C. DC.	Chinesische Flügelnuss
Quercus falcata Michx.	Sumpf-Rot-Eiche
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Quercus marilandica Münchh.	Black-Jack-Eiche
Broussonetia papyrifera (L.) Vent.	Papiermaulbeerbaum

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als problematisch eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit sehr geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Acer velutinum Boiss. var. Velutinum	Samt-Ahorn
Betula platyphylla Sukachev var. Platyphylla	Mandschurische Birke
Metasequoia glyptostroboides Hu et W.C. Cheng	Urweltmammutbaum
Populus laurifolia Ledeb.	Lorbeerblättrige Pappel
Populus x canescens (Aiton) Sm.	<i>Grau- Pappel</i>
Quercus robur L. ssp. Robur	<i>Stiel-Eiche</i>
Salix alba L. var. Alba	<i>Silberweide</i>
Sorbus aucuparia L. subsp. Aucuparia	<i>Gewöhnliche Eberesche</i>
Tilia americana L.	Amerikanische Linde
Tilia x vulgaris Hayne (Tilia europaea L. p.p.)	<i>Holländische Linde</i>
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Acer glabrum Torr. subsp. Glabrum	Kahler Ahorn
Corylus avellana L.	<i>Gewöhnliche Haselnuss</i>
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	<i>Zweiggriffliger Weißdorn</i>
Crataegus x persimilis Sarg. 'MacLeod'	Pflaumenblättriger Weißdorn
Euonymus europaeus L. var. Europaeus	<i>Gewöhnlicher Spindelstrauch</i>
Prunus x schmittii Rehder	Schmitts Kirsche

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als problematisch eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Carya cordiformis (Wangenh.) K.Koch	Bitternuss
Carya ovalis (Wangenh.) Sarg.	Süße Ferkelnuss
Fagus sylvatica L.	<i>Rot-Buche</i>
Liriodendron tulipifera L.	Amerikanischer Tulpenbaum
Picea asperata Mast.	Raue Fichte
Populus simonii Carrière Simons	Pappel
Prunus sargentii Rehder	Berg-Kirsche
Quercus phellos L.	Weiden-Eiche
Tilia platyphyllos Scop.	<i>Sommer-Linde</i>
Bäume & Sträucher bis 10 m	
Crataegus phaenopyrum (L. f.) Medik.	Washington-Weißdorn
Magnolia kobus DC.	Kobushi-Magnolie
Malus sylvestris Mill.	<i>Holz-Apfel</i>
Quercus ilicifolia Wangenh.	Busch-Eiche

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in beiden Kategorien (Trockentoleranz und Winterhärte) mit problematisch eingestuft werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Catalpa bignonioides Walt.	Gew. Trompetenbaum
Juglans regia L. subsp. Regia	Gemeine Walnuss
Pterocarya fraxinifolia (Lam.) Spach	Kaukasische Flügelnuss

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als problematisch eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit nur sehr eingeschränkte Eignung bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
Bäume über 10m	
Cedrus deodora (G.Don) G.Don	Himalaja-Zeder
Tetradium daniellii (Benn.) Hartl. (Euodia hupehensis Dode)	Hubei-Stinkesche, Samthaarige Stinkesche
Pinus wallichiana A.B. Jacks.	Tränen-Kiefer

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als nur sehr eingeschränkte Eignung eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit sehr geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
------------------	----------------

Bäume über 10m

Acer pseudoplatanus L.	Berg-Ahorn
Betula papyrifera Marsh.	Papier-Birke
Ulmus glabra Huds.	Berg-Ulme
Ulmus x hollandica Mill.	Holländische Ulme

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als nur sehr eingeschränkte Eignung eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit geeignet bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
------------------	----------------

Bäume über 10m

Aesculus hippocastanum L.	Gemeine Rosskastanie
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Schwarz-Erle
Carya illinoensis (Wangenh.) K.Koch	Pekannuss
Picea schrenkiana Fisch. et C.A. Mey Schrenks	Fichte
Prunus padus L. subsp. Padus	Traubenkirsche, Faulbaum

Bäume und Sträucher, die nach der Bewertung in der Kategorie Trockentoleranz als nur sehr eingeschränkte Eignung eingestuft werden, und in der Kategorie Winterhärte mit problematisch bewertet werden

Botanischer Name	Deutscher Name
------------------	----------------

Bäume über 10m

Acer heldreichii Orph. ex Boiss. subsp. Heldreichii	Griechischer Berg-Ahorn
Carya laciniata (F. Michx.) Loudon	Königsnuss

Bäume & Sträucher bis 10 m

Betula utilis D. Don var. jacquemontii (Spach) Winkl.	Weißer Himalaya-Birke
---	-----------------------

WEITERFÜHRENDE LINKS UND LITERATUR ZU DEN MASSNAHMENBLÄTTERN


- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung): Urbane Strategien zum Klimawandel: Kommunale Strategien und Potenziale (StadtKlimaExWoSt). Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde der „Stadtklimalotse“ entwickelt - ein eigenständig anwendbares akteursbezogenes Beratungsinstrument zur Auswahl von geeigneten Klimaanpassungsmaßnahmen für die kommunale Stadtentwicklung mit Zugriff auf mehr als 130 Maßnahmen. Online unter <http://www.stadtklimalotse.net/>, Zugriff am 06.05.2016
- Deutscher Städtetag (2012): Positionspapier Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte. Online unter http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier_klimawandel_juni_2012.pdf, Zugriff am 02.05.2016
- Difu (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH) (Hrsg.) (2011): Klimaschutz in Kommunen. Ein Praxisleitfaden. Difu-Berichte 2/2011.
- Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder: Klimascout für Kommunen. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Online unter http://www.klimascout.de/kommunen/index.php?title=Entwicklung_von_Handlungsanleitungen, Zugriff am 02.05.2016
- NIKis (Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung): Planungshilfen und Praxisbeispiele. Online unter <http://www.nikis-niedersachsen.de/index.php?id=16>, Zugriff am 06.05.2016
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (2011): Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung. Modellvorhaben der Raumordnung zur Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen (MORO KLAMIS). Online unter <http://www.moro-klamis.de/downloads/LeitfadenKlima.pdf>, Zugriff am 02.05.2016
- REGKLAM-Konsortium (Hrsg.) (2013): Integriertes Regionales Klimaanpassungsprogramm für die Region Dresden. Online unter <http://www.regklam.de/klimaanpassungs-programm/>, Zugriff am 06.05.2016
- Rittel, K., Bredow, L.; Wanka, E. R.; Hokema, H.; Schuppe, G.; Wilke, T.; Nowak, D.; Heiland, S. (2014): Grün, natürlich, gesund: Die Potenziale multifunktionaler städtischer Räume. BfN-Skripten 371. Online unter www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript371.pdf, Zugriff am 02.05.2016
- SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin) (2011): Stadtentwicklungsplan Klima – Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern. Berlin. Online unter <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima/>, Zugriff am 02.05.2016
- Stadt Nürnberg, Umweltamt (2012): Handbuch Klimaanpassung. Bausteine für die Nürnberger Anpassungsstrategie. Online unter https://www.nuernberg.de/imperia/md/klimaanpassung/dokumente/klimaanpassung_handbuch_low.pdf, Zugriff am 06.05.2016
- Stadt Nürnberg, Umweltamt: Klimaanpassung Nürnberg. Online unter <https://www.nuernberg.de/internet/klimaanpassung/projektergebnisse.html>, Zugriff am 06.05.2016
- UBA (Umweltbundesamt): Tatenbank umgesetzter Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf kommunaler Ebene. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank>, Zugriff am 06.05.2016

7 Schutzgutübergreifende Betrachtung und Konfliktanalyse




- Karte „Potenzielle Gesamtbetroffenheit gegenüber dem Klimawandel“

Planungsverband Unteres Remstal
Beitrag zur kommunalen Klimaanpassung durch Landschaftsplanung
Potenzielle Gesamtbetroffenheit gegenüber dem Klimawandel



Schutzgut Boden

-  Potenzielle Betroffenheit gegenüber Wassererosion (ohne Berücksichtigung der aktuellen Nutzung) Bewertungsstufen „äußerst hoch“ und „sehr hoch“


Schutzgut Wasser

-  Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hochwasser
-  Überflutungsflächen für ein 100-jährliches Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) und Hochwasser-Extremereignis (HQ_{extrem})
-  Gefährdete Tallagen



Schutzgut Tiere und Pflanzen, Biologische Vielfalt

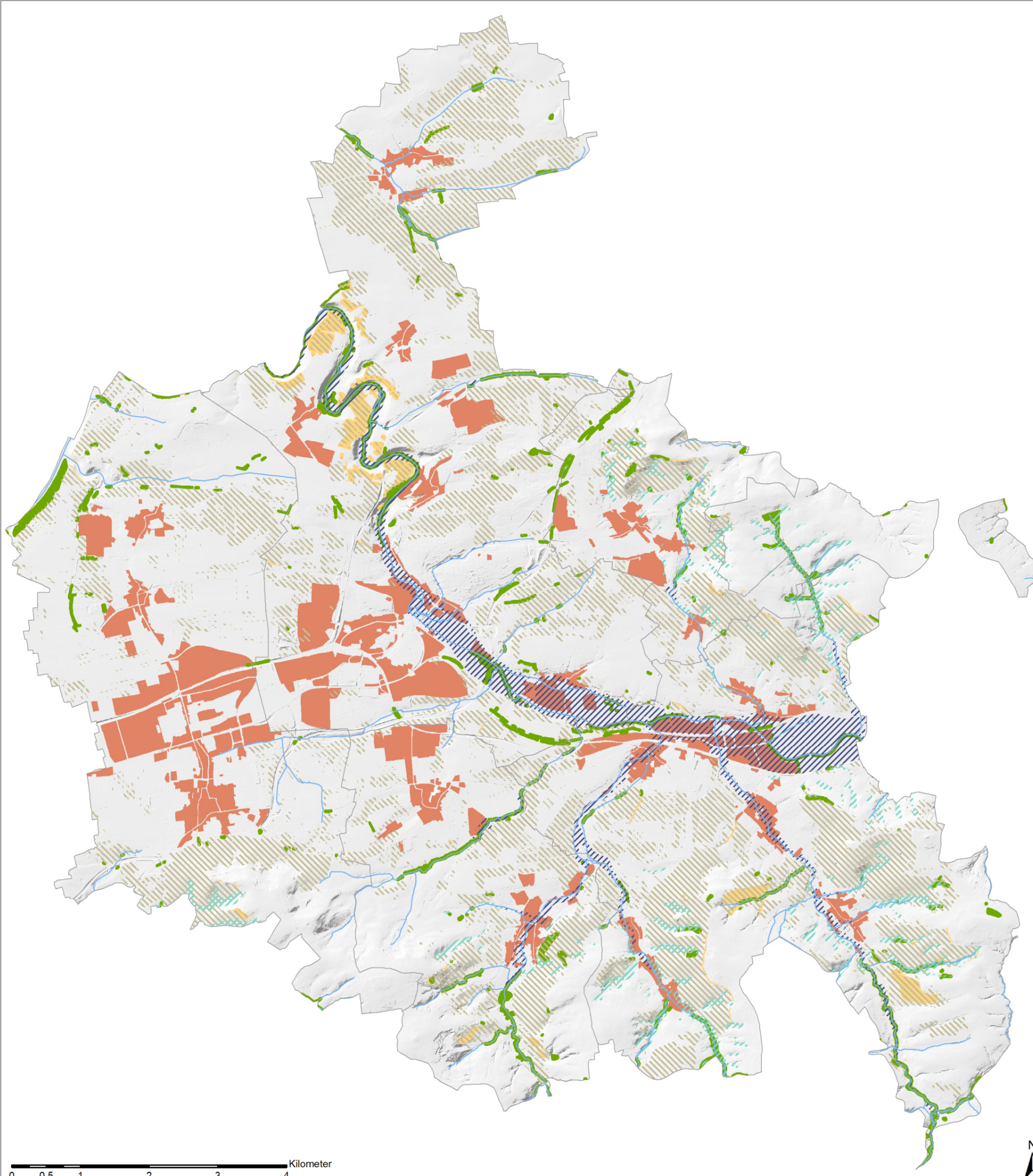
-  Potenzielle Betroffenheit ausgewählter Lebensräume gegenüber dem Klimawandel Bewertungsstufe „hoch“
-  Flächen mit hoher Bedeutung für die Biologische Vielfalt, die durch erosionsbedingte Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträge von angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen potenziell gefährdet sind

Schutzgut Menschliche Gesundheit

-  Potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen Bewertungsstufen „sehr hoch“ und „hoch“

Sonstiges

-  Fließgewässer
-  Gemeindegrenzen
- Hintergrund: Schummerung / Relief



Projekt: Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Potenzielle Gesamtbetroffenheit gegenüber dem Klimawandel

<p>Karten- und Datengrundlagen: Planungsverband Unteres Remstal *Grenzen PUR *Schummerungsbilder Auflösung 5m</p>	<p>Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz B-W *Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz *Hochwassergefahrenkarte (Stand 12.11.2015) TU Berlin *Analyseergebnisse der potenziellen Betroffenheit Erosion, Sturzfluten, Lebensräume, innerörtliche Hitzebelastung</p>
--	---

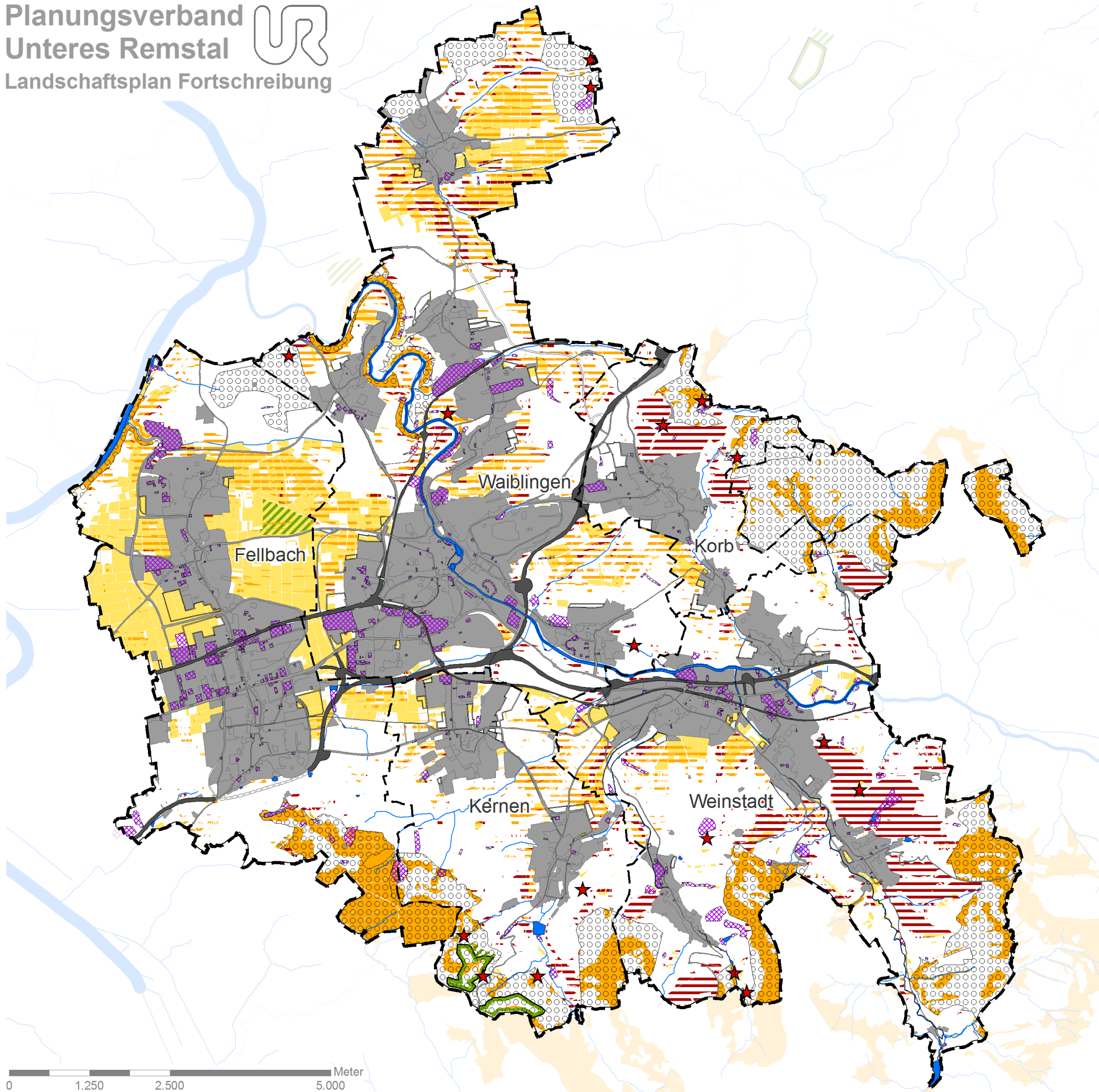
Technische Universität Berlin
 Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung,
 Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
 Prof. Dr. Stefan Heiland
 Sekr. EB 5
 49 (0)30 / 314 - 73290
 sekretariat@landschaft.tu-berlin.de
 Straße des 17. Juni 145
 10623 Berlin



Maßstab: 1:60.000
 Bearbeitung:
 Philipp Arndt (philipp.arndt@tu-berlin.de)
 Anja May (anja.may@tu-berlin.de)
 Laura Radtke
 Josefine Weise
 Datum: 29.04.2016






V Integration des Klimawandels in den kommunalen Landschaftsplan. Wo und wie?

- Themenkarte Boden, Landschaftsplan PUR
(tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)
- Themenkarte Wasser, Landschaftsplan PUR
(tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)
- Themenkarte Erholung/Wohnumfeld, Landschaftsplan PUR
(tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie, in Bearbeitung)



Boden


Bodenschutz

-  Böden mit einer sehr hohen Funktionserfüllung
Gesamtbewertung $\geq 3,67$ (nach Heft 23, LUBW 2010)
-  Bodenschutzwald
-  Geotop
-  Äußerst hohe potenzielle Betroffenheit gegenüber
Wassererosion in der nahen Zukunft
-  Sehr hohe potenzielle Betroffenheit gegenüber Wasser-
erosion in der nahen Zukunft bei gleichzeitiger hoher
bis sehr hoher Bodenfruchtbarkeit




Rohstoffsicherung

-  Rohstoff Sicherung
-  Rohstoff Abbau

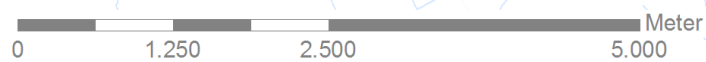
Bodenbelastungen


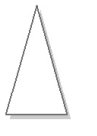
-  Altlasten / Altablagerungen

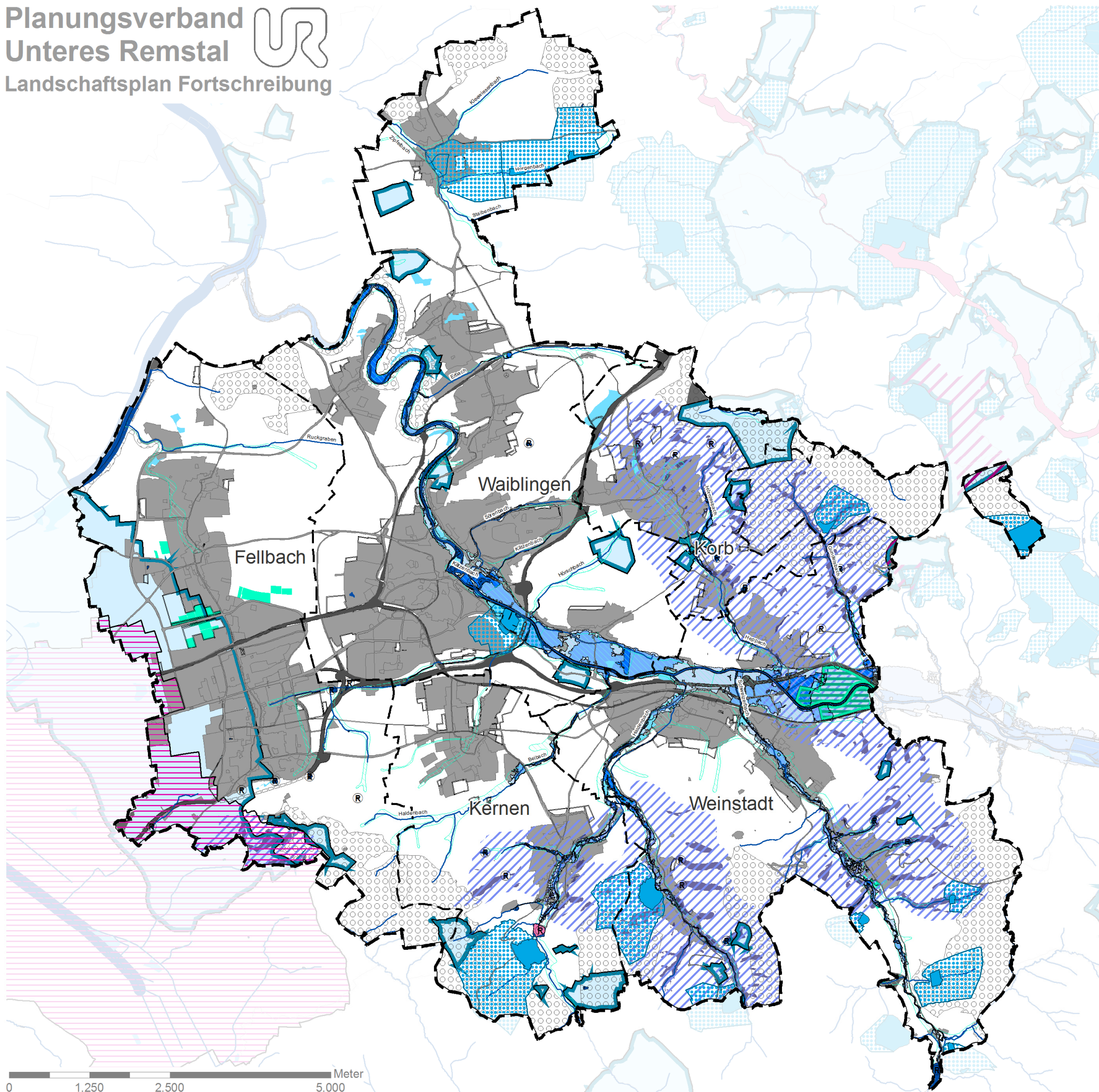
Sonstige Planzeichen / nachrichtliche Übernahme

-  Siedlungsfläche Bestand / Planung
inkl. Öffentliche Grünflächen
-  sonstiger Wald
-  Gemarkungsgrenze

Kartengrundlagen:
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg / FNP Stand Änderung 10 Büro ORplan/ Daten- und Kartendienst der LUBW / Verband Region Stuttgart
2008 / Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LRGB 2006) / Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
(<http://www.lva-bw.de/>) / Altlasten und -verdachtsflächen (LRA Rems-Murr, Stand: 07.09.2012) /
TU Berlin 2016 Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)



Projekt					- VORABZUG -
Landschaftsplan Fortschreibung - Teil 1					
Auftraggeber Planungsverband Unteres Remstal					
Boden					
friedemann.  Planungsgruppe Freier Landschaftsarchitekt + Ökologie	Dipl.-Ing. Thomas Friedemann Freier Landschaftsarchitekt Claude-Dormier-Straße 4 73760 Ostfildern T 0711 / 9 67 98-0 F 9 67 98-33 info@tf-landschaft.de www.tf-landschaft.de			Datum geändert / Planstand	 N
				August 2014	
Bearbeiter sm	Plan - Nr. 680.02.01	Datum Juni 2016	Orig. - Plangröße DIN A3	Orig. - Maßstab 1: 60.000	



Wasser

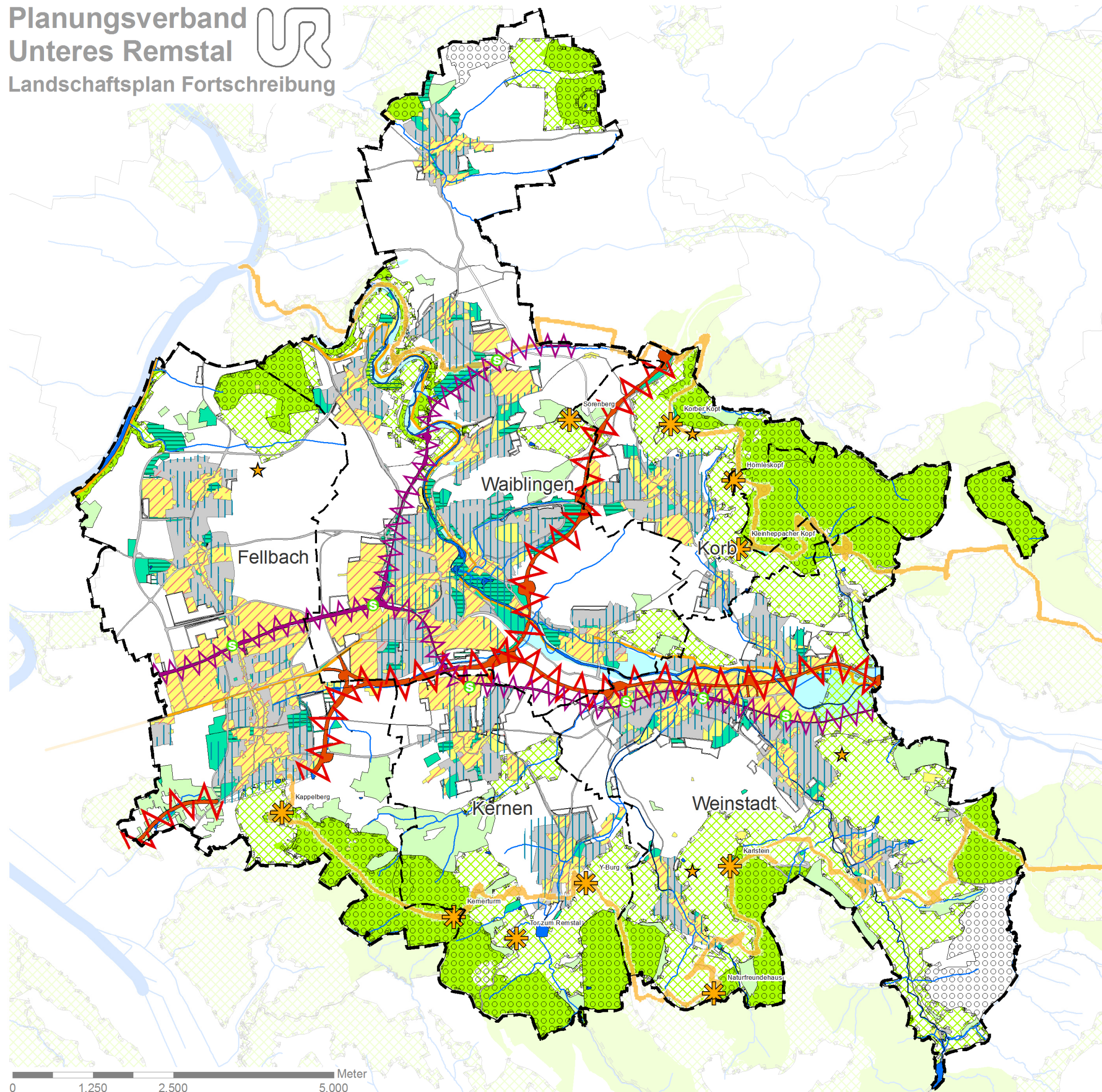
-  Gebiete zur Sicherung von Wasservorkommen
-  Wasserschutzgebiet
-  Heilquellenschutzgebiet
-  Überschwemmungsgebiet
-  Fließgewässer / Stillgewässer
-  Wasserschutzwald
-  Böden mit sehr hoher Bedeutung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf
-  Geologische Aue
-  Grundwasser-Neubildung > 300mm/a
-  Überflutungsflächen HQ 10
-  Überflutungsflächen HQ 100
-  Überflutungsflächen HQextrem
-  Rückhalteraum Hochwasserschutzkonzept Rems
-  Regenrückhaltebecken
-  Sturzflutgefährdete Tallagen und Unterhang
-  Sturzflutgefährdung hoch
- Sonstige Planzeichen**
-  Siedlungsfläche Bestand / Planung inkl. Öffentliche Grünflächen
-  Wald
-  Gemarkungsgrenze

Kartengrundlagen:
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg / FNP Stand Änderung 10 Büro ORplan / Verband Region Stuttgart 2008 /
Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) /
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LRGB 2006) / Forstliche-Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg /
TUBerlin 2016 Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)

Projekt				
Landschaftsplan Fortschreibung - Teil 1				
Auftraggeber				
Planungsverband Unteres Remstal				
Wasser				
 Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie				Datum geändert
Dipl.-Ing. Thomas Friedemann Freier Landschaftsarchitekt Claude-Dornier-Straße 4 73760 Ostfildern T 0711 / 9 67 98-0 F 9 67 98-33 info@tf-landschaft.de www.tf-landschaft.de				August 2014 Februar 2015 Februar 2016
Bearbeiter	Plan - Nr.	Datum	Orig. - Plangröße	Orig. - Maßstab
sm	680.02.02	Juni 2016	DIN A3	1: 60.000

-VORABZUG-





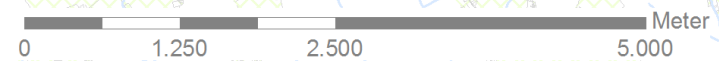
Erholung / Wohnumfeld

- Flächen für freiraumbezogene Erholung
-  Erholungswald
 -  Öffentliche Grünflächen (FNP)
 -  Gartenhausgebiet (FNP)
 -  Grün- und Freiflächen mit hoher klimatischer Bedeutung
 -  Landschaftsschutzgebiet mit besonderem Erholungswert
 -  Hoher Durchgrünungsgrad
- Orte für freiraumbezogene Erholung
-  Aussichtspunkte
 -  Remstal - Höhenweg / Neckartal-Radweg / Remstal-Radrouten
 -  Lehrpfade, Skulpturenpfade
 -  Rems mit Aue / Landschaftspark Rems
- Starke Einschränkungen der Benutzbarkeit und Zugänglichkeit
-  B10 / B 29 (Barriere / Lärmbelastung)
 -  Bahnliesen (Barriere / Lärmbelastung)
 -  Hohe bis sehr hohe potenzielle Betroffenheit gegenüber Hitzebelastungen
 -  Versiegelungsgrad hoch bis sehr hoch
- sonstige Planzeichen / nachrichtliche Übernahme
-  Siedlungsfläche Bestand / Planung inkl. Öffentliche Grünflächen
 -  sonstiger Wald
 -  Gemarkungsgrenze

Kartengrundlagen:
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg / FNP Stand Änderung 10 Büro ORplan / Verband Region Stuttgart 2008 /
Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) /
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (<http://www.fva-bw.de/>) /
TU Berlin 2016 Kommunale Klimaanpassung durch Landschaftsplanung: Das Untere Remstal als Modell für Baden-Württemberg (KLIMOPASS)

Projekt				
Landschaftsplan Fortschreibung - Teil 1				
Auftraggeber				
Planungsverband Unteres Remstal				
Erholung / Wohnumfeld				
 Planungsgruppe Freier Landschaftsarchitekt + Ökologie				Datum geändert
Dipl.-Ing. Thomas Friedemann Freier Landschaftsarchitekt Claude-Dormier-Straße 4 73760 Ostfildern T 0711 / 9 67 98-0 F 9 67 98-33 info@tf-landschaft.de www.tf-landschaft.de				 N
Bearbeiter	Plan - Nr.	Datum	Orig. - Plangröße	
sm	680.04.01	Juni 2016	DIN A3	1: 60.000

- VORABZUG -



Quellen- und Literaturverzeichnis

- Ad-hoc-AG Boden (2015): Bodenkundliche Kartieranleitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten der BRD (Hrsg.), 5. erweiterte Auflage, Hannover.
- Armbruster, V. (2002): Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg. In: Freiburger Schriften zur Hydrologie Bd. 17.
- Baumgärtner, D.; Heitz, S. (1995): Großmuscheln. Lebensweise, Gefährdung und Schutz. Staatliche Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg. Arbeitsblätter zum Naturschutz 21.
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung): Stadtklimalotse. Maßnahmenkatalog. Online unter: <http://www.stadtklimalotse.net/massnahmenkatalog/> (Zugriff am 10.11.2015)
- 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.
- Berthold, G. (2014): Erosionsberatung und Schutz von (oberirdischen) Gewässern. Gewässer-Nachbarschaften. Regionaler Erfahrungsaustausch. Vortragsfolien vom 12. Juni 2014. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Haunetal.
- 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.
- Birkmann, J.; Böhm, H. R.; Buchholz, F.; Büscher, D.; Daschkeit, A.; Ebert, S.; Fleischhauer, M.; Frommer, B.; Köhler, S.; Kufeld, W.; Lenz, S.; Overbeck, G.; Schanze, J.; Schlipf, S.; Sommerfeldt, P.; Stock, M.; Vollmer, M.; Walkenhorst, O. (2011): Glossar Klimawandel und Raumplanung. E-Paper der ARL Nr. 10. Hannover.
- 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.
- BKG (Bundesamt für Kartografie und Geodäsie) (2012): Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland. DL-DE2009. Stand der Dokumentation: 30.03.2012. Online unter http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz_rahmen.gdz_div?gdz_spr=deu&gdz_akt_zeile=2&gdz_anz_zeile=4&gdz_user_id=0 (Zugriff am 10.11.2015).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) & Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.) (2015): Tagungsband „Jahr des Bodens“. Schwere Maschinen, enge Fruchtfolgen, Gärreste – eine Gefahr für die Bodenfruchtbarkeit? Fachtagung 13. Kulturlandschaftstag 18./19. Juni 2015, Würzburg.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) & UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2013): Die Wasserrahmenrichtlinie. Eine Zwischenbilanz zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme 2012.
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2002): Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion.
- Bremicker, M.; Homagk, P.; Ludwig, K. (2004): Operationelle Niedrigwasservorhersage für das Neckareinzugsgebiet. In: Wasserwirtschaft 7-8 2004.
- Carpenter, S.R.; Caraco, N.F.; Corell, D.L.; Howarth, R.W.; Sharpley, A.N.; Smith, V.H. (1998): Non-point pollution of surface waters with phosphorous and nitrogen. *Ecological Applications* 8 (3): 559–568.
- Chow, V. T. (1959): *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill. New York.
- Demuth, B. (2000): *Das Schutzgut Landschaftsbild in der Landschaftsplanung: Methodenüberprüfung anhand ausgewählter Beispiele der Landschaftsrahmenplanung*. Mensch-und-Buch-Verlag.
- Die Bundesregierung (2008): *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel* (vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen).

- DIN 19708 (2005): Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG. Ausgabe 2005-02.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) (2008): Kosten des Klimawandels ungleich verteilt: Wirtschaftsschwache Bundesländer trifft es am härtesten. In: DIW Berlin (2008): Wochenbericht. Nr. 12-13/2008. 75. Jg.: 137-142.
- Drachenfels, O. v (2012): Liste der Biotoptypen in Niedersachsen – mit Angaben zu Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Stickstoffempfindlichkeit und Gefährdung. Entwurf, Stand 29.03.2012.
- Ellenberg, H.; Weber, H. E.; Düll, R.; Wirth, V.; Werner, W.; Paulißen, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18.
- Essl, F.; Knapp, H. D.; Lexer, M. J.; Seidl, R.; Riecken, U. (2013 b): Vegetation und Boden als Kohlenstoffsinken und -speicher. In: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer (Hrsg.). *Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa*. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg.
- Essl, F.; Rabitsch, W. (Hrsg.) (2013 a): *Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa*. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg.
- Evers, M.; Mußbach, J. (2011): *Strategic Alliance for integrated Water management Actions (SAWA)*. Katalog zu Maßnahmen und Instrumenten für ein vorsorgendes Hochwasserrisikomanagement. Version 3.5. Stand: 01.02.2011.
- Feldwisch, N.; Friedrich, C.; Schlumprecht, H. (2007): Endbericht zum FuE-Vorhaben „Bodenschutz-fachlicher Beitrag zur Entwicklung von Umsetzungsstrategien und Umsetzungsinstrumenten für eine umweltverträgliche Landnutzung in Natura2000-Gebieten“. Materialband. Im Auftrag des Sächsisches Landesamts für Umwelt und Geologie.
- Flaig, H. (2013): *Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels. Fachgutachten für das Handlungsfeld Landwirtschaft. Teil A: Langfassung*. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- FUGMANN JANOTTA (2012): *Bad Liebenwerda. Maßnahmenkonzept zur Anpassung an den Klimawandel. Gutachten im Auftrag der Stadt Liebenwerda, der Bürgermeister*.
- Gerhards, I. (2003): *Die Bedeutung der landschaftlichen Eigenart für die Landschaftsbildbewertung: dargestellt am Beispiel der Bewertung von Landschaftsbildveränderungen durch Energiefreileitungen: Culterra / 33*. Verlag des Instituts für Landespflege der Univ. Freiburg.
- Graymore, M., Stagnitti, F., Allinson, G. (2001): Impacts of atrazine in aquatic ecosystems. *Environment International* 26 (2001): 483-495.
- 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.
- Grimaldi, S., Petroselli, A., Alonso, G., Nardi, F. (2010): Flow time estimation with spatially variable hillslope velocity in ungauged basins. In: *Advances in Water Resources* 33 (2010).
- Hanazato, T. (2001): Pesticide effects on freshwater zooplankton: an ecological perspective. *Environmental Pollution* 112 (1): 1-10.
- Hansestadt Lübeck (Hansestadt Lübeck, Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz) (2014): *Thematischer Landschaftsplan. Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen*. Stand: 30.10.2014.
- Heiland, S.; Geiger, B.; Rittel, K.; Steinl, C.; Wieland, S. (2008): Der Klimawandel als Herausforderungen für die Landschaftsplanung. *Probleme, Fragen und Lösungsansätze*. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40 (2): 37-41.
- Heiland, S.; Wilke, C.; Bachmann, J.; Hage, G. (2011): Anpassung der Landschaftsplanung an den Klimawandel. Hinweise zu Inhalten, Arbeitsschritten und Prozessen eines Landschaftsplans. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 43 (12), 357-363.
- 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.
- HHP (Hage+Hoppenstedt Partner) (2012): *Leitfaden für die kommunale Landschaftsplanung in Baden-Württemberg: Der Landschaftsplan im Detail*. Im Auftrag der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg).

- HHP (Hage+Hoppenstedt Partner); JRU (Jacoby Raum- und Umweltplanung) (2011): INTERREG IV B PROJEKT C-Change - ChangingClimate, ChangingLives: Konzeptionelle Vorschläge für die Landesplanung des Saarlandes zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz. Saarbrücken.
- Hochschule Harz- Hochschule für angewandte Wissenschaften (2011): Leitfaden zur Erstellung von kommunalen Klimaanpassungskonzepten in Sachsen-Anhalt.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): Climate Change 2001: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge.
- Kaulfuß, S. (2011): Waldbauliche Maßnahmen zur Waldbrandvorbeugung. Online unter: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/brand/fva_waldbrand_wb4/index_DE (Zugriff am 08.02.2016).
- Kleijn, D., Snoeijs, I.J. (1997): Field Boundary Vegetation and the Effects of Agrochemical Drift: Botanical Change Caused by Low Levels of Herbicide and Fertilizer. *Journal of Applied Ecology* 34 (6):1413-1425.
- Köhler, B.; Preiß, A. (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbilds. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2000.
- Kölling, C.; Zimmermann, L. (2007): Die Anfälligkeit der Wälder Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. *Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft*, 67 (6), 259–268.
- Kropp, J.; Holsten, A.; Lissner, T.; Roithmeier, O.; Hattermann, F.; Huang, S.; Rock, J.; Wechsung, F.; Lüttger, A.; Pompe, S.; Kühn, I.; Costa, L.; Steinhäuser, M.; Walther, C.; Klaus, M.; Ritchie S.; Metzger, M. (2009): Klimawandel in Nordrhein-Westfalen. Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren. Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz; Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MUNLV).
- LABO (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz) (2010): LABO-Positionspapier „Boden und Klimawandel“: Betroffenheit und Handlungsempfehlungen des Bodenschutzes. Stand: 09.06.2010.
- Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz (2012): Klimaanpassungskonzept Stuttgart KLIMAKS.
- LfULG Freistaat Sachsen (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) (2013): Monitoring Klimawandel und Biodiversität – Grundlagen. Schriftenreihe Heft 24/2013.
- LGL (2015): Basis-DLM. Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).
- LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg) (2007): Bodenfunktionsbewertung in der Region Stuttgart.
- LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg) (2010): Erläuterungen zu den Arbeitskarten Bodenerosion. Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 9.
- LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg) (2011/2010): Arbeitskarten Bodenerosion.
- LUBW (2015): Digitales Geländemodell 1m. Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2014): Erosionskataster Wasser. Online unter: <http://udoprojekte.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/alias.xhtml?alias=erosionWasser> (Zugriff am 23.05.2016).
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2013): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg. Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Langfassung.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (Hrsg.) (2011): Merkblatt Gefahrenabwehr bei Bodenerosion.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2009): Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN). Fließgewässer, Einzugsgebiete, Seen.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2007): Abfluss-Kennwerte in Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2002): Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württemberg. Mit naturschutzfachlicher Beurteilung. Stand 2002.
- LUNG (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern) (Hrsg.) (2002): Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern. Bodenerosion. 2., überarbeitete Auflage.

- Luthardt, V.; Ibisch, P. L. (Hrsg.) (2014). Naturschutz-Handeln im Klimawandel. Risikoabschätzungen und adaptives Management in Brandenburg. 2. Auflage. Eberswalde.
- 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 19 (4).
- Nohl, W. (1993): Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds durch mastenartige Eingriffe: Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Kirchheim.
- Otto, H.-J. (1994): Waldökologie: 19 Tabellen. Stuttgart.
- 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.
- Pitacco, A. & Meggio, F. (2015): Carbon budget of the vineyard – A new feature of sustainability. In: BIO Web of Conferences 5, 01024.
- Rabitsch, W.; Winter, M.; Kühn, E.; Kühn, I.; Götzl, M.; Essl, F.; Gruttke, H. (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 98. Bundesamt für Naturschutz. Bonn.
- Regierungspräsidium Stuttgart (Referat 53.2), Regierungspräsidium Karlsruhe (Referat 52), Regierungspräsidium Freiburg (Referat 52), Regierungspräsidium Tübingen (Referat 53.2) (2015): Maßnahmenbericht - Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens zu den Hochwasserrisikomanagementplänen in Baden-Württemberg. Stuttgart.
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (Hrsg.) (2011): Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung. Modellvorhaben der Raumordnung zur Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen (MORO KLAMIS).
- Roth, R.; Krämer, A.; Kobernuß, J.-F. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Tourismus. Teil A: Langfassung. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- SAGA User Group Association (2015): SAGA-GIS Module Library Documentation (v2.1.3). Module Topographic Position Index (TPI). Online unter: http://www.saga-gis.org/saga_module_doc/2.1.3/ta_morphometry_18.html (Zugriff am 23.11.2015)
- Schaller, M.; Weigel, H.-J. (2007): Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. Braunschweig.
- Schlenkhoff, A., Oertel, M. (2009): Über Starkregen und Sturzfluten: Wenn Böden und Entwässerungssysteme nichts mehr aufnehmen können. In: BUW.OUTPUT, Forschungsmagazin Research bulletin der Bergischen Universität Wuppertal, H. 2: 6-11. <http://www.buw-output-archiv.uni-wuppertal.de/ausgabe2/schlenkhoff/> (Zugriff am 31.05.2016).
- Schlumprecht, H. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels, Fachgutachten für das Handlungsfeld Naturschutz und Biodiversität.
- 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.
- Schlumprecht, H.; Bittner, T.; Jaeschke, A.; Jentsch, A.; Reineking, B.; Beierkuhnlein, C. (2010): Gefährdungsdiskussion von FFH-Tierarten Deutschlands angesichts des Klimawandels. Eine vergleichende Sensitivitätsanalyse. In: Naturschutz und Landschaftsplanung NuL 42 (10): 293-303.
- Schmidt, C.; Seidel, A.; Kolodziej, J.; Berkner, A.; Klama, K.; Friedrich, M.; Schottke, M.; Chmielewski, S. (Bearb.) (2011 a): Vulnerabilitätsanalyse Westsachsen. Regionaler Planungsverband Leipzig-West Sachsen (Hrsg.); TU Dresden Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung. TU Dresden im Auftrag des regionalen Planungsverbandes Leipzig-West Sachsen im Rahmen des Klima-MORO, gefördert vom BMVBS in Kooperation mit dem BBSR.
- Schmidt, C.; Kolodziej, J.; Seidel, A. (2011 b): Vulnerabilitätsanalyse Oberlausitz-Niederschlesien. TU Dresden Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung im Auftrag des regionalen Planungsverbandes Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien.
- Schmidt, M.; Bayer, J.; Kändler, G. (2005): Sturm „Lothar“ - Ansatz einer inventurbasierten Risikoanalyse. FVA-einblick, 9 (2), 12–16.

- Schuchardt, B., Wittig, S., Spiekermann, J. (2011). Klimawandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. Regionale Analyse der Vulnerabilität ausgewählter Sektoren und Handlungsbereiche. 11. Werkstattbericht. BioConsult Schuchardt & Scholle GbR (Hrsg.): Bremen.
- Schuster, L. (2016): Kulturlandschaften im Klimawandel. Methoden zur Ermittlung der Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf Kulturlandschaften anhand zweier Fallbeispiele aus Baden-Württemberg. Masterarbeit an der Technischen Universität Berlin. Unveröffentlicht.
- Slattery, W.J. & Surapanemi, A. (2002): Effect of Soil Management Practices on the Sequestration of Carbon in Duplex Soils of Southeastern Australia. 107-116. In: Kimble, J.M.; Lal, R.; Follett, F. (Hrsg) Agricultural Practices and Policies for Carbon Sequestration in Soil.
- Spiekermann, J.; Franck, E. (Hrsg.) (2014): Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung. Handlungsempfehlungen für die niedersächsische Planungspraxis auf Landes- und Regionalebene. Arbeitsberichte der ARL 11.
- Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (2013): Anpassung an den Klimawandel – Bestandsaufnahme und Strategie für die Stadt Karlsruhe.
- 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.
- Stern, N. (2006): The Economics of Climate Change: The Stern Review.
- Swanwick, C.; Land Use Consultants (2002): Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland.
- tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie: Landschaftsplan PUR. Fortschreibung, in Bearbeitung.
- tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie (2012): Artenschutzkonzeption Fellbach. Im Auftrag der Stadt Fellbach.
- Tf. Planungsgruppe LandschaftsArchitektur + Ökologie (1996): „Erholungslandschaft Fellbach“. Erläuterungstext.
- Trapp, M., Tintrup gen. Suntrup, G. und Kotremba, C. (2013): Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und den Weinbau in Rheinland-Pfalz. – Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (Hrsg.): Schlussberichte des Landesprojekts Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP), Teil 3, Modul Landwirtschaft 170.
- TU Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung; Herwarth + Holz (2010): Fachgutachten zum Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima Berlin. Bearbeiter: Heiland, S. (Projektleitung); Wilke, C.; Rittel, K.; Herwarth v. Bittenfeld, C.; Holz, B.; Neisen, A.; Thurau, K. in Zusammenarbeit mit GEO-NET Umweltconsulting GmbH (Trute, P.; Herrmann, D.). Berlin, unveröffentlichtes Gutachten.
- UM BW & LUBW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft; Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2015): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen – Perspektiven.
- UM BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2016 a): Hochwassergefahrenkarten - Kompaktinformationen für Kommunen und interessierte Öffentlichkeit. Stuttgart.
- UM BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft) (2016 b): Starkregen – Aufgaben für Kommunen. Online unter: <http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/110902/> (Zugriff am 31.05.2016).
- UM BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2015): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg. Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfeldern.
- UM BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2011): Klimaschutzkonzept 2020PLUS Baden-Württemberg.
- UM BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg), MFW BW (Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg), MWK BW (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg), IM BW (Innenministerium Baden-Württemberg), SM BW (Ministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Senioren Baden-Württemberg), MLR BW (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg), MVI BW (Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg), gemeinsam mit Gemeindetag, Städtetag und Landkreistag Baden-Württemberg (2014): Strategie zur Minderung von Hochwasserrisiken in Baden-Württemberg. Stuttgart.

- Unsel, 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.
- von 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.
- VRS (Verband Region Stuttgart) (2008): Klimaatlas Region Stuttgart. Schriftenreihe Verband Region Stuttgart.
- Wascher, D. M. (2005): European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project *European Landscape Character Assessment Initiative* (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development (4.2.2).
- Weis, M.; Siedentop, S.; Minnich, L. (2011): Vulnerabilitätsbericht der Region Stuttgart – KlimaMORO.
- Weiss, A. D. (2001): Topographic position and landforms analysis. Poster Präsentation, ESRI Users Conference, San Diego (USA).
- Wessolek, G. (2008): Sealing of Soils. In: Marzluff, J.; Shulenberger, E.; Endlicher, W.; Alberti, M.; Bradley, G.; Ryan, C.; Zumbrunnen, C.; Simon, U. (Hrsg.): Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature. Springer. New York: 161-179.
- Wilke, C.; Bachmann, J.; Hage, G.; Heiland, S. (2011): Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 109. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2012): Kreisweites, integriertes Klimaschutzkonzept für den Rems-Murr-Kreis – Kurzfassung.
- Zebisch, M.; Grothmann, T.; Schröter, D.; Hasse, C.; Fritsch, U.; Cramer, W. (2005): Klimawandel in Deutschland – Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Hrsg.: UBA (Umweltbundesamt).

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

- Klimaschutzgesetz – Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg vom 17. Juli 2013 (Drucksache 15/3842)
- LNatSchG – Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft vom 23. Juni 2015 (GBl. 2015, 585, Gliederungs-Nr. 7910).
- LWaldG – Waldgesetz für Baden-Württemberg in der Fassung vom 21. August 1995, mehrfach geändert durch Art. 8 des Gesetzes vom 23. Juni 2015 (GBl. 1995, 685, Gliederungs-Nr. 790).
- NatSchG BW – Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft vom 23. Juni 2015 (GBl. 2015, 585).
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (1972): Verordnung des Regierungspräsidiums Nordwürttemberg als höhere Naturschutzbehörde über das Naturschutzgebiet »Oeffinger Scillawald« auf der Gemarkung Oeffingen, Landkreis Waiblingen vom 24. Juni 1972 (GBl. v. 15.09.1972, S. 455).
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (1978): Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart als höhere Naturschutzbehörde über das Naturschutzgebiet "Kappelberg " vom 22. Juni 1978 (GBl. v. 31.07.1978, S. 386).
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (1990): Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart über das Naturschutzgebiet »Stettener Bach« vom 12. September 1990 (GBl. v. 09.11.1990, S. 324).
- FFH-RL – Richtlinie Richtlinie 92/43/EWG des Europäischen Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992
- Vogelschutz-RL – Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.
- BauGB – Baugesetzbuch vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748).
- ROG – Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I. S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585).
- BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154).

