



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



Umweltbericht der Strategischen Umweltprüfung für das Multifondsprogramm EFRE/JTF NRW 2021-2027 in Nordrhein-Westfalen

für das
Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie
Berger Allee 25
40213 Düsseldorf
Trier, 12. Mai 2022

TAURUS ECO Consulting GmbH

Im Alten Garten 26
D-54296 Trier

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

Autoren:

Klaus Sauerborn, Katrin Böhme, Sana Munawar, Valentin Heimes

INHALT

TABELLENVERZEICHNIS.....	IV
1 EINLEITUNG.....	7
2 INHALTE UND ZIELE DES EFRE/JTF NRW 2021-2027	8
3 RELEVANZPRÜFUNG DER MAßNAHMENGRUPPEN	10
4 EFRE/JTF RELEVANTE UMWELTSCHUTZZIELE.....	13
5 ANALYSE DES DERZEITIGEN UMWELTZUSTANDS	14
5.1 Analyse der wichtigsten Umweltschutzgütergruppen	14
5.1.1 Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere.....	18
5.1.2 Boden und Fläche	25
5.1.3 Wasser	29
5.1.4 Luft	34
5.1.5 Klima	40
5.1.6 Kulturelles Erbe und Landschaft	46
5.1.7 Menschliche Gesundheit	48
5.2 Darstellung möglicher Probleme, die durch den EFRE/JTF.NRW 2021-2027 auf ökologisch empfindliche Gebiete hervorgerufen werden können	53
6 UMWELTAUSWIRKUNGEN DER FÖRDERMAßNAHMEN.....	54
6.1 Priorität 1 – Innovatives NRW	56
6.2 Priorität 2 – Mittelstandsfreundliches NRW	57
6.3 Priorität 3 – Nachhaltiges NRW	57
6.4 Priorität 4 – Mobiles NRW	66

6.5	Priorität 5 – Lebenswertes NRW	68
6.6	Priorität 6 – Zukunftsfähige Kohleregionen (JTF)	69
7	MAßNAHMEN ZUM AUSGLEICH NACHTEILIGER UMWELTAUSWIRKUNGEN	
	73	
8	HINWEISE ZUR BERICHTSLEGUNG	76
9	GEPLANTE MAßNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG	76
10	NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG.....	78
11	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	91

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Scoping der Maßnahmen in Bezug auf voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen	11
Tabelle 2: Übersicht Umweltschutzgüter und entsprechende Indikatoren	16
Tabelle 3: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Biodiversität auf allen Ebenen	19
Tabelle 4: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Biodiversität	24
Tabelle 5: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Boden auf allen Ebenen	25
Tabelle 6: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Boden	28
Tabelle 7: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Wasser auf allen Ebenen	30
Tabelle 8: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Wasser	33
Tabelle 9: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Luft auf allen Ebenen	35
Tabelle 10: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Luft	40
Tabelle 11: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Klima auf allen Ebenen	41
Tabelle 12: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Klima	45
Tabelle 13: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Kulturelles Erbe, Landschaft auf allen Ebenen	47

Tabelle 14: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Landschaft	48
Tabelle 15: Übersicht der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut menschliche Gesundheit auf allen Ebenen	50
Tabelle 16: Bewertung der Indikatorenentwicklung hinsichtlich der Ziele für das Schutzgut Gesundheit.....	52
Tabelle 17: Förderinhaltspezifische Bewertungsfragen	54
Tabelle 18: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Forschungsinfrastruktur"	56
Tabelle 19: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Energieeffiziente Gebäude"	58
Tabelle 20: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Energieeffiziente Wärmeversorgung"	59
Tabelle 21: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Klimagerechte, urbane Energielösungen"	60
Tabelle 22: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene"	62
Tabelle 23: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmen "Aufruf Ressource.NRW", „Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse“ und „Aufruf Circular Economy“	64
Tabelle 24: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Grüne Infrastruktur"	65
Tabelle 25: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Nachhaltige städtische Mobilität"	67
Tabelle 26: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Stadt- und Quartiersentwicklung"	68
Tabelle 27 Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmen „Gründungs- und Technologiezentren“ und „Aus- und Weiterbildungszentren“	69

Tabelle 28 Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme „Flächenentwicklung“	71
Tabelle 29 Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme „Wasserwirtschaft“	73
Tabelle 30: Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen des EFRE - Programms	82
Tabelle 31 Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen des JTF - Programms	84
Tabelle 32: Übersicht zu Vorschlägen für umweltverbessernde Gestaltungsmöglichkeiten der Fördermaßnahmen.....	87

1 EINLEITUNG

Für das Multifondsprogramm EFRE/JTF NRW 2021-2027 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/JTF-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/JTF-Programms ihre spezifischen voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen einzeln abgeschätzt (Kapitel 6). Wo erforderlich und sinnvoll, wurden dabei 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/JTF-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 wurde in der Zeit vom 01.02.2021 bis 28.02.2021 eine öffentliche Konsultation durchgeführt. Für die Ergänzung des Umweltberichts um die Bewertung der Maßnahmen aus dem Just Transition Fund (JTF) unter „Priorität 6 – Zukunftsfähige Kohleregionen“ wurde eine zweite öffentliche Konsulta-

tion vom 13.03.2022 bis zum 12.04.2022 durchgeführt. Die aus den jeweiligen Konsultationen hervorgehenden Stellungnahmen wurden ausgewertet und ihre Folgen für die EFRE/JTF-Programmierung beschrieben. Die Ergebnisse dieses Prozesses werden in diesem 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/JTF NRW 2021-2027

In diesem Kapitel werden die Inhalte und wichtigsten Ziele des EFRE/JTF-Programms für Nordrhein-Westfalen 2021-2027 zusammengefasst.

Ausgangslage und Rahmenbedingungen

Die nachfolgende Beschreibung von Zielen und Förderbereichen des künftigen EFRE/JTF-Programms (noch im Stadium des Programmentwurfs) adressiert gezielt Handlungsbedarfe, wie sie sich nach der sozioökonomischen Analyse als besonders relevant für Nordrhein-Westfalen ergeben. Eine detailliertere Darstellung der einzelnen Fördermaßnahmen enthält der als Begleitdokument veröffentlichte Entwurf des Multifondsprogramms EFRE/ JTF NRW 2021-2027 wie auch Kapitel 6 dieses Berichts. Einen Überblick gibt die Relevanzmatrix in Kapitel 3. Im Folgenden erfolgt eine kurze Einführung der Fördermaßnahmen im Zusammenhang mit den politischen Zielen, die mit dem EFRE/JTF-Programm in Nordrhein-Westfalen verfolgt werden.

Priorität 1 – Innovatives NRW (Politisches Ziel 1)

- SZ 1 – Entwicklung und Ausbau der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien (M1 - Innovationswettbewerbe; M2 - Forschungsinfrastruktur; M3 - Patentverwertung; M4 - Wissens- und Technologietransfer)

Priorität 2 – Mittelstandsfreundliches NRW (Politisches Ziel 1)

- SZ 2 – Nutzung der Vorteile der Digitalisierung für die Bürger, Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden (M1 – Entwicklung Digitaler Geschäftsmodelle, Produkte, Dienstleistungen und Produktionsverfahren; M2 – Digitalisierung im öffentlichen Raum und E-Government)

- SZ 3 – Steigerung des nachhaltigen Wachstums und der Wettbewerbsfähigkeit von KMU sowie Schaffung von Arbeitsplätzen in KMU, unter anderem durch produktive Investitionen (M1 – Innovation und Transfer; M2 – Marktetablierung von Gründer*innen; M3 – Beratungsprogramm Wirtschaft; M4 – Ressourceneffizienzberatung NRW; M5 – Unterstützung von umweltorientierten Gründungen und Start-ups; M6 – Entwicklung klimaangepasster Geschäftsmodelle)
- SZ 4 – Entwicklung von Kompetenzen für intelligente Spezialisierung, industriellen Wandel und Unternehmertum (M1 – Nachwuchsförderung; M2 – Wissenstransfer für KMU-Beschäftigte)

Priorität 3 – Nachhaltiges NRW (Politisches Ziel 2)

- SZ 5 – Förderung von Energieeffizienz und Verringerung von Treibhausgasemissionen (M1 – Energieeffiziente Gebäude; M2 – Energieeffiziente Wärmeversorgung)
- SZ 6 – Entwicklung intelligenter Energiesysteme, Netze und Speichersysteme außerhalb des trans-europäischen Energienetzwerks (TEN-E) (M1 – Klimagerechte, urbane Energielösungen)
- SZ 7 – Förderung der Anpassung an den Klimawandel und der Katastrophenprävention und Katastrophenresilienz, unter Berücksichtigung von ökosystembasierten Ansätzen (M1 – Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene)
- SZ 8 – Förderung des Übergangs zu einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft (M1 – Aufruf Ressource.NRW; M2 – Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse; M3 – Aufruf Circular Economy)
- SZ 9 – Verbesserung des Schutzes und der Erhaltung der Natur, der biologischen Vielfalt und der grünen Infrastruktur, auch in städtischen Gebieten, sowie Verringerung aller Formen von Umweltverschmutzung (M1 – Grüne Infrastruktur)

Priorität 4 – Mobiles NRW (Politisches Ziel 2)

- SZ 10 – Förderung einer nachhaltigen multimodalen städtischen Mobilität im Rahmen des Übergangs zu einer CO₂ neutralen Wirtschaft (M1 – Nachhaltige städtische Mobilität)

Priorität 5 – Lebenswertes NRW (Politisches Ziel 5)

- SZ 11 – Förderung der integrierten und inklusiven sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Entwicklung der Kultur, des Naturerbes, des nachhaltigen Tourismus und der Sicherheit in städtischen Gebieten (M1 – Stadt- und Quartiersentwicklung; M2 – Attraktivitätssteigerung von Kultur, Naturerbe und nachhaltigem Tourismus)

Priorität 6 – Zukunftsfähige Kohleregionen (Just Transition Fund)

- M1 – Innovationsprozesse in KMU; M2 – Technologietransfer in KMU; M3 – Gründungs- und Technologiezentren; M4 – Aus- und Weiterbildungszentren; M5 Flächenentwicklung; M6 – Wasserwirtschaft

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 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	Priorität	SZ und M.-Nr.	Maßnahme	Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft, kulturelles Erbe	Gesundheit	Vertiefende Bewertung	
Politisches Ziel 1: Ein intelligenteres Europa	1 – Innovatives NRW	SZ1 – M1, M3, M4	Innovationswettbewerbe, Patentverwertung und Wissens- und Technologietransfer	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	Nein	
		SZ1 – M2	Forschungsinfrastruktur	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	n. b.	n. b.	Ja	
	2 – Mittstands-freundliches NRW	SZ2 – M1, M2	Entwicklung Digitaler Geschäftsmodelle, Produkte, Dienstleistungen und Produktionsverfahren und Digitalisierung im öffentlichen Raum und E-Government	n. b.	Nein	Nein	Nein	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	Nein
		SZ3 – M1	Innovation und Transfer	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	Nein
		SZ3 – M2, M3, M4	Marktetablierung von Gründer*innen, Beratungsprogramm Wirtschaft und Ressourceneffizienzberatung NRW	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
		SZ3 – M5, M6 SZ4 – M1, M2	Unterstützung von umweltorientierten Gründungen und Start-ups, Entwicklung klimaangepasster Geschäftsmodelle, Nachwuchsförderung und Wissenstransfer für KMU-Beschäftigte	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	Nein
Politisches Ziel 2: Ein grüneres, CO₂-armes Europa	3 – Nachhaltiges NRW	SZ5 – M1	Energieeffiziente Gebäude	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	
		SZ5 – M2	Energieeffiziente Wärmeversorgung	n. b.	n. b.	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	Ja	
		SZ6 – M1	Klimagerechte, urbane Energielösungen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	n. b.	Ja	Ja	
		SZ7 – M1	Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
		SZ8 – M1, M2, M3	Aufruf Ressource.NRW, Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse und Aufruf Circular Economy	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	
		SZ9 – M1	Grüne Infrastruktur	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
	4 – Mobiles NRW	SZ10 – M1	Nachhaltige städtische Mobilität	n. b.	Ja	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	Ja	
Politisches Ziel 5:	5 – Lebenswertes NRW	SZ11 – M1	Stadt- und Quartiersentwicklung	n. b.	Ja	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	Ja	

Ein bürger-näheres Europa		SZ11 – M2	Attraktivitätssteigerung von Kultur, Naturerbe und nachhaltigem Tourismus	n. b.	Nein						
Just Transition Fund (JTF)	6 – Zukunftsfähige Kohleregionen	JTF – M1; M2	Innovationsprozesse in KMU und Technologietransfer in KMU	n. b.	Nein						
		JTF – M3; M4	Gründungs- und Technologiezentren sowie Aus- und Weiterbildungszentren	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	n. b.	n. b.	Ja
		JTF – M5	Flächenentwicklung	n. b.	Ja	Ja	n. b.	Ja	n. b.	n. b.	Ja
		JTF – M6	Wasserwirtschaft	Ja	Ja	Ja	n. b.	n. b.	Ja	n. b.	Ja

4 EFRE/JTF RELEVANTE UMWELTSCHUTZZIELE

Umweltschutzziele auf internationaler, nationaler und Landesebene mit Relevanz für das zu bewertende EFRE/JTF-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 und europäische Ebene
 - 1.1. EU-Klima-Langfriststrategie 2050
 - 1.2. Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
 - 1.3. Vogelschutzrichtlinie
 - 1.4. Wasserrahmen- und Luftqualitätsrichtlinie
2. Nationale Ebene
 - 2.1. Nationale Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsstrategie
 - 2.2. Klimaschutzgesetz, Klimaschutzplan 2050, Klimaschutzprogramm 2030
 - 2.3. Bundesnaturschutz-, Immissionsschutz- und Wasserhaushaltsgesetz
3. Landesebene
 - 3.1. Nachhaltigkeitsstrategie Nordrhein-Westfalen
 - 3.2. Biodiversitätsstrategie Nordrhein-Westfalen
 - 3.3. Landesnaturschutzgesetz Nordrhein-Westfalen
 - 3.4. Klimaschutzgesetz und -plan Nordrhein-Westfalen

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.

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/europäischer, nationaler sowie auf Landesebene analysiert. Dies bildet die Grundlagen und den Kontext für die Einschätzung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen von Fördermaßnahmen des EFRE/JTF-Programms Nordrhein-Westfalen 2021-2027.

Hierzu gehört auch eine Thematisierung möglicher Probleme, die durch das Programm in ökologisch empfindliche Gebiete hervorgerufen werden können.

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 Programms. Eine umfassende detaillierte Beschreibung des Umweltzustandes ist für eine Strategische Umweltprüfung eines Programms nicht zweckdienlich, da die Auswirkungen der Maßnahmengruppen des Programms nicht bzw. nicht vertiefend auf alle schützenswerten Umweltgüter bewertbar sind. Darüber hinaus erfordert eine umfassende Umweltbewertung spezifische Informationen über die durchzuführenden Projekte, die auf der Ebene von Förderprogrammen 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 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, 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 Flächenneuanspruchnahme 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. Einschätzungen zum kulturellen Erbe werden im Bewertungskapitel unterstützend auch anhand von Leitfragen vorgenommen. 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 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, Pflanzen, Tiere	Waldzustand (Anteil Bäume in Schadklassen 2-4) ¹
	Anteil gefährdeter Arten (% , Rote Liste) ²
	NATURA-2000-Gebiete:
	Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche ¹
	Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie ²
	Vogelschutz-Gebiete ²
Boden	Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung ³
	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%) ¹
	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha/Tag) ¹
	Altlasten:
	Gefährdungsabschätzung ²
	Sanierung ²
Wasser	Anteil der Oberflächenwasserkörper mit mind. gutem ökologischen Zustand (%):

	Fließgewässer ¹
	Seen ¹
	Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%) ²
	Nitratbelastung des Grundwassers (%):
	über 25 mg/l ¹
	über 50 mg/l ¹
Luft	Luftqualität:
	PM ₁₀ ¹
	PM _{2,5} ¹
	NO ₂ ¹
	O ₃ ⁶
Klima	Energieeffizienz:
	Primärenergieverbrauch ⁵
	Primärenergieproduktivität ⁵
	CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz)
	CO ₂ -Emissionen absolut in 1.000t-CO ₂ /a ²
	CO ₂ -Emissionen pro Kopf in t-CO ₂ /a ⁵
	Rohstoffverbrauch ⁴
	Rohstoffproduktivität ⁴
Kulturelles Erbe, Landschaft	Biotopverbund ²
Gesundheit	Anteil Betroffener von L _{den} > 65 dB an der Gesamtbevölkerung (%) ¹
	Anteil Betroffener von L _{night} > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%) ¹
	Erholungsflächen in Städten (m ² /Einwohner):
	in Städten mit mehr als 500.000 Einwohnern ¹
	in Städten mit 100.000 bis unter 500.000 Einwohnern ¹

Quellen: ¹ Länderinitiative Kernindikatoren, ² Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, ³ Destatis Genesis-Onlinedatenbank, ⁴ Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, ⁵ Länderarbeitskreis Energiebilanzen, 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, 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. Intakte Ökosysteme als Lebensräume und das Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten sind dabei eng miteinander verzahnt. Nordrhein-Westfalen 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 und notwendig, die den Arten- und Biotopschutz sicherstellen sollen. Im Mittelpunkt der **Zielsetzung** und somit auf allen Ebenen verankert stehen die **Sicherung und der Schutz von Flora und Fauna sowie der natürlichen Lebensräume**. 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. Nachdem im Zeitraum von 2011-2020 der globale strategische Plan zur Biodiversität wie auch die Biodiversitätsstrategie der EU-Kommission bereits Visionen darstellten, um den Zustand der Biodiversität in Europa zu schützen und zu verbessern und somit die Ökosystemleistungen zu erhalten bzw. wiederherzustellen, wurde bis 2018 das **Übereinkommen über die biologische Vielfalt** (Convention on Biological Diversity, kurz: CBD) von mittlerweile 196 Mitgliedsstaaten unterzeichnet. Sie begreifen das Problem in einem ganzheitlicheren Ansatz, dass sich nicht allein anhand von isolierten Naturschutzaktivitäten beheben lassen kann, sondern weltweite Zusammenarbeit erfordert, um die Vielfalt des Lebens auf der Erde zu schützen, zu erhalten und deren Nutzung nachhaltig zu organisieren. Mit

diesen Zielen der Biodiversitätskonvention wird versucht ökologische, ökonomische und soziale Aspekte beim Umgang mit biologischer Vielfalt in Einklang zu bringen. Sie ist damit von ihrem Anspruch und Umfang her das weltweit umfassendste Übereinkommen im Bereich des Naturschutzes und der Entwicklungspolitik. Ihre **Umsetzung erfolgt sowohl in der EU-Biodiversitätsstrategie als auch der nationalen Biodiversitätsstrategie** (Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt). **Dabei sollen mindestens 30% der EU-Landfläche geschützt werden und die auf der Roten Liste befindlichen Arten um 50% zurückgehen.** National 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 **Nordrhein-Westfalen** ist der Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenarten und ihrer notwendigen Lebensräume an vielfacher Stelle verankert. Die **Biodiversität und Nachhaltigkeitsstrategie** hat konkrete Ziele definiert: u.a. die Reduktion der mindestens als gefährdet eingestuften Arten auf der Roten Liste, sowie die Erhaltung der Biodiversität und die Entwicklung von Biotopverbänden. Diese Ziele können durch die Umsetzung verschiedener anderer Vorschriften zum Schutz der lokalen Arten und der Umwelt erreicht werden. So sind beispielsweise im **Landesnaturschutzgesetz** verschiedene Vorgaben zum Schutz der Umwelt, zur Bewertung von Faktoren die das ökologische Gleichgewicht stören, zur Erhaltung von Arten und Lebensräumen, zur Schaffung von Wildtiernetzwerken und von Gebieten mit ungestörter natürlicher Entwicklung festgeschrieben.

Die folgende 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, Tiere
Hauptziel	Sicherung und Schutz von Flora und Fauna sowie der natürlichen Lebensräume
Umweltschutzziele	
Internationale & europäische Ebene	
Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD)	Umsetzung erfolgt in der nationalen Biodiversitätsstrategie!
	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 (2009/147/EG)	Schutz, Bewirtschaftung und Regulierung sämtlicher wildlebender, heimischer Vogelarten und ihrer Lebensräume.
EU-Biodiversitätsstrategie	Gesetzlicher Schutz von mindestens 30% der EU-Landfläche und 30% der EU-Meresgebiete.
	Strenger Schutz von mindestens einem Drittel der Schutzgebiete der EU.
	Bis 2030 sollen Lebensräume und Arten keine Verschlechterung der Erhaltungstendenzen und des Erhaltungszustandes aufweisen und mindestens 30% dieser Lebensräume und Arten einen günstigen Erhaltungszustand oder zumindest einen positiven Trend verzeichnen.
	Die Zahl auf der Roten Liste befindlichen Arten, die von invasiven gebietsfremden Arten gefährdet werden, soll um 50% zurückgehen.
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	
Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG)	Aufbau des Biotop- und Wildtierverbundes und Förderung der Biodiversität.
Biodiversitäts- & Nachhaltigkeitsstrategie	Steigerung der biologischen Vielfalt durch: <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung des Anteils der Rote-Liste-Arten auf 40% bis 2030; ■ Erhöhung der Artenvielfalt in allen Landschaftsräumen bis 2030; ■ 2030 sind 15% der Landesfläche Biotopverbundflächen; ■ Absenkung des Anteils reiner Nadelwaldbestände auf <20% bis 2030.

* 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 **fünf Indikatoren** Waldzustand, gefährdete Arten nach Roter Liste und NATURA 2000-Gebiete (streng geschützte Gebiete des Naturschutz, Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und Vogelschutzgebiete) quantifiziert. Diesen Indikatoren werden aktuelle Daten der Länderinitiative Kernindikatoren und des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen 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. 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 ist zwischen 2010 und 2019 insgesamt von 23% auf 42% gestiegen. Die im Betrachtungszeitraum aufgetretenen Entwicklungsschwankungen sind stark abhängig von Wetterlagen und Schadereignissen, wie z.B. Dürren und Borkenkäferbefall. Trotzdem zeigt diese **markant negative Entwicklung** und der anhaltende Druck auf die Wälder durch den Klimawandel, dass die auf verschiedenen Ebenen definierten Ziele zur Erhaltung der Biodiversität nicht erreicht werden. So zum Beispiel die Ziele der Biodiversitätskonvention (CBD), die darauf abzielen, die Verlustrate aller natürlichen Lebensräume, einschließlich der Wälder, bis 2020 mindestens zu halbieren und, wenn möglich, gegen Null zu bringen. Nach dem derzeitigen Trend ist es wahrscheinlich, dass diese Ziele nicht erreicht werden. 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 Bedrohungsstatus ausgewählter Pflanzen- und Tierarten an. Sie zeigen auch die Arten auf, die vom Aussterben bedroht sind und dringend Schutzmaßnahmen benötigen. Ziel des Landesnaturschutzgesetzes sowie der Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsstrategie ist die Erhaltung des Bestandes heimischer Pflanzen- und Tierarten und die Reduzierung des Bestandes bedrohter Arten sowie die Wiederherstellung ihrer Lebensräume. Um Artenschutzmaßnahmen erfolgreich umsetzen zu können, ist es wichtig vorab eine umfassende und aktuelle Bestandsaufnahme darüber anzulegen, welche Art unter welche Gefährdungskategorie fällt.

Das Inventar der Roten Listen enthält in Nordrhein-Westfalen etwas mehr als 3.000 Arten. Eine Aktualisierung der Bestände erfolgt in unregelmäßigen Abständen, die erste Erhebung erfolgte im Jahr 1979. Eine erneute Aktualisierung der Roten Liste wird gerade für das Jahr 2020 erarbeitet. Im vorliegenden Betrachtungszeitraum, 1979 bis 2011, ist der Anteil der Arten auf der Roten Liste von 37,9% auf 46,6% angestiegen. Von den 46,6% der Arten auf der Roten Liste waren 14,2% gefährdet, 11,9% stark gefährdet, 8,7% vom Aussterben bedroht und 9,4% ausgestorben. Mit diesem **negativen Trend** scheint es unwahrscheinlich, dass das Ziel die Arten der roten Liste bis 2030 auf 40% zu reduzieren erreicht wird. Die schwache Datenlage und der negative Trend machen deutlich, dass nicht nur für den Schutz gefährdeter Arten mehr getan werden muss, sondern auch für die regelmäßige Überwachung des Zustands der verschiedenen Arten.

NATURA 2000-Gebiete

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** hat sich zwischen 2010 und 2019 nicht wesentlich verändert. Insgesamt wurde ein Anstieg von nur 0,7 Prozentpunkten (von 7,8% auf 8,5%) beobachtet. Das Landesnaturschutzgesetz hat das Ziel, die Entwicklung von Schutzgebieten und die Erhöhung des Anteils der Biotope bis 2030 auf 15% der Landesfläche auszuweiten. Die sehr geringe Zunahme der Schutzgebiete in den letzten Jahren deutet darauf hin, dass dieses Ziel bis 2030 nur mit erheblichen weiteren Anstrengungen erreicht werden kann. Die Entwicklung lässt sich nur als **leicht positiv** bewerten.

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. Der entsprechende gebietsbezogene 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 Zahl der ausgewiesenen Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) hat zwischen 1999 und 2020 zugenommen. Seit dem Jahr 2020 gibt es in Nordrhein-Westfalen insgesamt 517 FFH-Gebiete mit einer Fläche von 184.959 ha. **Dies entspricht 5,4% der gesamten Landesfläche.** In Deutschland beläuft sich die Anzahl der FFH-Gebiete im Jahr 2019 auf 4.544 und entspricht etwa 9,3% der Bundesfläche. Auch die europaweiten FFH-Gebiete entsprechen im Jahr 2019 etwa 14%. Damit liegt der Flächenanteil in Nordrhein-Westfalen sowohl unter dem Bundes- als auch dem Europawert. Aufgrund des Anstiegs wird der abgebildete Trend als **leicht 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.¹

¹ Vgl. Bundesamt für Naturschutz. 2019.

Die Zahl der **Vogelschutzgebiete in Nordrhein-Westfalen** hat zwischen 1983 und 2011 leicht zugenommen. Im Jahr 2011 waren insgesamt 28 Gebiete mit einer Fläche von 165.006 ha als Vogelschutzgebiete ausgewiesen. **Dies entspricht 4,8% der gesamten Landesfläche.** In Deutschland waren bis zum Jahr 2019 insgesamt 742 Vogelschutzgebiete ausgewiesen, die in etwa 11,3% der Bundesfläche ausmachen. In Europa beträgt die für Vogelschutzgebiete ausgewiesene Fläche 12,5%. Im Vergleich zu diesen beiden Statistiken liegt die Fläche in Nordrhein-Westfalen deutlich unter diesen Werten. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese Vergleiche nicht ganz zuverlässig sind, da neue Vogelschutzgebiete für Nordrhein-Westfalen vorerst nur bis zum Jahr 2011 ausgewiesen wurden. Trotzdem wird die Entwicklung als **leicht positiv** bewertet.

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

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)*	23,0	33,0	25,0	29,0	36,0	26,0	29,0	25,0	39,0	42,0	-
	1979		1986		1999			2011			
Anteil gefährdeter Arten (% Rote Liste)**	37,9		43,2		48,6			46,6			-
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche*	7,8	7,9	7,9	8,0	8,0	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	0/+
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020			
Jährlich hinzugekommene Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie**	17	5	8	16	6	16	4	4			0/+
	1983	2000	2001	2004	2008	2011					
Jährlich hinzugekommene Vogelschutzgebiete**	6	5	3	11	2	1					0/+

Quellen: * Länderinitiative Kernindikatoren, ** Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

5.1.2 Boden und Fläche

Dem Boden als Umweltschutzgut kommt eine besonders wichtige Rolle zu, wenn es darum geht, den aktuellen Umweltzustand in Nordrhein-Westfalen zu begutachten. 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/europäischer, nationaler und Landesebene formulierten Umweltschutzziele.

Im Mittelpunkt der Zielsetzung und somit auf allen Ebenen verankert steht eine Reduktion der Flächeninanspruchnahme. Auf allen Ebenen wird der Schutz bzw. die Wiederherstellung der Böden und ihrer natürlichen Funktionalität fokussiert. Im Detail ist ein entsprechender Zielwert von unter 30 Hektar zusätzlicher Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr (pro Tag) bis zum Jahre 2030 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. In der nordrhein-westfälische Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsstrategie ist das Ziel definiert, die Flächenneuanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf maximal 5 ha pro Tag zu begrenzen. Darüber hinaus definiert das Landesbodenschutzgesetz Ziele wie: Boden mit besonderer ökologischer Funktion zu erhalten, bereits versiegelte Flächen wiederzuverwenden, die Bodenversiegelung zu minimieren sowie Altlasten zu überwachen und zu sanieren.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die für die Flächeninanspruchnahme und Böden 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 soll die zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr auf unter 30 Hektar pro Tag begrenzt werden.
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	Begrenzung der Flächenneuanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf durchschnittliche 5 ha pro Tag bis 2020. Langfristig soll ein Netto-Null-Verbrauch erreicht werden.
Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG)	Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden. Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß zu begrenzen.

Zur Beschreibung des Umweltschutzgutes Boden werden als Indikatoren die Entwicklung der tatsächlichen Nutzung der Flächen im Allgemeinen und der Siedlungs- und Verkehrsflächen (Anteil und Zunahme) herangezogen. Darüber hinaus erfolgt auch eine Betrachtung der Altlasten und Altlastenverdachtsflächen (Gefährdungsabschätzung und Sanierung). Diese Indikatoren werden im Folgenden unter Bezugnahme zu den vorangehend umrissenen Umweltschutzziele auf internationaler/europäischer, nationaler und Landesebene analysiert und geben damit Aufschluss über den Zustand des Schutzgutes Boden in Nordrhein-Westfalen.

Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung

Der Indikator Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung liefert Informationen über die Verteilung der gesamten Bodenfläche in Nordrhein-Westfalen 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 erkennen.

Im Jahr 2018 entfiel von einer Gesamtfläche von 3.411.231 Hektar der bei weitem größte Anteil der tatsächlichen Flächennutzung auf die Vegetation mit 2.544.190 ha (74,6%). Die übrige Fläche Nordrhein-Westfalens teilt sich in Siedlungsflächen mit 565.798 ha (16,6%), Verkehrsflächen mit 23.839 ha (7,0%) und Gewässer mit 62.703 ha (1,8%) auf. Im Vergleich mit der Landnutzungsstatistik von 2016: Siedlungen (16,4%), Verkehr (7,0%), Gewässer (1,9%) und Vegetation (74,7%), sind keine Umverteilungen zu beobachten. Somit wird der Trend als leicht negativ bewertet, da sich keine Hinweise

auf eine "Renaturierung versiegelter, nicht mehr genutzter Flächen" im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes erkennen lassen.

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 verzeichnete zwischen 2016 (23,45%) und 2020 (23,72%) einen leichten Anstieg von 0,27 Prozentpunkten. Dieser Anstieg ist über den Fünfjahreszeitraum betrachtet gering. Eine erweiterte Zeitreihenbetrachtung unterbleibt, da es ab 2016 eine Methodenumstellung und eine Anpassung der zu Grunde liegenden Kategorisierung gab, die die Vergleichbarkeit der Daten erschwert. Der Trend ist leicht negativ zu bewerten, da die Siedlungs- und Verkehrsfläche nach 2016 leicht zugenommen hat.

Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag

Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha/Tag) stellt dar, wie viel Fläche täglich in infrastrukturelle Einrichtungen wie Wohngebiete, Straßen und Kanäle etc. umgewandelt wird und wird deshalb als ergänzender Faktor in die Betrachtung miteinbezogen. Nach den Zielen der Bundesregierung soll die zusätzliche Landnutzung auf unter 30 ha pro Tag begrenzt werden. Für Nordrhein-Westfalen wurde der Zielwert in der Biodiversitäts- und Nachhaltigkeitsstrategie bis 2020 auf 5 ha pro Tag festgelegt. Die Entwicklung zwischen dem Jahr 2017 (6,3 ha) und dem aktuellen Stand im Jahr 2020 (5,7 ha) zeigt eine leicht positive Trendentwicklung, mit der das Ziel wahrscheinlich erreicht werden wird.

Die Gesamteinschätzung der Flächenentwicklung wird als neutral (0) bewertet. Einerseits gibt es keine signifikanten Veränderungen in der Landnutzung, lediglich der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche ist leicht gestiegen. Andererseits hat sich Inanspruchnahme von zusätzlicher Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag leicht verringert.

Altlasten und Altlastenverdachtsflächen

Nordrhein-Westfalen ist eine der ältesten Industrieregionen Europas. Dadurch ist die Bodenkontamination ein anhaltendes Umweltproblem. Eine große Herausforderung ist daher die Sanierung vorhan-

dener Altlastenstandorte und auch der Umgang mit kommunalen Projekten, bei denen in Altlastengebieten gebaut wird. Bodenkontaminationen werden in Nordrhein-Westfalen kontinuierlich überwacht und vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz erfasst. Der Stand der Altlastenerfassung und -sanierung wird mit Hilfe der nachfolgenden Indikatoren beurteilt.

Um Maßnahmen zur Gefährdungsabschätzung und Sanierung von Altlasten durchführen zu können, ist zunächst die genaue Erfassung der betroffenen Flächen erforderlich. So konnte **die Anzahl der erfassten Altlastverdachtsflächen und Altlasten** (einschließlich Altablagerungen und Altstandorten) von 55.764 im Jahr 2006 auf 124.648 im Jahr 2019 erhöht werden. Dabei ist der Anstieg hauptsächlich auf die erfasste Zahl der Altstandorte zurückzuführen.

Um den Gefährdungsstatus eines verunreinigten Standorts zu beurteilen, wird eine Risikobewertung durchgeführt. **Die Zahl der Standorte mit abgeschlossener oder laufender Gefährdungsabschätzung** hat sich von 14.540 im Jahr 2006 auf 28.016 im Jahr 2019 nahezu verdoppelt. Somit sind mit 22,5% knapp ein Viertel der identifizierten Altlasten hinsichtlich ihres Gefährdungsgrades bewertet worden. Diese Entwicklung wird aufgrund der noch ausstehenden Gefährdungsabschätzungen als leicht positiv bewertet.

Im Anschluss an die Risikobeurteilung durchlaufen die Standorte gegebenenfalls Sanierungsmaßnahmen. **Die Zahl der sanierten Standorte** (abgeschlossen und laufend) ist von 5.319 im Jahr 2006 auf 8.754 im Jahr 2019 gestiegen. Somit wurden 31,2% der bewerteten Standorte saniert. Aufgrund des noch hohen vorhandenen Potenzials der Sanierung und Renaturierung wird der Trend hier als nur leicht positiv bewertet. Es ist deutlich, dass hier nach wie vor hoher Handlungsbedarf besteht.

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 Umweltindikatoren	Daten der Zeitreihe					Trendbewertung
	Siedlung	Verkehr	Vegetation	Gewässer	Insgesamt	
Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (ha) (2018) ¹	565.798	238.539	2.544.190	62.703	3.411.231	0/-
	2016	2017	2018	2019	2020	
Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche (%) ²	23,45	23,52	23,58	23,67	23,72	0/-
Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha/Tag) ²	---	6,3	5,2	8,1	5,7	0/+

	2006	2008	2010	2012	2014	2017	2019	
Anzahl geklärter Altlasten: Gefährdungsabschätzung ³	14.540	17.614	17.969	22.414	24.762	26.530	28.016	0/+
Anzahl geklärter Altlasten: Sanierung ³	5.319	6.070	6.138	6.766	7.201	7.821	8.754	0/+

Quellen: ¹ Destatis Genesis-Online Datenbank, ² Länderinitiative Kernindikatoren, ³ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

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 Nordrhein-Westfalen 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/europäischer, 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 die Ausweisung von Schutzgebieten. 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. In Nordrhein-Westfalen hat die Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel, den ökologischen Zustand der Fließgewässer zu verbessern und die Nitratbelastung des Grundwassers bis 2027 zu reduzieren. Außerdem sollen mit dem Landeswassergesetz die auf internationaler und nationaler Ebene definierten Ziele zur Verbesserung der Wasserqualität erreicht werden.

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 er Landschaftspflege.
Landesebene	
Nachhaltigkeitsstrategie	Alle Wasserkörper der Fließgewässer haben bis 2027 einen guten ökologischen Zustand.
	Minderung der Nitratbelastung aller Grundwasserkörper auf <50 mg/l bis 2027.
Landeswassergesetz (LWG)	Schutz der oberirdischen Gewässer und des Grundwassers.

* 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 werden im Folgenden in die Beurteilung des Wasserzustands in Nordrhein-Westfalen mit einbezogen.

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. Für das Grundwasser erfolgt die Darstellung des Indikators Nitratgehalt. Das Grundwasser ist die Hauptquelle für Trinkwasser und hohe Nitratmengen können toxische Auswirkungen auf den menschlichen Organismus haben.

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 werden 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.

Die Auswertung des ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper wird seit dem Jahr 2009 alle sechs Jahre aktualisiert. Zwischen 2009 und 2015 hat sich der **Anteil der Fließgewässer mit einem guten ökologischen Zustand** von 12,0% auf 8,8% verringert. Im Vergleich zu Deutschland, wo sich 6,7% der Fließgewässer in einem guten ökologischen Zustand befinden, liegt Nordrhein-Westfalen geringfügig über diesem Wert. Die Trendentwicklung ist negativ. Um die Zielsetzung bis zum Jahr 2027, dass alle Fließgewässer einen guten ökologischen Zustand aufweisen sollen zu erreichen, müssen dringend umfängliche Schritte unternommen werden, um die bestehenden und zukünftigen ökologischen Beeinträchtigungen der Wasserressourcen rückgängig zu machen und zu verhindern.

Bei den **Seen stieg der Anteil mit gutem ökologischem Zustand** von 46% im Jahr 2009 auf 65% im Jahr 2015. Im Vergleich zu Deutschland, wo sich 26% der Seen in einem guten ökologischen Zustand befinden, liegt Nordrhein-Westfalen über diesem Wert. Diese signifikante Verbesserung wird positiv bewertet. Es ist wahrscheinlich, dass das Ziel des Wasserhaushaltsgesetzes und der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, die Vermeidung der Verschlechterung des ökologischen Zustands der Gewässer im Bereich der nordrhein-westfälischen Seen erreicht wird.

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 Schadwirkung 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.

Der chemische Zustand der Wasserkörper wird hier nach der Richtlinie 2013/39/EU definierten Qualitätsstandards bewertet, die den Wert an spezifischen Schadstoffen reguliert. Für eine genauere Entwicklung der einzelnen chemischen Schadstoffe siehe Bewirtschaftungspläne 2010-2015² und 2016-2021³. Während des Bewertungszeitraums sank der **Anteil der Oberflächenwasserkörper mit gutem chemischem Zustand von 82,4% im Jahr 2008 auf 73,9% im Jahr 2014**. Im Vergleich zur nationalen Statistik weisen 83% der Oberflächenwasserkörper in Deutschland einen guten chemischen Zustand auf. Die Konzentration einiger Schadstoffe in Nordrhein-Westfalen hat sich im Laufe der Jahre verringert, dem gegenüber haben sich jedoch die Anforderungen an die Wasserqualität erhöht. Darüber hinaus haben einige Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffkonzentration, die in den Bewirtschaftungsplänen festgeschrieben wurden, nicht den erhofften Erfolg gebracht. Daher wird dieser Indikator als negativ bewertet.

² Vgl. Bewirtschaftungspläne 2010-2015, S. 251.

³ Vgl. Bewirtschaftungspläne 2016-2021, S. 417.

Nitratbelastung des Grundwassers

Geringe Mengen von Nitrat sind natürlich in der Umwelt vorhanden und dienen als Nährboden für Organismen. Hohe Nitratmengen können jedoch zu Toxizität führen. Landwirtschaftliche Einträge, stickstoffhaltige Düngemittel und tierischer Dünger sind einige der Hauptverursacher von Nitraten im Grundwasser. In Deutschland haben die hohe Viehdichte und die Verwendung von Gülle zu überhöhten Nitratgehalten im Grundwasser geführt. Dies stellt ein großes Problem dar, da das Grundwasser die Hauptquelle für Trinkwasser ist. Ein Nitratgehalt von 50mg/l oder mehr gilt als Überschreitung des Grenzwertes.

In Nordrhein-Westfalen gelten insgesamt 115 Messstationen als landesweit repräsentativ. Messstationen, die eine Nitratkonzentration über 50 mg/l aufweisen, sind eine Teilgruppe von Messstationen mit einer Nitratkonzentration über 25 mg/l. Der **Anteil der Messstationen die eine Konzentration über 25 mg/l** aufweisen ist zwischen dem Ausgangswert im Jahr 2010 und dem aktuellen Rand 2018 um 1,9 Prozentpunkte zurückgegangen. Trotz Schwankungen im Beobachtungszeitraum wird der Indikator als leicht positiv bewertet.

Der Anteil der Messstationen, die **Nitrat mit Konzentrationen über 50 mg/l** aufzeichneten, hat sich um 4,5 Prozentpunkte von 16,0% im Jahr 2010 auf 11,5% im Jahr 2018 verringert. Dieser Rückgang war nicht einheitlich. Schwankungen wurden insbesondere in den Jahren 2012 und 2016 beobachtet. Aufgrund dessen wird der Trendentwicklung leicht positiv bewertet. Das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie, die Nitratbelastung aller Grundwasserkörper bis 2027 auf unter 50 mg/l zu senken, kann nur erreicht werden, wenn die jährliche Reduktionsrate erhöht wird.

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	
Anteil der OWK (Fließgewässer) mit mind. gutem ökologischen Zustand (%)*	12,0	8,8	-
Anteil der OWK (Seen) mit mind. gutem ökologischen Zustand (%)*	46,0	65,0	+
	2008	2014	
Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem chemischem Zustand (%)**	82,4	73,9	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Nitratbelastung des Grundwassers über 25 mg/l (%)*	32,1	31,5	28,2	28,6	32,0	30,5	33,0	33,9	30,2	0/+
Nitratbelastung des Grundwassers über 50 mg/l (%)*	16,0	10,8	15,4	10,7	10,7	11,4	12,6	11,0	11,5	0/+

Quellen: * Länderinitiative Kernindikatoren, ** Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.

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/europäischer, 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 Zielwerte zur „Senkung der Emissionen von Luftschadstoffen“ sowie zur „Stabilisierung des Feinstaubniveaus“ bis 2030 festgelegt worden. 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. In der nordrhein-westfälischen Nachhaltigkeitsstrategie wird auf die Verringerung der Luftschadstoffbelastung abgestellt. Darüber hinaus sollen zur Ozonminderung die Emissionen von Vorläufersubstanzen und auch die Häufigkeit von Spitzenwerten an Belastungsschwerpunkten verringert werden. Die Einhaltung aller Maßnahmen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ist auf Landesebene obligatorisch.

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)	Grenz-/Zielwerte u.a.: <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, mit maximal 35 Überschreitungen des Tagesgrenzwertes im Jahr.
Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe (2016/2284/EU)*	<ul style="list-style-type: none"> ■ SO₂-Reduktion gegenüber 2005: bis 2020 um -21%, bis 2030 um -58% ■ NO_x-Reduktion gegenüber 2005: bis 2020 um -39%, bis 2030 um -65% ■ NMVOC-Reduktion gegenüber 2005: bis 2020 um -13%, bis 2030 um -28% ■ NH₃-Reduktion gegenüber 2005: bis 2020 um -5%, bis 2030 um -29% ■ PM_{2,5}-Reduktion gegenüber 2005: bis 2020 um -26%, bis 2030 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)	Grenz-/Zielwerte: <ul style="list-style-type: none"> ■ Stickstoffdioxid: 40 µg/m³ pro Kalenderjahr; ■ PM₁₀: 40 µg/m³ pro Kalenderjahr; mit maximal 35 Überschreitungen des Tagesgrenzwertes im Jahr. ■ 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	
Nachhaltigkeitsstrategie	Verbesserung der Luftqualität, insbesondere die Verringerung der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastungen.

* Wird auf nationaler Ebene durch das 43. BImSchV und das Nationale Luftreinhalteprogramm umgesetzt.

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 Herz-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 Grenz- 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 des Indikators 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, u.a. zwischen PM₁₀- und PM_{2,5}-Feinstaub und ultrafeinen Partikeln. Der **Feinstaub** 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 Lungenkrankheiten, 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 ist in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2010 und 2018 gesunken. Dabei sanken die Werte von 23µg/m³ auf 18µg/m³. Die Durchschnitts-Immissionen liegen kontinuierlich unter dem standortspezifischen Grenzwert (40µg/m³ pro Kalenderjahr) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Mit Blick auf das Programm „Saubere Luft für Europa“ der EU zur Luftreinhaltung und der Nachhaltigkeitsstrategie auf nationaler Ebene, ist der Trend bei den PM₁₀ Immissionen als **positiv** zu bewerten. Das Ziel der Reduzierung der Emissionen bis 2030 gegenüber dem Basisjahr 2005 ist ambitioniert und nur mit über den jetzigen Stand der Technik hinausgehenden Maßnahmen in allen Wirtschaftssektoren (Industrie, Landwirtschaft, Verkehr, private Haushalte) zu erreichen. Die PM₁₀-Konzentration konnte bereits von 24µg/m³ im Jahr 2005 auf 18µg/m³ im Jahr 2018 reduziert werden. Dies ist eine Reduktion um 25 Prozent und somit signifikant. Wenn die aktuellen Konzentrationen in den nächsten zehn Jahren unverändert bleiben, kann das Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Feinstaubimmissionen unter 20µg/m³ zu halten, erreicht werden.

Feinstaub PM_{2,5}

Genau wie der etwas gröbere PM₁₀-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 µm, 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 Konzentration von PM_{2,5} ist zwischen den Jahren 2010 und 2018 gesunken, von 18µg/m³ auf 13µg/m³. Dieser Mittelwert der standortspezifischen Immissionen hält somit den im Bundes-Immissionsschutzgesetz festgelegten Grenzwert (25µg/m³ im Kalenderjahr) ein. Obwohl die Statistik keine hohen Immissionen oder einen Anstieg der Immissionen ausweist, ist der Trend mit Vorsicht zu interpretieren. Das Programm „Saubere Luft für Europa“ der EU zur Luftreinhaltung hat das Ziel definiert, die PM_{2,5} Emissionen zwischen den Jahren 2005 und 2030 zu reduzieren. Die vorliegende Datengrundlage schließt lediglich Immissionswerte 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 17µg/m³ und im Jahr 2018 bei 13µg/m³. Somit wird eine geringfügige Reduktion erreicht. Wenn die aktuellen Konzentrationen in den nächsten zehn Jahren zumindest auf gleichbleibendem Niveau stagnieren, ist es möglich, das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie, die Feinstaubemissionen bis 2030 unter 20µg/m³ zu halten, erreicht werden. Insgesamt wird dieser Indikator **positiv** bewertet.

Stickstoffdioxid NO₂

Stickstoffoxide (NO_x) entstehen vor allem als Nebenemissionen bei industriellen Verbrennungsprozessen mit hoher Temperatur, wie z.B. in Industrie- und Gewerbebetrieben. Außerdem stammt Stickstoffdioxid (NO₂), 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 NO₂-Indikator verwendet die Jahresmittelwerte der Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund.

Für den Menschen sind **erhöhte Konzentrationen von Stickstoffdioxid** schädlich, 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.

Die Konzentration von NO₂ ist zwischen den Jahren 2010 und 2018 kontinuierlich gesunken, von 29µg/m³ auf 22µg/m³. Darüber hinaus unterschreiten die hier betrachteten Mittelwerte den zulässigen standortspezifischen Grenzwert von 40µg/m³ pro Kalenderjahr, der in der Luftqualitätsrichtlinie und im Bundes-Immissionsschutzgesetz definiert ist. Das Programm „Saubere Luft für Europa“ der EU zur Luftreinhaltung sieht eine Reduzierung der NO_x Emissionen zwischen den Jahren 2005 und 2030 vor. Angesichts einer Verringerung der Konzentration von Stickstoffdioxidimmissionen von 29µg/m³ im Jahr 2005 auf 22µg/m³ im Jahr 2018 (-24,1%) wird deutlich, dass das festgelegte Ziel erreichbar ist. Auch unter Berücksichtigung des Zieles der Landes-Nachhaltigkeitsstrategie, die Verringerung der Stickstoffoxidbelastung, ist bei gleichbleibender Dynamik sehr realistisch. Dieser Indikator wird daher **positiv** bewertet.

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 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.

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 ist die Anzahl der Überschreitungen der täglichen 8-Stunden-Mittelwertkonzentration von Ozon mit Schwellenwert von 120µg/m³, von 14 auf 24 gestiegen. Sie blieben bisher jedoch noch unter dem Schwellenwert von 25 Überschreitungen pro Jahr. Mit Blick auf die Bundes-Nachhaltigkeitsstrategie, die eine Reduzierung der Emissionen um 45% bis 2030 gegenüber dem Basisjahr 2005 vorsieht, ist der Trend bei den Ozonimmissionen negativ, da

die Anzahl der Überschreitungen im Jahr 2019 nur noch knapp unter dem Grenzwert liegt. Der Trend wird als **negativ** bewertet.

Luftqualität

Insgesamt hat sich die Luftqualität zwischen den Jahren 2010 und 2019 verbessert. Von den vier Indikatoren haben drei eine positive Entwicklung gezeigt. Obwohl keine größere Reduzierung der Schadstoffe um mehr als 50% erreicht wurde blieben die Immissionswerte innerhalb der Emissionsgrenzwerte gemäß Luftqualitätsrichtlinie und dem Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Jedoch weist der Indikator Ozon insbesondere ab dem Jahr 2017 eine deutliche Verschlechterung auf.

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	2019	
Feinstaub PM ₁₀ (µg/m ³)*	23	24	22	22	19	19	17	17	18		+
Feinstaub PM _{2,5} (µg/m ³)*	18	18	15	16	15	13	13	13	13		+
Stickstoffdioxid NO ₂ (µg/m ³)*	29	28	26	26	25	24	24	23	22		+
Ozon O ₃ (Anzahl > 120 µg/m ³)**	14	15	14	12	11	14	15	16	22	24	-

Quellen: *Länderinitiative Kernindikatoren, ** Umweltbundesamt.

5.1.5 Klima

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

Hierbei ist das übergeordnete Ziel auf allen Ebenen das 2-Grad-Ziel aus der UN-Klimarahmenkonvention (Pariser Klimaschutzabkommen), 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 40% 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 geschaffen werden. Im Detail sind entsprechende energiebedingte Emissions-Höchstwerte auch für einzelne Sektoren festgelegt, die im folgenden Abschnitt in die Prüfung mit einbezogen werden. Auf Landesebene wird das geltende Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2013 derzeit novelliert. Die derzeit geltenden Ziele, -25% bis 2020 und -80% bis 2050, entsprechen den aktuellen klimapolitischen Anforderungen nicht mehr. Der Entwurf für eine Novelle des Klimaschutzgesetzes sieht eine Minderung der Treibhausgasemissionen um min. 55% bis 2030 und die Erreichung von Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050 vor. Nach erstem Kabinettsbeschluss (21.12.2020) befindet sich das Gesetz in der Verbändeanhörung und soll dem Landtag im Frühjahr 2021 zur Beratung übersandt werden. Darüber hinaus hat die nordrhein-westfälische Landesregierung in ihrer Energieversorgungsstrategie festgehalten, dass Nordrhein-Westfalen einen ambitionierten Zubau bei Windenergie und Photovoltaik verfolgt: Gegenüber Anfang 2018 soll die vorhandene installierte Leistung auf 10,5 GW Wind und 11,5 GW Photovoltaik bis 2030 verdoppelt werden. So soll sichergestellt werden, dass Nordrhein-Westfalen einen substantziellen Beitrag zum Bundesziel von 65% Strom aus Erneuerbaren Energien in 2030 leistet. Durch Effizienzmaßnahmen will die Landesregierung ferner dazu beitragen, dass die Endenergieproduktivität langfristig bis 2050 um 1,5 bis 1,8 Prozent pro Jahr gesteigert und gleichzeitig der Primärenergieverbrauch schrittweise reduziert wird.

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 CO ₂ - 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.
	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40% bis 2030 gegenüber dem Niveau von 1990.

Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030	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%.
	Kontinuierliche Steigerung der Rohstoffeffizienz.
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.
Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II	Verdopplung der Rohstoffproduktivität 1994 bis 2020. Bis 2023 Fortschreibung des Trends der Jahre 2000 bis 2010.
Landesebene	
Klimaschutzgesetz	Ziele des Gesetzes aus dem Jahr 2013: Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um min. 25% und bis 2050 um min. 80% gegenüber 1990.
	Aktueller Entwurf für eine Novelle 2021: Vorgeschlagen wird die Zielstellung einer Minderung der Treibhausgasemissionen um min. 55 % bis 2030 und die Erreichung von Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050. Nach erstem Kabinettschluss (21.12.2020) befindet sich das Gesetz in der Verbändeanhörung.
Energieversorgungsstrategie	Zubau der installierten Leistung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen von 5,4 Gigawatt Anfang 2018 auf 10,5 Gigawatt im Jahr 2030 sowie 12 Gigawatt im Jahr 2035.
	Zubau der installierten Leistung von Photovoltaikanlagen in Nordrhein-Westfalen von 4,6 Gigawatt Anfang 2018 auf 11,5 Gigawatt im Jahr 2030 sowie 13 Gigawatt im Jahr 2035.
Nachhaltigkeitsstrategie	Die Endenergieproduktivität soll langfristig bis 2050 um 1,5 % bis 1,8 % pro Jahr gesteigert werden.
	Bis 2025 sollen mehr als 30% des Stroms aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden, bis 2050 mehr als 80%. Der Klimaschutzplan aus dem Jahr 2015 soll zu

Klimaschutzplan & Klimaschutzaudit	einem Klimaschutzaudit weiterentwickelt werden. Dieses befindet sich aktuell in der Vorbereitung.
	Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2050 um 45-59%, sowie Steigerung der Energieproduktivität bis 2050 auf 1,5-1,8% pro Jahr.

* 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 (Primärenergieverbrauch und -produktivität), die **CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch** (absolut und pro Kopf) sowie der Rohstoffverbrauch und -produktivität 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 Kohlendioxid (CO₂) hinaus gehen von Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), halogenierten Kohlenwasserstoffe (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

Die Energieeffizienz wird in Deutschland durch die Verringerung des Primärenergieverbrauchs gemessen. Dabei wurde im nationalen Energie- und Klimaschutzplan (NECP) ein nationales Energieeffizienzziel für 2030 von -30% Primärenergieverbrauch (PEV) gegenüber dem Jahr 2008 festgeschrieben. Dabei umfasst der PEV die für Umwandlungsprozesse und den Endverbrauch benötigte Energie, die aus Primärenergieträgern gewonnen wird.

Der **Primärenergieverbrauch** ist in Nordrhein-Westfalen im Betrachtungszeitraum von 4,4 Millionen Terrajoule im Jahr 2010 auf 3,9 Millionen Terrajoule im Jahr 2017 (-10,2%) gesunken. In Deutschland ist der Verbrauch im gleichen Zeitraum um 6,2% gesunken. Damit konnte der nordrhein-westfälische Primärenergieverbrauch um einiges stärker gesenkt werden, als im deutschlandweiten Mittel. Auf der Landesebene hat der Klimaschutzplan eine Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 45-59% bis 2050 vorgesehen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss die durchschnittliche Minderungsrate in den kommenden Jahren noch gesteigert werden. Daher wird dieser Trend nur **leicht positiv** bewertet.

Um einen besseren Eindruck von der in Nordrhein-Westfalen erreichten Energieeffizienz zu bekommen, wird neben dem Primärenergieverbrauch auch die **Primärenergieproduktivität** betrachtet. Der Indikator Energieproduktivität dient als Maße 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. Somit führt eine hohe Energieeffizienz nicht nur zu einem verminderten relativen CO₂-Ausstoß, sondern bietet auch Kostenersparnisse für private Verbraucher und die Wirtschaft.

Die **Energieproduktivität** ist im Betrachtungszeitraum von 106,9 im Jahr 2010 auf 131,1 im Jahr 2017 (22,6%) gestiegen. Bezogen auf das Indexjahr 1991 entspricht dies einer Gesamtsteigerung von 31,1%. In Deutschland ist die Produktivität im gleichen Zeitraum um 65,2% gestiegen. Auf der Landesebene sieht der Klimaschutzplan bis 2050 eine Steigerung der Energieproduktivität um 1,5-1,8% pro Jahr vor. Die Statistiken zwischen 2010 und 2017 zeigen, dass die durchschnittliche jährliche Produktivitätssteigerung bei 4% liegt. Somit ist es sehr wahrscheinlich, dass dieses Landesziel erreicht wird und der Trend ist **positiv** zu bewerten.

In Anbetracht der Tatsache, dass der Primärenergieverbrauch leicht gesunken ist und die Energieproduktivität gesteigert werden konnte, wird die **Energieeffizienz** insgesamt **positiv** bewertet.

CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (PEV)

Die CO₂ Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch haben sich während des Betrachtungszeitraums wie folgt verändert. Zwischen 2010 und 2018 sanken die Emissionen von rund 306 auf rund 261 Millionen Tonnen. Im Vergleich zum Jahr 1990 entspricht dies einem Rückgang von insgesamt 29,1 Prozent. In Deutschland gingen die Emissionen im gleichen Zeitraum um 36 Prozent zurück. Auf Landesebene ist im Klimaschutzgesetz ein Rückgang um 25% bis 2020 und 80% bis 2050 (gegenüber dem Basisjahr 1990) festgeschrieben. Die Zielerreichung einer Reduzierung von 25% bis zum Jahr 2020 erfolgte bereits im Jahr 2017. Dieser Trend wird daher positiv bewertet, da bei anhaltendem Trend auch die Zielerreichung 2050 als wahrscheinlich angesehen wird.

CO₂-Emissionen pro Einwohner

Die CO₂-Emissionen pro Kopf gingen zwischen 2010 und 2017 von 15,5 auf 13,6 Tonnen zurück. Gegenüber den Pro-Kopf-Emissionen von 1990 (17,3 Tonnen) entspricht dies einem Rückgang von insgesamt 21,8 Prozent. 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. Auch im Vergleich zu Deutschland mit Pro-Kopf-Emissionen von 9 Tonnen sind die Emissionen in Nordrhein-Westfalen noch zu hoch, um die Klimaschutzziele auf allen Ebenen zu erreichen. Diese Trendentwicklung ist daher trotz Rückgangs als **negativ** zu bewerten, weil die Zielerreichung bei Anhalten des Trends gefährdet ist.

Rohstoffverbrauch und -produktivität

Nordrhein-Westfalen ist das ressourcenreichste Bundesland in Deutschland. Es ist ein führender Produzent vieler abiotischer Stoffe wie Braunkohle, Steinsalz, Steine und Erden. Die Rohstoffproduktion ist das Rückgrat der nordrhein-westfälischen Wirtschaft. Die Verknappung der benötigten Materialien stellt immer ein Problem dar, daher ist eine effiziente Gewinnung und Nutzung der Rohstoffe unerlässlich. Um die effiziente Nutzung von Rohstoffen zu beurteilen wurden zwei Indikatoren betrachtet, die im Folgenden bewertet werden. Der Optimalfall wäre, wenn der Rohstoffverbrauch sinkt und gleichzeitig die Produktivität steigt.

Der Rohstoffverbrauch hat im Betrachtungszeitraum zugenommen. Es gab einen Anstieg von 2,2%, von 455 Millionen Tonnen im Jahr 2010 auf 465 Millionen Tonnen im Jahr 2016. Daher wird dieser Trend **negativ** bewertet.

Im Beobachtungszeitraum stieg die **Rohstoffproduktivität** von 120,4 im Jahr 2010 auf 125,4 im Jahr 2016 (+4,1%). Bezogen auf des Indexjahr 1994 entspricht dies einem Gesamtanstieg von 25,4 Prozent. In Deutschland stieg die Produktivität im gleichen Zeitraum um 55 Prozent. Im Deutschen Ressourceneffizienzprogramm II ist bis 2020, gegenüber dem Basisjahr 1994, eine Verdoppelung der Rohstoffproduktivität vorgesehen. Die vorliegenden Daten und die durchschnittliche jährliche Veränderungsrate (+1,1%) der Rohstoffproduktivität deutet darauf hin, dass dieses Ziel möglicherweise nicht erreicht wird. Es ist also eine **leicht negative** Entwicklung zu konstatieren.

Insgesamt ist die Entwicklung der **Rohstoffeffizienz** (Verbrauch und Produktivität) leicht negativ zu bewertet.

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									Trendbewertung
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Primärenergieverbrauch (Terajoule)*	4.412.457	4.253.260	4.199.283	4.194.446	4.278.343	4.241.151	4.036.505	3.963.273	---	0/+
Primärenergieproduktivität (BIP / PEV, Index 1991 = 100))*	106,9	114,1	115,1	115,5	115,4	118,3	125,7	131,1	---	+
CO ₂ -Emissionen absolut (PEV) (1.000t-CO ₂ /a)**	306.373	299.762	300.881	305.737	292.876	284.385	284.513	274.672	261.158	+

CO ₂ -Emissionen pro Kopf (PEV) (t-CO ₂ /a)*	15,5	14,9	15,2	15,2	14,6	14,5	14,4	13,6	---	-
Rohstoffverbrauch (1.000t)**	455.462	480.469	466.321	472.597	473.775	473.264	465.680	---	---	-
Rohstoffproduktivität (Index 1994 = 100)**	120,4	117,6	120,7	119,7	121,2	122,5	125,4	---	---	0/-

Quellen: * Länderarbeitskreis Energiebilanzen, ** Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, *** Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

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-Weltkulturerbestätten, 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 tragen 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, der Erhaltung und die Weiterentwicklung des Natur- und Kulturerbes für zukünftige Generationen unter der **Zielsetzung „Schutz des Landschaftsbildes“** ist daher Gegenstand internationaler/europäischer, nationaler sowie regionaler Politiken und Gesetze. Auf internationaler/europäischer 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 Nordrhein-Westfalen ist der Schutz der natürlichen Lebensräume mit biologischer, kultureller und historischer Bedeutung, die Wiederherstellung geschädigter Landschaften, die Schaffung von Erholungslandschaften, die Entwicklung von Landschaften für den Boden- und Klimaschutz durch das Landesnaturschutzgesetz geregelt. Die **Landes-Biodiversitätsstrategie zielt darauf ab die Zerschneidung von Flächen durch Straßen und Verkehr zu verringern, wobei mindestens 15% der Landesfläche Biotopverbundnetze sein sollen.**

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	Kulturelles Erbe und Landschaft
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.
	Schaffung eines Netzes verbundener Biotope (Biotopverbund), das mindestens 10% der Fläche eines jeden Landes umfasst.
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)	Erhaltung einer gewachsenen Kulturlandschaft mit ihren biologischen und kulturhistorischen Besonderheiten.
	Herrichtung der Landschaft für die Erholung.
	Entwicklung der Landschaft für Zwecke des Immissions- und Bodenschutzes und zur Verbesserung des Klimas.
	Aufbau eines Biotopverbundes.
Biodiversitätsstrategie	Minimierung von Zerschneidungseffekten von Lebensräumen durch Verkehrswege.
	Konzeption des landesweiten Biotopverbundes auf mindestens 15% der Landesfläche bis 2030.

Aufgrund der Komplexität und des Abstraktionsgrades dieses Schutzguts ist nur der Indikator „Biotopverbund“ bestimmt worden, mit dessen Hilfe die Bewertung dieses Schutzgutes im Rahmen der SUP vorgenommen wird.

Biotopverbund

Der Biotopverbund hat den Schutz der Population von Wildtieren, Pflanzen und ihrer Lebensräume zum Ziel. Durch die zunehmende Verstädterung ist die Naturlandschaft in Nordrhein-Westfalen stark

zerschnitten. Daraus ergeben sich eine Reihe von ökologischen Problemen, wie z.B. eingeschränkte Bewegungsfreiheit der Tierarten, Artenisolation, Verhinderung des genetischen Austausches und eine verminderte biologische Vielfalt. Der Indikator Biotopverbund schätzt die nicht überlappenden Schutzgebiete aus der Gesamtfläche Nordrhein-Westfalens. Nicht überlappend bedeutet hier, dass einzelne Schutzgebiete, die in mehrere Kategorien (FFH, VSG, NSG) fallen, nur einmal gezählt werden. Die Landes-Biodiversitätsstrategie zielt darauf ab, den Biotopverbund bis zum Jahr 2030 auf bis zu 15 Prozent der Gesamtfläche auszubauen. Zwischen 2010 und 2016 hat der Biotopverbund eine geringe Zunahme von 11,2% auf 11,6% verzeichnen. Somit ist schwer abzuschätzen, ob das Ziel der Landes-Biodiversitätsstrategie bis 2030 erreicht werden kann. Daher wird der Trend mit **0 (gleichbleibendes Niveau)** bewertet.

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

Kulturelles Erbe und Landschaft	Daten der Zeitreihe		Trendbewertung
Umweltindikatoren	2010	2016	
Anteil überschneidungsfreier Biotopverbünde an der Gesamtländerfläche (%)	11,2	11,6	0

Quellen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz.

5.1.7 Menschliche Gesundheit

Gesundheit ist ein menschliches Grundbedürfnis, das neben anderen Faktoren auch durch vielfältige Umweltfaktoren wesentlich beeinflusst wird. Dazu zählen u.a. 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 und 5.1.4 beschrieben, zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen 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** in Nordrhein-Westfalen deutlich verbessert. Dennoch könnten weitere Verringerungen zur Senkung der Zahl an Atemwegs-, Lungen und Herzerkrankungen und der damit verbundenen Sterblichkeit beitragen, da **Luftverschmutzung noch immer das größte**

umweltbedingte Gesundheitsrisiko in Europa ist. So wurden 2018 etwa 400.000 vorzeitige Todesfälle auf Luftverschmutzungen in Europa zurückgeführt.⁴ Auch die Wasserqualität muss weiterhin auf hohem Niveau gehalten werden, insbesondere mit Blick auf die durch den Klimawandel ausgelösten Dürren und Starkregenereignisse, die vermehrt zu Wasserverunreinigungen führen.⁵ 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, sowie die **Erreichbarkeit von Erholungsflächen** haben eine Wirkung auf den Zustand der menschlichen Gesundheit. So ist Umgebungslärm das zweitgrößte Umweltisiko 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.⁶

Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung für EFRE Programme werden nur punktuelle Betrachtungen gesundheitlicher Aspekte vorgenommen, die im Zusammenhang mit den Luftimmissionen, der Lärmbelastung sowie den wohnumfeldnahen Erholungs- und Grünflächen stehen, da diese am ehesten durch die EFRE Förderung beeinflusst werden können. Die **Vermeidung von gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen** steht auch im Mittelpunkt der europäischen, nationalen sowie nordrhein-westfälischen **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. Ebenso zielt etwa das Bundes-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 Nordrhein-Westfalen zielen die Lärmaktionspläne, die von den jeweiligen Städten und Gemeinden erstellt werden, darauf ab, den Lärmpegel vor allem in Wohngebieten deutlich zu senken und ruhige Gebiete zu erhalten. Gemäß der Nachhaltigkeitsstrategie soll bis 2030 eine Verringerung der Gesamtlärmbelastung erreicht werden.

⁴ Vgl. EEA Report No. 21/2019, S. 63.

⁵ Vgl. EEA Report No. 21/2019, S. 91ff.

⁶ Vgl. EEA Report No. 21/2019, S. 73.

Und auch der Schutz von 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, was auch durch eine Durchgrünung der Siedlungen erreicht werden soll.

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 menschliche Gesundheit auf allen Ebenen

Umweltschutzgut	Menschliche Gesundheit
Hauptziel	Vermeidung von gesundheitsschädlichen Lärm- und Luftbelastungen und Ausbau der Erholungsflächen
Umweltschutzziele	
Internationale und europäische Ebene	
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 oder Luftschadstoffe. Schwellenwerte der verschiedenen Lärmverursacher sind in den entsprechenden Regelungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und seinen Verordnungen geregelt.
Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt	Bis zum Jahr 2020 ist die Durchgrünung der Siedlungen einschließlich des wohnfeldnahen Grüns deutlich erhöht. Öffentlich 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	Verhinderung, Verminderung und Vorbeugung von Lärmbelastungen durch Umgebungslärm, sowie Schutz und Erhalt von ruhigen Gebieten.
Nachhaltigkeitsstrategie	Absenkung der Gesamtlärmbelastung bis 2030.

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 Herzinfarkttrisiko 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 zu Deutschland und den meisten Bundesländern, weist Nordrhein-Westfalen überproportional hohe Bevölkerungsanteile auf, die tagsüber und/oder nachts mit Umgebungslärm belastet sind. Der Anteil der dauerhaft lärmbelasteten Bevölkerung soll im Folgenden nach Lärmbelastungen über 65 dB (Tag) und über 55 dB (Nacht) betrachtet werden. Darüber hinaus wird der Zugang zu Erholungsflächen innerhalb unterschiedlicher Städte Kategorien bewertet.

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

Der Prozentsatz der Bevölkerung, der einem Lärmpegel von $L_{den} > 65$ dB ausgesetzt war, sank nur leicht von 6,0% im Jahr 2014 auf 5,6% im Jahr 2018⁷. Die Umgebungslärmrichtlinie gibt als Ziel nur eine signifikante Verringerung an, welche sich aus den vorliegenden Daten nicht ableiten lässt. Einer erhöhten Lärmbelastung sind noch etwa 1 Million Einwohner ausgesetzt. Andererseits kann davon ausgegangen werden, dass mit der Umsetzung von weiteren Lärmschutzmaßnahmen in der Zukunft, ein leicht positiver Trend zu erwarten ist. Daher wird dieser Trend mit 0 (gleichbleibendes Niveau) bewertet.

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

Der Prozentsatz der Bevölkerung der einem Lärmpegel von $L_{night} > 55$ dB ausgesetzt war, sank von 8,3% im Jahr 2014 auf 7,6% im Jahr 2018⁸. Die Umgebungslärmrichtlinie definiert als Ziel eine signifikante Verringerung, welche sich aus den vorliegenden Daten kaum ableiten lässt. Andererseits kann davon ausgegangen werden, dass mit der Umsetzung von weiteren Lärmschutzmaßnahmen in der Zukunft bei einer weiteren Abnahme der Lärmbelastung innerhalb des nächsten Jahrzehnts, ein leicht positiver Trend zu erwarten ist. Daher wird dieser Trend neutral bewertet.

Erholungsflächen in Städten

Die **Erholungsflächen in Städten mit mehr als 500.000 Einwohnern** haben in den letzten acht Jahren leicht zugenommen. Die Fläche pro Einwohner stieg von 39,9m² im Jahr 2010 auf 44m² im Jahr

⁷ Die zu Grunde liegenden Daten der Länderinitiative Kernindikatoren entsprechender der Lärmkartierung der Jahre 2012 und 2017.

⁸ Die zu Grunde liegenden Daten der Länderinitiative Kernindikatoren entsprechender der Lärmkartierung der Jahre 2012 und 2017.

2018. Die Entwicklung der **Erholungsflächen in Städten mit 100.000 bis 500.000 Einwohnern** verlief nahezu identisch mit der vorangehenden Betrachtung in den Großstädten. Die Fläche pro Einwohner stieg von 38,9m² im Jahr 2010 auf 45m² im Jahr 2018. Den höchsten Anstieg weisen die **Erholungsflächen in Städten mit 50.000 bis 100.00 Einwohnern** auf. Hier konnte die Fläche pro Einwohner von 37m² im Jahr 2010 auf 47m² im Jahr 2018 gesteigert werden. Es ist zu berücksichtigen, dass aufgrund einer Klassifizierungsänderung im Jahr 2016 die Daten nur eingeschränkt vergleichbar sind. Gemäß der nationalen Biodiversitätsstrategie müssen grüne Stadtzonen bis 2020 deutlich erhöht werden, um die Lebensqualität zu verbessern. Bei einer Fortsetzung des derzeitigen Trends ist davon auszugehen, dass die gesetzten Ziele erreicht werden. Die drei Indikatoren werden als **positiv** bewertet.

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 Umweltindikatoren	Daten der Zeitreihe									Trendbewertung
	2014					2018				
Anteil Betroffener von L _{den} > 65 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	6,0					5,6				0
Anteil Betroffener von L _{night} > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	8,3					7,6				0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Erholungsflächen in Städten mit mehr als 500.000 Einwohner (m ² /Einwohner)	39,9	40,0	40,2	40,8	41,3	41,2	44,0	44,0	44,0	+
Erholungsflächen in Städten mit 100.000 bis unter 500.000 Einwohnern (m ² /Einwohner)	38,9	40,0	40,8	40,8	40,6	40,6	44,0	45,0	45,0	+
Erholungsflächen in Städten mit 50.000 bis unter 100.000 Einwohnern (m ² /Einwohner)	37,0	38,1	38,8	39,1	39,9	40,3	46,0	46,0	47,0	+

Quellen: Länderinitiative Kernindikatoren.

5.2 Darstellung möglicher Probleme, die durch den EFRE/JTF.NRW 2021-2027 auf ökologisch empfindliche Gebiete hervorgerufen werden können

In Nordrhein-Westfalen 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/JTF-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/JTF-Programm 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.

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?
Böden	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 die ökologische Funktionsfähigkeit von Mooren durch Renaturierungsmaßnahmen wieder hergestellt und damit zum Klimaschutz beigetragen?
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 nordrhein-westfälischen 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 EFRE/JTF NRW 2021-2027, 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 Priorität 1 – Innovatives NRW

Forschungsinfrastruktur (SZ 1 – M2)

Gefördert werden sollen der Ausbau der Infrastruktur im Bereich von Forschung und Innovation (F&I), der Kapazitäten für die Entwicklung von F&I-Spitzenleistungen und die Kompetenzzentren, insbesondere solche von europäischem Interesse. Dabei geht es um umsetzungsorientierte Forschungseinrichtungen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Kompetenz- und Anwendungszentren im Rahmen von Kooperationsmodellen mit Unternehmen. Auch von der Wirtschaft getragene Zentren (z. B. Prüfeinrichtungen, Labore etc.) für angewandte Forschung, Entwicklung und Innovation können unterstützt werden.

Gefördert werden insbesondere Einrichtungen, die mit ihrer Tätigkeit einen Beitrag zur nachhaltigen Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen und zur Stärkung der NRW Wirtschaft in den Spezialisierungsfeldern (Innovationsstrategie NRW) leisten. Die Einrichtungen müssen mit der Wirtschaft, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU), und ggf. weiteren relevanten Akteuren zusammenarbeiten und die Ergebnisse ihrer Forschung in geeigneter Weise multiplizieren. Förderfähige Vorhaben sind Investitionen in den Aufbau, in die Erweiterung, in die Ausstattung und Modernisierung sowie projektbezogene Betriebskosten der o.g. Einrichtungen.

Tabelle 18: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Forschungsinfrastruktur"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	-	Anteil der Siedlungs-/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	-	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand
Klima	Verringerung von THG und Rohstoffverbrauch	-	CO ₂ -Emissionen
		-	Rohstoffverbrauch
<p><u>Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt</u></p> <p>Da im Rahmen der Förderung bereits konkrete Maßnahmen zum Auf- und Ausbau weiterer Forschungskapazitäten in NRW geplant sind, ist sowohl mit der Erweiterung bestehender Gebäude als auch mit dem Neubau von Gebäuden und Laboren zu rechnen. Eine Zunahme der Flächeninanspruchnahme sowie baubedingte Neuversiegelungen von Flächen sind daher mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Die Folge ist eine Verringerung der Bodendurchlässigkeit sowie eine Abnahme der Fähigkeit des Bodens zur Filterung von Sickerwasser, was wiederum negative Effekte für die Wasserqualität des Grundwassers als auch des Oberflächenwassers zur Folge haben kann. Von einem Anstieg der THG Emissionen und des Rohstoffverbrauchs durch Bau und Betrieb der Infrastrukturen ist ebenfalls auszugehen.</p>			

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Beim Auf- und Ausbau von Forschungs- und Kompetenzzentren können durch **ökologische, flächenschonende Bauweisen** (z.B. Vermeidung von Bodenversiegelungen, Verkehrsflächen-Optimierungen, Wiedernutzung bebauter Flächen) und eine geeignete Wahl des Standortes die Flächenneuanspruchnahme und die Ressourcenanspruchnahme sowie mögliche Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und die Artenvielfalt minimiert werden. Durch die Begrünung von Fassaden und Dächern können mögliche Beeinträchtigungen des Kleinklimas und der Luftqualität durch die Baumaßnahmen gemildert werden, z.B. die Vermeidung von Hitze Hot Spots im Sommer. Begrünte Fassaden bieten auch Lebensraum für verschiedene Insekten und Vögel und können dadurch möglichen Beeinträchtigungen von Biotopen durch die Baumaßnahmen entgegenwirken. Durch den Einsatz regenerativer Energieträger zur Energieversorgung und das Erreichen sehr hoher Energieeffizienzstandards der Gebäude können die CO₂-Emissionen verringert werden. Anzustreben sind sehr **hohe Energieeffizienzstandards**, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen. Auch durch die Verwendung nachhaltiger und wiederverwertbarer Baumaterialien können die Umweltwirkungen der Vorhaben verbessert werden.

Wenn besonders anspruchsvolle Umweltziele erreicht werden sollen kommt auch die umfangreiche Anwendung von Zielen eines nachhaltigen Bauens in Betracht, die letztlich zu einer Zertifizierung nach den Standards der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen führen kann.

Darüber hinaus können mittels einer geeigneten Standortwahl, einer guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr und einer guten Erschließung mit Rad- und Fußwegen mögliche nachgelagerte Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen minimiert werden.

6.2 Priorität 2 – Mittelstandsfreundliches NRW

Als Ergebnis des Scoping Prozesses sind hier keine vertiefenden Bewertungen erforderlich.

6.3 Priorität 3 – Nachhaltiges NRW

Energieeffiziente Gebäude (SZ5 – M1)

Die klimagerechte energetische Sanierung von Nichtwohngebäuden spielt sowohl für die Ressourcen- und Kosteneffizienz als auch für die Erreichung der Klimaschutzziele auf allen Ebenen eine wichtige Rolle. Insbesondere öffentliche Gebäude und Gebäudegruppen sollen energieeffizient gestaltet sein. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Gebäuden, die der Kultur, dem Sport, dem Tourismus oder karitativen Zwecken dienen. Gefördert werden integrierte Energieeffizienzmaßnahmen, die durch energetische Verbesserungen der Gebäudehülle und -technik sowie der Nutzung intelligenter Energiesysteme und digitaler Instrumente, auch zur Sichtbarmachung verschiedener Verbrauchsstellen in und am Gebäude, zu einer signifikanten Reduzierung des Energieverbrauchs bestehender Gebäude führen. Diese kann einhergehen mit Demonstrationsvorhaben zur Umsetzung klimagerechter Quartiere, um Synergien zu

nutzen. Förderfähige Vorhaben sind die klimagerechte energetische Sanierung öffentlicher Gebäude, Energieeffizienzmaßnahmen und die Verwendung von nachhaltigen Baumaterialien und -techniken.

Tabelle 19: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Energieeffiziente Gebäude"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energie- und Rohstoffverbrauch	+	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen
		+	Rohstoffverbrauch/Rohstoffproduktivität
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Ist mit einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Die Renovierung von öffentlichen Gebäuden wird sich voraussichtlich positiv auf verschiedene Umweltschutzgüter auswirken. Beispielsweise werden die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz den Gesamtenergieverbrauch senken. Es ist möglich, dass die Nutzung erneuerbarer Energien zunehmen wird. Dies wird in der Folge zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen führen. Eine Verringerung der mit der Verbrennung fossiler Brennstoffe verbundenen Emissionen wird tendenziell auch die Luftqualität verbessern. Daher wird diese Fördermaßnahme einen Beitrag zur Erreichung der Ziele des Klimaschutzes und der Klimaneutralität leisten. Darüber hinaus ist auch eine Verbesserung des Mikro- oder lokalen Klimas zu erwarten. Da der Schwerpunkt der Initiative auf der Verwendung nachhaltiger und wiederverwertbarer Baumaterialien für Renovierungszwecke liegt, wird sich der Rohstoff- und Ressourcenverbrauch voraussichtlich verringern. Positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit infolge geringerer Emissionen aus dem Energie- wie auch dem Materialverbrauch sind ebenfalls zu erwarten. Positive Effekte werden auch in Bezug auf die Verminderung der Luftschadstoffe erwartet.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Um die positiven Klimaeffekte zu maximieren sollten sehr hohe Energieeffizienzstandards angestrebt werden. Sofern bei den Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz fossile Brennstoffe durch Biomasse oder Biokraftstoffe als Energieträger ersetzt werden, sollte darauf geachtet werden, dass diese aus nachhaltiger Produktion stammen. Diese tragen z.B. das europäische Gütesiegel für Biokraftstoffe, welches garantiert, dass die alternativen Kraftstoffe auch wirklich zum Klimaschutz beitragen oder sind nach der Renewable Energy Directive II (REDII) zertifiziert.

Energieeffiziente Wärmeversorgung (SZ5 – M2)

Gefördert werden der bedarfsgerechte Ausbau und die Verknüpfung von Wärmenetzen, um die insbesondere in urbanen Räumen vorhandenen erheblichen Wärmepotenziale zu erschließen. Insbesondere hocheffiziente Niedertemperatur-Wärmenetze, die saisonal-speichergestützt sind und erneuerbare Energien, Abwärme und CO₂-arme KWK nutzen, können bei der Wärmeversorgung von Gebäuden zum Erfolg der Energiewende beitragen. Durch die Verknüpfung von Wärmenetzen, die bislang meist noch Inselcharakter haben, lassen sich hinsichtlich Flexibilität, Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Energieeffizienz wichtige Synergieeffekte erzielen.

Förderfähige Vorhaben sind der Ausbau innovativer Fern- und Nahwärmenetze und Netze mit geringeren Temperaturen, dezentraler Energieeinspeisung und Speichermöglichkeiten zur bedarfsgerechten Versorgung. Hierzu zählen auch die verstärkte Nutzung von Umweltwärme, Abwärme, Wärme aus Abwasser sowie warmem Grubenwasser, deren Anteil an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung derzeit noch vergleichsweise gering ist. Zudem soll die Integration von Wärmespeichern zur Flexibilisierung der effizienten Wärmeversorgung beitragen.

Tabelle 20: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Energieeffiziente Wärmeversorgung"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	+	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	0/+	Ist mir einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?
<p><u>Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt</u></p> <p>Die Förderung innovativer und energieeffizienter Wärmenetze wird einen positiven Einfluss auf das Klima haben. Der Gesamtenergieverbrauch aus der Verbrennung fossiler Energieträger wird durch die Nutzung von Abwärme und den Einsatz erneuerbarer Energieträger reduziert. Dies wird in der Folge zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen führen. Geringere verbrennungsbedingte Emissionen werden voraussichtlich auch die Luftqualität verbessern und sich dadurch auch gesundheitsfördernd auswirken.</p>			

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Beim Bau von Wärmenetzen und -speichern sollten möglichst nachhaltige Baustoffe eingesetzt werden, um den Rohstoff- und Ressourcenverbrauch zu reduzieren und die Rohstoffproduktivität zu erhöhen. Denkbare Belastungen von Böden (z.B. durch Flächeninanspruchnahme) sollten minimiert werden. Sofern beim Betrieb von Wärmenetzen Biomasse als erneuerbarer Energieträger zum Einsatz kommt, solche Bioenergieträger verwenden, die eine Nachhaltigkeitszertifizierung (z.B. von TÜV-Süd) besitzen.

Klimagerechte, urbane Energielösungen (SZ6 – M1)

Gefördert werden sollen Demonstrationsvorhaben zur Umsetzung intelligenter Energiesysteme auf lokaler Ebene. Durch die Kopplung von Strom, Wärme-/ Kältenetzen mit den dazugehörigen dezentralen Speichertechnologien und die lokale Integration klimafreundlicher Energien sollen Energieerzeugung, -verteilung und -verbrauch effizient optimiert werden. Um eine solche leitungsgebundene Sektorenkopplung im Quartier zu realisieren, ist der Einsatz von innovativen digitalen Technologien erforderlich. Die Handlungsoptionen und einsetzbaren Technologien sind je nach lokaler Ausgangslage (vorhandene Energieinfrastrukturen, Gebäudebestand, räumliche Lage u.a.) sehr unterschiedlich.

Grundlage für eine Förderung ist ein lokal angepasstes Konzept zur Optimierung eines bestehenden oder neu zu errichtenden Energiesystems. Gegenstand der Förderung können investive Maßnahmen wie Bau und Sanierung von Netzen, Speichern – auch im Zusammenhang mit Elektromobilität – und kommunalen Gebäuden, digitale Steuerungs- und Regelungstechnik, digitale Plattformen und weitere Systemkomponenten zur Herstellung und Ertüchtigung intelligenter Systeme sein. Zur konkreten Umsetzungsvorbereitung können auch nicht investive Maßnahmen gefördert werden.

Tabelle 21: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Klimagerechte, urbane Energielösungen"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	k.A.	Anteil der Siedlung/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	k.A.	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	+	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen

Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Ist mit einer Verminderung von Lärm und Luftschadstoffen zu rechnen?
------------	---	---	--

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Die geförderte Maßnahme hat ein hohes Potenzial, positive Auswirkungen auf das Klima zu erzielen. Die Gestaltung von Energiesystemen auf lokaler Ebene wird die Energieeffizienz steigern und die Integration erneuerbarer Energien vorantreiben. Dies wird in der Folge zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen wie auch weiterer Luftschadstoffe und somit zu einer verbesserten Luftqualität führen. Daher wird diese Maßnahme einen klaren Beitrag zur Erreichung der Ziele des Klimaschutzes und der Klimaneutralität leisten.

Die Auswirkungen auf den Boden sind nicht abschätzbar, da sowohl positive Effekte im Falle von Verbesserungen im Gebäude- und Infrastrukturbestand denkbar wie auch negative Effekte im Falle von Flächenversiegelungen im Falle des Netzausbaus vorstellbar sind. Folglich sind auch die Auswirkungen auf den Wasserabfluss nicht abschätzbar, da sowohl positive Effekte (z.B. bei Entsiegelungen oder Rückbau) als auch negative Effekte (z.B. durch Neuversiegelung) denkbar sind.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Insbesondere bei Neubauten können durch ökologische, flächenschonende Bauweisen (z.B. Vermeidung von Bodenversiegelungen, Verkehrsflächen-Optimierungen, Wiedernutzung bebauter Flächen) Beeinträchtigungen des Bodens und des Wassers verringert werden. Durch die Begrünung von Fassaden und Dächern können mögliche Beeinträchtigungen des Kleinklimas und der Luftqualität durch die Baumaßnahmen gemildert werden, z.B. die Milderung von Hitze Hot Spots im Sommer. Begrünte Fassaden bieten auch Lebensraum für verschiedene Insekten und Vögel und können dadurch möglichen Beeinträchtigungen von Biotopen durch die Baumaßnahmen entgegenwirken.

Sofern bei den Maßnahmen fossile Brennstoffe durch Biomasse oder Biokraftstoffe als Energieträger ersetzt werden, sollte darauf geachtet werden, dass diese aus nachhaltiger Produktion stammen. Diese tragen z.B. das europäische Gütesiegel für Biokraftstoffe, welches garantiert, dass die alternativen Kraftstoffe auch wirklich zum Klimaschutz beitragen oder sind nach der REDII zertifiziert.

Wenn besonders anspruchsvolle Ziele erreicht werden sollen kommt auch die umfängliche Anwendung von Zielen eines nachhaltigen Bauens in Betracht, die letztlich zu einer Zertifizierung nach den Standards der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen führen kann.

Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene (SZ7 – M1)

Um die Umsetzung von Maßnahmen der Klimafolgenanpassung auf kommunaler Ebene voranzutreiben, sollen das erforderliche Fachwissen über Vernetzungsprozesse verbreitet und erweitert, konkrete Maßnahmen vor Ort umgesetzt sowie die Erfordernisse der Klimaanpassung in planerischen und wirtschaftlichen Prozessen und Entscheidungen besser berücksichtigt und in eine Gesamtstrategie eingebettet werden. Ebenfalls soll eine Steigerung der Katastrophenresilienz durch bessere Vorhersageinstrumente und Bewältigungsstrategien erreicht werden.

Gefördert werden investive Maßnahmen, die der Klimaanpassung und somit einer verbesserten Risikoprävention gegenüber Klimawandelfolgen auf lokaler und regionaler Ebene dienen, auch in Zusammenarbeit mit der örtlichen Wirtschaft. Dazu zählen insbesondere Maßnahmen zum Schutz vor Überhitzung und Dürre/ Trockenheit, zur Schaffung von Verdunstungskühle, zur Wiederherstellung natürlicher Bodenaustausch-Prozesse, zur Schaffung von Niederschlagszwischen Speichern (wie z.B. Zisternen und Straßenmulden) sowie zum Rückhalt und schadfreien Ableiten von Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen. Projekte, die der Konzeption und Entwicklung geeigneter Maßnahmen unmittelbar dienlich sind, gehören ebenso zum Förderumfang wie Kommunikations- und Vernetzungsmaßnahmen, die eine breitere Anwendung der Maßnahmen in anderen Kommunen/ Regionen unterstützen, auch über die Landesgrenzen hinaus.

Tabelle 22: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Biologische Vielfalt	Schutz der Lebensräume für Pflanzen- und Tierarten	+	Erhaltung der heimischen Arten
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	+	Anteil der Siedlung/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	+	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand
		+	Nitratbelastung des Grundwasserkörper
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	+	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen
Landschaft, kulturelles Erbe	Schutz des Landschaftsbildes	+	Biotopverbund
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Anteil der Erholungsflächen
<p><u>Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt</u></p> <p>Die Förderung der geplanten Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel wird sich voraussichtlich stark positiv auf die Umwelt insgesamt auswirken. Beispielsweise wird die Vermeidung von Überhitzung den Urban Heat Island-Effekt (Hitzeinseln) reduzieren, das Mikroklima verbessern und den Energieverbrauch im Zusammenhang mit</p>			

der Kühlung von Gebäuden in der Sommerhitze senken. Dies wiederum wird die CO₂-Emissionen aus dem Energiesektor verringern und auch die Qualität der Umgebungsluft verbessern. Daher wird diese Maßnahme einen Beitrag zur Erreichung der Ziele der Anpassung an den Klimawandel und des Klimaschutzes leisten.

Positive Auswirkungen auf die Gesundheit sind auch von einer verbesserten Luftqualität zu erwarten. Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen können dazu beitragen, die lokale Vegetation in städtischen Gebieten als Grundlage von Lebensräumen für Vogelarten, Insekten- und Bienenpopulationen zu erhalten. Maßnahmen im Zusammenhang mit der Entsiegelung (aufgegebene Industrie-, Bergbau- und Militärgelände) können den Boden wiederbeleben, ökologische Prozesse wiederherstellen und die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme unterstützen. Die Verbesserung der Niederschlagsentwässerung wird das schnelle Ab- und Überlaufen von Flüssen stoppen, was wiederum die Bodenerosion verhindert und die Grundwasserneubildung fördert. Darüber hinaus werden durch die Verhinderung von Überschwemmungen auch Schäden an Siedlungen und städtischer Infrastruktur vermieden.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Es ist nicht zu erwarten, dass die geförderte Maßnahme negative Auswirkungen auf die Umwelt haben wird. Alle relevanten Fragen sind angemessen behandelt worden, so dass keine Alternativen vorgeschlagen werden müssen.

Aufruf Ressource.NRW (SZ8 – M1), Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse (SZ8 – M2), Aufruf Circular Economy (SZ8 – M3)

Die drei vorgenannten Maßnahmen werden aufgrund der gemeinsamen Ausrichtung auf eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft und damit verbundener möglicher Umweltauswirkungen zusammen bewertet.

Gefördert werden sollen durch den **Aufruf Ressource.NRW** Investitionen in modernisierende, innovative Ideen für mehr Ressourceneffizienz und zur Umgestaltung von Produkten nach Ecodesign-Gesichtspunkten. Investitionsvorhaben sollen konkret zur Ressourceneinsparung, Abfallvermeidung und zur Schließung von Stoffkreisläufen beitragen. Neue Produkte sollen bereits über das Design und den Produktionsprozess so angelegt sein, dass sie schadstoffarm, langlebig und reparierbar sind sowie die eingesetzten Rohstoffe am Ende der Gebrauchsphase / des Lebenszyklus als Werkstoffe wiedereingesetzt werden können. Dazu soll der erfolgreiche Aufruf „Ressource.NRW“ der EFRE-Förderperiode 2014-2020 fortgeführt und weiterentwickelt werden. Eine gezielte Förderung des Up-Scaling von ausentwickelten innovativen, ressourceneffizienten Prozesstechnologien bzw. Recyclingverfahren erleichtert die Marktabtastung und trägt dazu bei, dass der Stand der Technik fortgeschrieben werden kann und andere Marktbegleiter animiert werden, nachzuziehen.

Bei den **Unterstützungsleistungen** werden **Kooperationszusammenschlüsse** bei der konkreten Umsetzung einer gemeinsamen Idee zur Entwicklung und Verwertung eines Geschäftsmodells in der Circular-Economy entlang einer Wertschöpfungskette gefördert. Dabei handelt es sich vornehmlich um die Förderung der Koordination zwischen den Teilnehmenden, der Erstellung von Potenzial- und Machbarkeitsanalysen, sowie weiterer Unterstützungsleistungen für den Kooperationszusammenschluss.

Über den **Aufruf Circular Economy** soll die Umstellung der wirtschaftlichen Aktivität hin zu einer Zirkulären Wirtschaft durch innovative Ansätze zu Wieder- und Weiterverwendung, Reparatur und Recycling gefördert werden, die Innovationsimpulse in die gesamte Wertschöpfungskette geben, sowie durch Produktdesign-Ansätze und neue Geschäftsmodelle, die dazu beitragen, systemische Kreislaufinnovationen hervorzubringen und neue Geschäftsmöglichkeiten zu schaffen. In den geförderten Projekten sollen an verschiedenen Stellen in den konkreten Wertschöpfungsketten Möglichkeiten für die kreislauforientierte Ausrichtung identifiziert und durch Investitionen umgesetzt werden.

Tabelle 23: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmen "Aufruf Ressource.NRW", „Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse“ und „Aufruf Circular Economy“

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	+	Oberflächenwasserkörper gutem ökologischen Zustand
		+	Nitratbelastung des Grundwasserkörper
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energie- und Rohstoffverbrauch	+	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen
		+	Rohstoffverbrauch/Rohstoffproduktivität
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Lärmbelastung und Luftemissionen

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Die geförderten Maßnahmen zielen speziell auf Ressourceneffizienz und Abfallminderung ab. Die Förderung der Kreislaufwirtschaft führt zur Umsetzung des Prinzips: Reduzieren, Wiederverwenden und Recyceln. Da das umfassendere Ziel darin besteht, letztendlich eine klimaneutrale Wirtschaft zu erreichen, wird das Klima als Schutzgut von einem reduzierten Energieverbrauch, einer erhöhten Energieeffizienz und reduzierten CO₂-Emissionen profitieren. Darüber hinaus wird erwartet, dass der Rohstoffverbrauch zusammen mit der steigenden Rohstoffproduktivität als Ergebnis der Schließung von Materialkreisläufen deutlich sinken wird. Diese Maßnahmen werden voraussichtlich zu einer Verbesserung der Luftqualität im Hinblick auf geringere Luftemissionen führen, die bei verschiedenen industriellen Prozessen entstehen. Eine verbesserte Luftqualität wiederum wirkt positiv auf die menschliche Gesundheit. Darüber hinaus wird die Abfallminimierung auch das Abwasseraufkommen in qualitativer und quantitativer Hinsicht verringern und dadurch die Qualität des Oberflächen- und Grundwassers tendenziell verbessern.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Um die Schließung von Stoffkreisläufen zu erreichen, können Produktionsverfahren auf Grundlage des Konzepts "Cradle to Cradle" effizient gestaltet werden. Zum Beispiel sollte das Produktdesign die Langlebigkeit integrieren. Darüber hinaus wird die Verwendung von qualitativ hochwertigem Material auf Grundlage erneuerbarer Rohstoffe die Wiederverwendung am Ende der Produktlebensdauer ermöglichen. Wo immer es möglich ist, kann die Verwendung von biologisch abbaubaren Materialien und Produkten erhöht werden, so dass sie am Ende des Produktzyklus sicher in die Umwelt entsorgt werden können. Zur Minimierung von Abfall, insbesondere in der Bauindustrie, muss in diesem Sinne stärker auf die Entwicklung und Wiederverwertung entsprechender Baustoffe- und -materialien gesetzt werden, die auch die Beschaffungsmöglichkeiten aus regionalen Quellen berücksichtigen.

Grüne Infrastruktur (SZ9 – M1)

Gefördert werden sollen die Konzeption und Umsetzung von Maßnahmen zu Erhalt, Wiederherstellung, Aufwertung und Vernetzung grüner Infrastrukturen. Es sollen über die Schaffung neuer Grün- und Freiräume und deren Verbindung mit bestehenden Elementen der grünen Infrastruktur wie Schutzgebieten Lebensräume und Wanderkorridore für Tiere und Pflanzen entstehen, mit dem Ziel den Biotopverbund und so die Biodiversität zu stärken. Außerdem sollen durch die Aufwertung und Neuanlage von naturnahen Grün- und Freiräumen, Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten für Menschen entstehen, die von hoher Bedeutung für die Lebensqualität sind. Auch sollen natur-basierte Lösungen gefördert werden, die Umweltverschmutzungen, wie zum Beispiel Luftverschmutzung, abmildern. Dies soll insbesondere gesündere Lebensbedingungen unterstützen. Vor dem Hintergrund begrenzt verfügbarer Flächen werden multifunktionale natur-basierte Lösungen eine wichtige Rolle spielen. Um das Verständnis für die Bedeutung von Naturkapital bei den Menschen weiter zu erhöhen, sollen geeignete investive Maßnahmen mit Informations- und Bildungsangeboten gekoppelt werden. Das Ziel insgesamt ist, über sämtliche Maßnahmen grüne Infrastrukturen als Gesamtsystem zu stärken, um Wohn- und Arbeitsumfelder gezielt für eine bessere Lebensqualität aufzuwerten.

Tabelle 24: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Grüne Infrastruktur"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Biologische Vielfalt	Schutz der Lebensräume für Pflanzen- und Tierarten	+	Erhaltung der heimischen Arten
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	+	Anteil der Siedlung/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Wasser		+	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand

	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer		
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch		
		+	CO ₂ -Emissionen
Landschaft, kulturelles Erbe	Schutz des Landschaftsbildes	+	Biotopverbund
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Anteil der Erholungsflächen

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Die Förderung der geplanten Maßnahmen zur grünen Infrastruktur wird sich voraussichtlich stark positiv auf die Umwelt insgesamt auswirken. Beispielsweise wird die Vermeidung von Überhitzung den Urban Heat Island-Effekt (Hitzeinseln) reduzieren, das Mikroklima verbessern und den Energieverbrauch im Zusammenhang mit der Kühlung von Gebäuden in der Sommerhitze senken. Dies wiederum wird die CO₂-Emissionen aus dem Energiesektor verringern und auch die Qualität der Umgebungsluft verbessern. Daher wird diese Maßnahme einen Beitrag zur Erreichung der Ziele der Anpassung an den Klimawandel und des Klimaschutzes leisten.

Positive Auswirkungen auf die Gesundheit sind auch von einer verbesserten Luftqualität zu erwarten. Straßenverkehrsimmissionen können durch die Aufwertung der umgebenden grünen Infrastruktur verringert werden. Die lokale Vegetation in städtischen Gebieten wird Vogelarten, Insekten- und Bienenpopulationen erhalten helfen. Maßnahmen im Zusammenhang mit der Entsiegelung (aufgegebene Industrie-, Bergbau- und Militärgelände) können den Boden wiederbeleben, ökologische Prozesse wiederherstellen und die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme unterstützen. Darüber hinaus werden durch die Verhinderung von Überschwemmungen auch Schäden an Siedlungen und städtischer Infrastruktur vermieden.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Es ist nicht zu erwarten, dass die geförderte Maßnahme negative Auswirkungen auf die Umwelt haben wird. Alle relevanten Fragen sind angemessen behandelt worden, so dass keine Alternativen vorgeschlagen werden müssen.

6.4 Priorität 4 – Mobiles NRW

Nachhaltige städtische Mobilität (SZ10 – M1)

Gefördert werden soll die Erstellung und beispielhafte Umsetzung von Konzepten einer nachhaltigen vernetzten Mobilität in funktionalen städtischen Gebieten. Ziel ist es, Mobilitätsprobleme mit den damit verbundenen Emissionen zu lösen und die Verkehrsauslastung unter Berücksichtigung von Digitalisierung, Verkehrssicherheit und Wirtschaftlichkeit intelligent zu optimieren.

Gefördert werden sollen investive Maßnahmen in die Infrastruktur (z. B. Mobilitäts-Hubs) und nicht investive Maßnahmen, die darauf abzielen, die Umsetzung investiver Maßnahmen einer nachhaltigen städtischen Mobilität bei Personen und Gütern vorzubereiten, die Umsetzung von investiven Maßnahmen zu begleiten und örtliche Akteure in Vorhaben einer nachhaltigen städtischen Mobilität einzubeziehen und ihre Handlungsbereitschaft zu erhöhen.

Tabelle 25: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Nachhaltige städtische Mobilität"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	0/+	Anteil der Siedlung/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	0	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Anteil Betroffener von L _{den} > 65 dB und L _{night} > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)
		+	Ist mit einer Verminderung der Luftschadstoffe zu rechnen?
<p><u>Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt</u></p> <p>Optimierte intelligente Mobilitätssysteme führen, wenn sie auch auf Klimaziele ausgerichtet werden, zu einer Verlagerung vom Autoverkehr auf öffentlichen Verkehr sowie auf Rad- und Fußverkehr. Dadurch werden Energieverbrauch und Emissionen einschließlich Lärm reduziert, die Luftqualität verbessert und somit die Gesundheit gefördert. Durch die barrierefreie Gestaltung von Infrastrukturen entstehen weitere positiven Auswirkungen für die Menschen.</p> <p><u>Alternativen und Minderungsmaßnahmen</u></p> <p>Beim Bau von Verkehrswegen sollte auf eine möglichst geringe Versiegelung von Flächen bei gleichzeitiger Begrünung geachtet werden.</p>			

6.5 Priorität 5 – Lebenswertes NRW

Stadt- und Quartiersentwicklung (SZ11 – M1)

Durch die Bündelung und integrierte Umsetzung sozialer, baulicher, wirtschaftlicher und umweltpolitischer Maßnahmen sollen Entwicklungshemmnisse und Entwertungsprozesse in den betroffenen Städten, Stadtteilen und Quartieren ausgeglichen und diese aufgewertet werden, um so eine nachhaltige Verbesserung der Lebenssituation der Bewohner*innen zu erreichen. Grundlage der kommunalen Interventionen sind Entwicklungsstrategien (integrierte Handlungskonzepte), in die alle relevanten Akteure eingebunden werden.

Gefördert werden sollen der Bau oder die Änderung von Stadtteil- und Begegnungszentren, u.a. zur Verbesserung des intergenerativen Zusammenlebens sowie zur Integration von Zuwanderern, die generationengerechte und klimafreundliche Gestaltung von Straßen, Wegen, Plätzen und Grünanlagen, die Anlage und Modernisierung von öffentlichen Spielplätzen, die Herstellung der Barrierefreiheit sowie die Wieder- und Umnutzung brachgefallener Flächen und leerstehender Gebäudesubstanz.

Tabelle 26: Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme "Stadt- und Quartiersentwicklung"

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	0/+	Anteil der Siedlung/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Luft	Verbesserung der Luftqualität	+	Luftqualitätsindex
Klima	Verringerung von THG und Energieverbrauch	0	Energieeffizienz
		+	CO ₂ -Emissionen
Gesundheit	Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen und Schadstoffbelastung der Luft, Ausbau der Erholungsflächen	+	Anteil der Erholungsflächen
		+	Anteil der vom Lärm betroffenen Bevölkerung Minderung Luftschadstoffe

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Die Stadt- und Quartiersentwicklungsmaßnahmen können unterschiedliche Auswirkungen auf die Umweltgüter haben. Auf der einen Seite ist mit positiven Effekten auf den Boden zu rechnen, wenn im Rahmen der Wiedernutzung von brachgefallenen Flächen und leerstehender Gebäudesubstanz die Neuinanspruchnahme bisher unbebauter Flächen verhindert werden kann. Positiv auf den Boden wirkt tendenziell auch die klimagerechte Gestaltung von Plätzen, Straßenräumen, da dies vermutlich mit Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen erreicht werden

soll. Der Neubau von Stadtteilzentren hingegen wirkt ggf. bei Neuinanspruchnahme bisher unbebauter Flächen negativ auf den Boden, per saldo dürften die positiven Effekte überwiegen.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Beim Bauen von Gebäuden, Verkehrswegen, (Spiel-)Plätzen und Grünanlagen sollte auf eine möglichst geringe Versiegelung von Flächen bei gleichzeitiger Begrünung geachtet werden. Beim Neu- und Umbau von Zentren sollte möglichst gleichzeitig eine energetische Sanierung auf hohem Niveau durchgeführt werden. Gesetzliche Energieeffizienzstandards sollten übertroffen werden.

6.6 Priorität 6 – Zukunftsfähige Kohleregionen (JTF)

Gründungs- und Technologiezentren (JTF – M3); Aus- und Weiterbildungszentren (JTF – M4)

Gefördert werden soll die Weiterentwicklung bestehender Innovation-Hubs um Angebote für Gründende und eine leistungsfähige Transferinfrastruktur sowie die Errichtung und Einrichtung neuer Gründungs- und Technologiezentren, auch auf ehemaligen Bergbauflächen (Maßnahme 5). Ergänzend dazu stehen Beratungsangebote (Spezifisches Ziel 3) und Gründungsstipendien (Landesprogramm) zur Verfügung.

Kleine und mittlere Unternehmen können Ausbildungsinhalte häufig nicht vollständig abdecken. Hier können überbetriebliche Berufsbildungsstätten der Wirtschaft helfen, diese Lücke zu schließen und als dritter Lernort in der dualen Ausbildung neben den Betrieben und den Berufsschulen zu fungieren. Gefördert werden sollen bedarfsgerechte Investitionen zur Verbesserung und Modernisierung der Ausstattung und Gebäude, einschließlich Neu- und Ergänzungsbauten, von überbetrieblichen Berufsbildungsstätten, Berufsschulen und Berufskollegs sowie Zukunftscampi der beruflichen Bildung als zukunftsweisende Infrastruktur für Ausbildung, Fort- und Weiterbildung sowie Forschung. Im nördlichen Ruhrgebiet soll die Errichtung entsprechender Strukturen insbesondere auf ehemaligen Bergbau- und anderen Brachflächen gefördert werden.

Tabelle 27 Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahmen „Gründungs- und Technologiezentren“ und „Aus- und Weiterbildungszentren“

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	0	Anteil der Siedlungs-/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	0	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand

Klima	Verringerung von THG und Rohstoffverbrauch	-	CO ₂ -Emissionen
		-	Rohstoffverbrauch
<p><u>Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt</u></p> <p>Da im Rahmen der Förderung bereits konkrete Maßnahmen zum Auf- und Ausbau weiterer Gründungs- und Ausbildungskapazitäten, u.a. auf ehemaligen Bergbauflächen in NRW geplant sind, ist sowohl mit der Erweiterung bestehender Gebäude als auch mit dem Neubau von Gebäuden und der Ausstattung dieser Einrichtungen mit Sachanlagen zu rechnen. Eine Zunahme der Flächeninanspruchnahme sowie baubedingte Neuversiegelungen von Flächen sind jedoch nicht oder nur in geringem Ausmaß zu erwarten, da die Errichtung entsprechender Strukturen insbesondere auf ehemaligen Bergbau- und anderen Brachflächen gefördert werden soll. Daher sind auch keine erheblichen negativen Effekte auf den Zustand von Oberflächen- und Grundwasserkörpern zu erwarten. Sollten jedoch insbesondere auf den ehemaligen Bergbau- und anderen Brachflächen ökologisch besonders wertvolle Teilräume (z.B. Biotope) von den Vorhaben betroffen sein, sollen diese Teilräume möglichst erhalten werden.</p> <p>Durch den Bau und den Betrieb der Gründungs- sowie Aus- und Weiterbildungszentren ist von einem Anstieg der THG Emissionen und des Rohstoffverbrauchs auszugehen.</p> <p><u>Alternativen und Minderungsmaßnahmen</u></p> <p>Beim Auf- und Ausbau von Gründungs- sowie Aus- und Weiterbildungszentren können durch ökologische, flächenschonende Bauweisen (z.B. Vermeidung von Bodenversiegelungen, Verkehrsflächen-Optimierungen) und eine geeignete Wahl des Standortes die Flächenneuanspruchnahme und die Ressourcenanspruchnahme sowie mögliche Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und die Artenvielfalt minimiert werden. Durch die Begrünung von Fassaden und Dächern können mögliche Beeinträchtigungen des Kleinklimas und der Luftqualität durch die Baumaßnahmen gemildert werden, z.B. die Vermeidung von Hitze Hot Spots im Sommer. Begrünte Fassaden bieten auch Lebensraum für verschiedene Insekten und Vögel und können dadurch möglichen Beeinträchtigungen von Biotopen durch die Baumaßnahmen entgegenwirken. Durch den Einsatz regenerativer Energieträger zur Energieversorgung und das Erreichen sehr hoher Energieeffizienzstandards der Gebäude können die CO₂-Emissionen verringert werden. Anzustreben sind sehr hohe Energieeffizienzstandards, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen. Auch durch die Verwendung nachhaltiger und wiederverwertbarer Baumaterialien können die Umweltwirkungen der Vorhaben abgemildert werden.</p> <p>Wenn besonders anspruchsvolle Umweltziele erreicht werden sollen, kommt auch die umfängliche Anwendung von Zielen eines nachhaltigen Bauens in Betracht, die letztlich zu einer Zertifizierung nach den Standards der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen führen kann.</p> <p>Darüber hinaus können mittels einer geeigneten Standortwahl, einer guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr und einer guten Erschließung mit Rad- und Fußwegen mögliche nachgelagerte Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen minimiert werden.</p>			

Flächenentwicklung (JTF – M5)

Mit der Maßnahme sollen unter Beachtung des Verursacherprinzips Vorhaben zur Revitalisierung, Aufwertung, nachhaltigen Entwicklung, Erschließung, Aktivierung und Renaturierung entsprechender Brachflächen gefördert werden. Gefördert werden sollen auch für die Flächenentwicklungen erforderliche vorlaufende und begleitende Leistungen etwa im Bereich der Planung oder des Projektmanage-

ments. Die Revitalisierung und Entwicklung von ehemaligen Bergbauflächen und mindergenutzten Betriebsflächen hilft dabei, dafür notwendige Flächen marktgängig zu machen. Hierbei soll eine ökologische, klimagerechte, flächeneffiziente und energetische Planung und Revitalisierung einen Beitrag zur Klimaneutralität sowie Attraktivität und Qualität des Standorts leisten. Die Flächenentwicklung soll sich dabei insbesondere auf Revitalisierung und Recycling von Brachflächen des Bergbaus und der Montanindustrie fokussieren, u.a. auf folgenden Flächen:

- Bei Kooperationsvorhaben „Freiheit Emscher“ soll auf ehemaligen Bergbauflächen in Bottrop an der Grenze zu Essen ein zukunftsweisendes Gewerbequartier mit wissens- und technologieorientierten Unternehmen sowie Start-ups, vernetzt mit Bildungs- und Forschungseinrichtungen und der traditionellen Industrie entstehen.
- In Gladbeck soll das ehemalige Betriebsgelände von RBH Logistics, auf dem die für den Transport der importierten Steinkohle vom Duisburger Hafen zu den Kokereien und den Kohlekraftwerken im Ruhrgebiet genutzten Züge gewartet wurden, als Fläche für zukunftsfähiges und innovatives Gewerbe entwickelt werden.
- Die Brachfläche der ehemaligen Zeche Graf Moltke I/II in Gladbeck soll für eine wirtschaftliche Nutzung etwa im Bereich der Wasserstoffwirtschaft und für die Errichtung von Gründerzentren entwickelt werden.
- In den Städten Dorsten und Marl soll mit der als regionaler Kooperationsstandort avisierten RAG-Fläche „Südlich Schwatten Jans“ in Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten ein Gewerbegebiet für neue und innovative Arbeitsplätze entstehen.

Tabelle 28 Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme „Flächenentwicklung“

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	0/+	Anteil der Siedlungs-/Verkehrsfläche und versiegelter Flächen
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	0/+	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand
		k. A.	Nitratbelastung der Grundwasserkörper
Klima	Verringerung von THG und Rohstoffverbrauch	0/-	CO ₂ -Emissionen
		0/-	Rohstoffverbrauch/Rohstoffproduktivität

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Im Zuge dieser Fördermaßnahme werden ehemalige, brachliegende Bergbau- und Betriebsflächen revitalisiert, aufgewertet, nachhaltig entwickelt, erschlossen, aktiviert und renaturiert, um diese anschließend gewerblich zu nutzen. Nachhaltige Entwicklungs- und Renaturierungsmaßnahmen führen zu einer Verbesserung des Bodenzustandes und können auch zur Verbesserung des Zustands von Oberflächen- und Grundwasserkörpern beitragen. Die Erschließung und Aktivierung der benannten Flächen kann jedoch gleichzeitig zu einer erhöhten Bodenversiegelung führen, wenn diese noch unversiegelt sind. Die Folge wäre eine Verringerung der Bodendurchlässigkeit sowie eine Abnahme der Fähigkeit des Bodens zur Filterung von Sickerwasser, was wiederum negative Effekte für die Wasserqualität des Grundwassers als auch des Oberflächenwassers zur Folge haben kann. Da jedoch

davon auszugehen ist, dass durch die Wiedernutzung brachliegender Flächen die Neuversiegelung nicht erhöht wird bzw. sogar an anderer Stelle vermieden wird, werden die Wirkungen auf die Umweltschutzgüter Boden und Wasser als leicht positiv bewertet. Sollten jedoch insbesondere auf den ehemaligen Bergbau- und anderen Brachflächen ökologisch besonders wertvolle Teilräume (z.B. Biotope) von den Vorhaben betroffen sein, sollen diese Teilräume möglichst erhalten werden.

Im Zuge der Bauarbeiten für die Flächenentwicklung ist von einem leichten Anstieg der THG Emissionen und des Rohstoffverbrauchs auszugehen.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Bei den Bauarbeiten zur Flächenentwicklung sind, wenn möglich, flächen- und ressourcenschonende, ökologische Bauweisen (Entsiegelungsmaßnahmen, Anlage von grünen und blauen Infrastrukturen) gegenüber Bodenneuversiegelungen zu bevorzugen. Darüber hinaus können mittels einer guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr und einer guten Erschließung mit Rad- und Fußwegen mögliche nachgelagerte Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen minimiert werden. Durch den weitestmöglichen Einsatz von umweltfreundlichen Baustoffen kann der beim Bauen unvermeidliche Energie- und Ressourceneinsatz vermindert werden.

Wasserwirtschaft (JTF – M6)

Die Einstellung der Braunkohlentagebaue Hambach, Garzweiler und Inden als Folge des Ausstiegs aus der Braunkohlenverstromung hat erheblichen Einfluss auf den Wasserhaushalt in den Einzugsgebieten von Erft und Rur sowie von Schwalm und Niers. Die Gewässer müssen entsprechend den zu erwartenden neuen (natürlichen) Abflüssen ausgebaut werden. Beließe man die Gewässer im jetzigen Ausbauzustand, würde es zur Verschlammung sowie hygienischen Problemen kommen und der ökologische Zustand des Gewässers würde sich verschlechtern und die stofflichen Belastungen sich erhöhen. Dort wo es möglich ist, sind zur Deckung des Flächenbedarfs vorzugsweise solche Flächen einzubeziehen und umzuwidmen, die infolge des Kohleausstiegs brach liegen. Weiterhin muss das System der Abwasserbeseitigung an die neuen Abflussverhältnisse angepasst werden, um dauerhaft eine geordnete Abwasserbeseitigung sicherzustellen.

Wasserwirtschaftlich werden daher Maßnahmen im Bereich des Gewässerausbaus nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, insbesondere deren Anpassung an veränderte Abflussverhältnisse und Renaturierungen notwendig.

Tabelle 29 Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Maßnahme „Wasserwirtschaft“

Umweltschutzgüter	Umweltschutzziele	Wirkungen	Indikatoren oder Leitfragen
Biologische Vielfalt	Schutz der Lebensräume für Pflanzen- und Tierarten	+	Werden Tier- und Pflanzenarten gefördert oder beeinträchtigt?
Boden	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme	+	Verbessert oder verschlechtert sich der Erholungswert der Flächen?
Wasser	Erhalt und Erreichung des guten Zustands der Gewässer	+	Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand
		+	Nitratbelastung der Grundwasserkörper
Landschaft, kulturelles Erbe	Schutz des Landschaftsbildes	+	Biotopverbund

Wirkungszusammenhänge zwischen Förderinhalt und Umwelt

Der an neue natürliche Abflüsse angepasste Ausbau von Gewässern in den Einzugsgebieten von Erft, Rur, Schwalm und Niers wird sich positiv auf den ökologischen Zustand dieser Gewässer auswirken sowie hygienischen und stofflichen Belastungen vorbeugen. Außerdem werden Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten im Einzugsgebiet dieser Gewässer geschützt und erhalten. Diese Maßnahme wird sich darüber hinaus positiv auf den Boden und das Landschaftsbild auswirken, und den Biotopverbund stärken, da zum Gewässerausbau vorzugsweise Flächen einbezogen und umgewidmet werden sollen, die infolge des Kohleausstiegs brach liegen.

Alternativen und Minderungsmaßnahmen

Es ist nicht zu erwarten, dass die geförderte Maßnahme negative Auswirkungen auf die Umwelt haben wird. Alle relevanten Fragen sind angemessen behandelt worden, so dass keine Alternativen vorgeschlagen werden müssen.

7 MAßNAHMEN ZUM AUSGLEICH NACHTEILIGER UMWELTAUSWIRKUNGEN

Nach § 40, Abs.2, Ziffer 6 des UVPG hat der Umweltbericht eine „Darstellung der Maßnahmen, die geplant sind, um erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen aufgrund der Durchführung des Plans oder des Programms zu verhindern, zu verringern und soweit wie möglich auszugleichen“, zu beinhalten. Gleichwohl können auch für mögliche negative Umweltauswirkungen, die nicht erheblich sind, Minderungsmaßnahmen und Alternativen vorgeschlagen werden.

Im Folgenden werden daher in Form eines knappen Fazits die möglichen erheblichen und nicht erheblichen negativen Umweltauswirkungen aus der vorhergehenden Bewertung in Kapitel 6 zusammenfassend für die Umweltschutzgüter dargestellt. Ergänzt wird dies um die Beschreibung möglicher Minderungsmaßnahmen, die das Eintreten negativer Effekte vermeiden oder mindern sollen.

Boden und Flächennutzung sowie Wasser: Erhebliche negative Umweltwirkungen auf den Boden können durch zusätzliche Flächeninanspruchnahme, insbesondere durch Neuversiegelungen von Flächen eintreten, die sich auch negativ auf die Wasserqualität und Wasserhaushalt (Verringerung der Fähigkeit des Bodens zur Filterung von Sickerwasser, verändertes Wasserabflussverhalten) sowie das Kleinklima auswirken können. Solche möglichen erheblichen negativen Umweltwirkungen auf Grund der veränderten Nutzung von Grundflächen werden jedoch durch die Berücksichtigung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach §§ 13-15 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) im Rahmen der Bauleitplanung gemäß BauGB § 1 Abs. 6, Ziffer 7 vermieden, verringert oder ausgeglichen. Zusätzliche verbindliche Minderungsmaßnahmen auf Grund der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung sind nicht erforderlich. Gleichwohl kann durch weitere, freiwillige Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung negativer Umweltauswirkungen die Umweltbilanz der Förderung verbessert werden. Solche Minderungsmaßnahmen beinhalten:

- Die Bevorzugung von Ausbau- und flächenschonenden Erweiterungsmaßnahmen oder Wiedernutzung von überbauten Flächen und Gebäuden gegenüber Neubaumaßnahmen
- Die Anwendung ökologischer, flächenschonender Bauweisen (Versiegelung möglichst vermeiden; Entsiegelung; Begrünung, auch von Fassaden und Dächern, Minimierung von Verkehrsflächen; Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung)
- Sofern besonders fortschrittliche Nachhaltigkeitskriterien bei Neubauten oder Sanierungen von Gebäuden erreicht werden sollen, können auch entsprechende Zertifizierungen der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) angestrebt werden.

Klima: Erhebliche negative Auswirkungen in Bezug auf die Klimaschutzwirkungen von Gebäuden sind aufgrund der gesetzlichen Regelungen zu Energieeffizienzstandards und Immissionsschutz nicht zu erwarten. Zusätzliche verbindliche Minderungsmaßnahmen auf Grund der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung sind nicht erforderlich. Gleichwohl können durch weitere, freiwillige Maßnahmen Treibhausgas- und andere Emissionen in die Luft vermindert werden. Solche Minderungsmaßnahmen betreffen:

- Die Realisierung sehr hoher Energieeffizienzstandards, die über den gesetzlichen Anforderungen liegen
- Den umfassenden Einsatz regenerativer Energieträger
- Die Integration von Dach- und Fassadenbegrünung. Hierdurch ist ein kühlender Effekt auf das Mikroklima zu erwarten und es werden lokale CO₂-Absorptionskapazitäten geschaffen und die lokale Luftqualität verbessert.

Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere und Lebensräume: Mögliche erhebliche negative Auswirkungen werden durch die Berücksichtigung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach §§ 13-15 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) im Rahmen der Bauleitplanung gemäß BauGB § 1 Abs. 6,

Ziffer 7 vermieden, verringert oder ausgeglichen. Zusätzliche verbindliche Minderungsmaßnahmen auf Grund der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung sind nicht erforderlich.

Gleichwohl kann durch weitere, freiwillige Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung negativer Auswirkungen die Umweltbilanz der Förderung verbessert werden. Für das Schutzgut biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere und Lebensräume beinhalten solche Minderungsmaßnahmen:

- Den Erhalt oder Ersatz von Vogel- und Fledermaushabitaten im Zuge von Sanierungsmaßnahmen
- Die Begrünung von Freiflächen, Fassaden und Dächern zur Schaffung von Lebensräumen für Insekten und Vögel.
- Die Bevorzugung von Ausbau- und flächenschonenden Erweiterungsmaßnahmen oder Wiedernutzung von überbauten Flächen und Gebäuden gegenüber Neubaumaßnahmen

Änderungsvorschläge aus dem Umweltbericht zur Berücksichtigung der Umweltbelange in der Programmumsetzung wurden wie folgt aufgegriffen:

Vorschläge zu Alternativen und Minderung negativer Umweltauswirkungen aus dem Umweltbericht werden zum Anlass genommen, die Einführung ergänzender Förderkriterien, die eine stärkere Ausrichtung der Förderinhalte auf die Umwelt erwarten lassen, zu prüfen und umzusetzen.

- Der Empfehlung, bei Baumaßnahmen flächenschonende und ökologische Bauweisen zu nutzen wird in der Form Rechnung getragen, dass ökologische und flächenschonende Bauweisen in die Projektauswahl aufgenommen werden.
- Zur empfohlenen weiteren Steigerung der Energieeffizienz durch die Anwendung bestimmter Energieeffizienzstandards und wird es bei den entsprechenden Fördermaßnahmen Hinweise in den Förderrichtlinien geben, die zur Anwendung dieser Standards aufrufen.
- Im Umweltbericht wurde außerdem angeraten, beim Bau von Wärmenetzen und -speichern möglichst nachhaltige Baustoffe einzusetzen, um den Rohstoff- und Ressourcenverbrauch zu reduzieren, die Rohstoffproduktivität zu erhöhen und Belastungen von Böden zu minimieren. Dieser Minderungsvorschlag wurde ebenfalls angenommen und wird die entsprechende Maßnahmenbeschreibung im Programm aufgenommen.
- Bezüglich der Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft (SZ8 M1+2) wurde vorgeschlagen, das Konzept „Cradle to Cradle“ bei Produktionsverfahren anzuwenden, um die Schließung von Stoffkreisläufen zu erreichen. Seitens der Verwaltungsbehörde wurde das Ziel aufgenommen, bei diesen Maßnahmen die Prinzipien der Circular Economy der Europäischen Kommission anzuwenden, welche weiter gefasst sind als das Konzept „Cradle to Cradle“ und somit zu einer lückenlosen Kreislaufwirtschaft beitragen.

Im Rahmen der ersten öffentlichen Konsultation (01.02. bis 28.02.2021) gingen keine Stellungnahmen ein und seitens der Öffentlichkeit wurden keine Anmerkungen vorgetragen. Von der Umweltbehörde wurden während der ersten und zweiten öffentlichen Konsultation zahlreiche Ergänzungen in Bezug

auf die Verbesserung von Datengrundlagen vorgeschlagen, die größtenteils übernommen wurden und zum Teil auch zu veränderten Bewertungen führten.

8 HINWEISE ZUR BERICHTSLEGUNG

Bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen gab es teilweise Schwierigkeiten aufgrund einer unbefriedigenden Datenverfügbarkeit. Idealerweise sollte sich die Strategische Umweltprüfung in möglichst allen Bereichen der Zustands- und Entwicklungsanalyse der Umweltschutzgüter wie auch in den Bereichen der Wirkungsabschätzung für die betrachteten Fördermaßnahmen neben qualitativen Informationen auch auf quantifizierbare Indikatoren stützen können. Diesem Prinzip folgt auch die hier angewendete Methodik. Dieser Anspruch war jedoch nicht in jedem Fall erfüllbar, da die verfügbaren Indikatoren nicht immer optimal zu den zu bewertenden Umweltschutzgütern oder Auswirkungen passten und bzw. Zeitreihendaten nicht immer (hinreichend aktuell) vorlagen. Es wurden jedoch vorzugsweise Indikatoren ausgewählt, zu denen auch eine entsprechende Datenverfügbarkeit und regelmäßige Erhebung gewährleistet ist.

In Bezug auf die die Wahl der geprüften Alternativen (gemäß §40, Abs. 2, Ziffer 8) fand die Prüfung auf Ebene der geplanten Fördermaßnahmen statt. Dem liegt die Annahme zu Grunde, dass auf möglichst konkreter Ebene Minderungsmaßnahmen für die vorgeschlagenen Fördermaßnahmen formuliert werden sollten, die in ökologischer Hinsicht entweder voraussichtliche negative Auswirkungen vermeiden oder verringern können oder im Falle von ohnehin schon ökologisch orientierten Maßnahmen deren positive Effekte erhöhen können. Die Alternativen ergeben sich im verwendeten Prüfverfahren aus den jeweiligen Vorschlägen des Gutachters zu „Alternativen und Minderungsmaßnahmen“ in den Bewertungstabellen der einzelnen Fördermaßnahmen.

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. Aus der Strategischen Umweltprüfung hat sich kein Bedarf an verbindlichen Monitoring Maßnahmen für diesen Zweck ergeben, da festgestellte mögliche erhebliche Auswirkungen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach §§ 13-15 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) im Rahmen der Bauleitplanung gemäß BauGB § 1 Abs. 6, Ziffer 7 vermieden, verringert oder ausgeglichen werden.

Gleichwohl werden Umweltauswirkungen des EFRE/JTF-Programms im Rahmen des vorgesehen Programm-Monitorings mit Bezug auf die in Kapitel 7 dargestellten aufgegriffenen Änderungsvorschlägen berücksichtigt.

10 NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Erstellung des Multifondsprogramms für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und den Fonds für einen gerechten Übergang (Just Transition Funds – JTF) in Nordrhein-Westfalen 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/JTF-Programms abzuschätzen, bevor das Programm durchgeführt wird.

Begleitet von drei **Konsultationsschritten** unter Leitung der programmverantwortlichen Behörde, dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen und dem Umweltministerium, dessen Aufgabenbereich durch das Programm berührt wird, sowie unter Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit wurde ein Umweltbericht erarbeitet. Darin werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen des EFRE/JTF 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/JTF-Programm für Nordrhein-Westfalen 2021-2027** konzentriert sich auf die folgenden **Ziele**:

Priorität 1 – Innovatives NRW (Politisches Ziel 1)

- SZ 1 – Entwicklung und Ausbau der Forschungs- und Innovationskapazitäten und der Einführung fortschrittlicher Technologien (M1 - Innovationswettbewerbe; M2 - Forschungsinfrastruktur; M3 - Patentverwertung; M4 - Wissens- und Technologietransfer)

Priorität 2 – Mittelstandsfreundliches NRW (Politisches Ziel 1)

- SZ 2 – Nutzung der Vorteile der Digitalisierung für die Bürger, Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden (M1 – Entwicklung Digitaler Geschäftsmodelle, Produkte, Dienstleistungen und Produktionsverfahren; M2 – Digitalisierung im öffentlichen Raum und E-Government)
- SZ 3 – Steigerung des nachhaltigen Wachstums und der Wettbewerbsfähigkeit von KMU sowie Schaffung von Arbeitsplätzen in KMU, unter anderem durch produktive Investitionen (M1 – Innovation und Transfer; M2 – Marktetablierung von Gründer*innen; M3 – Beratungsprogramm Wirtschaft; M4 – Ressourceneffizienzberatung NRW; M5 – Unterstützung von umweltorientierten Gründungen und Start-ups; M6 – Entwicklung klimaangepasster Geschäftsmodelle)

- SZ 4 – Entwicklung von Kompetenzen für intelligente Spezialisierung, industriellen Wandel und Unternehmertum (M1 – Nachwuchsförderung; M2 – Wissenstransfer für KMU-Beschäftigte)

Priorität 3 – Nachhaltiges NRW (Politisches Ziel 2)

- SZ 5 – Förderung von Energieeffizienz und Verringerung von Treibhausgasemissionen (M1 – Energieeffiziente Gebäude; M2 – Energieeffiziente Wärmeversorgung)
- SZ 6 – Entwicklung intelligenter Energiesysteme, Netze und Speichersysteme außerhalb des trans-europäischen Energienetzwerks (TEN-E) (M1 – Klimagerechte, urbane Energielösungen)
- SZ 7 – Förderung der Anpassung an den Klimawandel und der Katastrophenprävention und Katastrophenresilienz, unter Berücksichtigung von ökosystembasierten Ansätzen (M1 – Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene)
- SZ 8 – Förderung des Übergangs zu einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft (M1 – Aufruf Ressource.NRW; M2 – Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse; M3 – Aufruf Circular Economy)
- SZ 9 – Verbesserung des Schutzes und der Erhaltung der Natur, der biologischen Vielfalt und der grünen Infrastruktur, auch in städtischen Gebieten, sowie Verringerung aller Formen von Umweltverschmutzung (M1 – Grüne Infrastruktur)

Priorität 4 – Mobiles NRW (Politisches Ziel 2)

- SZ 10 – Förderung einer nachhaltigen multimodalen städtischen Mobilität im Rahmen des Übergangs zu einer CO₂ neutralen Wirtschaft (M1 – Nachhaltige städtische Mobilität)

Priorität 5 – Lebenswertes NRW (Politisches Ziel 5)

- SZ 11 – Förderung der integrierten und inklusiven sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Entwicklung der Kultur, des Naturerbes, des nachhaltigen Tourismus und der Sicherheit in städtischen Gebieten (M1 – Stadt- und Quartiersentwicklung; M2 – Attraktivitätssteigerung von Kultur, Naturerbe und nachhaltigem Tourismus)

Priorität 6 – Zukunftsfähige Kohleregionen (Just Transition Fund)

- M1 – Innovationsprozesse in KMU; M2 – Technologietransfer in KMU; M3 – Gründungs- und Technologiezentren; M4 – Aus- und Weiterbildungszentren; M5 Flächenentwicklung; M6 - Wasserwirtschaft

Eine detailliertere Darstellung der einzelnen Fördermaßnahmen enthält der als Begleitdokument veröffentlichte Entwurf des Multifondsprogramms 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/JTF-Programms** werden vor dem Hintergrund des Umweltzustands und mit Bezug zu den umweltpolitischen Zielen in Nordrhein-Westfalen 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). Um die Umweltauswirkungen der EFRE/JTF-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 bieten Tabelle 30 und Tabelle 31 Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen des JTF - Programms

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.

Die tabellarische Übersicht zeigt, dass die Gesamtbewertung für alle Umweltschutzgütergruppen positiv ausfällt, d.h., dass die für das EFRE/JTF-Programm vorgesehenen Fördermaßnahmen insgesamt zu einer positiven Entwicklung aller relevanten Umweltschutzgüter beitragen. Diese insgesamt positive Wirkungseinschätzung ist auch der Tatsache geschuldet, dass der größte Teil der bewertbaren Fördermaßnahmen demjenigen politischen Ziel zuzuordnen ist, das auf Verbesserungen im Bereich von Klima und Umwelt zielt (politisches Ziel 2).

In der Spalte mit der Bezeichnung „Trend“ wird die Entwicklung der Umweltschutzgüter in den letzten Jahren zusammenfassend bewertet.⁹ 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.

⁹ Würden die Fördermaßnahmen nicht durchgeführt, käme dies einer Trendfortsetzung gleich. Damit wird in der Spalte „Trend“ gleichzeitig auch die sogenannte „Nullvariante“ beschrieben.

Tabelle 30: Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen des EFRE - Programms

Umweltschutzgüter			Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere, Lebensräume	Flächen und Boden	Wasser		Luft	Klima			Kulturelles Erbe und Landschaft	Menschliche Gesundheit			
Indikatoren			Erhaltung der heimischen Arten	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche und versiegelten Flächen (%)	Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand (%)	Nitratbelastung der Grundwasserkörper	Luftqualitätsindex	CO ₂ -Emissionen	Rohstoffverbrauch/Rohstoffproduktivität	Energieeffizienz	Biotopverbund	Anteil Betroffener von Lden > 65 dB und Lnight > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	Anteil der Erholungsflächen	Ist mit einer Verminderung von gesundheitsschädlichem Lärm zu rechnen?	Ist mit einer Verminderung gesundheitsschädlicher Luftschadstoffe zu rechnen?
Trend			-	0/-	0	0/+	+	0	-	+	0	0	+	0	+
PZ	Priorität	Maßnahme													
1 - Ein intelligenteres Europa durch...	1 - Innovatives NRW	Forschungsinfrastruktur	k. A.	-	-	k. A.	k. A.	-	-	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
2 - Ein grüneres, CO ₂ -armes Europa durch...	3 - Nachhaltiges NRW	Energieeffiziente Gebäude	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	+	+	+	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	+
		Energieeffiziente Wärmeversorgung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	0/+
		Klimagerechte, urbane Energielösungen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	+	+

		Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene	+	+	+	+	+	+	+	k. A.	+	+	k. A.	+	k. A.	k. A.
		Aufruf Resource.NRW; Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse; Aufruf Circular Economy	k. A.	k. A.	+	+	+	+	+	+	+	k. A.	k. A.	k. A.	+	+
		Grüne Infrastruktur	+	+	+	k. A.	+	+	+	k. A.	k. A.	+	k. A.	+	k. A.	k. A.
	4 – Mobiles NRW	Nachhaltige städtische Mobilität	k. A.	0/+	k. A.	k. A.	+	+	+	k. A.	0	k. A.	+	k. A.	k. A.	+
5 - Einbürger-näheres Europa	5 - Lebenswertes NRW	Stadt- und Quartiersentwicklung	k. A.	0/+	k. A.	k. A.	+	+	+	k. A.	0	k. A.	+	+	k. A.	+
Gesamtbewertung			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Tabelle 31 Übersicht zu den Umweltauswirkungen der geplanten Fördermaßnahmen des JTF - Programms

Umweltschutzgüter			Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere, Lebensräume	Flächen und Boden	Wasser		Luft	Klima			Kulturelles Erbe und Landschaft	Menschliche Gesundheit			
								CO ₂ -Emissionen	Rohstoffverbrauch/Rohstoffproduktivität	Energieeffizienz		Anteil Betroffener von Lden > 65 dB und Lnight > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	Anteil der Erholungsflächen	Ist mit einer Verminderung von gesundheitsschädlichem Lärm zu rechnen?	Ist mit einer Verminderung gesundheitsschädlicher Luftschadstoffe zu rechnen?
Indikatoren			Erhaltung der heimischen Arten	Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche und versiegelten Flächen (%)	Anteil der Oberflächenwasserkörper in gutem ökologischem Zustand (%)	Nitratbelastung der Grundwasserkörper	Luftqualitätsindex	CO ₂ -Emissionen	Rohstoffverbrauch/Rohstoffproduktivität	Energieeffizienz	Biotopverbund	Anteil Betroffener von Lden > 65 dB und Lnight > 55 dB an der Gesamtbevölkerung (%)	Anteil der Erholungsflächen	Ist mit einer Verminderung von gesundheitsschädlichem Lärm zu rechnen?	Ist mit einer Verminderung gesundheitsschädlicher Luftschadstoffe zu rechnen?
Trend			-	0/-	0	0/+	+	0	-	+	0	0	+	0	+
Zukunftsfähige Kohleregionen (JTF)	M3; M4	Gründungs- und Technologiezentren; Aus- und Weiterbildungszentren	k. A.	0	0	k. A.	k. A.	-	-	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
	M5	Flächenentwicklung	k. A.	0/+	0/+	k. A.	k. A.	0/-	0/-	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
	M6	Wasserwirtschaft	+	+	+	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Gesamtbewertung			+	+	+	+	k. A.	-	-	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Die Gesamtbewertung des Umweltschutzgutes **Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere und Lebensräume** fällt positiv aus. Dabei ist jedoch anzumerken, dass lediglich zwei Fördermaßnahmen hinsichtlich dieses Umweltschutzgutes bewertbar waren (**Klimaanpassung auf lokaler Ebene; Grüne Infrastruktur**). Diese Maßnahmen beinhalten Vorhaben der Entsiegelung und Begrünung von Flächen und führen somit zu einer Ausdehnung von städtischen Vegetationsbereichen, wodurch zur Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme sowie zur Wiederbelebung des Bodens beigetragen wird. Außerdem wird die erweiterte städtische Vegetation dem Erhalt bestimmter Vogel- und Insektenarten dienen, indem sie Schutz und Lebensräume für heimische Tier- und Pflanzenarten bietet.

Bei der Betrachtung des Umweltschutzgutes **Fläche und Boden** wird zwar die Förderung der Forschungsinfrastruktur durch Neubauten vermutlich die Flächeninanspruchnahme erhöhen und zu Neuversiegelung des Bodens führen. Demgegenüber werden allerdings die umfangreichen Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen im Zuge der Maßnahmen **Klimaanpassung; Grüne Infrastruktur; Nachhaltige städtische Mobilität und Stadt- und Quartiersentwicklung** dafür sorgen, dass sich der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche, der durch das EFRE/JTF-Programm beeinflusst wird, verringern wird und somit Anteile lebendigen Bodens zurückgewonnen werden können. Die positiven Effekte des Förderprogramms auf Fläche und Boden überwiegen demzufolge, weshalb die Gesamtbewertung für dieses Umweltschutzgut positiv ausfällt.

Aufgrund von Bodenneuversiegelung und Flächenneuanspruchnahme, hervorgerufen durch Neubaumaßnahmen im Rahmen der Förderung der **Forschungsinfrastruktur**, werden negative Auswirkungen auf das Umweltschutzgut **Wasser** erwartet. Die abnehmende Bodendurchlässigkeit und geringere Fähigkeit des Bodens zur Filterung von Sickerwasser wirkt sich negativ auf die Qualität von Grundwasser- und Oberflächenwasserkörpern aus. Allerdings führen die oben genannten Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen zu einer verbesserten Niederschlagsentwässerung, die erstens dem schnellen Ab- und Überlaufen von Fließgewässern entgegenwirkt, zweitens Bodenerosionen verringert und drittens zu einer verbesserten Grundwasserbildung beiträgt. Darüber hinaus können die Fördermaßnahmen der Kreislaufwirtschaft **Aufruf Ressource.NRW, Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse und Aufruf Circular Economy sowie die JTF-Maßnahme Wasserwirtschaft** dazu beitragen, dass durch Abfall- und Abwasserverminderung das Abwasseraufkommen sowohl qualitativ als auch quantitativ verbessert wird. In der zusammenfassenden Betrachtung der Fördermaßnahmen überwiegen deren positive Effekte auf das Umweltschutzgut Wasser deutlich, folglich fällt die Gesamtbewertung positiv aus.

Durchweg positiv fallen die Maßnahmenbewertungen hinsichtlich des Umweltschutzgutes **Luft** aus. Da die verschiedenen Fördermaßnahmen des EFRE/JTF-Programms für Nordrhein-Westfalen eine Verringerung der verbrennungsbedingten CO₂-Emissionen anstreben und in Teilen zur Begrünung von

Flächen und Gebäuden beitragen, ist mit einer Verbesserung der Luftqualität zu rechnen. Außerdem kann im Rahmen der **Grünen Infrastruktur** sowie der **Nachhaltigen städtischen Mobilität** mit einer Verminderung von verkehrsbedingten Luftschadstoffen wie Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon gerechnet werden.

Das Umweltschutzgut **Klima** wird durch die Förderung der **Forschungsinfrastruktur**, der Gründungs- sowie Aus- und Weiterbildungszentren negativ beeinflusst, indem durch Bau und Betrieb der Einrichtungen von einem Anstieg der THG Emissionen sowie des Rohstoffverbrauchs auszugehen ist. Alle weiteren Fördermaßnahmen des EFRE/JTF-Programms werden sich ausschließlich positiv auf das Klima auswirken, da die Maßnahmen zur Verringerung von CO₂-Emissionen und zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen und außerdem einen geringeren Rohstoffverbrauch bzw. eine höhere Rohstoffproduktivität zur Folge haben. In der Bilanz überwiegen die durch zahlreiche Fördermaßnahmen hervorgerufenen positiven Klimaeffekte deutlich die geringfügigen negativen Effekte.

Effekte des EFRE/JTF-Förderprogramms auf das Umweltschutzgut **Kulturelles Erbe und Landschaft** können lediglich für die Maßnahmen der **Klimaanpassung**, der **Grünen Infrastruktur** und der **Wasserwirtschaft** abgeschätzt werden. Es ist jeweils davon auszugehen, dass durch Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen sowie Renaturierungsmaßnahmen von Gewässern die Ausdehnung von Vegetationsräumen erweitert und somit die Vernetzung einzelner Biotope zu Biotopverbänden gefördert werden, wodurch ein positiver Gesamteffekt auf das Umweltschutzgut Landschaft zu erwarten ist.

Für das Umweltschutzgut **Menschliche Gesundheit** ist in der Gesamtbetrachtung 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 Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen der **Priorität 3 – Nachhaltiges NRW** ursächlich sind. Erwartbare Verringerungen des verkehrsbedingten Lärms im Rahmen der **Nachhaltigen städtischen Mobilität** sowie der **Stadt- und Quartiersentwicklung** werden sich ebenfalls positiv auf die Gesundheit auswirken.

Die Vorschläge für eine umweltfreundlichere Gestaltung der Fördermaßnahmen werden in Tabelle 32 zusammengefasst. Ausführlichere Darstellungen der Vorschläge finden sich in Kapitel 6.

Tabelle 32: Übersicht zu Vorschlägen für umweltverbessernde Gestaltungsmöglichkeiten der Fördermaßnahmen

Umweltschutzgüter		Biologische Vielfalt, Pflanzen, Tiere, Lebensräume	Flächen und Boden	Wasser	Klima	Luft	Kulturelles Erbe und Landschaft	Menschliche Gesundheit
PZ	Maßnahme							
1 Ein intelligenteres Europa durch...	Forschungsinfrastruktur	Durch geeignete Standortwahl für Baumaßnahmen Auswirkungen auf Artenvielfalt und Beeinträchtigungen von Biotopen minimieren. Durch begrünte Fassaden und Dächer Lebensraum für bestimmte Insekten und Vögel bieten.	Durch ökologische und flächenschonende Bauweise Bodenversiegelung vermeiden. Durch geeignete Wahl des Standortes und Wiedernutzung bebauter Flächen Flächenneuanspruchnahme vermeiden.		Durch Einsatz regenerativer Energieträger, ökologischer Bauweisen und Erreichung sehr hoher Energieeffizienzstandards können CO ₂ -Emissionen und Beeinträchtigungen des Kleinklimas minimiert werden.	Mittels geeigneter Standortwahl und Anbindung an ÖPNV, Rad- und Fußwege nachgelagerte Umwelt- und Gesundheitsbelastungen minimieren.	Durch geeignete Standortwahl Auswirkungen auf das kulturelle Erbe minimieren.	Durch Begrünung von Fassaden und Dächern Beeinträchtigung der Luftqualität, des Kleinklimas und Bildung von Hitze Hot Spots vermeiden.
	2 Ein grüneres, CO ₂ -armes Europa durch...	Energieeffiziente Gebäude			Sehr hohe Energieeffizienzstandards anstreben. Sofern fossile Brennstoffe durch Biokraftstoffe ersetzt werden solche verwenden, die das europäische Gütesiegel für Biokraftstoffe tragen.			
	Energieeffiziente Wärmeversorgung		Beim Bau von Wärmenetzen denkbare Belastungen von Böden (z.B. durch Flächeninanspruchnahme) minimieren.		Beim Bau von Wärmenetzen möglichst nachhaltige Baustoffe einsetzen, um Ressourcenverbrauch zu reduzieren. Sofern beim Betrieb von Wärmenetzen Biomasse als erneuerbarer Energieträger zum Einsatz			

					kommt, solche Bioenergieträger verwenden, die eine Nachhaltigkeitszertifizierung (z.B. von TÜV-Süd) besitzen.			
	Klimagerechte, urbane Energielösungen	Durch begrünte Fassaden und Dächer Lebensraum für bestimmte Insekten und Vögel bieten und Beeinträchtigungen von Biotopen vermeiden.	Bei Neubauten durch ökologische, flächenschonende Bauweisen (z.B. Vermeidung von Bodenversiegelungen, Wiedernutzung bebauter Flächen etc.) Beeinträchtigungen des Bodens minimieren.	Bei Neubauten durch ökologische, flächenschonende Bauweisen (z.B. Vermeidung von Bodenversiegelungen, Wiedernutzung bebauter Flächen etc.) Beeinträchtigungen des Wassers minimieren.	Sofern fossile Brennstoffe durch Biokraftstoffe ersetzt werden solche verwenden, die das europäische Gütesiegel für Biokraftstoffe tragen.			Durch Begrünung von Fassaden und Dächern Beeinträchtigungen der Luftqualität, des Kleinklimas und Bildung von Hitze Hot Spots vermeiden.
	Nachhaltige städtische Mobilität		Beim Bau von Verkehrswegen sollte auf eine möglichst geringe Versiegelung von Flächen bei gleichzeitiger Begrünung geachtet werden.					
5 Ein bürgernäheres Europa durch...	Stadt- und Quartiersentwicklung		Beim Bauen von Gebäuden, Verkehrswegen, (Spiel-)Plätzen und Grünanlagen sollte auf eine möglichst geringe Versiegelung von Flächen bei gleichzeitiger Begrünung geachtet werden.		Beim Neu- und Umbau von Zentren sollte möglichst eine energetische Sanierung auf hohem Niveau durchgeführt werden. Gesetzliche Energieeffizienzstandards sollten übertroffen werden.			

Zukunfts- fähige Kohlregi- onen (JTF)	Gründungs- und Techno- logiezentren; Ausbildungs- zentren	Durch geeignete Standortwahl für Baumaßnahmen Auswirkungen auf Artenvielfalt und Beeinträchtigungen von Biotopen minimieren. Durch begrünte Fassaden und Dächer Lebensraum für bestimmte Insekten und Vögel bieten.	Durch ökologische und flächenschonende Bauweise Bodenversiegelung vermeiden. Durch geeignete Wahl des Standortes Flächenneuanspruchnahme vermeiden.		Durch Einsatz regenerativer Energieträger, ökologischer Bauweisen und Erreichung sehr hoher Energieeffizienzstandards können CO ₂ -Emissionen und Beeinträchtigungen des Kleinklimas minimiert werden.	Mittels geeigneter Standortwahl und Anbindung an ÖPNV, Rad- und Fußwege nachgelagerte Umwelt- und Gesundheitsbelastungen minimieren.	Durch geeignete Standortwahl Auswirkungen auf das kulturelle Erbe minimieren.	Durch Begrünung von Fassaden und Dächern Beeinträchtigung der Luftqualität, des Kleinklimas und Bildung von Hitze Hot Spots vermeiden
	Flächenent- wicklung	Durch geeignete Standortwahl für Baumaßnahmen Auswirkungen auf Artenvielfalt und Beeinträchtigungen von Biotopen minimieren.	Durch ökologische und flächenschonende Bauweise Bodenversiegelung vermeiden. Durch geeignete Wahl des Standortes Flächenneuanspruchnahme vermeiden.		Durch den weitestmöglichen Einsatz von umweltfreundlichen Baustoffen den beim Bau von Infrastruktur unvermeidlichen Energie- und Ressourceneinsatz vermindern.	Mittels Anbindung an ÖPNV, Rad- und Fußwege nachgelagerte Umwelt- und Gesundheitsbelastungen minimieren.		

Ergänzend zur Tabelle 32 ist anzumerken, dass im Hinblick auf die beiden dort nicht enthaltenen Maßnahmen **Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene** und **Grüne Infrastruktur** nicht zu erwarten ist, dass die geförderten Projekte negative Auswirkungen auf die Umwelt haben werden, sondern positive. Alle relevanten Fragen sind angemessen behandelt worden, so dass keine Alternativen vorgeschlagen werden mussten.

Für diejenigen Fördermaßnahmen, bei denen ein Neu- bzw. Umbau oder eine Sanierung von Gebäuden vorgesehen ist, sollte in Betracht gezogen werden, besonders anspruchsvolle Umweltziele zu erreichen. Dafür kommt zum Beispiel **eine Zertifizierung der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen**¹⁰ in Betracht. Das Zertifizierungssystem der DGNB fußt auf den drei zentralen Nachhaltigkeitsbereichen Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles, die gleichgewichtet in die Bewertung mit einfließen. Es ist in unterschiedlichen Varianten für Gebäude, Quartiere und Innenräume verfügbar. Als Planungs- und Optimierungstool hilft das Zertifizierungssystem allen am Bau Beteiligten bei der Umsetzung einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsqualität. Die Zertifizierung kann die Umwelteffekte von Gebäuden z.B. durch die Wahl von Baustoffen oder die Optimierung von Energieversorgung und Energieeffizienz über den gesamten Lebenszyklus (Planung, Bau, Betrieb, Rückbau) verbessern. Für eine Zertifizierung infrage kommen Vorhaben im Rahmen der Maßnahmen **Forschungsinfrastruktur; Gründungszentren sowie Aus- und Weiterbildungszentren (JTF) Energieeffiziente Gebäude; Klimagerechte, urbane Energielösungen** sowie der **Stadt- und Quartiersentwicklung**.

Zu den Fördermaßnahme der Kreislaufwirtschaft: **Aufruf Ressource.NRW, Unterstützungsleistungen für Kooperationszusammenschlüsse und Aufruf Circular Economy** können folgende Vorschläge zur Minderung von negativen Umweltauswirkungen gemacht werden, die nicht eindeutig einzelnen Umweltschutzgütern zuzuordnen sind: Wo immer es möglich ist, kann die Verwendung von biologisch abbaubaren Materialien und Produkten erhöht werden, sodass diese am Ende des Produktzyklus sicher in die Umwelt entsorgt werden können. Zur Minimierung von Abfall, insbesondere in der Bauindustrie, muss stärker auf die Entwicklung und Wiederverwertung von Baustoffen und -materialien gesetzt werden, die aus regionalen Quellen beschafft werden können. Um die Schließung von Stoffkreisläufen zu erreichen, können Produktionsverfahren auf Grundlage des Konzepts "Cradle to Cradle" effizient gestaltet werden.

¹⁰ <https://www.dgnb-system.de/de/system/>

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>
- 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 Environmental Agency (2019): Report No 21/2019. Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well being in Europe.
- 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.
- 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>.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2020). Stand der Altlastenbearbeitung NRW, URL: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/altlasten/altlastenbearbeitung/stand-der-altlastenbearbeitung>.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Bewirtschaftungsplan 2016-2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2009): Bewirtschaftungsplan 2010-2015 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas
- Statistische Ämter der Länder (2019): Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder, URL: <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/publikationen>.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2020): Genesis-Online Datenbank, URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.
- 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, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II.
- 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.
- 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.
- Europäische Kommission (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030.

- 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.
- Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (2013): URL: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=10000000000000000574.
- Landesbodenschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (2000): URL: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=620070525142752026.
- Landes-Immissionsschutzgesetz (1975): URL: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=4620070525144252966.
- Landesnatuschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (2000): URL: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=1120050120105539311.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (2020): Die globalen Nachhaltigkeitsziele konsequent umsetzen – Weiterentwicklung der Strategie für ein nachhaltiges Nordrhein-Westfalen.
- Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen (1995): URL: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=3920070525140450679.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Biodiversitätsstrategie NRW.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen.
- Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2019): Energieversorgungsstrategie Nordrhein-Westfalen.
- 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.