



**PROJET DE STRATÉGIE ET PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION  
AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU  
LUXEMBOURG (2025 – 2035)**

**Strategische Umweltprüfung (SUP)**

**Phase 1 – Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP)**

**Phase 2 – Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP)**

design › shape › inspire

**AUFTRAGGEBER**

LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et de la Biodiversité

**Ministère de l'Environnement, du Climat  
et de la Biodiversité**

4, Place de l'Europe

L-2918 Luxembourg

Tél. : +352 247 86824

**AUFTRAGNEHMER**

**LSC360**

4, rue Albert Simon

L-5315 Contern

Tél. : +352 26 390-1

**Projektnummer**

LSC-20240698-ENV-ENV

**Dateipfad**

P:\LSC360\2024\20240698\_ENV\_ENV\_SUP\_Stratégie\_Adaptation\_Changement\_Climatique\C\_Documents\

	<b>Name</b>	<b>Datum</b>
<b>Erstellt von</b>	Dr. Marco HUEMANN, Dipl. Umweltwissenschaftler Tél. : +352 26 390 330	Dezember 2025
<b>Geprüft von</b>	Laura KNOPP, M.Sc. Umweltwissenschaften Tél. : +352 26 390 338	Dezember 2025

**Umweltbericht  
bestehend aus**

<b>Abkürzung</b>	<b>Titel</b>	<b>Eingereicht bei MECB-D3</b>
UEP	Umwelterheblichkeitsprüfung	April 2025
DEP	Detail- und Ergänzungsprüfung	Dezember 2025



**PROJET DE STRATÉGIE ET PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION  
AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU  
LUXEMBOURG (2025 – 2035)**

**Strategische Umweltprüfung (SUP)**

**Allgemeinverständliche, nichttechnische  
Zusammenfassung**

**design › shape › inspire**

**AUFTRAGGEBER**

LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et de la Biodiversité

**Ministère de l'Environnement, du Climat  
et de la Biodiversité**

4, Place de l'Europe  
L-2918 Luxembourg

Tél. : +352 247 86824

**AUFTRAGNEHMER****LSC360**

4, rue Albert Simon  
L-5315 Contern  
Tél. : +352 26 390-1

**Projektnummer**

LSC-20240698-ENV-ENV

**Dateipfad**

P:\LSC360\2024\20240698\_ENV\_ENV\_SUP\_Stratégie\_Adaptation\_Changement\_Climatique\C\_Documents\C2\_Docs\_LSC-ENV\ SUP\_Phase\_2\_DEP

	<b>Name</b>	<b>Datum</b>
<b>Erstellt von</b>	Dr. Marco HUEMANN, Dipl. Umweltwissenschaftler Tél. : +352 26 390 330	Dezember 2025
<b>Geprüft von</b>	Laura KNOOPP, M.Sc. Umweltwissenschaften Tél. : +352 26 390 338	Dezember 2025

**Modifikationen**

<b>Index</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Datum</b>

# ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE, NICHTTECHNISCHE ZUAMMENFASSUNG

Das Umweltministerium erarbeitet derzeit einen „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“. Dabei handelt es sich um die Fortschreibung des „Strategie und Aktionsplans für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 – 2023“. Ziel dieser Fortführung der Anpassungsstrategie ist es weiterhin, die negativen Folgen der klimatischen Veränderungen für die Bevölkerung, die Umwelt, die Raum- und Siedlungsplanung sowie für die Wirtschaft zu verringern und durch den Klimawandel entstehende Chancen wahrzunehmen. Dabei werden künftige Klimafolgen ermittelt und bezüglich ihrer Relevanz für Luxemburg evaluiert, um letztendlich die (Klima-)Resilienz des Landes zu erhöhen.

Die Erarbeitung der Strategie und des Aktionsplans zur Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg geschieht gemäß dem modifizierten Klimaschutzgesetz vom 15. Dezember 2020 (Art. 12). Gemäß dem modifizierten SUP-Gesetz vom 22. Mai 2008 sind die Auswirkungen von Plänen und Programmen auf die Umwelt (Art.2) in einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Die Klimastrategie gehört zu diesen Plänen und muss somit einer SUP unterzogen werden.

Das Umweltministerium selbst erstellt die Klimaanpassungsstrategie. Mit der Ausarbeitung der Strategischen Umweltprüfung wurde das Büro LSC360 S.A. beauftragt.

Die erste Phase der Strategischen Umweltprüfung – die Umwelterheblichkeitsprüfung, UEP – wurde am 16. April 2025 beim Umweltministerium (MECB), *D3 - Direction des Évaluations des incidences sur l'environnement* mit der Bitte um Stellungnahme (Art. 6.3 SUP-Gesetz) eingereicht. Der Avis mit der Referenznummer 008925-NS/6.2 wurde im Juli 2025 ausgestellt (datiert mit 07. Juli 2025).

Im Avis 6.3 wird die Ausarbeitung der zweiten Phase der SUP gefordert. Entsprechend wurde die zweite Phase der Strategischen Umweltprüfung – die Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP) – zur geplanten Klimaanpassungsstrategie ausgearbeitet.

Um bestmöglich auf die Anmerkungen und Hinweise der Prüfbehörde einzugehen, wurde in der zweiten Phase der Strategischen Umweltprüfung – der Detail- und Ergänzungsprüfung, DEP – der SUP-typische Prüfansatz, geordnet nach Schutzgütern, aufgebrochen.

Nach einer Kurzbeschreibung des Kontextes sowie des fortlaufenden Planungsprozesses inkl. der zwischenzeitlich erfolgten Aktionen in Verbindung mit der nationalen Klimaanpassungsstrategie (Kapitel 1) wird im SUP-Dokument auf die ministerielle Stellungnahme und deren Inhalt eingegangen (Kapitel 2).

Daraufhin wird auf den Inhalt der weiterentwickelten und aktualisierten Version 4.1 der Klimastrategie eingegangen. Dabei wird auch ein Vergleich zur bisherigen, in der Umwelterheblichkeitsprüfung betrachteten Version 3.2 angestellt (Kapitel 3).

Danach folgt die eigentliche Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP) (Kapitel 4), wobei nicht die einzelnen Schutzgüter im Fokus stehen, sondern die Berücksichtigung der Aspekte und Anmerkungen aus der ministeriellen Stellungnahme. Nichtsdestotrotz schließt die 2. Phase der Strategischen Umweltprüfung mit einer Gesamtbewertung in Kapitel 5 in der auch eine summarische Bewertung der Klimaanpassungsstrategie im Hinblick auf die einzelnen Schutzgüter enthalten ist. Quellen, die zur Bewertung und Information herangezogen wurden, können in der Quellenübersicht nachvollzogen werden.

Darüber hinaus kann dem Anhang eine Übersichtstabelle der unterschiedlichen Sektoren und der einzelnen Maßnahmen entnommen werden. Hier wurden die aufgelisteten Maßnahmen (auf französisch und deutsch) in Kategorien eingeordnet, die eine strukturelle Analyse erlauben. Des Weiteren wurde eingefügt, ob die jeweilige Maßnahme aus anderen Plänen und Programmen stammt, wer sich für die Umsetzung vorwiegend verantwortlich zeigt oder etwa mit weiteren Umweltprozeduren verknüpft sein kann. Zudem wurde eine generelle Einschätzung

betreffend der potentiell möglichen Umweltwirkungen eingefügt. Diese bezieht sich jedoch lediglich auf bauliche Maßnahmen, da nur diese einen neutralen bis negativen Umwelteffekt bedingen können. Die übrigen Maßnahmen sind generell mit positiven Effekten hinsichtlich der Klimaanpassung verbunden.

#### **Als Basis der Prüfung wurde folgende Überlegung zugrunde gelegt:**

Ziel der Fortführung der nationalen Klimaanpassungsstrategie ist es weiterhin, die negativen Folgen der klimatischen Veränderungen für die Bevölkerung, die Umwelt, die Raum- und Siedlungsplanung sowie für die Wirtschaft zu verringern und durch den Klimawandel entstehende Chancen wahrzunehmen. Dementsprechend wird konstatiert, dass die hier geprüfte Planung einen generell positiven Effekt auf die Bevölkerung und die Umwelt auf nationaler Ebene haben wird. Entsprechend muss auch der Betrachtungswinkel das nationale Niveau berücksichtigen ohne dabei jedoch das lokale und regionale Niveau außer Acht zu lassen.

#### **Gesamtbewertung:**

Der „Entwurf einer Strategie sowie eines Aktionsplans zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025–2035“ stellt ein übergeordnetes nationales Steuerungs- und Orientierungsinstrument dar, das wesentlich zur langfristigen Stärkung der Klimaresilienz Luxemburgs beiträgt. Die Strategie definiert insgesamt 17 Handlungsfelder (Sektoren) und 151 Maßnahmen, die sowohl administrative, kommunikative und koordinative als auch eine begrenzte Anzahl baulicher Maßnahmen beinhalten.

Aufgrund des strategischen Charakters der Klimaanpassungsstrategie sowie des Fehlens konkreter Standorte oder technischer Detailplanungen können die im Rahmen der SUP identifizierten Umwelteffekte überwiegend nur auf einer abstrakten, nationalen Betrachtungsebene bewertet werden. Die Analyse zeigt jedoch insgesamt deutlich, dass die Umsetzung der Strategie im Vergleich zur Nullvariante überwiegend positive oder entlastende Wirkungen auf die Umwelt erwarten lässt.

Die klimabedingten Auswirkungen in Luxemburg (zunehmende Hitzeperioden, verstärkte Hochwasser- und Sturzflutrisiken, Belastungen auf Ökosysteme und Wasserressourcen) entwickeln sich ohne Gegenmaßnahmen kumulativ negativ. Die Strategie wirkt diesen Entwicklungen systematisch entgegen, indem sie auf Vorsorge, Risikominderung und den Einsatz naturbasierter Lösungen setzt.

Potenzielle negative Wirkungen ergeben sich vor allem im Zusammenhang mit einzelnen baulichen Maßnahmen oder aus kumulativen Raumnutzungskonflikten, etwa im Bereich Retentionsflächen, Renaturierungsmaßnahmen, Infrastrukturprojekten oder Freiflächen-PV. Diese Effekte sind jedoch im strategischen Maßstab insgesamt gering einzuschätzen und können auf nachgelagerten Planungsebenen (UVP, naturschutz- und wasserrechtliche Genehmigungen, kommunale Planung, sektorale Leitpläne) ausreichend geprüft, gesteuert und ausgeglichen werden.

Die folgende zusammenfassende Bewertung der Umwelt-Schutzzüge zeigt das voraussichtliche Gesamtbild der Umweltwirkungen:

#### **Bevölkerung und Gesundheit des Menschen**

Die Strategie entfaltet insgesamt klare, überwiegend positive Wirkungen. Maßnahmen zur Hitzevorsorge, Risikokommunikation, Sturzflut- und Hochwasservorsorge sowie zum Schutz vulnerabler Bevölkerungsgruppen verbessern die Gesundheitssituation langfristig. Negative Effekte sind kaum zu erwarten; mögliche lokale Belastungen durch bauliche Eingriffe sind zeitlich begrenzt und nachgelagert bewertbar.

## **Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt**

Für die Biodiversität sind überwiegend positive Effekte zu erwarten. Renaturierungsmaßnahmen, ökologische Aufwertungen, Erosionsschutz, Feuchtgebetsentwicklung und der Waldumbau stärken Lebensräume und Artenvielfalt. Konflikte können punktuell durch Flächenbeanspruchung (z.B. Retentionsräume oder PV-Freiflächen) entstehen; diese sind jedoch über Genehmigungsverfahren oder räumliche Abstimmungen steuerbar.

## **Boden**

Positive Wirkungen ergeben sich u. a. durch Entsiegelung, Erosionsschutz und Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts. Lokale Bodenbeeinträchtigungen können durch bauliche Maßnahmen auftreten, sind aber nach heutigem Stand gering und auf das jeweilige Projekt begrenzt. Die Strategie trägt insgesamt zur Vorsorge und zum Schutz der Bodenfunktionen bei.

## **Wasser**

Die Strategie wirkt sich deutlich positiv auf Oberflächen- und Grundwassersysteme aus. Renaturierung, Rückhalt, Versickerungsförderung und verbesserte Wasserbewirtschaftung stärken die Resilienz der Gewässer und tragen zur Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie bei. Negative Effekte können projektbezogen auftreten, sind jedoch aufgrund wasser- und naturschutzrechtlicher Prüfungen beherrschbar.

## **Klima und Luft**

Auf das Klimasystem wirkt die Strategie in zweifacher Hinsicht: Einerseits stärkt sie die Anpassungsfähigkeit gegenüber bereits eingetretenen und zukünftigen Klimawandelfolgen, andererseits unterstützt sie über Synergien mit dem Energie- und Klimaplan indirekt auch die Minderung von Emissionen. Luftqualitätsrelevante Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

## **Landschaft**

Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind insgesamt neutral bis leicht positiv zu bewerten. Begrünung, Renaturierung und ökologische Aufwertungsmaßnahmen wirken landschaftlich entlastend. Bauliche Einzelmaßnahmen können punktuell Veränderungen hervorrufen, ihre landschaftliche Relevanz ist jedoch aufgrund fehlender Standortfestlegungen im strategischen Rahmen nicht bewertbar und wird in der Umsetzungsebene eingegrenzt.

## **Kultur- und Sachgüter**

Relevante Auswirkungen auf Kultur- oder Sachgüter sind im strategischen Rahmen nicht abzusehen. Etwaige Konflikte (z.B. zwischen PV-Pflichten und dem Ortsbildschutz) ergeben sich ausschließlich in der späteren Umsetzungsebene und unterliegen bestehenden Fachverfahren, insbesondere dem Denkmalschutz und der kommunalen Bauleitplanung.

Insgesamt zeigt die SUP, dass der Entwurf der Klimaanpassungsstrategie 2025–2035 weit überwiegend positive Umweltwirkungen erwarten lässt. Die Strategie trägt maßgeblich zur Reduktion klimabedingter Risiken bei, stärkt ökologische Funktionen, verbessert die Resilienz von Siedlungsräumen und unterstützt die Ziele anderer nationaler Planungsinstrumente. Potenzielle negative Wirkungen sind im strategischen Rahmen gering, räumlich begrenzt und in späteren Genehmigungsverfahren angemessen steuerbar. Im Vergleich zur Nullvariante stellt die Strategie somit eine klare umweltfachliche Verbesserung dar und bildet eine wesentliche Grundlage für eine nachhaltige und klimaresiliente Entwicklung Luxemburgs.



**LSC**  
**360**

4, rue Albert Simon  
L-5315 Contern  
T (+352) 26 390-1  
LSC360.lu



**PROJET DE STRATÉGIE ET PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION  
AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU  
LUXEMBOURG (2025 – 2035)**

**Strategische Umweltprüfung (SUP)**

**Phase 1 – Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP)**

**design › shape › inspire**

## AUFTRAGGEBER



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et de la Biodiversité

**Ministère de l'Environnement, du Climat  
et da la Biodiversité**

4, Place de l'Europe

L-2918 Luxembourg

Tél. : +352 247 86824

## AUFTRAGNEHMER

**LSC360**

4, rue Albert Simon

L-5315 Contern

Tél. : +352 26 390-1

**Referenznummer**

LSC-20240698-ENV-ENV

**Dateipfad**

P:\LSC360\2024\20240698\_ENV\_ENV\_SUP\_Stratégie\_Adaptation\_Changement\_Climatique\C\_Documents\C2\_Docs\_LSC-ENV\SUP\_Phase\_1\_UEP

	<b>Name</b>	<b>Datum</b>
<b>Erstellt von</b>	Laura KNOPP, M.Sc. Umweltwissenschaften Tél. : +352 26 390 338	März 2025
<b>Geprüft von</b>	Dr. Marco HUEMANN, Dipl. Umweltwissenschaftler Tél. :+352 26 390 330	März 2025

**Modifikationen**

<b>Index</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Datum</b>

# INHALT

<b>1</b>	<b>ZIELSETZUNG, GESETZLICHE VORGABEN UND SUP-PROZESS</b>	<b>6</b>
1.1	Methodik	11
1.2	Übergeordnete Ziele, Pläne und Projekte der Raumordnung sowie einer nachhaltigen Entwicklung	12
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG DES „STRATEGIE UND AKTIONSPLANS ZUR ANPASSUNG AN DIE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAANDELNS IN LUXEMBURG 2025 – 2035“</b>	<b>13</b>
2.1	Ziele der Klimaanpassungsstrategie	14
2.2	Inhalte der Klimaanpassungsstrategie	15
<b>3</b>	<b>UMWELTERHEBLICHKEITSPRÜFUNG</b>	<b>26</b>
3.1	Schutzbau Bevölkerung und Gesundheit des Menschen	27
3.2	Schutzbau Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	33
3.3	Schutzbau Boden	38
3.4	Schutzbau Wasser	43
3.5	Schutzbau Klima und Luft	48
3.6	Schutzbau Landschaft	52
3.7	Schutzbau Kultur- und Sachgüter	56
3.8	Wirkungsmatrix	60
<b>4</b>	<b>GESAMTBEWERTUNG</b>	<b>62</b>

# ABBILDUNGEN

Abb. 1: Wirkungsmatrix zur UEP für die nationale Klimaanpassungsstrategie (Quelle: LSC360 2025). .....61

# TABELLEN

Tab. 1: Liste 16 Sektoren, deren Betroffenheit und Ziele der Klimaanpassung sowie die zugeordneten Maßnahmen. .....17

# QUELLEN

- Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (2013): Département de l'environnement, Ministère du Développement durable et des Infrastructures (MDDI).
- *Projet de Stratégie et plan d'action pour l'adaptation aux effets du changement climatique au Luxembourg (2025 – 2035)*: Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB 2025).

# ANHANG

Anhang 01      *Projet de Stratégie et plan d'action pour l'adaptation aux effets du changement climatique au Luxembourg (2025 – 2035)* (MECB 2025).

# ABKÜRZUNGEN

Art.	Artikel
DEP	Detail- und Ergänzungsprüfung (Zweiter Teil des Umweltberichtes oder auch Phase 2 der SUP)
FFH	Flora Fauna Habitat
FFH-RL	Flora Fauna Habitat Richtlinie (Europäische Richtlinie 92/43/EWG zum transnationalen Schutz bedrohter Tier- und Pflanzenarten sowie Lebensräume)
FFH-VP	Verträglichkeitsprüfung (Prüfung der potenziellen Auswirkungen von Plänen und Programmen gemäß der Richtlinie 92/43/EWG, die durch das <i>loi modifiée concernant la protection de la nature et des ressources naturelles</i> (ART. 12) in luxemburgisches Recht umgesetzt wurde, besteht aus 4 Phasen, gleichzeitig Name der 2. Phase der Verträglichkeitsprüfung)
INPA	<i>Institut national pour le patrimoine architectural</i>
INRA	<i>Institut national de recherches archéologiques</i>
MECB	Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (ehemals MECDD) (Umweltministerium)
NatSchG	Geändertes Luxemburgisches Naturschutzgesetz von 2018
PAG	Plan d'Aménagement Général (allgemeiner, flächendeckender Bebauungsplan von Gemeinden)
RGD	Règlement grand-ducal (Großherzogliche Verordnung)
Screening	1. Phase der FFH-Verträglichkeitsprüfung (auch Vorprüfung genannt)
SUP	Strategische Umweltprüfung ( <i>évaluation environnementale stratégique</i> , basierend auf der europäischen Richtlinie 2001/42/EG, die durch das <i>loi 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement</i> in luxemburgisches Recht umgesetzt wurde, SUP-Gesetz)
UB	Umweltbericht ( <i>rapport sur les incidences environnementales</i> , bestehend aus der Umwelterheblichkeitsprüfung und der Detail- und Ergänzungsprüfung)
UEP	Umwelterheblichkeitsprüfung (Erster Teil des Umweltberichtes oder auch Phase 1 der SUP)

# GRUNDLEGENDE GESETZE UND VERORDNUNGEN IM RAHMEN DER SUP

Folgende nationale Gesetze, europäische Direktiven und deren Umsetzungen in nationale Verordnungen bilden den Rahmen der SUP oder sind während der SUP selbst als Bewertungsrahmen zu verwenden. Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll dem Leser des vorliegenden Dokumentes lediglich dazu dienen, entsprechende Inhalte z. B. auf <http://www.legilux.public.lu/> schneller zu finden.

**Loi modifiée du 22 mai 2008** relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement (auch genannt SUP-Gesetz)

**Loi modifiée du 19 décembre 2008** relative à l'eau (auch genannt Wassergesetz)

**Loi modifiée du 19 juillet 2004** concernant l'aménagement communal et le développement urbain (auch genannt PAG-Gesetz)

**Loi modifiée du 10 juin 1999** relative aux établissements classés (auch genannt Commodo-Gesetz)

**Loi modifiée du 17 avril 2018** concernant l'aménagement du territoire (auch genannt Landesplanungs-Gesetz)

**Loi modifiée du 18 Juillet 2018** concernant la protection de la nature et des ressources naturelles (auch genannt Naturschutzgesetz, NatSchG)

**Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009** concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage (betrifft den Integralen Artenschutz)

**Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009** portant désignation des zones spéciales de conservation (ZSC, betrifft klassierte FFH-Gebiete)

**Règlement grand-ducal modifié du 1er août 2018** établissant l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire et des espèces d'intérêt communautaire.

**Règlement grand-ducal modifié du 1er août 2018** établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives.

**Règlement grand-ducal du 1er août 2018** instituant un système numérique d'évaluation et de compensation en éco-points.

**Règlement grand-ducal du 1er août 2018** déterminant la valeur monétaire des éco-points.

**Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979** über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. L 103 vom 25.4.1979, S. 1) (auch genannt Vogelschutz-Direktive)

**Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992** zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), (auch genannt FFH-Direktive)

**Décision du Gouvernement en Conseil du 11 mai 2007** relative au plan national concernant la protection de la nature et ayant trait à sa première partie intitulée Plan d'action national pour la protection de la nature (PNPN)

# 1 ZIELSETZUNG, GESETZLICHE VORGABEN UND SUP-PROZESS

Das Umweltministerium erarbeitet derzeit einen „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“ (im Folgenden kurz Klimastrategie oder Klimaanpassungsstrategie). Dabei handelt es sich um die Fortschreibung des „Strategie und Aktionsplans für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 – 2023“. Ziel dieser Fortführung der Anpassungsstrategie ist es weiterhin, die negativen Folgen der klimatischen Veränderungen für die Bevölkerung, die Umwelt, die Raum- und Siedlungsplanung sowie für die Wirtschaft zu verringern und durch den Klimawandel entstehende Chancen wahrzunehmen. Dabei werden künftige Klimafolgen ermittelt und bezüglich ihrer Relevanz für Luxemburg evaluiert, um letztendlich die (Klima-)Resilienz des Landes zu erhöhen. Im Aktionsplan werden Maßnahmen für die folgenden sechzehn betroffene Sektoren vorgeschlagen:

- Krisen- und Katastrophenmanagement,
- Menschliche Gesundheit,
- Wasser,
- Gesellschaft,
- Urbane Räume,
- Raumplanung,
- Wohnen und Bauen,
- Transport,
- Wirtschaft und Finanzen,
- Energie,
- Bodenschutz,
- Forstwirtschaft und Aufforstung,
- Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau,
- Biodiversität und Ökosysteme,
- Regionale und internationale Zusammenarbeit sowie
- Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung.

Die Erarbeitung der Strategie und des Aktionsplans zur Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg geschieht gemäß dem modifizierten Klimaschutzgesetz vom 15. Dezember 2020 (Art. 12). Gemäß dem modifizierten Gesetz vom 22. Mai 2008 *relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement* (SUP-Gesetz) sind die Auswirkungen von Plänen und Programmen auf die Umwelt (Art.2) in einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Die Klimastrategie gehört zu diesen Plänen und muss somit einer SUP unterzogen werden.

Das Umweltministerium selbst erstellt die Klimaanpassungsstrategie. Mit der Ausarbeitung der Strategischen Umweltprüfung wurde das Büro LSC360 S.A. beauftragt.

Das vorliegende Dokument wird gemäß des Art. 5 des modifizierten Gesetzes vom 22. Mai 2008 und dem Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung von 2013 (vgl. Tab. 1) erstellt.

Der vorgesehene Ablauf im SUP-Prozess ist im Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (Juni 2013, S. 8) in Kapitel 3 „SUP - Prozedurale Rahmenbedingungen“ in einem Ablauf-Blockdiagramm übersichtlich dargestellt und kann dort nachvollzogen werden. In der ersten Phase der SUP, der Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP), werden solche Pläne untersucht, um bereits in einer frühen Phase der Ausarbeitung erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt generell oder auf bestimmte Schutzzüge ausschließen oder definieren zu können. Die Bewertung der potenziellen Umweltauswirkungen erfolgt gemäß dem Leitfaden zur SUP unter Verwendung der sogenannten Wirkungsmatrix. In dieser Arbeitshilfe werden die folgenden Schutzzüge betrachtet, wobei verschiedene Einflussfaktoren in die Bewertung miteinbezogen werden:

- Bevölkerung und Gesundheit des Menschen  
(Gesundheit und Wohlbefinden, Wohnqualität, Gegenseitige Verträglichkeit benachbarter Nutzungsarten, Lärm, Schadstoffe und elektromagnetische Felder, Erholung und innerörtliche Grünzüge)
- Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt  
(Geschützte Tierarten, Pflanzenarten und Lebensräume, Landschaftszerschneidung, Waldkorridore und Biotopvernetzung, EU-Natura 2000-Schutzgebiete und Naturschutzgebiete)
- Boden  
(Bodenqualität, Altlasten und Schadstoffeinträge, Flächeninanspruchnahme und Versiegelungsgrad, Geländeveränderungen, Naturgefahren, Hangrutschgefahr)
- Wasser  
(Grundwasser, Oberflächenwasser, Naturnähe der Fließ- und Stillgewässer, Überschwemmungsgefahr, Trinkwasserschutz)
- Klima und Luft  
(Meso- und Mikroklima, Frischluftentstehungsgebiete und wichtige Abflussbahnen, Luftschadstoffe)
- Landschaft  
(Visuelle Auswirkungen auf Ortsränder und Landschaft, Innerörtliche Freiflächen und Grünzüge/ Erholungsgebiete, Stadt- und Ortsbild)
- Kultur- und Sachgüter  
(Kulturerbe, Archäologische Schutzgebiete, Elemente der Kulturlandschaft und Naturerbe, Landwirtschaftliche Nutzung, Forstwirtschaftliche Nutzung)
- Sonstiges

Die Bewertung der Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter wird anhand einer fünfstufigen Klassifizierung durchgeführt. Für jedes Schutzgut und die hiermit vergesellschafteten Einflussfaktoren wird im Einzelnen erfasst, ob durch die Planung oder das Programm nennenswerte Impakte auftreten können. Im Falle der ersten drei Klassen (I, II, III) sind die Umweltauswirkungen als nicht erheblich definiert. Die Erheblichkeitsschwelle wird nicht überschritten. Werden jedoch die Klassen IV und V zur Bewertung einer Planung oder eines Programms vergeben, so sind erhebliche Effekte nicht ausgeschlossen, was die Betrachtung der Planfläche in der zweiten Phase der SUP, der **Detail- und Ergänzungsprüfung**, erfordert. Hier werden die Gesamtsituation sowie die Einflüsse der Planung oder des Programms auf den bestehenden Raum genauer betrachtet.

Im Leitfaden zur SUP (2013; sowie der nicht offiziell publizierten Version von 2016) wurden neun Umweltziele angegeben, die bei der Durchführung der SUP einen übergeordneten Bewertungsrahmen für Gesamt-Luxemburg darstellen und dementsprechend bei Planungen oder Programmen im Großherzogtum generell Beachtung finden sollen. Diese Ziele wurden zwischenzeitlich überarbeitet und basieren nun u.a. auf dem *Plan National pour un Développement Durable 3* (2020), dem *Plan national intégré en matière d'énergie et de climat pour la période 2021-2030* (2024), dem *Plan national concernant la protection de la nature 3* (2023) sowie weiteren nationalen Programmen und Gesetzen. Die Umweltziele stellen im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung (SUP) die Bewertungsgrundlage möglicher Umweltauswirkungen und Planungsalternativen auf die Schutzgüter dar. Insgesamt wurden zehn Leitziele definiert, die sich auf der Basis der sich stetig weiterentwickelnden nationalen Strategien ebenfalls fortlaufend aktualisieren.

**Leitziel 01:** Dem Leitbild des Klimaschutzes entsprechend, müssen Energieeinsparungen und Emissionsminderung gefördert werden, so dass eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 55 % bis 2030 (\*im Vergleich zum Basisjahr 2005) und das Ziel der „Netto-null-Emissionen“ bis spätestens 2050 möglich werden. Ebenfalls soll bis zum Jahr 2030 der nationale Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttoendenergienachfrage auf 37 %<sup>1</sup> erhöht und der Endenergieverbrauch dank gesteigerter Energieeffizienz um 40 % bis 44 %<sup>2</sup> (\*im Vergleich zum Basisjahr 2007) reduziert werden.

(Quelle: PNDD 3, 2019 (S.57); PNEC „2021-2030“, 2020 (S. 35 ff.))

**Leitziel 02:** Im Rahmen der Raumentwicklung auf nationaler, regionaler und kommunaler Ebene gilt es die Anpassungsfähigkeit und Resilienz der Gesellschaft an die Auswirkungen und Veränderungen durch den Klimawandel zu stärken und zu fördern. (Quelle: Klimaadaptationsplan 2018-2023, 2018)

**Leitziel 03:** Im Sinne des Schutzes natürlicher Ressourcen gilt es bis 2050 den gesunden und widerstandsfähigen Zustand der Böden und Bodenökosysteme durch Schutzmaßnahmen, eine nachhaltige Nutzung und Wiederherstellungsprozesse zu erreichen. Ferner ist der nationale Flächenverbrauch bis spätestens 2035 auf 0,25 ha/Tag zu stabilisieren und bis 2050 auf Netto-Null zu reduzieren/senken. Darüber hinaus gilt es im Rahmen der Raumplanung auf nationaler, regionaler und kommunaler Ebene zu vermeiden, dass große Mengen Erdaushub entsorgt werden müssen und somit die begrenzten Kapazitäten von Bauschuttdeponien langfristig nachhaltig bewirtschaftet werden können.

(Quelle: EU-Bodenstrategie für 2030, 2021 (S.3); Projet PDAT2023, 2022 (S.45); europäischer Null-Schadstoff-Aktionsplan, 2021; Loi modifiée du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets, 2012)

**Leitziel 04:** Der Erhalt und die Wiederherstellung eines guten „Wasserökosystems“ ist eine wichtige Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung. Entsprechend der europäischen Wasserrahmenrichtlinie soll sowohl der gute ökologische und chemische Zustand der Oberflächengewässer hergestellt als auch der gute chemische und mengenmäßige Zustand des Grundwassers gewährleistet werden (Verbesserungsgebot). Generell soll eine Verschlechterung der aquatischen Ökosysteme vermieden werden (Verschlechterungsverbot) und Schadstoffeinträge in die Gewässer gesenkt werden.

(Quelle: Wasserbewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm 3 „2021-2027“, 2021; PNDD 3, 2019)

**Leitziel 05:** Zum Schutz der Biodiversität sind die Sicherung und Stärkung eines zusammenhängenden und funktionellen Netzwerks aus Schutzgebieten zu gewährleisten. Zu diesem Zweck sollen bis 2030 mindestens 30 % der Landesfläche geschützt (Schutzstatus „Natura 2000“ und/oder „Naturschutzgebiete von nationalem Interesse“) und mittels Managementplänen nachhaltig bewirtschaftet werden. Darüber hinaus gilt es mindestens 1/3 der zu schützenden Fläche als „Naturschutzgebiet von nationalem Interesse“ einer strengen Schutzstellung zu unterstellen.

(Quelle: PNPN 3 „2023-2030“, 2023)

**Leitziel 06:** Die Wiederherstellungsprozesse der nationalen Biodiversität sind bis 2030 sicherzustellen, mit dem Ziel alle Ökosysteme in Luxemburg bis 2050 wiederherzustellen, widerstandsfähig zu machen und angemessen zu schützen. Des Weiteren gilt es die weitere Verschlechterung aller geschützten Lebensräume und Arten der

<sup>1</sup> Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der noch laufenden Überarbeitung des PNEC ein Anteil an erneuerbaren Energien von 35-37 % an der Bruttoendenergienachfrage bis 2030 angestrebt wird. (PNEC 2024).

<sup>2</sup> Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der noch laufenden Überarbeitung des PNEC der Anteil eingesparter Endenergie dank gesteigerter Energieeffizienz auf 44 % angesetzt wird. (PNEC 2024)

FFH- und EU-Vogelschutzrichtlinie, die sich derzeit nicht in einem günstigen Zustand befinden, bis 2026 zu verhindern. Ebenfalls ist sicherzustellen, dass bis 2030 mindestens 30 % der geschützten Arten und Lebensräume, die sich derzeit in einem ungünstigen Zustand befinden, in einen günstigen Zustand gelangen oder aber einen starken positiven Trend aufweisen.

(Quelle: PNPN 3 „2023-2030“, 2023; EU-Biodiversitätsstrategie 2030, 2020)

**Leitziel 07:** Zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit sowie zur Förderung der Lebensqualität ist vordergründig das Überschreiten der lokalen Grenzwerte für Stickstoffdioxide und Feinstaubpartikel zu verhindern. Bis 2030 (\*im Vergleich zum Basisjahr 2005) soll eine langfristige Verbesserung der Luftqualität durch eine Verminderung der Emissionen an SO<sub>2</sub> (-50 %), NO<sub>x</sub> (-83 %), COVNM (-42 %), NH<sub>3</sub> (-22 %) und PM<sub>2,5</sub> (-40 %) erfolgen.

(Quelle: RGD concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, 2011; RDG concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, 2018; PNDD 3, 2019; plan qualité de l'air, 2021; programme national de lutte contre la pollution atmosphérique, 2021; Modu2 2018)

**Leitziel 08:** Zur Sicherung der Gesundheit und Lebensqualität von Mensch und Umwelt sind Lärmemissionen in der Gesamtbilanz zu reduzieren unter Berücksichtigung der Zielwerte der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchV). Dabei gilt es bestehende „Hot spots“ der Lärmbelastung zu beseitigen, zu verringern respektive die Entstehung neuer „Hot spots“ zu vermeiden.

(Quelle: plans d'action contre le bruit, 2021; PNDD 3, 2019; BImSchV, 1990)

**Leitziel 09:** Die Reduktion verkehrsbedingter Gesundheits- und Umweltbelastungen ist durch den Ausbau einer nachhaltigen Mobilität zu fördern. Bis 2035 soll der Modal-Split zwischen öffentlichem Personenverkehr (ÖV), motorisiertem Individualverkehr (MIV) und nicht-motorisiertem Individualverkehr (NMIV) auf 22/53/25 verbessert werden.

(Quelle: PNM „2035“, 2022 (S.36); Modu 2.0, 2018 (S. 8); PNDD 3, 2019; projet PDAT, 2023 (S.36))

**Leitziel 10:** Im Sinne einer nachhaltigen räumlichen Entwicklung ist der Erhalt und die behutsame Weiterentwicklung der Landschaft sowie des kulturellen, architektonischen und archäologischen Erbens in ihrem räumlichen Zusammenhang zu sichern. Der Verlust hochwertiger Landschaften, Kultur- und Sachgüter sowie eine weitere Fragmentierung der Landschaft sind zu vermeiden.

(Quelle: PNDD 3, 2019; Convention pour la sauvegarde du patrimoine architectural de l'Europe, 1985; European Landscape Convention, 2004)

## 1.1 Methodik

Als Grundlage und zur Übersicht über die geplanten Maßnahmen dient dem beauftragten SUP-Büro der Entwurf der Klimastrategie, der am 06.11.2024 im Regierungsrat verabschiedet und am 07.02.2025 veröffentlicht wurde. Außerdem wurde die vorherige Anpassungsstrategie 2018 - 2023 berücksichtigt, damit wesentliche Änderungen zwischen den beiden Dokumenten festgestellt und bewertet werden können. Die zu prüfende Fortschreibung der Klimastrategie wird hinsichtlich potenziell erheblicher Umweltauswirkungen überprüft. Das Auftreten möglicher kumulativer Umweltauswirkungen wird ebenfalls in der Strategischen Umweltprüfung untersucht.

Die potenziellen Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen werden pro Schutzgut betrachtet. So kann es sein, dass Maßnahmen aufgeführt werden, die nicht im direkten Zusammenhang zum betrachteten Schutzgut stehen. Dieses Vorgehen soll jedoch der Vollständigkeit des vorliegenden Dossiers dienen. Da es sich um eine nationale Anpassungsstrategie handelt, bezieht sich der Untersuchungsraum der SUP ebenfalls auf das gesamte Gebiet des Großherzogtums Luxemburg.

Die Bewertung der Umweltauswirkungen der avisierten Maßnahmen des Klimaanpassungsplanes auf die einzelnen Schutzgüter geschieht mittels einer (angepassten) Matrix, in der die Wirkfaktoren der einzelnen Maßnahmen (z.B. Flächenbeanspruchung, Lärmemissionen) den spezifischen Umweltzielen der Schutzgütern gegenübergestellt werden. Dies geschieht gemäß dem SUP-Leitfaden (2013) anhand von fünf Bewertungsstufen:

++	(sehr) positive Auswirkungen/Beitrag für das Umweltziel
+	
0	Keine Auswirkungen
-	(sehr) negative Auswirkungen/Beitrag für das Umweltziel
--	

Es ist anzumerken, dass die Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen der geplanten Maßnahmen ohne räumlichen Bezug erfolgt. Lokale Spezifikationen wie z.B. die Betroffenheit von Schutzgebieten werden nicht betrachtet. Sollten negative Auswirkungen einzelner Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden können, so ist im Rahmen der konkreten Projektplanung, unter Berücksichtigung detaillierter Informationen, eine erneute/weitere Prüfung erforderlich und ist Gegenstand der nachgeschalteten Prozeduren wie z.B. projektspezifische Umweltverträglichkeitsprüfungen oder Anträge auf Naturschutzgenehmigung.

## 1.2 Übergeordnete Ziele, Pläne und Projekte der Raumordnung sowie einer nachhaltigen Entwicklung

Die Klimaanpassungsstrategie soll übergeordneten Zielen, wie der Vorbeugung der Gefahren klimatischer Veränderungen dienen und auf allen politischen Ebenen eine klimaresiliente Planung ermöglichen. Darüber hinaus trägt die Umsetzung der Klimastrategie maßgeblich zu einer nachhaltigen Entwicklung des Großherzogtums Luxemburg bei. Aus diesem Grund steht sie in Zusammenhang zu anderen, bereits bestehenden nationalen Plänen und Programmen, wie z.B.:

- *Plan national intégré en matière d'énergie et de climat* (PNEC),
- *Plan National pour un Développement Durable* (PNDD),
- *Plan National concernant la Protection de la Nature* (PNPN),
- Hochwasserrisikomanagementplan,
- Gewässerbewirtschaftungsplan,
- *Plans directeurs sectoriels*,
- Strategie für nachhaltige Mobilität (MoDu 2.0),
- *Programme national de lutte contre la pollution atmosphérique* und
- *Plan national de la qualité de l'air*.

Die Klimastrategie greift Aspekte aus diesen nationalen Plänen und Programmen auf und führt diese weiter aus, um die Klimaanpassung in einer kohärenten Arte und Weise voranzutreiben. Eine Betroffenheit oder inhaltliche Überschneidung ist daher stellenweise beabsichtigt. Um inhaltliche Widersprüche zu vermeiden, wurden die Ziele der relevanten nationalen Pläne und Programme bei der Ausarbeitung der Klimastrategie berücksichtigt.

## **2 BESCHREIBUNG DES „STRATEGIE UND AKTIONSPLANS ZUR ANPASSUNG AN DIE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS IN LUXEMBURG 2025 – 2035“**

## 2.1 Ziele der Klimaanpassungsstrategie

Die Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie legt sektorübergreifende und interministerielle Ziele fest, die langfristig dazu beitragen sollen die luxemburgische Gesellschaft und die Umwelt vor den bevorstehenden Klimarisiken zu schützen.

Daher werden im Aktionsplan Maßnahmen vorgeschlagen, die an verschiedene Politikbereichen anknüpfen, um Luxemburg einerseits an die neuen klimatischen Bedingungen anzupassen und andererseits die sich hieraus ergebenden Chancen zu nutzen. Dabei liegt der Fokus auf naturbasierten Lösungen, da Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen einen wesentlichen Anteil an der Klimaanpassung tragen. Ganzheitliches Ziel ist es, mit den vorgeschlagenen Maßnahmen neben der Klimakrise auch der Umweltverschmutzung und dem Verlust der biologischen Vielfalt entgegenzuwirken. Aufgrund der interdisziplinären Wichtigkeit der Thematik wurden die Inhalte und Maßnahmen der Klimastrategie mit den betroffenen Ministerien abgesprochen. Zudem läuft seit Anfang 2025 eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung, um Anmerkungen der Bürgerschaft ebenfalls in die Strategie mit einfließen zu lassen.

Entsprechend der Klimaanpassungsstrategie der Europäischen Union (2021) orientiert sich die fortgeschriebene Strategie Luxemburgs an den folgenden europäischen Zielen:

- Anpassung intelligenter gestalten: Anpassungsmaßnahmen müssen auf belastbaren Daten und Risikobewertungsinstrumenten basieren, die für alle zugänglich sind. Der Erfahrungsaustausch und die Beschaffung von mehr und besseren neuen Daten und Informationen über klimabedingte Risiken und Verluste tragen dazu bei, sich besser an künftige Herausforderungen anzupassen.
- Schnellere Anpassung: Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits zu spüren, daher muss eine schnellere und umfassendere Anpassung erfolgen. Die Strategie konzentriert sich daher auf die Entwicklung und Umsetzung von Anpassungslösungen, um klimabedingte Risiken zu reduzieren, den Klimaschutz zu erhöhen und die Verfügbarkeit von Süßwasser zu erhalten.
- Systemischere Anpassung: Der Klimawandel wird Auswirkungen auf allen Ebenen der Gesellschaft und in allen Wirtschaftssektoren haben, daher müssen Anpassungsmaßnahmen auch systemisch sein. Es besteht die Notwendigkeit, Überlegungen zur Klimaresilienz aktiv in alle relevanten Politikbereiche zu integrieren, auf der Grundlage von drei Querschnittsprioritäten: durchgängige Berücksichtigung der Anpassung in der makrofiskalischen Politik, naturbasierte Anpassungslösungen und Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene.
- Ausweitung der internationalen Anpassungsmaßnahmen: Die Unterstützung der Klimaresilienz und -vorsorge muss auf internationaler Ebene gestärkt werden, indem Ressourcen bereitgestellt, Maßnahmen priorisiert und die Wirksamkeit erhöht, die internationale Finanzierung aufgestockt und das globale Engagement und der Austausch über die Anpassung an den Klimawandel gestärkt werden.

Darüber hinaus werden die Ziele des Europäischen Klimagesetzes (2021) verfolgt, die zu einer Klimaanpassung im Sinne des Pariser Abkommens „verpflichten“. So sind Fortschritte zur Stärkung der Anpassungsfähigkeit zu verfolgen, ebenso wie die Erhöhung der Resilienz und die Verringerung der Anfälligkeit gegenüber den klimatischen Veränderungen.

In Anlehnung an diese Grundsätze zielt die nationale Anpassungsstrategie darauf ab, alle Politikbereiche zu berücksichtigen, um die Widerstandsfähigkeit Luxemburgs zu erhöhen und so den aktuellen Bedürfnissen gerecht zu werden, ohne künftige Generationen darin zu gefährden ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Die Ziele der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel bestehen darin, die Risiken und die Anfälligkeit für den Klimawandel zu verringern, die Widerstandsfähigkeit zu stärken, das Wohlergehen und die Fähigkeit zu verbessern, Veränderungen zu antizipieren und erfolgreich darauf zu reagieren.

Um diese Ziele zu erreichen, schlägt der Aktionsplan konkrete Anpassungsmaßnahmen vor. Diese Maßnahmen sind in 16 verschiedene Politikbereiche unterteilt. Die Anpassungsziele der Sektoren sind in Tab. 1 zusammengefasst. Jede Maßnahme hat ebenfalls ein Ziel und einen spezifischen Überwachungsindikator, um die

Umsetzung des Aktionsplans nachvollziehen zu können. Zur Förderung der klimaresilienten Entwicklung Luxemburgs, setzt die fortgeschriebene Anpassungsstrategie auf die Wiederherstellung städtischer und ländlicher Ökosysteme sowie auf Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen und in Wäldern. Besonderer Schwerpunkt und Handlungsbedarf liegt daher auf den Risiken für die menschliche Gesundheit im Zusammenhang mit Hitzestress, der Ernährungs- und Trinkwassersicherung sowie Überschwemmungsschäden. Um die im Aktionsplan dargestellten Maßnahmen zu definieren, wurden neue wissenschaftliche Erkenntnisse, der neue rechtliche Rahmen und die aus der letzten Anpassungsstrategie (2018 – 2023) gewonnenen Erfahrungen berücksichtigt. Aus letzterer bestätigte sich, dass eine wirksame Anpassungspolitik regelmäßig überprüft, aktualisiert und ergänzt werden muss. Angesichts von Komplexität und Unsicherheiten des Klimawandels sowie sich ändernder Wetterbedingungen sind für eine zielführende Entscheidungsfindung ein flexibler und iterativer Ansatz wichtig. Daher ist das Ziel der Anpassungsstrategie, neben der erfolgreichen Umsetzung der ausgearbeiteten Maßnahmen, auch ein wirksames Risikomanagement zu etablieren, bei dem die folgenden fünf Punkte berücksichtigt werden:

- Klimarisikobewertung: Sammeln von Informationen über tatsächliche und prognostizierte Auswirkungen und Risikobewertungen, vergangener Ereignisse und früherer Erfahrungen;
- Anpassungsplanung: Integration der Anpassung in Politik, Entwicklungspläne und Aktionspläne;
- Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen: Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf allen Regierungsebenen (national und lokal, sektorübergreifend), Etablierung eines speziellen Anpassungsfonds auf jeder Ebene und in jedem Sektor für eine erfolgreiche Umsetzung;
- Überprüfung und Evaluierung von Anpassungsmaßnahmen: Sammeln von Informationen über ergriffene Anpassungsmaßnahmen und Fortschrittsberichte;
- Vorbereitung auf ein Update: Nutzen gewonnener Erfahrungen und Messauswertungen, um nachfolgende Iterationen oder zukünftige Projekte zu verfeinern und zu stärken.

Die klimatischen Beobachtungen auf globaler Ebene gelten in hohem Maße auch auf nationaler Ebene, daher ist das grundlegende Ziel der Anpassungsstrategie und des Aktionsplans die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Großherzogtums Luxemburg gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels.

Die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels wird zu einer Notwendigkeit, um die Risiken für Sicherheit, Gesundheit, Gesellschaft, Wirtschaft, Infrastruktur, Natur und Ökosysteme sowie für die Ökosystemleistungen, die die Natur uns bietet, zu verringern

## 2.2 Inhalte der Klimaanpassungsstrategie

Die Fortschreibung der Klimastrategie ist erstellt auf Basis der Erfassung der Klima- und Wetterveränderungen in Luxemburg sowie der Analyse der betroffenen Gruppen und dem Ausmaß der Betroffenheit. Schlussendlich werden hieraus Anpassungsmaßnahmen abgeleitet, um die Vulnerabilität zu verringern. Die klimatischen Veränderungen werden anhand aktueller Beobachtungen und zukünftiger Klimaprojektionen für Luxemburg beschrieben; Letztere basierend auf den Klimaprojektionen verschiedener Szenarien der klimatologischen Entwicklung des IPCC (2013). Diese Szenarien (RCP26, RCP45 und RCP85) ermöglichen die Bewertung der Entwicklung des Klimas und der Gesellschaft in Bezug auf den Verbrauch fossiler Brennstoffe. Die Analyse der Betroffenheit in Bezug auf Gesellschaftsgruppen und Ausmaß wird anhand der genannten 16 Sektoren beschrieben. Die formulierten Maßnahmen werden pro Sektor beschrieben sowie die Indikatoren der erfolgreichen Umsetzung und die Zuständigkeiten definiert. Insgesamt werden 131 Maßnahmen aufgeführt.

In der Anpassungsstrategie 2018–2023 wurden 42 Maßnahmen zu 13 Politikbereichen definiert (Bauen und Wohnen, Energie, Forstwirtschaft, Infrastruktur, Krisen- und Störfallmanagement, Raumordnung, Landwirtschaft

inkl. Pflanzen- und Tiergesundheit, Menschliche Gesundheit, Ökosysteme und Biodiversität, Tourismus, Urbane Räume, Hydrologisches Regime und Wasserwirtschaft, Wirtschaft). Diese Maßnahmen wurden allgemeiner gefasst als in der Fortschreibung und enthielten eine grundsätzlichere Beschreibung des Ziels der Maßnahme sowie darüber hinaus Beispiele für konkrete Maßnahmen, mit denen dieses Ziel erreicht werden könnte. Für die Durchführung der Maßnahmen wurden ein oder mehrere Ministerien und/oder Verwaltungen bestimmt, was zu Koordinierungsschwierigkeiten führte. Schließlich enthielten die 42 Maßnahmen keine wirklich genauen Indikatoren für eine angemessene Bewertung der Umsetzung. Diese Resultate ergaben sich aus der Evaluierung der Anpassungsstrategie 2018-2023 und wurden in der neuen Strategie sowie bei der Formulierung der Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt.

Der national etablierte Klimapakt sowie der Naturpakt ermöglichen es, die Koordinierung von Anpassungsmaßnahmen und deren Umsetzungen auf allen Regierungsebenen zu erleichtern. Daher richten sich einige der 131 Maßnahmen an lokale Behörden und die breite Öffentlichkeit. Die Umsetzung des Großteils der Maßnahmen richtet sich jedoch an Ministerien und nationale Verwaltungen, je nach maßnahmenbezogenem Sektor. Da viele der Maßnahmen darauf abzielen einen Handlungsrahmen auf lokaler und kommunaler Ebene zu schaffen, ist die Einbeziehung lokaler Akteure in die Umsetzung der Maßnahmen von entscheidender Bedeutung. Es ist beabsichtigt, dass bestehende Instrumente gestärkt werden, damit die lokale Öffentlichkeit, die sich an Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen beteiligen will, nicht ausgeschlossen wird.

Aufgrund der zunehmenden Verschärfung der Auswirkungen des Klimawandels wird eine möglichst schnelle Anpassung in Luxemburg angestrebt. Trotz der langfristigen Planung einiger Maßnahmen sollten diese innerhalb des Zeitraums der Strategie (2025 – 2030) umgesetzt werden. Das nationale Klimagesetz schreibt eine Evaluierung sowie eine Fortschreibung und Überarbeitung der Strategie alle fünf Jahre vor, um neuste wissenschaftliche Erkenntnisse und aktuelle Klimaszenarien berücksichtigen zu können.

Im Folgenden sind die Bestrebungen der einzelnen Sektoren inhaltlich zusammengefasst und die spezifischen Maßnahmen aufgelistet.

Tab. 1 : Liste 16 Sektoren, deren Betroffenheit und Ziele der Klimaanpassung sowie die zugeordneten Maßnahmen.

1.	<b>Krisen- und Katastrophenmanagement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CGDIS (<i>Corps grand-ducal d'incendie et de secours</i>) zuständig für nationalen Feuerwehr- und Rettungsdienst,</li> <li>wiederkehrende Klimarisiken in Luxemburg sind Flussüberschwemmungen oder Sturzfluten, ebenso werden Vegetationsbrände voraussichtlich zunehmen,</li> <li>Ziel der Intensivierung der bestehenden Zusammenarbeit zur Stärkung der Kapazitäten des CGDIS, zur Bewältigung von Katastrophen und zur Stärkung der Resilienz der Kommunen,</li> <li>Stärkung der operativen Kapazitäten des CGDIS, um hohes Schutzniveau für die Bevölkerung aufrechtzuerhalten,</li> <li>Stärkung des nationalen Systems zur schnellen Erkennung von Gefahren, zur schnelleren und effizienteren Reaktion des CGDIS.</li> </ul>
1.1	Ermittlung und Bestandsaufnahme der im Land verfügbaren Ressourcen und Materialien, die im Falle von Krisen oder Katastrophen erforderlich sind
1.2	Erstellung lokaler Resilienzpläne
1.3	Erstellung von Resilienzplänen für kritische Infrastrukturen
1.4	Etablierung eines nationalen Brandfrüherkennungssystems
1.5	Etablierung eines Netzes von Notfallpunkten
1.6	Regelmäßige Aktualisierung der Notfallpläne unter Berücksichtigung der Erkenntnisse über den Klimawandel
1.7	Einrichtung eines nationalen Rahmens für die Anerkennung von Naturkatastrophen
1.8	Aufbau einer Struktur, die für „Klimadienstleistungen“ zuständig ist
1.9	Stärkung der operativen Kapazitäten für die Hochwasserbekämpfung
2.	<b>Menschliche Gesundheit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entsprechend der Berichte des IPCC und des EUCRA wirkt sich der Klimawandel weltweit negativ auf die körperliche Gesundheit aus und in einigen Regionen ebenfalls auf die psychische Gesundheit,</li> <li>sozioökonomische Faktoren sowie die Infrastrukturbedingungen entscheiden, wie sich der Klimawandel und extreme Wetterereignisse auf die menschliche Gesundheit auswirken und welche Risiken sich daraus ergeben,</li> <li>Unterbrechungen kritischer Infrastrukturen wie Energie-, Lebensmittel-, Wasser- und Sanitärversorgung können zu Gesundheitsrisiken führen,</li> <li>Klimabedrohungen für die Gesundheit können sich auf das gesamte Gesundheitssystem auswirken und dadurch verschiedene Wirtschaftssektoren betreffen,</li> <li>extreme Hitzeereignisse führen zu einem Anstieg der Mortalität und Morbidität,</li> <li>auch durch das klimawandelbedingte Auftreten neuer Krankheiten, verursacht durch Vektoren wie Mücken oder Zecken, kommt es weltweit zu einer Übersterblichkeit,</li> <li>Erhöhung des Risikos einer Übertragung von durch Wasser übertragenen Krankheiten,</li> <li>Anstieg allergischer Erkrankungen, Asthma und anderer Atemwegserkrankungen,</li> <li>Ausweitung der Zusammenarbeit im Bereich der Überwachung von Zoonosen, durch Vektoren, durch Wasser und durch Lebensmittel übertragenen Krankheiten,</li> <li>Ziel der Stärkung der Prävention klimabedingter Krankheiten durch Entwicklung wirksamer Überwachungs- und Präventionsstrategien,</li> <li>Unterstützung der Forschung zur Vertiefung des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und menschlicher Gesundheit durch die Untersuchung langfristiger Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit und die Entwicklung innovativer Lösungen.</li> </ul>

2.1	Erhebung von Echtzeitdaten aus Notaufnahmen von Krankenhäusern zur Erkennung hitzebedingter Erkrankungen
2.2	Prävention von nicht übertragbaren Krankheiten im Zusammenhang mit der globalen Erwärmung
2.3	Überwachung von klimasensitiven übertragbaren Krankheiten nach einem „One-Health“-Ansatz.
2.4	Digitalisierung der bestehenden Überwachungssysteme für übertragbare Krankheiten für eine schnelle Reaktion
2.5	Verbesserung der Informationstransparenz und des Engagements der Gemeinschaft
2.6	Digitalisierung und Verbesserung des Hitzewellenplans
2.7	Förderung der Forschung über die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die menschliche Gesundheit
2.8	Luftqualitätskontrollen in Kindergärten und Schulen

3.	<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimabedingte Änderungen des Wasserhaushalts durch Temperatur- und Niederschlagsänderungen,</li> <li>• Erhöhter Wasserbedarf im urbanen Kreislauf (Zunahme der Wasser- und Trinkwasserentnahmen) und im globalen Kreislauf (Verdunstung und Wasserbedarf durch die Vegetation), gleichzeitiger Rückgang der Grundwasserneubildung,</li> <li>• Bereits vorherrschende temporäre Wasserknappheit nicht bedingt durch Ressourcenknappheit, sondern durch unzureichende Infrastruktur (Stauseen, Leitungen etc.), um ausgeprägte Verbrauchsspitzen zu bewältigen,</li> <li>• Erhöhte Exposition menschlicher Aktivitäten gegenüber Überschwemmungen und Förderung der Wassererrosion der Böden,</li> <li>• Erhöhung der Differenz zwischen reduziertem Abfluss des Vorfluters und steigendem Abflusswert der Kläranlage in den Sommermonaten,</li> <li>• Ziel die Wasserläufe und ihre Biozönose zu schützen und eine bessere Widerstandsfähigkeit gegenüber Überschwemmungs- und Dürrerisiken.</li> </ul>
3.1	Renaturierung von Fließgewässern und Verbesserung der Hochwasserrisikosituation
3.2	Verbesserung der Informationen über die Auswirkungen von Überschwemmungen
3.3	Veröffentlichung eines Katasters der Retentionsräume
3.4	Anreize für Gemeinden schaffen, Pläne für das Hochwasserrisikomanagement und für Sturzfluten auf kommunaler Ebene aufzustellen
3.5	Verabschiedung einer Strategie zur Sicherung der Trinkwasserversorgung
3.6	Etablierung eines Dürremanagementplans
3.7	Sensibilisierung aller Beteiligten für Wassereinsparungen und Sicherstellung einer effizienteren Wassernutzung
3.8	Schutz von Wasser, das als Ressource für den menschlichen Gebrauch verwendet wird und/oder bestimmt ist
3.9	Förderung und Entwicklung der Wiederverwendung von Wasser für andere Zwecke als Trinkwasser
3.10	Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung der natürlichen Versickerung von Regenwasser
3.11	Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe ausstatten und Ressourcen aus der Abwasseraufbereitung wiederverwenden
3.12	Wiederherstellung und Schutz von naturnahen hydrologischen Bedingungen und einem ausgeglichenen Wasserhaushalt
3.13	Berücksichtigung von Klimawandelaspekten in der Gesetzgebung zum Thema „Wasser“
3.14	Veröffentlichung eines technischen Leitfadens zur "Schwammstadt"

3.15	Einführung von Subventionen zum Schutz von Fließgewässern („Klimabonus-Baach“)
------	--

4.	<b>Gesellschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen des Klimawandels betreffen die Bevölkerung als Ganzes, können aber vor allem die Menschen betreffen, die am wenigsten in der Lage sind, sich anzupassen, weil sie ärmer sind oder sich in einer diskriminierenden Position befinden,</li> <li>• Damit Anpassungsmaßnahmen sozial gerecht sind, ist es zunächst notwendig zu verstehen, welche Gruppen am stärksten von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind,</li> <li>• die ergriffenen Maßnahmen dürfen die am stärksten gefährdeten Gruppen nicht benachteiligen und die bestehenden Ungleichheiten nicht verstärken,</li> <li>• Ziel entsprechend den sozioökonomischen Auswirkungen gezielte Hilfen bereitzustellen, um eine Übertragung der Verwundbarkeit von einem System auf ein anderes oder von einer Periode auf eine andere zu vermeiden.</li> </ul>
4.1	Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg
4.2	Gezielte Hilfen entsprechend der sozioökonomischen Auswirkungen bereitstellen („Just adaptation“)
4.3	Begrünung des öffentlichen Raums, um die Auswirkungen von Hitzewellen auf das Wohlbefinden der Bevölkerung zu begrenzen
4.4	Ermittlung gefährdeter Bevölkerungsgruppen, die im Falle einer Krise oder einer Naturkatastrophe besondere Unterstützung benötigen
4.5	Förderung der energetischen Sanierung von Mietgebäuden

5.	<b>Urbane Räume</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Städtische Aktivitäten sind die Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen,</li> <li>• Wenig gekühlte urbane Gebiete und Entstehung von Hitzeinseln, aufgrund häufigerer Hitzewellen im Sommer, weniger intensiven Lüftung in urbanisierten Gebieten, Wärmestau in mineralischen Stoffen durch die zunehmende Abdichtung von Städten,</li> <li>• Grünflächen und Freiflächen tragen dazu bei, den Hitzedruck auf die Stadtbewohner zu regulieren,</li> <li>• Mehr Vegetation wirkt sich positiv auf das Wohlbefinden und die psychische Gesundheit aus,</li> <li>• Ziel den Erhalt bestehender Grünflächen zu unterstützen, Förderung zur Wiederbegrünung unserer urbanisierten Flächen, um die Widerstandsfähigkeit der Gebiete zu erhöhen.</li> </ul>
5.1	Förderung und Unterstützung von Projekten zur Begrünung des öffentlichen Raums
5.2	Einführung einer Förderregelung für Projekte zur Entsiegelung und Anpflanzung von Bäumen
5.3	„Tree pledge“: Baumpflanzung
5.4	Einführung einer Förderregelung für die Begrünung von Dächern/Fassaden
5.5	Kartierung des Potenzials für die Begrünung städtischer Böden
5.6	Kartierung des Potenzials für die Begrünung von Dächern

6.	<b>Raumplanung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Regionalentwicklungspolitik im Allgemeinen ist die Förderung der territorialen Entwicklung, die Begrenzung des Bedarfs an individueller motorisierter Mobilität, die Erhaltung des Bodens,</li> <li>• Raumplanung muss neue Lebensstile und neue Formen der territorialen Entwicklung inspirieren, fördern und mobilisieren,</li> </ul>
----	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesteigerte Rolle der Gemeinden durch allgemeine Bebauungspläne (PAG) und insbesondere durch besondere Bebauungspläne (PAP) festlegen, die auf die Verpflichtung hinweisen können, Grünflächen in die Planung neuer Stadtentwicklungsprojekte einzubeziehen,</li> <li>• Ziel der Erhöhung der Durchlässigkeit und Entsiegelung von Böden.</li> </ul>
6.1	Förderung eines ambitionierten Engagements aller Kommunen im „Naturpakt“
6.2	Umsetzung von Anpassungsstrategien auf kommunaler Ebene
6.3	Förderung der Klimaoptimierung in der Stadtplanung
6.4	Erstellen einer Sammlung mit konkreten klimafreundlichen Ideen und Vorschlägen, die von den Gemeinden umgesetzt werden können
6.5	Kartierung von Gebieten, die anfällig für Hitzeinseln sind
6.6	Umsetzung einer nationalen territorialen Strategie für ein dekarbonisiertes und resilientes Territorium
6.7	Erhalt und Ausbau unbebauter Frischluftkorridore in Städten
6.8	Effektives Abfallmanagement nach Extremwetterereignissen
6.9	Kartierung von gelb-grün-blauen Netzwerken

7.	<b>Wohnen und Bauen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anstieg der Emissionsschadstoffe mit steigenden Temperaturen,</li> <li>• Erhöhtes Risiko verschlechterter Luftqualität in Innenräumen durch Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen insbesondere zur Kühlung,</li> <li>• Ziel die energetische und nachhaltige Sanierung von Gebäuden zu beschleunigen, u.a. durch erleichterten Zugang zu Subventionen,</li> <li>• Ziel die Widerstandsfähigkeit des Wohnungsbaus erhöhen, v.a. angesichts von Hitzewellen, vor allem durch naturbasierte Lösungen (z.B. grün-blaue Infrastrukturen)</li> <li>• Ziel der Sensibilisierung der Bevölkerung, um den Wohnraum angemessen gegen übermäßige Hitze zu schützen</li> </ul>
7.1	Einführung eines Standards für die Ausstattung aller Neubauten mit Photovoltaikanlagen oder Gründächern
7.2	Einführung eines Standards für die Ausstattung aller Neubauten mit Regenwassernutzungsanlagen für andere Zwecke als Trinkwasser
7.3	Einführung eines Standards für die Planung eines Neubaus mit einem Begrünungsplan
7.4	Förderung und Unterstützung der Finanzierung der energetischen Sanierung von Wohngebäuden
7.5	„Grüner PAP“: Mindestens 10 % der PAP-Flächen sind für den öffentlichen Grünraum vorgesehen
7.6	Förderung der optimalen Nutzung eines Gebäudes
7.7	Regelmäßige Anhebung des Energieeffizienzstandards von Neubauten
7.8	Erhöhung der Resilienz von Bestandsgebäuden durch energetische Sanierung
7.9	Beachtung der Qualität des Innenraumklimas

8.	<b>Transport</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandelbedingte materielle Schäden an Verkehrsinfrastrukturen, höhere Instandhaltungskosten, mehr Verkehrsbehinderungen,</li> <li>• Ziel die Resilienz der Verkehrsinfrastruktur zu erhöhen, Vulnerabilität zu verringern,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel Verhaltensänderungen zu berücksichtigen, auf neue Bedürfnisse zu reagieren (z. B. Gewährleistung des thermischen Komforts der Fahrgäste des öffentlichen Verkehrs bei Hitzewellen),</li> <li>• Ziel die Einflussnahme des Sektors zu nutzen, Verkehrsräume (vor allem in Ballungsräumen) zu gestalten.</li> </ul>
8.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Verkehrsnachfrage und der Auswirkungen auf die Neuausrichtung des Verkehrsangebots
8.2	Identifizierung kritischer Verkehrsinfrastrukturen angesichts von Klimaereignissen und Feststellung des Vulnerabilitätszustands von Verkehrsnetzen
8.3	Ausstattung aller neuen Parkplätze mit wasserdurchlässigen Oberflächen und/oder Dächern mit Photovoltaikanlagen und/oder Begrünung
8.4	Förderung von Solarenergie auf wasserundurchlässigen Flächen
8.5	Gewährleistung des thermischen Komforts für Nutzer öffentlicher Verkehrsmittel
8.6	Bewertung des Potenzials für die Verwendung weniger aufheizbarer Beläge in städtischen Gebieten und auf Verkehrsinfrastrukturen

9.	<b>Wirtschaft und Finanzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen aufgrund von Extremwetterereignissen (Überschwemmungen, Stürme, Dürren etc.) auf die Wirtschaft,</li> <li>• Ziel Daten über die durch Extremereignisse verursachten Schäden systematisch aufzulisten, um daraus zukünftige politische Ziele abzuleiten.</li> </ul>
9.1	Erstellung eines Verzeichnisses der Ausgaben des Staates im Zusammenhang mit extremen Wetterereignissen
9.2	Förderung eines Ansatzes „Unternehmen gegen den Klimawandel“
9.3	Durchführung von Sensibilisierungskampagnen mit Unternehmen, um zur Anpassung an den Klimawandel beizutragen
9.4	Untersuchung des mit dem Klimawandel verbundenen Risikos für Rechenzentren
9.5	Untersuchung des mit dem Klimawandel verbundenen Risikos für SEVESO-Standorte und IED-Industrien, um die Umsetzung von Minderungs- und Resilienzmaßnahmen zu ermöglichen.
9.6	Analyse der physischen Risiken, denen luxemburgische Banken ausgesetzt sind

10.	<b>Energie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Netzwerk von Systemen, in dem eine Störung einer Anlage schnell auf andere Sektoren und Anlagen übergreifen kann,</li> <li>• Eine Risikoanalyse zur Versorgungssicherheit zeigt, dass insbesondere Extremwetterereignisse das Stromnetz auf nationaler und europäischer Ebene erheblich gefährden können,</li> <li>• Ziel die Dezentralisierung und Diversifizierung erneuerbarer Energien zu fördern und somit die Widerstandsfähigkeit des Energiesektors, ohne eine Verschlechterung der natürlichen Ressourcen hervorzurufen,</li> <li>• Ziel den Energieverbrauch zu reduzieren, Sensibilisierung zu entsprechenden Verhaltensweisen</li> </ul>
10.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Energiesicherheit
10.2	Diversifizierung der Energieversorgung, um die Resilienz des Energiesystems insgesamt zu erhöhen
10.3	Stärkung der Risikovorsorge

10.4	Regionale und europäische Zusammenarbeit im Bereich der Versorgungssicherheit
10.5	Pläne für den Ausbau der Netze
10.6	Digitalisierung und Flexibilität
10.7	Verstärkter Einsatz erneuerbarer und dezentraler Energien – „Prosumerprinzip“
10.8	Ausbau erneuerbarer Energien
10.9	Realisierung von Agri-Photovoltaik-Pilotanlagen und deren Evaluierung
10.10	Verbesserung der Energieeffizienz und Senkung des Nettoenergieverbrauchs

11.	<b>Bodenschutz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandelbedingte Degradation des Bodens inkl. Abbau des gebundenen Kohlenstoffs,</li> <li>• Zunahme der chemischen und biologischen Oxidation der organischen Substanz des Bodens durch Anstieg der Durchschnittstemperaturen, sowie Verlust von organischem Kohlenstoff und damit Nettoemission von Kohlenstoff in die Atmosphäre,</li> <li>• geringerer Umschlag von organischer Substanz im Boden durch Verlangsamung des Biomassewachstums aufgrund von Dürren,</li> <li>• Verstärkung der Bodenwassererosion durch veränderte Niederschlagsmuster,</li> <li>• Ziel Bodendynamiken und Speicherungen intensiver analysieren.</li> </ul>
11.1	Entwurf und Umsetzung eines Monitoringsystems für die Dynamik des Boden-Corg
11.2	Kartierung der Boden-Corg-Bestände und zusätzlicher Speicherpotenziale
11.3	Untersuchung und Modellierung der Dynamik des Boden-Corg
11.4	Entwicklung eines Plans zur Förderung und Bewertung von Corg-speichernden Methoden in Böden in Luxemburg
11.5	Untersuchung der erhöhten Anfälligkeit der Böden der durch den Klimawandel verstärkte Wassererosion

12.	<b>Forstwirtschaft und Aufforstung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufforstung, Erhaltung und Wiederherstellung von Wäldern tragen zur Eindämmung des Klimawandels bei, bieten gleichzeitig ergänzende Vorteile in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel, die Erhaltung der biologischen Vielfalt und andere Ökosystemleistungen,</li> <li>• Verschlechterung des phytosanitären Zustands durch Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Extremwetterereignissen, Schwächung der Vielfalt, Gefährdung des Ökosystem-Gleichgewichts,</li> <li>• Begünstigung der Bedingungen für Schadinsekten,</li> <li>• Erhöhtes Risiko für Waldbrände,</li> <li>• Verstärkter Hitze- und Wasserstress, insbesondere auf junge Bäume und somit auf die natürliche Verjüngung der Wälder,</li> <li>• Ziel die Resilienz des Waldes gegenüber den Belastungen durch den Klimawandel zu erhöhen,</li> <li>• Ziel des Erhalts und Schutz der Wälder, Unterstützung zur Verbesserung ihrer Gesundheit und Widerstandsfähigkeit.</li> </ul>
12.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder in Luxemburg
12.2	Umsetzung des nationalen Forstprogramms
12.3	Entwicklung von Strategien zur Prävention von Waldbrandrisiken
12.4	Umwandlung von nicht standortgerechten Wäldern
12.5	Anpassung des Wildmanagements im Wald an die klimatischen Herausforderungen

12.6	Förderung und Entwicklung einer naturnahen Waldbewirtschaftung in Privatwäldern
12.7	Umsetzung eines integrierten forstlichen Beratungskonzepts
12.8	Nachhaltige Bewirtschaftung von öffentlichen Wäldern

13.	<b>Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandelbedingte Auswirkungen auf landwirtschaftliche Erträge und die gesamte Verarbeitungskette,</li> <li>• Ertragseinbußen vor allem im Obst-, Gemüse- und Weinanbau,</li> <li>• Ziel die Umsetzung und Funktionalität von im Winter gefüllten Regenwasserspeichern zu analysieren,</li> <li>• Begrenzung der Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinschlüsse in Oberflächengewässer,</li> <li>• Ziel der Anpassung der Produktions-/Bewirtschaftungsmethoden, um die Nahrungsmittelversorgung zu gewährleisten und die Netto-Null-Treibhausgasemissionen zu erreichen,</li> <li>• Ziel die landwirtschaftliche Forschung zu unterstützen sowie die Entwicklung von technischen Instrumenten und Entscheidungsinstrumenten.</li> </ul>
13.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion, insbesondere auf die Entwicklung der Erträge in Abhängigkeit von Wasserstress und Temperaturanstieg
13.2	Maßnahmen zum Schutz vor Erosion
13.3	Einrichtung von Schutzstreifen entlang von Wasserläufen zur Verringerung der Überschwemmungsgefahr, der Erosion, der Auswaschung von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln sowie zur Verbesserung der Wasserqualität
13.4	Förderung geeigneter Kulturpflanzen, die weniger Wasser benötigen und widerstandsfähiger gegen Dürren sind
13.5	Förderung von Bewirtschaftungstechniken, die besser an Zeiten von Wasserstress angepasst sind
13.6	Rationelle Nutzung der Wasserressourcen
13.7	Förderung und Entwicklung der Agroforstwirtschaft
13.8	„Train the trainer“: Mehr Informationen für landwirtschaftliche Berater über die Folgen des Klimawandels, die sich auf den Agrarsektor auswirken, und über landwirtschaftliche Praktiken, die Lösungen bieten
13.9	Umsetzung eines integrierten Beratungskonzepts für die Landwirtschaft
13.10	Ausweitung der Pflanzenschutzüberwachung und Förderung der Pflanzenschuttdiagnostik
13.11	Förderung des Versicherungsschutzes gegen Risiken im Zusammenhang mit klimatischen Phänomenen
13.12	Förderung des Übergangs zu einer nachhaltigen Ernährung
13.13	Verstärkte Maßnahmen gegen Lebensmittelverschwendungen
13.14	Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf die Tiergesundheit und Umgang mit invasiven Arten

14.	<b>Biodiversität und Ökosysteme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr des Verlusts der biologischen Vielfalt, Zusammenbruch von Ökosystemen und Ökosystemdienstleistungen,</li> <li>• Biodiversitätskrise und die Klimakrise sind untrennbar miteinander verbunden,</li> <li>• Störung der Synchronisation der einheimischen bestäubenden Arten mit der Vegetationsperiode, Begünstigung der Bedingungen für gebietsfremde Arten,</li> <li>• Verlust von Feuchtgebieten durch Temperaturanstiege und Niederschlagsänderungen,</li> <li>• Ziel der Wiederherstellung von Feuchtgebieten,</li> </ul>
-----	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziel der Erhaltung und Steigerung eines gesunden und funktionsfähigen Bodens in städtischen Gebieten, um das Wachstum von Vegetation zu fördern,</li> <li>• Ziel der Erhaltung und Schaffung neuer städtischer Grünflächen und städtischer Waldflächen,</li> <li>•</li> </ul>
14.1	Regelmäßige Bewertung der aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität
14.2	Aufbau und Stärkung eines kohärenten und wirksamen Netzes von Schutzgebieten
14.3	Unterstützung bei der Umsetzung von Grünvernetzungsplänen auf kommunaler Ebene
14.4	Wiederherstellung und Bewirtschaftung von Feuchtgebieten
14.5	Einführung von Subventionen für Ökosysteme („Klimabonus-Mouer“)
14.6	Analyse und Anpassung bestehender biodiversitätsbezogener Subventionen
14.7	Überwachung der Entwicklung invasiver gebietsfremder Arten

15.	<b>Regionale und internationale Zusammenarbeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung an den Klimawandel auf lokaler Ebene bei gleichzeitigen grenzenübergreifenden klimatischen Auswirkungen,</li> <li>• Erforderlichkeit einer regionalen Zusammenarbeit der Nachbarländer,</li> <li>• Ziel der Stärkung zur Überwachung und Bekämpfung Vektor- und Infektionskrankheiten, Entwicklung und Umsetzung von Gesundheitsaktionsplänen und Resilienzmaßnahmen,</li> <li>• Ziel das Engagement der luxemburgischen Gemeinden an europäischen Programmen zu erhöhen.</li> </ul>
15.1	Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit im Bereich der Anpassung an den Klimawandel und damit zusammenhängender Themen (Wasser)
15.2	Berücksichtigung der Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der internationalen Klimafinanzierung sowie der Entwicklungszusammenarbeit und der humanitären Hilfe
15.3	Climat-ADAPT: Vernetzung von Kommunen
15.4	Förderung internationaler Abkommen im Zusammenhang mit dem Klimawandel
15.5	Berücksichtigung der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels bei der Umsetzung des Wasser- und Gesundheitsprotokolls der UNECE
15.6	Stärkung der Zusammenarbeit im Bereich der zivilen Sicherheit in der Großregion

16.	<b>Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politische Entscheidungsträger sind Schlüsselakteure im Anpassungsprozess,</li> <li>• Ziel der Sensibilisierung durch effektive Kommunikationsstrategien von Entscheidungsträgern,</li> <li>• Ziel der Sensibilisierung und Aufklärung über nachhaltige Entwicklung in Schulen,</li> <li>• Ziel langfristig nachhaltige Verhaltens- und Priorisierungsänderungen zu erreichen,</li> <li>• Ziel die Bevölkerung, politische Entscheidungsträger aller Politikbereiche besser zu informieren und zu sensibilisieren, damit Anpassungsmaßnahmen bereichsübergreifend umgesetzt werden können.</li> </ul>
16.1	Sensibilisierungskampagnen für Gemeinden und Einzelpersonen
16.2	Förderung von individuellen und kommunalen Projekten
16.3	Bildung in Bezug auf klimatische Fragestellungen

16.4	Die Herausforderung der Anpassung an den Klimawandel wird im Rahmen des Fortbildungszyklus für Kommunalpolitiker integriert
16.5	Bereitstellung von Kursen zu Klima- und Umweltfragen für alle Beamten in der Ausbildung
16.6	Sensibilisierungskampagnen, die sich an Fachleute im Bausektor und Vertreter von Bauträgern und öffentlichen Bauherren richten
16.7	Implementierung eines Sensibilisierungsinstruments für Jugendliche
16.8	Kofinanzierung von Initiativen zur Förderung eines verantwortungsvollen Konsums
16.9	Bekämpfung von Fehlinformation

### 3 UMWELTERHEBLICHKEITSPRÜFUNG

Im Zuge der ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung, der Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP), erfolgt die schutzgutbezogene Bewertung der nationalen Klimaanpassungsstrategie. Hierbei werden die Schutzgüter nacheinander in Bezug auf potentiell erhebliche Impakte der Klimaanpassungsstrategie untersucht. Grundlegend werden die Schutzziele aus dem SUP-Leitfaden für jedes Schutzgut vorgestellt. Sodann erfolgt eine Kurzbewertung der 16 Sektoren im Hinblick auf das jeweilige Schutzgut. Abschließend wird jedes Schutzgut mit einer Kurzbewertung versehen, die den potentiellen Impact/die potentiellen Impakte zusammenfasst.

### 3.1 Schutzgut Bevölkerung und Gesundheit des Menschen

Entsprechend des SUP-Leitfadens sind für das Schutzgut sieben Ziele (im Folgenden auch schutzgutspezifische Aspekte genannt) zu beachten:

- Sicherung und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen,
- Sicherung und Entwicklung dauerhaft guter Luftqualität,
- Vermeidung von Geruchsbelästigung,
- Schutz der Allgemeinheit vor Lärm und Gewährleistung von Ruheräumen,
- Einhaltung der SEVESO II-Richtlinie (Sicherheitsabstände zu Störfallbetrieben) und der Grenzwerte und Sicherheitsabstände aus den Commodo-Genehmigungen,
- Sicherung und Entwicklung von ausreichenden und qualitätsvollen Freizeit- und Erholungsinfrastrukturen insbesondere im Wohnumfeld,
- Erhöhung der Verkehrssicherheit und Reduktion der Verkehrsbelastung.

#### *Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement*

Die neun Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung für den Bereich Krisen- und Katastrophenmanagement haben insgesamt den Schutz der Bevölkerung und die Förderung des Gemeinwohls zum Ziel. Die Maßnahmen zielen u.a. darauf ab, für den Krisenfall materiell und personell besser aufgestellt zu sein sowie Notfall- und Resilienzpläne zu aktualisieren bzw. aufzustellen. Darüber hinaus soll u.a. eine Neustrukturierung der Klimadienstleistungen ein besseres soziökonomisches Angebot ermöglichen. Damit wird nicht nur die Fähigkeit zur schnellen und effektiven Reaktion auf klimabedingte Krisen gestärkt, sondern auch die langfristige Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft an den Klimawandel gefördert. Dies trägt dazu bei, Schäden zu minimieren und die Lebensqualität der Öffentlichkeit zu sichern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

#### *Sektor Menschliche Gesundheit*

Zur Klimaanpassung des Bereichs Menschliche Gesundheit zielen die acht Maßnahmen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab. Dabei sollen hitzebedingte Pathologien erfasst werden, Aufklärung und Prävention schadstoffbedingter Krankheiten umgesetzt werden, klimasensibel übertragbare Krankheiten besser überwacht und dokumentiert werden, bestehende Überwachungssysteme von Krankheiten digitalisiert werden, die Informationsvermittlung verbessert und ein Warnsystem über Infektionskrankheiten etabliert werden, schutzbedürftige Personen besser vor Hitze geschützt und versorgt werden, die Forschung über die Zusammenhänge globaler Erwärmung und Ausbreitung von Krankheiten gefördert werden sowie Handlungsmaßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Kindergärten und Schulen formuliert werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wasser***

Die 15 Maßnahmen zur Klimaanpassung im Bereich Wasser zielen auf den Schutz der Wasserkörper, die Implementierung von Risikomanagementpläne im Hochwasser- und Dürrefall sowie die Verbesserung der Abwasserbehandlung ab. Darüber hinaus soll das Wasserschutzaspekt um die Aspekte der Auswirkungen des Klimawandels ergänzt werden. Mit der Ausarbeitung von Strategieplänen und Leitfäden zur Sicherung der Trinkwasserversorgung und der Regenwassermehrfachnutzung soll eine Sensibilisierung der Bevölkerung erfolgen. Vor allem aus Letzteren ergeben sich positive Wirkungen auf Verhaltensweisen und die Gesundheit des Menschen. Darüber hinaus hat die Verbesserung des Hochwasserschutzes positive Auswirkungen auf die Lebensqualität der Bevölkerung. Die Renaturierung der Fließgewässer trägt im Wesentlichen zum Hochwasserschutz bei. Durch die Wiederherstellung des natürlichen Zustands werden auch Erholungsräume für die Bevölkerung aufgewertet.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird voraussichtlich teilweise bauliche Maßnahmen erfordern. Hierdurch kann temporär eine Beeinträchtigung bspw. von Verkehr oder Luftqualität einhergehen. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung werden daraus keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut abgeleitet.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier Maßnahmen zur Klimaanpassung des Bereichs Gesellschaft sollen die sozioökonomischen Auswirkungen des Klimawandels besser verstanden und bewertet werden können und daraus abgeleitet weitere sozialgerechte Anpassungsmaßnahmen entwickelt werden. Angestrebt sind in diesem Kontext die Begrünung öffentlicher Räume sowie die Förderung der energetischen Sanierung von Mietgebäuden. Insgesamt werden dadurch die Lebensqualität und das Wohlbefinden sowie die Gesundheit, vornehmlich der sozialschwächeren Bevölkerung verbessert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Die Umsetzung der sechs Maßnahmen im Bereich urbaner Räume zielt auf die Förderung und Unterstützung von Projekten zur Begrünung des öffentlichen Raums ab. Sie umfassen die Einführung von Beihilfen für Entsiegelungs- und Baumpflanzprojekte sowie für die Begrünung von Dächern und Fassaden. Zusätzlich soll das Potenzial für die Wiederbegrünung städtischer Bereiche und die Begrünung von Dächern kartiert werden, um gezielte Maßnahmen zu entwickeln. Durch vermehrte Begrünungen und Entsiegelungen wird der städtische Hitzeinseleffekt vermindert und die Luftqualität gesteigert. Die gezielte Begrünung von Dächern und Fassaden steigert auch das Innenraumklima. Zudem fördern Grünflächen das psychische Wohlbefinden. Insgesamt verbessert sich durch die Lebensqualität der Bevölkerung.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Um den Bereich der Raumplanung an den Klimawandel anzupassen, sind neun Maßnahmen vorgesehen. Das ambitionierte Engagement der Kommunen im Naturpakt soll weiter gefördert werden, sodass kommunale Anpassungsstrategien formuliert und umgesetzt werden. Mit der Veröffentlichung eines Leitfadens soll

Klimaoptimierung in der Stadtplanung vorangetrieben werden. Darüber hinaus soll ein Handbuch mit erfolgreichen Praxisbeispielen erstellt werden. Des Weiteren sollen unbebaute Frischluftschneisen gezielt erhalten und ausgebaut werden. Nach Extremwetterereignissen soll ein effektives Abfallmanagement gewährleistet werden. Ebenfalls soll eine Kartierung erfolgen, um hydrologische Gebiete, Wald und Wiesen sowie Landwirtschaft besser miteinander zu vernetzen (Gelb-Grün-Blau-Netzwerk). Diese Maßnahmen zielen insgesamt auf eine Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung ab. Die Reduzierung von Hitzeinseln und die Verbesserung der Luftqualität durch unbebaute Frischluftschneisen verringern gesundheitliche Risiken wie Atemwegserkrankungen und Hitzestress. Effektive Aufräumarbeiten nach Extremwetterereignissen mindern gesundheitliche Gefahren, während die Vernetzung von natürlichen Ressourcen den Zugang zu grünen Erholungsräumen fördert und das allgemeine Wohlbefinden steigert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Mit der Umsetzung der neun Maßnahmen für den Bereich Wohnen und Bauen wird das Ziel verfolgt die Nachhaltigkeit und Energieeffizienz im Bauwesen zu fördern. Es soll regulatorische Festsetzungen über Photovoltaikanlagen oder Gründächern sowie Regenwassernutzungsanlagen bei Neubauten geben. Zudem soll ein Begrünungsplan für Neubauten verpflichtend sein und auf PAPs ist ein öffentlicher Grünraum von 10 % umzusetzen. Die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden soll durch eine Vorfinanzierung attraktiver werden. Darüber hinaus soll die Sanierung privater und öffentlicher Gebäude vorangetrieben werden. Energieeffizienzstandards für Neubauten sollen regelmäßig angehoben und die Nutzung von Gebäuden im Sommer durch Sensibilisierung der Bevölkerung optimiert werden. Dies führt insgesamt zu einer Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung. Sanierungen im Bestand senken den Energieverbrauch und erhöhen die (Raum-)Luftqualität, ebenso wie die Steigerung der Grünflächenanteile u.a. den Hitzestress verringert. Dies beugt gesundheitlichen Problemen vor.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Zur Klimaanpassung des Bereichs Transport zielen die sechs Maßnahmen auf eine regelmäßige Bewertung der Nachfrage und eine schematische Identifikation kritischer Infrastrukturen ab. Anhand dessen sollen das Verkehrsangebot und die Vulnerabilität des Netzes stetig angepasst werden. Zudem soll der thermische Komfort in öffentlichen Verkehrsmitteln verbessert werden. Darüber hinaus sollen neue Parkflächen obligatorisch mit durchlässigem Bodenbelag ausgestattet werden und/oder Dächer mit PV-Anlagen oder Bepflanzung. Ebenso soll das Potenzial für helle, weniger aufheizende Oberflächenbeläge ermittelt werden. Damit wird der Wärmeinseleffekt entgegengewirkt, was die Luft- und Lebensqualität der Bevölkerung im urbanen Raum verbessert. Eine angenehme Temperatur in öffentlichen Verkehrsmitteln steigert die Wahrscheinlichkeit der Nutzung und mindert so physischen und psychischen Stress durch hohes Verkehrsaufkommen und Lärm.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten, keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Zur Anpassung des Bereichs Wirtschaft und Finanzen an den Klimawandel soll im Rahmen der sechs Maßnahmen der finanzielle Aufwand durch Schäden aufgrund von Extremwetterereignissen ermittelt werden, ebenso wie

klimawandelbedingte Risiken für Rechenzentren, Banken und Industriestandorte. Zudem sollen Unternehmen für die Auswirkungen des Klimawandels sensibilisiert werden und in ihrer Anpassung unterstützt werden. Mit Umsetzung der Maßnahmen kann die wirtschaftliche Stabilität des Landes und der ansässigen Unternehmen verbessert werden, was sich positiv auf die Gesellschaft auswirkt. Die Analyse und Zuweisung spezifischer Mittel ermöglicht im Krisenfall eine schnellere Hilfe, die die Sicherheit der Bevölkerung stärkt. Mit Kenntnis der Risiken für Industriestandorte und einer gezielten Anpassung können Unfälle vermieden werden, wodurch die Bevölkerung geschützt wird. Insgesamt verbessert sich durch eine gesteigerte wirtschaftliche Nachhaltigkeit die Lebensqualität der Gesellschaft.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Die zehn Maßnahmen zur Klimaanpassung im Bereich Energie zielen auf eine regelmäßige Bewertung der Energiesicherheit sowie eine Diversifizierung und den Ausbau der (erneuerbaren) Versorgung und eine gezielte Stärkung der Risikoversorgung ab. Zudem sind die Digitalisierung und Flexibilität des Energiesystems geplant sowie insgesamt eine Verbesserung der Effizienz und Senkung des Energieverbrauchs. Ebenso sollen Agri-PV-Anlagen gefördert werden und die europäische Zusammenarbeit gestärkt werden. Insgesamt verhindert eine stabile Energieversorgung die langfristige Störung kritischer Infrastrukturen z. B. durch Extremwetterereignisse, wodurch wiederum die Bevölkerung geschützt wird. Durch die Diversifizierung, eine gesteigerte Effizienz und den Ausbau erneuerbarer Energien werden zudem die Treibhausgase verringert, was zu einer besseren Luftqualität, einem besseren Klima und somit weniger gesundheitlichen Auswirkungen führt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Zur Klimaanpassung des Bereichs Bodenschutz zielen die fünf Maßnahmen auf die Kartierung, Modellierung und Beobachtung des bodengebundenen organischen Kohlenstoffs ab, um daraus weitere Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Zudem soll die Anfälligkeit für Wassererosion ermittelt werden, um ebenfalls geeignete Minderungsmaßnahmen festzulegen. Mit dem Schutz des Bodens und seiner Funktionen werden sowohl Siedlungsgebiete als auch Landwirtschaftsflächen und somit der Nahrungsmittelanbau gesichert. Zudem trägt die Speicherung von Kohlenstoff im Boden maßgeblich zur Minderung der Treibhausgasemissionen bei, was die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels mindert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Die acht Maßnahmen zur Klimaanpassung im Bereich Forstwirtschaft und Aufforstung zielen auf eine regelmäßige Bewertung sowie Anpassung und Förderung der öffentlichen und privaten Wälder ab. Dabei sollen Präventivstrategien von Waldbrand entwickelt werden, nicht geeignete Standorte konvertiert, eine nachhaltige Bewirtschaftung umgesetzt und ein forstliches Beratungskonzept entwickelt werden. Mit der Anpassung und Förderung der Waldbestände wird zur Verbesserung der Luftqualität beigetragen. Da gesunde Wälder durch ihre Filterfunktion Luftverschmutzungen abbauen, wird das Risiko von Atemwegserkrankungen gemindert. Zudem mindert die Waldstruktur durch Schattenspende und Temperaturregulierung das Risiko von hitzebedingten

Erkrankungen wie Hitzschlag und Kreislaufproblemen. Die Aufforstung und der Erhalt von Wäldern tragen zudem durch ihre Erholungsfunktion zur Erhöhung der Lebensqualität der Bevölkerung bei.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Zur Klimaanpassung des Sektors Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau sind 14 Maßnahmen vorgesehen, die darauf abzielen mit einer regelmäßigen Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels insbesondere von Wasserstress und Temperaturanstieg den Einsatz klimaresilienter Kulturpflanzen sowie angepasster Erntetechniken zu fördern. Zudem wird die Agroforstwirtschaft unterstützt, die Nutzung von Wasserressourcen rationeller gestaltet und der Wissenstransfer an landwirtschaftliche Berater intensiviert. Des Weiteren sind die Umsetzung von Erosionsschutzmaßnahmen und Schutzstreifen entlang von Gewässern geplant. Darüber hinaus ist die Förderung von Versicherungsschutz gegen Klimarisiken, die Bekämpfung von Lebensmittelverschwendungen und die Analyse der Auswirkungen auf die Tiergesundheit u.a. durch invasive Arten vorgesehen. Durch die Maßnahmen wird die Ernährungssicherheit verbessert und der Zugang zu gesunden Nahrungsmitteln langfristig gesichert. Ebenso tragen sie dazu bei, Naturkatastrophen wie Überschwemmungen zu minimieren und die Wasserqualität zu erhalten, was positive Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit hat. Zudem trägt eine Anpassung des Versicherungsschutzes und die Reduzierung von Lebensmittelverschwendungen zur Minderung wirtschaftlicher Belastungen für die Bevölkerung bei. Die Analyse der Auswirkungen auf die Tiergesundheit und die Bekämpfung invasiver Arten schützt auch vor möglichen gesundheitlichen Risiken durch Tierkrankheiten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Die sieben Maßnahmen im Bereich Biodiversität und Ökosysteme zielen auf ab durch regelmäßige Bewertungen der Klimawandelauswirkungen u.a. eines effektiven Netzwerks von Schutzgebieten aufzubauen. Zudem wird die Vernetzung von Grünstrukturen auf kommunaler Ebene unterstützt und die Wiederherstellung sowie nachhaltige Bewirtschaftung von Feuchtgebieten gefördert. Darüber hinaus soll die Evolution invasiver Arten überwacht werden und bestehende Subventionen für die biologische Vielfalt analysiert und angepasst werden. Mit der Förderung und Erweiterung von Schutzgebieten werden auch Erholungsräume für die Bevölkerung gesichert. Mehr Grünstrukturen in den Gemeinden tragen zur Luftreinigung und Temperaturregulierung bei, was sowohl zur psychischen als auch physischen Gesundheit beiträgt. Feuchtgebiete tragen zur Wasserspeicherung, Verbesserung der Wasserqualität und Vermeidung von Überschwemmungen bei, was die Lebenssicherheit erhöht. Darüber hinaus hilft die Überwachung invasiver Arten, gesundheitliche Risiken zu minimieren, die durch Schädlinge oder Krankheiten entstehen können.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Die sechs Maßnahmen im Bereich regionale und internationale Zusammenarbeit zielen darauf ab die grenzüberschreitende Zusammenarbeit, vor allem im Zusammenhang mit Überschwemmungen sowie internationale Abkommen zu fördern. Darüber hinaus sollen Anpassungsmaßnahmen verstärkt in die internationale Klimafinanzierung, die Entwicklungszusammenarbeit und die humanitäre Zusammenarbeit integriert werden. Zudem sollen kommunale und regionale Akteure ermutigt werden, sich am internationalen

Austausch zur Klimaanpassung zu beteiligen. Ebenso soll die Zusammenarbeit im Bereich der zivilen Sicherheit in der Großregion intensiviert werden.

Die Stärkung der internationalen Zusammenarbeit ermöglicht eine schnellere und koordinierte Reaktion auf Katastrophen, wodurch gesundheitliche Risiken, wie z. B. Krankheitsausbrüche durch kontaminiertes Wasser vermieden werden können. Zudem kann der Ausbau der Gesundheitsinfrastruktur gezielter erfolgen. Die kommunale Beteiligung am internationalen Austausch zur Klimaanpassung stärkt insgesamt Resilienz der Bevölkerung.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Die neun Maßnahmen im Bereich Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung umfassen individuellen und kommunalen Projekten zur Wissensvermittlung über den Klimawandel und die Anpassungen sowie die Integration von Klimabildung in den Schulunterricht und Ausbildungsinhalte. Zudem sollen gezielte Sensibilisierungen für Mandatsträger, Verantwortliche im Bausektor und Jugendliche umgesetzt werden. Ziel dabei ist es auch aktiv gegen Desinformationen vorzugehen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen wird das Bewusstsein für den Klimawandel in der Bevölkerung gestärkt, wodurch die Akzeptanz und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen verbessert wird. Mit einem besseren Wissen werden junge Generationen auf die Herausforderungen des Klimawandels vorbereitet. Verantwortlichen Entscheidungsträger können konkrete Handlungsoptionen aufgezeigt werden, wodurch sich nachhaltige Praktiken verfestigen sollten und Desinformationen erkannt werden sollten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzbau***

Die Klimaanpassungsmaßnahmen in verschiedenen Sektoren zielen darauf ab, die Gesellschaft gegen die Auswirkungen des Klimawandels besser abzusichern und das Wohl der Bevölkerung zu fördern. Im Krisen- und Katastrophenmanagement werden Notfallpläne verbessert und die Fähigkeit zur schnellen Reaktion gestärkt, während im Gesundheitsbereich Prävention und Forschung gefördert werden, um klimabedingte Krankheiten zu bekämpfen. Der Wassersktor konzentriert sich auf den Schutz der Wasserversorgung und den Hochwasserschutz, während die Gesellschaft durch die Begrünung öffentlicher Räume und die Förderung der energetischen Sanierung von Gebäuden unterstützt wird. Urbane Räume sollen durch Entsiegelung und Begrünung von Dächern und Fassaden lebenswerter gemacht werden, und in der Raumplanung werden Maßnahmen ergriffen, um die Luftqualität und das Mikroklima zu verbessern. Der Sektor Wohnen und Bauen fördert nachhaltige Bauweisen und Energieeffizienz, während im Transportbereich die Infrastruktur an den Klimawandel angepasst und der thermische Komfort in öffentlichen Verkehrsmitteln verbessert wird. Wirtschaft und Finanzen werden durch Risikomanagement und Sensibilisierung für klimabedingte Schäden gestärkt, und der Energiesektor setzt auf die Diversifizierung erneuerbarer Energien sowie eine verbesserte Effizienz, um eine stabile Versorgung sicherzustellen.

#### **→ Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

## 3.2 Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Entsprechend des SUP-Leitfadens sind für das Schutzgut sieben Ziele zu berücksichtigen:

- Sicherung und Entwicklung der natürlichen Standortbedingungen,
- Sicherung und Entwicklung seltener und bedeutsamer Lebensräume,
- Sicherung und Entwicklung eines funktionsfähigen Biotopverbundsystems,
- Sicherung geschützter Tier- und Pflanzenarten und -bestände,
- Sicherung der landestypischen biologischen Vielfalt,
- Sicherung unzerschnittener Räume,
- Vermeidung von Beeinträchtigungen und Störungen der Bereiche, die eine besondere Bedeutung für Natur- und Artenschutz besitzen.

Diese schutzgutspezifischen Aspekte stehen zudem in direktem Zusammenhang zu den Artikeln 17, 21 und 32 des modifizierten Naturschutzgesetzes vom 18. Juli 2018. Die Bewertung der Maßnahmen muss daher auch im Hinblick darauf erfolgen.

### ***Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement***

Mit den neun Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung für den Bereich Krisen- und Katastrophenmanagement wird insgesamt das Ziel verfolgt durch Neuaufstellungen und Umstrukturierungen einen besseren Schutz vor Naturkatastrophen zu gewährleisten. Es ist angestrebt Notfall- und Resilienzpläne zu aktualisieren bzw. aufzustellen und für den Krisenfall materiell und personell besser aufgestellt zu sein. Darüber hinaus soll ein Brandfrüherkennungssystem etabliert werden. Für die Umsetzung dieser Maßnahmen, im Besonderen für die Erweiterung des Netzes an Notfallpunkten oder die Etablierung neuer operativer Standorte, kann es punktuell zu einer Beeinträchtigung oder Störung von geschützten Habitaten oder Biotopen kommen. Dies ist mit fortschreitender Planung im Einzelfall zu prüfen und bspw. im Rahmen des Antrags auf Naturschutzgenehmigung durch potentiell erforderliche Ausgleichsmaßnahmen festzulegen. Mit der Neustrukturierung der Klimadienstleistungen soll ein besseres soziökonomisches Angebot ermöglicht werden. Dies impliziert eine bessere Wissensvermittlung, wodurch eine breitere Akzeptanz der Klimawandelanpassung erreicht wird, was sich zum Vorteil des Schutzgutes ergibt.

Insgesamt wird mit der Umsetzung der Maßnahmen die Möglichkeit zur schnellen und effektiven Reaktion auf klimabedingte Krisen gestärkt, was den Schutz von Habitaten und Biotopen gewährleistet, um so eine nachhaltige Reduzierung von Schäden und Verlusten dieser zu erreichen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; insgesamt betrachtet werden die oben genannten Schutzziele nicht gefährdet.

### ***Sektor Menschliche Gesundheit***

Die acht Maßnahmen zielen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab. Durch Letztere werden auch Daten zur Ausbreitung und Entwicklung invasiver Arten erfasst. Die Kenntnis darüber kann zum Schutz einheimischer Arten beitragen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind neutrale bis positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wasser***

Durch ein höheres Bewusstsein für den Gewässerschutz geht auch eine Sensibilisierung und Wissen für wassergebundene Lebensräume einher. Mit der Renaturierung der Fließgewässer werden natürliche Lebensräume wiederhergestellt, wodurch die Artenvielfalt gefördert wird. Auch durch die Herstellung neuer Retentionsflächen und den Schutz dieser entstehen neue Lebensräume.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird voraussichtlich partielle bauliche Maßnahmen erfordern. Hierdurch kann temporär eine Beeinträchtigung bspw. von Habitaten und Biotopen einhergehen. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung werden daraus voraussichtlich keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut abgeleitet. Für eine abschließende Bewertung dessen ist eine Betrachtung des Einzelfalls in der nachgeschalteten Anfrage auf naturschutzrechtliche Genehmigung erforderlich. Darin werden Ausgleichs- und Minderungsmaßnahmen definiert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie sind überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier Maßnahmen wird u.a. die Begrünung öffentlicher Räume angestrebt. Dadurch können auch neue Lebensräume für Tiere (v.a. siedlungsangepasste Arten) geschaffen werden, was die Artenvielfalt fördert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Die Steigerung der Begrünung schafft neue Lebensräume für mehr Tierarten, wodurch die Biodiversität gesteigert wird. Begrünte Dächer und Fassaden unterstützen vornehmlich Bestäuber. Mehr grüne Korridore ermöglichen zudem eine neue und bessere Vernetzung verschiedener Lebensräume.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Die Umsetzung der neun Maßnahmen verbessert die Lebensräume für Pflanzen und Tiere in städtischen Gebieten. Die klimatische Optimierung in der Stadtplanung und das Erhalten unbebauter Frischluftschneisen bieten wertvolle Lebensräume für verschiedene Arten. Durch die Kartierung hitzeanfälliger Gebiete und die Umsetzung von Anpassungsstrategien können gefährdete Ökosysteme besser geschützt werden. Die Förderung natürliche Lebensräume zu vernetzen und zu stabilisieren, stärkt die biologische Vielfalt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten, keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Durch eine Steigerung der Grünflächenanteile werden neue Lebensräume geschaffen und die Biodiversität gesteigert. Ebenso wird die Vernetzung von Räumen gefördert. Vereinzelt kann es bei der Sanierung zur Beeinträchtigung von gebäudebezogenen Quartieren kommen. Erforderliche Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen sind im Einzelfall zu prüfen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind erwartungsgemäß überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Mit den sechs Maßnahmen wird dem Wärmeinseleffekt entgegengewirkt, was den Hitzestress für Flora und Fauna mindert. Durch Begrünung von Parkplätzen oder Parkhausdächern können neue Lebensräume geschaffen werden und die Biodiversität im urbanen Raum gesteigert werden. Mit dem Ausbau von Verkehrsinfrastrukturen kann es vereinzelt zu Beeinträchtigung von geschützten Biotopen oder Habitaten kommen. Erforderliche Ausgleichs- und Minderungsmaßnahmen sind im Einzelfall zu prüfen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Die Analyse und Zuweisung spezifischer Mittel ermöglicht eine gezielte Förderung von Schutzgebieten und der Wiederherstellung oder Schaffung von Ökosystemen und Lebensräumen. Durch die Risikoermittlung können Unfälle vermieden werden, wodurch umweltrelevante erhebliche Auswirkungen auf Lebensräume vermieden werden können. Insgesamt fördern die Maßnahmen eine gezielte Investition in Klima- und Naturschutz.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Durch den Einsatz von Agri-PV kann ein doppelter Nutzen entstehen, indem die Effizienz der Landnutzung gesteigert und die Biodiversität erhöht wird. Ebenso ergibt sich hierdurch die Möglichkeit die landwirtschaftlichen Anbauflächen vor extremen Wetterbedingungen zu schützen und hierdurch Erträge zu sichern. Durch die Maßnahmen werden die Treibhausgasemissionen verringert, was insgesamt zu besseren Bedingungen für Flora und Fauna führt. Durch mögliche erforderliche Baumaßnahmen im Rahmen konkreter Umsetzungen können geschützte Biotope oder Lebensräume beeinträchtigt werden. Mögliche Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen sind im Einzelfall zu prüfen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Durch den Schutz des Bodens werden dessen Funktionen im Naturhaushalt erhalten und die Widerstandsfähigkeit erhöht. Dadurch entsteht ein stabiler Lebensraum für Flora und Fauna. Die Sicherung und Förderung Kohlenstoff im Boden zu speichern, trägt maßgeblich zur Minderung der Treibhausgasemissionen bei, wodurch ebenfalls Lebensräume gesichert werden. Ebenso trägt der Schutz vor Wassererosion dazu bei Lebensräume und natürliche Ressourcen zu erhalten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Im Bereich Forstwirtschaft und Aufforstung zielen die acht Maßnahmen zur Klimaanpassung auf eine regelmäßige Bewertung sowie Anpassung und Förderung der öffentlichen und privaten Wälder ab. Dabei sollen Präventivstrategien von Waldbrand entwickelt werden, nicht geeignete Standorte konvertiert, eine nachhaltige Bewirtschaftung umgesetzt und ein forstliches Beratungskonzept entwickelt werden. Durch die Förderung einer nachhaltigen Bewirtschaftung werden Lebensräume gesichert und die biologische Vielfalt gestärkt. Durch die Prävention von unkontrollierten, großflächigen Waldbränden kann der Verlust von Lebensräumen ebenfalls verhindert werden. Zudem schaffen Aufforstungen neue ökologische Korridore, die die Vernetzung von Lebensräumen für Tiere verbessern. Eine effektive Wildregulierung trägt dazu bei, die Schäden durch Wild zu verringern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Die Umsetzung der 14 Maßnahmen schützt die Pflanzenvitalität und stärkt die Pflanzenvielfalt. Ebenso werden natürliche Lebensräume und Ökosysteme gefördert, sowohl in land- als auch wassergebundenem Kontext. Der Schutz vor invasiven Arten und Krankheitsübertragung schützen und stärken die biologische Vielfalt. Eine Eindämmung der Lebensmittelverschwendungen führt zu einem geringeren Flächenbedarf für die Nahrungsmittelproduktion und somit zu einem Erhalt von natürlichen Lebensräumen. Zudem führt eine Senkung der Überproduktion zu einem geringeren Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln, was die Belastung von Lebensräumen verringert und die biologische Vielfalt schützt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Die sieben Maßnahmen im Bereich Biodiversität und Ökosysteme zielen darauf ab durch regelmäßige Bewertungen der Klimawandelauswirkungen u.a. eines effektiven Netzwerks von Schutzgebieten aufzubauen. Zudem wird die Vernetzung von Grünstrukturen auf kommunaler Ebene unterstützt und die Wiederherstellung sowie nachhaltige Bewirtschaftung von Feuchtgebieten gefördert. Darüber hinaus soll die Evolution invasiver Arten überwacht werden und bestehende Subventionen für die biologische Vielfalt analysiert und angepasst werden.

Mit der Vernetzung von Schutzgebieten werden Lebensräume gesichert. Über die Verbindung von Grünstrukturen auf kommunaler Ebene wird die Migration von Arten gefördert und neue Lebensräume geschaffen, was die Biodiversität stärkt. Die Wiederherstellung und nachhaltige Bewirtschaftung von Feuchtgebieten unterstützt ebenfalls die Erhaltung von Lebensräumen und trägt zur Regeneration von Ökosystemen bei. Die Überwachung invasiver Arten trägt dazu bei, den negativen Einfluss dieser zu verringern und die biologische Vielfalt zu schützen. Mit Anpassung von Subventionen für die biologische Vielfalt erfolgt eine gezielte Unterstützung und der Erhalt der Artenvielfalt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Eine Stärkung der internationalen Zusammenarbeit ermöglicht eine zielführendere Umsetzung von Anpassungs- oder Schutzmaßnahmen für Ökosysteme und natürliche Lebensräume, wodurch die Biodiversität gestärkt wird. Zudem ist eine bessere Koordination des Schutzes und eine bessere Wiederherstellung geschädigter Lebensräume möglich.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Mit Umsetzung der Maßnahmen wird das Verständnis für die Bedrohungen, die der Klimawandel für Ökosysteme und Artenvielfalt mit sich bringt, gestärkt und das Bewusstsein für den Schutz von Pflanzen und Tieren gefördert. Die Sensibilisierung von Entscheidungsträgern stärkt die Umsetzung von Projekten zum Erhalt von natürlichen Lebensräumen und die Entwicklung nachhaltiger Praktiken.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzgutes***

Die Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen in verschiedenen Sektoren zielt darauf ab, Lebensräume zu schützen und die Biodiversität zu fördern. Im Krisen- und Katastrophenmanagement wird durch die Verbesserung der Notfallstrukturen und die Einführung eines Brandfrüherkennungssystems der Schutz vor Naturkatastrophen erhöht, wobei mögliche Störungen von geschützten Habitaten minimiert werden. Auch im Wassertbereich fördert die Renaturierung von Fließgewässern die Artenvielfalt, während im urbanen Raum durch Begrünung neue Lebensräume geschaffen und die Biodiversität gesteigert wird. Im Bereich Forstwirtschaft sorgt eine nachhaltige Bewirtschaftung für den Erhalt und die Vernetzung von Lebensräumen. Landwirtschaftliche Maßnahmen wie der Schutz vor invasiven Arten und die Reduzierung von Pestiziden tragen ebenfalls zum Erhalt natürlicher Lebensräume bei. Schließlich wird durch eine verstärkte Zusammenarbeit auf regionaler und internationaler Ebene der Schutz von Ökosystemen und Lebensräumen verbessert, wodurch die biologische Vielfalt langfristig gestärkt wird.

Potentielle, lokale Eingriffe, die aufgrund der Umsetzung verschiedener Maßnahmen erforderlich werden können, bieten ein gewisses Risiko für eine (zumeist temporäre) Beeinträchtigung von Natur und Landschaft. Diese Eingriffe sind im Rahmen der verschiedenen nachgeschalteten Umweltprozeduren (Umweltverträglichkeitsprüfungen, Anträge auf naturschutzrechtliche Genehmigung) zu prüfen. Entsprechend erforderliche Kompensations- sowie Minderungsmaßnahmen können hier dazu beitragen, potentielle Effekte unterhalb der Erheblichkeitsschwelle zu halten.

#### **→ Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

### 3.3 Schutzgut Boden

Die Ziele, die für dieses Schutzgut beachtet werden müssen, sind gemäß dem SUP-Leitfaden:

- Sicherung der Böden, ihrer ökologischen Funktionen und ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit
- Schonung seltener und hochwertiger Böden, insbesondere auch der guten landwirtschaftlichen Böden
- Sparsame und schonende Bewirtschaftung der Ressource Boden
- Sanierung und Vermeidung von schadstoffbelasteten Böden
- Minimierung von Terrassierungsarbeiten und Vermeidung von Aushub

#### *Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement*

Für die Umsetzung der neun Maßnahmen, im Besonderen für die Erweiterung des Netzes an Notfallpunkten oder die Etablierung neuer operativer Standorte, kann es punktuell zu einer Beeinträchtigung des Bodens kommen. Dies ist mit fortschreitender Planung im Einzelfall zu prüfen und es sind in diesem Rahmen mögliche erforderliche Minderungsmaßnahmen festzulegen. Gleichzeitig kann durch eine mögliche Entsiegelung von Flächen oder der Stabilisierung/Aufbesserung von Bodenstrukturen bei Realisierung der aufzustellenden Resilienzpläne eine Verbesserung des Bodens entstehen. Mit der Neustrukturierung der Klimadienstleistungen soll ein besseres soziökonomisches Angebot ermöglicht werden. Dies impliziert eine bessere Wissensvermittlung, wodurch eine breitere Akzeptanz der Klimawandelanpassung erreicht wird, was sich zum Vorteil des Schutzgutes ergibt. Insgesamt wird die Umsetzung der Maßnahmen nicht nur die Reaktionsfähigkeit auf Krisen stärken, sondern auch positive Effekte auf den Boden haben, indem potenzielle Beeinträchtigungen minimiert werden, woraus sich ein nachhaltiger Beitrag zum Bodenschutz ergibt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; insgesamt betrachtet werden die oben genannten Schutzziele nicht gefährdet.

#### *Sektor Menschliche Gesundheit*

Die acht Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung des Bereichs Menschliche Gesundheit zielen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

#### *Sektor Wasser*

Durch ein höheres Bewusstsein dafür gehen auch eine Sensibilisierung und Wissen zum Bodenschutz einher. Durch die Reduktion des Oberflächenabflusses wird Bodenerosion reduziert, ebenso werden durch die Schaffung von mehr Retentionsraum die Bodenversiegelung reduziert. Bei erforderlichen Bodenarbeiten ist darauf zu achten, dass mögliche Altlasten keine Auswirkungen auf den Gewässerkörper (Fließgewässer, Grundwasserleiter) haben. Dies ist im Einzelfall zu prüfen und Minderungs- oder Sanierungsmaßnahmen festzulegen.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird voraussichtlich teilweise bauliche Maßnahmen erfordern. Hierdurch kann eine Beeinträchtigung des Bodengefüges einhergehen. Aufgrund der positiven Folgewirkungen haben diese sektorbezogenen Maßnahmen überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier Maßnahmen wird u.a. die Begrünung öffentlicher Räume sowie die Förderung der energetischen Sanierung von Mietgebäuden angestrebt. Durch die Anpflanzungen ergeben sich positive Auswirkungen auf das Bodengefüge und die Bodenqualität. Durch energetische Sanierungen wird der Flächenbedarf für Neubauten verringert und unversiegelter Boden erhalten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet voraussichtlich die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Durch eine vermehrte Entsiegelung kann Boden regeneriert werden. Die Bodenstruktur kann hierdurch verbessert und die Mikrobiologie des Bodens wiederhergestellt werden. Durch eine in der Folge zusätzlich verstärkte Begrünung kann zudem die Bodenqualität verbessert werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Durch die Förderung der Begrünung und Schaffung unbebauter Frischluftschneisen kann der Boden vor Versiegelung sowie Erosion geschützt werden und die Wasseraufnahmefähigkeit kann beibehalten oder sogar verbessert werden. Die Entsiegelung von Flächen trägt dazu bei, natürliche Bodenstrukturen wieder herzustellen und die Wärmeentwicklung sowie den Wärmeabfluss zu optimieren.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Insgesamt wird mit einer Förderung der Sanierung der Bedarf an erforderlichen Flächen für Neubauten gesenkt, womit eine Verringerung der Versiegelung einhergeht. Ebenso steigt durch die Erhöhung des Grünanteils auf Dächern und im öffentlichen Raum trotz einer Zunahme der Bebauung der Anteil an unversiegeltem Boden. Bodenfunktionen und -qualität bleiben dadurch enthalten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Mit den sechs Maßnahmen wird die Bodenversickerung verbessert, sodass Bodenfunktionen weitestgehend erhalten bleiben können. Zudem wird dadurch die Gefahr der Erosion gemindert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Die Analyse und eine gezielte Zuweisung von Ressourcen ermöglicht die Förderung von Schutzmaßnahmen für Böden, die spezifisch auf extreme Wetterereignisse fokussiert sind, da hierdurch starke Schäden bezogen auf den Boden entstehen können. Durch die Risikoermittlung können Unfälle, insbesondere an Industriestandorten, vermieden werden, wodurch umweltrelevante erhebliche Auswirkungen z. B. durch Bodenkontamination reduziert oder gar vermieden werden können. Insgesamt fördern die Maßnahmen eine gezielte Investition in Klima- und Bodenschutz.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Die diversifizierte Energieversorgung mit erneuerbaren Energien verringert den Druck auf den Boden, da z. B. PV- und Windkraftanlagen einen geringeren Flächenbedarf als herkömmliche Energieerzeugungen haben. Durch den Ausbau von Agri-PV wird zudem eine Mehrfachnutzung der Bodenfläche gefördert. Zudem wird durch die Beschattung der Anlagen die Bodenverdunstung reduziert und Erosion kann verhindert werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Die Umsetzung der fünf Maßnahmen stärkt die Qualität, Stabilität und Widerstandsfähigkeit des Bodens, und erhält seine Funktionen im Naturhaushalt. Organischer Kohlenstoff trägt maßgeblich zur Bodenfruchtbarkeit und Wasserhaltekapazität bei. Zudem dienen Böden als Kohlenstoffspeicher und tragen so zur Minderung der Treibhausgasemissionen bei. Maßnahmen zur Reduzierung von Wassererosion schützen den Boden zusätzlich.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Durch die Förderung einer nachhaltigen Bewirtschaftung in Wäldern wird die Bodenqualität und -struktur erhalten. Zudem werden die Funktionen des Waldbodens, wie Wasserspeicherung, Nährstoffversorgung und CO<sub>2</sub>-Speicherung verbessert und nachhaltig gesichert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Die Umsetzung der in diesem Sektor genannten 14 Maßnahmen tragen dazu bei, den Boden vor den negativen Auswirkungen von Wasserstress und Temperaturanstieg zu schützen. Die Förderung von Agroforstwirtschaft verringert die Gefahr von Bodenerosion und steigert die Bodenfruchtbarkeit. Ebenso wird durch die Maßnahmen die Auswaschung von Nährstoffen verhindert, wodurch die Bodenqualität und die ökologische Gesundheit gefördert werden. Eine Reduzierung der Lebensmittelverschwendungen trägt dazu bei, dass weniger landwirtschaftliche Flächen für die Produktion von Nahrungsmitteln benötigt werden. Hierdurch wird der Druck auf Böden reduziert, was einer Übernutzung und Degradierung entgegenwirken. Ebenso werden die Mengen an Düngemitteln und Pestiziden reduziert, wodurch die Bodenqualität geschont und die Bodenverschmutzung

minimiert wird. Insgesamt stabilisieren die Maßnahmen den Boden und sichern langfristig eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Mit der Vernetzung der Schutzgebiete wird natürliche Vegetation erhalten, wodurch Böden vor Erosion geschützt werden. Die Förderung von Grünstrukturen in den Gemeinden trägt darüber hinaus zur Verbesserung der Bodenstruktur und der Nährstoffkreisläufe bei, was langfristig die Bodenfruchtbarkeit erhält. Die Maßnahmen stärken Feuchtgebiete, wodurch die Regulierung von Bodenfeuchtigkeit sowie die Bindung von Nährstoffen verbessert wird.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Die Umsetzung der Maßnahmen ermöglicht eine bessere Koordination von Bodenmanagementstrategien, um Erosion und Bodenverlust z. B. durch Überschwemmungen zu verhindern. Mit einer gestärkten und gezielten Klimafinanzierung können nachhaltige Praktiken im Landwirtschafts- und Landnutzungsmanagement umgesetzt werden, die den Boden schützen und seine Fruchtbarkeit erhalten. Der internationale Austausch zur Klimaanpassung kann helfen, bewährte Techniken für den Bodenschutz besser zu verbreiten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Die Vermittlung von Wissen über den Klimawandel verbessert das Verständnis für die Bedeutung von Bodenschutz und nachhaltiger Bewirtschaftung. Ebenso wird das Bewusstsein für den Erhalt der Bodenqualität und die Vermeidung von Erosion oder Übernutzung gefördert. Sensibilisierungen für Entscheidungsträger tragen zur Entwicklung bodenschonender Bau- und Landwirtschaftspraktiken bei.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzgutes***

Die Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen in verschiedenen Sektoren hat überwiegend positive Auswirkungen auf den Bodenschutz. Im Krisen- und Katastrophenmanagement kann es bei der Erweiterung von Notfallpunkten zu punktuellen Beeinträchtigungen kommen, jedoch kann durch Resilienzpläne auch eine Verbesserung der Bodenqualität erzielt werden. Im Bereich Wasser werden durch die Reduktion von Oberflächenabfluss und die Schaffung von Retentionsräumen ebenfalls positive Effekte auf den Boden erwartet. In der Stadtentwicklung können die Infiltrationsleistung sowie die Kühlwirkung durch Verdunstung durch Entsiegelungsmaßnahmen verbessert werden. Durch Begrünung von bisherigen Rohbodenflächen kann der Boden regeneriert werden, wodurch die Erosionsgefahr verringert wird. Bodenschonende oder verbesserte Maßnahmen in der Landwirtschaft, wie Agroforstwirtschaft und die Reduzierung von Düngemitteln, tragen dazu bei, die Bodenfruchtbarkeit langfristig zu erhalten und Übernutzung zu vermeiden. Auch im Bereich

Forstwirtschaft kann die Bodenqualität und -struktur gesichert und verbessert werden, wenn auf eine nachhaltige Bewirtschaftung geachtet wird. Insgesamt sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Alle angeführten Maßnahmen fördern den Bodenschutz.

→ **Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

### 3.4 Schutzgut Wasser

Entsprechend des SUP-Leitfadens sind fünf schutzgutspezifische Ziele zu beachten:

- Sicherung und Entwicklung der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit des Schutzgutes Wasser,
- Sicherung und Entwicklung von großflächigen naturnahen Retentionsräumen (Wasserrückhaltung in der Fläche),
- Sicherung und Entwicklung ausreichender Überflutungsräume für den vorbeugenden Hochwasserschutz,
- Kapazität von Kläranlagen,
- Bedeutung des Oberflächen- und Grundwassers für nationale und internationale Schutzgebiete.

#### *Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement*

Mit den neun Maßnahmen ist u.a. angestrebt Notfall- und Resilienzpläne zu aktualisieren bzw. aufzustellen und für den Krisenfall materiell und personell besser aufgestellt zu sein, insbesondere für den Hochwasserschutz. Mit der Neustrukturierung der Klimadienstleistungen soll ein besseres soziökonomisches Angebot ermöglicht werden. Dies impliziert eine bessere Wissensvermittlung, wodurch eine breitere Akzeptanz der Klimawandelanpassung erreicht wird, was sich zum Vorteil des Schutzgutes ergibt. Mit Realisierung der aufzustellenden Resilienzpläne kann eine Entsiegelung von Flächen zur Schaffung von Retentionsraum einhergehen, was sich besonders positiv auf das Schutzgut auswirkt. Insgesamt wird mit der Umsetzung der Maßnahmen die Möglichkeit zur schnellen und effektiven Reaktion auf klimabedingte Krisen verbessert, was das Schutzgut Wasser stärkt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind erwartungsgemäß positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; insgesamt betrachtet werden die oben genannten Schutzziele nicht gefährdet.

#### *Sektor Menschliche Gesundheit*

Die acht Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung des Bereichs Menschliche Gesundheit zielen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab. Die durch den Klimawandel möglicherweise verschlechterte Wasserqualität kann auch gesundheitsrelevante Auswirkungen mit sich bringen. Mit Umsetzung der Maßnahmen in diesem Sektor wird eine Verbesserung der Erkenntnisse zur potenziellen Ausbreitung klimawandelbedingter Krankheiten erzielt. Diese ermöglichen eine bessere Vorsorge auch in Hinblick auf das Schutzgut Wasser.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind neutrale bis positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

#### *Sektor Wasser*

Die 15 Maßnahmen zur Klimaanpassung im Bereich Wasser zielen auf den Schutz der Wasserkörper, die Implementierung von Risikomanagementpläne im Hochwasser- und Dürrefall sowie die Verbesserung der Abwasserbehandlung ab. Darüber hinaus soll das Wasserschutzgesetz um die Aspekte der Auswirkungen des Klimawandels ergänzt werden. Mit der Ausarbeitung von Strategieplänen und Leitfäden zur Sicherung der Trinkwasserversorgung und der Regenwasserfachnutzung soll eine Sensibilisierung der Bevölkerung erfolgen. Mit der Umsetzung ist eine Verbesserung der Wasserqualität, des natürlichen Wasserhaushalts, der Gewässerökologie sowie des Ressourcenmanagements verbunden.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird voraussichtlich teilweise bauliche Maßnahmen erfordern. Hierdurch kann eine temporäre und lokale Beeinträchtigung bspw. der Gewässerkörper einhergehen. Aufgrund der insgesamt

positiven Folgewirkungen haben die Maßnahmen jedoch überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier Maßnahmen wird u.a. die Begrünung öffentlicher Räume sowie die Förderung der energetischen Sanierung von Mietsgebäuden angestrebt. Durch Grünstrukturen wird die WasserRetention und Versickerungsfähigkeit verbessert, was Überschwemmungen bei Starkregenfällen verringern kann. Energetische Sanierungen von Mietsgebäuden können den Wasserverbrauch durch effizientere Heiz- und Kühlsysteme senken, wodurch der Wasserbedarf während heißer Sommerperioden reduziert wird.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet voraussichtlich die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Durch begrünte Dächer und Fassaden werden Regenwasserabflüsse verzögert und die Gefahr durch Überschwemmungen gemindert. Entsiegelte Flächen ermöglichen es, dass Regenwasser direkt versickert, wodurch die Grundwasserneubildung gefördert und ebenso die Überschwemmungsgefahr gesenkt wird. Insgesamt wird so auch das städtische Abwassersystem entlastet.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Die Entsiegelung und Steigerung der Begrünung im öffentlichen Raum fördert die Regenwasserversickerung und verringert das Risiko von Überschwemmungen. Durch die Schaffung von Frischluftschneisen und die Reduzierung von Hitzeinseln wird die Verdunstungskühlung erhöht, was zu einer besseren Wassernutzung im urbanen Raum führt. Die Stärkung des Gelb-Grün-Blau-Netzwerks optimiert die Verbindung von Gewässern und Quellen, was zur Sicherung der Wasserverfügbarkeit in städtischen Gebieten beitragen kann.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Durch eine effiziente Nutzung von Regenwasser wird der Trinkwasserverbrauch gesenkt. Zudem sinkt durch den Rückhalt des Regenwassers das Überschwemmungsrisiko und entlastet das Abwassersystem.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Mit Umsetzung der sechs genannten Maßnahmen in diesem Sektor wird die Versickerung von Regenwasser gefördert, sodass das Überschwemmungsrisiko gemindert wird.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Die Analyse und eine gezielte Zuweisung von Ressourcen ermöglicht die Förderung von Schutzmaßnahmen für Wasserkörper bzw. Schutzmaßnahmen, die im Falle von Überschwemmungen und/oder Dürreperioden getroffen werden können. Durch die Risikoermittlung können Unfälle, insbesondere an Industriestandorten, vermieden werden, wodurch umweltrelevante erhebliche Auswirkungen z. B. durch Kontamination reduziert oder gar verhindert werden können. Mit einer Analyse und Anpassung der Rechenzentren können Kühlsysteme verbessert und somit der Wasserbedarf verringert werden. Insgesamt fördern die Maßnahmen eine gezielte Investition in Klima- und Wasserschutz.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Die Förderung erneuerbarer Energiequellen reduziert den Einsatz von Wasser z. B. für Kühlprozesse. Der Ausbau von Solar- und Windkraftanlagen reduziert die Abhängigkeit von wasserintensiven Energiequellen und schützt somit die Gewässer.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Die Umsetzung der fünf Maßnahmen fördert über die gewollte Anreicherung des organischen Kohlenstoffs die Wasserhaltekapazität des Bodens und verringert hierdurch ein zu starkes Austrocknen oder einen durch Verschlammung induzierten Oberflächenabfluss. Damit einher geht die Minderung von Erosion und Überschwemmung. Durch eine erhöhte Infiltration wird zudem der natürliche Wasserkreislauf gestärkt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Der Schutz und die Förderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung stärken die Wasserregulation und -speicherung, ebenso werden Trinkwasserressourcen gesichert. Durch den Rückhalt von Regenwasser mindern gesunde Wälder zudem das Überschwemmungsrisiko.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Mit der regelmäßigen Bewertung von Wasserstress und Temperaturanstieg können klimaresiliente Kulturpflanzen, die weniger Wasser benötigen, gefördert und durch angepasste Erntetechniken die Wassernutzung optimiert werden. Agroforstwirtschaft unterstützt eine bessere Wasserregulation im Boden, indem sie die Wasserhaltefähigkeit des Bodens erhöht. Bepflanzte Schutzstreifen entlang von Gewässern wahren die Wasserqualität, indem sie die Auswaschung von Nährstoffen und Schadstoffen aus dem Boden verhindern. Die Reduzierung der Lebensmittelverschwendungen senkt den Wasserbedarf für die Bewässerung von Nutzpflanzen und die Lebensmittelproduktion/-verarbeitung. Ebenso verringert sich der Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden, wodurch die Gefahr des Eintrags in Wasserkörper minimiert wird.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Mit Umsetzung der Maßnahmen werden wasserbezogene Ökosysteme erhalten und geschützt. Ebenso wird die Wasserrückhaltung sowie -filtration gefördert und somit die Wasserqualität gesteigert. Gleichzeitig tragen die Maßnahmen zu einer verringerten Gefahr von Überschwemmungen bei. Insbesondere die nachhaltige Bewirtschaftung von Feuchtgebieten ist dazu wichtig.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Die Stärkung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit z. B. bei Überschwemmungen kann eine Verbesserung der Retentionsräume bewirken und darüber die Wasserqualität und -verfügbarkeit besser schützen. Mit der gezielten internationalen Klimafinanzierung können z. B. Anpassungen der Wasserinfrastruktur zielgerichtet umgesetzt werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Mit Umsetzung der Maßnahmen wird das Bewusstsein für den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Wasser gestärkt. Ebenso wird das Verständnis für den Zusammenhang zwischen Klimawandel und Wasserknappheit oder Überschwemmungen gefördert. Die Sensibilisierungen für Entscheidungsträger kann die Entwicklung wassersparender und wasserschützender Maßnahmen steigern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzbau***

Die neun Maßnahmen im Bereich Krisen- und Katastrophenmanagement fokussieren sich auf die Aktualisierung und Erstellung von Notfall- und Resilienzplänen sowie auf eine bessere personelle und materielle Aufstellung für den Krisenfall, insbesondere im Hochwasserschutz. Ziel ist es, die Resilienz durch eine verbesserte Wissensvermittlung und Akzeptanz der Klimawandelanpassung zu steigern. Im Bereich der menschlichen Gesundheit zielen acht Maßnahmen auf eine bessere Erfassung der klimawandelbedingten Gesundheitsrisiken ab. Da das Wasser als essentielles Medium der Gesundheit direkt zuträglich sein soll, ist eine verbesserte Vorsorge in dem Bereich als sehr sinnvoll zu bewerten. Die 15 Maßnahmen im Sektor Wasser konzentrieren sich auf den Schutz der Wasserkörper, das Risikomanagement und eine verbesserte Abwasserbehandlung, wodurch eine bessere Wasserqualität und Gewässerökologie erreicht werden soll. Im Bereich Gesellschaft werden durch Begrünung öffentlicher Räume und energetische Sanierungen positive Effekte auf die Wasserretention und den Wasserverbrauch erzielt. Auch die Maßnahmen in den Bereichen urbane Räume, Raumplanung und Wohnen/Bauen fördern eine optimierte Regenwasserversickerung und tragen so zur Verringerung von Überschwemmungsrisiken bei, was das Schutzbau Wasser insgesamt stärkt.

Potentielle lokale Eingriffe, die aufgrund der Umsetzung verschiedener Maßnahmen erforderlich werden können, bieten ein gewisses Risiko für eine (zumeist temporäre) Beeinträchtigung des Schutzbutes. Diese Eingriffe sind im Rahmen der verschiedenen nachgeschalteten Umweltprozeduren (Umweltverträglichkeitsprüfungen, Anträge auf wasserschutzrechtliche und naturschutzrechtliche Genehmigung) zu prüfen. Entsprechend erforderliche Kompensations- sowie Minderungsmaßnahmen können in diesem Zusammenhang dazu beitragen, potentielle Effekte unterhalb der Erheblichkeitsschwelle zu halten.

→ **Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

### 3.5 Schutzgut Klima und Luft

Entsprechend des SUP-Leitfadens sind vier schutzgutspezifische Aspekte zu beachten:

- Erhalt, Sicherung oder auch Wiederherstellung und Entwicklung von Gebieten mit hoher Bedeutung für das regionale Klima und die Luftreinhaltung (Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete sowie entsprechende Schneisen zum Luftausgleich),
- Vermeidung von Beeinträchtigungen der klimatischen Ausgleichsleistungen,
- Berücksichtigung potenzieller Folgen klimatischer Veränderungen wie Unwetterereignisse, zunehmende Hochwasser und Hitzeextreme,
- Vermeidung von Geruchsbelastungen.

#### *Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement*

Die Umsetzung der neun Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung für den Bereich Krisen- und Katastrophenmanagement ermöglichen durch Neuaufstellungen und Umstrukturierungen von Notfall- und Resilienzpläne einen besseren Schutz vor Naturkatastrophen. Hinsichtlich des Schutzgutes kann dadurch Dürrekatastrophen oder Hitzewellen vorgebeugt werden oder mindestens besser auf diese Ereignisse reagiert werden. Es ist zu erwarten, dass mit Realisierung der aufzustellenden Resilienzpläne bspw. eine Entsiegelung oder Begrünung umgesetzt wird, die das Mikroklima positiv beeinflusst. Mit der Neustrukturierung der Klimadienstleistungen soll ein besseres soziökonomisches Angebot ermöglicht werden. Dies impliziert eine bessere Wissensvermittlung, wodurch eine breitere Akzeptanz der Klimawandelanpassung erreicht wird, was sich zum Vorteil des Schutzgutes ergibt.

Insgesamt wird durch die Umsetzung der Maßnahmen die Resilienz gegenüber klimabedingten Krisen gestärkt, der Schutz von natürlichen Ressourcen verbessert und die Anpassungsfähigkeit des Schutzgutes an den Klimawandel langfristig gefördert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind erwartungsgemäß positive Auswirkungen auf das Schutzgut verbunden; insgesamt betrachtet werden die oben genannten Schutzziele nicht gefährdet.

#### *Sektor Menschliche Gesundheit*

Die acht Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung des Bereichs Menschliche Gesundheit zielen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab. Dabei sollen neben der verbesserten Kenntnisgewinnung über die Beziehung zwischen Krankheitsausbreitung und klimatischer Erwärmung u.a. auch Handlungsmaßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Kindergärten und Schulen formuliert werden. Letzteres hat direkte positive Auswirkungen auf den Schutzgutspekt Luft. Durch vertieftes Wissen über klimatische Wechselwirkungen zur Ausbreitung von Krankheiten lassen sich nachfolgend Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas formulieren.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind neutrale bis positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

#### *Sektor Wasser*

Durch die Renaturierung von Fließgewässern und die Wiederherstellung von Feuchtgebieten bzw. Retentionsräumen wird aufgrund der Wasserverfügbarkeit auf einer größeren Fläche das lokale Mikroklima stabilisiert und die Luftqualität verbessert. Gleichermaßen gilt für die Umsetzung des Schwammstadtprinzips, das durch die formulierten Maßnahmen gefördert werden soll. Die Stabilisierung und Verbesserung von Gewässern und Böden fördert die Bindung von Treibhausgasen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier formulierten Maßnahmen wird u.a. die Begrünung öffentlicher Räume sowie die Förderung der energetischen Sanierung von Mietsgebäuden angestrebt. Öffentliche Grünstrukturen tragen zur Kühlung bei und schwächen Hitzewellen in städtischen Gebieten ab. Zudem wird durch eine vermehrte Begrünung die Luftqualität verbessert. Energetische Sanierungen reduzieren den Energieverbrauch und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen, wodurch die Luftverschmutzung und die Belastung durch Treibhausgase verringert wird.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet voraussichtlich die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Durch eine Verstärkung der Begrünung wird der urbane Wärmeinseleffekt gemindert und das Mikroklima verbessert. Die Pflanzen absorbieren CO<sub>2</sub> und andere Schadstoffe aus der Luft, wodurch die Luftqualität verbessert wird. Begrünte Dächer und Fassaden wirken für Gebäude als Isolatoren, reduzieren so deren Energiebedarf und tragen damit zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Die Reduzierung von Hitzeinseln und der Ausbau unbebauter Frischluftschneisen verbessern die Luftzirkulation und senken die Temperaturen, was die Luftqualität steigert. Darüber hinaus trägt die Reduzierung der Emissionen langfristig zu einer Verringerung der Luftverschmutzung bei. Durch die bessere Vernetzung von grünen und blauen Systemen wird die natürliche Kühlung von Ortschaften verbessert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Die Steigerung der Grünanteile verbessert das Mikroklima und die Luftqualität. Der kühlende Effekt verringert den Energiebedarf ebenso wie die Sanierung im Bestand und der Ausbau von dachgebundenen PV-Anlagen, wodurch sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Mit Umsetzung der sechs Maßnahmen wird dem Wärmeinseleffekt entgegengewirkt, was das Mikroklima im urbanen Raum verbessert. Ebenso trägt eine Anpassung und Verbesserung/Förderung des öffentlichen Verkehrs zu einer Minderung der Schadstoffemissionen bei, was ebenfalls zur Verbesserung der Luftqualität und des Klimas beiträgt. Mit der Ausstattung von Parkdächern mit PV-Anlagen wird die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien gefördert und dadurch insgesamt der Treibhausgaseffekt gemindert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Durch die Umsetzung der sechs Maßnahmen können insgesamt die Treibhausgasemissionen reduziert werden, wodurch sich die Luftqualität und das Klima verbessern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Insgesamt bewirken eine langfristige Nachhaltigkeit und Resilienz der Energieversorgung eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und anderer Luftschatzstoffe.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Da Boden als Kohlenstoffspeicher dient, tragen die fünf Maßnahmen maßgeblich zur Minderung der Treibhausgase bei. Dies verbessert die Luftqualität und das Klima insgesamt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung und Aufforstungsmaßnahmen mit klimaresilienten Arten stärken die Ökosystemdienstleistungen des Waldes. Somit wird CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre gebunden und die Treibhausgasemissionen reduziert. Durch ihre kühlende Wirkung werden Extreme gemildert. Nachhaltige Forstwirtschaft sorgt dafür, dass dieser Effekt langfristig erhalten bleibt, indem die Wälder stabil und widerstandsfähig werden und dadurch selbst gegenüber äußeren Einflüssen wie Krankheiten oder anderen Klimafolgen geschützt sind.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Die Förderung effizienter Anbaumethoden durch klimaresiliente Kulturpflanzen und angepasste Erntetechniken verringern den Energiebedarf und die Emissionen. Zudem kann die Unterstützung der Agroforstwirtschaft die CO<sub>2</sub>-Bindung im Boden erhöhen und so zur Verringerung von Treibhausgasen in der Atmosphäre beitragen. Erosionsschutzmaßnahmen und Schutzstreifen entlang von Gewässern verhindern die Freisetzung von Staub und Schadstoffen, die die Luftqualität beeinträchtigen könnten. Durch die Reduzierung von Lebensmittelabfällen wird die Menge an Treibhausgasen durch Produktion, Verarbeitung, Transport und Entsorgung verringert. Insgesamt tragen diese Maßnahmen dazu bei, das Klima zu stabilisieren und die Luftreinheit zu fördern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Die in diesem Sektor genannten sieben Maßnahmen tragen zur Kohlenstoffbindung bei, indem natürliche Ökosysteme wie Wälder, Feuchtgebiete und Grasländer erhalten und gestärkt werden, ebenso wie innerörtliche Grünstrukturen. Insgesamt helfen die Maßnahmen, das Klima zu stabilisieren und die Luftqualität zu verbessern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Die Umsetzung der avisierten Maßnahmen ermöglicht insgesamt die Reduktion von Treibhausgasemissionen. Zudem können nachhaltige und umweltfreundliche Technologien verschiedener Sektoren gefördert werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Die Maßnahmen stärken das Bewusstsein für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen und die Verbesserung der Luftqualität. Zudem wird das Verständnis für den Zusammenhang zwischen menschlichem Handeln, Luftverschmutzung und globalen Klimaveränderungen verbessert. Die Sensibilisierung der Entscheidungsträger stärkt die Möglichkeit zur Entwicklung klimafreundlicher und emissionsarmer Infrastrukturen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzbau zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzbau***

Die neun Maßnahmen im Bereich Krisen- und Katastrophenmanagement verbessern den Schutz vor Naturkatastrophen und stärken die Resilienz gegenüber klimabedingten Krisen. Dies erfolgt durch die Neustrukturierung von Notfall- und Resilienzplänen sowie die Umsetzung von Entsiegelung und Begrünung, was das Mikroklima positiv beeinflusst. Im Bereich der menschlichen Gesundheit zielen acht Maßnahmen auf eine verbesserte Erfassung der klimawandelbedingten Gesundheitsrisiken ab, wodurch auch das Schutzbau Luft mitberücksichtigt und bedacht wird. Die Maßnahmen im Sektor Wasser fördern durch Renaturierung und Schwammstadtprinzip eine bessere Wasserverfügbarkeit und stabilisieren hierdurch das Mikroklima. Im Bereich Gesellschaft wird durch Begrünung öffentlicher Räume und energetische Sanierungen der Energieverbrauch gesenkt und die Luftqualität im urbanen Raum verbessert. Insgesamt tragen die Maßnahmen in allen Bereichen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei und verbessern das (Mikro-)Klima sowie die Luftqualität, wobei keine der Maßnahmen die Schutzziele gefährdet.

#### **→ Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

## 3.6 Schutzgut Landschaft

Entsprechend des SUP-Leitfadens sind für das Schutzgut folgende sieben Ziele zu beachten:

- Sicherung und Entwicklung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft,
- Sicherung und Entwicklung des Erlebniswertes der Landschaft und von Ruheräumen in der Landschaft,
- Sicherung der Landschaft als Zeugnis historisch bedeutsamer und regional typischer Kulturlandschaften und Nutzungsformen,
- Vermeidung von visuellen und strukturellen Beeinträchtigungen der Landschaft, unter besonderer Berücksichtigung der Ortsränder,
- Vermeidung von Eingriffen in die landschaftsprägende Topographie,
- Sicherung und behutsame Weiterentwicklung von zusammenhängenden unzerschnittenen und störungsfreien Räumen,
- Sicherung und Schutz tradierter Landschafts- und Ortsbilder.

### ***Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement***

Die Umsetzung der neun Maßnahmen, insbesondere die Erweiterung des Netzes an Notfallpunkten oder die Etablierung neuer operativer Standorte, können Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild haben. Dem ist mit angemessenen integrativen Maßnahmen in die Landschaft entgegenzuwirken und muss mit fortschreitender Planung im Einzelfall geprüft werden. Insgesamt wird durch die Umsetzung der Maßnahmen die Resilienz gegenüber klimabedingten Krisen gestärkt und die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel langfristig gefördert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind insgesamt keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut verbunden; die oben genannten Schutzziele werden insgesamt betrachtet nicht gefährdet.

### ***Sektor Menschliche Gesundheit***

Die acht Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung des Bereichs Menschliche Gesundheit zielen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wasser***

Die Renaturierung von Fließgewässern und die Herstellung von Retentionsräumen wirkt sich durch die natürliche Gestaltung voraussichtlich positiv auf das Landschaftsbild aus. Auch die Förderung der Umsetzung des Schwammstadtprinzips wird eine positive Wirkung auf das Ortsbild haben. Die Bewusstseinsförderung der Gesellschaft zum Wasserschutz wird das Verständnis und die Toleranz für Eingriffe und die Herstellung natürlicher Flusslandschaften erhöhen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind überwiegend positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier Maßnahmen wird u.a. die Begrünung öffentlicher Räume sowie die Förderung der energetischen Sanierung von Mietgebäuden angestrebt. Durch vermehrte Grünstrukturen wird das Orts- und Landschaftsbild positiv geprägt. Ebenso können energetische Sanierungen dieses positiv beeinflussen, indem Fassaden und damit das Erscheinungsbild des Ortes aufgewertet werden. Zudem reduziert sich durch Sanierungen der Flächenbedarf für Neubauten, wodurch offener Landschaftsraum erhalten bleibt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet voraussichtlich die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Mit der Umsetzung der sechs Maßnahmen wird das Ortsbild aufgewertet. Zudem kann am Ortsrand eine Harmonisierung des Übergangs zur umgebenden Landschaft entstehen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Das Erhalten und Ausbauen unbebauter Frischluftschneisen sowie die Reduzierung von Hitzeinseln führen zu einer naturnäheren und klimafreundlicheren Gestaltung der urbanen Landschaft. Zudem wird die Vernetzung von natürlichen Lebensräumen und Ressourcen verbessert, was die landschaftliche Vielfalt und ökologische Stabilität unterstützen. Darüber hinaus wird die Integrität zwischen urbanem Raum und offener Landschaft verbessert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Die Steigerung des Grünflächenanteils und offener Retentionsräume verbessern das Ortsbild und schafft einen harmonischen Übergang zur umgebenden Landschaft.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Durch eine Aufwertung der Gestaltung von Verkehrsinfrastrukturen wird das Ortsbild positiv beeinflusst.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Die Analyse und eine gezielte Zuweisung von Ressourcen ermöglicht den Schutz und eine schnelle Wiederherstellung von klimaangepassten Landschaften nach Extremwetterereignissen. Ein gesteigertes Verständnis für Nachhaltigkeit kann die Gestaltung von Unternehmensstandorten und somit das Landschafts- und Ortsbild positiv beeinflussen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Durch die Stärkung erneuerbarer Energiequellen wie PV- und Windkraft-Anlagen ist von einer schrittweisen Veränderung des Landschaftsbildes auszugehen. In diesem Zusammenhang ist vor allem die Förderung von Agri-PV positiv zu bewerten, die eine Mehrfachnutzung der Fläche ermöglicht. Da im Falle von Agri-PV-Anlagen die landwirtschaftliche Nutzung mit der energetischen Nutzung verknüpft wird, ist generell davon auszugehen, dass die Akzeptanz solcher Anlagen in der Landschaft insgesamt höher sein wird als bei anderen Energieerzeugungssystemen. Zudem ist aus Studien und Pilotprojekten bekannt, dass Eingrünungsmaßnahmen solcher Anlagen durchaus einen strukturierenden Effekt in sonst oftmals ausgeräumten leeren Landschaftsräumen mitsichbringen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Eine Verbesserung des organischen Kohlenstoffgehalts führt zu einer besseren Bodenstruktur und einer stärkeren Widerstandsfähigkeit des Bodens gegenüber Erosion. Die stabile Landschaft und der Erhalt der Bodenbedeckung wirken sich positiv auf das Landschaftsbild aus.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Gesunde und nachhaltig bewirtschaftete Wälder stärken die Landschaft und fördern die Vielfalt des Landschaftsbildes.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Die 14 Maßnahmen des hier betrachteten Sektors unterstützen und fördern die Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft, wodurch die Landschaft vor Übernutzung und Schädigung bewahrt wird. Durch die Etablierung von Gehölzen auf landwirtschaftlichen Flächen wird in der Agroforstwirtschaft der Erosion vorbeugt und so die Landschaft inkl. des Landschaftsbildes erhalten und stabilisiert. Mit einer geringeren Lebensmittelproduktion sinkt der Bedarf an landwirtschaftlichen Flächen, wodurch natürlichen Landschaften erhalten bleiben.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Durch die Vernetzung von Schutzgebieten bleiben wertvolle Landschaften erhalten. Die Schaffung grüner Korridore in den Gemeinden fördern ebenfalls die landschaftliche Vielfalt. Die Wiederherstellung und der Erhalt von Feuchtgebieten verbessert die landschaftliche Vielfalt. Die Überwachung invasiver Arten schützt die Integrität

natürlicher Landschaften und verhindert, dass nicht-heimische Arten die natürlichen Vegetations- und Landschaftsstrukturen verändern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Die Umsetzung der Maßnahmen ermöglicht es Landschaften vor den Zerstörungen durch Naturkatastrophen besser zu schützen. Darüber hinaus können präventive oder renaturierende Maßnahmen gezielter umgesetzt werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Mit der Wissensvermittlung über Klimaanpassungen wird das Verständnis für den Schutz von Landschaften und natürlichen Ressourcen sowie nachhaltige Landnutzung gestärkt. Sensibilisierungsmaßnahmen für Entscheidungsträger unterstützen die Entwicklung von Praktiken, die Landschaften erhalten und klimangepasst gestalten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzgutes***

Die Umsetzung der neun Maßnahmen im Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement kann durch die Erweiterung von Notfallpunkten und neuen operativen Standorten das Orts- und Landschaftsbild auf lokaler Ebene beeinflussen, was jedoch durch integrative Maßnahmen in der Planung ausgeglichen werden kann. Im Bereich der menschlichen Gesundheit zielen die Maßnahmen darauf ab, die Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit besser zu verstehen, ohne negative Auswirkungen auf das Schutzgut zu haben. Die Renaturierung von Fließgewässern und die Förderung des Schwammstadtprinzips haben positive Effekte auf das Landschaftsbild und unterstützen den Wasserschutz. Auch die Begrünung öffentlicher Räume und energetische Sanierungen wirken sich positiv auf das Orts- und Landschaftsbild aus und tragen zur Erhaltung von Freiflächen bei. Die Förderung erneuerbarer Energien wie PV-Anlagen und Windkraftanlagen verändert nach und nach das Landschaftsbild, wobei die Mehrfachnutzung von Flächen, wie bei Agri-PV, eine positive Wirkung haben kann. Insgesamt tragen die Maßnahmen in allen Sektoren zur Stabilisierung und Verbesserung des Landschafts- und Ortsbildes bei, wobei keine der Maßnahmen die Schutzziele gefährden.

#### **→ Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

## 3.7 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Die Ziele, die für dieses Schutzgut beachtet werden müssen, sind gemäß dem SUP-Leitfaden:

- Erhalt von Denkmalen und Sachgütern
- Behutsame Weiterentwicklung denkmalpflegerisch relevanter Siedlungen
- Sicherung von historischen Kulturlandschaftselementen
- Sicherung baulicher Ensembles und erhaltenswerter Bastrukturen

### ***Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement***

Mit der Umsetzung der neun Maßnahmen, insbesondere die baulichen Maßnahmen zur Erweiterung des Netzes an Notfallpunkten oder die Etablierung neuer operativer Standorte, können den Denkmalschutz oder den archäologischen Schutzgutaspekt betreffen. Dies ist mit fortschreitender Planung im Einzelfall zu prüfen und spezifisch im Vorfeld mit dem INRA und dem INPA abzuklären. Insgesamt wird durch die Umsetzung der Maßnahmen die Resilienz gegenüber klimabedingten Krisen gestärkt und die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel langfristig gefördert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind voraussichtlich keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut verbunden; insgesamt betrachtet werden die oben genannten Schutzziele nicht gefährdet.

### ***Sektor Menschliche Gesundheit***

Die acht Maßnahmen zur besseren Klimaanpassung des Bereichs Menschliche Gesundheit zielen auf eine bessere Erfassung und Forschung der Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Gesundheit ab.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wasser***

Mit der Umsetzung der Maßnahmen, insbesondere möglicher baulicher Maßnahmen, können den Denkmalschutz oder den archäologischen Schutzgutaspekt betreffen. Dies ist mit fortschreitender Planung im Einzelfall zu prüfen und spezifisch im Vorfeld mit dem INRA und dem INPA abzuklären. Insgesamt wird durch die Umsetzung der Maßnahmen der Wasserschutz gestärkt und die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel langfristig gefördert.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind voraussichtlich keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut verbunden; insgesamt betrachtet werden die oben genannten Schutzziele nicht gefährdet.

### ***Sektor Gesellschaft***

Mit den vier Maßnahmen wird u.a. die Begrünung öffentlicher Räume sowie die Förderung der energetischen Sanierung von Mietgebäuden angestrebt. Im Falle denkmalgeschützter Gebäude kann eine solche Sanierung dazu beitragen die historische Bausubstanz zu erhalten und den kulturellen Wert zu schützen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind neutrale bis positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet voraussichtlich die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Urbane Räume***

Die Steigerung öffentlicher Grünflächen kann den Erhalt von historischen und archäologischen Stätten unterstützen, indem das Mikroklima stabilisiert wird, was den Verfall von historischen Bauelementen mindert. Bei Entsiegelungen und Wiederbegrünung ist jedoch darauf zu achten, dass archäologische Funde und Denkmäler nicht beschädigt werden. Die Begrünung kann auch dazu beitragen, die Wahrnehmung und den kulturellen Wert von historischen Stätten zu erhöhen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind voraussichtlich keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Raumplanung***

Eine Verbesserung der mikroklimatischen Bedingungen und Reduzierung der Emissionen schützt die Substanz archäologischer und denkmalgeschützter Bauten.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wohnen und Bauen***

Durch die Sanierung von möglichen denkmalgeschützten Bestandsgebäuden wird das kulturelle und historische Erbe gesichert. Umfang und Art der Bauarbeiten sind im Einzelfall mit dem INRA abzustimmen, um nachhaltige Schäden zu vermeiden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Transport***

Durch den Ausbau von Verkehrsinfrastrukturen können unterirdische archäologische Strukturen beeinträchtigt werden. Daher ist im Einzelfall eine Abstimmung mit dem INRA erforderlich. Die Schaffung grüner Infrastrukturen kann es grundsätzlich ermöglichen, Stadtentwicklung und Denkmalschutz besser miteinander zu vereinbaren.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Wirtschaft und Finanzen***

Durch den gezielten Einsatz staatlicher Mittel könnten Maßnahmen wie die Sicherung von archäologischen Fundstätten oder die Prävention von Wasserschäden an historischen Bauwerken gefördert werden. Insgesamt fördern die Maßnahmen eine gezielte Investition in Klimaschutz, was dem Schutz von Kulturgütern zugutekommt.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Energie***

Durch den Ausbau der Energieversorgung kann es punktuell zu Konflikten mit archäologischen Stätten kommen. Dies ist im Einzelfall mit dem INRA abzustimmen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bodenschutz***

Eine vorausschauende Planung, die den Boden als wertvolle Ressource betrachtet, verringert das Risiko von unnötigem Bodenabtrag und dem damit verbundenen Verlust von archäologischem Material. Gezielte Maßnahmen gegen Wassererosion können darüber hinaus auch denkmalgeschützte Bauten oder archäologische Stätten schützen.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Forstwirtschaft und Aufforstung***

Die acht Maßnahmen im Bereich Forstwirtschaft und Aufforstung zielen zur Klimaanpassung auf eine regelmäßige Bewertung sowie Anpassung und Förderung der öffentlichen und privaten Wälder ab. Dabei sollen Präventivstrategien von Waldbrand entwickelt werden, nicht geeignete Standorte konvertiert, eine nachhaltige Bewirtschaftung umgesetzt und ein forstliches Beratungskonzept entwickelt werden. Der Schutz und Förderung der nachhaltigen Forstwirtschaft stärken die positiven Wirkungen des Waldes und damit eine erfolgreiche Klimaanpassung.

Daher sind mit Umsetzung der Maßnahmen keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Landwirtschaft, Ernährung und Weinbau***

Die Umsetzung von Maßnahmen generell zum Erosionsschutz und Erhalt der natürlichen Landschaft fördern auch den Erhalt von historischen Stätten. Insgesamt tragen sie dazu bei, dass wertvolle Kultur- und Naturdenkmäler nicht durch landwirtschaftliche Nutzung oder klimabedingte Veränderungen gefährdet werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Biodiversität und Ökosysteme***

Mit Umsetzung der Maßnahmen werden insgesamt die Umweltbedingungen gestärkt und die Klimaanpassung gefördert. Die kann sich positiv auf den Erhalt von historischen Kultur- und Naturgütern auswirken.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind keine erheblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Regionale und internationale Zusammenarbeit***

Mit einer verbesserten grenzüberschreitenden Zusammenarbeit können kultur- und naturhistorische Stätten besser geschützt werden, indem Schutzmaßnahmen frühzeitig ergriffen werden. Zudem können gezielte Schutzstrategien entwickelt und ausgetauscht werden.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind ausschließlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten; keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Sektor Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung***

Durch die Vermittlung von Wissen über den Klimawandel kann auch das Bewusstsein für den Schutz von kulturellem Erbe und historischen Stätten gestärkt werden. Eine bessere Kenntnis von Klimawandelrisiken kann das Verständnis für Auswirkungen auf Denkmäler oder archäologische Stätten fördern.

Mit Umsetzung der Maßnahmen sind voraussichtlich positive Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten, keine der Maßnahmen gefährdet die oben genannten Schutzziele.

### ***Zusammenfassende Bewertung des Schutzgutes***

Die Umsetzung der neun Maßnahmen im Sektor Krisen- und Katastrophenmanagement könnte den Denkmalschutz oder archäologische Schutzgüter betreffen, was in jedem Fall mit den relevanten Behörden, wie dem INRA und INPA, jeweils frühzeitig abgestimmt werden muss. Auch im Bereich Wasser können bauliche Maßnahmen potenziell Auswirkungen auf diese Schutzgüter haben, jedoch wird insgesamt die Resilienz gegenüber klimabedingten Krisen gestärkt. Die Maßnahmen zur Begrünung öffentlicher Räume und energetischen Sanierung von Gebäuden fördern den Schutz des kulturellen Erbes, ohne negative Auswirkungen auf den Denkmalschutz zu haben. Eine Verbesserung der mikroklimatischen Bedingungen trägt ebenfalls zum Erhalt historischer Bauten und archäologischer Stätten bei. Sektorübergreifend, beispielsweise durch Landwirtschaft und Forstwirtschaft, werden Maßnahmen ergriffen, die den Erhalt von Natur- und Kulturgütern fördern. Insgesamt führen alle Maßnahmen zu positiven oder neutralen Auswirkungen auf das Schutzgut, ohne die Schutzziele zu gefährden.

#### **→ Geringe Auswirkungen zu erwarten**

Auswirkungen in vergleichsweise geringem Umfang zu erwarten bzw. in geringem Konflikt mit entsprechenden Kriterien

### 3.8 Wirkungsmatrix

Entsprechend des SUP-Leitfadens (2013) wird empfohlen für Änderungen des PAG die sogenannte Wirkungsmatrix auszufüllen. Diese stellt in einer Übersicht die Erheblichkeit verschiedener Wirkungen von/durch auf spezifische Aspekte der Schutzgüter dar. Die in der Matrix gefragten Auswirkungen beziehen sich immer auf eine Flächennutzung/-inanspruchnahme.

Die Anwendung der Matrix im Rahmen der UEP zu einem nationalen Plan, wie im vorliegenden Fall, ist aus Sicht des Studienbüros nicht vorteilhaft. Mit Umsetzung der Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie kann es vereinzelt zu einer flächenbezogenen Auswirkung auf einen Schutzgutaspekt kommen, z. B. punktuelle Rodung von Biotopen, punktuelle Eingriff in Bodengefüge oder Gewässer. Auf nationaler Ebene jedoch sind mit Umsetzung der Maßnahmen insgesamt nur geringe Auswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten, weshalb die Aussagekraft der Wirkungsmatrix begrenzt ist. Der Vollständigkeit halber ist sie dennoch nachfolgend dargestellt.

Analyse der Erheblichkeit potenzieller Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter		Wirkungen von / durch										
		Flächenhöheprägnanz, Versiegelung, Landschaftsverbrauch	Nutzungs- und Strukturänderung	Zerschneidung (Landschaftsräume, Wildtierkorridore, Frischluftschneisen etc.)	Geländeänderungen, Trenn- oder Barrierewirkung etc.	Eingriffe in Wasserregime (qualitativ und quantitativ)	Störfaktoren wie Lärm, Erschütterung, Licht, menschliche Aktivität, elektrische und magnetische Felder, etc.	Luftschadstoffe (gas- und partikel förmig, Geruch)	Schadstoffe jeglicher Art und Abwasser (Altlasten, Kanalneerauslastung, etc.)	visuelle, ästhetische Änderungen	Naturgefahren (Rutschungen, Überflutungen, etc.)	Anhäufen von Auswirkungen
Auswerten												
Betrifft: Klimaanpassungsstrategie 2025 - 2035 für Luxemburg												
<b>Zeichenschlüssel</b>												
I - nicht betroffen												
II - geringe Auswirkung												
III - mittlere Auswirkung												
IV - hohe Auswirkung												
V - sehr hohe Auswirkung												
Schutzgut Bevölkerung und Gesundheit des Menschen	Gesundheit u. Wohlbefinden											
	Wohnen											
	Erholen											
	Land- und Forstwirtschaft											
	Mobilität											
Schutzgut Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt	Tiere											
	Pflanzen											
	Lebensräume											
	national (Art 17) und EU geschützte Lebensräume											
	national und EU geschützte Tiere und Pflanzen											
	europäische/ nationale/ internationale/kommunale Schutzgebiete											
Schutzgut Boden	Bodenqualität											
Schutzgut Wasser	Grundwasser											
	Öberflächenwasser											
	Überschwemmungsgebiete											
	Trinkwasserschutzgebiete											
Schutzgut Klima und Luft	Luft											
	Meso- und Mikroklima											
Schutzgut Landschaft	Landschaftsbild											
	Stadtteil / Ortsbild											
Schutzgut Kultur- und Sachgüter	Sachgüter											
	Kulturgüter											
Sonstige	Kumulative Effekte											

Abb. 1: Wirkungsmatrix zur UEP für die nationale Klimaanpassungsstrategie (Quelle: LSC360 2025).

## 4 GESAMTBEWERTUNG

Das Umweltministerium erarbeitet derzeit einen „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“. Dabei handelt es sich um die Fortschreibung des „Strategie und Aktionsplans für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 – 2023“. Ziel dieser Fortführung der Anpassungsstrategie ist es weiterhin, die negativen Folgen der klimatischen Veränderungen für die Bevölkerung, die Umwelt, die Raum- und Siedlungsplanung sowie für die Wirtschaft zu verringern und durch den Klimawandel entstehende Chancen wahrzunehmen. Dabei werden künftige Klimafolgen ermittelt und bezüglich ihrer Relevanz für Luxemburg evaluiert, um letztendlich die (Klima-)Resilienz des Landes zu erhöhen. Im Aktionsplan werden insgesamt 131 Maßnahmen in 16 betroffene Sektoren vorgeschlagen. Die Erarbeitung der Strategie und des Aktionsplans zur Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg geschieht gemäß dem modifizierten Klimaschutzgesetz vom 15. Dezember 2020 (Art. 12).

Im Vergleich zur Anpassungsstrategie 2018-2023 ist die Definition der Maßnahmen deutlich detaillierter. Dieser Ansatz wird als insgesamt konkreter und dementsprechend besser umsetzbar eingeschätzt. Zusätzlich sind in der Fortschreibung der Anpassungsstrategie handlungsbezogene Verknüpfungen sowohl zum nationalen Klima- als auch zum nationalen Naturpakt dargestellt. Diese Instrumente fördern auf lokaler Ebene eine bessere Anpassung der Kommunen an die Auswirkungen des Klimawandels. Die Gemeinden spielen in der nationalen Anpassung Luxemburgs an den Klimawandel eine zentrale Rolle, da ihnen die Hoheit zur Entwicklung und Organisation ihres Terrains obliegt. Die beiden Pakte zusammen mit der Anpassungsstrategie und dem Aktionsplan ermöglichen eine gesamtheitliche Koordination von Anpassungsmaßnahmen auf allen Regierungsebenen. Ihre Zielsetzung ist es, eine lebenswerte Umwelt und eine intakte Natur für Menschen, Tiere und Pflanzen auch in Zeiten eines sich wandelnden Klimas zu generieren und beizubehalten.

Entsprechend dem modifizierten SUP-Gesetz vom 22. Mai 2008 sind die Auswirkungen von Plänen und Programmen auf die Umwelt (Art.2) in einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Die Klimastrategie gehört zu diesen Plänen und muss somit einer SUP unterzogen werden. Das vorliegende Dokument stellt die erste Phase der SUP, die Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP) dar.

Im Rahmen der Umsetzung einzelner Maßnahmen des hier geprüften nationalen Aktionsplans ist es nicht zwangsläufig ausgeschlossen, dass lokale Eingriffe erforderlich sind und so ein gewisses Risiko für eine (zumeist temporäre) Beeinträchtigung einzelner Schutzgüter entstehen kann. Diese Eingriffe sind im Rahmen der verschiedenen nachgeschalteten Umweltprozeduren (Umweltverträglichkeitsprüfungen, Anträge auf wasserschutzrechtliche und naturschutzrechtliche Genehmigung) projektspezifisch zu prüfen. Entsprechende mögliche erforderliche Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen können in diesem Zusammenhang dazu beitragen potentielle Effekte unterhalb der Erheblichkeitsschwelle zu halten. Insgesamt ist hervorzuheben, dass nur durch die Umsetzung lokaler Maßnahmen die nationale Strategie zu Klimaanpassung erfolgreich umgesetzt werden kann.

Vor diesem Hintergrund zeigt die Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP) zur „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“, dass durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen gemäß dem Aktionsplan, erhebliche Wirkungen hinsichtlich der zu prüfenden Schutzgüter mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können.



**LSC**  
**360**

4, rue Albert Simon  
L-5315 Contern  
T (+352) 26 390-1  
LSC360.lu



**PROJET DE STRATÉGIE ET PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION  
AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU  
LUXEMBOURG (2025 – 2035)**

**Strategische Umweltprüfung (SUP)  
Phase 2 – Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP)**

design › shape › inspire

## AUFTRAGGEBER



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l’Environnement, du Climat  
et de la Biodiversité

**Ministère de l’Environnement, du Climat  
et da la Biodiversité**

4, Place de l’Europe  
L-2918 Luxembourg

Tél. : +352 247 86824

## AUFTRAGNEHMER

**LSC360**

4, rue Albert Simon  
L-5315 Contern  
Tél. : +352 26 390-1

**Projektnummer**

LSC-20240698-ENV-ENV

**Dateipfad**

P:\LSC360\2024\20240698\_ENV\_ENV\_SUP\_Stratégie\_Adaptation\_Changement\_Climatique\C\_Documents\C2\_Docs\_LSC-ENV\ SUP\_Phase\_2\_DEP

	<b>Name</b>	<b>Datum</b>
<b>Erstellt von</b>	Dr. Marco HUEMANN, Dipl. Umweltwissenschaftler Tél. : +352 26 390 330	Dezember 2025
<b>Geprüft von</b>	Laura KNOPP, M.Sc. Umweltwissenschaften Tél. : +352 26 390 338	Dezember 2025

**Modifikationen**

<b>Index</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Datum</b>

# INHALT

<b>VORBEMERKUNG</b>	<b>1</b>
<b>1 KONTEXT, SUP-PROZESS, PLANUNGSPROZESS</b>	<b>3</b>
1.1 Kontext	4
1.2 SUP-Prozess	4
1.3 Planungsprozess	4
<b>2 AVIS DES MECB ZUR UEP (ART. 6.3 SUP-GESETZ)</b>	<b>7</b>
<b>3 INHALT DES ENTWURFS „STRATEGIE UND AKTIONSPLAN ZUR ANPASSUNG AN DIE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELNS IN LUXEMBURG 2025 – 2035“ - WEITERENTWICKELTE VERSION 4.1</b>	<b>10</b>
<b>4 DETAIL- UND ERGÄNZUNGSPRÜFUNG</b>	<b>19</b>
4.1 Aktuelle Umweltsituation und Nullvariante	20
4.1.1 Aktuelle Umweltsituation	20
4.1.2 Nullvariante (Nicht-Umsetzung der Anpassungsstrategie)	23
4.2 Kategorisierung der Anpassungsmaßnahmen	25
4.2.1 Methodisches Vorgehen	25
4.2.2 Beschreibung der vier vordefinierten Maßnahmenkategorien	25
4.2.3 Ergebnis der Kategorisierung	26
4.2.4 Fachliche Interpretation der Verteilung	27
4.2.5 Bedeutung für die SUP-Bewertung	27
4.3 Bewertung der baulichen Anpassungsmaßnahmen	28
4.3.1 Maßnahmen im Bereich Wasserwirtschaft, Renaturierung und Hochwasserschutz	29
4.3.2 Maßnahmen zur urbanen Klimaanpassung und Begrünung	30
4.3.3 Maßnahmen im Bereich Energie und Photovoltaik	31
4.3.4 Maßnahmen zur Erhöhung der Gebäuderesilienz	32
4.3.5 Forst- und Erosionsschutzmaßnahmen	33
4.3.6 Kumulative und synergetische Effekte	34
4.3.7 Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen	34
4.3.8 Gesamtfazit zu den baulichen Anpassungsmaßnahmen	35
4.4 Umweltprüfungen und -verfahren im Kontext der Klimaanpassungsstrategie	36
4.4.1 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	37
4.4.2 Naturschutzrechtliche Genehmigungen	37
4.4.3 Wasserrechtliche Genehmigungen	38
4.4.4 Sektorale und kommunale Planungsebenen	38
4.4.5 Weitere Genehmigungsverfahren	39
4.4.6 SUP-Bewertung und die Rolle der nachgeschalteten Prüfungen	39
4.4.7 Schlussfolgerung zum Aspekt „Nachgelagerte Umweltprüfungen und -verfahren“	39
4.4.8 Konkrete Fallbeispiele	40

<b>4.5 Verknüpfung der Klimaanpassungsstrategie mit anderen nationalen Plänen und Programmen – Synergien und Konflikte</b>	<b>44</b>
4.5.1 Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP)	44
4.5.2 Gewässerbewirtschaftungsplan WRRL (3. Bewirtschaftungsplan)	45
4.5.3 Nationaler Energie- und Klimaplan (PNEC)	45
4.5.4 Nationaler Plan für nachhaltige Entwicklung (PNDD)	46
4.5.5 PNPN (Plan für den Schutz der Natur / Biodiversität)	46
4.5.6 Nationaler Mobilitätsplan (Transportstrategie)	46
4.5.7 Nationale Resilienzstrategie (LëtzPrepare!)	47
4.5.8 Landwirtschaftspolitik / Agrarprogramme	47
4.5.9 Forstprogramme / Waldpolitik (Nationales Waldprogramm)	48
4.5.10 Gesundheitspläne / Hitzeschutzplan	48
4.5.11 Zivilschutz / Katastrophenmanagement	49
4.5.12 Zusammenfassende Bewertung der Verknüpfung mit anderen nationalen Plänen und Programmen	49
<b>4.6 Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen</b>	<b>50</b>
4.6.1 Strategische Begründung für den Verzicht auf eine Priorisierung	50
4.6.2 SUP-spezifische Einordnung dieser Entscheidung	50
4.6.3 Fachliche Schlussfolgerung für die Detail- und Ergänzungsprüfung	51
<b>4.7 Alternativenprüfung</b>	<b>52</b>
<b>4.8 Kumulative Effekte</b>	<b>54</b>
<b>5 GESAMTBEWERTUNG</b>	<b>56</b>
<b>QUELLEN</b>	<b>59</b>

## ABBILDUNGEN

Abb. 1: Termine der offiziellen Öffentlichkeitsveranstaltungen und offizielles Branding der Kampagne (MECB 2025) ..... 6

## TABELLEN

Tab. 1 : Liste der 17 Sektoren sowie die zugeordneten Maßnahmen. ..... 12

## ANHANG

- |           |  |
|-----------|--|
| Anhang 01 | Avis 6.3 008925-NS/6.3 vom 07. Juli 2025 (MECB)  |
| Anhang 02 | Avis AGE EAU/SUP/25/0046 (AGE)   |
| Anhang 03 | Tabelle „Bilan des nouvelles mesures proposées“ (MECB 2025)  |
| Anhang 04 | Übersichtstabelle „Maßnahmen“ (LSC360 2025)  |
| Anhang 05 | <i>Projet de Stratégie et plan d’action pour l’adaptation aux effets du changement climatique au Luxembourg (2025 – 2035)</i> (MECB 2025). |

# ABKÜRZUNGEN

Art.	Artikel
DEP	Detail- und Ergänzungsprüfung (Zweiter Teil des Umweltberichtes oder auch Phase 2 der SUP)
FFH	Flora Fauna Habitat
FFH-RL	Flora Fauna Habitat Richtlinie (Europäische Richtlinie 92/43/EWG zum transnationalen Schutz bedrohter Tier- und Pflanzenarten sowie Lebensräume)
FFH-VP	Verträglichkeitsprüfung (Prüfung der potenziellen Auswirkungen von Plänen und Programmen gemäß der Richtlinie 92/43/EWG, die durch das <i>loi modifiée concernant la protection de la nature et des ressources naturelles</i> (Art.12) in luxemburgisches Recht umgesetzt wurde; besteht aus 4 Phasen, gleichzeitig Name der 2. Phase der Verträglichkeitsprüfung)
MECB	<i>Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité</i> (Umweltministerium)
MECDD	<i>Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable</i> (ehemalige Bezeichnung für das Umweltministerium)
NatSchG	Luxemburgisches Naturschutzgesetz von 2018
PAG	<i>Plan d’Aménagement Général</i> (allgemeiner, flächendeckender Bebauungsplan von Gemeinden)
RGD	<i>Règlement grand-ducal</i> (Großherzogliche Verordnung)
Screening	1. Phase der FFH-Verträglichkeitsprüfung (auch Vorprüfung genannt)
SUP	Strategische Umweltprüfung ( <i>évaluation environnementale stratégique</i> , basierend auf der europäischen Richtlinie 2001/42/EG, die durch das <i>loi du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement</i> in luxemburgisches Recht umgesetzt wurde, SUP-Gesetz)
UB	Umweltbericht ( <i>rappoport sur les incidences environnementales</i> , bestehend aus der Umwelterheblichkeitsprüfung und der Detail- und Ergänzungsprüfung)
UEP	Umwelterheblichkeitsprüfung (Erster Teil des Umweltberichtes oder auch Phase 1 der SUP)

# GRUNDLEGENDE GESETZE UND VERORDNUNGEN IM RAHMEN DER SUP

Folgende nationale Gesetze, europäische Direktiven und deren Umsetzungen in nationale Verordnungen bilden den Rahmen der SUP oder sind während der SUP selbst als Bewertungsrahmen zu verwenden. Die Auflistung erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit; sie soll dem Leser des vorliegenden Dokumentes lediglich dazu dienen, entsprechende Inhalte z. B. auf <http://www.legilux.public.lu/> schneller zu finden.

**Loi modifiée du 22 mai 2008** relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement (auch genannt SUP-Gesetz)

**Loi modifiée du 19 décembre 2008** relative à l'eau (auch genannt Wassergesetz)

**Loi modifiée du 19 juillet 2004** concernant l'aménagement communal et le développement urbain (auch genannt PAG-Gesetz)

**Loi modifiée du 10 juin 1999** relative aux établissements classés (auch genannt Commodo-Gesetz)

**Loi modifiée du 17 avril 2018** concernant l'aménagement du territoire (auch genannt Landesplanungs-Gesetz)

**Loi modifiée du 18 Juillet 2018** concernant la protection de la nature et des ressources naturelles (auch genannt Naturschutzgesetz, NatSchG)

**Règlement grand-ducal modifié du 9 janvier 2009** concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage (betrifft den Integralen Artenschutz)

**Règlement grand-ducal modifié du 6 novembre 2009** portant désignation des zones spéciales de conservation (ZSC, betrifft klassierte FFH-Gebiete)

**Règlement grand-ducal modifié du 1er août 2018** établissant l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire et des espèces d'intérêt communautaire.

**Règlement grand-ducal modifié du 1er août 2018** établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives.

**Règlement grand-ducal modifié du 1er août 2018** instituant un système numérique d'évaluation et de compensation en éco-points.

**Règlement grand-ducal du 1er août 2018** déterminant la valeur monétaire des éco-points.

**Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979** über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. L 103 vom 25.4.1979, S. 1) (auch genannt Vogelschutz-Direktive)

**Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992** zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), (auch genannt FFH-Direktive)

**Décision du Gouvernement en Conseil du 11 mai 2007** relative au plan national concernant la protection de la nature et ayant trait à sa première partie intitulée Plan d'action national pour la protection de la nature (PNPN)

# **VORBEMERKUNG**

Bei der im vorliegenden Dokument geprüften „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“ handelt es sich um die Fortschreibung der „Strategie und Aktionsplan für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 – 2023“. Da es sich um die Aufstellung eines (nationalen) Plans oder eines Programms handelt, unterliegt die Neuaufstellung bzw. Fortschreibung der nationalen Klimaanpassungsstrategie einer Prüfpflicht im Sinne des modifizierten Gesetzes vom 22. Mai 2008 (SUP-Gesetz).

Die erste Phase der Strategischen Umweltprüfung – die Umwelterheblichkeitsprüfung, UEP – wurde im April 2025 an die verantwortliche Prüfbehörde (*Ministère de l’Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB), D3 - Direction des Évaluations des incidences sur l’environnement*) übermittelt. Die Prüfung in der UEP basierte SUP-typisch auf einer Analyse der avisierten Planung und ihrer potentiellen Impakte auf unterschiedliche Schutzgüter (u.a. Bevölkerung, Boden, Wasser, Biodiversität, Klima, etc.). Die Prüfbehörde übermittelte ihre fachliche Stellungnahme im Sinne des Art.6.3 SUP-Gesetz im Juli 2025.

Um nun bestmöglich auf die Anmerkungen und Hinweise der Prüfbehörde einzugehen, wird in der vorliegenden zweiten Phase der Strategischen Umweltprüfung – der Detail- und Ergänzungsprüfung, DEP – dieser SUP-typische Prüfansatz, geordnet nach Schutzgütern, aufgebrochen.

Nach einer Kurzbeschreibung des Kontextes sowie des fortlaufenden Planungsprozesses inkl. der zwischenzeitlich erfolgten Aktionen in Verbindung mit der nationalen Klimaanpassungsstrategie (Kapitel 1) wird zunächst auf die ministerielle Stellungnahme und deren Inhalt eingegangen (Kapitel 2).

Daraufhin wird auf den Inhalt der weiterentwickelten und aktualisierten Version 4.1 der Klimastrategie eingegangen. Dabei wird auch ein Vergleich zur bisherigen, in der Umwelterheblichkeitsprüfung betrachteten Version 3.2 angestellt (Kapitel 3).

Danach folgt die eigentliche Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP) (Kapitel 4), wobei nicht die einzelnen Schutzgüter im Fokus stehen, sondern die Berücksichtigung der Aspekte und Anmerkungen aus der ministeriellen Stellungnahme. Nichtsdestotrotz schließt die DEP mit einer Gesamtbewertung in Kapitel 5 in der auch eine summarische Bewertung der Klimaanpassungsstrategie im Hinblick auf die einzelnen Schutzgüter enthalten ist. Quellen, die zur Bewertung und Information herangezogen wurden, können in der Quellenübersicht nachvollzogen werden.

Darüber hinaus kann dem Anhang eine Übersichtstabelle der Sektoren und Maßnahmen entnommen werden. Hier wurden die aufgelisteten Maßnahmen (auf französisch und deutsch) in Kategorien eingeordnet, die eine strukturelle Analyse erlauben. Des Weiteren wurde eingefügt, ob die Maßnahme aus anderen Plänen und Programmen stammt, wer sich für die Umsetzung vorwiegend verantwortlich zeigt oder etwa mit weiteren Umweltprozeduren verknüpft sein kann. Zudem wurde eine generelle Einschätzung betreffend der potentiell möglichen Umweltwirkungen eingefügt. Diese bezieht sich jedoch lediglich auf bauliche Maßnahmen, da nur diese einen neutralen bis negativen Umwelteffekt bedingen können. Die übrigen Maßnahmen sind generell mit positiven Effekten hinsichtlich der Klimaanpassung verbunden.

#### **Als Basis der Prüfung wird folgende Überlegung zugrunde gelegt:**

Ziel der Fortführung der nationalen Klimaanpassungsstrategie ist es weiterhin, die negativen Folgen der klimatischen Veränderungen für die Bevölkerung, die Umwelt, die Raum- und Siedlungsplanung sowie für die Wirtschaft zu verringern und durch den Klimawandel entstehende Chancen wahrzunehmen. Dementsprechend wird konstatiert, dass die hier geprüfte Planung einen generell positiven Effekt auf die Bevölkerung und die Umwelt auf nationaler Ebene haben wird. Entsprechend muss auch der Betrachtungswinkel das nationale Niveau berücksichtigen ohne dabei jedoch das lokale und regionale Niveau außer Acht zu lassen.

# **1 KONTEXT, SUP-PROZESS, PLANUNGSPROZESS**

## 1.1 Kontext

Das Umweltministerium erarbeitet derzeit einen „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“ (im Folgenden kurz Klimastrategie oder Klimaanpassungsstrategie). Dabei handelt es sich um die Fortschreibung des „Strategie und Aktionsplans für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 – 2023“. Ziel dieser Fortführung der Anpassungsstrategie ist es weiterhin, die negativen Folgen der klimatischen Veränderungen für die Bevölkerung, die Umwelt, die Raum- und Siedlungsplanung sowie für die Wirtschaft zu verringern und durch den Klimawandel entstehende Chancen wahrzunehmen. Dabei werden künftige Klimafolgen ermittelt und bezüglich ihrer Relevanz für Luxemburg evaluiert, um letztendlich die (Klima-)Resilienz des Landes zu erhöhen.

Die Erarbeitung der Strategie und des Aktionsplans zur Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg geschieht gemäß dem modifizierten Klimaschutzgesetz vom 15. Dezember 2020 (Art. 12). Gemäß dem modifizierten SUP-Gesetz vom 22. Mai 2008 sind die Auswirkungen von Plänen und Programmen auf die Umwelt (Art.2) in einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Die Klimastrategie gehört zu diesen Plänen und muss somit einer SUP unterzogen werden.

Das Umweltministerium selbst erstellt die Klimaanpassungsstrategie. Mit der Ausarbeitung der Strategischen Umweltprüfung wurde das Büro LSC360 S.A. beauftragt.

## 1.2 SUP-Prozess

Auf den generellen SUP-Prozess wurde bereits in der ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung eingegangen, wobei hauptsächlich auf den Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung von 2013 verwiesen wurde. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass der genannte Leitfaden hauptsächlich im Rahmen von Strategischen Umweltprüfungen von Allgemeinen Bebauungsplänen (PAG) Anwendung findet. Generell sind die Prüfungsschritte jedoch ebenfalls im Rahmen nationaler Pläne und Programme im Sinne des Leitfadens anwendbar.

Entsprechend des Leitfadens wurde die Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP) für die hier betrachtete Klimaanpassungsstrategie ausgearbeitet. Diese erste Phase der SUP wurde am 16. April 2025 beim Umweltministerium (MECB), *D3 - Direction des Évaluations des incidences sur l'environnement* mit der Bitte um Stellungnahme (Art. 6.3 SUP-Gesetz) eingereicht. Der Avis mit der Referenznummer 008925-NS/6.2 wurde im Juli 2025 ausgestellt (datiert mit 07. Juli 2025).

Im Avis 6.3 wird die Ausarbeitung der zweiten Phase der SUP gefordert. Im folgenden Kapitel „Avis des MECB zur UEP (Art.6.3 SUP-Gesetz)“ sind die Anmerkungen des Umweltministeriums detaillierter aufgeführt.

Dementsprechend stellt das vorliegende Dokument die zweite Phase der Strategischen Umweltprüfung – die Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP) – zur geplanten Klimaanpassungsstrategie dar.

## 1.3 Planungsprozess

Um den aktuellen Ausarbeitungsstand der nationalen Klimaanpassungsstrategie besser verstehen zu können, soll im Folgenden der bisherige Planungsprozess aufgegriffen werden.

Die Federführung der Ausarbeitung der Klimaanpassungsstrategie liegt *beim Ministère de l’Environnement, du Climat et de la Biodiversité - D2 - Direction des Ressources Naturelles, de l’Eau et des Forêts*. Bereits sehr früh wurden durch die verantwortlichen Personen der Direktion D2 andere Ministerien, Administrations und Stakeholder mit in der Ausarbeitung berücksichtigt, indem ein erster Entwurf mit der Bitte um Stellungnahme und konstruktive Beiträge an die entsprechenden Stellen versendet wurde. So war es den Befragten möglich, sich aktiv

zu beteiligen, indem Vorschläge zur Ausarbeitung der Fortschreibung der nationalen Klimaanpassungsstrategie übermittelt werden konnten.

Folgende Stellen wurden involviert:

- Ministère des Affaires étrangères et européennes, de la Défense, de la Coopération et du Commerce extérieur (MAE),
- Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture (MA),
- Ministère de l'Économie (MECO),
- Ministère de la Famille, des Solidarités, du Vivre ensemble et de l'Accueil (MFSVA),
- Ministère de la Fonction publique (MFP),
- Ministère du Logement et de l'Aménagement du territoire (MLOGAT),
- Ministère d'État ME (HCPN),
- Ministère de la Mobilité et des Travaux publics (MMTP),
- Ministère de la Santé et de la Sécurité sociale (M3S),
- Ministère des Finances (MFIN),
- Ministère des Affaires intérieures (MAINT),
- Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse (MENJE),
- Administration de l'environnement (AEV),
- Administration de la gestion de l'eau (AGE),
- Administration de la nature et des forêts (ANF).

Die Antworten der angefragten Beteiligten wurden sodann in den Entwurf eingearbeitet, der damit bereits eine weiterentwickelte Version darstellte. Die Version 3.2 wurde dann in der ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung analysiert.

Parallel zur Ausarbeitung der Strategischen Umweltprüfung wurde von den Verantwortlichen der Klimaanpassungsstrategie eine landesweite Informationskampagne umgesetzt. In diesem Rahmen gab es insgesamt sieben thematische Stakeholder-Workshops, zu denen die jeweiligen Experten aus dem öffentlichen und privaten Sektor sowie Vertreter der Zivilgesellschaft eingeladen wurden, um einen Beitrag zum Vorschlag neuer Maßnahmen zu leisten, sowie fünf Informationsabende bei denen interessierte Bürger zum einen Informationen zur geplanten Klimaanpassungsstrategie erhielten und zum anderen aktiv zum Inhalt beitragen konnten, indem sie bei kleinen Workshops partizipierten. Hierbei wurde in moderierten Kleingruppen diskutiert und darüber befunden, ob die bisher vordefinierten Maßnahmen den Erforderlichkeiten gerecht werden und welche Aspekte den Teilnehmern hinsichtlich der auszuarbeitenden Klimaanpassungsstrategie persönlich wichtig sind. An der Konsultation beteiligten sich über 500 Personen, deren aktive Mitwirkung die breite gesellschaftliche Verankerung der Maßnahmen sicherstellte. Sämtliche Vorschläge wurden transparent dokumentiert und den zuständigen Ministerien zur Bewertung vorgelegt. Zahlreiche dieser Vorschläge wurden in den Entwurf angenommen. Dieser partizipative Ansatz stärkt die Legitimität der Anpassungsstrategie.

Die Ergebnisse der Kampagne wurden gesammelt, evaluiert und integriert. Daraufhin wurde die bis zu diesem Zeitpunkt vorliegende Version 3.2 weiterentwickelt, sodass heute die angepasste Version 4.1 vorliegt, die die Anmerkungen der Öffentlichkeit bereits berücksichtigt.



Abb. 1: Termine der offiziellen Öffentlichkeitsveranstaltungen und offizielles Branding der Kampagne (MECB 2025)

## **2 AVIS DES MECB ZUR UEP (ART. 6.3 SUP-GESETZ)**

In der Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP) – der ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung (SUP) – konnte nach der Analyse des Projektes zur/zum „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“ geschlussfolgert werden, dass durch die Umsetzung der 131 geplanten Maßnahmen in 16 Sektoren insgesamt erhebliche Impakte auf die zu prüfenden Schutzgüter mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können.

Dabei wurde eindeutig darauf hingewiesen, dass es im Rahmen der Umsetzung einzelner Maßnahmen des Aktionsplans nicht zwangsläufig ausgeschlossen ist, dass lokale Eingriffe in Natur und Landschaft erforderlich sein können und so auch ein gewisses Risiko für (zumeist temporäre) Beeinträchtigungen einzelner Schutzgüter auf lokaler Ebene entstehen können. Demgegenüber wurden nachfolgende Planungsebenen, die lokale Eingriffe in verschiedenen umweltschutzrechtlichen Prozeduren behandeln, bereits angesprochen und als adäquate Instrumente eingeschätzt, um die lokalen Eingriffe unterhalb der Erheblichkeitsschwelle halten zu können. Dies wurde als wichtiger Aspekt festgehalten, da nur durch die Umsetzung vieler Maßnahmen (und damit auch jener auf lokaler Ebene) die nationale Strategie zu Klimaanpassung erfolgreich umgesetzt werden kann.

Der am 07. Juli 2025 vom MECB versendete Avis im Sinne des Artikels 6.3 des SUP-Gesetzes greift die Ergebnisse der ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung auf, wobei die zweite Phase der SUP gefordert und auf deren Umfang und Genauigkeit eingegangen wird.

Folgende Empfehlungen werden für die 2. Phase der SUP ausgesprochen:

- Gemäß Artikel 5 des geänderten Gesetzes vom 22. Mai 2008 hinsichtlich der Strategischen Umweltprüfung müssen kumulative, sekundäre, synergetische, kurzfristige, mittelfristige und langfristige, dauerhafte und temporäre, positive und negative Auswirkungen auf Umweltgüter analysiert werden.
- Die Maßnahmen sollten nach Typen (z. B. administrative, kommunikative, koordinierende, bauliche Maßnahmen) kategorisiert und hinsichtlich ihrer direkten oder indirekten Auswirkungen in den Phasen „Bau“ und „Betrieb“ bewertet werden.
- Administrative Maßnahmen (z. B. Digitalisierung, Sensibilisierung) haben wahrscheinlich keine signifikanten negativen Auswirkungen, andere Maßnahmen hingegen können temporäre oder dauerhafte Umweltbeeinträchtigungen verursachen.
- Einige Ergebnisse der UEP werden vom MECB nicht vollständig geteilt – eine detailliertere Analyse im Umweltbericht wird empfohlen.

Dabei werden auch Beispiele für Projekte aufgeführt, die potentiell mit Umweltauswirkungen verbunden sein können (z.B. Renaturierungs- oder Hochwasserschutzprojekte, Entsiegelungsprojekte oder Ausbauten von Kläranlagen ebenso wie der Ausbau von Kommunikationsinfrastrukturen oder erneuerbaren Energien). Es wird ausgeführt, dass solche Arten von Projekten trotz eines Umweltmehrwertes Konflikte mit Umweltfaktoren (z. B. Gewässer, Artenschutz, Landschaft, Kulturerbe) mit sich bringen können und daher in der Detail- und Ergänzungsprüfung darauf eingegangen werden soll.

Weitere Empfehlungen werden wie folgt aufgeführt:

- Die UEP verweist auf nachgelagerte Umweltverfahren (UVP, wasser- und naturschutzrechtliche Genehmigungen) hin. Dennoch ist eine abstrakte Umweltbewertung notwendig, um die weiteren Schritte transparent zu gestalten.
- Es sollten auch die relevanten Verfahren und Regelungen je Maßnahme erläutert werden.
- Die Verknüpfung mit anderen relevanten Plänen und Programmen muss über eine bloße Aufzählung hinausgehen. Synergien und Konflikte sind zu analysieren.

- Die Herkunft der Maßnahmen sollte erläutert werden, insbesondere wenn sie aus anderen Plänen stammen.
- Die Umweltberichte dieser Pläne und die Stellungnahmen der Behörden sollten, wenn vorliegend, berücksichtigt werden.
- Die aktuelle Umweltsituation und die Entwicklung ohne Umsetzung der Strategie („Nullvariante“) sind darzustellen.
- Die Priorisierung der Maßnahmen sollte in Abhängigkeit von Klimaszenarien (z. B. RCP2.6 bis RCP8.5) erfolgen. Beispiel: Maßnahme 4.6.5 „Kartierung von Hitzeinseln“ sollte kurzfristig umgesetzt werden.
- Die Ergebnisse der Strategie 2018–2023 sollten ausgewertet werden (z. B. Output-Monitoring, Indikatoren, klare Zuständigkeiten), auch wenn die positiven Effekte bisher nicht abschließend bewertet wurden.

Entsprechend den Ausführungen, Anmerkungen und Hinweisen zum Inhalt und der Detaillierung der zweiten Phase der SUP soll das vorliegende Dokument nun Informationen, Erläuterungen und Bewertungen liefern, die in adäquater Weise die potentiellen Umweltwirkungen des Projektes „Strategie und Aktionsplan zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025 – 2035“ beleuchten und einstufen.

### **3 INHALT DES ENTWURFS**

**„STRATEGIE UND AKTIONSPLAN ZUR  
ANPASSUNG AN DIE AUSWIRKUNGEN  
DES KLIMAWANDELS IN LUXEMBURG  
2025 – 2035“**

-

**WEITERENTWICKELTE VERSION 4.1**

Grundlage der Prüfung der vorliegenden Detail- und Ergänzungsprüfung (DEP) als zweite Phase der Strategischen Umweltprüfung (SUP) ist der „Entwurf einer Strategie und eines Aktionsplans zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg (2025-2035)“ in seiner Version 4.1. Das Dokument kann im Anhang eingesehen werden<sup>1</sup>.

Die zu Grunde gelegte Version 4.1 der nationalen Klimaanpassungsstrategie geht dabei in Kapitel 1 einleitend auf zentrale Herausforderungen bei der Klimaanpassung sowie Hintergründe und die Rechtsgrundlage ein. Dabei wird auch auf die Governance- und Risikomanagementzyklen eingegangen. Weitere Aspekte in der Einleitung sind die Evaluierung der bisherigen Anpassungsstrategie 2018-2023, die Definierung von Zielakteuren und Verantwortlichkeiten sowie die eigentliche Struktur der Anpassungsstrategie.

Im Kapitel 2 werden die wissenschaftlichen Grundlagen der Klimabewertung und ein Ausblick hinsichtlich der künftigen Auswirkungen des Klimawandels sowie der Vulnerabilität in Luxemburg dargestellt.

Kapitel 3 geht dann nochmals spezifischer auf die Ziele der Anpassung ein wobei Aspekte wie Politikkohärenz und die Bewertung des Fortschritts betrachtet werden.

Im Kapitel 4 folgt dann als Kernstück die Auflistung der durchzuführenden Maßnahmen im Rahmen der festgelegten Sektoren. Dieser Teil beinhaltet dabei insgesamt 151 Maßnahmen zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg, die auf 17 Sektoren aufgeteilt sind. Jede der Maßnahmen wird dabei einzeln aufgeführt, wobei jeweils die Ziele, das Monitoring und eine Beschreibung mit eingebunden sind. Zusätzlich wird die zuständige Behörde genannt.

Im Vergleich zur Version 3.2, die in der Umweltherblichkeitsprüfung untersucht wurde, werden nun 20 zusätzliche Maßnahmen definiert und ein Sektor hinzugefügt. Dabei handelt es sich um den Bereich Bildung, der aus dem vorherigen Sektor „Bildung, Kommunikation und Sensibilisierung“ herausgenommen und als separater Sektor 17 aufgenommen wurde.

Betreffend der einzelnen Maßnahmen kann zusammenfassend festgehalten werden, dass es neben den insgesamt 20 neu aufgenommenen Maßnahmen auch zehn Maßnahmen gibt, die textlich angepasst wurden.

Im Folgenden werden die Sektoren und Maßnahmen entsprechend Kapitel 4 der Klimaanpassungsstrategie Version 4.1 aufgelistet.

<sup>1</sup> Die Anpassungsstrategie wurde von Seiten des MECB in französischer Sprache ausgearbeitet. Sie ist in ihrer Original-Version im Anhang angefügt. Da das SUP-Dokument demgegenüber jedoch in deutscher Sprache verfasst wird, wurden die Sektoren und Maßnahmen für das vorliegende Dokument in Deutsch übersetzt. In der Übersichtstabelle im Anhang finden sich die Maßnahmentexte zweisprachig.

Tab. 1 : Liste der 17 Sektoren sowie die zugeordneten Maßnahmen.

<b>1</b>	<b>Krisen- und Naturkatastrophenmanagement</b>
1.1	Identifizierung und Erfassung der auf nationalem Gebiet verfügbaren Ressourcen und Materialien, die im Krisen- oder Katastrophenfall benötigt werden
1.2	Erstellung lokaler Resilienzpläne
1.3	Erstellung von Resilienzplänen für kritische Infrastrukturen
1.4	Aufbau eines nationalen Brandfrüherkennungssystems
1.5	Ein Netzwerk von Notfallstellen aufbauen
1.6	Regelmäßige Aktualisierung der Notfallpläne unter Berücksichtigung der Erkenntnisse über den Klimawandel
1.7	Schaffung eines nationalen Rahmens für die Anerkennung von Naturkatastrophen
1.8	Aufbau einer Struktur, die für "Klimadienstleistungen" zuständig ist
1.9	Stärkung der operativen Kapazitäten für die Hochwasserbekämpfung
1.10	Schaffung einer Budgetverankerung "Risikominderung" in den Haushalten aller Gemeinden
1.11	Schaffung eines Pakts für "kommunale Resilienz"
1.12	Bereitstellung von dezentralen (lokalen) Aufnahme- und Unterbringungszentren für die betroffene Bevölkerung im Falle einer Notsituation
<b>2</b>	<b>Menschliche Gesundheit</b>
2.1	Echtzeit-Datenerfassung von Notfällen in Krankenhäusern zur Erkennung hitzebedingter Pathologien
2.2	Bewusstsein für die Belastung durch Schadstoffen in Innenräumen, deren Auswirkungen durch die globale Erwärmung noch verstärkt werden
2.3	Überwachung klimabedingter übertragbarer Krankheiten mit einem "One Health"-Ansatz
2.4	Digitalisierung bestehender Überwachungssysteme für übertragbare Krankheiten für eine schnelle Reaktion
2.5	Verbesserung der Transparenz gegenüber Informationen und dem Engagement der Gemeinschaft
2.6	Digitalisierung und Verbesserung des Hitzewellenplans
2.7	Förderung der Forschung zu den Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die menschliche Gesundheit
2.8	Analyse der Luftqualität in Kindertagesstätten und Schulen
2.9	Überwachung nichtübertragbarer Krankheiten, die durch die Auswirkungen des Klimawandels verstärkt werden

<b>3</b>	<b>Wasser</b>
3.1	Renaturierung von Fließgewässern und Verbesserung der Hochwasserrisikosituation
3.2	Verbesserung der Informationen über die Auswirkungen von Überschwemmungen
3.3	Veröffentlichung eines Katasters der Rückhalteflächen
3.4	Umsetzung von Risikomanagementplänen für Hochwasser und Sturzfluten auf kommunaler Ebene
3.5	Eine Wasserstrategie verabschieden
3.6	Einen Plan zur Bewältigung von Dürreperioden aufstellen
3.7	Alle Akteure für Wassereinsparungen sensibilisieren und eine effizientere Wassernutzung sicherstellen
3.8	Schutz von Gewässern, die als Ressourcen für den menschlichen Gebrauch dienen und/oder bestimmt sind
3.9	Förderung und Ausbau der Wiederverwendung von Wasser für nicht trinkbare Zwecke
3.10	Maßnahmen zur Förderung der natürlichen Versickerung von Regenwasser umsetzen
3.11	Kläranlagen mit einer vierten Aufbereitungsstufe ausstatten und Wiederverwendung der aus der Abwasserbehandlung gewonnenen Ressourcen
3.12	Wiederherstellung und Schutz der hydrologischen Verhältnisse und eines ausgewogenen Wasserhaushalts, der dem natürlichen Zustand nahe kommt
3.13	Berücksichtigung von Aspekten des Klimawandels in der Gesetzgebung zum Thema Wasser
3.14	Veröffentlichung eines technischen Leitfadens zur "Schwammstadt"
3.15	Einführung eines Zuschusses zum Schutz von Fließgewässern ("Klimabonus-Baach")
3.16	Verwertung von Klärschlamm
<b>4.4</b>	<b>Gesellschaft</b>
4.1	Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg
4.2	Gezielte Hilfen entsprechend den sozioökonomischen Auswirkungen vorsehen („Just Adaptation“)
4.3	Begrünung des öffentlichen Raums, um die Auswirkungen von Hitzewellen auf das Wohlbefinden der Bevölkerung zu begrenzen
4.4	Förderung der energetischen Sanierung von Mietgebäuden
4.5	Förderung der energetischen Sanierung von Schulen, Pflegeheimen und Krankenhäusern
4.6	Hochauflösende bioklimatische Analyse für Luxemburg
4.7	Verringerung der geschlechtsspezifischen Ungleichheiten im Zusammenhang mit dem Klimawandel

<b>5</b>	<b>Urbane Räume</b>
5.1	Förderung und Unterstützung von Projekten zur Begrünung des öffentlichen Raums
5.2	Einführung einer Förderregelung für Entsiegelungs- und Baumpflanzprojekte
5.3	« Tree pledge »: Baumpflanzung
5.4	Einführung einer Förderregelung für die Begrünung von Dächern/Fassaden
5.5	Kartierung des Begrünungspotenzials städtischer Böden
5.6	Kartierung des Begrünungspotenzials von Dächern
5.7	Veröffentlichung eines praktischen Leitfadens für die Begrünung urbaner Räume
<b>6</b>	<b>Raumordnung</b>
6.1	Förderung eines ambitionierten Engagements aller Kommunen im "Naturpakt"
6.2	Umsetzung von Anpassungsstrategien auf kommunaler Ebene
6.3	Förderung der Klimaoptimierung in der Stadtplanung
6.4	Erstellung eines Sammelbands mit konkreten klimafreundlichen Ideen und Vorschlägen, die von den Gemeinden umgesetzt werden können
6.5	Kartierung von Gebieten, die anfällig sind für Hitzeinseln
6.6	Einführung einer nationalen Territorialstrategie für ein dekarbonisiertes und widerstandsfähiges Gebiet
6.7	Unbebaute Frischluftschneisen in der Stadt erhalten und ausbauen
6.8	Effektives Abfallmanagement nach Extremwetterereignissen
6.9	Gelb-Grün-Blau-Netzwerk-Mapping
<b>7</b>	<b>Wohnen und Bauen</b>
7.1	Einführung eines Standards für die Ausstattung aller Neubauten mit Photovoltaikanlagen
7.2	Einführung einer Norm, wonach alle Neubauten mit Anlagen zur Regenwassernutzung (andere Zwecke als Trinkwasser) ausgestattet werden müssen
7.3	Einführung eines Standards für die Gestaltung aller Neubauten mit einem Begrünungsplan
7.4	Förderung und Unterstützung der Finanzierung der energetischen Sanierung von Wohnungen
7.5	« PAP verts » : Mindestens 10 % der PAP-Flächen sind für den öffentlichen Grünraum vorgesehen
7.6	Förderung der optimalen Nutzung eines Gebäudes
7.7	Regelmäßige Anhebung des Energieeffizienzstandards von Neubauten
7.8	Erhöhung der Widerstandsfähigkeit bestehender Gebäude durch energetische Sanierung

7.9	Achtung der Qualität des Raumklimas
<b>8</b>	<b>Transport</b>
8.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Verkehrsnachfrage und der Auswirkungen auf die Neuausrichtung des Verkehrsangebots
8.2	Identifizierung kritischer Verkehrsinfrastrukturen angesichts von Klimaereignissen und Feststellung des Vulnerabilitätszustands von Verkehrsnetzen
8.3	Alle neuen Parkplätze mit durchlässigen Oberflächen und/oder Dächern mit Photovoltaikmodulen und/oder Begrünung ausstatten
8.4	Förderung von Solarenergie auf versiegelten Flächen
8.5	Gewährleistung des thermischen Komforts für Nutzer öffentlicher Verkehrsmittel
8.6	Bewertung des Potenzials für den Einsatz von weniger wärmeintensiven Belägen in städtischen Gebieten und auf Verkehrsinfrastrukturen
<b>9</b>	<b>Wirtschaft und Finanzen</b>
9.1	Erstellung eines Verzeichnisses der Ausgaben des Staates im Zusammenhang mit extremen Wetterereignissen
9.2	Förderung eines Ansatzes „Unternehmen gegen den Klimawandel“
9.3	Sensibilisierungskampagnen für Unternehmen durchführen, um zur Anpassung an den Klimawandel beizutragen
9.4	Untersuchung der Risiken des Klimawandels für Rechenzentren
9.5	Untersuchung der Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel für SEVESO-Standorte und IED-Industrien, um die Umsetzung von Minderungs- und Resilienzmaßnahmen zu ermöglichen.
9.6	Analyse der physischen Risiken, denen luxemburgische Banken ausgesetzt sind
9.7	Zusammenarbeit mit Versicherungsunternehmen, um die Schäden und Folgen klimabedingter Katastrophen besser zu quantifizieren
<b>10</b>	<b>Energie</b>
10.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Energiesicherheit
10.2	Diversifizierung der Energieversorgung zur Steigerung der allgemeinen Widerstandsfähigkeit des Energiesystems
10.3	Stärkung der Risikovorsorge
10.4	Regionale und europäische Zusammenarbeit im Bereich der Versorgungssicherheit
10.5	Pläne zur Netzentwicklung
10.6	Digitalisierung und Flexibilität
10.7	Verstärkter Einsatz erneuerbarer und dezentraler Energien – "Prosumerprinzip"
10.8	Ausbau erneuerbarer Energien

10.9	Realisierung von Agri-Photovoltaik-Pilotanlagen und deren Bewertung
10.10	Verbesserung der Energieeffizienz und Senkung des Nettoenergieverbrauchs
<b>11</b>	<b>Bodenschutz</b>
11.1	Entwurf und Umsetzung eines Systems zur Überwachung der Dynamik des Corg der Böden
11.2	Kartierung der Corg-Vorräte im Boden und des zusätzlichen Speicherpotenzials
11.3	Untersuchung und Modellierung der Dynamik des Corgs von Böden
11.4	Ausarbeitung eines Plans zur Förderung und Bewertung der Praktiken von Corg zur Speicherung in Böden in Luxemburg
11.5	Untersuchung der zunehmenden Anfälligkeit von Böden für Wassererosion, die durch den Klimawandel noch verstärkt wird
<b>12</b>	<b>Forstwirtschaft und Aufforstung</b>
12.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder in Luxemburg
12.2	Durchführung des nationalen Forstprogramms
12.3	Entwicklung von Strategien zur Vermeidung der Gefahr von Waldbränden
12.4	Nicht standortgerechte Wälder umwandeln
12.5	Anpassung der Wildbewirtschaftung im Wald an klimatische Herausforderungen
12.6	Förderung und Entwicklung einer naturnahen waldbaulichen Bewirtschaftung in Privatwäldern
12.7	Umsetzung eines integrierten Beratungskonzepts für die Forstwirtschaft
12.8	Nachhaltige Bewirtschaftung von öffentlichen Wäldern
12.9	Wissenschaftliche Erkenntnisse nutzen, um die Reaktion von Bäumen auf neue klimatische Bedingungen zu verstehen
<b>13</b>	<b>Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau</b>
13.1	Regelmäßige Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion, insbesondere auf die Entwicklung der Erträge in Abhängigkeit von Wasserstress und Temperaturanstieg
13.2	Maßnahmen zum Schutz vor Erosion
13.3	Schaffung von Schutzstreifen entlang von Fließgewässern, um das Risiko von Überschwemmungen, Erosion, Auswaschung von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln zu verringern und die Wasserqualität zu verbessern
13.4	Förderung geeigneter Kulturpflanzen, die weniger Wasser benötigen und widerstandsfähiger gegenüber Dürren sind
13.5	Förderung von Bewirtschaftungstechniken, die besser an Zeiten mit Wasserstress angepasst sind
13.6	Rationale Nutzung der Wasserressourcen
13.7	Förderung und Entwicklung der Agroforstwirtschaft

13.8	"Train the Trainer": Den Landwirtschaftsberatern mehr Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels auf den Agrarsektor und über landwirtschaftliche Praktiken, die Lösungen bieten, zur Verfügung stellen
13.9	Umsetzung eines integrierten Beratungskonzepts für die Landwirtschaft
13.10	Ausbau der phytosanitären Überwachung und Förderung der Phytodiagnostik
13.11	Förderung von Versicherungen gegen Risiken im Zusammenhang mit Klimaphänomenen
13.12	Förderung des Übergangs zu nachhaltigen Lebensmitteln
13.13	Verstärkter Kampf gegen Lebensmittelverschwendungen
13.14	Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf die Tiergesundheit und das Management invasiver Arten
<b>14</b>	<b>Biodiversität und Ökosysteme</b>
14.1	Regelmäßige Bewertung der aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität
14.2	Aufbau und Konsolidierung eines kohärenten und wirksamen Netzes von Schutzgebieten
14.3	Unterstützung bei der Umsetzung von grünen Netzplänen auf kommunaler Ebene
14.4	Wiederherstellung und Bewirtschaftung von Feuchtgebieten
14.5	Einführung eines Ökosystem-Zuschusses ("Klimabonus-Mouer a Wiss")
14.6	Bestehende Subventionen im Zusammenhang mit der Biodiversität analysieren und anpassen
14.7	Die Entwicklung invasiver gebietsfremder Arten überwachen und deren Vorkommen bekämpfen
14.8	Umsetzung der Verordnung über die Wiederherstellung der Natur (NRR)
<b>15</b>	<b>Regionale und internationale Zusammenarbeit</b>
15.1	Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei der Anpassung und damit verbundenen Themen (Wasser)
15.2	Integration der Anpassung an den Klimawandel in die internationale Klimafinanzierung sowie in die Entwicklungszusammenarbeit und humanitäre Zusammenarbeit
15.3	Climate-ADAPT: Vernetzung der Gemeinden
15.4	Förderung internationaler Abkommen im Zusammenhang mit dem Klimawandel
15.5	Berücksichtigung der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels bei der Umsetzung des Wasser- und Gesundheitsprotokolls der UNECE
15.6	Stärkung der Zusammenarbeit im Bereich des Zivilschutzes in der Großregion
<b>16</b>	<b>Kommunikation und Sensibilisierung</b>
16.1	Sensibilisierungskampagnen für Gemeinden und Einzelpersonen
16.2	Wertschätzung und Förderung positiver Projekte

16.3	Sensibilisierungskampagnen für Fachleute aus dem Bausektor und Vertreter von Bauträgern und öffentlichen Bauherren
16.4	Einführung eines Instruments zur Sensibilisierung junger Menschen für verantwortungsbewussten Konsum
16.5	Kofinanzierung von Initiativen zur Förderung eines verantwortungsvollen Konsums
16.6	Bekämpfung von Desinformation
16.7	Schaffung einer Austauschplattform für das Monitoring von Maßnahmen
16.8	Förderung von Naturerlebnissen
16.9	Entwicklung einer Risikokultur zur Vorbereitung der Bevölkerung
16.10	Das Engagement und die Taten der Jugend für den Klimaschutz fördern und begleiten
16.11	Ein touristisches Angebot, das an extreme Wetterbedingungen angepasst ist
17	<b>Bildung</b>
17.1	Aufklärung über Klimafragen
17.2	Die Herausforderung der Anpassung an den Klimawandel wird in den Ausbildungszyklus für lokale Mandatsträger integriert.
17.3	Kursangebot zu Klima- und Umweltfragen für alle Beamten im Praktikum
17.4	Stärkung der non-formalen Umweltbildung
17.5	Überprüfung des Lehrplans
17.6	Stärkung der Klima-/Umwelt-/Gesundheitsbildung im Lehrplan und in nicht-formalen Bildungsstrukturen

## **4 DETAIL- UND ERGÄNZUNGSPRÜFUNG**

Wie bereits in der Vorbemerkung angesprochen, wird die SUP-typische Herangehensweise (nach Umwelt-Schutzzügen geordnet) in der nun folgenden Detail- und Ergänzungsprüfung aufgebrochen. Vielmehr wird systematisch auf die Anmerkungen des Avis 6.3 der Prüfbehörde eingegangen. Dabei wird zunächst die aktuelle Umweltsituation in Luxemburg und die sogenannte Nullvariante betrachtet (Kapitel 4.1).

Im Kapitel 4.2 wird dann auf die geforderte Kategorisierung der Anpassungsmaßnahmen eingegangen. Da die baulichen Maßnahmen des Anpassungskonzeptes eine besondere Bedeutung hinsichtlich potentieller Umweltwirkungen aufweisen, werden diese im Kapitel 4.3 genauer betrachtet.

Im folgenden Kapitel 4.4 werden dann Umweltprüfungen- und verfahren im Kontext der Klimaanpassungsstrategie sowie der definierten Maßnahmen angesprochen. Die Anknüpfungspunkte, die die Anpassungsstrategie mit anderen nationalen Plänen und Programmen hat, werden darauffolgend in Kapitel 4.5 aufgeführt.

In Kapitel 4.6 und 4.7 wird abschließend auf Alternativen und kumulative Effekte eingegangen.

## 4.1 Aktuelle Umweltsituation und Nullvariante

### 4.1.1 Aktuelle Umweltsituation

Luxemburg befindet sich bereits in einem spürbar veränderten Klimazustand im Vergleich zu den vorherigen Klima-Referenzzeiträumen (1960-1990 und 1980-2010): Häufigere und intensivere Extremereignisse (Starkregen/Flash-Floods, Hitzewellen, variablere Niederschläge) sowie langfristige Trends wie steigende Jahresmitteltemperaturen prägen die Ausgangslage. Diese Veränderungen wirken sich auf den Wasserhaushalt, die Biodiversität, die Infrastruktur, die Landwirtschaft und die Gesundheit der Bevölkerung aus und erhöhen die Verwundbarkeit von Gesellschaft und Wirtschaft gegenüber klimatischen Risiken.

#### Klima- und Wettertrends

- Erwärmung und Extremtemperaturen:

Die Jahresmitteltemperaturen steigen; Hitzewellen treten häufiger und intensiver auf. Das nationale Monitoring und die Strategie zur Klimawandelanpassung führen Hitzewellen als zentrales Risiko an.

- Niederschlagsvariabilität & Starkregen:

Starkregenereignisse und damit verbundene Flash-Floods (z. B. Ereignisse wie im Juli 2021) haben in den letzten Jahren zu hohen Schäden geführt; die Häufigkeit großer Überschwemmungen nimmt zu. Starkregen- und Überflutungsrisiken wurden bereits auf nationalem Niveau simuliert und kartiert.

- Dürre & Wasserverfügbarkeit:

Trotz saisonaler Schwankungen wird Dürre als wachsendes Thema auch in Luxemburg diskutiert; regionale Wasserbilanzveränderungen führen zu Perioden mit niedrigen Abflüssen, die die Wasserversorgung und Ökosysteme belasten. Nationale Bilanzen zur Trinkwasserverfügbarkeit zeigen, dass die Ressourcen bisher noch ausreichen, wobei dies Öfteren bereits auf Reserven zurückgegriffen werden musste.

#### Gewässer, Hochwasser und Siedlungsraum

- Flussgebiete & Überschwemmungsflächen:

Modellrechnungen und Hazard-Analysen zeigen, dass im Falle von HQ10 und HQ100 Ereignissen auf nationaler Ebene tausende Hektar betroffen sein können; hierbei sind innerörtliche und peri-urbane Gebiete besonders gefährdet.

- Infrastruktur-Vulnerabilität:

Straßen, Abwassersysteme und kritische Infrastrukturen sind anfällig für Überflutung und Starkregen; die Wiederherstellungskosten nach Extremereignissen in Luxemburg waren bereits hoch.

### **Biodiversität, Schutzgebiete und Landnutzung**

- Bestandslage:

Luxemburg verfügt über ein dichtes Netz an Schutzgebieten, darunter Natura-2000-Flächen, jedoch stehen viele Arten und Lebensräume unter Druck. Dies hauptsächlich durch Habitatfragmentierung, Versiegelung und klimatische Veränderungen.

- Wälder & Landwirtschaft:

Waldökosysteme zeigen veränderte Vitalitätsmuster (Trockenstress, Schädlinge), Agrarflächen sind durch veränderte Niederschlagsmuster und Hitzeperioden beeinflusst. Diese Entwicklungen verschärfen die Risiken für Ökosystemleistungen (Erosionsschutz, Bestäubung, Bodenfruchtbarkeit).

### **Luftqualität und Gesundheit**

- Luftbelastung:

In Ballungsräumen bleiben verkehrsbedingte Emissionen und Ozonprobleme relevant; Hitzewellen verschärfen hitzebedingte Gesundheitsrisiken (Hitzeopfer, Kreislauf-/Atemwegserkrankungen).

### **Treibhausgasemissionen und sektorale Aspekte**

- Emissionsentwicklung:

Luxemburg hat in den letzten Jahren Emissionsreduktionen erzielt (Rückgang gegenüber früheren Jahren), gleichzeitig bleibt der Pro-Kopf-Wert im EU-Vergleich hoch. Der Verkehr ist mit großem Abstand der dominierende Sektor für inländische Emissionen und eine Schlüsselquelle für künftige Reduktionsanstrengungen.

- Ökonomische Verwundbarkeit:

Analysen zu klimabedingten Risiken für die Wirtschaft (RISK2050 u.a.) heben hervor, dass physische Risiken (Überschwemmungen, Produktionsausfälle) zu substantiellen wirtschaftlichen Verlusten führen können, wenn Anpassungsmaßnahmen fehlen.

### **Governance, Öffentlichkeit und strategischer Rahmen**

- Politischer Rahmen & Monitoring:

Luxemburg hat nationale Strategien und ein Monitoring-/Reporting-System (z.B. UNFCCC-Berichte, nationale Inventare, Adaptations-Projekte). Der im vorliegenden Dossier geprüfte Entwurf der Anpassungsstrategie 2025–2035 adressiert in diesem Zusammenhang sektorenübergreifende Risiken.

- Gesellschaftliche Wahrnehmung:

Klimafragen werden in der Bevölkerung als wichtig empfunden; die öffentliche Akzeptanz für allgemeine Maßnahmen ist verhältnismäßig hoch.



#### 4.1.2 Nullvariante (Nicht-Umsetzung der Anpassungsstrategie)

Die Nullvariante beschreibt den Zustand, in dem die vorgeschlagene nationale Anpassungsstrategie 2025–2035 nicht umgesetzt wird - d.h. es erfolgen keine oder nur sehr begrenzte zusätzliche koordinierte, strukturierte Anpassungsmaßnahmen auf nationaler Ebene über den Status quo hinaus. Lokale ad-hoc Maßnahmen könnten weiterhin stattfinden, aber ohne strategische Steuerung, Priorisierung, Monitoring und zusätzliche Ressourcen.

##### Direkte und indirekte Folgen (Kurz- und mittelfristig)

- Zunahme klimabedingter Schäden und Kosten:

Ohne koordinierte Maßnahmen steigen sowohl die Häufigkeit als auch die Schadenshöhe durch Ereignisse wie Überschwemmungen, Starkregen und Hitzewellen. Frühere Ereignisse (z.B. Juli 2021) zeigen bereits signifikante ökonomische Schäden; ohne Anpassung sind wiederkehrende Ereignisse mit steigenden Kosten zu erwarten

- Erhöhte Verwundbarkeit kritischer Infrastruktur:

Transport-, Energie- und Wassernetze bleiben anfällig; ungeplante Ausfallzeiten, höhere Reparaturkosten und längere Wiederherstellungszeiten sind wahrscheinlich. Dies beeinträchtigt die Versorgungssicherheit sowie den Wirtschaftsbetrieb.

- Gesundheitliche Auswirkungen:

Mehr Hitzetage und schlechtere Luftqualität führen zu höheren Belastungen für vulnerable Gruppen (wie u.a. ältere Menschen, Kinder, chronisch Kranke), mit entsprechenden Kosten für das Gesundheitswesen.

- Weiterer Verlust an Biodiversität und Ökosystemleistungen:

Das Fehlen von Anpassungsmaßnahmen wie unter anderem die Vernetzung von Lebensräumen, die Renaturierung von Naturräumen und ein angepasstes Management natürlicher Habitate führt zu einer weiteren Verschlechterung von Artenbeständen, einer sinkenden Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen und dem Verlust an Dienstleistungen (z.B. Hochwasserschutz durch Feuchtgebiete).

##### Langfristige, systemische Risiken

- Kumulativer ökonomischer Schaden:

Studien zur Wirtschaftswirkung klimatischer Risiken zeigen, dass wiederholte Ereignisse ohne Anpassung kumulative Schäden und Rückgänge in bestimmten Wirtschafts- und Standortvorteilen bedeuten können.

- Soziale Ungleichheiten:

Vulnerable Bevölkerungsgruppen sind ohne zielgerichtete Schutzmaßnahmen disproportional betroffen - soziale Kosten, Mobilitätsprobleme und gesundheitliche Belastungen können sich verschärfen.

- Rechtliche & finanzielle Risiken:

Das Nichthandeln kann zu Konflikten mit EU-Anforderungen, Verminderung von Förderfähigkeiten für bestimmte Projekte und höheren Versicherungskosten führen.

### Auswirkungen auf sektoraler Ebene

- Siedlungsraum & Städte:  
Ansteigende Schadenswahrscheinlichkeit für Wohngebiete in Überschwemmungsniederungen; ohne Maßnahmen hohe Sanierungskosten und mögliche Wertverluste von Immobilien.
- Land- und Forstwirtschaft:  
Ertragsschwankungen, Schädlings- und Trockenstress; erhöhte Anforderungen an Bewässerung und Bodenschutz.
- Wasserwirtschaft:  
Größere Belastung der Abwassersysteme bei Starkregen und geringere Abflüsse in Trockenperioden; Versorgungsgänge möglich.

### Zusammenfassende Bewertung der Nullvariante

Die Nullvariante führt nicht zu einem statischen Zustand, sondern zu einem wachsenden Risiko für hohe Schäden sowie einem generellen Anpassungsdefizit: Während gewisse adaptive Reaktionen lokal und sektorale weiterhin stattfinden können, fehlt eine langfristige, integrierte Steuerung. Insgesamt ist mit höheren direkten Schäden, höheren Folgekosten und einer erhöhten Gefährdung des Nicht-Erreichens nationaler, EU-weiter und internationaler Umwelt- und Klimaziele zu rechnen.

Studien und nationale Risikobewertungen weisen darauf hin, dass präventive und koordinierte Anpassungsmaßnahmen wirtschaftlich deutlich kosteneffizienter sind als wiederholte Notfall-Reparaturen. Dementsprechend kann geschlussfolgert werden, dass die Nicht-Umsetzung einer nationalen Klimaanpassungsstrategie generell keine gangbare Alternative darstellt.

## 4.2 Kategorisierung der Anpassungsmaßnahmen

Im Zuge der Strategischen Umweltprüfung (SUP) zum „*Entwurf einer Strategie sowie eines Aktionsplans zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025–2035*“ wurde seitens der ministeriellen Stellungnahme zur ersten SUP-Phase gefordert, die im Entwurf vorgesehenen Anpassungsmaßnahmen systematisch in fachlich eindeutige Maßnahmenkategorien einzuordnen. Ziel dieser Kategorisierung ist es, eine transparente, nachvollziehbare und vergleichbare Einschätzung möglicher Umweltwirkungen zu ermöglichen sowie die Bewertung der Maßnahmenkomplexität, des Umsetzungscharakters und potenzieller Wechselwirkungen zu erleichtern. Entsprechend der umgesetzten Kategorisierung findet sich die Gesamtuweisung aller Maßnahmen in der Übersichtstabelle im Anhang.

### 4.2.1 Methodisches Vorgehen

Die 151 Maßnahmen des Strategie- und Aktionsplanentwurfs 4.1 wurden manuell, d. h. durch eine inhaltliche Einzelanalyse, vier vordefinierten Kategorien zugeordnet. Grundlage der Zuordnung war die Funktionslogik der Maßnahme, nicht der zuständige Akteur. Dabei wurde insbesondere beurteilt:

- Welcher Hauptzweck mit der Maßnahme verfolgt wird (z.B. Wissensaufbau, Governance, Infrastrukturentwicklung),
- welche Art der Umsetzung erforderlich ist (z.B. organisatorisch, kommunikativ, baulich),
- welche Instrumente eingesetzt werden (z.B. Investitionen, Netzwerke, administrative Systeme).

Da viele Maßnahmen mehrere Elemente enthalten (z.B. sowohl Administrations- als auch Kommunikationsbestandteile), erfolgte die Zuordnung nach dem primären, dominanten Wirkmechanismus. Diese Vorgehensweise entspricht dem üblichen Standard in SUP-Verfahren, in denen Maßnahmen mit unterschiedlichen Handlungsebenen konsistent klassifiziert werden müssen, um eine sachgerechte Umweltbewertung zu ermöglichen.

### 4.2.2 Beschreibung der vier vordefinierten Maßnahmenkategorien

#### Administrative Maßnahmen

Administrative Maßnahmen umfassen nicht-bauliche, nicht-kommunikative Aktivitäten, die auf die Verbesserung von Strukturen, Verfahren, Wissen und Regelungen abzielen. Dazu gehören u. a.:

- Studien, Analysen, Monitoring-Aufgaben,
- Entwicklung von Leitfäden, Standards, Kriterien,
- organisatorische Weiterentwicklungen innerhalb von Behörden,
- Entwicklung oder Anpassung von Verwaltungsvorgängen,
- strategische Planung, Risikoanalysen, Bewertungssysteme.

Diese Maßnahmen wirken vorrangig regulatorisch, organisatorisch oder wissensbasiert und haben nur indirekte physische Umweltwirkungen.

#### Koordinative Maßnahmen

Koordinative Maßnahmen betreffen die institutionelle oder zwischenbehördliche Abstimmung, die Einrichtung von Arbeitsgruppen, Gremien oder Koordinationsplattformen sowie Prozesse zur sektor- und

ebenenübergreifenden Kooperation. Sie zielen weniger auf Inhalte als auf die Strukturierung von Zuständigkeiten und Abläufen ab. Beispiele:

- Interministerielle Koordinationsmechanismen,
- Austausch- und Kooperationsplattformen,
- Harmonisierung bestehender Prozesse zwischen Verwaltungen.

Koordination ist ein wesentlicher Baustein für eine kohärente nationale Anpassungspolitik, führt aber nur indirekt zu Umweltwirkungen.

### Kommunikative Maßnahmen

Kommunikative Maßnahmen adressieren den Wissenstransfer, die Öffentlichkeitsarbeit, die Sensibilisierung, die Aus- und Weiterbildung oder zielgruppenspezifische Information. Dazu zählen:

- Kampagnen zur Risikobewusstseinsbildung,
- Trainingsprogramme für Fachkräfte,
- Informationsmaterial, Leitfäden und Beratungsangebote für Bürger und Unternehmen,
- Bildungsmaßnahmen.

Diese Maßnahmen haben keine unmittelbaren physischen Wirkungen, können jedoch langfristig Verhalten und Entscheidungen verändern und dadurch indirekt Umweltwirkungen entfalten.

### Bauliche Maßnahmen

Bauliche Maßnahmen umfassen alle Maßnahmen mit direktem physischen Eingriff in Umwelt oder Infrastruktur, z. B.:

- Bau oder Aufwertung von Schutzinfrastruktur (Hochwasserschutz, Kühlung im Stadtraum usw.),
- Renaturierungen und ökologische Maßnahmen mit Flächenwirkung,
- technische Installationen oder bauliche Umgestaltungen.

Da bauliche Maßnahmen direkt in die Umwelt eingreifen oder diese verändern, sind sie besonders relevant für die SUP, sowohl hinsichtlich potenzieller positiver Wirkungen (z.B. Renaturierung, Klimaresilienz) als auch möglicher negativer Auswirkungen (z.B. Flächeninanspruchnahme oder Eingriffe in geschützte Biotope). Dementsprechend soll auf diese baulichen Maßnahmen später nochmals gesondert eingegangen werden (siehe Kapitel 4.3).

### 4.2.3 Ergebnis der Kategorisierung

Im Rahmen der manuellen Zuordnung konnten die 151 Maßnahmen wie folgt den geforderten Kategorien zugeordnet werden:

Kategorie	Anzahl der Maßnahmen	Anteil
<b>Administrative Maßnahmen</b>	<b>107</b>	ca. 71 %
<b>Koordinative Maßnahmen</b>	<b>8</b>	ca. 5 %
<b>Kommunikative Maßnahmen</b>	<b>14</b>	ca. 9 %
<b>Bauliche Maßnahmen</b>	<b>22</b>	ca. 15 %

#### 4.2.4 Fachliche Interpretation der Verteilung

Die dominierende Zahl administrativer Maßnahmen zeigt, dass der Entwurf der Anpassungsstrategie stark auf Wissensaufbau, Governance, strategische Vorbereitung und Regelungstätigkeiten ausgerichtet ist. Dies ist typisch für nationale Anpassungsstrategien, die über sektorale Steuerung, verbesserte Datengrundlagen und die Weiterentwicklung institutioneller Rahmenbedingungen wirken.

Der relativ geringe Anteil koordinativer Maßnahmen ist plausibel, da Koordination häufig ein Querschnittsprinzip darstellt, das in viele administrative Maßnahmen bereits implizit eingebettet ist.

Die kommunikativen Maßnahmen ergänzen diesen Rahmen und spiegeln das politische Ziel wider, Akteure und Bevölkerung für Klimarisiken zu sensibilisieren und Handlungskompetenzen zu stärken.

Bauliche Maßnahmen machen zwar nur rund 15 % der Gesamtmaßnahmen aus, besitzen jedoch eine hohe Relevanz im SUP-Kontext, da sie direkten Einfluss auf Landschaft, Arten, Boden, Wasserhaushalt und Energieinfrastruktur haben können.

#### 4.2.5 Bedeutung für die SUP-Bewertung

Die Kategorisierung ermöglicht eine differenzierte Analyse möglicher Umweltwirkungen:

- Administrative, koordinative und kommunikative Maßnahmen weisen überwiegend indirekte oder mittelbare Wirkungen auf und sind primär positiv oder neutral zu bewerten, da sie zu Prävention, Früherkennung und strategischem Kapazitätsaufbau beitragen.
- Bauliche Maßnahmen können je nach Ausgestaltung sowohl positive (Renaturierung, Schutzmaßnahmen) als auch potenziell negative Auswirkungen (Flächenverbrauch, Eingriffe in Lebensräume) haben und erfordern daher eine detaillierte Einzelfallbewertung (siehe folgendes Kapitel).

## 4.3 Bewertung der baulichen Anpassungsmaßnahmen

Von den im Strategieentwurf 151 definierten Maßnahmen wurden 22 als bauliche bzw. physisch-infrastrukturelle Maßnahmen identifiziert. Sie sollen umgesetzt werden, um zu einer Erhöhung der Klimaresilienz in Luxemburg beizutragen. Im Rahmen der vorliegenden Detail- und Ergänzungsprüfung sollen mögliche Umweltauswirkungen sowohl während der **Bauphase** als auch der **Betriebsphase** bewertet werden.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die in der Anpassungsstrategie genannten baulichen Maßnahmen keine konkreten oder fertig geplante Projekte darstellen. Vielmehr handelt es sich bei den Maßnahmen wie z.B. die Renaturierung von Fließgewässern oder der Ausbau von Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe um allgemeine Maßnahmenarten. Für jede einzelne dieser Maßnahmen muss ein separates Projekt ausgearbeitet und sodann durch diverse Genehmigungsprozeduren geprüft werden. Im Rahmen dieser Genehmigungsprozeduren können gegebenenfalls Auflagen, Minderungs-, Vermeidungs- oder Ausgleichsmaßnahmen definiert werden, um mögliche negative Impakte zu minimieren.

Im Vordergrund der Betrachtung stehen SUP-typisch die Wirkungen auf folgende Umwelt-Schutzgüter:

- Bevölkerung und menschliche Gesundheit,
- Pflanzen, Tiere, Biodiversität,
- Boden,
- Wasser,
- Klima und Luft,
- Landschaftsbild,
- Kultur- und Sachgüter,
- Ressourcennutzung.

Die nachfolgenden Abschnitte fassen die potentiellen positiven und negativen Auswirkungen der Maßnahmen zusammen sowie Risiken, Synergien und Minderungsmaßnahmen. Dabei erfolgt die Bewertung qualitativ-semiquantitativ anhand folgender Kriterien, wobei nicht im klassischen Sinne auf die einzelnen Schutzgüter eingegangen wird:

- **Art der Wirkung** (positiv/negativ),
- **Phase** (Bau/Betrieb),
- **Raumwirksamkeit** (lokal/regional),
- **Dauer** (temporär/ständig),
- **Reversibilität**,
- **Betroffenheit der Schutzgüter**.

Die Maßnahmen wurden unterdessen zu Themenblöcken zusammengefasst, um Überschneidungen, Kumulierungseffekte und Synergien sichtbar zu machen.

### 4.3.1 Maßnahmen im Bereich Wasserwirtschaft, Renaturierung und Hochwasserschutz

Maßnahmen: Renaturierung von Fließgewässern (3.1); Schutzstreifen an Gewässern (13.3); natürliche Versickerung (3.10); vierte Reinigungsstufe in Kläranlagen (3.11); Wiederverwendung von Abwasserressourcen (3.9); Wiederherstellung hydrologischer Verhältnisse (3.12); Erosionsschutz (13.2).

#### Potentielle Wirkungen – Bauphase

Positiv:

- Temporär meist gering, aber Vorbereitung von Renaturierungsflächen kann initial ökologische Aufwertungen einleiten (z.B. durch die Entfernung vorhandener invasiver Arten).

Negativ:

- Bodenverdichtung und Vegetationsverluste durch Baumaschinen,
- Kurzzeitige Erhöhung von Sedimenteinträgen in Gewässer,
- Störung von Wasserorganismen und Uferhabitaten,
- Lärm- und Staubemissionen,
- Risiko lokaler Gewässerverschmutzungen (Öle, Betonwasser).

#### Potentielle Wirkungen – Betriebsphase

Positiv:

- deutliche Verbesserung der Gewässerökologie,
- Reduzierung von Hochwasser- und Erosionsrisiken,
- Verbesserung der Wasserqualität durch erweiterte Abwasserbehandlung,
- Förderung natürlicher Grundwasserneubildung,
- Stabilisierung aquatischer und terrestrischer Habitate,
- Stärkung der Landschaftsstruktur und Ökosystemleistungen.

Negativ:

- gering – mögliche Beeinträchtigungen durch Unterhaltung (Mahd, Sedimententnahme)

**Gesamtbewertung:** Deutlicher Nettonutzen für Umwelt und Klima, temporäre Bauauswirkungen sind durch Standard-Maßnahmen gut minderbar.

### 4.3.2 Maßnahmen zur urbanen Klimaanpassung und Begrünung

Maßnahmen: Begrünung öffentlicher Räume (5.1), Baumpflanzungen (5.3), Erhalt/Ausbau von Frischluftschneisen (6.7), Begrünung von Parkplätzen (8.3), Einsatz hitzeärmerer Beläge (8.6).

#### Potentielle Wirkungen – Bauphase

Positiv:

- Temporär meist gering, aber Vorbereitung von Flächen kann initial ökologische Aufwertungen einleiten (z.B. durch die Entfernung vorhandener invasiver Arten).

Negativ:

- Baustelleneinflüsse (Lärm, Staub, Bodenabtrag),
- Kurzfristige Störungen städtischer Lebensräume,
- Einbringung von Materialien mit Umweltwirkung (Beläge, Substrate).

#### Potentielle Wirkungen – Betriebsphase

Positiv:

- Reduktion urbaner Hitzeinseln,
- Verbesserung der Luftqualität,
- Erhöhung der Biodiversität in Städten,
- Verbesserung des Regenwasserrückhalts,
- Steigerung des menschlichen Wohlbefindens,
- Aufwertung des Stadtbilds.

Negativ:

- minimal – Pflegeaufwand, Wasserbedarf in Trockenphasen

**Gesamtbewertung:** Sehr deutlich positive langfristige Wirkung; negative Effekte sind demgegenüber zeitlich begrenzt.

### 4.3.3 Maßnahmen im Bereich Energie und Photovoltaik

Maßnahmen: PV auf Parkplätzen (8.3), PV auf versiegelten Flächen (8.4), Agri-Photovoltaik (10.9), Ausbau erneuerbarer und dezentraler Energien (10.8), Prosumerprinzip (10.7), Diversifizierung des Energiesystems (10.2).

#### Potentielle Wirkungen – Bauphase

Positiv:

- Temporär meist gering, aber Vorbereitung von Flächen kann initial ökologische Aufwertungen einleiten (z.B. durch die Entfernung vorhandener invasiver Arten).

Negativ:

- Ggf. partielle Flächeninanspruchnahme (Agri-PV),
- visuelle Eingriffe ins Landschaftsbild,
- Lärm und Transportemissionen.

#### Potentielle Wirkungen – Betriebsphase

Positiv:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen,
- Erhöhung der Energieautonomie,
- Verbesserung der Versorgungssicherheit,
- Kombinierbarkeit von Agri-PV mit landwirtschaftlicher Produktion,
- Schattenspender-Effekt mit potenziellem Mikroklimanutzen.

Negativ:

- visuelle Beeinträchtigung in offenen Landschaftsräumen,
- Risiko von Vogelkollisionen (gering bis moderat),
- Pflege- und Wartungszugänge können neue Störungen verursachen.

**Gesamtbewertung:** Überwiegend positive Klimawirkungen, landschaftliche Auswirkungen projektabhängig oft sehr gut minderbar.

#### 4.3.4 Maßnahmen zur Erhöhung der Gebäuderesilienz

Maßnahmen: energetische Sanierung bestehender Gebäude (7.8).

##### Potentielle Wirkungen – Bauphase

Positiv:

- Meist gering

Negativ:

- Abfallaufkommen, Transport- und Lärmemissionen,
- mögliche Schadstofffreisetzung (z.B. alte Dämmstoffe).

##### Potentielle Wirkungen – Betriebsphase

Positiv:

- Reduzierte Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen,
- verbessertes Innenraumklima,
- geringere Belastung städtischer Stromnetze.

**Gesamtbewertung:** Klar positiv, Risiken bei Altbausanierung sind lokal begrenzt und beherrschbar.

#### 4.3.5 Forst- und Erosionsschutzmaßnahmen

Maßnahmen: Umwandlung nicht standortgerechter Wälder (12.4), Erosionsschutz (13.2), Schutzstreifen an Gewässern (13.3).

##### Potentielle Wirkungen – Bauphase

Positiv:

- Temporär meist gering, aber Vorbereitung von Flächen kann initial ökologische Aufwertungen einleiten (z.B. durch die Entfernung vorhandener invasiver Arten).

Negativ:

- temporär erhöhte Bodenfreilegung, Erosionsrisiko,
- Störung von Waldhabitaten.

##### Potentielle Wirkungen – Betriebsphase

Positiv:

- langfristige Stabilisierung der Wälder,
- höhere Biodiversität durch standortgerechte Baumarten,
- verbesserte CO<sub>2</sub>-Speicherung und Klimaregulation,
- Schutz vor Bodenerosion,
- Gewässerschutz.

**Gesamtbewertung:** Starke langfristige, ökologische Vorteile, temporäre Eingriffe können als moderat bewertet werden.

#### 4.3.6 Kumulative und synergetische Effekte

Viele Maßnahmen verstärken sich gegenseitig und schaffen positive Synergien. Als Beispiele können die folgenden Maßnahmen synergetisch zusammengesetzt werden.

- **Renaturierung + Schutzstreifen + natürliche Versickerung** → starke Verbesserung der Gewässerökologie.
- **Begrünung + Frischluftschneisen + energetische Sanierung** → deutliche Reduktion urbaner Hitzeinseln.
- **PV-Ausbau + Prosumerprinzip + Gebäudesanierung** → stabile, dezentrale Energieversorgung.
- **Agri-PV + standortgerechte Wälder + Erosionsschutz** → Erhöhung der Landschaftsresilienz und CO<sub>2</sub>-Bindung.

Demgegenüber resultieren kaum negativ kumulierende Effekte. Aspekte, die in diesem Zusammenhang angeführt werden könnten, sind:

- potentielle landschaftsbildliche Überprägung durch großflächige PV-Anlagen (steuerbar über Standortwahl; zudem in Luxemburg durch lediglich kleine bis mäßig große Flächeneinheiten nicht von großer Relevanz),
- Bauzeitliche Belastungen durch parallele Infrastrukturmaßnahmen (Steuerung über zeitliche Koordination).

#### 4.3.7 Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen

Für die Bauphase:

- Einsatz emissionsarmer Maschinen und Bauverfahren,
- Bodenschutzkonzepte (z.B. temporäre Fahrwege, Oberbodenschonung),
- Erosions- und Sedimentationsschutz,
- Bauzeitenbeschränkungen zum Schutz von Brut- und Laichzeiten,
- Ufer- und Gewässerschutzauflagen,
- Lärm- und Staubminderung,
- Abfall- und Gefahrstoffmanagement.

Für die Betriebsphase:

- Naturnahe Pflegekonzepte für Grün- und Wasserflächen,
- Monitoringprogramme (Wasserqualität, Biodiversität, PV-Anlagen),
- Gestaltungssatzungen und landschaftsverträgliche Standorte,
- Anpassungsorientierte Forstbewirtschaftung.

#### 4.3.8 Gesamtfazit zu den baulichen Anpassungsmaßnahmen

Die 22 baulichen Maßnahmen im Aktionsplan weisen insgesamt ein sehr positives Wirkungsprofil auf. Die langfristigen Vorteile für Klimaresilienz, Biodiversität, Wasserqualität, Energieversorgung und menschliche Gesundheit überwiegen deutlich.

Negative Wirkungen können hauptsächlich temporär während der Bauphase auftreten und lassen sich durch gut etablierte Umweltstandards wirksam reduzieren. In der Betriebsphase dominieren deutliche positive Umweltwirkungen, insbesondere im Bereich Wasser, Klima und Ökosysteme.

Damit leisten die Maßnahmen einen substantiellen Beitrag zur Erreichung der Ziele der nationalen Klimaanpassungsstrategie und zur ökologischen Stabilisierung Luxemburgs bis 2035.

Wie bereits in der ersten Phase der SUP angesprochen, werden bauliche Maßnahmen auf lokaler Ebene im Rahmen verschiedener Prüfungsverfahren einzeln bewertet, wobei akkreditierte Unternehmen und verschiedene beteiligte Behörden jeweils die Möglichkeit der aktiven Mitgestaltung haben.

## 4.4 Umweltprüfungen und -verfahren im Kontext der Klimaanpassungsstrategie

Die Klimaanpassungsstrategie und der zugehörige Aktionsplan 2025–2035 stellen ein nationales strategisches Planungsinstrument dar. Wie bereits im ersten Teil der Strategischen Umweltprüfung (SUP) dargelegt, erfolgt der Bewertungsmaßstab daher primär auf nationaler Ebene.

Das Dokument dient der politischen Rahmensexzung und der Definition thematischer Handlungsfelder und Maßnahmen, ohne dass für die überwiegende Zahl der Maßnahmen bereits konkrete Standorte, technische Ausführungen oder planerische Detailstufen festgelegt werden.

Daraus folgt methodisch, dass die SUP auf strategischer Ebene nur abstrahierte, potenzielle Umweltwirkungen bewerten kann.

Konkrete Wirkungen auf lokaler Ebene werden erst im Zuge späterer Planungs- und Projektstufen bestimmt.

Das Umweltministerium hat im Avis 6.3 zur ersten SUP-Phase gefordert, die Rolle dieser nachgeschalteten Prüfungen in Phase 2 der SUP detaillierter darzustellen. Dementsprechend soll auf diesen Aspekt im Folgenden eingegangen werden.

In der Analyse der 151 Anpassungsmaßnahmen hat sich gezeigt, dass insbesondere bauliche und physisch-räumlich wirksame Maßnahmen potenziell zu lokalen Umweltwirkungen führen können. Dazu zählen u. a.<sup>2</sup>:

- Errichtung oder Erweiterung von Retentionseinrichtungen,
- Renaturierungs- oder Gewässerumbauprojekte,
- Umsetzung von Schutzinfrastrukturen (z. B. Hochwasserschutz),
- städtebauliche Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen,
- klimarelevante bauliche Maßnahmen im Bereich Verkehr, Energie und Wasser.

Diese Maßnahmen können Effekte auf Boden, Wasser, Biodiversität, Landschaftsbild oder lokale Siedlungsstrukturen haben. Da die Klimaanpassungsstrategie jedoch keine konkreten Standorte oder technischen Ausführungen definiert, ist eine Bewertung dieser Wirkungen innerhalb der SUP nur vorläufig und indikativ möglich. Ein erheblicher Teil der möglichen negativen Effekte wird erst im Zuge der konkreten Umsetzung relevant – und kann dort durch detaillierte Prüfungen gesteuert werden.

Im luxemburgischen Recht existiert eine Vielzahl von Instrumenten, die gewährleisten, dass Projekte mit potenziellen Umweltwirkungen in späteren Planungsphasen vertieft geprüft und erforderlichenfalls angepasst werden. Diese Instrumente bilden gemeinsam ein mehrstufiges Kontroll- und Vorsorgesystem, das sicherstellt, dass negative Effekte nicht unbemerkt oder unkontrolliert realisiert werden. Die wichtigsten Ebenen werden im Folgenden aufgegriffen.

<sup>2</sup> In der Übersichtstabelle „Maßnahmen“ im Anhang findet sich eine Abschätzung der potentiellen Erforderlichkeit nachgelagerter Prüfungsebenen. Hier kann nachvollzogen werden, dass vorwiegend die baulichen Maßnahmen im Rahmen von nachgelagerten Planungsebenen erneut betrachtet werden.

#### 4.4.1 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Rechtsgrundlage: *Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l’évaluation des incidences sur l’environnement*

Viele bauliche Maßnahmen, die aus der Anpassungsstrategie abgeleitet werden, können unter den Anwendungsbereich der UVP fallen, insbesondere:

- größere Hochwasserschutzanlagen,
- Gewässerumbauten,
- wasserbauliche Infrastrukturen,
- Maßnahmen im Verkehrsbereich,
- größere städtebauliche Eingriffe.

Funktion der UVP:

- detaillierte Ermittlung spezifischer lokaler Umweltwirkungen,
- Prüfung von Alternativen,
- Entwicklung und Festlegung von Minderungsmaßnahmen,
- Beteiligung von Öffentlichkeit und Behörden.

Damit stellt die UVP ein zentrales Instrument dar, um konkrete negative Wirkungen einzelner Anpassungsmaßnahmen zu vermeiden oder zu kompensieren.

#### 4.4.2 Naturschutzrechtliche Genehmigungen

Rechtsgrundlage: *Loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles*

Viele Maßnahmen der Strategie betreffen Bereiche, die für den Naturschutz relevant sind, z. B.:

- Renaturierung,
- Gewässerumbau,
- Schutz gegen Erosion,
- Schutz oder Entwicklung empfindlicher Lebensräume.

Naturschutzrechtliche Prüfungen stellen sicher, dass

- Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten,
- Eingriffe in geschützte Biotope,
- Auswirkungen auf geschützte Arten

fachlich bewertet, minimiert und nur bei Vereinbarkeit oder unter Kompensationsauflagen zugelassen werden.

#### 4.4.3 Wasserrechtliche Genehmigungen

Rechtsgrundlage: *Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau*

Relevanz für:

- Eingriffe in Oberflächengewässer,
- Gewässerquerungen,
- Retentionsräume,
- Entiegelung und Versickerungsmaßnahmen,
- Infrastruktur im Überschwemmungsbereich.

Das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren prüft insbesondere

- Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand von Gewässern (WRRL),
- Auswirkungen auf Hochwasserrisiken (HWRMP),
- Veränderungen des Wasserhaushalts,
- Einhaltung von Gewässerabständen und -schutzvorgaben.

#### 4.4.4 Sektorale und kommunale Planungsebenen

Ein wesentlicher Anteil baulicher Maßnahmen wird erst im Rahmen von kommunalen Planungsinstrumenten konkretisiert, z. B.:

- PAG (*Plan d'aménagement général*),
- PAP (*Plan d'aménagement particulier*),
- kommunale Umwelt- oder Klimaprogramme (Klimapakt / Naturpakt),
- sektorale Leitpläne des Staates.

Diese Planungsstufen ermöglichen

- die räumliche Steuerung der Klimaanpassungsmaßnahmen,
- die Abwägung von Nutzungsansprüchen,
- die Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten (Boden, Topografie, Siedlungsstruktur).

Damit werden potenzielle Konflikte der nationalen Strategie auf lokaler Ebene aufgelöst oder gesteuert.

#### 4.4.5 Weitere Genehmigungsverfahren

Je nach Maßnahme kommen u. a. hinzu:

- Baugenehmigungen,
- Forstrechtliche Genehmigungen,
- Genehmigungen im Rahmen des Denkmalschutzes,
- wasserwirtschaftliche Detailplanungen.

Alle diese Verfahren enthalten Prüfmechanismen, die sicherstellen, dass die umweltrelevanten Anforderungen konkret berücksichtigt werden.

#### 4.4.6 SUP-Bewertung und die Rolle der nachgeschalteten Prüfungen

Die SUP identifiziert mögliche Umweltwirkungen der Strategievorgaben auf strategischer Ebene, doch deren tatsächliche Intensität und räumliche Ausprägung hängt ab von:

- der konkreten Projektgestaltung,
- dem Standort,
- den verwendeten Materialien und Techniken
- sowie der Koordination mit anderen Planungsebenen.

Die nachgelagerten Prüfungen gewährleisten, dass

- lokale negative Umweltauswirkungen identifiziert,
- Bewältigungs- und Minderungsmaßnahmen verbindlich festgelegt,
- rechtliche Schutzstandards eingehalten,
- und Alternativen geprüft werden.

Dadurch entsteht ein abgestuftes System der Umweltvorsorge, das sicherstellt, dass die Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie rechtskonform und umweltverträglich erfolgt.

#### 4.4.7 Schlussfolgerung zum Aspekt „Nachgelagerte Umweltprüfungen und -verfahren“

Die in der Klimaanpassungsstrategie enthaltenen Maßnahmen – insbesondere die baulichen – können zwar potenziell Auswirkungen auf lokaler Ebene haben, jedoch ist ein Großteil dieser Wirkungen nicht auf strategischer Ebene abschließend bewertbar.

Durch die Vielzahl der nachgeschalteten Prüf-, Planungs- und Genehmigungsebenen besteht jedoch ein robustes System, das sicherstellt, dass Umweltauswirkungen im Rahmen der Umsetzung erkannt, bewertet, minimiert und bei Bedarf kompensiert werden.

Damit entsprechen die strategischen Vorgaben den Anforderungen des Vorsorgeprinzips sowie des rechtlichen Schutzsystems.

#### 4.4.8 Konkrete Fallbeispiele

##### Maßnahme 3.11 „Kläranlagen mit einer vierten Aufbereitungsstufe ausstatten und Wiederverwendung der aus der Abwasserbehandlung gewonnenen Ressourcen“

Die Anpassungsmaßnahme 3.11 sieht den Ausbau bestehender Kläranlagen um eine vierte Reinigungsstufe sowie Möglichkeiten zur Wiederverwendung der aus der Abwasserbehandlung gewonnenen Ressourcen vor. Solche Projekte gehören zu den technisch komplexesten Vorhaben innerhalb der Klimaanpassungsstrategie und sind aufgrund ihrer Größe, ihrer Einbindung in sensible Wasser- und Siedlungsräume sowie ihrer möglichen Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter eng mit einer Vielzahl gesetzlich geregelter Prüf- und Genehmigungsprozesse verknüpft. An diesem Beispiel wird besonders deutlich, wie breit das System nachgeschalteter Umweltprozeduren in Luxemburg ausgelegt ist und wie stark es dazu beiträgt, potenzielle Umweltwirkungen in späteren Planungsphasen zu bewerten, zu minimieren oder auszugleichen.

Zunächst fällt der Ausbau einer Kläranlage grundsätzlich in den Anwendungsbereich der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäß des modifizierten Gesetzes vom 15. Mai 2018. Abhängig von der Größe der Kläranlage, der Art der Erweiterung und der zusätzlichen Technologien ist das Projekt UVP-pflichtig oder zumindest UVP-vorprüfpflichtig (Screening). Die UVP stellt sicher, dass sämtliche potenziellen Wirkungen auf Wasser, Boden, Luft, biologische Vielfalt, Landschaft, menschliche Gesundheit und Sachgüter systematisch erhoben, geprüft und öffentlich konsultiert werden. Sie verlangt zudem die Prüfung von Alternativen und die Festlegung verbindlicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen. Für ein Projekt wie die Einführung einer vierten Reinigungsstufe ist davon auszugehen, dass eine UVP in der Regel auszulösen ist.

Zusätzlich ist der Ausbau einer Kläranlage immer wasserrechtlich genehmigungspflichtig gemäß dem *Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau* (Wasserschutzgesetz). Dieses Genehmigungsverfahren überprüft insbesondere:

- die Auswirkungen der Erweiterung auf den hydrologischen Zustand des Gewässers,
- die Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie,
- die Einhaltung emissions- und immissionsbezogener Anforderungen,
- die Rückhaltung, Behandlung und Ableitung von Abwässern,
- mögliche Auswirkungen auf Überschwemmungs- und Sturzflutrisiken,
- Anforderungen an Ressourcennutzung und Wiederverwendung (z. B. Phosphor-Rückgewinnung).

In diesem Zusammenhang wird häufig eine Hydrologie- oder Gewässerfachstudie erforderlich, um Effekte auf Gewässerökologie, Abflussregime oder Verdünnungsvermögen zu bewerten.

Da Kläranlagen oftmals in sensiblen ökologischen Räumen liegen – beispielsweise in Feuchtgebieten, Talräumen oder Gewässernähe – ist regelmäßig zu prüfen, ob eine naturschutzrechtliche Genehmigung nach dem *Loi modifiée du 18 juillet 2018* (Naturschutzgesetz) notwendig ist. Dies gilt besonders, wenn:

- geschützte Biotope betroffen sein können,
- Habitate geschützter Arten betroffen sein können,
- Natura-2000-Gebiete in der Nähe liegen,
- Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie betroffen sein könnten,
- temporäre oder dauerhafte Eingriffe in ökologisch wertvolle Flächen erfolgen.

In diesen Fällen ist ein offizieller Antrag auf naturschutzrechtliche Genehmigung im Sinne des Art. 59 des Naturschutzgesetzes auszuarbeiten. Um in diesem Rahmen bewerten zu können, ob regelmäßig genutzte Habitate planungsrelevanter Arten (Art.17) oder essentielle Habitate besonders geschützter Arten (Art.21) durch die Planung betroffen sind, ist eine artenschutzrechtliche Detailstudie umzusetzen. Mit den hieraus resultierenden Informationen und einer fachlich korrekt umgesetzten Biotoperfassung kann dann auch die Ökobilanzierung für den geplanten Eingriff umgesetzt werden. Damit darüber hinaus sichergestellt werden kann, dass das Projekt die Erhaltungsziele potentiell betroffenen Schutzgebiete nicht beeinträchtigt und spezifische Auflagen oder Kompensationsmaßnahmen festgelegt werden können, muss zudem eine Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung im Sinne des Art.32 des Naturschutzgesetzes mit der Genehmigungsanfrage mitgeliefert werden.

Darüber hinaus unterliegt der Ausbau einer Kläranlage weiteren Fachgenehmigungen, insbesondere im Bereich der Bau- und Infrastrukturgenehmigung, darunter die Baugenehmigung auf kommunaler Ebene sowie gegebenenfalls Prüfungen im Rahmen der kommunalen Planung (PAG, PAP), sofern Flächeninanspruchnahmen, Zufahrten oder Nebenbauwerke betroffen sind. Weiterhin können Prüfungen nach dem Gesetz über industrielle Emissionen (IED), Anforderungen an den energiebezogenen Betrieb oder Vorgaben in Bezug auf Geruchs- und Lärmemissionen relevant werden, die in Commodo/Incommodo-Verfahren und Energiekonzepten berücksichtigt werden.

Auch die geplante Wiederverwendung von Ressourcen aus dem Abwasser – etwa gereinigtem Wasser, Klärschlamm oder rückgewonnenem Phosphor – löst zusätzliche Verfahrensebenen aus, z.B.:

- hygienerechtliche Anforderungen für Wasserwiederverwendung,
- abfallrechtliche Einstufung und Verwertungsvorgaben,
- Qualitätsstandards und Monitoringverpflichtungen,
- gegebenenfalls ergänzende Genehmigungen für Transport, Lagerung oder landwirtschaftliche Nutzung.

Zusammengekommen zeigt dieses Beispiel, dass der Ausbau einer Kläranlage in Luxemburg durch ein engmaschiges Netz aus gesetzlichen Prüf- und Genehmigungsverfahren begleitet wird. Dieses System gewährleistet, dass umweltrelevante Auswirkungen umfassend bewertet und kontrolliert werden, selbst wenn solche Effekte im Rahmen der SUP aufgrund des abstrakten Charakters der Strategie noch nicht im Detail vorhersehbar sind. Damit wird deutlich, dass die Klimaanpassungsstrategie auf strategischer Ebene keine abschließende Umweltbewertung einzelner baulicher Maßnahmen leisten kann, dass jedoch in den nachgelagerten Verfahrensebenen alle relevanten Schutzgüter vollständig geprüft und die erforderlichen Minderungs- oder Kompensationsmaßnahmen verbindlich festgelegt werden.

### Maßnahme 10.9 „Realisierung von Agri-Photovoltaik-Pilotanlagen und deren Bewertung“

Die Maßnahme 10.9 sieht die Realisierung und Erprobung von Agri-Photovoltaik-(Agri-PV)-Pilotanlagen sowie deren systematische Bewertung vor. Agri-PV ist eine innovative Form der kombinierten Flächennutzung, bei der landwirtschaftliche Produktion und Photovoltaikstromerzeugung auf derselben Fläche stattfinden. Die Maßnahme verfolgt sowohl Anpassungsziele – wie die Steigerung der Resilienz landwirtschaftlicher Produktionssysteme gegenüber klimatischen Stressfaktoren – als auch Energie- und Klimaschutzziele. Die Umsetzung solcher Pilotanlagen kann jedoch erhebliche Auswirkungen auf Umwelt, Landschaft und bestehende Nutzungen haben, sodass auch hier eine Vielzahl an nachgeschalteten Prüf- und Genehmigungsverfahren relevant ist. Der Blick auf dieses Beispiel verdeutlicht, wie breit das luxemburgische Planungs- und Umweltrecht die Realisierung von Agri-PV flankiert und wie potenzielle Umweltwirkungen im späteren Planungsprozess kontrolliert werden.

Da im Rahmen der Strategie weder konkrete Standorte noch technische Standards für die Pilotanlagen festgelegt werden, kann die SUP nur eine abstrakte Bewertung möglicher Umweltrisiken vornehmen. Die tatsächlichen Auswirkungen hängen insbesondere von Standortbedingungen (Boden, Hanglagen, Agrarstruktur, Nähe zu Schutzgebieten), der gewählten Bauweise (Modultyp, Höhe, Dichte, Fundamente, Speicher), dem Betriebskonzept sowie der geplanten landwirtschaftlichen Nutzung ab. Entsprechend vielfältig sind die Prüfprozesse, die im Projektverlauf greifen.

Zu den wichtigsten Verfahren zählt wiederum das UVP-System nach dem *Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement* (EIE-Gesetz). Agri-PV-Anlagen liegen zwar im Grenzbereich zwischen klassischer Freiflächen-PV und landwirtschaftlicher Nutzung, können jedoch je nach Größe, technischer Ausführung und Standort UVP-pflichtig oder zumindest UVP-screeningpflichtig sein. Insbesondere Anlagen mit relevanter Bodenversiegelung, großen Modulflächen oder Eingriffen in ökologische Strukturen werden typischerweise im Rahmen einer UVP geprüft. Die UVP stellt sicher, dass sämtliche potenziellen Auswirkungen – insbesondere auf Landschaftsbild, Boden, landwirtschaftliche Nutzung, Biodiversität, Wasserhaushalt, Klima und Gesundheit des Menschen – frühzeitig ermittelt, bewertet und öffentlich konsultiert werden. Sie verlangt zudem die Prüfung von Alternativen wie Standorten, Auslegungen oder alternativen Modultechnologien.

Da Agri-PV-Anlagen grundsätzlich landwirtschaftlich genutzte Flächen betreffen, greifen zusätzliche Bestimmungen der Raumplanung und der kommunalen Planungssysteme (z.B. PAG). Die Umsetzung erfordert in der Regel eine planungsrechtliche Einstufung der Fläche als geeignete Nutzungszone oder eine entsprechende Ausnahmegenehmigung. Dabei wird insbesondere geprüft, ob die Agri-PV-Anlage mit bestehenden kommunalen oder regionalen Entwicklungszielen vereinbar ist und ob sie potenzielle Konflikte mit Siedlungserweiterung, Landschaftsschutz oder anderen Nutzungsansprüchen erzeugt. In diesem Kontext können auch Vorgaben der sektoralen Leitpläne, insbesondere in Bezug auf Landschaftsschutz oder Energieplanung, relevant werden.

Besonders wichtig ist im Fall von Agri-PV die naturschutzrechtliche Prüfung gemäß dem *Loi modifiée du 18 juillet 2018 sur la protection de la nature et des ressources naturelles* (Naturschutzgesetz). Da Agri-PV-Anlagen typischerweise in Offenlandbereichen errichtet werden, besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass wertvolle Lebensräume, Zugwege oder Brutgebiete betroffen sind. Für Anlagen in der Nähe oder innerhalb von Natura-2000-Gebieten ist eine FFH-Verträglichkeitsprüfung zwingend erforderlich. Auch Eingriffe in geschützte Biotope wie Feldgehölzstrukturen oder ökologisch sensible Übergangszonen erfordern eine naturschutzrechtliche Genehmigung, bei der geeignete Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen festgelegt werden müssen.

Je nach Anlagenkonzept können zusätzlich wasserrechtliche Genehmigungen gemäß dem *Loi modifiée du 19 décembre 2008* notwendig werden, insbesondere wenn:

- Fundamente oder Erschließungswege den Wasserhaushalt beeinflussen,
- Drainage- oder Abflussverhältnisse verändert werden,
- Flächen in hydrologisch sensiblen Bereichen (z. B. Überschwemmungsgebiete) liegen,
- Regenwasserbewirtschaftung oder Versickerungssysteme angepasst werden müssen.

Auch mögliche Auswirkungen auf den Boden – etwa Verdichtung durch Baumaschinen, dauerhafte Verschattung, Grabungen für Kabeltrassen oder Fundamentierungsarbeiten – erfordern projektbezogene Fachgutachten und können Genehmigungspflichten im Bereich Bodenschutz nach sich ziehen.

Darüber hinaus fallen Agri-PV-Projekte unter verschiedene bau- und sicherheitsrechtliche Vorschriften, etwa im Rahmen des kommunalen Baugenehmigungsrechts, der elektrischen Sicherheit und der Einhaltung technischer Normen für Photovoltaik-Anlagen. Wenn Energieeinspeisung oder Zwischenspeicherung erfolgt, können zusätzlich Vorgaben aus dem Energierecht oder dem IED-Regelwerk relevant werden.

Ein wichtiger Bestandteil der Maßnahme 10.9 ist die Bewertung der Pilotanlagen, die üblicherweise Monitoringauflagen einschließt – etwa zu Biodiversität, Bodenparametern, landwirtschaftlicher Produktivität oder klimarelevanten Faktoren. Solche Monitoringpflichten können im Rahmen der Genehmigungen verbindlich festgelegt werden und tragen wesentlich zur Weiterentwicklung des regulatorischen Rahmens für zukünftige Agri-PV-Anlagen bei.

Das Zusammenspiel all dieser Verfahren zeigt deutlich, dass Agri-PV-Anlagen in Luxemburg einer umfassenden umweltrechtlichen Steuerung unterliegen. Obwohl die Klimaanpassungsstrategie auf strategischer Ebene keine belastbaren Aussagen zu konkreten Wirkungen treffen kann, stellen die nachgelagerten Prüfverfahren sicher, dass sämtliche relevanten Schutzgüter im Projektstadium angemessen berücksichtigt werden. Mögliche negative Auswirkungen – insbesondere auf Landschaftsbild, Boden, Biodiversität und landwirtschaftliche Nutzbarkeit – werden dadurch frühzeitig erkannt, begrenzt oder vollständig vermieden. Damit zeigt die Maßnahme 10.9 beispielhaft, wie das luxemburgische Umweltrecht dazu beiträgt, innovative Klimaanpassungs- und Energieprojekte in Einklang mit den Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzes zu realisieren.

## 4.5 Verknüpfung der Klimaanpassungsstrategie mit anderen nationalen Plänen und Programmen – Synergien und Konflikte

In der ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung wurde bereits kurz darauf eingegangen, dass die Klimaanpassungsstrategie in Zusammenhang zu anderen, bereits bestehenden nationalen Plänen und Programmen steht. Hier wurden unter anderem die folgenden genannt:

- *Plan national intégré en matière d’énergie et de climat* (PNEC),
- *Plan National pour un Développement Durable* (PNDD),
- *Plan National concernant la Protection de la Nature* (PNPN),
- Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP),
- 3. Gewässerbewirtschaftungsplan,
- *Plans directeurs sectoriels*,
- Strategie für nachhaltige Mobilität (MoDu 2.0),
- *Programme national de lutte contre la pollution atmosphérique* und
- *Plan national de la qualité de l’air*.

In der ministeriellen Stellungnahme wird ausgeführt, dass die Darstellung einer möglichen Verknüpfung der Klimaanpassungsstrategie mit anderen nationalen Planungsinstrumenten über eine bloße Aufzählung hinausgehen soll und dabei Synergien und ggf. Konflikte zwischen den Planungswerkzeugen aufgezeigt werden sollen. Entsprechend wird im Folgenden genauer auf diesen Aspekt eingegangen.

Um den Anmerkungen der ministeriellen Stellungnahme Rechnung zu tragen, werden nachfolgend pro nationalem Plan respektive Planungsinstrument die wichtigsten direkten Schnittstellen genannt, wobei zwischen Synergien und potentiellen Konflikten zu den Maßnahmen unterschieden wird. Abschließend wird eine Gesamtbewertung der Verknüpfungen der nationalen Planungsinstrumente abgegeben.

### 4.5.1 Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP)

#### Synergien

- 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 – Renaturierung, Rückhalteräume, Gefahrenzonen, kommunale Risikopläne,
- 1.6, 1.9 – Verbesserte Notfallpläne und Einsatzkapazitäten,
- 6.3, 6.4 – Berücksichtigung von Überflutungsflächen in kommunalen Planungen.

Die Klimaanpassungsstrategie fördert exakt jene Instrumente (Retention, Gewässerrenaturierung, Sturzflutmanagement), die auch Kerninhalte des HWRMP sind. Zudem kommt es zu einer Verbesserung der Datenlage (Risikokarten), wodurch der HWRMP direkt unterstützt wird.

#### Konflikte

- 3.1, 3.2 – Ausweisung neuer Retentionsflächen vs. Flächennutzung (Siedlung / Landwirtschaft),
- 6.2 – 6.4 – Freihalten von Überflutungsflächen vs. kommunale Entwicklungswünsche,

- Infrastrukturmaßnahmen (8.x) – Straßen / Verkehrsbauten in Gefahrenzonen.

Der HWRMP erfordert die Flächenfreihaltung für Überflutungsräume; kommunale oder wirtschaftliche Interessen können dem jedoch entgegenstehen.

#### 4.5.2 Gewässerbewirtschaftungsplan WRRL (3. Bewirtschaftungsplan)

##### Synergien

- 3.1, 3.8 – 3.12 – Renaturierungsmaßnahmen, Wasserqualität, hydrologische Wiederherstellung, Abwasserbehandlung,
- 13.2, 13.3 – Maßnahmen zum Schutz gegen Erosion, Schaffung von Schutzstreifen entlang von Fließgewässern.

Viele Anpassungsmaßnahmen fördern die Gewässerökologie (Renaturierung, Reduktion von Einträgen, Verbesserung der Wasserrückhaltung), was ebenfalls direkte Ziele des Gewässerbewirtschaftungsplanes sind.

##### Konflikte

- 3.12 – Neue technische Maßnahmen (z.B. eine 4. Klärstufe) können zu Flächen- und Kostenkonflikten führen,
- 13.x Erosionsschutz-Maßnahmen – Einschränkungen landwirtschaftlicher Bewirtschaftung,
- Retention in landwirtschaftlichen Räumen führt zu Konkurrenz zu produktiver Fläche.

Hier sind typische Zielkonflikte denkbar in deren Rahmen Ziele des Klima- und Umweltschutzes kommunalen oder wirtschaftlichen Interessen entgegenstehen lönnen.

#### 4.5.3 Nationaler Energie- und Klimaplan (PNEC)

##### Synergien

- 7.1 – 7.3, 8.3 – 8.6, 10.x - PV-Maßnahmen,
- 10.x - Prosumermodelle, Energiesicherheit,
- 8.3, 8.4 - PV auf Parkplätzen / Infrastruktur.

Dekarbonisierung und Energieeffizienz stärken auch die Klimaanpassung (Resilienz, dezentrale Energie).

##### Konflikte

- 10.x - Agri-PV vs. Naturschutzflächen oder Agrarflächen,
- 7.x - PV-Pflichten für Neubauten vs. Denkmalschutz / Ortsbild,
- Zunahme versiegelter PV-Flächen – negative Effekte auf Wasserhaushalt möglich.

Energieausbau benötigt immer auch Fläche; Die Klimaanpassung verlangt jedoch eher nach Entsiegelung und einem generellen Naturerhalt. Hier handelt es sich um einen klassischen Zielkonflikt.

#### 4.5.4 Nationaler Plan für nachhaltige Entwicklung (PNDD)

##### Synergien

- 6.x - Raumplanung – hitzeresiliente Städte, Grünraum, Frischluftschneisen,
- 5.x städtische Begrünung,
- 7.x nachhaltiges Bauen / Kreislaufwirtschaft.

Der PNDD zielt auf eine nachhaltige Stadtentwicklung ab. Die nationale Anpassungsstrategie liefert hier konkrete Maßnahmen dazu.

##### Konflikte

- 6.2 – 6.7 – Einschränkung dichter Bebauung durch Frischluftschneisen,
- 7.5 – Verpflichtende Grünflächenanteile im PAP vs. Baulandumwandlung,

Wachstumsgemeinden können Zielkonflikte zwischen Verdichtung und Klimaresilienz erleben.

#### 4.5.5 PNPN (Plan für den Schutz der Natur / Biodiversität)

##### Synergien

- 14.x – Erhalt, Monitoring, Wiederherstellung, invasive Arten,
- 3.1 – Renaturierung – fördert die Habitatqualität,
- 12.x – Waldumbau / Waldökosysteme.

Naturbasierte Anpassung ist der Kern des PNPN (Ökosystemleistungen, Feuchtgebiete, Biodiversität). Die Klimaanpassungsstrategie liefert hier Maßnahmen, die genau in diese Richtung laufen.

##### Konflikte

- 10.x – Agri-PV / Freiflächen-PV in sensiblen Landschaften,
- 8.x – Verkehrsinfrastruktur – potenziell negative Auswirkungen auf Lebensräume,
- Neue Wasserinfrastruktur kann Schutzgebiete betreffen.

Die Realisierung von Anpassungsmaßnahmen kann lokal zu Konflikten mit dem PNPN führen. Im Rahmen nachfolgender Planungs- und Prüfebenen kann diesen möglichen Konflikten durch eine angepasste Standortauswahl, einer angepassten Planung und eine gute Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten effektiv begegnet werden.

#### 4.5.6 Nationaler Mobilitätsplan (Transportstrategie)

##### Synergien

- 8.1–8.6 – klimafreundliche Straßenbeläge, hitzeresiliente Infrastruktur, PV bei Parkplatzanlagen,
- 1.x – Resilienz der Verkehrssysteme.

Der Mobilitätsplan fördert nachhaltige, klimaresiliente Verkehrssysteme, die durch Anpassungsmaßnahmen gestärkt werden.

### Konflikte

- 8.x – Infrastrukturmaßnahmen können zusätzliche Versiegelung erzeugen,
- Lage von Verkehrskorridoren in Überflutungsgebieten (Konflikt mit HWRMP),
- Neubau/Instandsetzung kann in Konflikt mit Naturschutzflächen stehen.

Klassische Zielkonflikte im Rahmen lokaler Flächenkonkurrenz möglich. Nachgelagerte Steuerung von Planungen erforderlich.

## 4.5.7 Nationale Resilienzstrategie (LëtzPrepare!)

### Synergien

- 1.x – Risikoanalyse, Krisenkommunikation, Frühwarnsysteme
- 2.x – Gesundheitsschutz, Hitzevorsorge
- 3.x – Hochwasser- und Sturzflutmanagement
- 6.x – klimawandelresiliente Raumplanung
- 8.x – klimafeste kritische Infrastrukturen
- 10.x – Energieversorgung & Redundanzen
- 12.x – Waldbrand- und Forstresilienz

Die Klimaanpassungsstrategie und LëtzPrepare verfolgen komplementäre Ziele: langfristige strukturelle Anpassung (Anpassungsstrategie) trifft auf operative Krisenresilienz (LëtzPrepare). Verbesserte Datenlagen, Vulnerabilitätsanalysen, Risikokarten, Monitoring und Vorsorgemaßnahmen wirken direkt unterstützend auf den Resilienzansatz.

### Konflikte

- 6.x – Flächenkonkurrenz bei Risikovorsorge vs. Kriseninfrastruktur
- 8.x – Infrastrukturanforderungen
- 10.x – Energieanlagen & Krisenvorsorge

Während die Klimaanpassungsstrategie primär ökologische und langfristige Vorsorgeansätze verfolgt, fokussiert LëtzPrepare auf kurzfristige Funktionssicherheit, operative Einsatzfähigkeit und Redundanzen. Dies kann zu Ziel- und Ressourcenwidersprüchen führen, insbesondere im Bereich Fläche, Infrastruktur und kommunale Handlungskapazitäten.

## 4.5.8 Landwirtschaftspolitik / Agrarprogramme

### Synergien

- 13.x – Erosion, nachhaltige Bewirtschaftung,
- 3.8 – 3.12 – Wasserschutzmaßnahmen,
- Agroforst / Diversifizierung.

Die Landwirtschaftspolitik und nationale Agrarprogramme fördern ebenfalls den Erosionsschutz und eine insgesamt nachhaltigere Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen. Dies hat direkte synergetische Effekte mit dem Wasserschutz.

#### **Konflikte**

- Pufferstreifen entlang Gewässern vs. Flächenverlust für Landwirte,
- Überflutungs-/Retentionsflächen auf Ackerland,
- Einschränkung bestimmter Anbaumethoden.

Mögliche Konflikte sind vorrangig flächenbezogen.

### **4.5.9 Forstprogramme / Waldpolitik (Nationales Waldprogramm)**

#### **Synergien**

- 12.x – Waldumbau, Resilienzsteigerung, Waldbrandschutz,
- Erosionsschutz & Wasserhaushalt synergistisch zur Waldpolitik.

Wie auch bei der Landwirtschaft ergeben sich hinsichtlich Wäldern Synergien einer nachhaltigen Bewirtschaftung mit dem Wasserschutz. Insgesamt kommt es hierdurch vorwiegend zu einer Steigerung der Resilienz.

#### **Konflikte**

- Neue Rückhalteflächen könnten ggfs. Waldrandbereiche beanspruchen,
- Forststraßen / Infrastruktur können mit Naturschutz-/WRRL-Zielen kollidieren.

Klassische Zielkonflikte möglich. Auf Planungsebene jeweils detailliert zu betrachten.

### **4.5.10 Gesundheitspläne / Hitzeschutzplan**

#### **Synergien**

- 2.x – Hitzeüberwachung, Gesundheitsdaten, Risikogruppen,
- 5.x / 6.x – Stadtgrün zur Hitzeminderung.

Eine generell klimaangepasste Stadtplanung ist insgesamt geeigneter für vulnerable Gruppen. Blaue und grüne Infrastrukturen bilden dabei Synergien mit nationalen Förderinstrumenten (Klimapakt, Naturpakt) und tragen zu einer lebenswerten Innenstadt bei.

#### **Konflikte**

- Keine wesentlichen physischen Konflikte, eher Daten- und Ressourcenengpässe sowie Verwaltungslast bei Kommunen/Krankenhäusern.

#### 4.5.11 Zivilschutz / Katastrophenmanagement

##### Synergien

- 1.x – Notfallmanagement, Warnsysteme, Einsatzplanung,
- 3.2 – 3.4 – Sturzflut- und Hochwassermanagement.

##### Konflikte

- Mehrfachzuständigkeiten zwischen staatlichen Stellen,
- Ressourcen- und Kapazitätskonflikte (Feuerwehr, CGDIS).

#### 4.5.12 Zusammenfassende Bewertung der Verknüpfung mit anderen nationalen Plänen und Programmen

Die Klimaanpassungsstrategie ist insgesamt hochgradig kompatibel mit nahezu allen nationalen Planungsinstrumenten. Dies zeigt sich durch die zahlreichen Synergien, die sich zwischen verschiedenen Planungsinstrumenten ergeben.

Die jeweils identifizierten Maßnahmen zeigen in diesem Zusammenhang, dass die Anpassungsstrategie nicht isoliert gedacht ist, sondern bewusst Schnittstellen zu bestehenden nationalen Plänen nutzt. Hierdurch entstehen Synergien, Doppelarbeit kann oftmals vermieden werden und die Umsetzung kann insgesamt effizienter erfolgen.

Konflikte entstehen hauptsächlich dann, wenn

- Flächen beansprucht oder freigehalten werden müssen,
- Infrastruktur in sensiblen Räumen liegt,
- Naturschutz-Maßnahmen gegen Energieausbau-Maßnahmen auftreten,
- Landwirtschaft mit Wasser-/Naturschutz kollidiert,
- kommunale Ressourcen limitiert sind.

Bei den Maßnahmen, die zumeist potentielle Konflikte bedingen, handelt es sich oftmals um bauliche Maßnahmen. Im Rahmen dieser sind jedoch die nachgeschalteten Umweltprozeduren (Kapitel 4.4) geeignet, um die konfliktträchtigen Aspekte zu adressieren und hier Möglichkeiten der Minderung anzubringen. Dementsprechend kann festgehalten werden, dass die nationale Klimaanpassungsstrategie insgesamt deutlich mehr Synergien als Konflikte mit sich bringt, wodurch ein positives Fazit hinsichtlich der Verknüpfung mit anderen Plänen und Programmen gezogen werden kann.

## 4.6 Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen

Im Zuge der ministeriellen Stellungnahme zur ersten Phase der Strategischen Umweltprüfung (SUP) wurde die Frage aufgeworfen, ob im „*Entwurf einer Strategie sowie eines Aktionsplans zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025–2035*“ eine Priorisierung oder Gewichtung der darin enthaltenen Anpassungsmaßnahmen vorgesehen ist und auf welcher methodischen Grundlage eine solche beruhen würde.

Auf Nachfrage bei den für die Entwicklung der Anpassungsstrategie verantwortlichen Stellen wurde klargestellt, dass bewusst auf eine Priorisierung einzelner Maßnahmen verzichtet wurde. Diese Entscheidung ist sowohl inhaltlich-strategisch als auch steuerungslogisch begründet.

### 4.6.1 Strategische Begründung für den Verzicht auf eine Priorisierung

#### Gleichwertigkeit der Anpassungserfordernisse

Die nationale Klimaanpassungsstrategie umfasst Maßnahmen aus 17 Sektoren, die unterschiedliche, aber allesamt zentrale Verwundbarkeiten adressieren (z. B. Wasserhaushalt, Gesundheit, Biodiversität, Infrastruktur, Raumplanung). Die verantwortlichen Stellen betonen, dass keine dieser Sektoren oder Maßnahmen grundsätzlich nachrangig behandelt werden soll.

Eine Priorisierung würde das Risiko bergen, dass Maßnahmen mit weniger sichtbaren, weniger unmittelbar quantifizierbaren oder weniger monetär bewertbaren Wirkungen systematisch an Bedeutung verlieren, obwohl sie für die langfristige Resilienz essenziell sind (z. B. Wissensaufbau, Governance, Monitoring, Vorsorgeplanung).

#### Förderung auch kleinerer und nicht-monetärer Maßnahmen

Ein zentrales Argument der verantwortlichen Stellen ist, dass eine Priorisierung in nationalen Strategiedokumenten häufig dazu führt, dass monetär aufwändiger, baulich geprägte oder politisch sichtbare Maßnahmen bevorzugt werden, während weniger ressourcenintensive, aber strukturwirksame Maßnahmen (z. B. administrative, kommunikative oder koordinative Maßnahmen) in ihrer Umsetzung gehemmt werden.

Die Strategie verfolgt bewusst den Ansatz, dass jede Maßnahme einen Beitrag zur Klimaanpassung leistet, unabhängig von Kostenvolumen, Sichtbarkeit oder Zeithorizont ihrer Wirkung. Darum soll keine Maßnahme durch eine formale Priorisierung „abgehängt“ oder verzögert werden.

#### Flexibilitätsgewinn im Umsetzungsprozess

Durch den Verzicht auf eine Priorisierung bleibt der Aktionsplan flexibel und adaptiv, sodass einzelne Maßnahmen in Abhängigkeit von neuen Erkenntnissen, finanziellen Rahmenbedingungen, Krisensituationen oder sektoralen Entwicklungen unterschiedlich schnell vorangebracht werden können. Dies ist insbesondere im Kontext dynamischer Klimarisiken ein Vorteil.

### 4.6.2 SUP-spezifische Einordnung dieser Entscheidung

#### Transparenz über den Charakter der Maßnahmen statt Priorisierung

Für die SUP ist entscheidend, dass die Art und potenzielle Umweltwirkung jeder Maßnahme nachvollziehbar dargestellt wird. Dies wurde durch die Kategorisierung in administrative, koordinative, kommunikative und bauliche Maßnahmen gewährleistet.

Die SUP bewertet somit keine Rangfolge, sondern die potenziellen Auswirkungen, die sich aus der Umsetzung der Gesamtheit der Maßnahmen ergeben.

### **Vermeidung verzerrter Umweltbewertung**

Eine Priorisierung könnte bei der SUP implizit zu der Annahme führen, dass lediglich „prioritäre“ Maßnahmen besonders relevant seien. Da jedoch auch kleinvolumige Maßnahmen (z. B. Monitoring, Bewusstseinsbildung, Koordination) wesentliche indirekte positive Umweltwirkungen haben können, wäre eine prioritätsbasierte SUP-Struktur irreführend.

Der Verzicht auf Priorisierung unterstützt daher eine umfassende Betrachtung aller Maßnahmen und verhindert strukturelle Bewertungsverzerrungen.

### **SUP als Analyse der strategischen Gesamtheit, nicht einer Reihenfolge**

Die SUP hat den Auftrag, die Umweltwirkungen des gesamten Strategiewerks zu betrachten. Sie setzt nicht an einer Hierarchie von Maßnahmen an, sondern an deren Wirkmechanismen, Kategoriezugehörigkeit, räumlicher Relevanz und potenziellen kumulativen Effekten.

Da der Entwurf der Anpassungsstrategie bewusst alle Maßnahmen als gleichwertige Bausteine versteht, folgt auch die SUP diesem Strategielogikprinzip.

### **4.6.3 Fachliche Schlussfolgerung für die Detail- und Ergänzungsprüfung**

Der Verzicht auf eine Priorisierung der Anpassungsmaßnahmen ist fachlich konsistent mit dem Charakter eines nationalen, langfristigen und sektorenübergreifenden Anpassungskonzeptes. Die Entscheidung unterstützt

- die breite und gleichrangige Förderung aller Maßnahmen,
- die Vermeidung impliziter Benachteiligungen weniger ressourcenintensiver, aber strategisch relevanter Maßnahmen,
- die Flexibilität im Umgang mit sich wandelnden Klimarisiken und neuen Erkenntnissen,
- eine SUP-konforme Gesamtschau, die Umweltwirkungen ganzheitlich und nicht hierarchisch bewertet.

Damit schafft der Ansatz einen Rahmen, in dem alle Maßnahmen – unabhängig von Art, Umfang oder Kosten – ihren Beitrag zur Stärkung der Klimaresilienz Luxemburgs leisten können.

## 4.7 Alternativenprüfung

Die Strategische Umweltprüfung (SUP) verlangt gemäß gängiger europäischer und nationaler Vorgaben die Betrachtung angemessener Alternativen, die den Zielen und dem räumlichen Anwendungsbereich des Plans oder Programms entsprechen. Im Fall der Fortschreibung der „*Nationalen Strategie und des Aktionsplans zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg (2025–2035)*“ stellt sich diese Anforderung jedoch nur eingeschränkt dar.

Die Natur des Vorhabens – eine Weiterentwicklung und Aktualisierung eines bestehenden nationalen Anpassungsrahmens – begrenzt die Möglichkeiten, realistische, strategisch tragfähige Alternativen zu formulieren. Dennoch wurde versucht die SUP-konforme Prüfung so weit wie möglich vorzunehmen.

Die vorliegende nationale Klimaanpassungsstrategie ist keine Neuplanung, sondern eine Fortschreibung und Weiterentwicklung eines bereits bestehenden politischen Rahmens, der auf internationalen, europäischen und nationalen Verpflichtungen beruht. Diese Rahmenbedingungen führen dazu, dass

- das grundsätzliche Erfordernis einer nationalen Anpassungsstrategie nicht zur Disposition steht,
- die Zielrichtung (Erhöhung der Resilienz gegenüber Klimarisiken) verbindlich vorgegeben ist,
- Luxemburg entsprechende Strategien bereits verabschiedet hat und diese regelmäßig aktualisieren muss,
- die Strategie als übergeordnetes Koordinationsinstrument dient und nicht als frei gestaltbares Projekt.

Damit ist das Spektrum an „echten“ strategischen Alternativen strukturell eingeschränkt. In solchen Fällen sind gemäß SUP-Methodik Alternativen in Bezug auf Umfang, Intensität oder Ausgestaltung zu prüfen – nicht jedoch solche, die dem Grundauftrag widersprechen würden.

### Die Nullvariante als zentrale Vergleichsoption

Im Sinne der SUP wurde die Nullvariante, also die Nicht-Umsetzung der Fortschreibung bzw. der Verzicht auf zusätzliche Maßnahmen, in Kapitel 4.1 ausführlich analysiert.

Diese Option erfüllt in diesem Fall die Funktion einer vergleichenden Alternativenprüfung, da sie aufzeigt:

- welche Klimarisiken sich ohne Aktualisierung der Strategie verschärfen würden,
- welche Wirkungen unerbleiben würden,
- welche sektorale Lücken und nicht realisierten Anpassungspotenziale entstehen würden,
- welche mittel- und langfristigen negativen Folgen für Umwelt, Gesundheit, Infrastruktur und Ökosysteme eintreten könnten.

Die Nullvariante bildet somit den wesentlichen Kontrast zur geplanten Strategie und dient als Basis für die Bewertung des Mehrwerts der Fortschreibung.

### Warum eine Prüfung zusätzlicher Alternativen nicht zweckmäßig ist

Eine nationale Anpassungsstrategie ist ein verpflichtender, bereichsübergreifender staatlicher Auftrag, der keinen realistischen Raum für Alternativen im Sinne „ganz anderer strategischer Konzepte“ lässt.

Optionen wie

- „keine nationale Strategie“,
- „Strategie nur für ausgewählte Sektoren“,

- „Strategie mit reduzierten Zielen“

wären methodisch unzulässig, da sie internationalen Verpflichtungen (u.a. dem Paris-Abkommen), EU-rechtlichen Anforderungen, Risikobewertungen und nationalen politischen Beschlüssen widersprechen würden.

Die Anpassungsmaßnahmen der Klimaanpassungsstrategie sind in 17 Sektoren strukturiert und entsprechen den identifizierten Klima-Risiken Luxemburgs. Eine alternative Schwerpunktsetzung (z. B. „mehr Fokus auf bauliche Maßnahmen, weniger auf Governance“) wäre inhaltlich nicht konsistent, da die Strategie bewusst auf einem integrativen Ansatz beruht.

Die Aussage der zuständigen Stellen, bewusst auf eine Priorisierung zu verzichten, verdeutlicht, dass Einzelmaßnahmen nicht austauschbar, sondern ergänzend sind. Somit ist auch kein alternativer Maßnahmenkatalog sinnvoll ableitbar.

Obwohl die Strategie selbst keine alternativen Handlungspfade zulässt, bestehen im Umsetzungsprozess durchaus Wahlmöglichkeiten (z. B. Reihenfolge von Umsetzungsmodulen, Feinsteuerung in späteren Fachplanungen). Diese werden jedoch erst auf nachgelagerter Ebene relevant und sind nicht Gegenstand dieser SUP.

### Fazit zur Alternativenprüfung

Die Alternativenprüfung im Rahmen der SUP ergibt, dass

- Die Nullvariante als einzige realistische Alternative dienen kann und diese detailliert bewertet wurde.
- Weitere strategische Alternativen nicht sinnvoll, nicht fachlich belastbar und nicht vereinbar mit internationalen und nationalen Verpflichtungen wären.
- Der Charakter der vorliegenden Fortschreibung eine Kontinuitätspolitik darstellt, die nicht durch alternative Gesamtkonzepte ersetzt werden kann.
- Die SUP sich daher auf die Bewertung der Strategie selbst sowie auf die Gegenüberstellung mit der Nullvariante stützt, wie es in vergleichbaren SUP-Verfahren üblich ist.

Damit ist die Anforderung der Alternativenprüfung methodisch korrekt erfüllt, in dem Rahmen, der aufgrund des Charakters der Strategie sachgerecht möglich ist.

## 4.8 Kumulative Effekte

Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung spielt die Betrachtung kumulativer Effekte eine wesentliche Rolle, da sich Umweltwirkungen nicht nur aus einzelnen Maßnahmen, sondern aus dem Zusammenwirken mehrerer Entwicklungen ergeben können. Dies gilt insbesondere für ein nationales, sektorenübergreifendes Instrument wie die vorliegende Klimaanpassungsstrategie, deren Maßnahmen verschiedene Politikbereiche, räumliche Ebenen und thematische Felder beeinflussen. Da die Strategie jedoch keine konkreten Standorte oder technischen Ausführungen vorgibt, lassen sich kumulative Effekte in dieser SUP vor allem auf einer strategischen Bewertungsebene erfassen. Konkrete lokale kumulative Wirkungen werden erst im Rahmen der späteren Projektentwicklung, Detailplanung und Genehmigungsprozesse überprüft.

### Nullvariante

Bereits die Betrachtung der Nullvariante zeigt, dass ohne die Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie kumulativ negative Entwicklungen zu erwarten wären. Die steigende Häufigkeit und Intensität von Hitzeperioden, zunehmende Hochwasser- und Sturzflutrisiken, eine fortschreitende Belastung der Ökosysteme sowie steigende gesundheitliche und wirtschaftliche Auswirkungen wirken gegenseitig verstärkend. Diese kumulativ negativen Trends würden Luxemburg langfristig vor erhebliche Herausforderungen stellen. Die Umsetzung der Strategie wirkt diesen Entwicklungen entgegen und entfaltet insgesamt eine kumulativ entlastende Wirkung, da sie strukturiert auf langfristige Risikoreduktion abzielt.

### Positive Effekte

Innerhalb der Strategie selbst ergeben sich zahlreiche kumulative positive Effekte aus dem Zusammenwirken der verschiedenen Maßnahmen. Besonders relevant sind hier Verbesserungen des Wasserhaushalts durch Maßnahmen zur Retention, Entsiegelung und Renaturierung, die gemeinsam zu einer Erhöhung der hydrologischen Resilienz führen. Auch im Siedlungsbereich kommt es zu positiven kumulativen Wirkungen, indem Begrünungsmaßnahmen, hitzeangepasstes Bauen, Schatteninfrastrukturen und stadtökologische Verbesserungen gemeinsam zur Reduzierung thermischer Belastungen beitragen. Ebenso tragen Maßnahmen im Bereich Biodiversität, Waldumbau, Erosionsschutz und naturbasierte Lösungen gemeinsam zu einer Stärkung ökologischer Strukturen bei. Selbst administrative Maßnahmen – beispielsweise zur Koordination, Datenverbesserung oder Monitoring – erzeugen indirekt kumulative Verbesserungen, indem sie die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen erleichtern und qualitativ stärken.

### Nachteilige Kumulation

Neben diesen positiven kumulativen Wirkungen können jedoch auch bestimmte potenziell nachteilige kumulative Effekte entstehen, insbesondere wenn mehrere Maßnahmen gleichzeitig auf dieselben räumlichen Ressourcen zugreifen. Dies betrifft vor allem Flächenkonkurrenzen zwischen Retentionsräumen, Renaturierungsflächen, landwirtschaftlicher Nutzung, Freiflächen-PV-Anlagen oder Infrastrukturprojekten. Durch die gleichzeitige Beanspruchung knapper Flächen können sich lokale Nutzungskonflikte verschärfen oder bestimmte Biotopstrukturen beeinträchtigt werden. Ähnliche kumulative Konflikte können sich im Bereich der Landwirtschaft ergeben, wenn mehrere Maßnahmen – etwa Gewässerrandstreifen, Erosionsschutz, Feuchtgebiete oder Retentionsräume – gleichzeitig in landwirtschaftlich genutzten Räumen wirken und damit die Verfügbarkeit produktiver Flächen mindern. Auch im Bereich Naturschutz sind kumulative Konflikte denkbar, etwa wenn Schutzmaßnahmen einerseits positive ökologische Wirkungen erzeugen, gleichzeitig aber andere Maßnahmen wie verkehrs- oder energiebezogene Baumaßnahmen potenzielle Beeinträchtigungen hervorrufen. Schließlich können durch Infrastrukturmaßnahmen im Verkehrs-, Energie- oder Wasserbereich trotz vieler

entlastender Maßnahmen auch zusätzliche Versiegelungswirkungen entstehen, die sich kumulativ auf Wasserhaushalt oder Habitate auswirken könnten.

### **Verknüpfung mit anderen nationalen Plänen und Programmen**

Ein weiterer relevanter Aspekt kumulativer Effekte ergibt sich aus dem Zusammenspiel der Klimaanpassungsstrategie mit anderen nationalen Plänen und Programmen. Die bereits identifizierten Synergien – insbesondere mit dem Hochwasserrisikomanagementplan HWRMP, der Wasserrahmenrichtlinie, dem Naturschutzplan PNPN, dem nationalen Energie- und Klimaplan PNEC, dem Nachhaltigkeitsplan PNDD oder dem Mobilitätsplan – wirken sich in vielen Fällen kumulativ positiv aus: mehrere Planwerke ziehen in dieselbe Richtung und verstärken sich gegenseitig. Gleichzeitig bestehen kumulative Konfliktpotenziale, wenn heterogene Zielsetzungen zusammentreffen, etwa zwischen Energieausbau und Naturschutz oder zwischen Raumplanung, Siedlungsverdichtung und klimaresilienter Freiraumsicherung.

Trotz dieser teilweise komplexen kumulativen Zusammenhänge bietet das luxemburgische Planungs- und Genehmigungssystem zahlreiche Mechanismen, mit denen kumulative Umweltwirkungen in späteren Projektphasen eingehend geprüft und gesteuert werden. Umweltverträglichkeitsprüfungen, wasser- und naturschutzrechtliche Genehmigungen, kommunale Planungsverfahren sowie sektorale Leitpläne ermöglichen eine vertiefte Betrachtung konkreter kumulativer Belastungen und stellen sicher, dass geeignete Minderungs- oder Kompensationsmaßnahmen festgelegt werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass mögliche negative kumulative Effekte, die im strategischen Rahmen noch nicht vollständig abschätzbar sind, in der Umsetzungsebene kontrolliert werden können.

Insgesamt zeigt die Bewertung, dass die Klimaanpassungsstrategie im Vergleich zur Nullvariante überwiegend kumulativ positive Wirkungen entfaltet, da sie langfristig zur Verringerung klimainduzierten Risikodrucks und zur Stärkung ökologischer und städtischer Resilienz beiträgt. Die potenziell negativen kumulativen Effekte ergeben sich primär aus räumlichen Nutzungskonflikten, können jedoch durch nachgeschaltete Prüfverfahren in aller Regel angemessen gesteuert oder vermieden werden. Somit ergibt sich im Gesamtergebnis eine deutlich günstigere kumulative Umweltwirkung gegenüber der Nichtumsetzung der Strategie.

## 5 GESAMTBEWERTUNG

Der „Entwurf einer Strategie sowie eines Aktionsplans zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Luxemburg 2025–2035“ stellt ein übergeordnetes nationales Steuerungs- und Orientierungsinstrument dar, das wesentlich zur langfristigen Stärkung der Klimaresilienz Luxemburgs beiträgt. Die Strategie definiert insgesamt 17 Handlungsfelder (Sektoren) und 151 Maßnahmen, die sowohl administrative, kommunikative und koordinative als auch eine begrenzte Anzahl baulicher Maßnahmen beinhalten.

Aufgrund des strategischen Charakters der Klimaanpassungsstrategie sowie des Fehlens konkreter Standorte oder technischer Detailplanungen können die im Rahmen der SUP identifizierten Umwelteffekte überwiegend nur auf einer abstrakten, nationalen Betrachtungsebene bewertet werden. Die Analyse zeigt jedoch insgesamt deutlich, dass die Umsetzung der Strategie im Vergleich zur Nullvariante überwiegend positive oder entlastende Wirkungen auf die Umwelt erwarten lässt.

Die klimabedingten Auswirkungen in Luxemburg (zunehmende Hitzeperioden, verstärkte Hochwasser- und Sturzflutrisiken, Belastungen auf Ökosysteme und Wasserressourcen) entwickeln sich ohne Gegenmaßnahmen kumulativ negativ. Die Strategie wirkt diesen Entwicklungen systematisch entgegen, indem sie auf Vorsorge, Risikominderung und den Einsatz naturbasierter Lösungen setzt.

Potenzielle negative Wirkungen ergeben sich vor allem im Zusammenhang mit einzelnen baulichen Maßnahmen oder aus kumulativen Raumnutzungskonflikten, etwa im Bereich Retentionsflächen, Renaturierungsmaßnahmen, Infrastrukturprojekten oder Freiflächen-PV. Diese Effekte sind jedoch im strategischen Maßstab insgesamt gering einzuschätzen und können auf nachgelagerten Planungsebenen (UVP, naturschutz- und wasserrechtliche Genehmigungen, kommunale Planung, sektorale Leitpläne) ausreichend geprüft, gesteuert und ausgeglichen werden.

Die folgende zusammenfassende Bewertung der Umwelt-Schutzgüter zeigt das voraussichtliche Gesamtbild der Umweltwirkungen:

### **Bevölkerung und Gesundheit des Menschen**

Die Strategie entfaltet insgesamt klare, überwiegend positive Wirkungen. Maßnahmen zur Hitzevorsorge, Risikokommunikation, Sturzflut- und Hochwasservorsorge sowie zum Schutz vulnerabler Bevölkerungsgruppen verbessern die Gesundheitssituation langfristig. Negative Effekte sind kaum zu erwarten; mögliche lokale Belastungen durch bauliche Eingriffe sind zeitlich begrenzt und nachgelagert bewertbar.

### **Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt**

Für die Biodiversität sind überwiegend positive Effekte zu erwarten. Renaturierungsmaßnahmen, ökologische Aufwertungen, Erosionsschutz, Feuchtgebietsentwicklung und der Waldumbau stärken Lebensräume und Artenvielfalt. Konflikte können punktuell durch Flächenbeanspruchung (z.B. Retentionsräume oder PV-Freiflächen) entstehen; diese sind jedoch über Genehmigungsverfahren oder räumliche Abstimmungen steuerbar.

### **Boden**

Positive Wirkungen ergeben sich u. a. durch Entsiegelung, Erosionsschutz und Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts. Lokale Bodenbeeinträchtigungen können durch bauliche Maßnahmen auftreten, sind aber nach heutigem Stand gering und auf das jeweilige Projekt begrenzt. Die Strategie trägt insgesamt zur Vorsorge und zum Schutz der Bodenfunktionen bei.

## **Wasser**

Die Strategie wirkt sich deutlich positiv auf Oberflächen- und Grundwassersysteme aus. Renaturierung, Rückhalt, Versickerungsförderung und verbesserte Wasserbewirtschaftung stärken die Resilienz der Gewässer und tragen zur Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie bei. Negative Effekte können projektbezogen auftreten, sind jedoch aufgrund wasser- und naturschutzrechtlicher Prüfungen beherrschbar.

## **Klima und Luft**

Auf das Klimasystem wirkt die Strategie in zweifacher Hinsicht: Einerseits stärkt sie die Anpassungsfähigkeit gegenüber bereits eingetretenen und zukünftigen Klimawandelfolgen, andererseits unterstützt sie über Synergien mit dem Energie- und Klimaplan indirekt auch die Minderung von Emissionen. Luftqualitätsrelevante Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

## **Landschaft**

Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind insgesamt neutral bis leicht positiv zu bewerten. Begrünung, Renaturierung und ökologische Aufwertungsmaßnahmen wirken landschaftlich entlastend. Bauliche Einzelmaßnahmen können punktuell Veränderungen hervorrufen, ihre landschaftliche Relevanz ist jedoch aufgrund fehlender Standortfestlegungen im strategischen Rahmen nicht bewertbar und wird in der Umsetzungsebene eingegrenzt.

## **Kultur- und Sachgüter**

Relevante Auswirkungen auf Kultur- oder Sachgüter sind im strategischen Rahmen nicht abzusehen. Etwaige Konflikte (z.B. zwischen PV-Pflichten und dem Ortsbildschutz) ergeben sich ausschließlich in der späteren Umsetzungsebene und unterliegen bestehenden Fachverfahren, insbesondere dem Denkmalschutz und der kommunalen Bauleitplanung.

Insgesamt zeigt die SUP, dass der Entwurf der Klimaanpassungsstrategie 2025–2035 weit überwiegend positive Umweltwirkungen erwarten lässt. Die Strategie trägt maßgeblich zur Reduktion klimabedingter Risiken bei, stärkt ökologische Funktionen, verbessert die Resilienz von Siedlungsräumen und unterstützt die Ziele anderer nationaler Planungsinstrumente. Potenzielle negative Wirkungen sind im strategischen Rahmen gering, räumlich begrenzt und in späteren Genehmigungsverfahren angemessen steuerbar. Im Vergleich zur Nullvariante stellt die Strategie somit eine klare umweltfachliche Verbesserung dar und bildet eine wesentliche Grundlage für eine nachhaltige und klimaresiliente Entwicklung Luxemburgs.

Vor diesem Hintergrund kann die Strategische Umweltprüfung mit der vorliegenden zweiten Phase als abgeschlossen betrachtet werden.

# QUELLEN

## Literatur- und Web-Quellen

- Administration de la gestion de l'eau (AGE): <https://eau.public.lu>
- Administration de la nature et des forêts (ANF): <https://anf.gouvernement.lu>
- European Environment Agency (EEA): <https://www.eea.europa.eu>
- European Environment Agency (EEA). (n. d.). Climate-related economic losses | Luxembourg. In Europe's environment — country-by-country reports. Abgerufen von: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)
- Europäische Kommission – Umwelt: <https://environment.ec.europa.eu>
- Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg: <https://gouvernement.lu>
- Institut Luxembourgeois de la Normalisation, de l'Accréditation, de la Sécurité et qualité des produits et services (ILNAS): <https://ilnas.lu>
- IPCC: <https://ipcc.ch>
- Luxembourg Strategy / Gouvernement Luxembourg. (2022). LS RISK2050 – Mission description (Französisch, Version 02.2022). Luxembourg. [luxstrategie.gouvernement.lu](http://luxstrategie.gouvernement.lu)
- Luxembourg Government / Ministry of the Environment, Climate and Biodiversity. (2024). Strategy for adapting to the effects of climate change. [Klima.lu](http://Klima.lu). Abgerufen von: [Klima.lu](http://Klima.lu)
- Luxembourg Government / Ministry of the Environment, Climate and Biodiversity. (2025, 10. Februar). The draft strategy for adapting to the effects of climate change: a holistic and participatory approach. Pressemitteilung auf [Klima.lu](http://Klima.lu). [Klima.lu](http://Klima.lu)
- Luxembourg Government. (2024). Luxembourg's integrated national energy and climate plan (PNEC) 2021–2030. [Gouvernement.lu](http://Gouvernement.lu). Abgerufen von: [Regierung Luxemburg](http://Regierung.Luxemburg)
- Luxembourg Government / Ministry of the Environment, Climate and Biodiversity & University of Luxembourg. (2025, 25. Juli). Luxembourg launches Climate Nexus Framework Convention to boost climate readiness & global cooperation. Pressemitteilung. Abgerufen von der Regierungsseite: [Regierung Luxemburg+2Klima.lu+2](http://Regierung.Luxemburg+2Klima.lu+2)
- Ministère de l'Économie (Luxembourg). (2025). Étude RISK2050. Luxembourg. Luxembourg Strategy. Abgerufen von der Webseite der Regierung: "Etude RISK2050" [meco.gouvernement.lu+2luxstrategie.gouvernement.lu+2](http://meco.gouvernement.lu+2luxstrategie.gouvernement.lu+2)
- Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité: <https://environnement.public.lu>
- University of Luxembourg, FHSE. (2022 ff.). Study on the vulnerability of the national economy in the face of physical risks (RISK2050). Abgerufen von der Webseite der Universität: [UNI EN](http://UNI.EN)

## Gesetzliche Grundlagen und Regelwerke (Luxemburg)

- Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (UVP-Gesetz)
- Loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles (Naturschutzgesetz)
- Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau (Wassergesetz)
- Loi du 29 mars 2022 relative à l'aménagement communal et au développement urbain (PAG/PAP)
- Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés (IED/Betriebsanlagen)

- Directive 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (SUP-Richtlinie)
- Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Richtlinie), geändert durch Richtlinie 2014/52/EU
- Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie – WRRL)
- Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie)

### Nationale Pläne und Programme Luxemburgs

- Agrar- und Ländliche Entwicklungsprogramme (u. a. im Rahmen des Règlement PAC/FEADER)
- Klimapakt 2.0 und kommunale Klimapläne
- Kommunale Planungsinstrumente: PAG, PAP
- LëtzPrepare – Stratégie Nationale de Résilience du Luxembourg (Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg / Haut-Commissariat à la Protection Nationale (HCPN) 2023).
- Nationale Waldpolitik / Programme forestier national
- Plan National d’Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC / Klimaanpassungsstrategie) – Entwurf 2025–2035
- Plan National Intégré en matière d’Énergie et de Climat (PNEC) – Version 2021–2030
- Plan National pour un Développement Durable (PNDD)
- Plan National pour la Protection de la Nature (PNPN)
- Plan de Gestion des Districts Hydrographiques (PGDH / 3. Bewirtschaftungsplan) im Sinne der WRRL
- Plan de Gestion des Risques d’Inondation (PGRI / Hochwasserrisikomanagementplan)
- Plan National de Mobilité (PNM) / Mobilitätsplan 2035
- Sektorale Leitpläne (PDS) Luxemburg:
  - Leitplan Landschaft
  - Leitplan Energie
  - Leitplan Logement
  - Leitplan Transport

### Fachliche Quellen und thematische Bezugswerke

- Europäische Umweltagentur (EEA): Berichte zu Klimaauswirkungen und Anpassung in Europa
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change: Sachstandsberichte zu Klimawandel, Auswirkungen und Anpassung
- Umweltbundesamt Deutschland (UBA): Fachberichte zu Klimaanpassung, naturbasierten Lösungen, Hitzevorsorge, Wassermanagement
- Europäische Kommission: Leitfäden zu SUP, UVP, WRRL-Umsetzung und naturbasierten Lösungen



**LSC**  
**360**

4, rue Albert Simon  
L-5315 Contern  
T (+352) 26 390-1  
LSC360.lu