



EUROPÄISCHER FONDS
FÜR REGIONALE ENTWICKLUNG



Umweltbericht der Strategischen Umweltprüfung für das Operationelle Programm EFRE 2021-2027 in Rheinland-Pfalz

Trier, 14.05.2021

TAURUS ECO Consulting GmbH

Im Alten Garten 26

D-54296 Trier

<http://www.taurus-eco.de>

Ansprechpartner: Dr. Klaus Sauerborn

Tel. +49 (0)651-60 14 10 21

Mobil: +49 (0)178 34 40 872

Fax. +49 (0)651 60 14 98 21

Autoren:

Klaus Sauerborn, Verena Koch, Sana Munawar

INHALT

TABELLENVERZEICHNIS	IV
1 EINLEITUNG.....	6
2 INHALTE UND ZIELE DES EFRE OP RHEINLAND-PFALZ 2021-2027	7
2.1 Ausgangslage und Rahmenbedingungen.....	7
2.2 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen oder Programmen.....	7
3 RELEVANZPRÜFUNG DER MAßNAHMENGRUPPEN	8
4 EFRE RELEVANTE UMWELTSCHUTZZIELE	10
5 ANALYSE DES DERZEITIGEN UMWELTZUSTANDS	10
5.1 Analyse der wichtigsten Umweltschutzgütergruppen	10
5.1.1 Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere	13
5.1.2 Boden.....	20
5.1.3 Wasser	23
5.1.4 Luft.....	27
5.1.5 Klima	33
5.1.6 Kulturelles Erbe und Landschaft	36
5.1.7 Menschliche Gesundheit	38
5.2 Darstellung möglicher Probleme, die durch das EFRE OP auf ökologisch empfindliche Gebiete hervorgerufen werden können.....	42
6 UMWELTAUSWIRKUNGEN DER FÖRDERMAßNAHMEN	43
6.1 PZ 1 – Ein intelligenteres Europa.....	45
6.1.1 Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur sowie Gründungsinfrastruktur (M1, M2, M5).....	45
6.1.2 Einzelbetriebliche Innovations- und Technologieförderung für KMU (InnoTop & IBI) (M7, M8)	46

6.1.3	Tourismus 4.0 (M10).....	47
6.2	PZ 2 – Ein grüneres, CO₂-armes Europa	49
6.2.1	Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen (ERGU) (M11) 49	
6.2.2	Verbesserung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden (M12).....	50
6.2.3	Modellprojekte erneuerbare / Effizienz / intelligente Netze und Speicher (16) ..	51
7	MAßNAHMEN ZUM AUSGLEICH NACHTEILIGER UMWELTAUSWIRKUNGEN	52
8	HINWEISE ZUR BERICHTSLEGUNG	52
9	GEPLANTE MAßNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG	52
10	NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG.....	53
11	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	61

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Scoping der Maßnahmen in Bezug auf voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen.....	9
Tabelle 2: Übersicht Umweltschutzgüter und entsprechende Indikatoren.....	12
Tabelle 3: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Biodiversität auf allen Ebenen	15
Tabelle 4: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Biodiversität	20
Tabelle 5: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Boden auf allen Ebenen	21
Tabelle 6: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Boden	22
Tabelle 7: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Wasser auf allen Ebenen	24
Tabelle 8: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Wasser	26
Tabelle 9: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Luft auf allen Ebenen	27
Tabelle 10: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Luft.....	32
Tabelle 11: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Klima auf allen Ebenen.....	33
Tabelle 12: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Klima	36
Tabelle 13: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Kulturelles Erbe, Landschaft auf allen Ebenen	37
Tabelle 14: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Landschaft	38
Tabelle 15: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Gesundheit auf allen Ebenen	39
Tabelle 16: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Gesundheit	42
Tabelle 17: Förderinhaltspezifische Bewertungsfragen	43
Tabelle 18: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe " Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur - sowie Gründungsinfrastruktur"	45
Tabelle 19: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe "Einzelbetriebliche Innovations- und Technologieförderung für KMU (InnoTop & IBI)"	47

Tabelle 20: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Tourismus 4.0"	48
Tabelle 21: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen (ERGU)"	49
Tabelle 22: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Verbesserung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden"	50
Tabelle 23: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Modellprojekte erneuerbare / Effizienz / intelligente Netze und Speicher"	51
Tabelle 24: Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen	56
Tabelle 25: Übersicht zu Vorschlägen für umweltverbessernde Gestaltungsmöglichkeiten	59

1 EINLEITUNG

Für das EFRE OP 2021-2027 des Landes Rheinland-Pfalz ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme vom 16.04.2014 durchzuführen. Gesetzliche Grundlage für die Durchführung der SUP in Deutschland ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), insbesondere Teil 3 dieses Gesetzes.

Das methodische Konzept und die Vorgehensweise zur Durchführung der SUP lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen. Von allen im zukünftigen EFRE Programm vorgesehenen Fördermaßnahmen sind zunächst diejenigen zu bestimmen, die einer näheren Untersuchung aufgrund der von ihnen voraussichtlich ausgehenden erheblichen Umweltwirkungen im Rahmen der SUP bedürfen. Dies erfolgt im Rahmen des Scoping Prozesses mit Hilfe einer Relevanzmatrix, mit deren Hilfe über das Wirkpotenzial der Fördermaßnahmen für die einzelnen Umweltschutzgüter entschieden wird. Die Ergebnisse dazu enthält Kapitel 3.

Die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen der nunmehr ausgewählten umweltrelevanten Fördermaßnahmen werden vor dem Hintergrund des Umweltzustands und mit Bezug zu den umweltpolitischen Zielen des Bundeslandes für jede einzelne Maßnahme oder Maßnahmengruppe im Rahmen von Expertenurteilen der Bearbeiter abgeschätzt. Dazu wurde zunächst eine Analyse des Umweltzustands für verschiedene Gruppen von Umweltschutzgütern mit Bezug zu den jeweiligen umweltpolitischen Zielsetzungen vorgenommen (Kapitel 5). Diese Analyse stützt sich unter anderem auf Indikatoren und verfügbare qualitative Informationen zur Umweltentwicklung im Bundesland. Anschließend wurden für alle SUP-relevanten Fördermaßnahmen des zukünftigen EFRE Programms ihre spezifischen voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen einzeln abgeschätzt (Kapitel 6). Dabei wurden auch Vorschläge für eine umweltfreundlichere Gestaltung der Fördermaßnahmen unterbreitet, die noch im Programmierungsprozess selbst oder in der späteren Implementierungsphase der Fördermaßnahmen berücksichtigt werden können.

Verantwortlich für die Durchführung der strategischen Umweltprüfung ist die für das EFRE Programm verantwortliche Verwaltungsbehörde. Von Beginn an einbezogen wurden auch Vertreterinnen und Vertreter der fachlich zuständigen Umweltbehörde. Taurus Eco Consulting erarbeitete als unabhängiges Beratungsunternehmen den Entwurf des Umweltberichts. Für den Entwurf des Umweltberichts wird eine öffentliche Konsultation durchgeführt. Die daraus hervorgehenden Stellungnahmen werden ausgewertet und ihre Folgen für die EFRE Programmierung beschrieben. Die Ergebnisse dieses Prozesses werden im abschließenden Umweltbericht beschrieben. Um die Umweltauswirkungen im Rahmen der Programmumsetzung beobachten zu können, werden nach der Konsultation Maßnahmen zur Überwachung/Monitoring vorgeschlagen (Kapitel 9). Zusammen mit einer allgemeinverständlichen zusammenfassenden Erklärung (Kapitel 10) werden diese Teile dann in den finalen Umweltbericht überführt, der wiederum veröffentlicht wird.

2 INHALTE UND ZIELE DES EFRE OP RHEINLAND-PFALZ 2021-2027

In diesem Kapitel werden die Inhalte und wichtigsten Ziele des EFRE Programms für Rheinland-Pfalz 2021-2027 kurz zusammengefasst und Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen gemäß §40 UVPG aufgezeigt.

2.1 Ausgangslage und Rahmenbedingungen

Die nachfolgende Beschreibung von Zielen und Förderansätzen des künftigen EFRE-Programms (noch im Stadium des Programmentwurfs) adressiert gezielt Handlungsbedarfe, wie sie sich nach der sozioökonomischen Analyse als besonders relevant für Rheinland-Pfalz ergeben. Die Förderbereiche wurden im Hinblick auf die in der EFRE-Verordnung vorgegebenen politischen Ziele formuliert. Eine vollständige Auflistung der einzelnen Fördermaßnahmen enthält die Relevanzmatrix in Kapitel 3.

Politisches Ziel 1 „ein intelligenteres Europa durch die Förderung eines innovativen und intelligenten wirtschaftlichen Wandels“ (Priorität 1)

- Förderung eines intelligenten Europas durch die Förderung des Ausbaus der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien, z.B. durch die Verbesserung der anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur sowie der Gründungsinfrastruktur
- Förderung eines intelligenten Europas durch die Förderung der Steigerung des Wachstums und der Wettbewerbsfähigkeit von KMU, z.B. durch die Bereitstellung von Wagniskapital oder der Unterstützung von einzelbetrieblichen Innovationsvorhaben

Politisches Ziel 2 „ein grüneres, CO₂-armes Europa durch Förderung von sauberen Energien und einer fairen Energiewende, von grünen und blauen Investitionen, der Kreislaufwirtschaft, der Anpassung an den Klimawandel, der Risikoprävention und des Risikomanagements“ (Priorität 2)

- Förderung eines grüneren, CO₂-armen Europas durch die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen sowohl in Kommunen als auch in Unternehmen
- Förderung eines grüneren, CO₂-armen Europas durch die Förderung der Entwicklung intelligenter Energiesysteme, Netze und Speichersysteme auf lokaler Ebene, insbesondere durch innovative technologische Lösungen sowie Modell- und Demonstrationsprojekten

2.2 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen oder Programmen

Gemäß Artikel 4 Absatz 2 der Dachverordnung (COM (2018) 375 final) haben der EFRE, der ESF+ und der Kohäsionsfonds zu den Maßnahmen der Union und zur Stärkung des wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalts beizutragen. Im Rahmen der Aufstellung der Programme für den EFRE, den ESF wie auch für den Strategieplan der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP-SP) wird durch die Abstimmung der Planungen darauf geachtet,

dass es nicht zur Doppelförderung kommt, die Programme kohärent zueinander sind und die Möglichkeiten zur Erzeugung von Synergien möglichst genutzt werden.

3 RELEVANZPRÜFUNG DER MAßNAHMENGRUPPEN

Die Relevanzmatrix dient im **Scoping-Prozess zur Auswahl derjenigen Fördermaßnahmen**, die auf Grund der Bestimmbarkeit und der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen (materiell und finanziell) **einer näheren Untersuchung und Bewertung unterzogen** werden sollen. Gleichzeitig wird angegeben, für welche der Umweltschutzgüter jeweils eine Bewertung vorgenommen werden kann.

Dabei werden drei Bewertungskategorien angewendet:

- **Ja** (erhebliche Auswirkungen positiver oder negativer Art können mit ausreichender Sicherheit angenommen werden),
- **Nein** (erhebliche Auswirkungen positiver oder negativer Art können mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden) und
- **Nicht bestimmbar** (n. b.): Als „nicht bestimmbar“ werden Beziehungsfelder gekennzeichnet, bei denen ex ante erhebliche Auswirkungen der Maßnahmengruppe auf das Schutzgut bzw. auf die Schutzgütergruppe a priori weder ausgeschlossen, noch mit ausreichender Sicherheit bestimmt werden konnten. Ursächlich für die „Nicht-Bestimmbarkeit“ ist dabei meist der zu hohe Abstraktionsgrad der Maßnahmengruppe im Operationellen Programm. Dies kann bedeuten, dass entweder Unsicherheit über die Erheblichkeit der Auswirkungen besteht oder über die Frage, ob konkrete Projekte eher positive oder negative Auswirkungen erwarten lassen.

Die Ergebnisse der in Abstimmung mit der EFRE Verwaltungsbehörde und der Umweltbehörde durchgeführten Relevanzprüfung zeigt Tabelle 1. Diejenigen Maßnahmengruppen mit der Kennzeichnung „ja“ in der letzten Spalte werden in Kapitel 6 einer detaillierten Analyse unterzogen.

Tabelle 1: Scoping der Maßnahmen in Bezug auf voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

Politische Ziele	Nr.	Maßnahmengruppe	Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft, kulturelles Erbe	Gesundheit	Vertiefende Bewertung
PZ 1: Ein intelligentes Europa durch ...	1, 2, 5	FuE- sowie Gründungsinfrastruktur	n. b.	Ja	Ja	Nein	Ja	n. b.	Nein	Ja
	6	Wagniskapital (IRP III)	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	Nein
	7, 8	Einzelbetriebliche Innovations- und Technologieförderung für KMU (InnoTop & IBI)	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	n. b.	n. b.	Ja
	3, 4	Kompetenzfelder und Netzwerke und Cluster	n. b.	Nein	Nein	n. b.	Ja	n. b.	n. b.	Nein
	9	InnoProm	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	10	Tourismus 4.0	n. b.	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
PZ 2: Ein grüneres, CO₂-armes Europa durch ...	11	Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen (ERGU)	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
	12	Verbesserung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
	13, 15	Energieeffizienz / erneuerbare Energien - Neue Strategien in Kommunen und Unternehmensnetzwerk	Nein	Nein	Nein	n. b.	n. b.	Nein	n. b.	Nein
	14	Information, Beratung, Vernetzung „alternative Antriebe, neue und alternativer Mobilitätsformen, Verkehr der Zukunft“	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	16	Modellprojekte erneuerbare / Effizienz / intelligente Netze und Speicher	n. b.	Ja	n. b.	n. b.	Ja	Nein	n. b.	Ja

4 EFRE RELEVANTE UMWELTSCHUTZZIELE

Umweltschutzziele auf internationaler, nationaler und Landesebene mit Relevanz für das zu bewertende EFRE Programm sind laut UVPG zu berücksichtigen. Sie dienen neben den Entwicklungen im Umweltbereich als zweite Bezugsebene für die Bewertung der voraussichtlichen Umweltwirkungen der Fördermaßnahmen. Umweltschutzziele aus den folgenden rechtlichen und politischen Rahmensetzungen wurden berücksichtigt.

1. Internationale Ebene und europäische Ebene
 - 1.1. EU-Klima-Langfriststrategie 2050
 - 1.2. Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
 - 1.3. Vogelschutzrichtlinie
 - 1.4. Wasserrahmenrichtlinie
2. Nationale Ebene
 - 2.1. Nationale Nachhaltigkeitsstrategie
 - 2.2. Klimaschutzgesetz, Klimaschutzplan 2050, Klimaschutzprogramm 2030
3. Landesebene
 - 3.1. Nachhaltigkeitsstrategie Rheinland-Pfalz
 - 3.2. Biodiversitätsstrategie Rheinland-Pfalz
 - 3.3. Klimaschutzgesetz und -maßnahmenkatalog Rheinland-Pfalz

Dabei werden die Umweltschutzziele in den Kontext der Umweltschutzgüter gestellt, um dadurch eine zielbezogene Bewertung der Umweltentwicklung zu ermöglichen. Eine ausführliche Darstellung erfolgt daher im Folgekapitel im Zusammenhang mit der Analyse des Umweltzustands je Umweltschutzgut bzw. Umweltschutzgütergruppe. Die spezifischen Ziele und Strategien auf Ebene des Landes Rheinland-Pfalz stellen oft Konkretisierungen von europäischen und nationalen Zielen dar.

5 ANALYSE DES DERZEITIGEN UMWELTZUSTANDS

In diesem Kapitel wird der derzeitige Umweltzustand für relevante Umweltschutzgüter(-gruppen) mit Bezug zu Umweltproblemen, Entwicklungstrends und Umweltzielen auf internationaler, nationaler sowie auf Landesebene analysiert. Dies bildet die Grundlagen und den Kontext für die Einschätzung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen von Fördermaßnahmen des EFRE-Programms Rheinland-Pfalz 2021-2027.

Hierzu gehört auch eine Thematisierung möglicher Probleme, die durch das Programm in ökologisch empfindlichen Gebieten hervorgerufen werden könnten (Kapitel 5.2).

5.1 Analyse der wichtigsten Umweltschutzgütergruppen

Die in diesem Kapitel folgende allgemeine Beschreibung des Umweltzustandes anhand des Zustandes und der Entwicklung einzelner Umweltschutzgüter(-gruppen) orientiert sich in der Analysetiefe an der Beschreibungstiefe der Inhalte und Maßnahmengruppen des zu bewertenden Operationellen Programms. Eine umfassende

detaillierte Beschreibung des Umweltzustandes ist für eine Strategische Umweltprüfung eines Operationellen Programms nicht zweckdienlich, da die Auswirkungen der Maßnahmengruppen des Operationellen Programms nicht bzw. nicht vertiefend auf alle schützenswerten Umweltgüter bewertbar sind. Darüber hinaus erforderte eine umfassende Umweltbewertung spezifische Informationen über die durchzuführenden Projekte, die auf der Ebene Operationeller Programme meist nicht bekannt sind.

Der Zustand der Umwelt, differenziert nach Umweltschutzgüter(-gruppen), wird in den folgenden Unterkapiteln anhand ausgewählter Indikatoren sowie anhand fachlicher Einschätzungen der Bearbeiter dargestellt. Grundlagen der Indikatorenauswahl sind die Umweltindikatoren der für das Operationelle Programm angefertigten sozioökonomischen Analyse wie auch weitere Indikatoren aus der Umweltberichterstattung auf Ebene des Bundeslandes, die sich größtenteils auf die sogenannten UMK-Kernindikatoren der Umweltministerkonferenz stützen und von der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) und dem Länderarbeitskreis Energiebilanzen in Zusammenarbeit und im Auftrag der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität – Nachhaltigkeit (BLAG KliNa) der Umweltministerien weiterentwickelt und gepflegt werden.

Die Bewertung erfolgt dabei als Trendbewertung in den folgenden möglichen Bewertungskategorien:

+	positive Entwicklung des Indikators im Betrachtungszeitraum
0/+	leicht positiver Trend im Betrachtungszeitraum
0	gleichbleibendes Niveau des Indikators im Betrachtungszeitraum
0/-	leicht negativer Trend im Betrachtungszeitraum
-	negative Entwicklung des Indikators im Betrachtungszeitraum
k.A.	keine Aussage, da Trendentwicklung nicht abschätzbar ist

Beim Vorliegen quantifizierter Ziele für bestimmte Zeitpunkte wird bei der Bewertung auch das Kriterium berücksichtigt, ob bei Fortführung des abgebildeten Trends die Ziele rechtzeitig erreicht werden können. Bei den Bewertungen handelt es sich um ordinal skalierte Bewertungen, die um fachliche Argumente ergänzt werden können. Weitergehende (feinere) Abstufungen werden dabei nicht vorgenommen, da diese tendenziell eine Genauigkeit suggerieren würden, die für die Zielsetzung und Möglichkeiten des vorliegenden Berichts nicht angemessen ist. Die hier vorgenommenen Bewertungen sollten vielmehr argumentativ nachvollziehbar begründet sein und auch Unsicherheiten hinsichtlich der Entwicklungsprognose zulassen. Zudem wird textlich ggf. auf bestehende Bewertungsunsicherheiten hingewiesen.

Für die Umweltprüfung wurden im Rahmen des Scoping-Prozesses den Vorgaben des UVPG Gesetzes die folgenden Umweltschutzgüter (-gruppen) festgelegt:

- Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere
- Boden
- Wasser

- Luft
- Klima
- Kulturelles Erbe, Landschaft
- Menschliche Gesundheit

Verschiedene Schutzgüter wurden dabei zu Schutzgütergruppen zusammengefasst. So bildet die Biologische Diversität zusammen mit Pflanzen, Tieren und Lebensräumen einen Sinnzusammenhang. Das Schutzgut Boden wurde um den Indikator Flächenneuinanspruchnahme ergänzt, dessen Reduzierung ein wichtiges Umweltziel darstellt. Dem Schutzgut Klima wurden die damit in enger ursächlicher Verbindung stehenden Energieressourcen zugeordnet.

Landschaft und kulturelles Erbe bilden eine Schutzgutgruppe, die neben dem Umweltschutz zur Erhaltung der regionalen Identität beiträgt. Die Ausführungen bezüglich dieses Schutzgutes stützen sich auf den Indikator der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume, der Hinweise auf die Landschaftsqualität wie auch auf die Lebensräume für Fauna und Flora ermöglicht. Auch für den Bereich Gesundheit beschränkt sich das nachfolgende Kapitel auf wenige verfügbare Indikatoren.

Auf der Grundlage dieser Zustands- und Entwicklungsanalyse sind mögliche Auswirkungen des Operationellen Programms abschätzbar und können mögliche Alternativen aufgezeigt werden. Für den Fall der Nichtdurchführung des Programms wird angenommen, dass sich bei sonst gleichbleibenden Bedingungen die Trendentwicklung je Umweltschutzgut so fortsetzen wird wie retrospektiv analysiert (Aussage gemäß § 40 Abs. 2 Ziffer 3).

Nachfolgend werden die in die Analyse einbezogenen Umweltindikatoren sortiert nach den benannten Umweltschutzgütergruppen zusammenfassend dargestellt. Die hier aufgelisteten Indikatoren dienen dabei nicht ausschließlich der Beschreibung des direkt damit im Zusammenhang stehenden Schutzgutes, sondern können darüber hinaus auch Zusammenhänge mit weiteren Schutzgütern abbilden, worauf in den Indikatorenbeschreibungen argumentativ eingegangen wird.

Die untenstehende Tabelle zeigt die berücksichtigten Umweltschutzgüter und Indikatoren.

Tabelle 2: Übersicht Umweltschutzgüter und entsprechende Indikatoren

Umweltschutzgüter	Umweltindikatoren
Biodiversität, Flora und Fauna	<i>Waldzustand (Anteil Bäume in Schadklassen 2-4)¹</i>
	<i>Anteil gefährdeter Arten (% , Rote Liste)⁵</i>
	<i>NATURA 2000-Gebiete</i>
	<i>Anzahl der neu ausgewiesenen Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie²</i>
	<i>Anzahl der neu ausgewiesenen Vogelschutzgebiete²</i>
	<i>Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche¹</i>
Boden	<i>Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung⁴</i>
	<i>Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)⁴</i>

	<i>Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha/Tag)¹</i>
Wasser	<i>Anteil der Oberflächenwasserkörper mit mind. gutem ökologischen Zustand (%)</i>
	<i>Fließgewässer¹</i>
	<i>Seen¹</i>
	<i>Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)²</i>
	<i>Anteil der Grundwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)²</i>
Luft	<i>Luftqualität:</i>
	<i>PM₁₀¹</i>
	<i>PM_{2,5}¹</i>
	<i>NO₂¹</i>
	<i>O₃⁶</i>
Energie und Klima	<i>Energieeffizienz (Index 1991)³</i>
	<i>Primärenergieproduktivität³</i>
	<i>Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch³</i>
	<i>CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Verursacherbilanz)</i>
	<i>CO₂-Emissionen absolut in 1.000t-CO₂/a³</i>
	<i>CO₂-Emissionen pro Kopf in t-CO₂/a³</i>
Kulturelles Erbe, Landschaft	<i>Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume über 100km² in % der Landesfläche¹</i>
Gesundheit	<i>Anteil Betroffener von L_{den} > 65 dB an der Gesamtbevölkerung (%)¹</i>
	<i>Anteil Betroffener von L_{night} > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)¹</i>
	<i>Erholungsflächen in Städten (m²/Einwohner)</i>
	<i>in Städten mit 100.000 bis unter 500.000 Einwohnern¹</i>
	<i>in Städten mit 50.000 bis unter 100.000 Einwohnern¹</i>

Quellen: ¹ Länderinitiative Kernindikatoren, ² Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, ³ Länderarbeitskreis Energiebilanzen, ⁴ Destatis Genesis-Onlinedatenbank, ⁵ Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, ⁶ Umweltbundesamt.

Anschließend folgt als nächster Schritt die Darstellung der ökologisch besonders empfindlichen Gebiete einschließlich der sie möglicherweise gefährdenden Probleme.

5.1.1 Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere

Biologische Vielfalt bezeichnet die Vielzahl verschiedener Arten und Organisationsformen des Lebens auf der Erde. Sie umfasst die Vielfalt von Lebensräumen, die genetischen Ausprägungen von Lebewesen und die in Ökosystemen wirkenden Prozesse. Gemäß der Konvention über Biologische Vielfalt lautet die Definition "die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme"(CBD Art. 2). Intakte Ökosysteme als Lebensräume und das Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten sind dabei eng miteinander verzahnt. Rheinland-

Pfalz bietet mit einer Vielzahl von Kulturlandschaften nicht nur einer beachtlichen Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten Lebensräume, darüber hinaus schaffen diese auch wertvolle Lebensqualität und -grundlage für den Menschen, die global gesehen durch den Verlust an Lebensräumen, Arten und der damit einhergehenden Verarmung der Natur bedroht ist. Die Anzahl der auf der Erde lebenden Arten, die dem Menschen bekannt sind, beträgt etwa 8 bis 10 Millionen Arten. Vermutlich gibt es noch weitaus mehr. Durch Eingriffe des Menschen sind sie allerdings weltweit stark gefährdet und werden immer weiter dezimiert. 1 Mio. Arten sind bereits vom Aussterben bedroht – viele davon schon innerhalb der nächsten Jahrzehnte.

Der Erhalt der Biodiversität ist deshalb nicht einzig und allein durch die Schaffung von Schutzgebieten sicherzustellen. Um den aktuellen Trend zu stoppen oder zumindest zu verlangsamen muss der Schutz und die Verbesserung der Situation von Ökosystemen, Arten und Populationen als eine übergreifende Aufgabe von allen Bereichen der Politik gesehen werden, der das Verständnis zugrunde liegt, dass Biodiversität und die Gesundheit der Denkmäler der Natur und der Landschaften Werte sind, die auch für Politik, Wirtschaft und die Gesellschaft insgesamt von sehr großer und langfristiger Bedeutung sind.

Daher sind auf internationaler, nationaler und Landesebene diverse Maßnahmen und Ziele formuliert worden und notwendig, die den Schutz der Ökosysteme sicherstellen sollen. Grundlegend dafür ist das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (Convention on Biodiversity, CBD); ein 1992 auf der Weltkonferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro beschlossener völkerrechtlich verbindlicher Vertrag, der mittlerweile von 196 Staaten (nicht jedoch von den USA) ratifiziert wurde. Die Arbeiten zur europäischen Biodiversitätsstrategie, die deutsche Biodiversitätsstrategie und die Biodiversitätsstrategie Rheinland-Pfalz sind als Beiträge zur Umsetzung der globalen Ziele und Strategien zu verstehen. Die CBD hat drei Ziele: die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und der gerechte Ausgleich der aus der Nutzung genetischer Ressourcen entstehenden Vorteile. Im Mittelpunkt der **Zielsetzung** und somit auf allen Ebenen verankert stehen die **Sicherung und der Schutz von Flora und Fauna sowie der natürlichen Lebensräume sowie die Verbesserung der biologischen Vielfalt, insbesondere durch die Erhaltung und Wiederherstellung der natürlichen Lebensräume von Flora und Fauna.**

Die Europäische Union definiert in ihrer Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie als Ziele die Sicherung der Artenvielfalt durch Maßnahmen zum Erhalt der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, während in der EU-Vogelschutzrichtlinie insbesondere der Schutz und die Regulierung der heimischen wildlebenden Vogelarten und ihrer Lebensräume im Fokus stehen..

Die **Umsetzung des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt erfolgt in der nationalen Biodiversitätsstrategie**, auch genannt Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Danach sollen die bis 2010 gesetzten Ziele, die Aufhaltung des Rückgangs der Biodiversität sowie die Verringerung des Anteils der vom Aussterben bedrohten und stark gefährdeten Arten, in ihrer positiven Trendentwicklung auch weiter fortgesetzt werden. Außerdem werden auf nationaler Ebene auf ähnliche Weise der Schutz der Natur und Landschaft, so etwa im **Bundesnaturschutzgesetz** (BNatSchG), und der Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten, so in der **Bundesartenschutzverordnung** (BArtSchV), fokussiert. Wegen seiner Bedeutung für Umwelt und Klima, die Reinhaltung der Luft und vor allem auch als Hauptlebensraum für rund 80% der gesamten bekannten Artenvielfalt, sieht das **Bundeswaldgesetz** (BWaldG) insbesondere den Schutz des Waldes vor.

Auf Ebene des Landes **Rheinland-Pfalz** ist der Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenarten und ihrer notwendigen Lebensräume an vielfacher Stelle gesetzlich verankert. Die **Strategie für biologische Vielfalt** hat konkrete Ziele definiert, um den Anteil der gefährdeten Arten bis 2025 zu verringern. Diese Ziele können durch die Umsetzung weiterer Vorschriften zum Schutz der lokalen Arten und der Umwelt erreicht werden. So sind beispielsweise im Naturschutzgesetz unterschiedliche Vorgaben verankert, wie die Erhaltung von wildlebenden Vogelarten, der natürlichen Lebensräume und der Wildtiere. In ähnlicher Weise enthält das Landeswaldgesetz Regelungen zur Erhaltung bestehender Wälder durch ihre nachhaltige Nutzung. Wälder erbringen viele ökologische Dienstleistungen, wie z.B. die Reinigung von Luft und Wasser, eine verbesserte Bodengesundheit, eine reiche biologische Vielfalt und wirtschaftliche Vorteile. Daher sollte ein Gleichgewicht zwischen Ressourcenverbrauch und Ressourcennachschub gewahrt werden.

Die Tabelle gibt einen Überblick über die für die Biodiversität relevanten Umweltschutzziele auf internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 3: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Biodiversität auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Biodiversität, Pflanzen und Tiere
Hauptziel	Sicherung und Schutz von Flora und Fauna sowie der natürlichen Lebensräume
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD)	<i>Umsetzung erfolgt in der nationalen Biodiversitätsstrategie!</i>
	Bis zum Jahr 2020 wird die Verlustrate aller natürlichen Lebensräume, einschließlich der Wälder, mindestens halbiert und, wo möglich, gegen Null gebracht, und die Degradation und Fragmentierung wird deutlich verringert.
	Bis 2020 wird das Aussterben bekannter bedrohter Arten verhindert und ihr Erhaltungszustand, insbesondere der am stärksten vom Niedergang bedrohten Arten, verbessert und aufrechterhalten.
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)	Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere, Pflanzen.
Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG)	Schutz, Bewirtschaftung und Regulierung sämtlicher wildlebender, heimischer Vogelarten und ihrer Lebensräume.
Nationale Ebene	
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Schutz der Natur und Landschaft zur dauerhaften Sicherung der: <ul style="list-style-type: none"> ■ Biologischen Vielfalt ■ Leistungs-, Funktions- und Regenerationsfähigkeit des Naturhaushalts ■ nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ■ Vielfalt, Eigenart, Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft.
Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)	Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten.
Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt	Bis 2020 erreichen Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung trägt, überlebensfähige Populationen. Bis 2020 hat sich für den größten Teil der Rote-Liste-Arten die Gefährdungssituation um eine Stufe verbessert.*
Bundeswaldgesetz (BWaldG)	Schutz des Waldes wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, das Klima, die Reinhaltung der Luft, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung.
Landesebene	

Landesnatorschutzgesetz (LNatSchG)	Schutz von Natur und Landschaft.
Biodiversitätsstrategie	Verringerung des Anteils der vom Aussterben bedrohten und stark gefährdeten Arten bis 2025.
Landeswaldgesetz (LWaldG)	Schutz des Waldes wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, das Klima, die Reinhaltung der Luft, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung.

** Eine positive Trendentwicklung soll in den bis 2010 gesetzten Zielen, Aufhaltung des Rückgangs der Biodiversität gemäß dem EU-Ziel von Göteborg sowie Verringerung des Anteils der vom Aussterben bedrohten und stark gefährdeten Arten, auch weiter fortgesetzt werden.*

Um den **Zustand** der Biologischen Vielfalt, der Pflanzen, Tiere und Lebensräume zu **beurteilen**, werden die **vier Indikatoren** Waldzustand, gefährdete Arten nach Roter Liste, NATURA 2000-Gebiete (Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und Vogelschutzgebiete) und die streng geschützten Gebiete des Naturschutz quantifiziert. Diesbezüglichen werden aktuelle Daten der Länderinitiative Kernindikatoren, des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten sowie des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz zugrunde gelegt. Aussagen über die Artenvielfalt von Tieren und Pflanzen lassen sich im Rahmen des Umweltberichtes auf dieser Ebene der Planung nur beispielhaft quantifizieren. Detaillierte Angaben zu Bestandsentwicklungen bestimmter Arten können an dieser Stelle nicht abgeleitet werden. Zunächst soll der Waldzustand anhand des Anteils geschädigter Bäume begutachtet werden.

Waldzustand (Anteil Bäume in Schadklassen 2-4)

Waldökosysteme reagieren insgesamt empfindlich auf Luftschadstoffbelastungen, Nährstoffeinträge und klimabedingte Stressfaktoren. Einzelne Belastungen sind zwar seit Jahren rückläufig, wie beispielsweise die Stickstoffdioxidkonzentration, dafür bleiben andere Belastungen unvermindert hoch. In den letzten Jahren kommen die rückläufigen Niederschlagsmengen in den Frühlings- und Sommermonaten als Stressfaktor hinzu. Viele Wälder in Rheinland-Pfalz fungieren auch als Schutzwälder gegen Naturgefahren, wie Hochwasser und Murenabgänge. Ein schlechter Waldzustand kann dazu beitragen, dass diese Schutzfunktion beeinträchtigt wird.

Im Falle einer positiven Entwicklung der Wälder ist ebenfalls mit positiven Effekten für die in Wäldern beheimateten Tier- und Pflanzenarten und damit für gesamte Waldökosysteme zu rechnen. Umgekehrt beschleunigt sich der Artenschwund nach einer Art „Domino“-Effekt: Sterben z.B. in einer Region bestimmte Insekten aus, geht die Vogelpopulation zurück und das vermindert auch die Vielfalt von Pflanzen, denn Vögel helfen bei der Samenausbreitung. Anderen Tieren fehlt dann die Nahrungsgrundlage und der Lebensraum.

Um die Waldschäden und damit den Vitalitätszustand des Waldes zu erfassen, wird der integrierte Indikator Kronenzustand, der mehrere Kriterien berücksichtigt, betrachtet. Die Erfassung der Waldschäden erfolgt als systematische Stichprobe, bei der die Entwicklung immer gleicher Baumindividuen dauerhaft beobachtet und erfasst wird. Klassifiziert wird der Waldzustand in den folgenden Schadstufen: 0 = ungeschädigt, 1 = schwach geschädigt, 2 = mittelstark geschädigt, 3 = stark geschädigt, 4 = ausgestorben. Die Schadstufen 2 bis 4 werden zusammengefasst und die Werte kumuliert.

Der Anteil der geschädigten Bäume verzeichnet zwischen 2010 und 2019 erhebliche Schwankungen. Dabei verzeichnet das Jahr 2013 mit 23% den geringsten Anteil geschädigter Bäume. Danach verzeichnet der **Indikator**

einen stetigen Anstieg. Ab 2018 weist der **Kronenzustand** mit 37% somit einen hohen Grad an Verschlechterung auf. Dieser **markante negative Trend** muss umgekehrt werden, um die Ziele zum Erhalt der Biodiversität zu erreichen, die zum Beispiel in der Biodiversitätskonvention (CBD) bis 2020 mindestens eine Halbierung der Verlustrate aller natürlichen Lebensräume, einschließlich der Wälder vorsehen und, wo möglich, sogar gegen Null gehen soll. Auch national, etwa im Bundeswaldgesetz, und auf Landesebene, dort u.a. im Landesnaturschutzgesetz und im Landeswaldgesetz, werden der Schutz und die Stabilisierung des Waldes und seiner Artenvielfalt aufgrund ihrer Bedeutung für den Zustand der Umwelt und des Klimas, die Reinhaltung der Luft, das Landschaftsbild, die Erholung der Bevölkerung und die Agrar- und Infrastruktur betont – ein Ziel, das nach der aktuellen Tendenz leider nicht eingehalten werden kann. Der Trend ist deshalb negativ zu bewerten.

Anteil gefährdeter Arten (Rote Liste)

Rote Listen sind eine wertvolle Informationsquelle für die Artenzusammensetzung verschiedener Biotope und zeigen den Bedrohungszustand ausgewählter Pflanzen- und Tierarten an. Sie zeigen auch die Arten auf, die vom Aussterben bedroht sind und dringend Schutzmaßnahmen benötigen. Im rheinland-pfälzischen Landesnaturschutzgesetz und in der Biodiversitätsstrategie sind der Schutz der Natur und gefährdeter Arten festgeschrieben. Zur Förderung dieser Bereiche wurden insbesondere im Rahmen der ELER-Förderung zwei Programme umgesetzt: 2007-2013 PAUL (Agrarwirtschaft, Umweltmaßnahmen, Landentwicklung) und 2014-2020 EULLE (Umweltmaßnahmen, Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung). Diese Initiativen wurden eingeführt, um Landwirte zu ermutigen, artenreiches Grünland zu erhalten, nachhaltige Landwirtschaft zu betreiben und den Tierschutz zu gewährleisten¹. Um Arterhaltungsmaßnahmen erfolgreich umsetzen zu können, ist es wichtig vorab eine umfassende und aktuelle Bestandsaufnahme darüber anzulegen, welche Art unter welche Gefährdungskategorie fällt. Die zugrunde liegenden **Daten** zum Vorkommen und der **Bestandsentwicklung der Tier- und Pflanzenarten in Rheinland-Pfalz sind je nach Art über 20 Jahre alt**. Eine Vergleichbarkeit ist aufgrund der doch sehr unterschiedlichen Datenstände nicht gegeben. Somit kann die aktuelle Situation nur sehr eingeschränkt dargestellt werden.

Die Bewertung dieses Indikators basiert auf der Biodiversitätsstrategie, nach denen der Anteil der gefährdeten Arten bis 2025 reduziert werden muss. Da die Datenlagen für die unterschiedlichen Arten sehr lückenhaft sind, kann die Situation nicht genau beurteilt werden. **Von 2.897 heimischen Tierarten waren im Jahr 2019 in Rheinland-Pfalz 232 (8%) vom Aussterben bedroht**. Bisher wurden 15 Gefährdungsverzeichnisse erstellt. Durch diese lässt sich die Situation der einzelnen Artengruppen wie folgt darstellen²: Zu den **Gruppen mit einer Gesamtbedrohung über 50%** gehören: Blattfußkrebse, Fische und Rundmäuler, Lurche, Großschmetterlinge, Kriechtiere, Laufkäfer und Weichtiere. Zu den Gruppen mit einer Bedrohung von unter 50% gehören: Brutvögel, Bienen, Wespen, Säugetiere, Zehnfüßige Krebse, Bockkäfer, Libellen und Geradflügler. Bei den Pflanzenarten fallen 45% in die Kategorie der bedrohten Arten.³

¹ Vgl. European Network for Rural Development.

² Um die prozentuale Gesamtbedrohung und eine Vergleichbarkeit abzubilden, wurden alle Gefährdungskategorien zusammengefasst.

³ Vgl. Kleine Anfrage Grüne.

Um einen besseren Eindruck von der Gefährdungslage rheinland-pfälzischer Tierarten zu erhalten, wird hier kurz auf einige im speziellen eingegangen. So gibt z.B. der **Rückgang der Schmetterlingspopulation** Anlass zu großer Besorgnis, da einige Arten um 64% abgenommen haben. Sie müssen unbedingt erhalten werden, da sie den Populationsstatus anderer Arten anzeigen. Bei den **Brutvögeln**, sind vor allem Kiebitz, Wachtelkönig, Braunkehlchen und Bekassine besonders stark zurückgegangen, wobei **15% vom Aussterben bedroht** sind, was auf die landwirtschaftliche Bodennutzung, alte Bewirtschaftungspraktiken und den Rückgang der Insektenpopulation zurückzuführen ist. Da sie am Boden nisten, sind sie auch den Auswirkungen der intensiven Landwirtschaft ausgesetzt. Auch Bienen sind stark vom Artensterben betroffen, was enorme ökologische Folgen haben kann, da 80% der blühenden Pflanzen zur Bestäubung von ihnen abhängen.

So liegt es auf der Hand, dass es eine große Herausforderung ist, den Anteil der gefährdeten Arten bis 2025 zu senken. Der Anteil der Tier- und Pflanzenartengruppen unter verschiedenen Bedrohungskategorien ist hoch genug, um in den nationalen und landesweiten Programmen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt berücksichtigt zu werden. Es müssen konkrete Maßnahmen ergriffen werden, um den derzeitigen Rückgang zu stoppen und die Population der stark gefährdeten Arten zu reduzieren, was andernfalls zum Aussterben führen könnte. Darüber hinaus muss eine regelmäßige Überwachung durchgeführt werden, die den tatsächlichen Zustand der Arten widerspiegelt. Dies ist unerlässlich, um genaue Beurteilungen durchzuführen, sie mit den festgelegten Zielen zu vergleichen und die erforderlichen Erhaltungspläne zu entwickeln.

NATURA 2000

Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

Um den Schutz und die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu gewährleisten, ist es notwendig, große Gebiete auszuweisen und ihnen einen Schutzstatus zu verleihen. Der Anteil eines Landes, der als Schutzgebiet ausgewiesen wird, kann als Indikator für die Verpflichtung des Landes dienen, die Ziele der Erhaltung der biologischen Vielfalt zu erreichen. Die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU zielt auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt und der natürlichen Lebensräume ab. Das Netz Natura 2000 besteht aus den Gebieten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, vom 21. Mai 1992, 92/43/EWG) sowie den Vogelschutzgebieten gemäß EG-Richtlinie. Dieser Indikator kann zur Beurteilung der Erhaltung der biologischen Vielfalt und des Zustands der verschiedenen Lebensräume verwendet werden. Bei der Interpretation dieses Indikators ist Vorsicht geboten, da er keine Informationen über die tatsächliche Qualität der ausgewiesenen Gebiete liefert.

Die Anzahl der Gebiete, die unter die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) fallen, ist seit vielen Jahren konstant geblieben. **Insgesamt gibt es 120 FFH-Gebiete mit einer Fläche von 256.723,18 ha. Dies macht 13% der gesamten Landesfläche von Rheinland-Pfalz aus.** Die Gesamtzahl der FFH-Gebiete in Deutschland beläuft sich auf 4.544 und entspricht etwa 9,3% der Bundesfläche. Damit liegt der Anteil der FFH-Fläche in Rheinland-Pfalz über dem bundesweiten Niveau. Darüber hinaus hat Rheinland-Pfalz im Bundesländervergleich die höchste

Fläche an FFH-Gebieten. Im Vergleich zum europaweiten Schutzgebietsanteil von 14%⁴ liegt der rheinland-pfälzische Gebietsanteil nur geringfügig unter diesem Niveau. Somit wird dieser **Indikator als positiv bewertet**.

Vogelschutzgebiete

Am 2. April 1979 setzte der Rat der Europäischen Gemeinschaften die Richtlinie 79/409/EWG um. Hauptziel der Vogelschutzrichtlinie war es, den beobachteten Rückgang der europäischen Vogelpopulationen aufzuhalten und insbesondere die Zugvogelarten besser zu schützen. Bei der Ausweisung von Schutzgebieten für die Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie sind vor allem zwei Dinge zu berücksichtigen: ihre Anzahl und ihre Größe. Nach der Einführung der FFH-Richtlinie im Jahr 1992 unterliegt jedes registrierte Vogelschutzgebiet den Schutzprotokollen von Natura 2000 (Art. 7 FFH-Richtlinie), dem Verschlechterungsverbot (Art. 6 Abs. 2 FFH-Richtlinie) und der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Voraussetzung für die Umsetzung der FFH-Richtlinien in Vogelschutzgebieten ist die nationale Ausweisung, die in Deutschland durch die Bundesländer erfolgt.⁵

Die Anzahl der **Vogelschutzgebiete in Rheinland-Pfalz** hat sich in den letzten Jahren nur leicht verändert. Derzeit gibt es **53 Gebiete mit einer Fläche von 241.916 ha**. Dies macht an der gesamten rheinland-pfälzischen Landesfläche etwa 12,2% aus. Die Gesamtzahl der in Deutschland registrierten Gebiete beträgt 742, was etwa 11,3% der Bundesfläche entspricht. Im Vergleich dazu liegt der Anteil der Vogelschutzfläche in Rheinland-Pfalz über diesem Niveau. Betrachtet man darüber hinaus den Anteil der europaweit ausgewiesenen Vogelschutzgebiete (12,5%), so hat Rheinland-Pfalz einen ähnlich hohen Anteil. Den Bundesländervergleich führt Mecklenburg-Vorpommern mit einem Anteil von 25,2% an. Rheinland-Pfalz liegt an siebter Stelle. Daher wird dieser **Indikator als leicht positiv bewertet**. Jedoch sollten noch mehr Anstrengungen unternommen werden, um den Anteil der Vogelschutzgebiete in Rheinland-Pfalz zu erhöhen.

Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche

Naturschutzgebiete sind ein integraler Bestandteil der Erhaltung der biologischen Vielfalt. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Erhaltung bestehender Arten und bei der Wiederherstellung seltener Arten, deren Bestände rückläufig sind. Darüber hinaus sind solche Schutzgebiete auch Teil des Naturerbes. Der **Anteil der Schutzgebiete** ist zwischen 2010 und 2013 mit 4,5% stabil geblieben. Im Jahr 2014 stieg er dann auf 5,0% und blieb auf diesem Niveau erneut stabil bis 2019. Auch wenn ein leichter Anstieg zu beobachten ist, ist fraglich, ob diese Tendenz ausreichend ist, um die ehrgeizigen Biodiversitätsziele über die Halbierung des Lebensraumverlustes zu erreichen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der alarmierenden Zunahme des Schadensausmaßes von Baumbeständen.

Die Tabelle fasst die Trendbewertungen der beschriebenen Indikatoren in einer Übersicht zusammen.

⁴ Vgl. Bundesamt für Naturschutz.

⁵ Vgl. Bundesamt für Naturschutz

Tabelle 4: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Biodiversität

Biodiversität	Daten der Zeitreihe										Trendbewertung
Umweltindikatoren	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Waldzustand (Anteil Bäume in Schadklassen 2-4)*	26,0	33,0	28,0	23,0	24,0	25,0	27,0	24,0	37,0	37,0	-
	Vom Aussterben bedrohte Tierarten					Bedrohte Pflanzenarten					
Anteil gefährdeter Arten 2019 (% , bedrohte/bewertete Arten, Rote Liste)	8% (232/2897)					45% (881/1959)					0/-
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010				
Anzahl der neu ausgewiesenen Gebiete nach der FFH-Richtlinie**	---	118	---	1	---	---	1				+
Anzahl der neu ausgewiesenen Vogelschutzgebiete**	45	---	---	---	6	1	1				0/+
Umweltindikatoren	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche*	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	---	

Quellen: * Länderinitiative Kernindikatoren, ** Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz.

5.1.2 Boden

Dem Boden als Umweltschutzgut kommt eine besonders wichtige Rolle zu, wenn es darum geht, den aktuellen Umweltzustand in Rheinland-Pfalz einzuschätzen. Böden geben einen starken Aufschluss über die Wechselwirkungen der Schutzgüter untereinander, denn sie dienen einerseits vielerlei Pflanzen- und Tierarten als Lebensraum, aber auch dem Menschen als Lebensgrundlage – sei es in der Landwirtschaft, als Wasserspeicher, zur Grundwasserneubildung oder als Fläche für infrastrukturelle Entwicklung. Die Bewertung des Zustands des Schutzgutes Boden berücksichtigt die auf internationaler, nationaler und Landesebene formulierten Umweltschutzziele.

Im Mittelpunkt der Zielsetzung und somit auf allen Ebenen verankert steht eine Reduktion der Flächeninanspruchnahme. Sowohl auf internationaler, nationaler wie auch auf Ebene des Landes Rheinland-Pfalz selbst wird der Schutz bzw. die Wiederherstellung der Böden und ihrer natürlichen Funktionalität fokussiert. Im Detail ist ein entsprechender Zielwert von maximal 30 Hektar zusätzlicher Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr (pro Tag) bis zum Jahre 2030 für Deutschland quantifiziert. Während die Europäische Union konkrete Maßnahmen zur Erreichung dieses Zieles, aktuell zunächst in ihrer „Thematischen Strategie für den Bodenschutz“ festhält – ein Dokument, das den Weg zu einer langfristigen Bodenschutzrichtlinie begleitet – sind der Schutz und die nachhaltige Nutzung der Böden auf nationaler und Landesebene vielfach in den gesetzlichen Zielsetzungen festgeschrieben. Gemäß der Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Rheinland-Pfalz soll die tägliche Landnutzung unter einem Hektar gehalten und jährlich überwacht werden. Dies wird durch das staatli-

che Bodenschutzgesetz in Bezug auf die Wiederherstellung von Land und die Begrenzung der Schaffung künstlicher Flächen weiter geregelt. Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die für den Boden relevanten Umweltschutzziele auf internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 5: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Boden auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Boden
Hauptziel	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
Thematische Strategie für den Bodenschutz (EU)	Schutz und nachhaltige Nutzung des Bodens durch: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vermeidung der Verschlechterung der Bodenqualität; ■ Erhaltung der Bodenfunktionen; ■ Wiederherstellung von Böden.
Nationale Ebene	
Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt & Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie	Bis zum Jahre 2030 beträgt die zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr maximal 30 Hektar pro Tag.
Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)	Nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Funktionen des Bodens durch z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ■ Abwehr schädlicher Bodenveränderungen; ■ Sanierung von Altlasten und des Bodens; ■ Vermeidung der Beeinträchtigung seiner natürlichen Funktion sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Erhalt der Funktionalität des Bodens für den Naturhaushalt und Renaturierung nicht mehr genutzter versiegelter Flächen.
Landesebene	
Biodiversitäts- & Nachhaltigkeitsstrategie des Landes: Fortschreibung 2019	Den gleitenden Vierjahresdurchschnitt der täglichen Flächenneuanspruchnahme bis 2030 bei unter einem Hektar begrenzen
Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG)	Nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Funktionen des Bodens durch u.a. sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden, unter anderem durch Begrenzung der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung auf das notwendige Maß.

Zur Beschreibung des Umweltschutzgutes Boden werden als Indikatoren die tatsächliche Nutzung der Flächen im Allgemeinen und die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen (Anteil und Zunahme) herangezogen. Diese Indikatoren werden im Folgenden unter Bezugnahme zu den vorangehend umrissenen Umweltschutzzielen auf internationaler, nationaler und Landesebene analysiert und geben damit Aufschluss über den Zustand des Schutzgutes Boden in Rheinland-Pfalz.

Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung

Der Indikator Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung liefert Informationen über die Verteilung der gesamten Bodenfläche von Rheinland-Pfalz nach ihren Nutzungskategorien. Hierzu wird jährlich erhoben, wie sich die Fläche des Landes in die Nutzungskategorien Siedlungs-, Verkehrs-, Vegetations- und Gewässerfläche unterteilt. Anhand der jährlichen Daten lassen sich Entwicklungen und Veränderungen bei der Flächennutzung – jedoch noch keine Planungen – erschließen.

Im Jahr 2018 entfiel von einer Gesamtfläche von 1.985.800 Hektar der bei weitem größte Anteil der tatsächlichen Flächennutzung auf die Vegetation mit 1.667.919 ha (84,0%). Die übrige Fläche Rheinland-Pfalz teilt sich in Siedlungsfläche mit 169.347 ha (8,5%), Verkehrsfläche mit 120.148 ha (6,1%) und Gewässer mit 28.386 ha (1,4%) auf. Im Vergleich mit der Landnutzungsstatistik von 2016: Siedlung (8,5%), Verkehr (6,1%) und Gewässer (1,4%), sind keine signifikanten Umverteilungen zu beobachten.

Ausgehend von den in Tabelle 5 definierten Zielen, insbesondere dem staatlichen Bodenschutzgesetz, ist die Landnutzung von Verkehr und Siedlung einigermaßen stabil geblieben. Hinweise auf eine "Renaturierung versiegelter, nicht mehr genutzter Flächen" im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes lassen sich in der Statistik nicht erkennen. Die Entwicklung wird mit 0 (gleichbleibendes Niveau) bewertet.

Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche umfasst Gebäude- und Freiflächen, Betriebsflächen, Erholungsflächen inkl. Grünanlagen, Straßen, Wege, Plätze und sonstige dem Verkehr dienenden Flächen sowie Friedhofsflächen – kurzum die Nutzungsartenkategorien von Siedlungsfläche und Verkehrsfläche abzüglich des Bergbaus und Tagebau/Grube/Steinbruch. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche des Landes ist daher ein wichtiger Indikator zur Erklärung der Intensität der dauerhaften Flächennutzung durch den Menschen.

Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen ist zwischen 2010 (14,2%) und 2019 (14,6%) weitgehend unverändert geblieben. Dies ist jedoch nur bedingt ein gutes Zeichen, da es keine Anzeichen dafür gibt, dass die Landnutzung reduziert oder zuvor degradiertes Land durch natürliche Habilitation wiederhergestellt wird. Ebenso ist bei der Beurteilung des Trends zu berücksichtigen, dass Siedlungs- und Verkehrsflächen neu kategorisiert wurden. Grün- und Erholungsflächen wurden ab 2016 nicht mehr in die Berechnung dieses Indikators einbezogen, daher sind die Werte nach 2016 leicht nach unten verzerrt. Insgesamt fällt die Bewertung des Trends leicht negativ aus.

Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche

Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha/Tag) stellt dar, wie viel Fläche täglich in infrastrukturelle Einrichtungen wie Wohngebiete, Straßen und Kanäle umgewandelt wird und wird deshalb als ergänzender Faktor in die Betrachtung miteinbezogen. Nach den Zielsetzungen der Bundesregierung soll die zusätzliche Landnutzung auf 30 ha pro Tag begrenzt werden, was in Rheinland-Pfalz ca. 1 ha pro Tag entspricht. Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Rheinland-Pfalz liegt zwischen 2010 und 2018 meist im Bereich des oben genannten Schwellenwertes. Betrachtet man dagegen nur die Entwicklung zwischen dem Ausgangswert im Jahr 2010 (0,5 ha) und dem aktuellen Rand im Jahr 2018 (1,5 ha), ergibt sich ein schwacher Negativtrend.

Die folgende Tabelle fasst die Trendbewertungen der beschriebenen Indikatoren noch einmal als Übersicht zusammen.

Tabelle 6: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Boden

Boden	Daten der Zeitreihe
-------	---------------------

Umweltindikatoren	Siedlung		Verkehr		Vegetation		Gewässer		Insgesamt	Trendbewertung
Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (ha) (2018)*	169.347		120.148		1.667.919		28.386		1.985.800	0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)**	14,2	14,2	14,3	14,3	14,3	14,3	14,6	14,6	14,6	0/-
Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha/Tag)**	0,5	1,0	1,5	1,4	0,6	-1,0	2,2	-0,4	1,5	0/-

Quellen: * Destatis Genesis-Online Datenbank, ** Länderinitiative Kernindikatoren.

5.1.3 Wasser

Um Wasser als Lebensgrundlage und als nutzbares Gut zu erhalten, ist es unabdinglich, für eine gute Wasserqualität und naturnahe Gewässerstrukturen global und natürlich auch in Rheinland-Pfalz zu sorgen. Das **Erreichen einer guten Qualität der Grund- und Oberflächengewässer und die Sicherung der Wasserver- und -entsorgung** bilden daher den Mittelpunkt der **Zielsetzungen** internationaler, nationaler sowie regionaler Politiken und Gesetze hinsichtlich des Umweltschutzgutes Wasser.

Mittels der in Tabelle 7 aufgelisteten Gesetze und Strategien sollen diese Ziele verfolgt werden: vorrangig durch Maßnahmen zur Vermeidung von Verschlechterungen, zum Schutz wie auch der Verbesserung des ökologischen und chemischen Zustands der aquatischen Ökosysteme. Die Europäische Union zielt hier mittels der **Wasserrahmenrichtlinie** zudem auf eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und das Verhindern von weiterer Verschmutzung, z.B. durch Schutzgebiete. Auf Bundesebene sollen beispielsweise eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung sowie vorsorgender Grundwasserschutz mit Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zum Schutz der Gewässer beitragen.

Zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie dienen regionale Bewirtschaftungspläne zusammen mit Maßnahmenprogrammen als Hauptinstrumente und Leitlinien für die Entwicklung von Gewässern und sind damit für die Bedingungen und Auflagen für eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung maßgebend. Für Rheinland-Pfalz stellt das Landeswassergesetz sicher, dass die im **Wasserhaushaltsgesetz** festgelegten wasserwirtschaftlichen Ziele erreicht werden. Darüber hinaus sind in der rheinland-pfälzischen Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsstrategie sowohl das Ziel, den Anteil des Oberflächen- und Grundwassers mit gutem ökologischem Zustand bis 2027 zu erhöhen, als auch die Einhaltung der Nitrat- und Phosphorschwellenwerte festgeschrieben.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die für die Wasserqualität relevanten Umweltschutzziele auf internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 7: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Wasser auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Wasser
Hauptziel	Erreichung einer guten Qualität der Grund- und Oberflächengewässer sowie Sicherung der Wasserver- und -entsorgung
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)	Vermeidung der Verschlechterung sowie die sowie Schutz und Verbesserung des Zustands (ökologisch und chemisch) der aquatischen Ökosysteme.
	Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung.
Nationale Ebene	
Wasserhaushaltsgesetz (WHG) & Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt	Schutz der Gewässer durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut.
	Vermeidung der Verschlechterung des ökologischen (mengenmäßigen) und chemischen Zustands sowie Erhalt und Erreichung eines guten ökologischen (mengenmäßigen) und chemischen Zustands von oberirdischen Gewässern (des Grundwassers).*
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Bewahrung der Binnengewässer vor Beeinträchtigung und Erhalt ihrer natürlichen Selbstreinigungsfähigkeit und Dynamik.
	Vorsorgender Grundwasserschutz durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege.
Landesebene	
Landeswassergesetz (LWG)	Beitrag zu den Bewirtschaftungszielen des Wasserhaushaltsgesetzes.
Biodiversitäts- & Nachhaltigkeitsstrategie des Landes: Fortschreibung 2019	Erhöhung des Anteils der Gewässer (Oberflächenwasser und Grundwasser) mit gutem und sehr gutem ökologischem Zustand bis 2027.
	Einhaltung des Schwellenwerts von 50 Milligramm Nitrat pro Liter im Grundwasser bis 2030 an allen Messstellen.
	Einhaltung des für Fließgewässer typischen Orientierungswertes für den Phosphoreintrag bis 2030 an allen Messstellen.

* Frist war der 22. Dezember 2015. Diese kann unter bestimmten Voraussetzungen bis zum Jahr 2027 verlängert werden (§29 Abs. 2-4 & §47 Abs. 2 WHG).

Diese Zielsetzungen sollen im Folgenden in die Beurteilung des Wasserzustands in Rheinland-Pfalz mit einbezogen werden.

Gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird eine gute Wasserqualität der Oberflächengewässerkörper durch die beiden Teilindikatoren „ökologischer Zustand“ sowie „chemischer Zustand“ beschrieben. Mit dem chemischen Zustand der Gewässer lässt sich die Belastung durch Schadstoffe darstellen. Analog dazu wurden für das Grundwasser im Rahmen der WRRL zwei Zustandsindikatoren eingeführt, wobei hier nur der „chemische Zustand“ betrachtet wird. Mit dem chemischen Zustand werden die Auswirkungen der Stoffeinträge angezeigt. Auf die Darstellung des Indikators Nitratgehalt im Grundwasser wurde verzichtet, da das Nitrat hauptsächlich aus diffusen Quellen der Landwirtschaft stammt und es in Rheinland-Pfalz keine EFRE relevanten (Moor-) Schutzmaßnahmen gibt.

Anteil der Oberflächenwasserkörper (OWK) mit mindestens gutem ökologischem Zustand

Der Indikator gibt den Anteil der Oberflächenwasserkörper an, die sich in gutem oder sehr gutem ökologischem Zustand befinden. Dabei werden Fließgewässer von einem Einzugsgebiet, das mindestens 10 km² und Seen von mindestens 0,5 km² Größe berücksichtigt. Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gibt Kriterien für die Durchführung und Auswertung der biologischen und chemischen Untersuchungen nach bestimmten Methoden vor, um zu gewährleisten, dass die Bewertungsergebnisse europaweit vergleichbar sind. Es handelt sich um einen sehr komplexen Indikator, der mehrere biologische Komponenten in die Bewertung mit einbezieht.

Die Lebensgemeinschaft in einem Gewässer spiegelt die Gesamtheit der Einflüsse auf das Gewässer wider. Der Indikator „**Ökologischer Zustand**“ basiert auf der ermittelten Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft (Häufigkeit und Zusammensetzung von Arten der verschiedenen biologischen Komponenten wie z.B. freischwebende wirbellose Organismen, Algen, Bakterien, Wasserpflanzen, Fische). Er zeigt Abweichungen bei den biologischen Komponenten von ihrem Normalzustand, d.h. in Abwesenheit störender Einflüsse, an. Diese Einflüsse sind nicht selten menschengemacht. Diejenige biologische Komponente mit der stärksten Abweichung bestimmt die **ökologische Zustandsklasse**. Die Bewertung wird in fünf Klassenstufen eingeteilt: 1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht. Ein guter ökologischer Zustand eines Oberflächengewässers ist dann erreicht, wenn die Werte der biologischen Komponenten nur im geringen Maße von den Werten abweichen, die bei Abwesenheit störender Einflüsse bei diesem Gewässertyp zu erwarten sind. Für jeden Oberflächengewässertyp sind hydromorphologische Qualitätskomponenten (z.B. der Wasserhaushalt, die Morphologie des Gewässers) und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Temperatur, Sauerstoffgehalt) beschrieben. In Bezug auf Schadstoffbelastungen sind spezifische Umweltqualitätsnormen festgelegt worden. Eine signifikante Menge eines Schadstoffes liegt dann vor, wenn erwartet wird, dass die Hälfte der Umweltqualitätsnorm überschritten wird. In diesem Fall kann der ökologische Zustand des Gewässerkörpers nur als mäßig eingestuft werden.

In einem Zeitraum von sechs Jahren (2009 bis 2015) ist der Anteil der Fließgewässerkörper mit gutem ökologischem Zustand in Rheinland-Pfalz um 3,2 Prozentpunkte gestiegen. Diese Entwicklung steht im Einklang mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie, des Wasserhaushaltsgesetzes und der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Wenn sich dieser Trend fortsetzt, ist es wahrscheinlich, dass sich bis 2027 ein höherer Anteil der Fließgewässer in einem guten ökologischen Zustand befinden wird.

Im Falle der Seen ist ihr ökologischer Zustand im Bewertungszeitraum stabil geblieben. Dies könnte vorerst als positive Entwicklung gewertet werden, da keine zusätzliche Verschmutzung beobachtet wurde. Das Ziel, den Anteil der Seen mit gutem ökologischem Zustand zu erhöhen, ist jedoch nicht erreicht worden und lässt sich wahrscheinlich auch bis 2027 nicht erreichen. Daher ist der Trend als leicht negativ zu bewerten.

Anteil der Oberflächenwasserkörper (OWK) in gutem chemischem Zustand

Über den ökologischen Zustand hinaus ist der chemische Zustand für die Wasserqualität von Bedeutung. Der chemische Zustand wird zum Beispiel durch Einleitungen von Industrieabwässern, aus Kläranlagen sowie diffusen Eintrag aus kontaminierten Flächen beeinflusst. Für den chemischen Zustand sind **Umweltqualitätsnormen für organische und anorganische Schadstoffe** festgelegt. Ziel ist es diese Stoffe aufgrund ihrer Schädlichkeit und Häufigkeit ihres Vorkommens aus dem Schutzgut mindestens auf ihre natürliche Hintergrundkonzentration zu

reduzieren. Erfüllt der Oberflächenwasserkörper diese Umweltqualitätsnormen, wird der chemische Zustand als gut eingestuft. Andernfalls ist der chemische Zustand schlecht.

Während des Beobachtungszeitraums in den Jahren 2009 und 2015 ist der **Anteil der Oberflächenwasserkörper mit guten chemischen Zuständen um acht Prozentpunkte (von 81% auf 89%)** gestiegen. Dies kann als positive Entwicklung gewertet werden. Die nationale Statistik weist für Deutschland 83% der Oberflächenwasserkörper mit einem guten chemischen Zustand aus⁶. Somit liegt der rheinland-pfälzische Wert sogar über dem Bundeschnitt. Da die Daten nur alle sechs Jahre aktualisiert werden, kann eine genauere Bewertung ohne Einbeziehung der Daten von 2021 nicht vorgenommen werden.

Anteil der Grundwasserkörper (GWK) in gutem chemischem Zustand

Die EU-WRRL legt fest, dass alle Grundwasserkörper (GWK) einen guten chemischen Zustand aufzuweisen haben. Der **Indikator „chemischer Zustand“** gibt an, wie hoch der **Anteil an den GWK** ist, die mit gutem chemischem Zustand bewertet werden. Grundlage der Bewertung sind die festgelegten Schwellenwerte für organische und anorganische Schadstoffe. Kontaminationen des Grundwassers mit Schadstoffen können aus schadstoffbelasteten Böden sowie Fließgewässern und Seen resultieren. Aufgrund ihrer Schadwirkung und Häufigkeit sollen diese Schadstoffe mindestens auf das Niveau ihrer natürlichen Hintergrundkonzentration reduziert werden. Bei der zweistufigen Bewertung wird zwischen gutem und schlechtem chemischem Zustand unterschieden. Der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers wird als gut bewertet, wenn die festgelegten Schwellenwerte nicht überschritten werden. Bei der Ermittlung der Qualität der GWK werden zudem mengenmäßige und chemische Belastungen von angrenzenden und z.T. grundwasserabhängigen Landökosystemen berücksichtigt, da eine Schädigung dieser durch Auswirkungen der Grundwasserbeschaffenheit vermieden werden soll.

Auch die Bewertung des chemischen Zustands des Grundwassers wird alle sechs Jahre durchgeführt. Der **Anteil des Grundwassers mit gutem chemischem Zustand ist von 61% im Jahr 2009 auf 64% im Jahr 2015 leicht angestiegen**. Dies entspricht annähernd dem Anteil des Grundwassers mit gutem chemischem Zustand auf nationaler Ebene (65%)⁷. Obwohl der Anteil des Grundwassers mit gutem chemischem Zustand um drei Prozentpunkte zunimmt, kann dieser Trend nur als leicht positiv bewertet werden. Das Grundwasser ist in Deutschland eine der wichtigsten Trinkwasserquellen. Somit muss mehr getan werden, um die hohe Qualität der Grundwasserressourcen zu erhalten und noch zu verbessern.

Die folgende Tabelle fasst die Trendbewertungen der beschriebenen Indikatoren noch einmal als Übersicht zusammen.

Tabelle 8: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Wasser

Wasser Umweltindikatoren	Daten der Zeitreihe		Trendbewertung
	2009	2015	

⁶ Vgl. Antwort Der Bundesregierung, S. 2

⁷ Vgl. Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung, S. 15.

Anteil der OWK (Fließgewässer) mit mind. gutem ökologischen Zustand (%)*	27,2	30,4	0/+
Anteil der OWK (Seen) mit mind. gutem ökologischen Zustand (%)*	13,0	13,0	0/-
Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)**	81,0	89,0	+
Anteil der Grundwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)**	61,0	64,0	0/+

Quellen: * Länderinitiative Kernindikatoren, ** Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz.

5.1.4 Luft

Das Umweltschutzgut Luft und sein Zustand haben einen hohen Einfluss auf die menschliche Gesundheit und sind zudem sehr eng verflochten mit den anderen Schutzgütern Biodiversität, Boden und Wasser. Im Einzelnen ist also eine hohe Luftqualität essenziell, um negative Auswirkungen auf die genannten anderen Schutzgüter und somit auf den Gesamtzustand der Umwelt zu verhindern. Daher sind die politischen Zielsetzungen, um dieses Gut zu schützen zahlreich und umfassend auf internationaler, Bundes- und Landesebene definiert.

Im Mittelpunkt steht die Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Schadstoffbelastungen der Luft. Als die wesentlichen Luftschadstoffe werden dabei die Emissionen durch Feinstaubpartikel, Stickstoffdioxid und Ozon angeführt. Um diese zu kontrollieren wurden auf EU- und Bundesebene Schadstoffgrenzwerte formuliert. Im Programm „Saubere Luft für Europa“ der EU ist die Reduzierung der Emissionen zudem an die zeitliche Konkretisierung durch das Jahr 2030 geknüpft. Ebenso sind in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie darüber hinaus an Zielwerte zur „Senkung der Emissionen von Luftschadstoffen“ sowie zur „Stabilisierung des Feinstaubniveaus“ bis 2030. In der Zielformulierung des Bundes wird u.a. im Bundesnaturschutzgesetz die Umsetzung zum „Schutz der Luft und damit auch des Klimas durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege“ anvisiert. Nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) soll dann auf Landesebene die Erstellung von Luftreinhalte- und/ oder Aktionsplänen bei Überschreitung der Grenzwerte bestimmter Schadstoffe dazu beitragen, ein „hohes Schutzniveau für die Umwelt“ und die Bürger zu erreichen.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die für die Luftqualität relevanten Umweltschutzziele auf internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 9: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Luft auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Luft
Hauptziel	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Schadstoffbelastungen der Luft
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
Programm „Saubere Luft für Europa“ (COM(2013) 918 final)	Bis 2030 sollen gegenüber dem Jahr 2005 die gesundheitlichen Auswirkungen (feinstaub- und ozonbedingte vorzeitige Todesfälle) um 52% reduziert werden.
	Bis 2030 sollen gegenüber der Situation im Jahr 2005 Die Luftschadstoffe SO ₂ , NO _x , flüchtige organische Verbindungen ohne Methan, NH ₃ , PM _{2,5} und CH ₄ verringert werden.

Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG)	<p>Grenz-/Zielwerte u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ozon: der maximale 8-Stunden-Wert eines Tages darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr, gemittelt über 3 Jahre, den Wert von 120 µg/m³ überschreiten; ■ Stickstoffdioxid: 40 µg/m³ pro Kalenderjahr; ■ PM₁₀: 40 µg/m³ pro Kalenderjahr.
Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe (2016/2284/EU)*	<ul style="list-style-type: none"> ■ SO₂-Reduktion gegenüber 2005: 2020-2029 pro Jahr um 21%, ab 2030 pro Jahr um 58% ■ NO_x-Reduktion gegenüber 2005: 2020-2029 pro Jahr um 39%, ab 2030 pro Jahr um 65% ■ NMVOC-Reduktion gegenüber 2005: 2020-2029 pro Jahr um 13%, ab 2030 pro Jahr um 28% ■ NH₃-Reduktion gegenüber 2005: 2020-2029 pro Jahr um 5%, ab 2030 pro Jahr um 29% ■ PM_{2,5}-Reduktion gegenüber 2005: 2020-2029 pro Jahr um 26%, ab 2030 pro Jahr um 43%
Nationale Ebene	
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)	Vermeidung und Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Emissionen in die Luft um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt zu erreichen.
39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV)	<p>Grenz-/Zielwerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stickstoffdioxid: 40 µg/m³ pro Kalenderjahr; ■ PM₁₀: 40 µg/m³ pro Kalenderjahr; ■ PM_{2,5}: 25 µg/m³ pro Kalenderjahr; ■ Ozon: der maximale 8-Stunden-Wert eines Tages darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr, gemittelt über 3 Jahre, den Wert von 120 µg/m³ überschreiten.
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Schutz der Luft und des Klimas durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege.
Nachhaltigkeitsstrategie	Senkung der Emissionen von Luftschadstoffen bis zum Jahr 2030 um 45% gegenüber dem Jahr 2005.
	Stabilisierung des Feinstaubniveaus flächendeckend auf jährlich durchschnittlich 20 µg/m ³ bis 2030.
Landesebene	
Luftreinhalte- und Aktionspläne	Nach der 39. BImSchV §27 + §28 müssen bei Überschreitung von Immissionsgrenzwerten bestimmter Schadstoffe Luftreinhalte- und / oder Aktionspläne erstellt werden.
Nachhaltigkeitsstrategie des Landes: Fortschreibung 2019	Senkung der Emissionen von Luftschadstoffen bis 2030 um über 60 Prozent gegenüber 2005.
Biodiversitätsstrategie	Mittelfristige Reduzierung des Eintrags von Schadstoffen in die Atmosphäre.

Diese Umweltziele jeder Ebene sollen in der Bewertung des Schutzgutes Luft Berücksichtigung finden. Der Zustand des Schutzgutes Luft wird anhand der Luftqualität und damit der Immissionswerte ermittelt.

Die **Luftqualität misst sich im Wesentlichen an den Luftschadstoffen Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickstoffdioxid (NO₂) und Ozon (O₃)**. Erhöhte Konzentrationen dieser Luftschadstoffe können zu vorübergehenden und auch dauerhaften Gesundheitsschäden, wie etwa Atemwegs- oder Schleimhaut-Entzündungen und Einschränkungen des Luft-Kreislauf-Systems führen oder vorhandene Krankheiten verschlimmern. Die Luftschadstoffe haben außerdem negative Auswirkungen auf Ökosysteme, wobei insbesondere Waldökosysteme durch ihre Filterfunktion der Luft betroffen sind. Eine Aufrechterhaltung einer hohen Luftqualität ist also von zentraler Bedeutung für sowohl Umwelt als auch die Bevölkerung.

Für die Bewertung der Luftqualität werden die gemessenen Immissionswerte in **Bezug zu den gesetzlich definierten Emissionsgrenz- bzw. Zielwerten** (Tabelle 9) gesetzt, die im Hinblick auf ihre toxikologischen und epidemiologischen Wirkungen formuliert wurden. Die Vergleichbarkeit der Emissionsziele mit den Immissionsindikatoren ergibt sich über die zusätzlichen negativen Belastungen insbesondere für die menschliche Gesundheit. Erhöhte Emissionswerte führen oft auch zu erhöhten Immissionswerten.

Der Indikator mitsamt seinen Teilindikatoren PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ und O₃ beschreibt die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann herangezogen werden, um Trendaussagen über die Feinstaub-, Stickoxid- und Ozonkonzentration zu ermöglichen. Allerdings kann der Indikator keine Aussagen zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte oder zur Beurteilung der Luftqualität an Belastungsschwerpunkten treffen, weil die höchsten NO₂- und PM₁₀-Konzentrationen nicht im städtischen Hintergrund, sondern vor allem an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und geschlossener Randbebauung auftreten. Dort kann es z.T. zu Überschreitungen der Grenzwerte kommen, die in den großräumigen Mittelwerten nicht explizit ausgewiesen werden. Deshalb wäre es, unabhängig von der folgenden Analyse der Luftqualität, erforderlich, insbesondere an den sog. Belastungsschwerpunkten die Emissionen weiter zu reduzieren.

Feinstaub PM₁₀

Feinstaub besteht aus einem Gemisch von sowohl festen als auch flüssigen Partikeln. Es wird je nach Partikelgröße (particulate matter) unterschieden zwischen PM₁₀- und PM_{2,5}-Feinstaub und ultrafeinen Partikeln. Der **Feinstaub** der Fraktion PM₁₀ hat einen aerodynamischen Durchmesser von maximal 10 Mikrometern (µm). Abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe kann Staub **gesundheitsgefährdend** sein, wobei Staub mit Partikeln im Größenbereich von kleiner als 10 µm (PM₁₀) mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden kann. Dort kann der Feinstaub Lungenerkrankungen, Bronchitis, Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems und sogar Lungenkrebs nachgewiesenermaßen begünstigen.

Feinstaub entsteht hauptsächlich durch menschengemachte Emissionen aus dem Kfz-Verkehr, industriellen Prozessen und Feststofffeuerungen, aber auch in der Landwirtschaft, beim Beheizen von Wohnhäusern, in der Metall- und Stahlerzeugung, beim Umschlagen von Schüttgütern oder sogar auf natürliche Weise durch Bodenerosion. In Ballungs- und Stadtgebieten ist der Straßenverkehr die dominierende Staubquelle. Dabei gelangt Feinstaub nicht nur aus (vorrangig Diesel-)Motoren in die Luft, sondern auch durch Bremsen- und Reifenabrieb und durch die Aufwirbelung von Staub der Straßenoberfläche. Die hier begutachteten Werte sind als Jahresmittelwerte der Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund zu lesen.

Die **Konzentration von PM₁₀ hat sich im Zeitraum 2010 bis 2018 nicht wesentlich verändert**. Einzelne Werte schwankten nur um eine bis zwei Einheiten. Außerdem liegen die Emissionen mit kontinuierlich max. 21µg/m³ unter dem Grenzwert (40µg/m³ pro Kalenderjahr) der Luftreinhalte-Richtlinie und des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Dies kann als positives Zeichen gewertet werden. Mit Blick auf die Thematische Strategie der EU zur Luftreinhaltung ist der Trend bei den PM₁₀-Emissionen als positiv zu bewerten, da das **Ziel einer signifikanten**

Reduzierung der Emissionen bis 2020 gegenüber dem Basisjahr 2000 **voraussichtlich erreicht** werden wird. Die PM_{10} -Konzentration im Jahr 2003 betrug $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2018. Dies ist ein Rückgang von 35% und somit signifikant. Wenn die aktuellen Konzentrationen in den nächsten zehn Jahren unverändert bleiben, ist es wahrscheinlich, dass die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie, die Feinstaubemissionen bis 2030 unter $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu halten, erreicht werden.

Feinstaub $PM_{2,5}$

Genau wie der etwas größere PM_{10} -Feinstaub, können gerade die noch kleineren $PM_{2,5}$ -Feinstaubpartikel tief in die Bronchien und bis in die Lungenbläschen gelangen. Die Bezeichnung $PM_{2,5}$ bemisst diese Feinstaub-Partikel auf einen maximalen Durchmesser von $0,25 \mu\text{m}$, bestehend aus festen und flüssigen Partikeln. Eine Langzeitexposition mit $PM_{2,5}$ kann insbesondere für empfindliche bzw. bereits an Lunge oder Herz erkrankten Personen ein erhöhtes Gesundheitsrisiko bedeuten. Die anthropogenen Hauptemittenten für $PM_{2,5}$ sind neben dem Straßenverkehr auch Industrie und Landwirtschaft. Wie zuvor sind die hier behandelten Erhebungen die jeweiligen Jahresmittelwerte der Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund. In Ballungs- und Stadtgebieten ist die Konzentration allem voran wegen des Straßenverkehrs in der Regel vergleichsweise hoch.

Die **Konzentrationen von $PM_{2,5}$ sind im Zeitraum 2010 bis 2018 nahezu stabil geblieben**. Die einzelnen Jahreswerte schwankten lediglich um zwei bis vier Einheiten. Die Emissionen halten den im Bundes-Immissionsschutzgesetz festgelegten Grenzwert ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Kalenderjahr) ein, da sie max. bei $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Insgesamt ist ein Rückgang der Emissionen zu verzeichnen, mit Ausnahme eines leichten Anstiegs zwischen 2010 ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und 2011 ($17 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Obwohl die Statistik keine hohen Emissionen oder einen starken Anstieg der Emissionen ausweisen, ist der Trend mit Vorsicht zu interpretieren. Die Thematische Strategie der EU zur Luftreinhaltung hat das Ziel definiert, die $PM_{2,5}$ -Emissionen zwischen den Jahren 2000 und 2020 um 59% zu reduzieren. Die vorliegende Datengrundlage schließt lediglich Werte bis zum Jahr 2008 ein, daher kann der Trend auf langfristige Sicht nicht genau eingeschätzt werden. Auf der Grundlage der verfügbaren Daten lag die $PM_{2,5}$ -Konzentration im Jahr 2008 bei $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und im Jahr 2018 bei $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Darüber hinaus wurde 2009 auch eine Konzentration von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beobachtet. Auf dieser Grundlage wird keine signifikante Reduzierung erreicht. Wenn jedoch die aktuellen Konzentrationen in den nächsten zehn Jahren unverändert bleiben ist es möglich, dass die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie, die Feinstaubemissionen bis 2030 unter $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu halten, erreicht werden. Insgesamt wird der Trend als mit 0 (gleichbleibendes Niveau) bewertet.

Stickstoffdioxid NO_2

Stickstoffoxide (NO_x) entstehen vor allem als Nebenemissionen bei industriellen Verbrennungsprozessen mit hoher Temperatur, wie z.B. in Industrie- und Gewerbetrieben. Außerdem stammt Stickstoffdioxid (NO_2), abgesehen von einem niedrigen Anteil aus natürlichen Quellen, etwa zum gleichen Anteil aus der Treibstoffverbrennung und dem Kraftfahrzeugverkehr. Die bodennahen Emissionen der Kraftfahrzeuge führen insbesondere in den Ballungsräumen zu hohen Luftbelastungen. Der NO_2 -Indikator verwendet die Jahresmittelwerte der Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund.

Für den Menschen besonders schädlich sind **erhöhte Konzentrationen von Stickstoffdioxid**, da sie die **Lungenfunktionen beeinträchtigen** und zu Reizungen der Atemwege führen können. NO₂ ist, zusammen mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen zudem eine wichtige Vorläufersubstanz für die Ozonbildung (vor allem im Sommer). Stickstoffoxide tragen auch zur Feinstaubbelastung bei.

Zwischen 2010 und 2018 ist ein beständiger Abwärtstrend der NO₂-Konzentration mit einem Rückgang um etwa 26%, von 31µg/m³ auf 23µg/m³, zu beobachten. Darüber hinaus entsprechen die Werte dem zulässigen Grenzwert von 40µg/m³, der in der Luftqualitätsrichtlinie und im Bundes-Immissionsschutzgesetz definiert ist.

Die Thematische Strategie der EU zur Luftreinhaltung rechnet mit einer deutlichen Reduzierung der NO₂-Emissionen um 60% im Zeitraum von 2000 bis 2020. Die verfügbaren Daten stammen aus dem Jahr 2003, so dass ein Trend nicht genau abgeschätzt werden kann. Dennoch ist es angesichts einer Verringerung der Konzentration von 36µg/m³ im Jahr 2003 auf 23µg/m³ im Jahr 2018 (-36%) also deutlich, dass das festgelegte Ziel nicht erreicht wurde.

Auf der anderen Seite lässt sich unter Berücksichtigung des Ziels der Nachhaltigkeitsstrategie ein hoffnungsvolles Szenario vorhersehen. Den Daten zufolge wurde zwischen 2005 und 2018 ein Rückgang von 30% erreicht. Wenn dieser Immissionsrückgang nachhaltig ist, kann bis 2030 auch ein Emissionsrückgang um 45% gegenüber dem Basisjahr 2005 realisiert werden.

Ozon O₃

Ozon wird nicht direkt emittiert, sondern entsteht aus Vorläuferstoffen in Form von flüchtigen organischen Verbindungen und Stickstoffoxiden. Diese werden überwiegend durch den Menschen verursacht, so stellt z.B. der Kraftfahrzeugverkehr eine primäre Quelle für die Emission der Ozon-Vorläuferstoffe dar. Stickstoffoxide werden auch aus dem Kraftwerksbereich und flüchtige organische Verbindungen aus der Anwendung von Lacken und Lösungsmitteln anthropogen emittiert. In geringem Maße können die bodennahen Emissionen auch natürlichen Ursprungs sein, wie z.B. Ausdünstungen flüchtiger organischer Stoffe aus Laub- und Nadelbäumen.

Aus den Vorläuferstoffen wird dann erst durch den Einfluss der Sonnenstrahlung Ozon gebildet. Deshalb treten Ozonspitzenwerte insbesondere im Sommer, bei geringem Luftaustausch, hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung auf. Da die Vorläufersubstanzen oft einem weiträumigen Transport ausgesetzt sind, treten die höchsten Ozonwerte häufig weit entfernt von den Emissionsorten auf. Dort können **erhöhte Ozonkonzentrationen Vegetationsschäden herbeiführen** und die menschliche **Gesundheit** beeinträchtigen. Insbesondere die Atemwege sind von der Einwirkung von bodennahem Ozon betroffen. Reizerscheinungen der Augen und Schleimhäute in den oberen Atemwegen sowie – verursacht durch Begleitstoffe des Ozons – Kopfschmerzen können an Tagen mit hoher Ozonkonzentration auftreten. Daneben kann Ozon auch bis in die tiefen Lungenabschnitte gelangen und dort durch seine hohe Reaktionsbereitschaft Gewebe schädigen und entzündliche Prozesse auslösen oder die Lungenfunktion vermindern. Während sich funktionelle Veränderungen und Beeinträchtigungen im Allgemeinen spätestens 48 Stunden nach Expositionsende wieder normalisieren, bilden sich entzündliche Reaktionen des Lungengewebes nur teilweise zurück.

Mögliche Vegetationsschäden können die Ozonvorläufer durch Versauerung oder Eutrophierung, d.h. die unerwünschte Zunahme von Nährstoffen in einem Gewässer und damit verbunden das Wachstum nutzloser und schädlicher Pflanzenarten, verursachen.

Für die Luftqualität wird die Ozonkonzentration in Städten betrachtet: Der **Teilindikator O₃** bildet ab, wie häufig die 8-Stundenmittelwerte den **Grenzwert von 120 µg Ozon/m³** im 3-Jahresmittel im städtischen Hintergrund überschreiten. Er charakterisiert damit die Häufigkeit des Auftretens von Spitzenwerten. Die EU-Luftqualitätsrichtlinie und die nationale 39. BImSchV quantifizieren als Zielsetzung beide einen Grenzwert von maximal 120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag mit maximal 25 Überschreitungen innerhalb eines Kalenderjahres.

Während des Bewertungszeitraums zwischen 2010 und 2019 haben die Überschreitungen der 8-Stundenmittelwerte im städtischen Hintergrund des Schwellenwertes von 120µg/m³ von 19 auf 25 zugenommen. Diese Zunahme unterlag einigen Schwankungen. Die Anzahl der Schwellenwertüberschreitungen lag aber im gesamten Betrachtungszeitraum unter der vorgegebenen Grenze von 25 Überschreitungen pro Jahr. Aufgrund der aktuellen Entwicklung ist es wahrscheinlich, dass das Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Luftverschmutzung bis 2030 um 45% zu reduzieren nicht erreicht wird. Der Trend wird somit **negativ** bewertet.

Luftqualität

Die Luftqualität insgesamt ist zwischen den Jahren 2010 und 2019 unter Einbeziehung der Entwicklung aller vier Teilindikatoren relativ konstant geblieben. Von den vier Indikatoren weisen zwei eine neutrale, einer eine positive und einer eine negative Entwicklung auf. Zur neutralen Entwicklung der Luftqualität trägt hauptsächlich die Verschlechterung der Ozonbelastungen bei. Gleiches gilt auch hinsichtlich des Nachhaltigkeitsziels der rheinland-pfälzischen Nachhaltigkeitsstrategie. Hier kann bei Betrachtung der durchschnittlichen jährlichen Veränderung lediglich der Indikator Stickstoffoxide voraussichtlich die vorgesehene 60% Reduzierung gegenüber 2005 erreichen. Beide Feinstaubindikatoren weisen bis 2030 keine oder nur eine geringe Reduzierung auf und Ozon sogar eine Steigerung.

Die folgende Tabelle fasst die Trendbewertungen der beschriebenen Indikatoren noch einmal als Übersicht zusammen.

Tabelle 10: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Luft

Luft	Daten der Zeitreihe										Trendbewertung
	Umweltindikatoren	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Feinstaub PM ₁₀ (µg/m ³)*	19	21	19	19	18	18	17	18	18	---	+
Feinstaub PM _{2,5} (µg/m ³)*	16	17	14	14	k.A.	14	12	12	13	---	0
Stickstoffdioxid NO ₂ (µg/m ³)*	31	29	28	27	25	24	23	22	23	---	0
Ozon O ₃ (Anzahl > 120 µg/m ³)**	19	17	19	17	15	20	19	19	22	25	-

Quellen: * Länderinitiative Kernindikatoren, ** Umweltbundesamt.

5.1.5 Klima

Der aktuelle Umweltzustand von Rheinland-Pfalz im Hinblick auf das Umweltschutzgut Klima wird im Folgenden unter Berücksichtigung der Umweltschutzziele auf internationaler, nationaler sowie auf Landesebene geprüft und analysiert.

Hierbei ist das übergeordnete Ziel auf allen Ebenen das 2-Grad-Ziel aus dem Pariser Klimaschutzabkommen der UN-Klimarahmenkonvention, d.h. die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad, möglichst auf 1,5 Grad Celsius einzugrenzen. Um diese zu erreichen wird von internationaler bis zur Landesebene die Reduktion von Treibhausgasen in den Mittelpunkt gestellt und durch Höchstwerte für den Zeitraum bis 2030 oder 2050 quantifiziert. Auf EU-Ebene ist in der EU-Klima-Langfriststrategie eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 45% bis 2030 festgelegt worden. Das deutsche Emissionsminderungsziel ist nach Klimaschutzgesetz und Klimaschutzplan 2050 auf -55% bis 2030 definiert worden, um eine Treibhausneutralität bis 2050 zu erreichen. Realisiert werden sollen diese Ziele vorrangig im Bereich der Wärme- und Stromerzeugung. Im Rahmen einer umfassenden Umstellung der Energiesysteme hin zu einem verstärkten Einsatz von Erneuerbaren Energien und einer höheren Energieeffizienz soll der Wandel hin zu nachhaltigen und zukunftsfähigen Energiesystemen geschafft werden. Im Detail sind entsprechende energiebedingte Emissions-Höchstwerte auch für einzelne Sektoren festgelegt worden, die im folgenden Abschnitt in die Prüfung mit einbezogen werden.

Die Tabelle zeigt die für das Klima relevanten Umweltschutzziele nach internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 11: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Klima auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Klima
Hauptziel	Verringerung der CO₂- Emissionen
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
Pariser Klimaschutzabkommen	Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad und möglichst auf max. 1,5 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau.
	Verminderung der Treibhausgasemissionen in einer Weise, die die Nahrungsmittelproduktion nicht bedroht.
EU Langfriststrategie 2050	Begrenzung des Temperaturanstiegs auf unter 1,5°C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit.
	Klimaneutralität bis 2050.
Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40% bis 2030 gegenüber dem Niveau von 1990.
	Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 27% bis 2030.
	Steigerung der Energieeffizienz um ca. 25% bis 2030.
Nationale Ebene	
Klimaschutzgesetz	Begrenzung der globalen Durchschnittstemperatur auf unter 2°C und Treibhausgasneutralität bis 2050.
	Schrittweise Minderung der THG-Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 bis 2030 um mind. 55%. Spezifische Jahresemissionsmengen für einzelne Sektoren.

Klimaschutzplan 2050*	Treibhausgasneutralität bis 2050, min. Verminderung um 80-95% gegenüber 1990. Mittelfristig bis 2020 um 40%, bis 2030 um mind. 55% und bis 2040 um 70%.
	Ausbauziel für erneuerbare Energien ist ein Anteil von min. 27% am Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 (18% bis 2020, 45% bis 2040 und 60% bis 2050).
	Energieeffizienzziel für 2030 von 30%.
Klimaschutzprogramm 2030	Minderung von Treibhausgasen um mindestens 55%. Emissionshöchstwerte/-ziele (Mio. t CO ₂ -Äquivalent) der einzelnen Sektoren für 2030: <ul style="list-style-type: none"> ■ Energiewirtschaft: max. 175-183; ■ Gebäude: max. 72; ■ Verkehr: max. 95-98 (= 40-42% gegenüber 1990); ■ Industrie: max. 140-143; ■ Landwirtschaft: 58-61 (= 31-34% gegenüber 1990).
	Ausbau der Erneuerbaren Energien auf 65% Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2030.
Landesebene	
Klimaschutzgesetz & Klimaschutzkonzept	Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um min. 40% gegenüber 1990. Bis 2050 wird Klimaneutralität angestrebt, min. aber eine Verringerung um 90%.
Biodiversitäts- & Nachhaltigkeitsstrategie des Landes: Fortschreibung 2019	Verringerung der Kohlendioxidemissionen aus dem Verkehr.
	Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 mindern.
	Klimaneutralität bis 2050, mindestens jedoch eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 90 Prozent gegenüber 1990 erreichen.
	Eine vollständige Stromversorgung aus erneuerbaren Energie bis 2030 erreichen. Reduzierung des Stromverbrauchs durch Einsparung und Effizienzmaßnahmen bis 2030 um 30 Prozent.

* Diese Ziele sind auch im deutschen Energiekonzept und der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie benannt.

Wie in Tabelle 2 aufgezeigt, werden für das Umweltschutzgut Klima die **Indikatoren** Energieeffizienz (Produktivität und Intensität), der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch sowie **CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch** (absolut und pro Kopf) zur Bewertung herangezogen.

Die Beobachtung der beiden Kernindikatoren Kohlendioxid-Emissionen und Energieeffizienz ist wesentlich, um die durch menschliche Aktivitäten beeinflussten Emissionen klimarelevanter Treibhausgase zu verringern und anthropogene Klimaveränderungen möglichst gering zu halten. Über Kohlenstoffdioxid (CO₂) hinaus gehen von Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), halogenierten Kohlenwasserstoffen (H-FKW), FKWs und Schwefelhexafluorid (SF₆) besonders negative Klimawirkungen aus. Kohlendioxid hat den größten Anteil an allen Treibhausgasen und besitzt damit eine Schlüsselfunktion im vom Menschen verursachten Klimawandel. Das Treibhausgas wird vor allem bei der Nutzung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl oder Erdgas freigesetzt.

Energieeffizienz

Der Indikator Energieproduktivität dient als Maß für die Energieeffizienz der Gütererstellung. Dabei signalisiert eine hohe Produktivität auch eine hohe Energieeffizienz. Die Gütererstellung, gemessen als Bruttoinlandsprodukt (BIP) umfasst nicht nur die Industrieproduktion, sondern auch den Dienstleistungssektor. Eine hohe Energieeffizienz führt nicht nur zu einem verminderten relativen CO₂-Ausstoß, sondern bietet auch Kostenersparnisse für private Verbraucher und die Wirtschaft.

Die **Energieproduktivität** ist im Betrachtungszeitraum von 102,4 im Jahr 2010 auf 117,1 im Jahr 2017 (14,4%) gestiegen. Bezogen auf das Indexjahr 1991 entspricht dies einer Gesamtsteigerung von 17,1%. In Deutschland ist die Produktivität im gleichen Zeitraum um 65,2% gestiegen. Bei Beibehaltung der aktuellen Trendentwicklung von einer 1%-Steigerung pro Jahr, kann das Energieeffizienzziel des nationalen Klimaschutzplan 2050, eine Steigerung um 30% bis zum Jahr 2030, in Rheinland-Pfalz knapp erreicht werden. Jedoch unterliegt der Indikator einigen Schwankungen und könnte auch im Vergleich zum deutschlandweiten Wert ambitionierter ausfallen. Somit wird der Trend nur als leicht positiv bewertet.

Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch steigt in Rheinland-Pfalz stetig an. Von 2010 stieg er von 9,5% auf 12,9% (+3,4 Prozentpunkte) im Jahr 2017 an. Nach dem Rahmenplan für Klima- und Energiepolitik und dem Klimaschutzplan 2050 soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2020 auf 18% und bis 2030 auf 27% erhöht werden. Die verfügbaren Daten bis 2017 lassen eine positive Entwicklung erwarten. Allerdings kann die Bewertung erst nach Einbeziehung der Daten für die Jahre 2018, 2019 und 2020 genauer vorgenommen werden. Daher wird der Trend zunächst nur als leicht positiv angesehen. Wenn sich die positive Entwicklung in der gegenwärtigen Geschwindigkeit fortsetzt, ist zudem anzunehmen, dass die für 2030 definierten Ziele erreicht werden können.

CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch

Die CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch haben sich während des Betrachtungszeitraums nicht wesentlich verändert. Zwischen 2010 und 2017 sanken die Emissionen von 39 auf 37 Millionen Tonnen. Sollte dieser Trend der langsamen Verringerung anhalten, werden damit die Klimaschutz- und THG-Emissionsreduktionsziele auf EU-, nationaler und Landesebene bis 2020 eine Reduktion um 40% gegenüber dem Jahr 1990, voraussichtlich nicht erreicht. Dies zeigt auch die längerfristige Entwicklung des Vergleichs der Emissionen von 1990 (42 Millionen Tonnen) und 2017 (37 Millionen Tonnen) in Rheinland-Pfalz. Bei Anhalten dieses Trends ist es sehr wahrscheinlich, dass das Ziel der Klimaneutralität bzw. der Emissionsminderung um mindestens 90% bis 2050 nicht erreicht wird. Daher ist dieser Trend als negativ zu betrachten.

CO₂-Emissionen pro Einwohner

Die CO₂-Emissionen pro Kopf gingen zwischen 2010 und 2017 von 7,0 Tonnen auf 6,6 Tonnen zurück. Seit 2002 sind die Werte nicht mehr über sieben Tonnen gestiegen. Dagegen sind die Emissionen pro Kopf nach 1990 nicht unter sechs Tonnen gesunken. Laut Weltklimarat dürfte jeder Mensch bis zum Jahr 2050 durchschnittlich nur noch maximal 1,5 Tonnen CO₂ ausstoßen. Nur dann sei die globale Klimaerwärmung auf unter zwei Grad Celsius zu begrenzen. Bei Fortschreibung einer nur sehr geringen und langsamen Verringerung der CO₂-Emissionen pro Kopf wird das für 2050 gesetzte Ziel klar verfehlt werden, weshalb die Entwicklung mit Bezug zu diesem Ziel negativ bewertet wird. Um die Klimaschutzziele auf allen Ebenen zu erreichen, müssen die Emissionen deutlich stärker reduziert werden.

Die folgende Tabelle fasst die Trendbewertungen der Indikatoren noch einmal als Übersicht zusammen.

Tabelle 12: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Klima

Klima Umweltindikatoren	Daten der Zeitreihe								Trendbe- wertung
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Primärenergieproduktivität (BIP/PEV, Index 1991 = 100)	102,4	111,8	113,7	109,5	118,3	118,3	117,9	117,1	0/+
Anteil erneuerbarer Energie-träger am Primärenergiever- brauch (%)	9,5	9,8	10,7	11,3	11,6	12,4	12,7	12,9	0/+
CO ₂ -Emissionen absolut aus dem Primärenergieverbrauch (Verursacherbilanz) (1.000t- CO ₂ /a)	39.052	38.078	37.807	38.931	37.635	37.231	37.460	37.090	-
CO ₂ -Emissionen pro Kopf aus dem Primärenergieverbrauch (Verursacherbilanz) (t-CO ₂ /a)	7,0	6,5	6,5	6,8	6,4	6,5	6,5	6,6	-

Quellen: Länderarbeitskreis Energiebilanzen.

5.1.6 Kulturelles Erbe und Landschaft

Die Sicherung und der Erhalt von Natur, Landschaft und des Landschaftsbildes sowie des kulturellen Erbes (z.B. UNESCO-Welterbestätten, historische Innenstädte, barrierefreies Angebot an Kunst und Kultur) dient vielerlei Zielen und weist vielfältige Wechselwirkungen mit anderen Umweltschutzgütern auf. Landschaft und kulturelles Erbe besitzen ihren eigenen Wert und bilden eine Grundlage für das Leben und die Gesundheit des Menschen. Historisch gewachsene Kulturlandschaften tragen zur Identität von Regionen und zur Identifikation der Menschen mit ihrer Heimat bei. Darüber hinaus trägt eine intakte Natur und Landschaft dazu bei, die biologische Vielfalt zu erhalten, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes einschließlich der Regenerationsfähigkeit und die nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter zu sichern. Denkmäler, d.h. Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler sind zusammen mit (historischen) Kulturlandschaften weitere wichtige Komponenten des kulturellen Erbes.

Die Sicherung, die Erhaltung und die Weiterentwicklung des Natur- und Kulturerbes für zukünftige Generationen unter der **Zielsetzung „Schutz des Landschaftsbildes“** ist daher Gegenstand internationaler, nationaler sowie regionaler Politiken und Gesetze. Auf internationaler Ebene versteht u.a. das Europäische Landschaftsübereinkommen den Landschaftsschutz als Zielsetzung, dem Landschaftsplanung bzw. -management durch Maßnahmen für den Erhalt, die Verbesserung, Wiederherstellung, Neuschaffung und Pflege von Landschaften dienen. Auf Bundesebene ist im Bundesnaturschutzgesetz die Bewahrung von Natur- und Kulturlandschaften mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern vor Verunstaltung, Zersiedelung und anderen Beeinträchtigungen festgeschrieben. Nach der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt ist der dauerhafte Bestand von Naturschutz- und besonders erhaltenswerter Kulturlandschaften vorgesehen. In Rheinland-Pfalz ist es eines der vorrangigen Ziele des Landesnaturschutzgesetzes, Landschaftsschäden zu minimieren und nach Möglichkeit ganz zu vermeiden. Auch Geschichts- und Kulturdenkmäler fallen unter die Ziele des Landschaftsschutzes. Dazu enthält das Denkmalschutzgesetz Richtlinien für die Erhaltung und Instandsetzung von Kulturdenkmälern.

Die Tabelle zeigt die für das Kulturelle Erbe und die Landschaft relevanten Umweltschutzziele nach internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 13: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Kulturelles Erbe, Landschaft auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	
Luft	
Hauptziel	
Schutz des Landschaftsbildes	
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
Europäisches Landschafts- übereinkommen	Förderung von Landschaftsschutz, -management und -planung, u.a. durch Maßnahmen zum Erhalt, Verbesserung, Wiederherstellung, Neuschaffung und Pflege von Landschaften.
Nationale Ebene	
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Bewahrung von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen.
Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt	Die aus Naturschutzsicht besonders erhaltenswerten Landschaften Deutschlands bleiben dauerhaft bestehen. Der Anteil besonders erhaltenswerter Kulturlandschaften erhöht sich weiter.
Landesebene	
Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG)	Vermeidung von dauerhaften Schäden an Natur und Landschaft oder diese zumindest möglichst gering zu halten.
Denkmalschutzgesetz (DSchG)	Erhalt und Pflege von Kulturdenkmälern, insbesondere die Überwachung des Zustands, die Abwendung von Gefahren und ihre Bergung.

Aufgrund der Komplexität und des Abstraktionsgrades dieses Schutzguts wurde nur ein Indikator bestimmt, mit dessen Hilfe eine Bewertung dieses Schutzgutes im Rahmen der SUP vorgenommen wird.

Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume an der Landesfläche

Dieser Indikator bewertet das Ausmaß der Fragmentierung der Naturlandschaft durch Siedlungen, Urbanisierung und Verkehrsfluss in Form von Straßen und Eisenbahnen. Fragmentierungen stellen ein Problem dar, weil sie den freien Verkehr von Tieren wie Zugvögeln stören, zu einer hohen Sterblichkeitsrate großer Säugetiere beim Überqueren von Straßen führen, hohe Lärmpegel in nahe gelegenen ökologisch sensiblen Zonen verursachen, ein unangenehmes Bild der Natur vermitteln und die den Menschen zur Verfügung stehenden abgelegenen Erholungsgebiete beeinträchtigen können.

In dem Zehnjahreszeitraum von 2005 bis 2015 ist der Anteil intakter und verkehrsarmer Gebiete in RLP um 2,6 Prozentpunkte zurückgegangen. Dieser Rückgang war zwischen 2005 und 2010 sogar noch höher (4,4 Prozentpunkte). Danach ist ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Im Vergleich zum Jahr 2005 und zu den definierten Umweltzielen lässt sich jedoch ein klarer negativer Trend erkennen. Wenn Landschaftsschutz erreicht werden soll, müssen die zusätzliche Landnutzung wie auch die Zerschneidung von Landschaften reduziert werden. Eine Zunahme der Fragmentierung und damit Verschlechterung der Landschaftsqualität geht in der Regel auch einher mit einer Zunahme der Flächenneuinanspruchnahme (siehe Kapitel 5.1.2).

Tabelle 14: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Landschaft

Kulturelles Erbe und Landschaft	Daten der Zeitreihe			Trendbewertung	
	Umweltindikatoren	2005	2010		2015
Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume an der Landesfläche (%)		26,6	22,2	24,0	-

Quellen: Länderinitiative Kernindikatoren.

5.1.7 Menschliche Gesundheit

Gesundheit ist ein menschliches Grundbedürfnis, das neben anderen Faktoren auch durch vielfältige Umweltfaktoren wesentlich beeinflusst wird. Dazu zählen die Luftqualität und die Lärmbelastung, sowie die Erreichbarkeit von Erholungsflächen. Gesundheitsgefahren treten dort auf, wo menschliche Belastungsgrenzen überschritten werden. Erhöhte Konzentrationen von Schadstoffen in Luft und Wasser können, wie bereits in den Kapiteln 5.1.3 (Wasser) und 5.1.4 (Luft) beschrieben, zu vorübergehenden Gesundheitsschäden wie etwa Reizungen der Schleimhäute bzw. der Haut bis hin zu dauerhaften Erkrankungen der Atemwege und des Herz-Kreislauf-Systems führen oder vorhandene Krankheiten verschlimmern. Für die menschliche Gesundheit ist deshalb die Aufrechterhaltung eines guten Zustands der Ökosysteme, der Luft und des Wassers von zentraler Bedeutung.

In den letzten Jahren hat sich die **Luftqualität** nicht wesentlich verbessert. Die in Rheinland-Pfalz vorliegenden Belastungen bleiben meist unterhalb der Grenzwerte. Dennoch könnten weitere Verringerungen zur Senkung der Zahl an Atemwegs-, Lungen und Herzerkrankungen und der dadurch bedingten Sterblichkeit beitragen, da **Luftverschmutzung noch immer das größte umweltbedingte Gesundheitsrisiko in Europa** ist. So wurden 2018 etwa 400.000 vorzeitige Todesfälle in Europa auf Luftverschmutzungen zurückgeführt.⁸ Auch die Wasserqualität

⁸ Vgl. EEA Report No. 21/2019, S. 63.

muss weiterhin auf hohem Niveau gehalten werden, insbesondere mit Blick auf die durch den Klimawandel ausgelösten Dürren und Startregenereignisse, die vermehrt zu Wasserverunreinigungen führen.⁹ Verunreinigungen sowohl des Oberflächen- als auch des Grundwassers können zu schwerwiegenden Darmerkrankungen führen.

Nicht nur die beiden Umweltschutzgüter Luft- und Wasserqualität, auch eine zu hohe **Lärmbelastung** während des Tages und in der Nacht und die Erreichbarkeit von Erholungsflächen haben eine Wirkung auf den Zustand der menschlichen Gesundheit. So ist Umgebungslärm das zweitgrößte Umweltrisiko sowohl für die physische als auch die psychische Gesundheit und das Wohlbefinden in Europa. Die langfristige Belastung durch Umgebungslärm verursacht schätzungsweise 12.000 vorzeitige Todesfälle pro Jahr.¹⁰ Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung werden nur punktuelle Betrachtungen gesundheitlicher Aspekte vorgenommen, die im Zusammenhang mit den Umweltauswirkungen sowie der Lärmbelastung stehen. Insbesondere die **Vermeidung von gesundheits- und umweltschädlichen Lärmbelastungen** steht im Mittelpunkt der europäischen, nationalen sowie rheinland-pfälzischen **Zielsetzungen**, aber auch die Pflege und Schaffung von wohnumfeldnahen Erholungs- und Grünflächen.

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie sieht so beispielsweise eine Minderung der Lärmbelastung für die Bevölkerung durch Maßnahmen der Erfassung und zur Verhinderung bzw. Vorbeugung von Lärm vor. So zielen etwa das Bundes- sowie das rheinland-pfälzische Immissionsschutzgesetz auf den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen wie u.a. Lärm. Zur Umsetzung sind in entsprechenden Bundes-Immissionsschutzverordnungen konkrete Lärm-Schwellenwerte festgelegt. Auf Ebene des Landes Rheinland-Pfalz regeln die Lärmaktionspläne und das Landes-Immissionsschutzgesetz die Lärmbelastung und sorgen für den Schutz ruhiger Gebiete vor hohen Lärmpegeln.

Auch der Schutz und Zugang zu Erholungsflächen als „Geeignete Flächen vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich zum Zweck der Erholung“ ist auf nationaler Ebene sowohl im Bundesnaturschutzgesetz wie auch in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt festgeschrieben. Letztere sieht u.a. vor, bis zum Jahr 2020 eine Erhöhung der öffentlich zugänglichen und fußläufig erreichbaren Grünflächen zu schaffen, also eine Durchgrünung der Siedlungen.

Die untenstehende Tabelle zeigt die für die menschliche Gesundheit hier betrachteten relevanten Umweltschutzziele noch einmal als Übersicht nach internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene.

Tabelle 15: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Gesundheit auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Menschliche Gesundheit
Hauptziel	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	

⁹ Vgl. EEA Report No. 21/2019, S. 91ff.

¹⁰ Vgl. EEA Report No. 21/2019, S. 73.

Umgebungslärmrichtlinie (2002/49/EG)	Erfassung, Verhinderung, Vorbeugung und Minderung der Lärmbelastung der Bevölkerung.
Nationale Ebene	
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)	Schutz und Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen, z.B. Lärm. Schwellenwerte der verschiedenen Lärmverursacher sind in den entsprechenden Bundes-Immissionsschutzverordnungen geregelt.
Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt	Bis zum Jahr 2020 ist die Durchgrünung der Siedlungen einschließlich des wohnumfeldnahen Grüns deutlich erhöht. Öffentliche zugängliches Grün mit vielfältigen Qualitäten und Funktionen steht in der Regel fußläufig zur Verfügung.
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Geeignete Flächen vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich zum Zweck der Erholung schützen und zugänglich machen.
Landesebene	
Lärmaktionspläne der rheinland-pfälzischen Kommunen	Verminderung und Vorbeugung von Lärmbelastungen durch Umgebungslärm, sowie Schutz von ruhigen Gebieten gegen eine Zunahme des Lärms.
Landes-Immissionsschutzgesetz (LImSchG)	Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen, u.a. Lärm.

Die im Folgenden ausgewählten Indikatoren bilden Entwicklungen in den Bereichen Lärmentwicklung und Erholungsflächen ab.

Insbesondere dauerhafte Lärmbelastungen verursachen Stressreaktionen, selbst wenn die Betroffenen dies nicht bewusst als störend empfinden. Übermäßiger und lang einwirkender **Lärm kann zur Erhöhung des Blutdrucks führen und lässt das Herzinfarktrisiko ansteigen**. Betroffen sind insbesondere Menschen in Ballungsräumen, sowie an Hauptverkehrswegen oder Großflughäfen. Als kritische, die Gesundheit gefährdende Werte gelten dabei insbesondere Lärmbelastungen von mehr als 65 dB am Tag und mehr als 55 dB während der Nacht.

Da dauerhafte Lärmbelastungen insbesondere in Ballungsgebieten auftreten, sind die betroffenen Bevölkerungsanteile in Stadtstaaten überproportional groß und in ländlichen Gebieten am geringsten. Im Verhältnis zum Durchschnitt der Flächenländer weist Rheinland-Pfalz überproportional hohe Bevölkerungsanteile auf, die tagsüber und/oder nachts mit Umgebungslärm belastet sind. Rheinland-Pfalz liegt hierbei im Bundesländervergleich an siebter Stelle. Der Anteil der dauerhaft lärmbelasteten Bevölkerung wird im Folgenden nach Lärmbelastungen über 65 dB (Tag) und über 55 dB (Nacht) betrachtet. Darüber hinaus wird auch der Anteil der Erholungsgebiete, die den Bewohnern in Städten mit unterschiedlicher Einwohnerzahl zur Verfügung stehen, als Indikator für die menschliche Gesundheit betrachtet.

Anteil Betroffener von $L_{den} > 65$ dB an der Gesamtbevölkerung

Der Prozentsatz der Bevölkerung, der zwischen 2014 und 2018 einem Lärmpegel von $L_{den} > 65$ dB ausgesetzt war, ist um einen Prozentpunkt zurückgegangen (von 4,2% auf 3,2%). Basierend auf den in der Umgebungslärmrichtlinie definierten Zielen kann dies als leicht positive Entwicklung gewertet werden. Bei Anhalten des Trends kann davon ausgegangen werden, dass die Lärmbelastung innerhalb der nächsten Jahre noch weiter abnehmen wird und damit die Pegelziele auf nationaler und Landesebene erreicht werden.

Anteil Betroffener von $L_{night} > 55$ dB an der Gesamtbevölkerung

Der Prozentsatz der Bevölkerung, der zwischen 2014 und 2018 Lautstärken von $L_{\text{night}} > 55$ dB ausgesetzt war, ist um 0,9 Prozentpunkte (von 6,4% auf 5,5%) zurückgegangen. Auf der Grundlage der Ziele der Umgebungslärmrichtlinie und der Lärmaktionspläne der rheinland-pfälzischen Gemeinden kann dies als leicht positive Entwicklung gewertet werden. Gegenwärtig kann davon ausgegangen werden, dass die Lärmbelastung innerhalb der kommenden Jahre noch weiter abnehmen wird und somit die nationalen und landespolitischen Zielsetzungen erreicht werden.

Erholungsflächen in Städten mit 100.000 bis unter 500.000 Einwohnern

Die Erholungsflächen in Städten mit 100.000 bis 500.000 Einwohnern haben in den letzten acht Jahren abgenommen. Auch wenn der Rückgang pro Einwohner von $45,8 \text{ m}^2$ auf $44,0 \text{ m}^2$ nur gering ist, muss er dennoch als negativer Trend betrachtet werden. Gemäß der Nationalen Biodiversitätsstrategie müssen grüne Stadtzonen bis 2020 deutlich erhöht werden, um die Lebensqualität zu verbessern. Auch wenn die Bewertung nur auf der Grundlage der Daten bis 2018 erfolgen konnte, kann dennoch davon ausgegangen werden, dass bis 2020 keine nennenswerte Zunahme der Erholungsgebiete verzeichnen wird. Dies lässt die Erreichbarkeit der festgelegten Ziele unwahrscheinlich erscheinen.

Erholungsflächen in Städten mit 50.000 bis unter 100.000 Einwohnern

Die Erholungsflächen in Städten mit 50.000 bis 100.000 Einwohnern haben in den letzten acht Jahren, mit einigen Schwankungen, um 1,1 m² zugenommen. So stand im Jahr 2016 einem Einwohner ein Höchstwert von 60 m² Erholungsfläche zur Verfügung, 2018 aber nur noch 57 m². Gemäß der Nationalen Biodiversitätsstrategie sollen die grünen städtischen Zonen bis 2020 deutlich erhöht werden, um die Lebensqualität zu verbessern. Dazu wäre eine weitere Steigerung erforderlich.

Die folgende Tabelle fasst die Trendbewertungen der Indikatoren noch einmal als Übersicht zusammen.

Tabelle 16: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Gesundheit

Gesundheit	Daten der Zeitreihe									Trendbewertung
	2014				2018					
Umweltindikatoren	2014				2018					
Anteil Betroffener von L _{den} > 65 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	4,2				3,2					0/+
Anteil Betroffener von L _{night} > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	6,4				5,5					0/+
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Erholungsflächen in Städten mit 100.000 bis unter 500.000 Einwohnern (m ² /Einwohner)	45,8	46,2	45,7	45,6	45,0	44,0	46,0	45,0	44,0	-
Erholungsflächen in Städten mit 50.000 bis unter 100.000 Einwohnern (m ² /Einwohner)	55,9	56,8	57,0	56,8	56,6	55,5	60,0	58,0	57,0	0/+

Quellen: Länderinitiative Kernindikatoren.

5.2 Darstellung möglicher Probleme, die durch das EFRE OP auf ökologisch empfindliche Gebiete hervorgerufen werden können

In Rheinland-Pfalz können sieben verschiedene Schutzgebietskategorien ausgewiesen werden, die unter dem gesetzlichen Grundschutz des Landesnaturschutzgesetzes (LNatSchG) und des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zur nachhaltigen Entwicklung von Natur und Landschaft stehen:

1. Nationalpark
2. Biosphärenreservat
3. Naturschutzgebiet
4. Landschaftsschutzgebiet
5. Naturpark
6. Naturdenkmal
7. Geschützter Landschaftsbestandteil

NATURA 2000-Gebiete genießen den gleichen gesetzlichen Grundschutz wie die vorab aufgeführten Schutzgebiete.

Durch den gesetzlichen Grundschutz wird gewährleistet, dass auch die im Rahmen der EFRE-Förderung durchzuführenden Maßnahmen und Projekte die ökologische Qualität der Schutzgebiete nicht negativ beeinträchtigen dürfen. Maßnahmen innerhalb wie auch außerhalb der Schutzgebiete sind im Einzelfall auf mögliche Beeinträchtigungen des ökologischen Zustandes dieser Gebiete zu prüfen. NATURA-2000 Gebiete genießen darüber hinaus nach § 34 BNatSchG und den Bestimmungen gemäß Art. 6 Abs. 3 und 4 FFH-Richtlinie besonderen Schutz.

Im Entwurf für das EFRE Programms 2021- 2027 sind keine Ansatzpunkte wie z.B. Großprojekte mit bestimmtem Standortbezug erkennbar, aus denen sich auf mögliche Probleme in ökologisch besonders empfindlichen Gebieten schließen ließe.

6 UMWELTAUSWIRKUNGEN DER FÖRDERMAßNAHMEN

Wurden im Rahmen der Relevanzprüfung voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen der Maßnahmendurchführung auf die Umweltschutzgüter festgestellt, werden diese nun für die entsprechenden Maßnahmen(gruppen) abgeschätzt. Diese Folgenabschätzung bezieht sich auf die Durchführung der geplanten Maßnahmen. In Bezug auf die Nullvariante (Nichtdurchführung der Maßnahmen) gehen wir davon aus, dass diese identisch ist mit der Trendfortschreibung, wie sie im Kapitel zur Entwicklung der Umwelt bereits beschrieben wird. Die Beurteilung von erheblichen Umweltauswirkungen bei der Maßnahmendurchführung ist im Rahmen der SUP an qualitative Expertenurteile gebunden. Eine Bewertung der Umweltwirkungen sollte dabei grundsätzlich nicht detaillierter bzw. differenzierter sein als die Festlegung in der Planung, um keine Genauigkeit zu suggerieren, die auf der Beurteilungsebene nicht gegeben ist. Da auf der Ebene des EFRE-Programms naturgemäß nur eine allgemeine Beschreibung von Fördergegenständen für die einzelnen Fördermaßnahmen bestehen kann und konkrete Vorhaben als Bewertungsgegenstand für eine Strategische Umweltprüfung noch nicht definiert worden sind, kann nur auf dieser Abstraktionsebene eine Abschätzung der Umweltfolgen vorgenommen werden.

Ein wesentlicher Bestandteil des Bewertungskonzeptes ist der Rückgriff auf diejenigen Indikatoren, die für die jeweils betrachteten Umweltschutzgüter (wie in Kapitel 5 beschrieben) als Prüfsteine für die Generierung von Trendaussagen herangezogen werden. Zusätzlich werden bei Bedarf die folgenden Bewertungsfragen in der Analyse der Fördermaßnahmen berücksichtigt:

Tabelle 17: Förderinhaltspezifische Bewertungsfragen

Umweltschutzgut	Förderinhaltspezifische Bewertungsfragen
Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere	Wird die Entstehung oder der Schutz von Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten gefördert oder gefährdet (z.B. in innerstädtischen Bereichen oder auf Brachflächen)? Werden Tier- und Pflanzenarten gefördert oder beeinträchtigt?
Boden	Wird der Anteil versiegelter Flächen an der Siedlungs- und Verkehrsfläche zunehmen oder abnehmen?
	Werden Schadstoff- und Nährstoffeinträge in die Böden erhöht oder vermindert werden?
	Verbessert oder verschlechtert sich der Erholungswert der Flächen?
	Wird ein Beitrag zum Erhalt gesunder und produktiver Böden geleistet?

Wasser	Werden Schadstoff- und Nährstoffeinträge in Fließgewässer oder das Grundwasser erhöht oder vermindert werden?
	Wird das Wasserabflussverhalten im Hinblick auf den Erhalt von Grundwasserkörpern oder Auswirkungen auf Hochwasser positiv oder negativ verändert werden?
Luft	Ist mit einer Verminderung oder einer Erhöhung der Luftschadstoffe zu rechnen?
Klima	Werden die CO ₂ -Emissionen zunehmen oder abnehmen?
	Ist mit einer Verbesserung des Kleinklimas zu rechnen?
	Wird ggf. der Anteil der Moorfläche vergrößert oder verringert?
Kulturelles Erbe, Landschaft	Wird die Qualität von Landschafts(schutz)gebieten oder Kulturgütern (z.B. durch Hochwasser) erhöht oder verringert?
	Wird ein Beitrag zum Erhalt oder zum besseren Zugang zu rheinland-pfälzischen Kultur- und Naturgütern (z.B. Landschaftsbilder- oder Siedlungsstrukturen, Denkmäler, naturnahe Gestaltung von Gewässern und Uferbereichen) geleistet?
	Ist mit positiven Effekten auf die Entwicklung von Kulturräumen und -gütern zu rechnen?
Gesundheit	Ist mit positiven oder negativen Auswirkungen der Umweltveränderungen auf die menschliche Gesundheit zu rechnen, z.B. durch Lärm oder Luftemissionen?
	Wird die Anzahl von Personen in hochwassergefährdeten Gebieten abnehmen oder zunehmen?

Für die einzelnen Fördermaßnahmen werden Aussagen zu voraussichtlichen Auswirkungen auf die Umweltschutzgüter getroffen, d.h. ob ihr Einfluss eher positiv oder eher negativ ist. Die Bewertung erfolgt nach dieser Bewertungslogik: Ziele und Strategien des Förderinhaltes gemäß des OP, Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umweltschutzgütern, Alternativen und Minderungsmaßnahmen.

Bewertet werden dabei die voraussichtlichen Wirkungen der Maßnahmen auf Grundlage der folgenden qualitativen und ordinalen Bewertungsskala.

+	zu erwartender positiver Beitrag des Förderinhaltes zur Erreichung des Umweltschutzzieles
0/+	unter bestimmten Bedingungen zu erwartender positiver Beitrag bzw. nur leicht positiver Beitrag des Förderinhaltes zur Erreichung des Umweltzieles
0	keine erhebliche Beeinflussung des Umweltschutzzieles bzw. neutraler Effekt
0/-	unter bestimmten Bedingungen zu erwartender negativer Beitrag bzw. nur leicht negativer Beitrag des Förderinhaltes zur Erreichung des Umweltzieles
-	zu erwartender negativer Beitrag des Förderinhaltes zur Erreichung des Umweltschutzzieles
k.A.	keine Aussage, da Beeinflussung des Umweltschutzzieles nicht abschätzbar ist

6.1 PZ 1 – Ein intelligenteres Europa

6.1.1 Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur sowie Gründungsinfrastruktur (M1, M2, M5)

Durch die Förderung sollen insbesondere an Hochschulen in Rheinland-Pfalz optimale Voraussetzungen zur Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen geschaffen werden. Dieses Ziel dient zur Stärkung der Region als Wissens-, Innovations- und Technologiestandort sowie zum Erhalt der globalen Wettbewerbsfähigkeit.

Gegenstand der Förderung ist der Auf- und Ausbau von anwendungsorientierten FuE- und Gründungsinfrastrukturen sowie von anwendungsorientierten Technologieplattformen. Hiervon umfasst sind einerseits der Aufbau und die Bereitstellung neuer Kapazitäten und Infrastrukturen sowie andererseits die Optimierung und der Ausbau bestehender Kapazitäten und Infrastrukturen.

Förderfähige Aktionen sind Investitionen in den Bau und die Erstausrüstung von FuE-Einrichtungen, FuE-Institutionen, Gründungsinfrastrukturen sowie Investitionen in die Optimierung der vorhandenen technischen Ausstattung, Personalausgaben sowie projektbezogene Sach-, Material- und Betriebsausgaben.

Tabelle 18: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe " Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur - sowie Gründungsinfrastruktur"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Verringerung der Flächenneuanspruchnahme	0/-	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)
		0/-	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (ha/Tag)
	Erhalt gesunder und produktiver Böden	0/-	Ist eine Zunahme des Anteils versiegelter Flächen an der SVF zu erwarten?
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	0/-	Anteil der Oberflächenwasserkörper in mind. gutem ökologischen Zustand (%)
		0/-	Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischen Zustand (%)
		0/-	Anteil der Grundwasserkörper in gutem chemischen Zustand (%)
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	-	Treibhausgasemissionen (Mio. t CO ₂ -Äquivalent)
		-	Endenergieverbrauch (EEV) TJ/a)

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Baumaßnahmen sind im Rahmen der Fördermaßnahmen eher nicht geplant, werden aber auch nicht ausgeschlossen. Sofern der Auf- und Ausbau von anwendungsorientierten Forschungskapazitäten und -infrastrukturen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit der Erweiterung bestehender Gebäude oder dem Neubau von Gebäuden oder ganzen Zentren einhergeht, sind durch diese Maßnahmen **zusätzliche Flächenneuanspruchnahmen sowie baubedingte Neuversiegelungen von Flächen** zu erwarten. Die Folge ist eine Verringerung der Bodendurchlässigkeit sowie eine Abnahme der Fähigkeit des Bodens zur Filterung von Sickerwasser, wodurch wiederum **negative Effekte für die Wasserqualität des Grundwassers als auch des Oberflächenwassers** auftreten können. Ebenso kann es durch die Neuversiegelung zur Steigerung der Treibhausgasemissionen als Folge der Minderung der Senkenfunktion kommen. Werden lediglich bestehende Gebäude

umgebaut oder Forschungsinfrastrukturen optimiert, sind hingegen erhebliche direkte Effekte auf die genannten Schutzgüter unwahrscheinlich.

Ein **Anstieg der energiebedingten Emissionen verbunden mit einer stärkeren Luftschadstoffbelastung** und daraus resultierenden Gesundheitsrisiken infolge des Auf- und Ausbaus von FuE-Infrastrukturen ist ebenfalls möglich. Ex-ante sind mögliche Folgen auf das Schutzgut Luft jedoch nicht bewertbar, da hierfür entsprechende Detailkenntnisse über die geförderten Projekte bekannt sein müssten (u.a. angewandte Baustandards und Art des Energieversorgungssystems). Durch die Förderung von Investitionen in die Erstausrüstung sowie in die Optimierung vorhandener technischer Ausstattung von FuE-Einrichtungen ist darüber hinaus (z.B. durch neue, zusätzliche Maschinen und größere Rechenzentren) ein **Anstieg des Endenergieverbrauchs und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen zu erwarten**. Nicht absehbar ist, ob die aus den produzierten Forschungsergebnissen resultierenden Treibhausgasemissionen per Saldo positiv oder negativ sein werden, weshalb sich die Bewertung hier nur auf die Gebäudenutzung bezieht. Einflüsse auf die biologische Vielfalt und das kulturelle Erbe bzw. das Landschaftsbild sind ohne Berücksichtigung des Einzelfalls und seines Standortes nicht bewertbar.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Bei der Durchführung der Maßnahmen könnten die wahrscheinlichen und möglichen negativen Umweltwirkungen erheblich gemindert werden, indem auf **ökologische und energiesparende Bauweisen** zurückgegriffen wird und bei der Standortwahl für Neuerrichtungen und bspw. der Planung von Zufahrtswegen darauf geachtet wird, eine möglichst **geringe Flächenneuversiegelung** zu verursachen und mögliche Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und die Artenvielfalt zu vermeiden. Die negativen Wirkungen im Falle einer vorgesehenen Neuflächeninanspruchnahme können durch die Standortwahl auf revitalisierten Brachflächen erheblich reduziert werden. Mittels der **Begrünung von Fassaden und Dächern** können mögliche Beeinträchtigungen des Kleinklimas und der Luftqualität durch die Baumaßnahmen gemildert werden und bspw. Hitze-Hotspots im Sommer vermieden werden. Begrünte Fassaden bieten auch Lebensraum für verschiedene Insekten und Vögel und können dadurch möglichen Beeinträchtigungen von Biotopen durch die Baumaßnahmen entgegenwirken. Bei der Optimierung der vorhandenen technischen Ausstattung kann durch den Rückgriff auf möglichst energieeffiziente Maschinen und IT-Geräte einem weiteren Anstieg des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen entgegengewirkt werden.

6.1.2 Einzelbetriebliche Innovations- und Technologieförderung für KMU (InnoTop & IBI) (M7, M8)

Mit der einzelbetrieblichen Innovations- und Technologieförderung verfolgt das Land Rheinland-Pfalz das Ziel die Digitalisierung/ Industrie 4.0 sowie das Wachstum und die Wettbewerbsfähigkeit von KMU zu steigern. Durch die Förderung sollen Anreize für technologieoffene Investitionen, insbesondere in den Potenzialbereichen und Schwerpunkttechnologien der rheinland-pfälzischen Innovationsstrategie, geschaffen werden, welche die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken und Arbeitsplätze in Rheinland-Pfalz schaffen und sichern.

Gefördert werden Vorhaben, welche die vorbereitende Konzeption sowie die Einführung von Innovationen in Unternehmen umfassen. Ein Fokus soll hierbei auf der Förderung der für Rheinland-Pfalz bedeutsamen Schwerpunkttechnologien, wie z.B. Digitalisierung, Additive Fertigung, Künstliche Intelligenz und Biotechnologie liegen, welche in der rheinland-pfälzischen Innovationsstrategie umschrieben sind.

Von der Förderung umfasst sind die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie Investitionen zur Umsetzung wesentlicher Produktinnovationen und wesentlicher technologischer Veränderungen sowie Investitionen zur Nutzung von Digitalisierungspotentialen in Produktion, betrieblicher Organisation und Geschäftsprozessen.

Tabelle 19: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe "Einzelbetriebliche Innovations- und Technologieförderung für KMU (InnoTop & IBI)"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Verringerung der Flächenneuanspruchnahme	0/-	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)
		0/-	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (ha/Tag)
	Erhalt gesunder und produktiver Böden	0/-	Ist eine Zunahme des Anteils versiegelter Flächen an der SVF zu erwarten?
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	0/-	Anteil der Oberflächenwasserkörper in mind. gutem ökologischen Zustand (%)
		0/-	Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischen Zustand (%)
		0/-	Anteil der Grundwasserkörper in gutem chemischen Zustand (%)
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	0/+	Treibhausgasemissionen (Mio. t CO ₂ -Äquivalent)
		0/+	Endenergieverbrauch (EEV) (TJ/a)

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Da die Förderung Unternehmen bei der Generierung, Entwicklung und Umsetzung von Innovationen stärkt und somit deren Wachstumsbemühungen adressiert, können sich hieraus **negative Auswirkungen auf die Flächenneuanspruchnahme und den Boden** ergeben. Sofern nur eine Modernisierung der Produktions- und Geschäftsprozesse oder der angebotenen Produkte und Dienstleistungen stattfindet, welche nicht mit räumlichen Erweiterungen einhergeht, sind keine negativen Auswirkungen auf die Flächenneuanspruchnahme und den Boden zu erwarten. Sofern die Innovationsförderung mit einer zusätzlichen Flächenversiegelung einhergeht, wirkt sich dies negativ auf die Versickerungsfähigkeit des Bodens und somit auf Grundwasserkörper und damit in Verbindung stehende Oberflächenwasserkörper aus.

Den Unternehmen soll ein Zugang zu technologieoffenen Investitionen ermöglicht werden. Da diese zumeist den vorhandenen (Energie- und Emissions-) Standard übertreffen, sind **positive Auswirkungen auf das Schutzgut Klima wahrscheinlich**. Durch den Austausch von emissionsintensiven durch emissionsarme und energieeffiziente Technologien können der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen gesenkt werden und bisher sehr CO₂-intensive Industriebranchen könnten zukünftig fast vollständig klimaneutral gestaltet werden.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Bei der Durchführung der Maßnahmen könnten mögliche negative Umweltwirkungen, welche aus einer höheren Flächenneuanspruchnahme resultieren, erheblich gemindert werden, indem bei der Erweiterung von Gebäuden auf **ökologische und energiesparende Bauweisen** zurückgegriffen wird und bei der Standortwahl für Neuerrichtungen und bspw. der Planung von Zufahrtswegen darauf geachtet wird, eine möglichst **geringe Flächenneuversiegelung** zu verursachen und mögliche Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und die Artenvielfalt zu vermeiden. Die negativen Wirkungen im Falle einer vorgesehenen Neufächeninanspruchnahme können durch die Standortwahl auf revitalisierten Brachflächen erheblich reduziert werden.

6.1.3 Tourismus 4.0 (M10)

Die Umsetzung der Digitalisierung im Tourismus und die Anwendung von Prozess- und Produktinnovationen sind Schlüsselfaktoren für die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum dieser für Rheinland-Pfalz bedeutsamen Branche. Neben zusätzlicher Wertschöpfung trägt die Transformation der Tourismusbranche zur Erhöhung der Standortattraktivität für Unternehmen und Investoren sowie zur Verbesserung der Lebensbedingungen bei und

leistet somit vor allem für strukturell benachteiligte Räume in Rheinland-Pfalz einen wichtigen Beitrag zum Ausgleich regionaler Ungleichgewichte.

Die Förderung umfasst Kosten für die Implementierung neuer Techniken und fortschrittliche Prozesse, wie bspw. Virtual und Augmented Reality, bei gewerblichen Betrieben der Tourismuswirtschaft, bei Tourismusmarketingorganisationen, bei Trägern für Qualifizierungsmaßnahmen im Tourismus sowie bei Hochschulen und kommunalen Akteuren.

Tabelle 20: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Tourismus 4.0"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Verringerung der Flächenneuanspruchnahme	0	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)
	Erhalt gesunder und produktiver Böden	0	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (ha/Tag)
	Erhalt gesunder und produktiver Böden	0	Ist eine Zunahme des Anteils versiegelter Flächen an der SVF zu erwarten?
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	0	Werden Schadstoff- und Nährstoffeinträge in Fließgewässer oder das Grundwasser erhöht oder vermindert werden?
Luft	Verbesserung der Luftqualität	0/-	Ist mit einer Verbesserung der Luftqualität zu rechnen?
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	0/-	Treibhausgasemissionen (Mio. t CO ₂ -Äquivalent)
		0/-	Endenergieverbrauch (EEV) (TJ/a)
Landschaft, kulturelles Erbe	Schutz des Landschaftsbildes	0	Wird ein Beitrag zum Erhalt der rheinland-pfälzischen Kultur- und Naturgüter geleistet?
		0/-	Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume über 100km ² in % der Landesfläche
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheits-schädlichen Lärm- und Schadstoffbelastungen	0/-	Ist mit einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?
		+	Ist mit der Entstehung neuer Servicedienstleistungen im Bereich Gesundheit zu rechnen?

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Infolge der erwünschten Steigerung der Gästezahlen in Rheinland-Pfalz ist mit **tendenziell zunehmenden Umweltbelastungen für die Schutzgüter Klima und Luft** durch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen zu rechnen. Aufgrund der zu erwartenden höheren Luftschadstoffemissionen ist auch von **negativen Folgen auf das Schutzgut Gesundheit** auszugehen. Sollten die höheren Besucherzahlen zu einem Aus- oder Neubau von touristischen Infrastrukturen führen, ist eine Versiegelung von Flächen und ein erhöhter Energieverbrauch wahrscheinlich. Die Flächenversiegelung hat wiederum **negative Auswirkungen auf die Bodendurchlässigkeit und damit verbundene Grund- und Oberflächenwasserkörper**. Insgesamt ist hier von eher geringen Wirkungsstärken auszugehen, da die Schwerpunkte der Förderungen nicht auf baulichen Maßnahmen liegen.

Durch die gewünschte Steigerung der Attraktivität der rheinland-pfälzischen Kulturgüter kann von einer stärkeren Beanspruchung derselben ausgegangen werden. Daraus resultierende **mögliche negative Effekte für den Erhalt der rheinland-pfälzischen Kultur- und Naturgüter** können durch eine entsprechende Gestaltung der geplanten Fördervorhaben im Rahmen der Digitalisierung aber auch der nachhaltigen Besucherlenkung gemildert oder sogar ganz vermieden werden. Dem gegenüber können sich Einnahmen aus dem Besuch von Kultur- und Naturdenkmälern positiv auswirken, in dem sie dazu verwendet

werden, diese langfristig zu erhalten. Positive Auswirkungen auf die Gesundheit sind wiederum durch geplante neue digitale Servicedienstleistungen für Gäste im Bereich Gesundheit zu erwarten.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Eine **gute Anbindung der touristischen Sehenswürdigkeiten an den ÖPNV** sowie damit verbundene Preisnachlässe und Marketing-Aktionen können die durch höhere Besucherzahlen zu erwartenden negativen Effekte auf die Schutzgüter Klima und Luft verhindern oder zumindest vermindern. Sofern weitere Parkflächen oder Zufahrtswege angelegt werden müssen, sollte darauf geachtet werden, eine möglichst **geringe Flächenneuversiegelung** zu verursachen und mögliche Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und die Artenvielfalt zu vermeiden.

6.2 PZ 2 – Ein grüneres, CO₂-armes Europa

6.2.1 Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen (ERGU) (M11)

Die Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen soll zur Verringerung von Treibhausmissionen, Materialverbrauch und Abfallaufkommen beitragen und die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Rheinland-Pfalz nachhaltig sichern. Hierdurch soll ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der rheinland-pfälzischen und der nationalen Klimaschutzziele geleistet werden.

Gegenstand der Förderung ist die Unterstützung rheinland-pfälzischer Unternehmen bei Investitionsvorhaben, die eine dauerhafte Steigerung der Energieeffizienz um mind. 20 % oder der sonstigen Ressourceneffizienz um mindestens 10 % bewirken. Das Bestreben nach einer höheren Energieeffizienz trägt gleichzeitig dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu stärken.

Tabelle 21: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen (ERGU)"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	+	Treibhausgasemissionen (Mio. t CO ₂ -Äquivalent)
			Endenergieverbrauch (EEV) (TJ/a)
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheits-schädlichen Lärm- und Schadstoffbelastungen	+	Ist mit einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Direkte Umweltwirkungen durch die Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen sind in Bezug auf den Schutz des Klimas und die Einsparung fossiler Brennstoffe zu erwarten. Durch eine höhere Energieeffizienz in der Industrie kann der **Endenergieverbrauch gesenkt, der CO₂-Kreislauf entlastet und die Schadstoffbelastung der Luft reduziert werden.**

Positive Effekte für die menschliche Gesundheit sind durch den Rückgang der Schadstoffbelastungen der Luft ggf. innerhalb und in der Umgebung des Gebäudes – insbesondere auch für das Mikroklima in Gewerbegebieten – zu erwarten. Darüber

hinaus können auch **Verbesserungen im Raumklima** durch hochwertig energetisch sanierte Firmengebäude erzielt werden, die zur Gesundheit der Mitarbeiter beitragen. Da die Förderung einen höheren energetischen Standard der Sanierung adressiert, nicht aber die Errichtung von neuen Gebäuden an sich, gehen keine erheblichen Auswirkungen von der Förderung auf die Flächenneuanspruchnahme, die Boden- und die Wasserqualität aus. Von erheblichen Auswirkungen auf das kulturelle Erbe ist nicht auszugehen, auch da die Sanierung entsprechend wertvoller Gebäude u.a. an die Rahmenbedingungen des Denkmalschutzes gebunden ist. Ein erheblicher Effekt auf die Artenvielfalt ist durch die Förderung hochwertiger Standards ebenfalls nicht zu erwarten.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Aufgrund der positiven Auswirkung der einschätzbaren Förderinhalte auf die betreffenden Schutzgüter und die Förderung besonders hoher Standards sind bezüglich dieser Maßnahmengruppe keine Minderungsmaßnahmen ersichtlich. In Einzelfällen kann es zu **Beeinträchtigungen der Lebensräume von Vögeln, Fledermäuse etc.** kommen, wenn durch die Baumaßnahmen deren Behausungen entfernt werden. Hierzu sollten **Ersatz- oder Ausgleichsmaßnahmen** vorgesehen werden.

6.2.2 Verbesserung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden (M12)

Mit der Förderung der energetischen Sanierung kommunaler Gebäude soll das Land Rheinland-Pfalz dabei unterstützt werden, einen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen zu leisten und so zur Erreichung der Klimaschutzziele auf Landesebene und nationaler Ebene beizutragen.

Von der Förderung umfasst sind Ausgaben für die energetische Sanierung von kommunalen Gebäuden. Darunter fällt bspw. eine höhere Qualität der Gebäudehülle oder der Einsatz Erneuerbarer Energien bei der Erzeugung, Nutzung und Speicherung von Wärme und Strom. Mithilfe der Förderung soll ein Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden und somit zur nachhaltigen kommunalen Entwicklung in Rheinland-Pfalz geleistet werden.

Tabelle 22: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Verbesserung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex

Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	+	Treibhausgasemissionen (Mio. t CO ₂ -Äquivalent)
		+	Endenergieverbrauch (EEV) (TJ/a)
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheits-schädlichen Lärm- und Schadstoffbelastungen	+	Ist mit einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Durch die geplanten Sanierungsmaßnahmen an staatlichen Gebäuden sind insbesondere **positive Auswirkungen auf das Schutzgut Klima** zu erwarten. Verbesserte Gebäude- und Anlagentechniken führen zu einer **Erhöhung der Energieeffizienz und zu einem verstärkten Einsatz regenerativer Energien, wodurch die Treibhausgasemissionen vermindert** werden. Durch geringere verbrennungsbedingte Emissionen ist auch mit **positiven Auswirkungen auf die Luftqualität** zu rechnen, was zur **Verbesserung der Lebensqualität und der Gesundheit** beiträgt.

Da die Förderung nur den bereits bestehenden Gebäudebestand betrifft und keine Neubaumaßnahmen vorsieht, sind keine negativen Effekte auf die Flächenneuanspruchnahme und den Boden zu erwarten.

Die Maßnahmen haben darüber hinaus wahrscheinlich keinen erheblichen Einfluss auf die Schutzgüter biologische Vielfalt sowie Boden und Wasser. Effekte auf das Landschaftsbild bzw. das kulturelle Erbe sind auf der Ebene des Operationellen Programms, ohne Kenntnis des konkreten Projektes, nicht bewertbar. Tendenziell sind jedoch, insbesondere für den Fall, dass die Maßnahmenauswahl auf integrierten Konzepten basiert, positive Effekte zu erwarten.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Aufgrund der positiven Auswirkung der einschätzbaren Förderinhalte auf die betreffenden Schutzgüter, sind bezüglich dieser Maßnahmengruppe keine Minderungsmaßnahmen ersichtlich. Die Förderung auf **integrierten Konzepten** basierender, aufeinander abgestimmter Projekte trägt tendenziell dazu bei, die positiven Effekte noch zu verstärken. In Einzelfällen kann es zu **Beeinträchtigungen der Lebensräume von Vögeln, Fledermäuse etc.** kommen, wenn durch die Baumaßnahmen deren Behausungen entfernt werden. Hierzu sollten **Ersatz- oder Ausgleichsmaßnahmen** vorgesehen werden.

6.2.3 Modellprojekte erneuerbare / Effizienz / intelligente Netze und Speicher (16)

Mit der Unterstützung der Etablierung neuer Technologien im Bereich von Effizienztechnologien und Erneuerbaren Energien im Rahmen von Modell- und Demonstrationsprojekten soll ein Beitrag zur nachhaltigen Reduktion von energiebedingten CO₂-Emissionen geleistet werden, um so zur Erreichung der Klimaschutzziele auf Landes-ebene und nationaler Ebene beizutragen.

Von der Förderung umfasst sind Investitionskosten sowie Informationen für Modellprojekte zur Förderung von Effizienztechnologien intelligenter Energiesysteme, Netze und Speichersysteme sowie von Technologien der Sektorkopplung auf lokaler Ebene. Mithilfe der Förderung soll neben der Senkung von CO₂-Emissionen durch die öffentliche Wahrnehmbarkeit auch ein Beitrag zur Akzeptanz der Energiewende in Rheinland-Pfalz geleistet werden.

Tabelle 23: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Modellprojekte erneuerbare / Effizienz / intelligente Netze und Speicher"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Verringerung der Flächenneuanspruchnahme	0/-	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)
		0/-	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (ha/Tag)
	Erhalt gesunder und produktiver Böden	0/-	Wird der Anteil versiegelter Flächen an der Siedlungs- und Verkehrsfläche zunehmen oder abnehmen?
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	+	Treibhausgasemissionen (Mio. t CO ₂ -Äquivalent)
		+	Endenergieverbrauch (EEV) (TJ/a)

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Modell- und Demonstrationsvorhaben können unter Umständen auch Neubaumaßnahmen vorsehen. Sollte dies der Fall sein, sind negative Effekte auf die Flächenneuanspruchnahme und den Boden zu erwarten.

Durch die geplanten Modellprojekte im Bereich der Effizienztechnologien und Erneuerbaren Energien sind insbesondere **positive Auswirkungen auf das Schutzgut Klima** zu erwarten. Intelligente Energiesysteme, Netze und Speichersysteme führen zu einer **Erhöhung der Energieeffizienz und zu einem verstärkten Einsatz regenerativer Energien, wodurch die Treibhausgasemissionen vermindert** werden.

Die Maßnahmen haben darüber hinaus wahrscheinlich keinen erheblichen Einfluss auf das Landschaftsbild bzw. das kulturelle Erbe. Effekte auf die Schutzgüter biologische Vielfalt, Wasser, Luft und menschliche Gesundheit sind auf der Ebene des Operationellen Programms, ohne Kenntnis des konkreten Projektes, nicht bewertbar. Tendenziell sind jedoch, zumindest bei den Schutzgütern Luft und menschliche Gesundheit, positive Effekte zu erwarten.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Bei der Durchführung der Maßnahmen könnten mögliche negative Umweltwirkungen, welche aus einer möglichen Flächenneuanspruchnahme resultieren, erheblich gemindert werden, indem darauf geachtet wird, eine möglichst **geringe Flächenneuversiegelung** zu verursachen. Darüber hinaus könnte die Flächenneuanspruchnahme durch die Standortwahl „revitalisierte Brachflächen“ erheblich reduziert werden. Weitere Möglichkeiten zur Milderung möglicher negativer Effekte bestehen in der Begrünung baulich genutzter Flächen (Dächer, Fassaden) wie auch in einem weitestmöglichen Verzicht einer Versiegelung.

7 MAßNAHMEN ZUM AUSGLEICH NACHTEILIGER UMWELTAUSWIRKUNGEN

Dieses Kapitel wird nach Durchführung der Konsultation und der Auswertung der Vorschläge in der nächsten Berichtsversion ergänzt werden.

8 HINWEISE ZUR BERICHTSLEGUNG

Dieses Kapitel wird nach Durchführung der Konsultation und der Auswertung der Vorschläge in der nächsten Berichtsversion ergänzt werden.

9 GEPLANTE MAßNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG

Nach § 45 UVPG sind die erheblichen Umweltauswirkungen, die sich aus der Durchführung des Plans oder Programms ergeben, zu überwachen. Dies dient insbesondere dazu, frühzeitig unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen zu ermitteln und geeignete Abhilfemaßnahmen ergreifen zu können. Für das entsprechende Monitoring sollte erstens auf das Monitoring des EFRE Programms zurückgegriffen werden, wo immer Daten zu den Umweltauswirkungen erhoben werden. Die Indikatoren für das EFRE Programm sind noch nicht endgültig definiert, doch wird der Schwerpunkt der Umweltdaten im Bereich Klimaschutz liegen (Minderung von CO₂-Emissionen). Für auf diesem Wege nicht abgedeckte, aber laut strategischer Umweltprüfung relevante Umweltaspekte sollte spezifisch für die einzelnen Fördermaßnahmen geprüft werden, welche Kriterien und Indikatoren sich für das Monitoring eignen. Grundlagen dafür werden auch in Tabelle 2 für mögliche Indikatoren und in Tabelle 17 für mögliche Bewertungskriterien bereitgestellt.

Es bietet sich an, das bisherige System zur Prüfung der Umweltauswirkungen auf Ebene der einzelnen Projektvorhaben ausgehend von diesen Grundlagen fortzuschreiben. Bisher werden die möglichen Umweltauswirkungen der Vorhaben im Antrags- und Bewilligungsverfahren mittels einer Checkliste überprüft. Diese Checkliste sollte angesichts der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung überarbeitet werden. Im Rahmen der Verwendungsnachweisprüfung können nach Projektabschluss Erhebungen zu den tatsächlichen Umweltauswirkungen durchgeführt und dokumentiert werden. Bei der Definition der Projektauswahlkriterien im Zuge der Programmierung sollten zuvorderst die für die einzelnen Fördermaßnahmen beschriebenen Umweltauswirkungen (siehe Kapitel 6) berücksichtigt werden.

10 NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Erstellung des Operationellen Programms für den EFRE für Rheinland-Pfalz sind die **Anforderungen** der EU-Richtlinie für die Strategische Umweltprüfung (SUP) (2001/42/EG) zu berücksichtigen, die durch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in deutsches Recht überführt wurden. Demnach sind die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen des EFRE Programms abzuschätzen, bevor das Programm durchgeführt wird.

Begleitet von zwei **Konsultationsschritten** unter Leitung der programmverantwortlichen Behörde, dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau und dem Umweltministerium, dessen Aufgabenbereich durch das Programm berührt wird, sowie unter Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit¹¹ wurde ein Umweltbericht erarbeitet. Darin werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen des EFRE geprüft, bewertet und Vorschläge zur Verbesserung der Umweltauswirkungen unterbreitet. Durch den Prozess der SUP soll im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung ein hohes Umweltschutzniveau erreicht werden.

Das **EFRE Programm für Rheinland-Pfalz 2021-2027** konzentriert sich auf die folgenden **Ziele**.

Politisches Ziel 1 „ein intelligenteres Europa durch die Förderung eines innovativen und intelligenten wirtschaftlichen Wandels“ (Priorität 1)

- Förderung eines intelligenten Europas durch die Förderung des Ausbaus der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien, z.B. durch die Verbesserung der anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur sowie der Gründungsinfrastruktur
- Förderung eines intelligenten Europas durch die Förderung der Steigerung des Wachstums und der Wettbewerbsfähigkeit von KMU, z.B. durch die Bereitstellung von Wagniskapital oder der Unterstützung von einzelbetrieblichen Innovationsvorhaben

Politisches Ziel 2 „ein grüneres, CO₂-armes Europa durch Förderung von sauberen Energien und einer fairen Energiewende, von grünen und blauen Investitionen, der Kreislaufwirtschaft, der Anpassung an den Klimawandel, der Risikoprävention und des Risikomanagements“ (Priorität 2)

- Förderung eines grüneren, CO₂-armen Europas durch die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen sowohl in Kommunen als auch in Unternehmen
- Förderung eines grüneren, CO₂-armen Europas durch die Förderung der Entwicklung intelligenter Energiesysteme, Netze und Speichersysteme auf lokaler Ebene, insbesondere durch innovative technologische Lösungen sowie Modell- und Demonstrationsprojekte

¹¹ Die Vorschläge aus der Beteiligung der Öffentlichkeit werden in der nächsten Berichtsversion berücksichtigt.

Eine detailliertere Darstellung der einzelnen Fördermaßnahmen enthält der als Begleitdokument veröffentlichte Entwurf des Operationellen Programms wie auch Kapitel 6 dieses Berichts.

Die **Methodik und Vorgehensweise** zur Durchführung der SUP lässt sich wie folgt zusammenfassen: Von allen im zukünftigen Programm vorgesehenen Fördermaßnahmen sind zunächst diejenigen zu bestimmen, die aufgrund erwartbarer erheblicher Umweltauswirkungen einer näheren Untersuchung im Rahmen der SUP bedürfen. Dies erfolgt im Rahmen des Scoping Prozesses mit Hilfe einer Relevanzmatrix (siehe Kapitel 3 Langfassung), welche das Wirkpotenzial **der Fördermaßnahmen** für die einzelnen Umweltschutzgüter veranschaulichen soll. Eine Hauptaufgabe der SUP besteht schließlich darin, die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen der nunmehr ausgewählten umweltrelevanten Fördermaßnahmen abzuschätzen. Dabei ist als Grundlageninformation auf die **Bewertungen des Umweltzustands** zurückzugreifen und es sind **Bezüge zu umweltpolitischen Zielen** herzustellen. Dazu werden zunächst die wesentlichen umweltpolitischen Ziele beschrieben (Kapitel 4 Langfassung) und anschließend Zustand und Entwicklungstrends für die einzelnen Umweltschutzgüter auf der Grundlage statistischer Indikatoren und Daten sowie Informationen aus Studien bewertet (Kapitel 5 Langfassung). Gemäß dem Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) werden die folgenden **Umweltschutzgüter** betrachtet und bewertet: Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere; Boden; Wasser; Luft; Klima; Kulturelles Erbe und Landschaft; Menschliche Gesundheit. Die voraussichtlichen erheblichen **Auswirkungen der umweltrelevanten Fördermaßnahmen des EFRE Programms** werden vor dem Hintergrund des Umweltzustands und mit Bezug zu den umweltpolitischen Zielen in Rheinland-Pfalz für einzelne Maßnahmen oder, wenn diese sinnvoll zusammengefasst werden können, für Maßnahmengruppen im Rahmen eines Expertenurteils abgeschätzt. Die Beurteilung des Umweltzustands erfolgt mit Hilfe von Indikatoren und Bewertungsfragen (Kapitel 6 Langfassung). Wo es als erforderlich und sinnvoll erachtet wird, werden von den Gutachtern **Vorschläge für eine umweltfreundlichere Gestaltung der Fördermaßnahmen** (Alternativen) unterbreitet - im Sinne der Minderung möglicher negativer Auswirkungen und der Stärkung möglicher positiver Auswirkungen. Dies soll dazu dienen, bereits im Prozess der Aufstellung des Programms und in der späteren Durchführungsphase der Fördermaßnahmen eine umfassende Berücksichtigung von Umweltauswirkungen zu gewährleisten. Diese Vorschläge sind integriert in die Bewertung der einzelnen Fördermaßnahmen (Kapitel 6 Langfassung). Ergänzt wird dies durch eine Darstellung darüber, **wie die** für die Strategische Umweltprüfung **verantwortliche Behörde mit diesen Vorschlägen umgeht** (Kapitel 7 Langfassung)¹². Um die Umweltauswirkungen der EFRE Förderung im Rahmen der Programmumsetzung beobachten zu können, werden Maßnahmen zur **Überwachung/Monitoring** vorgeschlagen (Kapitel 9 Langfassung).

Im Folgenden werden wesentliche Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung in knapper Form zusammenfassend dargestellt. Eine entsprechende grafische Übersicht bietet Tabelle 24. Diese **Übersicht umfasst die Bewertung all jener Fördermaßnahmen, für die nach den Ergebnissen des Scoping-Prozesses erhebliche Umweltauswirkungen erwartet werden können**. Die übrigen Maßnahmen bleiben aufgrund fehlender Relevanz oder Bewertbarkeit im Stadium der Programmierung unberücksichtigt.

¹² Dieses Kapitel wird nach Durchführung der Konsultation und der Auswertung der Vorschläge in der nächsten Berichtsversion ergänzt werden.

Die Übersicht zeigt, dass in der Gesamtbewertung für die Umweltschutzgütergruppen Boden sowie Wasser leicht negative Effekte ausgehend von den Fördermaßnahmen zu erwarten sind, welche auf Neubaumaßnahmen im Rahmen der Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zurückgeführt werden können. Darüber hinaus können negative Effekte auch mit der Förderung von einzelbetrieblichen Innovationen oder Modellprojekten verbunden sein, sofern diese mit baulichen Erweiterungen einhergehen.

Für die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere sowie kulturelles Erbe und Landschaft sind keine nennenswerten Effekte durch die Fördermaßnahmen zu erwarten. Für beide Schutzgütergruppen ist zu erwarten, dass die Maßnahmen weder zur Verbesserung noch zur Verschlechterung des jeweiligen Umweltzustands und Trends beitragen. In Einzelfällen kann bei Baumaßnahmen der Verlust von Lebensräumen (z.B. für Vögel; Insekten, Fledermäuse) drohen, dem durch angemessene Maßnahmen entgegengewirkt werden sollte. In Bezug auf das kulturelle Erbe und die Landschaft könnten von der geplanten Förderung des Tourismus 4.0 leicht negative Auswirkungen ausgehen, wenn durch die Förderung neue touristische Infrastrukturen aufgebaut und verkehrlich erschlossen werden, wodurch der Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume an der Landesfläche zurückgehen könnte. Auch in diesem Falle ist mit eher geringen Wirkungsstärken zu rechnen, da die Schwerpunkte der Förderung auf anderen Bereichen liegen.

Tabelle 24: Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen

Umweltschutzgüter	Indikatoren	Trend	Priorität 1			Priorität 2			Gesamtbewertung
			FuE - Infrastruktur (M1,2,5)	Innotop & IBI (M7,8)	Tourismus 4.0 (M10)	ERGU (M11)	Energie kommunal (M12)	Modellprojekte (M16)	
Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere	Jährlich hinzugekommene Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie	+	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	In Einzelfällen drohender Verlust von Lebensräumen*	0
	Jährlich hinzugekommene Vogelschutzgebiete	0/+	k.A.	k.A.	k.A.	In Einzelfällen drohender Verlust von Lebensräumen*	k.A.	k.A.	0
Boden	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%)	-	0/-	0/-	0	k.A.	k.A.	0/-	-
	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (ha/Tag)	0/-	0/-	0/-	0	k.A.	k.A.	0/-	-
Wasser	Anteil der Oberflächenwasserkörper in mind. gutem ökologischen Zustand (%)	0	0/-	0/-	0	k.A.	k.A.	k.A.	-
	Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)	+	0/-	0/-	0	k.A.	k.A.	k.A.	-
	Anteil der Grundwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)	0/+	0/-	0/-	0	k.A.	k.A.	k.A.	-

Luft	Luftqualitätsindex	0	k.A.	k.A.	0/-	+	+	k.A.	+
Klima	Endenergieverbrauch (EEV) im Verarbeitenden Gewerbe/ in der Industrie in (PJ/a)	-	-	0/+	k.A.	+	+	+	+
	Endenergieverbrauch (EEV) im Verkehr in (PJ/a)	-	-	0/+	0/-	+	+	+	+
	CO2- Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch in (t CO2/a)	+	-	0/+	0/-	+	+	+	+
Kulturelles Erbe und Landschaft	Anteil unzerschnittener verkehrsarmer Räume an der Landesfläche (%)	-	k.A.	k.A.	0/-	k.A.	k.A.	k.A.	0
Menschliche Gesundheit	Ist mit einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?	k.A.	k.A.	k.A.	0/-	+	+	k.A.	+
	Anteil Betroffener von Lden > 65 dB und Lnight > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	0/+	k.A.	k.A.	+	k.A.	+	k.A.	+

Legende:

- + positive Entwicklung
- *0/+ leicht positiver Trend
- 0 gleichbleibendes Niveau
- 0/- leicht negativer Trend
- negative Entwicklung
- k.A. keine Aussage, da Trendentwicklung nicht abschätzbar ist
Dies kann z.B. Nistplätze für Vögel im Rahmen energetischer Sanierungsmaßnahmen betreffen
- *

Deutlich positiv fallen die Gesamtbewertungen hinsichtlich des Klimas aus, was auf die Maßnahmen unter der Priorität zur Steigerung der Energieeffizienz in öffentlichen Infrastrukturen und in Unternehmen sowie zur Förderung von Modellprojekten zurückzuführen ist. Demgegenüber werden leicht negative Auswirkungen in den anderen Prioritäten nicht nennenswert ins Gewicht fallen. Damit verbunden sind auch Verbesserungen der Luftqualität, da mit der Verringerung der klimarelevanten Emissionen aus Verbrennungsprozessen auch ein Rückgang anderer Schadstoffe wie z.B. Stick- und Schwefeloxide sowie Feinstäube einhergeht.

Für die menschliche Gesundheit ist von positiven Auswirkungen auszugehen, welche vor allem auf die Verbesserung der Luftqualität und den in der Folge verringerten Risiken von Atemwegserkrankungen zurückzuführen sind, wofür wiederum die Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, bzw. alle Klimaschutzmaßnahmen, ursächlich sind. Erwartbare Verringerungen des verkehrsbedingten Lärms im Rahmen der mobilitätsbezogenen Maßnahmen werden sich ebenfalls positiv auf die Gesundheit auswirken.

In der Spalte mit der Bezeichnung „Trend“ wird die Entwicklung der Umweltschutzgüter in den letzten Jahren zusammenfassend bewertet.¹³ Details zur Trendentwicklung lassen sich aus der Analyse des derzeitigen Umweltzustands in Kapitel 5 entnehmen. In der Spalte mit der Bezeichnung „Gesamtbewertung“ wird eingeschätzt, wie sich die Gesamtheit der bewerteten Fördermaßnahmen auf den Trend auswertet: positiv (+), neutral (0) oder negativ (-). In der entsprechenden textlichen Erläuterung zur Gesamtbewertung werden bei Bedarf auch Hinweise auf Auswirkungen gegeben, die nur unter bestimmten Bedingungen eintreten.

Die Vorschläge für eine umweltfreundlichere Gestaltung der Fördermaßnahmen werden in Tabelle 25 zusammengefasst. Ausführlichere Darstellungen der Vorschläge finden sich in Kapitel 6.

¹³ Würden die Fördermaßnahmen nicht durchgeführt, käme dies einer Trendfortsetzung gleich. Damit wird in der Spalte „Trend“ gleichzeitig auch die sogenannte „Nullvariante“ beschrieben.

Tabelle 25: Übersicht zu Vorschlägen für umweltverbessernde Gestaltungsmöglichkeiten

	Umweltschutzgüter	Biologische Vielfalt, Pflanzen und Tiere	Boden	Wasser	Luft	Klima	Kulturelles Erbe und Landschaft	Menschliche Gesundheit
Maßnahmen								
Priorität 1	FuE - Infrastruktur (M1,2,5)	Durch geeignete Wahl des Standorts und flächenschonende Bauweise Auswirkungen auf Artenvielfalt vermeiden. Durch begrünte Fassaden und Dächer Lebensraum für Insekten und Vögel bieten.	Ausbau- und flächenschonende Erweiterungsmaßnahmen gegenüber Neubaumaßnahmen bevorzugen, um Bodenversiegelung zu minimieren. Bei Neubau ökologische, flächenschonende Bauweisen realisieren.		Durch Begrünung von Fassaden und Dächern sowie Einsatz regenerativer Energieträger Beeinträchtigung des Kleinklimas und der Luftqualität mildern.	Durch Einsatz regenerativer Energieträger und Erreichung sehr hoher Energieeffizienzstandards Klimabelastungen verringern.		Bei Dämmmaßnahmen gesundheitlich unbedenkliche Stoffe wie Zellulose oder Jute verwenden.
	Innotop & IBI (M7,8)	Durch geeignete Wahl des Standorts und flächenschonende Bauweise Auswirkungen auf Artenvielfalt vermeiden. Durch begrünte Fassaden und Dächer Lebensraum für Insekten und Vögel bieten.	Ausbau- und flächenschonende Erweiterungsmaßnahmen gegenüber Neubaumaßnahmen bevorzugen, um Bodenversiegelung zu minimieren. Bei Neubau ökologische, flächenschonende Bauweisen realisieren.		Durch Begrünung von Fassaden und Dächern sowie Einsatz regenerativer Energieträger Beeinträchtigung des Kleinklimas und der Luftqualität mildern.	Durch Einsatz regenerativer Energieträger und Erreichung sehr hoher Energieeffizienzstandards Klimabelastungen verringern.		Gesundheitsschädliche Emissionen minimieren durch möglichst umweltfreundliche Mobilitätsformen
	Tourismus 4.0 (M10)		Bei der Schaffung neuer touristischer Infrastrukturen auf eine möglichst geringe Versiegelung neuer Flächen achten.		Touristische Sehenswürdigkeiten gut an den ÖPNV anbinden, um negative Effekte auf die Luftqualität zu verhindern oder zumindest zu vermindern.	Durch eine gute Anbindung der touristischen Sehenswürdigkeiten an den ÖPNV negative Effekte auf das Schutzgut Klima verhindern oder zumindest vermindern.	Bei der Schaffung neuer touristischer Infrastrukturen mögliche Auswirkungen auf das Landschaftsbild sowie die Artenvielfalt vermeiden oder zumindest vermindern.	Gesundheitsschädliche Emissionen minimieren durch Schaffung optimaler Bedingungen umweltfreundliche Mobilitätsformen im Tourismussektor

Priorität 2	ERGU (M11)	Bei Sanierungsmaßnahmen für Erhalt oder Ersatz von Vogel- und Fledermaushabitaten sorgen.				Bei Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz Biokraftstoffe aus nachhaltiger Produktion verwenden, die das europäische Gütesiegel für Biokraftstoffe tragen.		
	Energie kommunal (M12)	Bei Sanierungsmaßnahmen für Erhalt oder Ersatz von Vogel- und Fledermaushabitaten sorgen.				Bei Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz Biokraftstoffe aus nachhaltiger Produktion verwenden, die das europäische Gütesiegel für Biokraftstoffe tragen.		
	Modellprojekte (M16)	Durch geeignete Wahl des Standorts und flächenschonende Bauweise Auswirkungen auf Artenvielfalt vermeiden. Durch begrünte Fassaden und Dächer Lebensraum für Insekten und Vögel bieten.	Flächenneuanspruchnahme möglichst reduzieren durch eine Revitalisierung von Brachflächen. Ausbau- und flächenschonende Erweiterungsmaßnahmen gegenüber Neubaumaßnahmen bevorzugen		Durch Begrünung von Fassaden und Dächern sowie Einsatz regenerativer Energieträger Beeinträchtigung des Kleinklimas und der Luftqualität mildern.	Durch Einsatz regenerativer Energieträger und Erreichung sehr hoher Energieeffizienzstandards Klimabelastungen verringern.		

11 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- Bundesamt für Naturschutz (2019): Umsetzung von Natura 2000 in Deutschland, URL: <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/natura-2000-gebiete.html>
- Bundesregierung (2019): Drucksache 19/12099, URL: <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/19/126/1912699.pdf>
- Directorate – General for Environment (European Commission) (2004): Implementation of directive 2001/42 (SEA-guidance) on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment.
- European Commission (2013): Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment.
- European Network for Rural Development: PAULa agri-environment schemes “Kennartenprogramme”, URL: https://enrd.ec.europa.eu/sites/enrd/files/de-paula-agri-environment-schemes-gp_web.pdf
- Forschungsgemeinschaft Bosch & Partner GmbH, accuraplan und Prof. Dr. H.-J. Peters (2010): Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung.
- Generaldirektion Umwelt der EU Kommission: Diversen Quellen zur SUP, URL: <https://ec.europa.eu/environment/eia/sea-support.htm>.
- Greening Regional Development Programmes Network (2006): Handbook on SEA for Cohesion Policy 2007-2013.
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2020): Rote Liste, URL: <https://lfu.rlp.de/de/naturschutz/artenschutz-und-projekte/rote-listen/>.
- Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2020): Energie- und CO₂-Bilanzen, URL: <http://www.lak-energiebilanzen.de/>.
- Länderinitiative Kernindikatoren (2020): Indikatoren, URL: <https://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php?mode=liste&aufzu=0>.
- Landtag Rheinland-Pfalz (2019): Drucksache 17/9383, URL: <http://dokumente.landtag.rlp.de/landtag/drucksachen/9383-17.pdf>.
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2020): Übersicht Vogelschutz- und FFH-Gebiete – Ausweisungsdatum und Fläche.
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2020): Chemischer Zustand des Umweltindikators Wasser in Rheinland-Pfalz.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2020): Genesis-Online Datenbank, URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.
- Umweltbundesamt (2017): Gewässer in Deutschland: Trend und Bewertung. Dessau-Roßlau, URL: https://www.gewaesser-bewertung.de/files/170829_uba_fachbroschure_wasse_rwirtschaft_mit_anderung_bf.pdf
- Umweltbundesamt (2018): Strategische Umweltprüfung und (neuartige) Pläne und Programme auf Bundesebene – Methoden, Verfahren und Rechtsgrundlagen.
- Umweltbundesamt (2019): Aktuelle Luftdaten – Jahresbilanzen, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/jahresbilanzen/eJxrWpScv9B4UWXqEiMDQ0sAMMYFuw==>.

Umweltschutzziele

- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft (1975): Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2015): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. 4. Aufl.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit/Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft (2005): Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.
- Denkmalschutzgesetz Rheinland-Pfalz (1978): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=DSch-PfIG+RP&psml=bsrlpprod.psml>.
- Deutsche Bundesregierung (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV).
- Deutsche Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Beschluss Bundeskabinett vom 7. November 2018.
- Deutsche Bundesregierung (2019): Gesetz zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften (Klimaschutzgesetz).
- Deutscher Bundestag (1974): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG).
- Deutscher Bundestag (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG).
- Deutscher Bundestag (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG).
- Deutscher Bundestag (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG).
- Europäische Kommission (2012): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Die Umsetzung der Thematischen Strategie für den Bodenschutz und laufende Maßnahmen.
- Europäische Kommission (2013): Programm „Saubere Luft für Europa“.
- Europäische Kommission (2014): Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030.
- Europäische Kommission (2018): Ein sauberer Planet für alle. Eine Europäische strategische, langfristige Vision für eine wohlhabende, moderne, wettbewerbsfähige und klimaneutrale Wirtschaft.
- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung einer Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2008): Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. In: Amtsblatt der Europäischen Union vom 11.06.2008.
- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2016): Richtlinie 2016/2284/EU über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe. In: Amtsblatt der Europäischen Union vom 17.12.2016.
- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2002): Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.
- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2010): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung). In: Amtsblatt der Europäischen Union vom 26.01.2010.
- Europarat (2000): Europäisches Landschaftsübereinkommen.
- Landesbodenschutzgesetz Rheinland-Pfalz (2005): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=LBodSchG+RP+%C2%A7+13&psml=bsrlpprod.psml>.
- Landes-Immissionsschutzgesetz Rheinland-Pfalz (2000): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=ImSchG+RP&psml=bsrlpprod.psml>.
- Landesklimaschutzgesetz Rheinland-Pfalz (2014): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/g9z/page/bsrlpprod.psml>.
- Landesnatuschutzgesetz Rheinland-Pfalz (2015): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=NatSchG+RP&psml=bsrlpprod.psml>.
- Landeswaldgesetz Rheinland-Pfalz (2000): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=WaldG+RP&psml=bsrlpprod.psml>.
- Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (2015): URL: <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=WasG+RP&psml=bsrlpprod.psml>.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (2015): Die Vielfalt der Natur bewahren – Biodiversitätsstrategie für Rheinland-Pfalz.
- Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (2015): Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz.
- Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (2020): Nachhaltigkeitsstrategie Rheinland-Pfalz: Fortschreibung 2019.
- Rat der Europäischen Union (2007): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- Vereinte Nationen (1992): Convention on Biological Diversity.
- Vereinte Nationen (2015): Übereinkommen von Paris. – Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaveränderungen.