

Auftraggeber:

HESSEN



**Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz**

**Strategische Umweltprüfung
zum Hessischen Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027
für die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie**

Umweltbericht gemäß § 40 des UVPG

J E S T A E D T
+ P A R T N E R

Büro für Raum- und Umweltplanung
55130 Mainz • Göttelmannstr. 13B

September 2021

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Einleitung	1
2 Gegenstand des Maßnahmenprogramms 2021-2027 zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen	3
2.1 Kurzbeschreibung des Hessischen Maßnahmenprogramms	3
2.2 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen	5
2.3 Stand der Maßnahmenumsetzung	6
2.3.1 Oberflächengewässer	6
2.3.2 Grundwasser.....	6
3 Methodische Grundsätze und inhaltliche Arbeitsschritte des Umweltberichtes	8
3.1 Ziele des Umweltschutzes	8
3.1.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	10
3.1.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	11
3.1.3 Schutzgut Boden und Fläche	11
3.1.4 Schutzgut Wasser	12
3.1.5 Schutzgut Klima und Luft	13
3.1.6 Schutzgut Landschaft.....	14
3.1.7 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	14
4 Merkmale der Umwelt und des Umweltzustands mit Angabe der derzeitigen für den Plan bedeutsamen Umweltprobleme und Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms (§ 40 Abs. 2 Nr. 3 und 4 UVPG).....	16
4.1 Beschreibung des Naturraums.....	16
4.2 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	16
4.2.1 Derzeitiger Umweltzustand.....	16
4.2.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	19
4.3 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	20
4.3.1 Derzeitiger Umweltzustand.....	20
4.3.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	21
4.4 Boden.....	23
4.4.1 Derzeitiger Umweltzustand.....	23
4.4.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	26
4.5 Wasser	26
4.5.1 Derzeitiger Umweltzustand.....	26
4.5.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	29
4.6 Klima und Luft.....	30
4.6.1 Derzeitiger Umweltzustand.....	30
4.6.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	32
4.7 Landschaft.....	34

4.7.1	Derzeitiger Umweltzustand.....	34
4.7.2	Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	35
4.8	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	36
4.8.1	Derzeitiger Umweltzustand.....	36
4.8.2	Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms	39
5	Darstellung der für das hessische Maßnahmenprogramm bedeutsamen Umweltprobleme	41
6	Voraussichtlich erhebliche Auswirkungen des hessischen Maßnahmenprogramms auf die Umwelt.....	42
6.1	Angaben zur Alternativenprüfung.....	45
6.2	Umweltwirkung der Maßnahmengruppe „Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser“	45
6.2.1	Maßnahmengruppe SF1.1.0: Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen.....	45
6.2.2	Maßnahmengruppe SF1.2.0: Ertüchtigung von direkt einleitenden industriellen/gewerblichen Abwasseranlagen	50
6.2.3	Maßnahmengruppe SF1.3.0: Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren.....	50
6.2.4	Maßnahmengruppe SF1.4.0: Dezentrale Maßnahmen zu Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen.....	54
6.2.5	Maßnahmengruppe SF1.5.0: Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung.....	57
6.2.6	Maßnahmengruppe SF1.6.0: Sonstige Maßnahmen Punktquellen.....	61
6.3	Umweltwirkung der Maßnahmengruppe „Diffuse Quellen“	61
6.3.1	Oberflächengewässer und Grundwasser.....	62
6.3.2	Oberflächengewässer	65
6.3.3	Grundwasser.....	68
6.4	Umweltwirkung der Maßnahmengruppe „Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen“	76
6.4.1	Maßnahmengruppe: Bereitstellung von Flächen	76
6.4.2	Maßnahmengruppe: Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen	79
6.4.3	Maßnahmengruppe: Herstellung der linearen Durchgängigkeit	83
6.4.4	Maßnahmengruppe: Ökologisch verträgliche Abflussregulierung	87
6.4.5	Maßnahmengruppe: Förderung natürlicher Rückhalt	89
6.4.6	Maßnahmengruppe: spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen	92
6.4.7	Maßnahmengruppe: Maßnahmen an Talsperren	95
6.5	Zusammenfassende Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltwirkungen des Maßnahmenprogramms.....	98
7	Aufstellung von Überwachungsmaßnahmen nach § 45 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung.....	102
8	Natura 2000-Verträglichkeit und Belange des Artenschutzes	103
9	Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben und Alternativenprüfung	104

10	Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung Gegenstand des Maßnahmenprogramms	105
11	Abkürzungsverzeichnis	109
12	Quellenverzeichnis	111
12.1	Gesetze, Verordnungen	111
12.2	Literatur	113

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite	
Tabelle 1	Betroffenheit und Bedeutung der Maßnahmengruppen des Hessischen Maßnahmenprogramms 2021-2027 (GWK = Grundwasserkörper, OWK = Oberflächenwasserkörper).....	4
Tabelle 2	Umweltziele der Schutzgüter - Prüfkriterien zur Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen	8
Tabelle 3	Flussgebietseinheiten, Bearbeitungsgebiete, Flächenanteile und Einwohner in Hessen (HMUKLV 2021b; STATISTIK HESSEN 2019)	17
Tabelle 4	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	19
Tabelle 5	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	22
Tabelle 6	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Boden.....	26
Tabelle 7	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Wasser	30
Tabelle 8	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Klima und Luft	34
Tabelle 9	Übersicht über die Hauptlandnutzungsarten Hessens (aus HLNUG 2017a)	34
Tabelle 10	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Landschaft.....	36
Tabelle 11	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	40
Tabelle 12	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen“	46
Tabelle 13	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren“.....	51
Tabelle 14	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Dezentrale Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen“	54
Tabelle 15	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung“	58
Tabelle 16	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Pflanzenschutzmittel“	63
Tabelle 17	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Erosionsminderung“	66
Tabelle 18	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Beratung“	69
Tabelle 19	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Intensivberatung in WRRL-Maßnahmenräumen sowie Wasserschutzgebiets-Kooperationen“.....	72
Tabelle 20	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Förderprogramme/ bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen“	75
Tabelle 21	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Bereitstellung von Flächen“	77

Tabelle 22	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen“	80
Tabelle 23	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Herstellung der linearen Durchgängigkeit“	84
Tabelle 24	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ökologisch verträgliche Abflussregulierung“	87
Tabelle 25	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Förderung natürlicher Rückhalt“	90
Tabelle 26	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen“	93
Tabelle 27	Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Maßnahmen an Talsperren“	96
Tabelle 28	Zusammenfassende Darstellung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen des Maßnahmenprogramms unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Bewertungen der Maßnahmengruppen	100

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite	
Abbildung 1	Großräumige Schutzgebiete in Hessen (aus HMWEVL ohne Jahr)	18
Abbildung 2	Bodenlandschaftsgliederung von Hessen (aus HMWEVL ohne Jahr)	24
Abbildung 3	Welterbestätten und Kulturlandschaften (aus HMWEVL ohne Jahr)	37
Abbildung 4	Ermittlung der Wirkung eines übergeordneten Schutzziels durch die Bewertungen der untergeordneten Teil-Umweltziele.	45

1 Einleitung

Auf Grundlage der Richtlinie 2001/42/EG (sogenannte SUP-Richtlinie) ist bei bestimmten Plänen und Programmen mit voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Die SUP-Richtlinie wurde im Jahr 2005 durch das UVP-Gesetz (UVPG) in deutsches Recht umgesetzt. Eine Novellierung des Gesetzes erfolgte im Jahr 2010, letzte Änderungen gab es im Dezember 2019. Mit dem am 29.07.2017 in Kraft getretenen Gesetz zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wurden die bundesrechtlichen Vorschriften über die UVP an die Vorgaben der UVP-Änderungsrichtlinie (Richtlinie 2014/52/EU) angepasst.

Gemäß den Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Verbindung mit dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes und den Wassergesetzen der Länder haben in Deutschland die Bundesländer die Aufgabe, Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aufzustellen. Für die hessischen Teile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser hat das Land Hessen für das Erreichen der Bewirtschaftungsziele nach §§ 27, 44 und 47 WHG einen Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm nach den §§ 82 und 83 WHG aufgestellt. Gemäß § 84 WHG sind Maßnahmenprogramm und Bewirtschaftungsplan alle sechs Jahre zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren.

Für das Maßnahmenprogramm nach § 82 WHG ist gemäß § 35 in Verbindung mit Nr. 1.4 der Anlage 5 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) eine SUP durchzuführen. Damit wird gewährleistet, dass aus der Durchführung der im Maßnahmenprogramm festgelegten Maßnahmen, resultierende Umweltauswirkungen auf die in § 2 Abs. 1 Satz 1 UVPG genannten Schutzgüter:

1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
3. Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft
4. kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern

entsprechend den Vorgaben des § 40 UVPG ermittelt, beschrieben und bewertet sowie bereits bei der Ausarbeitung und vor der Veröffentlichung des Maßnahmenprogramms berücksichtigt werden.

Für die Maßnahmenplanung der vorangegangenen zwei Bewirtschaftungszeiträume wurde bereits eine SUP durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass bei einer schutzgutübergreifenden Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen fast alle Maßnahmengruppen positive bis sehr positive Umweltauswirkungen zeigen. Bei den Maßnahmengruppen „Sonstige Maßnahmen Punktquellen“, „Ökologisch verträgliche Abflussregulierung“ und „Maßnahmen an Bundeswasserstraßen“ sind keine oder vernachlässigbare Wirkungen auf die Umwelt zu erwarten. In Einzelfällen treten auch negative Umweltauswirkungen und Zielkonflikte z.B. mit den Schutzziele von ökologisch bedeutsamen Gebieten, sparsamer Umgang mit Boden oder mit dem Anliegen des Denkmalschutzes auf. Dies gilt insbesondere bei baulichen Maßnahmen, wo den Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von negativen Umweltauswirkungen besondere Beachtung geschenkt werden muss.

Das Maßnahmenprogramm nimmt grundsätzlich keine flächenscharfe Verortung der Maßnahmen vor. Es konnte daher nicht ausgeschlossen werden, dass z. B. Kulturdenkmäler durch Flächenbeanspruchung oder Bodenversiegelung betroffen sein könnten. Aus der Erfahrung zum

Umgang mit Kulturgütern bei der Umsetzung von Maßnahmen der vorangegangenen Maßnahmenprogramme wird jedoch deutlich, dass die zuständigen Denkmalbehörden nur in Einzelfällen zu beteiligen waren. Mögliche negative Auswirkungen der Maßnahmen konnten identifiziert und dadurch zielgerichtet vermieden oder gemindert werden.

Die SUP für das Maßnahmenprogramm 2021-2027 baut auf der SUP der vorangegangenen Bewirtschaftungszeiträume auf.

Für diese SUP werden keine neuen Daten erhoben. Als Arbeitsgrundlage werden ausschließlich vorhandene Daten und Unterlagen herangezogen. Eine detaillierte Auflistung aller verwendeter Datengrundlagen ist dem Kapitel 12 zu entnehmen.

Aus hydrologischer Sicht teilen sich der Rhein und die Weser Hessen. Somit liegt Hessen im Einzugsgebiet des Rheins und der Weser und ist Mitglied in der Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein) und Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser) (HMUKLV 2021a). Die gesamte Fläche der Flussgebietseinheit Weser liegt in Nord- und Mitteldeutschland. Sieben Bundesländer haben an dieser Flussgebietseinheit Anteil; dabei umfasst die Flussgebietseinheit Weser eine Gesamtfläche von 49.000 km², Hessens Anteil liegt mit 8.996 km² bei circa 18 % (FGG WESER 2020). Die internationale Flussgebietseinheit Rhein verteilt sich auf neun Staaten, mit einer Gesamtfläche von 200.000 km²; die Fläche der Flussgebietseinheit Rhein in Deutschland liegt bei 105.000 km² (FGG RHEIN 2019), davon liegen in Hessen 12.120 km² (HMUKLV 2021b). Das hessische Rheineinzugsgebiet umfasst mehr als die Hälfte der Landesfläche, hier leben circa 4,99 Mio. Einwohner (80 % der hessischen Bevölkerung) und im Wesereinzugsgebiet leben ca. 1,28 Mio. Einwohner (HMUKLV 2021b; HLNUG 2017a) (siehe Tabelle 3).

Der vorliegende Umweltbericht basiert auf dem im Scoping festgelegten Untersuchungsrahmen für die SUP. Die Anregungen und Bedenken der Stellungnehmer aus dem Scopingverfahren wurden geprüft und sofern SUP-relevant berücksichtigt.

2 Gegenstand des Maßnahmenprogramms 2021-2027 zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen

Die folgenden Kapitel 2.1 und 2.2 beinhalten nach § 40 (2) Satz1 UVPG die Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Maßnahmenprogramms sowie dessen Beziehung zu anderen relevanten Plänen und Programmen.

2.1 Kurzbeschreibung des Hessischen Maßnahmenprogramms

Gemäß § 82 WHG in Verb. mit § 54 HWG ist entsprechend den Vorgaben von Art. 11 WRRL auch für den dritten Bewirtschaftungszyklus ein Maßnahmenprogramm zu erstellen, um die Ziele gemäß §§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG auf Grundlage von Art. 4 WRRL zu erreichen. Für das Bundesland Hessen wird ein Maßnahmenprogramm gemäß § 82 WHG erstellt.

Auf der Grundlage der aktualisierten Bestandsaufnahme, der Ergebnisse der Gewässerüberwachung, der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen, der Defizitanalyse und der konkreten Bewirtschaftungsziele wird ein spezifisches Maßnahmenprogramm erarbeitet. Das Maßnahmenprogramm Hessen ist nach Maßgabe des Hessischen Wassergesetzes (§ 54 Abs. 3 HWG) für alle Planungen und Maßnahmen der öffentlichen Planungsträger verbindlich. Ziele, Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung sind zu beachten bzw. zu berücksichtigen. Im Wesentlichen sind danach Maßnahmen zur Minderung stofflicher und hydromorphologischer Belastungen zu konzipieren und durchzuführen. Um Synergien zu nutzen, sollen Maßnahmen mit gleicher fachlicher Zielsetzung möglichst im gesamten Wasserkörper umgesetzt werden.

Die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen wird auch weiterhin durch das begleitende Überwachungsprogramm überprüft, so dass die Maßnahmen an die jeweils neuen Erkenntnisse angepasst werden können. In einem Zyklus von sechs Jahren, d. h. bis zum 22. Dezember 2021, sind das Maßnahmenprogramm und der Bewirtschaftungsplan zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren.

Insgesamt werden wie bisher 20 Maßnahmengruppen zu den Belastungsarten Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser, diffuse Quellen (Grundwasser und Oberflächengewässer) und zu morphologischen Veränderungen und Abflussregulierungen gebildet. Zu jeder Maßnahmengruppe sind eine Reihe von Einzelmaßnahmen zugeordnet.

Im Maßnahmenprogramm von hoher Bedeutung sind insbesondere die Maßnahmen zur Minderung der Stoffeinträge aus Abwasseranlagen, die Erosionsminderung (Bodenabtrag mit Nährstoffbelastungen) sowie die Beratungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung von Stickstoffeinträgen und Pflanzenschutzmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Für Maßnahmen an Gewässern ist die Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen, Flächenbereitstellung und die Herstellung der linearen Durchgängigkeit von hoher Bedeutung.

Die Maßnahmen zur Reduzierung der Salzbelastungen von Werra und Weser werden wegen der komplexen länderübergreifenden Problematik nicht im hessischen Maßnahmenprogramm, sondern im detaillierten Maßnahmenprogramm der FGG Weser begl. der Salzbelastung behandelt. Auch hierfür wird es für den Bewirtschaftungszyklus 2021-2027 eine Aktualisierung geben.

In Tabelle 1 sind die Maßnahmengruppen und die Betroffenheit der Wasserkörper für die Zielerreichung nach EG-WRRL zusammenfassend erläutert. Dabei wurde auch die Bedeutung der einzelnen Maßnahmengruppen für die Zielerreichung nach WRRL eingeschätzt. Diese wurde aus dem prozentuellen Maßnahmenumfang abgeleitet. Als zusätzliches Wertungskriterium wurde die Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf die Zielerreichung des Maßnahmenprogramms hinzugezogen. Den Maßnahmen wurde eine geringe Bedeutung zugemessen, falls sie in weniger

als 10 % der Wasserkörper vorgesehen sind. Die Einstufung dient der Verdeutlichung von Schwerpunkten des Maßnahmenprogramms. Sie beinhaltet keine Wertung von einzelnen Maßnahmen oder Maßnahmengruppen, die auch bei geringer relativer Bedeutung innerhalb des Maßnahmenprogramms im Einzelfall besonders wertvoll sein können.

Im Maßnahmenprogramm 2021-2027 müssen aufgrund natürlicher oder technischer Gegebenheiten und bestehender Unsicherheiten bezüglich der Wirkung der Maßnahmen für Wasserkörper Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden. Die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie werden bei den Wasserkörpern zum Teil erst nach dem 3. Bewirtschaftungszeitraum zu erreichen sein.

Tabelle 1 Betroffenheit und Bedeutung der Maßnahmengruppen des Hessischen Maßnahmenprogramms 2021-2027 (GWK = Grundwasserkörper, OWK = Oberflächenwasserkörper).

Maßnahmengruppe	WK mit vorgesehenen Maßnahmen	%-WK mit vorgesehenen Maßnahmen	Bedeutung für Zielerreichung nach WRRL
1. Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser - Abwasseranlagen			
1.1 Abwasseranlagen			
Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen (Phosphor-Elimination)	177 OWK	41 %	hoch
Ertüchtigung von direkteinleitenden, industriellen/gewerblichen Abwasserbehandlungsanlagen	34 OWK	8 %	gering
Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen (Ammoniumstickstoff-Elimination)	114 OWK	26 %	mittel
Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren	284 OWK	65 %	mittel
Dezentrale Maßnahmen zur Abflussvermeidung, -verminderung und -verzögerung	49 OWK	11 %	mittel
Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung	112 OWK	26 %	mittel
Sonstige Maßnahmen Punktquellen	252 OWK	58 %	mittel
1.2 Kaliproduktion			
Produktion	7 GWK	6 %	Bewertung erfolgt durch die FGG Weser
Minderung lokaler Auswirkungen	7 GWK	6 %	
Entsorgung	7 GWK	6 %	
2. Diffuse Quellen			
Pflanzenschutzmittel	8 GWK	6 %	gering
Erosionsminderung	445 OWK	100 %	mittel
Kooperationen	>70 Kooperationen	43 %	hoch
Förderprogramme/bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen	landesweit	landesweit	hoch
3. Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen			
Bereitstellung von Flächen	312 OWK (3.255 ha)	71 %	hoch
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	347 OWK (1.604 km Länge)	79 %	hoch

Maßnahmengruppe	WK mit vorgesehene Maßnahmen	%-WK mit vorgesehene Maßnahmen	Bedeutung für Zielerreichung nach WRRL
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	335 OWK (3.363 Wanderhindernisse)	77 %	hoch
Ökologisch verträgliche Abflussregulierung	92 OWK (334 Maßnahmen)	21 %	mittel
Förderung natürlicher Rückhalt	14 OWK (17 Maßnahmen)	3 %	gering
Spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen	16 OWK (89 Maßnahmen)	4 %	gering
Maßnahmen an Talsperren	5 OWK (6 Maßnahmen)	1 %	gering

* Maßnahmenumfang wird erst nach endgültiger Prüfung festgelegt.

2.2 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen

Das hessische Maßnahmenprogramm ist Bestandteil des hessischen Bewirtschaftungsplans 2021-2027 zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Es fließt in das Maßnahmenprogramm und den Bewirtschaftungsplan für das Flussgebiet Weser ein. Nach § 54 HWG kann im Umweltbericht zum Maßnahmenprogramm auch auf Angaben im Bewirtschaftungsplan verwiesen werden.

Für den Bewirtschaftungszyklus 2015 bis 2021 wurden erstmals Hochwasserrisikomanagement-Pläne erstellt und veröffentlicht. Auch diese Pläne sind für den Bewirtschaftungszyklus 2021 bis 2027 zu aktualisieren. Die Pläne legen dabei für die Risikogebiete angemessene Ziele für das Risikomanagement fest, insbesondere zur Verringerung möglicher nachteiliger Hochwasserfolgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und für erhebliche Sachwerte. Die Zielausrichtungen von Wasserrahmenrichtlinie und der HWRM-RL unterscheiden sich, jedoch steht die Umsetzung der Ziele beider Richtlinien in engem Zusammenhang mit dem „Schutzgut Wasser“. Dadurch wirken die Richtlinien in „überwiegend identischen Gebietskulissen“, wodurch Synergien wie auch Konflikte durch Maßnahmen zur Förderung der Zielumsetzung beider Richtlinien nicht auszuschließen sind (LAWA 2020). Die HWRM-RL sieht ausdrücklich eine enge Koordination mit der Umsetzung der Ziele der WRRL vor.

Zu den Plänen und Programmen bzw. der Verträglichkeitsprüfung für die Natura 2000-Gebietskulisse sind ebenfalls Synergien vorhanden. Die WRRL gibt vor, alle Normen und Ziele auch bei wasserabhängigen Schutzgebieten, einschließlich der Natura 2000-Gebiete zu erfüllen (Art. 4 Abs. 1 c in Verbindung mit Anhang IV Ziffer 1 v) WRRL). Überschneidungsbereiche bei vorgesehene Maßnahmen bestehen zwischen dem Maßnahmenprogramm und dem Bewirtschaftungsplan nach WRRL zur Fauna-Flora-Habitate-Richtlinie (FFH-RL) und zur Vogelschutzrichtlinie (VS-RL). In den FFH-Managementplänen sind u.a. Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Qualität der Fließgewässer bzw. zur Aufwertung der Biotop-/ Habitatqualität der wasserabhängigen Landökosysteme vorgesehen. Die gesetzliche Vorrangstellung für die öffentliche Wasserversorgung gemäß § 28 Abs.3 Hessisches Wassergesetz wird gewährleistet.

2.3 Stand der Maßnahmenumsetzung

Die Beschreibung der bereits umgesetzten Maßnahmen ist ausführlich im Bewirtschaftungsplan 2021-2027 aufgeführt.

2.3.1 Oberflächengewässer

Laut dem Bewirtschaftungsplan Hessen 2021-2027 (HMUKLV 2021b) konnten in Hessen von den Maßnahmen im Bereich Hydromorphologie insgesamt 1.038 Maßnahmen im Bewirtschaftungszeitraum 2009-2015 abgeschlossen werden. Das entspricht etwa 18 % der Maßnahmen, die seit Inkrafttreten der WRRL zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele vorgesehen worden sind. Weitere 26 % der Maßnahmen wurden im Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021 abgeschlossen oder ergriffen. Von diesen Maßnahmen befinden sich ca. 870 in einem weit fortgeschrittenen Umsetzungsstadium bzw. sind bereits umgesetzt. Für weitere 680 Maßnahmen liegen Umsetzungsplanungen vor. Etwas mehr als die Hälfte (56 %) der insgesamt erforderlichen Maßnahmen sind noch nicht ergriffen und somit Teil der Maßnahmenplanung 2021.

Von den Maßnahmen im Bereich Oberflächengewässer/Stoffe (ohne Kanalbaumaßnahmen) konnten insgesamt 1.735 Maßnahmen seit 2009 abgeschlossen werden. 562 Maßnahmen sind ergriffen und befinden sich derzeit in Umsetzung bzw. Genehmigung. Für weitere 420 Maßnahmen liegen Umsetzungsplanungen vor. Die umgesetzten Maßnahmen beinhalten auch die Umsetzung des MP 2015-2021 zur P-Elimination an 457 Kläranlagen. Bei 45 dieser 457 Kläranlagen befinden sich die Maßnahmen noch in Umsetzung. Die aktuellen Monitoringergebnisse haben gezeigt, dass über die oben genannten Maßnahmen hinaus für die Erreichung der Bewirtschaftungsziele weitere Maßnahmen zur Reduktion der stofflichen Belastung der Gewässer notwendig werden. Insbesondere zur Reduktion der Nährstoffbelastungen aus Punktquellen kommen ca. 900 neue Maßnahmen im Bereich der Phosphor- und Ammoniumelimination hinzu (HMUKLV 2021b).

Mit diesen Fortschritten geht auch die positive Entwicklung des ökologischen Gewässerzustands einher. Seit der vorangegangenen Bewirtschaftungsperiode hat sich die Zahl der Oberflächengewässerkörper in einem guten ökologischen Zustand mehr als verdoppelt – auch wenn die Anzahl trotzdem noch weit hinter dem Ziel der WRRL zurückliegt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die schrittweise Umsetzung der Maßnahmen eine zeitverzögerte Wirkung hat und die Reaktionszeiträume für jede biologische Qualitätskomponente unterschiedlich groß sind (LAWA 2019b). Neben der Würdigung der Teilerfolge muss jedoch festgestellt werden, dass ein erheblicher Teil der erforderlichen Maßnahmen bisher noch nicht umgesetzt wurde. Die dafür verantwortlichen Hemmnisse in der vorangegangenen Bewirtschaftungsplanung konnten nur begrenzt behoben bzw. beeinflusst werden.

2.3.2 Grundwasser

Um den guten chemischen Grundwasserzustand flächendeckend in Hessen zu erreichen, wird eine grundwasserschutzorientierte landwirtschaftliche Beratung umgesetzt. Dabei werden die Beratungsfelder Düngeempfehlung, vegetationsbegleitende Beratung und Beratung des Nacherntemanagements sowie Beratung zur Phosphor-/Erosionsvermeidung integrativ abgedeckt, die mit Mindeststandards in einem Beratungsleitfaden zusammengefasst sind. Für den Bereich der Sonderkulturen stehen separate Beratungsleitfäden (Weinbau bzw. Gemüsebau) zur Verfügung. In Teilgebieten dieser Maßnahmenräume, mit Befunden von derzeit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (PSM), wird eine Intensivberatung PSM angeboten (vgl. HMUKLV 2021b).

Ziel ist die Reduktion von Stickstoff-, Phosphor- und Pflanzenschutzmitteleinträgen in das Grundwasser bzw. Phosphat- und Erosionseinträgen in Oberflächengewässer.

Erfolge, wie sinkende Stickstoffüberschüsse oder sinkende Nitratgehalte, lassen sich in den

WSG-Kooperationen insbesondere dann feststellen, wenn die ordnungsrechtlichen Maßnahmen (Ver-/Gebote) durch eine gewässerschützende landwirtschaftliche Beratung ergänzt werden.

Untersuchungsergebnisse haben bestätigt, dass der Anbau von Zwischenfrüchten als Teil einer Fruchtfolge, wie sie seit Jahren in Hessen beraten und mit dem Hessisches Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflege-Maßnahmen (HALM) auch gefördert wird, ein geeignetes Instrument ist, um die Reststickstoffgehalte der Böden im Herbst zu minimieren bzw. den Stickstoff in der Pflanzenmasse zu konservieren und damit eine Verlagerung bzw. Auswaschung von Nitrat in das Grundwasser zu verhindern. Seit Jahresbeginn 2021 fordert auch die Düngeverordnung, zumindest in den als gefährdet ausgewiesenen Gebieten, den Zwischenfruchtanbau als Maßnahme. Damit ist von einer deutlichen Erhöhung des Anteils an angebauten Zwischenfrüchten in den nächsten Jahren auszugehen. Die Beratung verminderter Düngegaben hat sich in den WRRL-Maßnahmenräumen bewährt (u. a. Mais, Raps), ohne, dass es dadurch zu Ertragseinbußen gekommen wäre.

Das WHG ermöglicht die Festsetzung von Trinkwasserschutzgebieten, um zusätzlich zu den rechtlichen allgemeinen Anforderungen für den Gewässerschutz, weitere Maßnahmen, Nutzungsbeschränkungen und Verbote festzulegen, um die Beschaffenheit des Grundwassers zu erhalten und erforderlichenfalls zu verbessern. Derzeit sind in Hessen 1.657 Trinkwasserschutzgebiete und 25 Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen. Zusätzlich befinden sich 80 Trinkwasserschutzgebiete im Festsetzungsverfahren. Gleiches gilt für ein Heilquellenschutzgebiet. Die Wasserschutzgebiete (WSG) umfassen dabei insgesamt eine Fläche von 8.228 km². Das HWG sieht die Möglichkeit vor, bei der Festsetzung eines Wasserschutzgebiets Festlegungen über den Vorrang einvernehmlicher Regelungen im Rahmen freiwilliger Kooperationen zwischen landwirtschaftlichen Grundstücksbewirtschaftern und begünstigten Wasserversorgern gegenüber Verordnungen vertraglich zu vereinbaren. In Hessen wurden in 158 Wasserschutzgebieten lokale und bei weiteren 13 regionale Wasserschutzgebietskooperationen zum Schutz von Trinkwassergewinnungsanlagen gebildet (vgl. HMUKLV 2021b).

3 Methodische Grundsätze und inhaltliche Arbeitsschritte des Umweltberichtes

Prüfgegenstand der SUP ist die Gesamtheit der im Maßnahmenprogramm festgelegten Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands der Gewässer in den hessischen Anteilen der FGE Rhein und Weser. Es ist zu prüfen, ob bzw. inwieweit bei deren Realisierung erhebliche Umweltauswirkungen positiver oder negativer Art auftreten können.

3.1 Ziele des Umweltschutzes

Gemäß § 40 Abs. 2 Nr. 2 UVPG erfolgt im Umweltbericht eine „Darstellung der für den Plan oder das Programm geltenden Ziele des Umweltschutzes sowie der Art, wie diese Ziele und sonstige Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Plans oder des Programms berücksichtigt wurden“.

Die Umweltziele werden im Umweltbericht für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen der einzelnen Maßnahmengruppen als Prüfkriterien herangezogen. Die Ableitung dieser Ziele ist somit von besonderer Bedeutung.

Es werden Ziele dargestellt, auf die das hessische Maßnahmenprogramm 2021-2027 zur Umsetzung der WRRL voraussichtlich Umweltauswirkungen haben kann. Die Ziele werden auf wesentliche Inhalte begrenzt. Bei der Auswahl der Umweltziele wurde in Abhängigkeit von der Gesetzgebungskompetenz auf hessische Gesetze und bundesweit gültige Rechtsnormen zurückgegriffen. Eine Ausnahme stellt das Umweltziel Lebensqualität und Erholung beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit dar, das auf Grundlage der Ausführungen des Landesentwicklungsplans (HMWEVL 2000) bestimmt wurde. Falls in Plänen und Programmen Zielvorgaben verbindlich konkretisiert wurden, sind diese ergänzend aufgeführt (siehe Tabelle 2).

Umweltziele sind auf internationaler und europäischer Ebene, dem Bund und dem Land Hessen in zahlreichen Rechtsnormen (Gesetze, Verordnungen), Plänen oder Programmen festgelegt worden. Bei der Auswahl der Umweltziele wurde auf gültige Rechtsnormen zurückgegriffen, die sich auf hessische oder bundesweite Gesetze gründen. Falls in Plänen und Programmen Zielvorgaben verbindlich konkretisiert wurden, sind diese in Tabelle 2 ergänzend aufgeführt.

Weiterhin ist bei der Zielauswahl zu berücksichtigen, ob für die Überprüfung der gewählten Ziele eine ausreichende flächendeckende Datengrundlage entsprechend des Abstraktionsgrades für den Planungsraum zur Verfügung steht, d. h. ob methodisch vergleichbar im Gesamtgebiet Aussagen erarbeitet werden können.

Tabelle 2 Umweltziele der Schutzgüter - Prüfkriterien zur Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen

Schutzgut	Kurzfassung der Umweltziele	Umweltziele
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Menschliche Gesundheit	Schutz des Menschen vor schädlichen Umweltauswirkungen (ChemG, BImSchG, Hessische Badegewässerverordnung, TrinkwV).
	Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Schaffung und Sicherung ausgewogener Siedlungs- und Freiraumstrukturen; Stabilisierung der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung unter Beachtung der Nachhaltigkeitsgrundsätze/des Leitbilds i.S.d. Hessischen Nachhaltigkeitsstrategie“ (NHS); Erholung und Sport am, im und auf dem Wasser.

Schutzgut	Kurzfassung der Umweltziele	Umweltziele
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	Schutz von Tieren, Pflanzen und deren Lebensräumen	Schutz der naturraumtypischen Eigenart und Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensräumen (BNatSchG); Schutz, die Erhaltung und die Fortentwicklung der im Wasser lebenden Tier- und Pflanzenwelt (HFischG), FFH-, Vogelschutz-Gebiete, NSGs; Schutz vor invasiven Arten.
	Biotopverbund	Entwicklung eines Biotopverbunds, insbesondere entlang von oberirdischen Gewässern zur Erhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung auch großräumig wirksamer Vernetzungsfunktionen und zur Verbesserung der Kohärenz von Natura 2000 (HAGB-NatSchG).
	biologische Vielfalt	Schutz der biologischen Vielfalt durch die Konvention über die biologische Vielfalt (UN Convention on Biological Diversity); Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (2007) bzw. Naturschutz-Offensive 2020 (BFN 2015), Hessische Biodiversitätsstrategie (HBS).
Boden und Fläche	Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens; Vermeidung der Beeinträchtigungen der natürlichen Funktionen; (§ 1 BBodSchG) Schutz der Böden vor Erosion, Vernässung, Verdichtung und vor anderen nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenstruktur (§ 1 Nr. 2 HAltBodSchG).
	Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Vorsorge gegen das Entstehen von schadstoffbedingten schädlichen Bodenveränderungen (§ 1 Nr. 1 HAltBodSchG); Erhalt des natürlichen Bodenwasserhaushalts, insbesondere in Auen.
	Sparsamer Umgang mit Böden	Sparsamer und schonender Umgang mit dem Boden durch Begrenzung der Flächeninanspruchnahme (§ 1 Nr. 3 HAltBodSchG).
	Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung des Biotopentwicklungspotenzials, gekennzeichnet durch seltene oder extreme Standorteigenschaften.
	Nutzungsfunktion	Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Ertragsfunktion der Böden aufgrund der natürlichen Standorteignung.
	Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Erhalt der aus kultur- und naturgeschichtlichen Gründen schützenswerten Böden.
Wasser	guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sicherstellung bzw. Wiederherstellung eines guten ökologischen Zustands bei einem natürlichen Oberflächenwasserkörper (OWK) bzw. eines guten ökologischen Potenzials für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper (HMWB) (WHG, HWG)
	guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Sicherstellung bzw. Wiederherstellung eines guten chemischen Zustands (WHG, HWG)
	Hochwasserretention	Gewährleistung des natürlichen Hochwasserrückhalts in der Fläche und schadlosen Wasserabflusses (WHG, HWG).
	guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Sicherstellung bzw. Wiederherstellung eines guten chemischen Zustands (WHG, HWG)

Schutzgut	Kurzfassung der Umweltziele	Umweltziele
	guter chemischer Zustand des Grundwassers	Sicherstellung bzw. Wiederherstellung eines guten chemischen Zustands des Grundwassers (WHG, HWG)
	guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Sicherstellung bzw. Wiederherstellung eines guten mengenmäßigen Grundwasserzustands (WHG, HWG)
Klima/ Luft	Minderung der Treibhausgasemissionen	Berücksichtigung Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025 (IKSP) (HMUKLV 2017), Reduzierung der Emissionen klimarelevanter Gase durch Energieeinsparung und stärkere Verwendung regenerativer Energien: Minderung der Treibhausgase bis 2030 um 55 % gegenüber 1990 gemäß § 3 Absatz 1 KSG
	Erhalt/Entwicklung klimarelevanter Räume	Erhalt von Flächen für die Kalt- und Frischluftentstehung bzw. Kalt- und Frischluftbewegung (BNatSchG, LEP Hessen 2000 mit Änderungen).
	Verminderung der SO ₂ , NO _x , org. Verbindungen und NH ₃ - Emissionen	Einhaltung von Emissionshöchstmengen für Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, flüchtige organische Verbindungen und Ammoniak (3. BImSchV).
Landschaft	Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenarten und Schönheit	Erhalt der Kulturlandschaften des Landes in ihrer Vielgestaltigkeit, Entwicklung und Gestaltung entsprechend der naturräumlichen Eigenarten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Lebensräume, Vielfalt, Schönheit und Erholungswert von Natur und Landschaft auch aus der Vielfalt der menschlichen Nutzung herrühren (HAGBNatSchG).
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Erhalt von schützenswerten Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern sowie Kulturlandschaften (BNatSchG, HDSchG).
	Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Schutz von Sachgütern und materiellen Werten (§ 73 WHG), insbesondere durch Vermeidung schädlicher Hochwasserabflüsse.

3.1.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Im Rahmen der SUP wird das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit nicht generell und allgemein thematisiert, sondern eng ausgerichtet an den möglichen Auswirkungen der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms im Einzugsgebiet Rhein und Weser. Insofern sind insbesondere die Aspekte menschliche Gesundheit, Lebensqualität, Erholung, Sport und Freizeit relevant.

Nach der wesentlichen Zielformulierung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) (vgl. § 1 i. V. m. § 3 BImSchG) sind Menschen, Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und es ist dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen (einschließlich der Gerüche) vorzubeugen. Diese grundsätzliche Zielsetzung des BImSchG wird durch verschiedene andere Rechtsnormen gestützt. So gibt bspw. auch das Raumordnungsgesetz (§ 2 ROG) vor, dass die Allgemeinheit vor Lärm zu schützen und die Reinhaltung der Luft sicherzustellen ist. Im Hinblick auf die hier relevanten vorwiegend wasserwirtschaftlichen Maßnahmen sind für das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ besonders die Aspekte des Trinkwasserschutzes, aber auch die Qualität der zur Erholung nutzbaren Badegewässer und gewässerbezogenen Landschaftsräume, die der Naherholung dienen, von Bedeutung.

3.1.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Unter dem Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sind im Rahmen der SUP einzelne Exemplare von Arten, unabhängig davon, ob ein besonderer Schutzstatus vorliegt, sowie die Vielfalt an Lebensräumen, Lebensgemeinschaften, Populationen und Arten zu verstehen (PETERS & BALLA 2006).

Der zunehmende Nutzungsdruck auf die Landschaft in Folge von Straßen- und Siedlungsbau sowie die Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft führt zu einem Verlust an wertvollen Lebensstätten und Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten und damit zum Rückgang der biologischen Vielfalt. § 1 BNatSchG sieht vor, dass wildlebende Tiere und Pflanzen und ihre Lebensgemeinschaften sowie ihre Biotope und Lebensstätten für die Sicherung der Funktionen des Naturhaushaltes zu schützen sind. Weiterhin ist die biologische Vielfalt zur Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhalten und zu entwickeln.

Zur Umsetzung der Ziele ist auch die Vernetzungsfunktion der Lebensräume von Bedeutung, die gemäß §§ 20, 21 BNatSchG („Schaffung eines Biotopverbunds“) gesetzlich festgelegt ist. Im Zusammenhang mit den verschiedenen Maßnahmen am Gewässer ist insbesondere der Aspekt der Durchgängigkeit der Fließgewässer relevant.

Eine besondere Stellung bei der Berücksichtigung des Schutzguts Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt nehmen die Zielsetzungen der Fauna-Flora-Habitate-Richtlinie (FFH-RL) sowie der Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL) ein. Durch die Richtlinie wird die Schaffung, Erhaltung und Entwicklung eines europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000 für europäisch bedeutsame Pflanzen und Tiere gewährleistet.

Die Natura 2000-Gebiete sind auch Bestandteil des landesweiten Biotopverbunds. Der Verbund berücksichtigt u. a. oberirdische Gewässer einschließlich der Gewässerrandstreifen und Uferzonen und soll mit > 10% der Fläche geschaffen werden. Ziel ist es die heimischen Arten und Artengemeinschaften und ihre Lebensräume, insbesondere für Arten mit komplexen Lebensraumsansprüchen, nachhaltig zu sichern und zu entwickeln. Die erforderlichen Bestandteile des Biotopverbundes sind durch Erklärung zu geschützten Teilen von Natur und Landschaft, durch planungsrechtliche Festlegungen, durch langfristige vertragliche Vereinbarungen rechtlich zu sichern.

Die Schaffung der Durchgängigkeit und Vernetzung von Lebensräumen fördert die biologische Vielfalt. Insbesondere naturnahe Flüsse und Auen repräsentieren Schwerpunkte der Biodiversität. Die Sicherung und Entwicklung der biologischen Vielfalt werden durch die Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt von der Bundesregierung mit Unterstützung weiterer Akteure verwirklicht.

3.1.3 Schutzgut Boden und Fläche

Nach den Vorgaben des BauGB (§ 1a BauGB) ist prinzipiell mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen. Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß zu beschränken. Weitergehende Zielvorgaben finden sich im Bodenschutzgesetz (BBodSchG), dessen Zweck es ist, nachhaltig die Sicherung oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen (§ 1 BBodSchG).

Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen (Funktion als Lebensgrundlage und Lebensraum, u.a. mit den Teilfunktionen Biotopentwicklungspotenzial und Ertragspotenzial, Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer und Stoffumwandlungseigenschaften sowie Funktion im Naturhaushalt, insbesondere als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf) sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

Zudem sind im Zusammenhang mit dem Maßnahmenprogramm potenzielle Veränderungen der Bodenstruktur (Bodenab- und -auftrag, Umlagerung, Verdichtung), Erosion und Stoffeinträge (insbesondere aus belasteten Auenbereichen) als mögliche Wirkungen von Bedeutung.

3.1.4 Schutzgut Wasser

Aufgrund der Zielsetzung der WRRL hat das Schutzgut Wasser eine besondere Bedeutung im Zielsystem der SUP.

Grundsätzlich sind sämtliche Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern (§ 1 WHG) und vor Verunreinigungen durch Schad- und Nährstoffeinträge zu schützen. Sie sind so zu bewirtschaften, dass sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen Einzelner dienen, vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf den Wasserhaushalt unterbleiben und damit insgesamt eine nachhaltige Entwicklung gewährleistet wird.

Neben den allgemeinen Zielvorgaben existieren gemäß WRRL und WHG unterschiedliche Zielvorgaben für oberirdische Gewässer bzw. Küstengewässer sowie das Grundwasser, so dass hinsichtlich der zu berücksichtigenden Ziele ebenfalls eine Differenzierung vorzunehmen ist.

Oberirdische Gewässer

Wesentliche Vorgabe hinsichtlich der oberirdischen Gewässer sind die Zielsetzungen gemäß § 27 WHG. Die ökologische Funktion eines Oberflächenwasserkörpers hängt in erster Linie von den biologischen Qualitätskomponenten ab. Oberirdische Gewässer sind so zu bewirtschaften, dass eine nachteilige Veränderung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden und ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird. Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands ist das Verschlechterungsverbot bzgl. der betroffenen Grundwasserkörper zu beachten.

Ähnliche erweiterte Zielsetzungen gelten gemäß § 45 a Abs. 1 WHG auch für die Meeresgewässer. Hier sind vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen (vgl. § 45 a Abs. 2 WHG). Darüber hinaus sind künstliche und erheblich veränderte oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird. Nur wenn auch die hydromorphologischen und die stofflichen Bedingungen günstig sind, können intakte Lebensgemeinschaften existieren.

Gemäß WHG sind diese Ziele in den EU-Mitgliedsstaaten bis 2021, spätestens 2027, umzusetzen.

Die Bedeutung des Schutzes der Gewässer vor Nähr- und Schadstoffeinträgen wird durch die gesonderten Richtlinien zum kommunalen Abwasser (Richtlinie 91/271/EWG), zum industriellen Abwasser (Richtlinie 2010/75/EG), zum Trinkwasser (Richtlinie 98/83/EG) sowie zum Nitrat (Richtlinie 91/676/EWG) gestützt. So sieht die Kommunalabwasserrichtlinie vor, die Umwelt vor schädlichen Auswirkungen durch kommunale Abwässer zu schützen. Gemäß Trinkwasserrichtlinie ist die dauerhafte Nutzung von Wasser für den menschlichen Gebrauch sicherzustellen, indem vorbeugende gesundheitsbezogene Qualitätsparameter eingehalten werden und geeignete Gewässerschutzmaßnahmen zur Reinhaltung von Oberflächen- und Grundwasser durchgeführt werden. Die Nitratrihtlinie (91/676/EWG) beinhaltet Regeln in Bezug auf die Stickstoffausbringung zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen aus der Landwirtschaft. Hierzu trat im Mai 2020 die neue Düngeverordnung in Deutschland in Kraft.

Die Pestizidrichtlinie (Richtlinie 91/414/EWG) beinhaltet Regeln in Bezug auf die Pestizidausbringung zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen aus der Landwirtschaft.

Der Bereich Hochwasser ist aufgrund der besonderen Problematik als separates Ziel §§ 72 ff. WHG bzw. Art. 1 HWRM-RL (Richtlinie 2007/60/EG) heranzuziehen. Die oberirdischen Gewässer sind so zu bewirtschaften, dass so weit wie möglich Hochwasser zurückgehalten, der schadlose Wasserabfluss gewährleistet und der Entstehung von Hochwasserschäden zum Schutz der Bevölkerung vor Überschwemmungen vorgebeugt wird. Dabei sind nach § 77 WHG Überschwemmungsgebiete in ihrer Funktion als Rückhalteflächen zu erhalten, um eine nachhaltige Hochwasserretention zu gewährleisten.

Grundwasser

Grundwasser ist ein wesentliches Element des Naturhaushaltes und muss vor anthropogenen Verunreinigungen und nachteiligen Veränderungen seiner Eigenschaften geschützt werden. Das wesentliche Ziel für das Schutzgut Grundwasser ist durch Art. 4 WRRL (Richtlinie 2000/60/EG) bzw. § 47 Abs. 1 WHG vorgegeben. Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass eine nachteilige Veränderung seines mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden wird und alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden. Das Grundwasser muss einen guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustand erreichen.

Gemäß den Vorgaben zum „guten mengenmäßigen Zustand“ des Grundwassers dürfen u. a. Wasserentnahmen die Grundwasserneubildungsrate nicht überschreiten. Der „gute chemische Zustand“ des Grundwassers ist gegeben, wenn die Schadstoffkonzentrationen die geltenden Qualitätsnormen nicht überschreiten und die anthropogene stoffliche Belastung nicht zur signifikanten Schädigung von Oberflächengewässern oder Feuchtgebieten führt.

Das Ziel grundwasserabhängige Ökosysteme vor anthropogenen Beeinträchtigungen zu schützen, wird durch weitere Vorgaben des WHG, der WRRL sowie weiterer EG-Richtlinien gestützt.

Die Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie 98/83/EG) z. B. nimmt Bezug auf Qualitätsparameter, die zur Bestimmung der Reinhaltung von Oberflächen- und Grundwasser verwendet werden. Gemäß Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG) soll das Grundwasser, als wertvolle natürliche Ressource, vor chemischer Verschmutzung geschützt werden.

Die Klärschlamm-Verordnung (AbfKlärV) beinhaltet ein Verbot des Aufbringens von schadstoffbelastetem Klärschlamm auf Flächen in Wasserschutzgebiets-Zonen I bis III sowie innerhalb von Naturschutzgebieten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen und Nationalparks.

Auch das WHG sieht vor, dass aquatische Ökosysteme sowie direkt von ihnen abhängige Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt zu schützen sind (§ 6 Abs. 1 Nr. 2 WHG). Grundwasserabhängige Landökosysteme gelten wegen des Vorkommens von relativ seltenen semiterrestrischen Lebensraumtypen (z. B. Moore) und an feuchte bis nasse Böden angepasste Pflanzen- und Tierarten als besonders schutzwürdig.

3.1.5 Schutzgut Klima und Luft

Unter dem Schutzgut Klima und Luft werden im Rahmen der SUP vorrangig die Auswirkungen auf die physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit des Gasgemisches Luft sowie Veränderungen der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit oder die Intensität und Dauer von Niederschlägen betrachtet (HOPPE et al. 2018).

Die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre ist seit Beginn der Industrialisierung stark angestiegen. Gemäß der §§ 1 und 45 BImSchG bzw. § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG sind

Beeinträchtigungen des Klimas daher zu vermeiden. Ein wichtiger Aspekt des Klimaschutzes bildet, in Anlehnung an das Kyoto-Protokoll, die Reduzierung von Treibhausgasemissionen, die gegenüber 1990 bis 2030 um 55 % verringert werden sollen (§ 3 Bundesklimaschutzgesetz, KSG).

Einen besonderen Aspekt beim Schutzgut Klima und Luft nimmt die Verminderung der SO₂, NO_x, org. Verbindungen und NH₃-Emissionen ein, die Einhaltung der Emissionshöchstmengen ist zur Erreichung des Ziels relevant.

Der Klimawandel und seine Folgen sind eine der großen Herausforderungen der heutigen Zeit. Insbesondere extreme Wetterereignisse wie Starkregenereignisse, die zu lokalen Überschwemmungen mit erheblichen Schäden führten, langanhaltende Niederschlagsereignisse wie 2003 und 2013, die an den großen Gewässern Donau und Elbe massive Hochwasserschäden verursacht haben oder die Hitze- und Trockenjahre 2003, 2018 und 2019, bei der z. B. 2018 und 2019 regional ganze Bach- und Flussabschnitte trockengefallen sind, machen mögliche Auswirkungen bewusst (vgl. HMKLV 2021b). Daher müssen die Auswirkungen des Klimawandels im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung angemessen berücksichtigt werden (LAWA 2019a).

Gebiete mit günstiger klimatischer Wirkung gewinnen daher an Bedeutung und sind nach § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG zu schützen. Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen besitzen eine besondere Relevanz für den Klimaschutz. Insbesondere Fließgewässer und ihre Auenbereiche übernehmen in der Regel Funktionen als Kaltluftentstehungsgebiete/ Luftaustauschbahnen. Zudem leisten naturnahe Auen mit ihrer Speicherungsfunktion von Kohlenstoff einen Beitrag für die Verringerung von Treibhausgasemissionen.

3.1.6 Schutzgut Landschaft

Das Schutzgut Landschaft wird im Rahmen der vorliegenden Umweltprüfung unter dem Aspekt verschiedener Landschaftstypen betrachtet, deren Eigenart sich durch verschiedene Merkmale wie bspw. Bodengestaltung, Vegetation oder Gewässer bestimmt. Dabei wird auch die ästhetische Funktion des Landschaftsbildes mit einbezogen. Gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ist die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft zu erhalten und zu entwickeln.

Naturnahe Fließgewässer und ihre Auen bilden aufgrund ihrer Eigenart und Vielfalt einen besonderen Erholungsraum für das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft. Verdeutlicht wird dieser Aspekt durch das Vorkommen im Auenbereich von Biosphärenreservaten, Landschaftsschutzgebieten und Naturparks, die u. a. aufgrund ihrer hohen Bedeutung für das Landschaftsbild schutzwürdige Landschaften darstellen.

Inhaltlich existieren bezüglich der historischen Kulturlandschaften Überschneidungen mit dem Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

3.1.7 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Der Schutzgutbegriff „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ beinhaltet insbesondere Denkmäler einschließlich der Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler sowie Kulturlandschaften. Sowie den Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte.

Gemäß dem „Europäischen Übereinkommen zum Schutz des archäologischen Erbes“ (Konvention von Malta 1992, ratifiziert 2002) und den jeweiligen Denkmalschutzgesetzen der Bundesländer sind alle Denkmale zu schützen und zu erhalten (Konvention Malta § 1; § 1 HDSchG). Unter Kulturdenkmälern sind Sachen oder Teile von Sachen vergangener Zeit zu verstehen, deren Erforschung und Erhaltung wegen ihres geschichtlichen, wissenschaftlichen, künstlerischen, städtebaulichen oder die Kulturlandschaft prägenden Wertes im öffentlichen Interesse liegt.

Insbesondere in den Flussauen sind historisch und auch prähistorisch bevorzugte Siedlungsräume des Menschen. Hier sind sowohl sichtbare als auch im Boden verborgene Anlagen und Fundstätten vorzufinden.

Ziel ist es, das archäologische Erbe als Quelle gemeinsamer europäischer Erinnerung und als Instrument für historische und wissenschaftliche Studien zu schützen. Auch sind Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonderer Eigenart zu erhalten.

Zusätzlich wird unter dem Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ der Aspekt des Schutzes von wirtschaftlichen Tätigkeiten und erheblichen Sachwerten berücksichtigt, da dieser im Rahmen der Zielsetzung des Maßnahmenprogrammes eine besondere Bedeutung besitzt. Technische Infrastruktur wie hochwassergefährdete bedeutsame Verkehrswege und Brücken sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen sind von Relevanz.

4 Merkmale der Umwelt und des Umweltzustands mit Angabe der derzeitigen für den Plan bedeutsamen Umweltprobleme und Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms (§ 40 Abs. 2 Nr. 3 und 4 UVPG)

Die Merkmale der Umwelt, der derzeitige Umweltzustand sowie die bedeutsamen Umweltprobleme sind als Gegenstand einer Zustandsanalyse unter Berücksichtigung umweltrelevanter Vorbelastungen im Umweltbericht zu betrachten.

Die Zustandsanalyse muss sich auf die in § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG genannten Schutzgüter beziehen, da sie die Grundlage für die Prognose und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ist. Zweckmäßigerweise werden bei den einzelnen Schutzgütern die gleichen Kriterien bzw. Indikatoren behandelt, die auch bei der Auswirkungsprognose zugrunde gelegt werden.

Neben dem Ist-Zustand ist auch die Entwicklung des Umweltzustands ohne Durchführung des Programms darzustellen. Die Prognose zur Entwicklung des Umweltzustands ohne Durchführung des Maßnahmenprogramms stellt den Referenzzustand, zu dem nach Programmumsetzung erwarteten Umweltzustand dar. Im Vergleich zum Ist-Zustand berücksichtigt der Umweltzustand ohne Durchführung des Programms eine Prognose der Umweltentwicklung unter Einbeziehung der zu erwartenden Wirkung von anderen Plänen und Programmen. Dabei sind Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern zu beachten.

Die Prognose des Umweltzustands wird vorrangig für den Zeitraum bis Ende 2027 durchgeführt. Anschließend erfolgt die Fortschreibung des Maßnahmenprogramms. Bei Teilaspekten, dies gilt z. B. für den Klimawandel, können nur längerfristige Trends ausgewertet werden.

4.1 Beschreibung des Naturraums

Hessen ist ein typisches Mittelgebirgsland (Ökoregion 9 „Zentrales Mittelgebirge“). Die hessischen Teile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser liegen in einer Höhenlage zwischen 100 und 950 m ü. NN. In den Niederungen der größeren Flüsse beträgt der mittlere jährliche Niederschlag rd. 600 mm, in den Hochlagen der Mittelgebirge steigt er auf rd. 1.300 mm an. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in den unterschiedlichen Regionen zwischen 5,0 und 10,0 °C. Die hessischen Anteile der Flussgebietseinheiten weisen mit einer spezifischen Gewässerlänge (Fließgewässerdichte) von 400 m/km² ausgeglichene Verhältnisse auf. In Hessen gibt es insgesamt 780 stehende Gewässer mit einer Fläche > 1 ha. Es sind i. d. R. künstliche Seen, die durch Abgrabungen von Kies oder durch Ausbeutung von Kohle entstanden sind, oder erheblich veränderte Gewässer wie Talsperren, die aus Gründen des Hochwasserschutzes oder der Niedrigwassererhöhung angelegt wurden (HMUKLV 2021b).

4.2 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

4.2.1 Derzeitiger Umweltzustand

Menschliche Gesundheit

In Hessen leben 6,2 Millionen Menschen (STATISTIK HESSEN 2019). Im Regierungsbezirk Darmstadt (Frankfurt, Wiesbaden, Rhein-Main-Gebiet) leben zwei Drittel der Bewohner. Somit ist der südliche Teil Hessens am dichtesten besiedelt (RD 2020). Wie in Tabelle 3 zu erkennen ist, liegt die Einwohnerdichte der FGE Rhein mit 412 E/km² deutlich über der Einwohnerdichte der FGE Weser mit 143 E/km².

Tabelle 3 Flussgebietseinheiten, Bearbeitungsgebiete, Flächenanteile und Einwohner in Hessen (HMUKLV 2021b; STATISTIK HESSEN 2019)

Bearbeitungsgebiet	Fläche Hessen (km ²)	Länge Fließgewässer (mit Einzugsgebiet > 10 km ²) (km)	Einwohner 2019	Einwohnerdichte 2019 (E/km ²)
Leine	21	5	1.810	86
Weser	147	64	1.3195	90
Fulda/Diemel	7.429	2.978	1.146.226	154
Werra	1.400	532	122.968	87
FGE Weser	8.996	3.579	1.284.199	143
Mittelrhein	4.974	1.898	1.040.283	209
Main	5.086	2.012	2.742.488	540
Oberrhein	1.754	774	1.173.950	670
Neckar	300	138	34.771	116
Niederrhein	6	2	0	0
FGE Rhein	12.120	4.824	4.991.492	412
Hessen (gesamt)	21.116	8.403	6.275.691	297

Zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Menschen herbeizuführen, zählen in Bezug auf das Maßnahmenprogramm Wasserverunreinigungen, gefährliche Stoffe, Hochwasser und Keime.

Das Trinkwasser in den berichtspflichtigen deutschen Wasserversorgungsanlagen hat eine sehr gute Qualität. Zu diesem Schluss kommt der fünfte Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) und des Umweltbundesamtes (UBA) an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von "Wasser für den menschlichen Gebrauch" (Trinkwasser), der die Jahre 2014 bis 2016 abdeckt (BMG 2020).

Die Ergebnisse der Trinkwasserüberwachung belegen, dass bei den mikrobiologischen und chemischen Qualitätsparametern über 99 % der Anlagen die strengen Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) eingehalten haben und die Grenzwerte nicht überschritten wurden. Für viele Parameter waren es sogar 99,9 bis 100 % (BMG 2020). Zur Einhaltung der TrinkwV ist häufig der Einsatz von technischen Aufbereitungsverfahren notwendig.

Lebensqualität, Erholung, Sport und Freizeit

Der Erholungswert von Natur und Landschaft ist eng verknüpft mit einem intakten, durch Vielfalt, Eigenart und Schönheit geprägten Landschaftsbild. Naturnahe Landschaften besitzen eine besondere Erholungsqualität. Schutzgebiete deren Schutzzweck sich ausdrücklich auf das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft bezieht (z. B. Landschaftsschutzgebiete oder Naturparke) sichern die Erholungsfunktion für den Menschen.

Eine besondere Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung und Freizeit weisen Landschaftsschutzgebiete, Nationalparke, Naturparke, Biosphärenreservate und Wälder auf (GVB 2018). Als großflächige Erholungsräume in Hessen zählen die Naturparke Hessische Rhön, Kellerwald-Edersee, Hoher Vogelsberg, Meißner-Kaufunger-Wald, Lahn-Dill-Bergland, Hochtaunus sowie Rhein-Taunus und Bergstraße-Odenwald. Zu den wichtigen Landschaftsschutzgebieten zählen großräumige Auenverbände wie Auenverbund Fulda, Lahn-Ohm, Lahn-Dill und Eder. Weitere Landschaftsschutzgebiete sind der Grüngürtel und die Grünzüge in der Stadt Frankfurt am Main und der Seulingswald (HLNUG 2017b). In Abbildung 1 sind die großräumigen Schutzgebiete dargestellt.

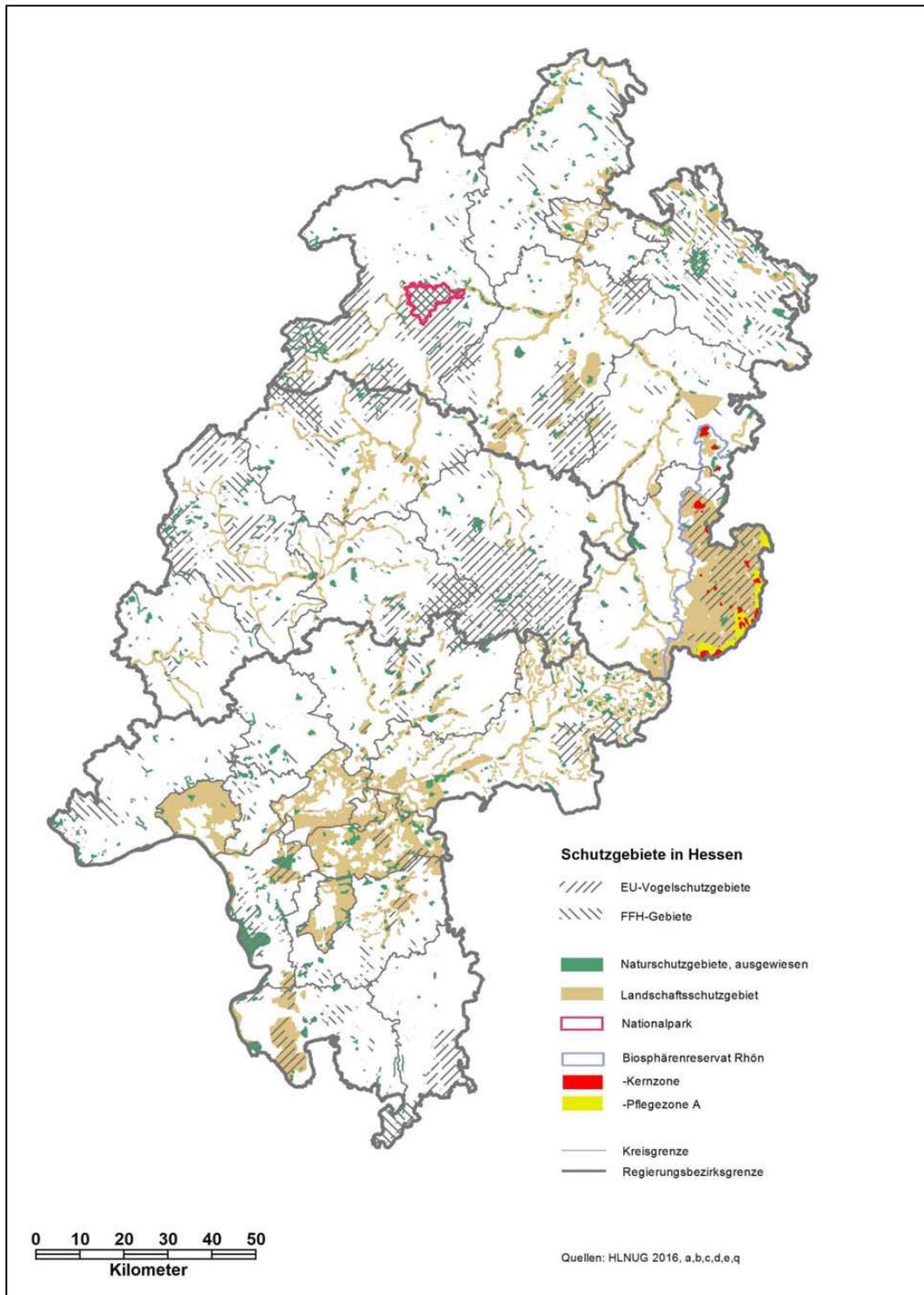


Abbildung 1 Großräumige Schutzgebiete in Hessen (aus HMWEVL ohne Jahr)

Hervorzuheben sind darüber hinaus auch die gewässerbezogenen Gebiete, die für Erholung, Freizeit und Sport am, im und auf dem Wasser dienen. Hierzu zählen bspw. der Edersee, einer der größten Stauseen in Europa im Naturschutzgebiet Kellerwald-Edersee, der Aartalsee, die zweitgrößte Seefläche Hessens im Naturpark Lahn-Dill-Bergland, der Badeseer Grube Prinz von Hessen östlich von Darmstadt, der zu den saubersten Stauseen in Deutschland gehörende Twistensee, der Badeseer Langener Waldsee südlich von Frankfurt mit einer Wasserfläche von 7,2 ha und der 3,6 ha große Baggersee Vogel (VOUCHER ohne Jahr).

Von großer Bedeutung für die Erholung und Freizeitnutzung ist die Qualität der Badegewässer. In Hessen gibt es 60 offizielle „EU-Badegewässer“ (HMUKLV 2020a). Hessen stellt Informationen zur Gewässerqualität der anerkannten und regelmäßig beprobten Badegewässer im Internet auf der Homepage des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie allgemein zugänglich zur Verfügung. In der Badesaison 2019 erreichten knapp 93 % der in Deutschland beprobten Badegewässer eine ausgezeichnete Qualität. Die Qualitätsanforderungen der EG-Badegewässerrichtlinie erfüllten 98 %. Nicht konform im Sinne von Überschreitungen vorgegebener Qualitätsgrenzwerte waren acht aller deutschen Badegewässer. 53 Badegewässer mussten während der Saison 2019 an vor allem aufgrund des heißen Sommers und damit einem Problem mit Cyanobakterien (Blualgen) geschlossen werden (UBA 2020a).

4.2.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

Hinsichtlich der Badewasser- und Trinkwasserqualität ist zukünftig - ohne Berücksichtigung des Maßnahmenprogramms im Bereich der FGE Weser und FGE Rhein - generell eine positive Veränderung zu erwarten. Aufgrund der allgemeinen Gesetzgebung zum Gewässerschutz (Trinkwasser-RL, Badegewässer-RL) und dem damit verbundenen regulären Verwaltungshandeln werden sich tendenziell geringfügige Verbesserungen ergeben (z.B. Erhöhung der Anschlussquote bei kommunalen Kläranlagen). Allerdings kann durch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung eine Zunahme der Gewässereutrophierung verursacht werden.

Umfassende behördliche Zustandsermittlungen von Geruchsimmissionsbelastungen im Bereich der FGE Weser und FGE Rhein liegen nicht vor. Abfall- und Abwasserbehandlungsanlagen stellen jedoch bereits heute eine insgesamt weniger bedeutende Immissionsursache von Gerüchen dar. Da die Kommunalabwasserrichtlinie in Deutschland bereits umgesetzt ist, sind zudem nur unwesentliche Veränderungen der Geruchsentwicklung im Rahmen der Umsetzung der WRRL zu erwarten.

Die Intensität und Häufigkeit von Hochwasser und Starkregenereignissen wird bedingt durch den Klimawandel auch in Hessen zukünftig zunehmen. Aufgrund der aktuellen Klimamodellen gilt die die Zunahme von Hochwasserereignissen mittlere Jährlichkeit als relativ sicher. Inwiefern sich der Klimawandel auf die Intensität extremer Hochwasserereignisse ist derzeit noch nicht quantifizierbar. Zudem ist davon auszugehen, dass der Anteil der bebauten Flächen ansteigen wird, wenn auch in einem geringeren Maße als derzeit. Daher ist von einer Zunahme des Hochwasserrisikos auszugehen.

Die Maßnahmen des Maßnahmenprogramms zielen nicht unmittelbar auf den Hochwasserschutz ab. Einige Maßnahmen dienen jedoch dem Hochwasserschutz, indem sie die zukünftige Wasserrückhaltung am Gewässer erhöhen. Damit kann vornehmlich die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Hochwasserereignissen mit geringem Wiederkehrintervall vermindert werden. Bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms ist somit ein insgesamt neutraler Trend im Bereich des nachhaltigen Hochwasserschutzes zu erwarten.

Tabelle 4 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Menschliche Gesundheit	▲
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	▶

- ▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel
- ▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht
- ▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

4.3 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Die Fließgewässersysteme und ihre Nebenflüsse in Hessen prägen auch die Tier- und Pflanzenwelt. Die vorhandenen Biotopstrukturen in den Auen und Flusstälern werden von einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten als Lebensraum genutzt. Besondere Bedeutung besitzen die großen Flussläufe zudem für den Biotopverbund.

4.3.1 Derzeitiger Umweltzustand

Schutz von Tieren, Pflanzen, des Biotopverbundes und der biologischen Vielfalt

In Hessen sind eine Vielzahl an Flächenkategorien (z.B. Schutzgebietssystem NATURA 2000, Nationalparke, Biosphärenreservate, Naturschutzgebiete) für den Biotopverbund bedeutsam (HMUELV 2013).

Für die Entwicklung bzw. den Erhalt der biologischen Vielfalt sind Schutzgebiete entscheidend. In Hessen sind 647 Natura 2000-Gebiete mit einer Gesamtfläche von 442.867 ha, entsprechend 21% der Landesfläche, ausgewiesen. Unter dem Begriff „Natura 2000-Gebiete“ werden FFH- und Vogelschutzgebiete (VSG) zusammengefasst. Das Netz Natura 2000 umfasst die FFH-Gebiete mit 10,0% und die Vogelschutzgebiete mit 14,7% Flächenanteil. Hierbei wird ein Großteil der Fläche von Wald eingenommen. Ziel ist die Erhaltung oder Entwicklung eines günstigen Erhaltungszustandes der geschützten natürlichen Lebensraumtypen. Lediglich 15% der 46 Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL wiesen einen günstigen Erhaltungszustand auf (HLNUG 2020c; HMWEVL, ohne Jahr). Von den insgesamt 583 gemeldeten FFH-Gebieten wurden 406 generell bzw. fallweise wasserabhängige Gebiete identifiziert; das entspricht einer Gesamtfläche von rd. 2.019 km² oder 9,6 % der Landesfläche Hessens. Von den 60 gemeldeten VSG wurden 48 Gebiete für wasserabhängige Vogelarten identifiziert mit einer Gesamtfläche von rd. 2.980 km² oder 14,1 % der Landesfläche Hessens (HMUKLV 2021b).

Der 2004 ausgewiesene Nationalpark Kellerwald-Edersee ist der erste Nationalpark Hessens und ebenfalls Bestandteil des europäischen Schutzgebietssystems NATURA 2000. Mit einer Fläche von 5.734 ha ist es der größte geschlossene Hainsimsen-Buchenwaldkomplex Mitteleuropas und kennzeichnet sich durch seinen hohen Altholzanteil sowie Urwaldreste aus. Die internationale Anerkennung des Nationalparks durch die Weltnaturschutzorganisation (IUCN = International Union für conservation of Nature) erfolgte 2011. Die internationale Bedeutung und Qualifikation zum Weltnaturerbe wird durch die Totholzbewohner mit Urwaldzeigern, typischen Vogel- und Fleckermaus-Lebensgemeinschaften belegt, welche die ruhige Waldlandschaft auszeichnen. Auf über 90% der Fläche gilt ein Prozessschutz, hier erfolgt eine eigene Entwicklung und Dynamik der natürlichen und naturnahen Ökosysteme (HMWEVL ohne Jahr, NKE 2020, RK 2020).

Zum bekanntesten UNESCO-Biosphärenreservat Deutschlands gehört die Röhn. Das Biosphärenreservat wurde 1991 als Modellregion zu Erforschung und Demonstration von Ansätzen zum Schutz und nachhaltiger Entwicklung anerkannt. Die Fläche des länderübergreifenden UNESCO-Biosphärenreservates Rhön beläuft sich auf 2.433 km² und verteilt sich auf drei Bundesländer: Bayern, Hessen und Thüringen. Eine Flächengröße von 648,28 km², damit 26,64% entfällt auf Hessen. Kennzeichnend für das Mittelgebirge sind die unbewaldeten Kulturlandschaften auf den Gipfeln. Charakteristisch für die hessische Röhn sind die vielen markanten Kegelberge und die parkartige Gliederung. Im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön bilden 3% die Kernzonen. Buchen- und Edellaubholzwälder sowie Hochmoore unterliegen dabei dem Prozessschutz und bleiben somit vom Menschen unbeeinflusst. Circa 20% des UNESCO-Biosphärenreservates Rhön wird als Pflegezone vom Menschen umsichtig genutzt. Hierzu gehören artenreiche Wiesen und Weiden sowie naturnahe Wälder. Die große Artenvielfalt im Röhner Grünland wird durch die historische Bewirtschaftungsform gesichert. Die Entwicklungszone bildet das größte Gebiet des

UNESCO-Biosphärenreservats. Zu wichtigen Lebensräumen der Rhön zählen einzelne waldbestandene Kegelberge um eine zentrale Basalthochfläche, artenreiches montanes Mähgrünland, Steilhänge mit Kalkmagerrasen, Buchenwälder, Edellaubholzwälder (HMWEVL ohne Jahr; D.UNESCO-K, 2020; BR, 2020).

In Hessen sind 763 Naturschutzgebiete mit einer Gesamtgröße von über 36.000 ha (ca.7 % der Landesfläche) ausgewiesen. Im Durchschnitt weisen hessische Naturschutzgebiete eine Fläche von 59 ha auf. Naturschutzgebiete dienen dem Erhalt, der Entwicklung oder Wiederherstellung von Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten (HMUKLV 2020b).

In Hessen sind 125 Landschaftsschutzgebiete (LSG) ausgewiesen mit einer Gesamtgröße von 219.000 ha (ca. 10,2 % der Landesfläche) (GVB 2018) und einer Durchschnittsgröße von über 1.000 ha. Landschaftsschutzgebiete dienen der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, dem Schutz der Vielfalt, Eigenart und Schönheit oder der besonderen kulturhistorischen Bedeutung der Landschaft sowie dem Schutz des Erholungsraums (HMUKLV 2020c). Zu den Schutzgebieten weist Hessen zusätzlich zahlreiche Räume mit möglicher Indikatorfunktion für das Vorkommen gesetzlich geschützter Biotope auf; diese Biotope kommen auf extrem trockenen oder extrem feuchten Standorten vor (GVB 2018).

Das Landschaftsschutzgebiet Hessische Rhön ist Bestandteil des Biosphärenreservates Rhön und zählt mit einer Fläche über 45.000 ha (2,1% der Landesfläche) zum größten LSG in Hessen. Landschaftsschutzgebiete wie die Hessischen Mainauen und Hessische Rheinuferlandschaft sind aufgrund ihrer großräumigen Auen für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt“ besonders wichtig (HMWEVL ohne Jahr).

Mit 9.000 km² wird über 43 % der Landesfläche Hessens von Wald eingenommen. Zu den Gebieten mit hohen Waldanteilen gehören Mittelgebirgslandschaften wie Odenwald, Spessart, Taunus, das nördliche hessische Schiefergebirge sowie das Weserbergland (HLNUG 2017a). Wälder bieten wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten. Von den Wäldern sind 45 % als naturnah eingestuft und damit von besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt. Prägend für den hessischen Staatswald ist der hohe Laubholzanteil (ca. 59 %), in dem die Buche mit einem Anteil von 31 % an allen Baumschichten dominiert. Nach dem hessischen Waldgesetz sind Teile des Waldes als Bann- oder Schutzwald geschützt (bzw. dafür vorgesehen) (GVB 2018).

Auen bieten einen wertvollen Lebensraum und beherbergen eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten. Hessische Auen besitzen eine landschaftliche Vielfältigkeit, die hohe Anzahl an Lebensräumen und Arten zeigen ihre hohe Bedeutung. Neben den Lebensräumen und dem Erhalt der biologischen Vielfalt, dienen Auen auch dem Hochwasserschutz und verhelfen zu einer besseren Wasserqualität (HL 2017).

Mit den dicht vernetzten Fließgewässern, den angrenzenden Auen und vereinzelt Mooren, weist Hessen eine Vielzahl an wassergeprägten Standorten auf. Gesetzlich geschützte Biotope kommen nach der hessischen Biotopkartierung innerhalb der Moor- und Auenstandorte großflächig oder gehäuft vor. Innerhalb der großräumig vernetzten Moor- und Auenstandorte können sich wertvolle Tier- und Pflanzenarten ausbreiten (HMWEVL ohne Jahr).

4.3.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

Geomorphologie, Hydrologie, Böden und Vegetation interagieren in Flussauen eng miteinander und sind die Grundlage für die autotypische biologische Vielfalt (SCHOLZ et al. 2012). Beeinträchtigungen der Parameter haben i. d. R. nachteilige Wirkungen der Biodiversität zur Folge.

Vor dem Hintergrund des Maßnahmenprogramms ist insbesondere die Entwicklung der gewässerbezogenen Lebensräume und Arten von Relevanz. Die grundwasserabhängigen Landökosysteme gelten wegen des Vorkommens von relativ seltenen grundwassergeprägten Lebensraumtypen (z. B. Moore) und ihre - an feuchte bis nasse Böden angepassten Pflanzen- und Tierarten - als besonders schutzwürdig. Absenkungen der Grundwasserstände z. B. durch Entwässerungssysteme der Landwirtschaft und Nutzungsänderungen führen regional fortwährend zu erheblichen Beeinträchtigungen der Ökosysteme und somit zur Gefährdung feuchtgebietstypischer Flora und Fauna. Der Erhaltungszustand von Mooren, Sümpfen sowie Feuchtlebensräumen ist in den atlantischen und kontinentalen Regionen Deutschlands durchweg ungünstig (BMUB & BfN 2014).

Die naturschutzfachliche Bedeutung der Flussauen wird durch das Schutzgebietssystem Natura 2000 mit Verbreitungsschwerpunkt, insbesondere der FFH-Gebiete in den Gewässerauenökosystemen, hervorgehoben (SCHOLZ et al. 2012). Ziel der europäischen Schutzgebiete Natura 2000 gemäß Art 6 FFH-RL ist es, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II zu bewahren und zu entwickeln bzw. nach VS-RL die Vogelarten nach Anhang I und II in ihrem Bestand dauerhaft zu erhalten. Die Umsetzung der Ziele trägt voraussichtlich auf lange Sicht zu einer Verbesserung der Standortbedingungen für die geschützten Arten und Lebensräume bei.

Die genannten Aspekte sprechen zwar langfristig für eine Zunahme der biologischen Vielfalt, allerdings sind mit dem derzeitigen Trend bzw. der Entwicklung bis zum Prognosehorizont bis 2027 keine wesentlichen Veränderungen zu erwarten. Darüber hinaus sind Änderungen der Landnutzung im Auebereich, insbesondere die Umstellung der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung in eine extensivere Nutzung, kurzfristig nicht vorhersehbar. Auch wenn in der Hessischen Biodiversitätsstrategie das Ziel „Erreichung eines ökologisch günstigen Zustands der hessischen Gewässer, wesentliche Herstellung der Durchgängigkeit der Fließgewässer für wandernde Fischarten (gemäß Wasserrahmenrichtlinie bis zum Jahr 2027) und Verbesserung des Zustands der an Wasser gebundenen Biologischen Vielfalt“ verankert ist, ist bei der Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms dieses Ziel ebenfalls gefährdet, da dieses Ziel eng mit dem Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm verknüpft ist.

Für den Zielbereich „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ können keine wesentlichen Veränderungen prognostiziert werden. Die schutzgutbezogenen Umweltziele werden einerseits aufgrund nationaler und europarechtlicher Richtlinien bzw. Strategien gefördert, andererseits durch anthropogene Tätigkeiten verlangsamt.

Tabelle 5 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Schutz von Tieren, Pflanzen und deren Lebensräumen	▶
Biotopverbund	▶
Biologische Vielfalt	▶

▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht

▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

4.4 Boden

„Während die Verbreitung der Bodenregionen vor allem durch das geologische Ausgangsmaterial und durch das Relief bestimmt wird, umfassen die Bodengroßlandschaften innerhalb der Bodenregionen Bereiche, die durch unterschiedliche Geofaktoren geprägt sind. Bodensubstrat, Wasserverhältnisse, Relief und Makroklima können innerhalb einer Bodengroßlandschaft in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Bodengroßlandschaften einer Bodenregion unterscheiden sich damit auch deutlich in der Vergesellschaftung der Böden“ (BGR 2020).

Die Böden in Hessens sind sehr vielfältig und weisen unterschiedliche Merkmale und Eigenschaften auf. Die Bodenbildung setzte vornehmlich in der letzten Kaltzeit ein, die vor circa 12.000 Jahren endete. Der Abbildung 2 können die fünf Bodenregionen Hessens und ihre Bodengroßlandschaften entnommen werden. Kennzeichnend für die Bodenregion des Tieflandes und der Tallandschaft sind die Böden der Auen, die von Grundwasserschwankungen geprägt sind. Im Rhein-Main-Tiefland, im Oberrheintiefland und in vielen Fließgewässerbereichen finden sich Auenböden sowie durch Hochflutsediment geprägte Tallandschaften. Flugsandablagerungen finden sich auf älteren Terrassen des Mains. Lösshaltiger Boden ist kennzeichnend für die Bodenregion der Becken- und Senkenlandschaft. Hierzu gehört unter anderem das Limburger Becken, das Fuldaer, Kassler Becken und der Ebsdorfer Grund. Die Bodenlandschaften des Taunus, Westerwald, Weserbergland, Röhn, Osthessisches Bergland, Vogelsberg und Odenwald werden durch das Festgestein des Untergrundes geprägt. Sie zählen zu den Bodenregionen der Berg- und Hügelländer des Deckgebirges. Bodenregionen der Berg- und Hügelländer des vulkanischen Gebirges, wie Vogelsberg, Rhön, Knüll und Meißner besitzen sehr tiefgründige Böden aus nährstoffreichen Ausgangsgesteinen (Basalt und Tuffgestein) (HMWEVL ohne Jahr).

4.4.1 Derzeitiger Umweltzustand

Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen

Etwa die Hälfte des deutschen Siedlungs- und Verkehrsflächenanteils sind durch undurchlässige Materialien wie Asphalt und Beton vollständig versiegelte Böden. Mit der Ausweitung der Siedlungs- und Verkehrsflächen nimmt auch die Bodenversiegelung zu. Der Boden wird luft- und wasserdicht abgedeckt. Eine Versickerung von Regenwasser bzw. der Gasaustausch des Bodens mit der Atmosphäre wird gehemmt. Damit gehen wichtige Bodenfunktionen, vor allem die Wasserdurchlässigkeit und die Bodenfruchtbarkeit, verloren. Dies hat negative Auswirkungen auf die Bodenfauna, welche wiederum wichtige Funktionen für den Erhalt und die Neubildung von fruchtbaren Böden erfüllt.

Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt

Neben der Lebensraumfunktion zählen zu den natürlichen Funktionen des Bodens die Regelungsfunktion (insbesondere für die Wasser- und Nährstoffkreisläufe) sowie die Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion (Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers). Das Nitratrückhaltevermögen der Böden in Hessen ist unterschiedlich hoch. Böden mit hohem Rückhaltevermögen finden sich in den Landschaften mit tiefgründigen Böden aus Löss oder Hochflutlehm. Demgegenüber haben flachgründige, steinreiche und nur schwach durchwurzelbare Böden, die teilweise in den Mittelgebirgen verbreitet sind, nur ein geringes Rückhaltevermögen (HMWEVL ohne Jahr).

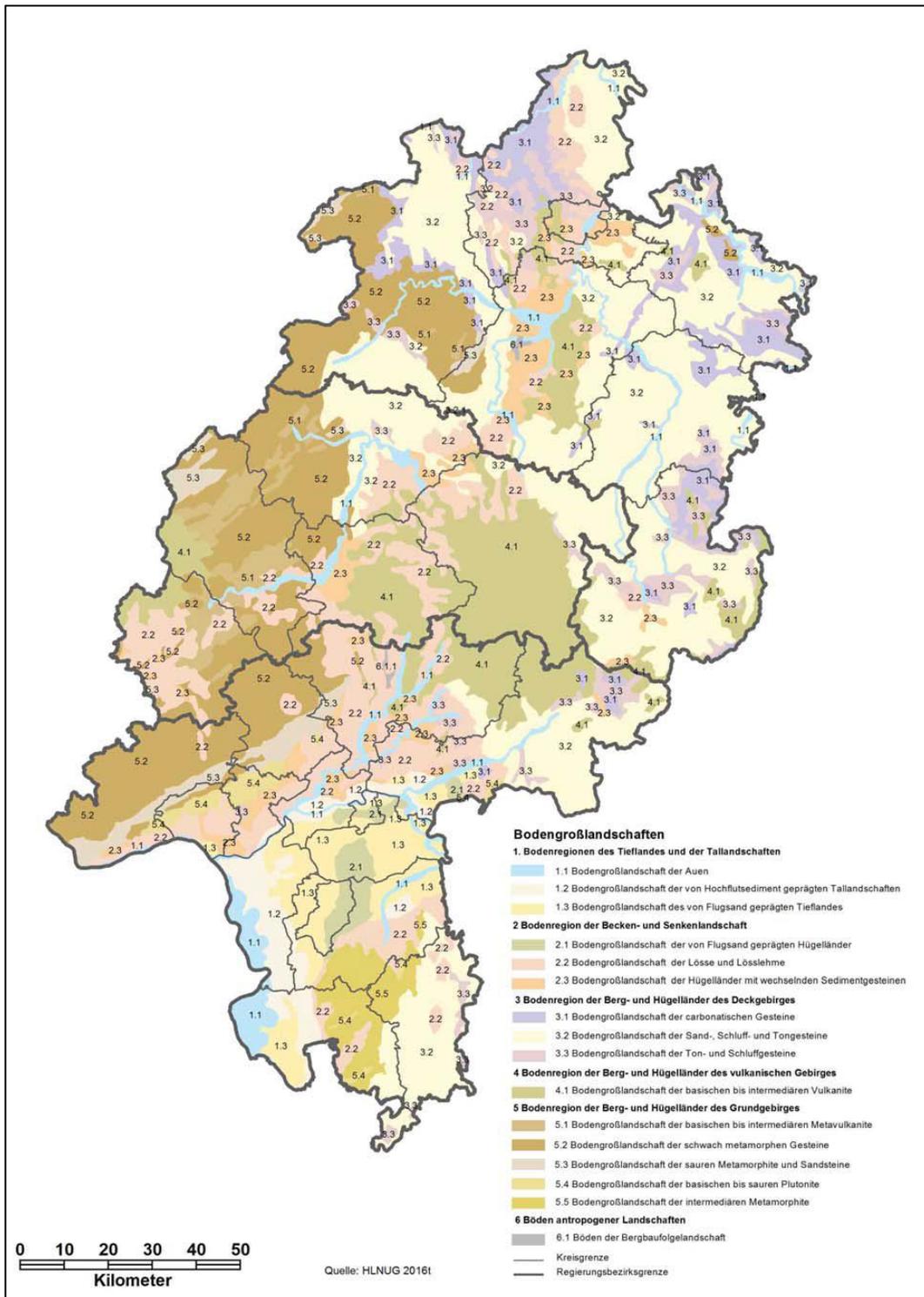


Abbildung 2 Bodenlandschaftsgliederung von Hessen (aus HMWEVL ohne Jahr)

Sparsamer Umgang mit Boden

In der Bundesrepublik Deutschland steigt seit Jahrzehnten kontinuierlich der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen an der Gesamtfläche. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes lag er am 31.12.2018 bei etwa 13,9 % (UBA 2019).

Die tägliche Inanspruchnahme von Böden für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist geringfügig rückläufig. Der tägliche Flächenverbrauch betrug in den Jahren 1997 bis 2000 im Schnitt 129 ha

pro Tag. In den Jahren 2008 bis 2012 ging der tägliche Flächenverbrauch im Schnitt auf 74 ha zurück, im Jahre 2020 betrug der Flächenverbrauch 56 ha. Ziel der Bundesregierung ist es, bis zum Jahr 2030 die Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr auf 30 ha pro Tag zu reduzieren (BMU 2020).

Nach dem HMUKLV (2020d) beträgt die Fläche Hessens rund 21.000 km², davon wurden im Jahr 2018 täglich 2,82 ha für Siedlungs- und Verkehrsflächen in Anspruch genommen. Durch diese Bebauungen und Versiegelungen kommt es zu einem Verlust der Böden in ihrer natürlichen Funktion. Nach Angaben des Hessischen Statistischen Landesamtes sind 16,8 % der hessischen Landesfläche Siedlungs- und Verkehrsfläche, 50,4 % Landwirtschaftsfläche, 48,3 % Waldfläche und 1,4 % entfallen auf Gewässer (STATISTIK HESSEN 2019). Die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen ging insbesondere auf Kosten der landwirtschaftlich genutzten Fläche (GVB 2018).

Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial

Für die Vielfalt der Tiere und Pflanzen sind Böden bedeutend, die besonders extreme natürliche Standortverhältnisse aufweisen. Besonders nasse oder besonders trockene Böden weisen grundsätzlich ein besonderes Potenzial zur speziellen Biotopentwicklung auf. Extrem wasserbeeinflusste Standorte mit Moorbildung und Standorte mit Auendynamik finden sich in Hessen vor allem in den Flusstälern und Niederungen. Unter den Trockenstandorten wird zwischen extrem trockenen Standorten, physiologisch trockenen Standorten und physiologisch trockenen Standorten auf Flug- und Terrassensand unterschieden. In Hessen sind Trockenstandorte in Teilen der Mittelgebirge und in den von Sand geprägten Räumen des Tieflands verbreitet (HMWEVL ohne Jahr).

Nutzungsfunktion

Ackerbaulich genutzte Böden existieren vor allem dort, wo die Böden von Natur aus sehr ertragreich sind. Die weniger guten Böden befinden sich unter Wald oder sind Wiesen und Weiden. Die zentralen Bodeneigenschaften Humusgehalt, Korngröße und die Bodenstruktur prägen neben dem herrschenden Klima die Bodenfruchtbarkeit (UBA 2020c). In Hessen bewirtschaften 16.300 landwirtschaftliche Betriebe 767.500 ha Fläche und damit ein Drittel der Landesfläche (STATISTIK HESSEN 2020). Sonderkulturen wie Weinbau finden sich in klimatisch besonders begünstigten Regionen wie zum Beispiel Rheingau und Bergstraße. Nutzungsformen wie Ackerland und Grünlandnutzung sind in Mittel- und Nordhessen vorherrschend. Die mächtigen Lößstandorte machen die Wetterau zu einem guten Ackerbaustandort. Für die landwirtschaftliche Produktion weniger ertragsfähige Räume befinden sich in den südhessischen (z. B. Odenwald), den nordwesthessischen (z. B. Waldeck-Frankenberg, Lahn-Dill-Gebiet) sowie osthessischen Mittelgebirgslagen (z. B. Werra-Meißner-Kreis, Schwalm-Eder-Gebiet) (HLNUG 2017a).

Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

„Die archäologische Landschaft in Hessen reicht von den frühesten menschlichen Spuren aus der Zeit vor etwa 600.000 Jahren bis zum Zweiten Weltkrieg. In archäologischen Funden und Befunden spiegeln sich eine Vielzahl von Kulturen mit ihren jeweiligen Ansiedlungen, Gräbern und technischen Hinterlassenschaften“ (LDH 2020).

Einflüsse durch menschliche Eingriffe oder Klimaveränderungen werden im Boden gespeichert. Trotz landwirtschaftlicher Nutzung zeichnen sich heute in Böden Nutzungen ab, die über 1000 Jahre zurückliegen, sowie Informationen über Naturgeschichte, wie der Wechsel der klimatischen Verhältnisse. Somit enthalten Böden einen hohen Informationswert über aktuelle und historische Prozesse. Zur Erhaltung dieses Informationswertes ist es notwendig die Funktion des Bodens als Archiv der natur- und Kulturgeschichte zu schützen (LABO 2011).

4.4.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

In Hessen sind Böden in ihrer Funktion besonders durch Versiegelung, Bodenverluste durch Wassererosion (in Einzelfällen Winderosion), Bodenverdichtung, Einträge von Schadstoffen sowie eutrophierend oder versauernd wirkenden Stoffen gefährdet (GVB 2018):

Insgesamt wird voraussichtlich keine wesentliche Veränderung bei der anhaltenden Bodenversiegelung und Beanspruchung der Bodenfunktionen eintreten, da die Freiflächeninanspruchnahme zu Siedlungs- und Verkehrszwecken auf einem – wenn auch etwas niedrigerem – Niveau mittelfristig beibehalten wird. Somit wird der Anteil versiegelter Flächen in Hessen weiter zunehmen.

In Hinblick auf die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sind im Betrachtungshorizont der nächsten Jahre keine gravierenden Veränderungen zu prognostizieren.

Im Hinblick auf die längerfristigen Klimaprognosen werden sich durch die zu erwartenden Temperatur- und Niederschlagsveränderungen ggf. Anpassungen der Flächennutzung ergeben. Zudem sind im Zuge des Klimawandels unmittelbare Auswirkungen auf Böden zu erwarten, die lokal unterschiedlich ausfallen können, insbesondere verstärkte Erosion im Zusammenhang mit Starkregenereignissen, Humusabbau, Rückgang der Bodenfeuchte, auch in tieferen Bodenschichten.

Die dargestellten Trends sind weitgehend unabhängig von der Durchführung des Maßnahmenprogramms.

Tabelle 6 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Boden

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	▼
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	▶
Sparsamer Umgang mit Boden	▼
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	▶
Nutzungsfunktion	▶
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	▶

▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht

▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

4.5 Wasser

Nach dem Maßnahmenprogramm Hessen 2021 – 2027 hat das Land Hessen das Ziel alle Wasserkörper in einen guten ökologischen und chemischen Zustand zu bringen bzw. das gute ökologische Potenzial bei den künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern zu erreichen und diesen guten Zustand/ gutes Potenzial zu erhalten. Das Ziel konnte jedoch nicht für alle Wasserkörper bis zum Jahr 2015 bzw. 2021 erreicht werden.

4.5.1 Derzeitiger Umweltzustand

Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer

Makrophyten/Phytobenthos oder Phytoplankton sowie die benthische wirbellose Fauna stellen

biologische Qualitätskomponenten dar, die als besonders sensitiv für Belastungen aus diffusen Einträgen gelten. Benthische wirbellose Fauna und Fischfauna bilden die Qualitätskomponenten zur Beurteilung der Hydromorphologie und der ökologischen Durchgängigkeit der Gewässer. Für die meisten mit „mäßig“ oder „schlecht“ bewerteten Flusswasserkörper ist festzustellen, dass ihre Einstufung durch die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Fischfauna und Makrophyten/Phytobenthos bedingt ist. Bei den betroffenen Seen sind ursächlich die Komponenten Phytoplankton und Makrophyten/Phytobenthos zu nennen. Die Auswirkungen der Belastungen ergeben sich insbesondere aus der Kontamination mit Schadstoffen, Habitatveränderungen und Nährstoffanreicherungen.

In der aktualisierten Bestandsaufnahme zeigt sich bezüglich des ökologischen Zustands im Vergleich zur Bestandsaufnahme 2013, dass sich die Zahl der Oberflächenwasserkörper, welche hinsichtlich der Zielerreichung 2021 mit „wahrscheinlich“ eingestuft wurden, von 18 auf 64 deutlich erhöht hat. Acht dieser Oberflächenwasserkörper werden anhand der benthischen Invertebraten sogar in einen sehr guten ökologischen Zustand eingestuft.

In Hessen bestehen Vorbelastungen der Fließgewässer insbesondere durch stoffliche Belastung wie Phosphoreinträge (u. a. aus Kläranlagen und Bodenerosion). Weitere Vorbelastungen entstehen durch Einträge von Pflanzenschutzmitteln, lokal durch die Salzeinleitung der Kaliindustrie im Einzugsgebiet der Werra und die Wärmeeinleitungen durch Großkraftwerke sowie durch Produktionsabwässer der Großindustrie. Die industriellen Direkteinleitungen beschränken sich dagegen auf eine geringe Anzahl von Betrieben, welche sich hauptsächlich im Rhein-Main-Gebiet befinden.

Die Belastung der Oberflächengewässer mit Nährstoffen ist als Folge von Maßnahmen der Vermeidung und des Rückhalts von Nährstoffen in den Kläranlagen zurückgegangen. Belastungen aus diffusen Quellen, wie landwirtschaftliche Nutzflächen konnten jedoch nur sehr begrenzt vermindert werden.

Laut dem Bewirtschaftungsplan 2021-2027 Hessen (HMUKLV 2021b) betrug der Anteil der über alle kommunalen Kläranlagen eingeleiteten Phosphorfrachten im Berichtszeitraum von 2015-2021 noch 65 % der insgesamt eingetragenen Gesamtposphorfrachten. Infolge der in den letzten Jahren durchgeführten Maßnahmen bei Kläranlagen der Größenklassen 2 bis 5 haben sich die Frachteinträge deutlich verringert. Danach beträgt der Anteil der über alle kommunalen Kläranlagen eingeleiteten Gesamtposphorfrachten 346 t/a von rd. 947 t/a aller Gesamtposphor-einträge, d. h. 37 %. Die verbleibenden 601 t/a (ca. 63 %) Gesamtposphor gelangen über industrielle Direkteinleitungen, Mischwasserentlastungen und Regenwasserkanäle sowie diffuse Quellen wie z. B. Erosion in die hessischen Oberflächengewässer.

Nach dem Bewirtschaftungsplan 2021-2027 (HMUKLV 2021b) zeigen die vorliegenden Messwerte, dass die Belastung der hessischen Oberflächengewässer durch Pflanzenschutzmittel in den letzten Jahren weiter zurückgegangen ist. Allerdings werden noch einige Wirkstoffe oberhalb der Umweltqualitätsnorm nachgewiesen. Unter den Pflanzenschutzmitteln ist nach Anlage 8 OGewV Bifenox relevant. Es wurden an 13 Oberflächenwasserkörpern UQN-Überschreitungen beobachtet.

Durch grundlegende Maßnahmen konnten die Einträge an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in die Gewässer in der letzten Bewirtschaftungsperiode bereits reduziert werden. Die Bewertung für Benzo(a)pyren als Leitparameter führt im Gegensatz zum Bewirtschaftungsplan 2015 – 2021 aktuell zu keiner Überschreitung der Biota-UQN in den Oberflächengewässern.

Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Bezüglich des chemischen Zustands verfehlen alle Oberflächenwasserkörper den guten Zustand,

da flächendeckende Überschreitungen der UQN für Quecksilber in Biota und für bromierte Diphenylether (BDE) vorlagen. Bedingt durch Stoffe, die persistent, bioakkumulierbar, toxisch (PBT) und ubiquitär (wegen flächendeckender UQN-Überschreitung von Quecksilber und BDE) sind, ist der chemische Zustand der Wasserkörper flächendeckend als nicht gut einzustufen. Ohne diese Stoffe können gemäß Entwurf des Bewirtschaftungsplans 2021-2027 368 Wasserkörper als gut bewertet werden.

Im Bewirtschaftungsplan der FGG Weser (FGG WESER 2016) wird der Grenzwert von 20 µg/kg für Quecksilber in Biota kritisch hinterfragt: "In einem Bericht des Umweltbundesamtes von 2010 wurde festgestellt, dass die Einhaltung einer Umweltqualitätsnorm von 20 µg/kg für Quecksilber in Fischen äußerst problematisch ist ... Dies zeigte sich nicht nur für Untersuchungen von Fischen in Elbe, Saale, Rhein, Donau und Saar, auch die Quecksilbergehalte in Friedfischen aus abgelegenen Gebieten (Alaska, Kanada, Norwegen) liegen meist im Bereich von 20 bis 100 µg/kg, abhängig von Alter und Größe der untersuchten Fische, und nur in wenigen Einzelfällen unterhalb 20 µg/kg. Es wird deshalb eingeschätzt, dass dieses Konzentrationsniveau, wie es auch im Referenzgewässer der Umweltprobenbank vorliegt, als ubiquitäre Grundbelastung in Fischen aus ansonsten anthropogen weitgehend unbelasteten Gewässern angesehen werden kann."

Bei den Schwermetallen und Tributylzinnverbindungen sind nur in Einzelfällen Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen festgestellt worden. Durch Maßnahmen zur Behandlung von kommunalem und industriellem Abwasser ist die Schwermetallbelastung der Gewässer jedoch ebenfalls deutlich zurückgegangen.

Hochwasserretention

Nach dem Bewirtschaftungsplan Hessen 2021-2027 wird das Abflussgeschehen in der FGE Weser in den meisten Jahren durch Hochwasser im Winter und Niedrigwasser im Juni bis Oktober gekennzeichnet. Die Hochwasserphase besteht häufig aus zwei großen Hauptereignissen (Erste Phase im Dezember/Januar; Zweite Phase im März/April durch Schneeschmelzwasser aus den Mittelgebirgen). Für Gewässer, die den Mittelgebirgsbereich entwässern (Main, Lahn, etc.), zeigt sich eine Dominanz von Winterhochwasser. Durch die Überlagerung beider Regime ergibt sich stromabwärts des Rheins eine immer gleichmäßigere Verteilung des Abflusses über das Jahr.

Circa 4% der Landesfläche werden durch Überschwemmungsgebiete umfasst. Insbesondere entlang des Rhein und Main werden zahlreiche hochwassergefährdende Gebiete durch Deiche geschützt (HMWEVL ohne Jahr).

Häufigere und intensivere Starkniederschläge können steigende Einträge von Nähr- und Schadstoffen aus landwirtschaftlichen Flächen, durch Überlastung der Mischwasserkanalisation, durch Niederschlagseinleitungen oder durch häufigere Hochwasser hervorrufen und zur Eutrophierung der Gewässer führen. Im Gegenzug kommt es jedoch zu ausgeprägten Dürrephasen, wie sie z. B. 2018, 2019 und auch 2020 aufgetreten sind. Diese führen zu lang andauernden Niedrigwasserereignissen. Bei gleichbleibenden Nähr- und Schadstoffeinträgen aus Kläranlagen und Direktleitungen führt dies zu höheren und kritischen Konzentrationen in den Gewässern, die sich auch negativ auf die Gewässerökologie auswirken können (vgl. HMUKLV 2021b).

Guter chemischer Zustand des Grundwassers

In Hessen kommt dem Grundwasser, welches mehr als 90 % der öffentlichen Trinkwasserversorgung ausmacht, eine zentrale Bedeutung zu. Flächendeckend ist der Zustand der hessischen Grundwasserkörper im Hinblick auf die Einhaltung der Trinkwasserversorgung als gut zu bezeichnen.

Die Gefährdung von Grundwasserkörpern durch Punktquellen (Altstandorte, Altstandorte, schädliche Bodenveränderungen, etc.) ist wie im BP 2009-2015 und BP 2015-2021 als gering anzusehen, da meist eine Häufung von punktuellen Schadstoffquellen vorhanden sein muss, um

den Grundwasserkörper als „at risk“ zu setzen (> 10 % der Grundwasserkörperfläche muss eine Belastung aufweisen). In der Regel finden bei den bedeutenden Grundwasserschadensfällen bereits spezielle Sanierungsmaßnahmen statt. Weitaus bedeutsamer ist die Gefährdung des Grundwassers durch diffuse Quellen, wie aus der Landwirtschaft. Hier sind insbesondere die Belastungen durch Nitrat und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe hervorzuheben.

Von den 127 Grundwasserkörpern sind insgesamt 29 Grundwasserkörper aufgrund von Nitrat, PSM, Ammonium, Sulfat, ortho-Phosphat und/oder der Belastung durch die Salzabwasserentsorgung im schlechten chemischen Zustand. Von diesen wurden 20 Grundwasserkörper aufgrund der Nitratbelastung in einen schlechten Zustand eingestuft. Vier Grundwasserkörper liegen in Bezug auf ortho-Phosphat im schlechten chemischen Zustand.

Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers

Mengenmäßig sind alle Grundwasserkörper in einem guten Zustand. Bezüglich der in Absenkungsbereichen von Wassergewinnungsanlagen liegenden grundwasserabhängigen Landökosysteme war als Ergebnis der Bestandsaufnahme festgestellt worden, dass diese überwiegend nicht als gefährdet anzusehen sind und dass in Einzelfällen bereits eine Überwachung im Zusammenhang bestehender Wasserrechte durchgeführt wird oder im Zuge laufender Wasserrechtsverfahren eine Überprüfung auf mögliche Gefährdung stattfindet.

Guter chemischer Zustand der Küstengewässer / Meere

Eine Reduktion der Stickstoffkonzentration im Bereich der Weser ist aus Meeresschutzgründen erforderlich. Nach dem Entwurf des Bewirtschaftungsplans 2021-2027 sind zum Schutz der Meeresgewässer bzw. Küstengewässer die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme in den Flussgebietseinheiten so auszurichten, dass für die Nordsee ein Jahresmittelwert für Gesamtstickstoff von 2,8 mg/l nicht überschritten wird.

4.5.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

Im Hinblick auf den hydromorphologischen Zustand stellen die bisher eingeleiteten Maßnahmen einen Beitrag zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands/Potenzials dar. Dennoch werden die Bewirtschaftungsziele auf Basis der grundlegenden Maßnahmen in den meisten Fällen nicht erreicht. Weitere Verbesserungen des Zustands der Gewässer müssen durch ergänzende Maßnahmen erzielt werden (Kapitel 2.8.1 MP, HMUKLV 2021a).

Mit der Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen können sich hinsichtlich der Nährstoffbelastung nur noch sehr vereinzelt Verminderungen der Gewässerbelastung durch Einleitungen aus Punktquellen erreichen lassen. Auch die Umsetzung des bisherigen Phosphorprogramms hat – trotz der abgeschätzten und auch erzielten Minderung der Phosphoreinträge in die Gewässer – noch nicht zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele ausgereicht. Erkenntnisse aus den Monitoringergebnissen in Verbindung mit der Bewertung des ökologischen Gewässerzustandes zeigen, dass für die Zielerreichung weitere Anstrengungen, die über die grundlegenden Maßnahmen und die ergänzenden Maßnahmen des MP 2015-2021 hinausgehen, an den kommunalen und industriellen Kläranlagen bzgl. der Phosphor- oder Stickstoffreduzierung erforderlich sind (Kapitel 2.12.1 MP, HMUKLV 2021a).

Eine Verbesserung ist dagegen bei den Pflanzenschutzmitteln (PSM) durch Ersatz alter PSM durch neuere Mittel sowie neue gesetzliche Regelungen zur Anwendung von PSM anzunehmen. Bezüglich der ubiquitären Quecksilberbelastung ist durch Verbesserungen im Bereich der Luftreinhaltung allenfalls eine leichte Verringerung der Gewässerbelastung zu erreichen. Die durch die UQN-Richtlinie (RL 2008/105/EG, geändert durch RL 2013/39/EU) angesetzte Biota-UQN für Quecksilber, wird dadurch jedoch nicht einzuhalten sein (vgl. hierzu auch Kapitel 4.5.1 des Umweltberichts und Kapitel 2.12.1 im Maßnahmenprogramm, HMUKLV 2021a). Selbiges gilt für die bromierten Diphenylether (BDE).

Die grundlegenden Maßnahmen stellen den guten mengenmäßigen Zustand des Grundwassers sicher. Aufgrund der wasserrechtlichen Vorgaben ist dies auch zukünftig sichergestellt.

Bei der Umsetzung grundlegender Maßnahmen zur Verbesserung des qualitativen Zustandes des Grundwassers in Grundwasserkörpern, die sich wegen Nitrat oder Ammonium im schlechten chemischen Zustand befinden, sind beim Parameter Nitrat bereits positive Effekte in Form von sinkenden Hoftorbilanzen (Leitbetriebe), aber auch vereinzelt regional durch sinkende Nitratwerte (16 % der Messstellen) erkennbar. Dennoch werden hessenweit auch noch steigende (9 %) und vor allem stagnierende Messwerte (75 %) bei Nitrat gemessen. Der novellierten DÜMV aus dem Jahr 2020 wird eine hohe Bedeutung beigemessen, um die diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und deren negative Auswirkungen auf den chemischen Grundwasserzustand zu verringern. (Kapitel 2.12.2 MP, HMUKLV 2021a). Somit wird für den chemischen Zustand des Grundwassers auch bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms ein neutraler Trend prognostiziert.

Eine fehlende Aufwertung des ökologischen und chemischen Zustandes der in die Nordsee mündenden Oberflächengewässer (gemäß WHG) kann sich nachteilig auf den Zustand der Nordsee auswirken. Bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms ist eine Prognose zum Zustand der Meeresgewässer unsicher, so dass ein neutraler Trend anzunehmen ist.

Tabelle 7 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Wasser

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	▼
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	▶
Hochwasserretention	▶
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	▶
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	▲
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	▶

▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht

▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

4.6 Klima und Luft

4.6.1 Derzeitiger Umweltzustand

Die durchschnittliche Tageshöchsttemperatur in Hessen liegt bei 14 Grad, damit ist Hessen die kälteste Region in Deutschland. Das Klima entspricht in weiten Teilen den deutschen Wetterbedingungen, es ist kalt und nass mit ein paar schönen Sommermonaten (LAENDERDATEN 2020), demnach ist das Klima Hessens dem warm-gemäßigten Regenklima der mittleren Breiten zuzuordnen (HMWEVL ohne Jahr).

In Frankfurt-Main lag die Lufttemperatur im Jahresmittel bei 10,5 Grad, die Niederschlagshöhe in der Jahressumme bei 629 mm und die Sonnenscheindauer in einer Jahressumme von 1662 Stunden (in einem Zeitraum von 1981 – 2010). Die Wasserkuppe ist die höchste Erhebung in Hessen, hier lag die Lufttemperatur im Jahresmittel bei 5,5 Grad, die Niederschlagshöhe in der Jahressumme bei 1135 mm und die Sonnenscheindauer in der Jahressumme bei 1567 Stunden (in einem Zeitraum von 1981 – 2010) (DWD 2020). Nach dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie erhöhte sich die Durchschnittstemperatur für den Zeitraum 1881-

1910 von 7,8 °C um 1,4 °C auf 9,2 °C für den Zeitraum 1990-2019. 2019 betrug die mittlere Jahrestemperatur in Hessen 10,1 Grad, somit war 2019 das drittwärmste Jahr der Temperaturaufzeichnung (HLNUG 2020a).

„Charakteristisch für die Niederungen Südhessens, insbesondere den Oberrheingraben, sind höhere Durchschnittstemperaturen und hohe sommerliche Temperaturen, z. T. mit austauscharmen Wetterlagen. Wärmebelastungen und Einschränkungen der Durchlüftung sowie eine unzureichende nächtliche Abkühlung. Diese treten auch in den Verdichtungsräumen in Mittel- und Nordhessen auf. Im Zusammenspiel mit Emissionen können sich je nach Wetterlage zudem hohe Luftschadstoffbelastungen ergeben. Während weite Bereiche Hessens, insbesondere Nordhessen und Teilräume in Mittelhessen, nur eine vergleichsweise geringe bioklimatische Wärmebelastung aufweisen, ist die Region Südhessen durch einen hohen Anteil an Tagen mit Wärmebelastung gekennzeichnet. Die wärmebelasteten Gebiete sind i. d. R. durch eine hohe bauliche Dichte geprägt, entsprechend hoch ist die Anzahl der betroffenen Personen in diesen Räumen“ (HMWEVL ohne Jahr).

Minderung der Treibhausgasemissionen

In Hessen wurde im Jahr 2017 – ohne Berücksichtigung des internationalen Luftverkehrs – energiebedingt insgesamt 36,5 Mill. Tonnen CO₂ ermittelt (HMUKLV 2019). Die CO₂-Emission macht rund 90 % des Emissionsgeschehens aus (GVB 2018).

Hauptquellen klimawirksamer CO₂-Emissionen sind die Sparten (Stand 2017, HMUKLV 2019):

- Verkehr (ohne Luftverkehr): 14,7 Mill. t (davon 13,8 Mill. t Straßenverkehr)
- Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen: 11,6 Mill. t
- Energieerzeugung/-umwandlung: 7,2 Mill. t
- Industrie: 3 Mill. t

In den Verdichtungsräumen sowie an den Verkehrsschwerpunkten konzentriert sich eine hohe Anzahl von Emittenten (Verkehr, Industrie, Energieversorgung). „Dies spiegelt sich auch in der Abgrenzung der Räume, für die ein Luftreinhalteplan zu erstellen ist, wider“ (HMWEVL ohne Jahr).

In Deutschland konnten die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) seit dem Jahre 1990 vermindert werden. Das Jahr 2018 verzeichnete eine Minderung gegenüber dem Basisjahr 1990 von 31,4 % (UBA 2020b).

Im Jahr 1996 erreichte die CO₂-Emission in Hessen mit 50,3 Mill. t ihrem Höchstwert, im Vergleich dazu sank die CO₂-Emission im Jahr 2017 um 13,8 Mill. t (27,4 %) (HMUKLV 2019). Laut dem Integrierten Klimaschutzplan Hessen 2025 wurde dabei die größte Minderung von Industrie (um 52 %) und Gewerbe (37 %) erreicht. In Hessen sind, im Gegensatz zum Bund, auch die Emissionen im Verkehr leicht gesunken (um 8 %, HMUKLV 2017).

Aufgrund der in den letzten Jahren verzeichneten Reduktion ist davon auszugehen, dass die Zielsetzung, die Treibhausgase bis zum Jahr 2025 um 40 % gegenüber 1990 zu senken, voraussichtlich erreicht werden wird. Um die langfristigen Klimaschutzziele zu erreichen und zur Verbesserung der Luftqualität sind in Hessen jedoch weitere Maßnahmen zur Reduktion der klimarelevanten Gase und Luftschadstoffe notwendig, sowie Anpassungsmaßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen des Klimawandels (GVB 2018).

Erhalt/Entwicklung klimarelevanter Räume

Eine weitere Folge des Klimawandels ist der gegenwärtige Temperaturanstieg. Das hohe Wärmespeichervermögen von Gebäuden und asphaltierten Straßen verursacht eine Aufheizung der Luft und führt zur Ausprägung eines speziellen Klimas innerhalb bebauter Gebiete. Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete und Luftaustauschbahnen besitzen eine besondere Relevanz für den Klimaschutz. Hinsichtlich des lokalen Klimas bzw. des Geländeklimas kommt den Fluss- und Bachauen in der Regel eine spezielle Funktion als Kalt- und Frischluftentstehungsgebiet und Luftaustauschbahn zu. Aber auch Seen und wasserabhängige Offenlandökosysteme wie ausgedehnte Feuchtwiesen, spielen eine große Rolle bei der Kaltluftproduktion. Diese Landschaftselemente sind besonders wichtig, wenn ein räumlicher Bezug zu Siedlungsbereichen - den potenziellen Belastungsräumen - besteht, wo Kaltluftentstehungsgebiete grundlegende Elemente des Stadtklimas darstellen. In Regionen des Berg- und Bergvorlandes stellen wegen reduzierter Austauschbedingungen oft auch schon kleinere Siedlungen potenzielle Belastungsräume dar. Dort sind unverbauten Fluss- und Bachbereiche als Gebiete mit günstiger Klimawirkung von besonderer Bedeutung. Die Funktion als Luftschneise hängt im Wesentlichen vom Gelände relief, der Flächennutzung/-beschaffenheit und der vorherrschenden Windrichtung und -stärke ab. In den Mittelgebirgen können sich in ausgeprägten Fluss-/Bachtälern auch lokale Windsysteme entwickeln mit erheblichen Unterschieden zu den durch vorherrschende Großwetterlagen geprägten Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten.

Verminderung der SO₂, NO_x, org. Verbindungen und NH₃-Emissionen

Die Grundlage für die Luftreinhaltung in Deutschland bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz. Bei Überschreitungen verschiedener Grenzwerte werden Maßnahmen eingeleitet. Im Rahmen der hessischen Immissionsüberwachung werden Schadstoffe wie Schwefeldioxid, Kohlendioxid, Stickoxide und Weitere gemessen. In der Atmosphäre verhalten sich Gase und Stäube sehr unterschiedlich. Bestimmte Gase und Stäube werden durch Selbstreinigungsprozesse aus der Atmosphäre entfernt. Bei diesen Prozessen handelt es sich einerseits um die trockene Deposition, wobei eine Ablagerung von Stäuben erfolgt und die nasse Deposition, wobei das Auswaschen von Stäuben und Gasen durch Regen erfolgt. Nur reaktionsträge Gase haben in der Atmosphäre eine Verweilzeit von einigen Jahren und länger. Für eine einheitliche Immissionsüberwachung ist das Land nach EU-Richtlinie in Gebiete und Ballungsräume aufgeteilt. Hessen ist derzeit in fünf Gebiete und Ballungsräume eingeteilt: Rhein-Main und Kassel (Ballungsräume) sowie Südhessen, Lahn-Dill und Mittel- und Nordhessen (Gebiete) (HLNUG 2020b). In Hessen wurden im Jahr 2018 35 Immissionsmessstationen unterhalten. Die Beurteilung der lufthygienischen Situation basiert auf den Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten der 39. BImSchV. Nach Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte müssen Luftreinhaltungspläne aufgestellt werden. An vielen verkehrsbezogenen Standorten wird deutschlandweit seit Jahren immer wieder der zulässige Grenzwert für die langfristige Stickstoffdioxid-Immissionsbelastung (Jahresmittelwert 40 µg/m³) überschritten. Die umgesetzten Maßnahmen zur Minderung der Belastung führen oftmals nicht zu einer ausreichenden Verbesserung der Luftqualität (HLNUG 2019).

4.6.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

Seit Beginn des letzten Jahrhunderts ist die Jahresmitteltemperatur (mittlere Lufttemperatur) in Deutschland um etwa 1°C angestiegen. Dieser Befund ist das deutlichste Anzeichen für den Klimawandel; augenfällig sichtbar wird dies beispielsweise am Rückgang der Alpengletscher. Der bisherige Klimawandel hat den Wasserhaushalt von Flussgebieten bereits beeinflusst. Diese Auswirkungen sind jedoch überwiegend nicht direkt offensichtlich, da auf den Wasserhaushalt durch die Bewirtschaftung bereits seit Jahrhunderten zunehmend Einfluss genommen wird (LAWA 2019a).

Laut dem Integrierten Klimaschutzplan Hessen 2025 kann der Klimawandel in Hessen bereits beobachtet werden. Es sind negative Effekte einer globalen Erwärmung spür- und nachweisbar.

Die mittlere Jahrestemperatur ist in Hessen seit Anfang des 20. Jahrhunderts um 0,8 °C gestiegen. Nachweislich sind die besonders kalten Tage seit den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts zurückgegangen und die heißen und warmen Tage nahmen zu. Starke Schwankungen des Niederschlags konnten festgestellt werden. Die Niederschlagsmenge ist seit Beginn des 20. Jahrhunderts in Hessen, vor allem im Winter, angestiegen (HMUKLV 2017).

„Die Klimaprojektionen (Ensemble-Ansatz) des beim Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie angesiedelten „Fachzentrum Klimawandel Hessen“ gehen langfristig (bis 2100) von folgenden Annahmen aus (HLUG 2013):

- **Lufttemperatur:** Die Auswertung der vom Fachzentrum Klimawandel Hessen ausgewerteten Klimamodelle zeigt einen eindeutigen Trend einer Temperaturzunahme in Hessen (15 der 21 Modelle projizieren eine Erwärmung von über 3°C, Szenario A1B). Sogenannte Eistage (Maximaltemperatur T_{max} unter 0°C) gehen zurück, Sommertage (T_{max} über 25°C) und heiße Tage bzw. Hitzetage (T_{max} über 30°C) nehmen deutlich zu.
- **Niederschlag:** Es ist mit einer relativ unveränderten Jahresgesamtmenge – jedoch Umverteilung der Niederschläge – zu rechnen. Während in den Sommermonaten (Juni, Juli, August) die Niederschläge voraussichtlich abnehmen, nehmen die Niederschläge in den Wintermonaten (Dezember, Januar, Februar) langfristig zu. Da warme Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann, muss in den Sommermonaten jedoch mit einer Zunahme der Intensität der Niederschläge gerechnet werden.
- **Extremereignisse:** Ein Anstieg der Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen wie Hitzewellen (Anzahl/Dauer der Hitzetage), Trockenheit, Starkregenereignisse und Überschwemmungen ist wahrscheinlich.

„Zu berücksichtigen ist, dass in einzelnen Regionen in Hessen die Veränderungen gegenüber dem Gebietsmittel abweichen und somit stärker oder schwächer ausfallen können. Bei Eintreten des projizierten Anstiegs der Lufttemperaturen und der häufiger auftretenden Hitzewellen muss u. a. mit einer räumlichen Ausdehnung der bioklimatisch belasteten Gebiete sowie einer Zunahme der Wärmebelastung in den bereits heute von Überwärmung betroffenen Räumen gerechnet werden. Eine weitere Verschärfung der Situation ist zu befürchten, wenn infolge des anhaltenden Siedlungsdrucks in bereits belasteten Gebieten klimarelevante Flächen versiegelt werden. Weitere negative Auswirkungen sind zudem zu erwarten, wenn für die Realisierung von landesweit bedeutsamen Vorhaben Waldflächen (mit Klimaschutzfunktionen) gerodet werden müssen“ (HMWEVL ohne Jahr).

Auslöser des globalen und regionalen Klimawandels waren und sind im Wesentlichen die anthropogen verursachten THG-Emissionen. Hinsichtlich der Freisetzungen von CO₂ aus Landnutzungsänderungen, wie dem Umbruch bzw. der Entwässerung von Mooren und Feuchtgrünland, ist die Prognose weiterhin negativ.

Bei der Entwicklung des Gesamttraums bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms ist somit voraussichtlich nicht mit wesentlichen Veränderungen der Gebiete mit günstiger Klimawirkung zu rechnen.

Tabelle 8 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Klima und Luft

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Minderung der Treibhausgasemissionen	▶
Erhalt/Entwicklung klimarelevanter Räume	▶
Verminderung der SO ₂ , NO _x , org. Verbindungen und NH ₃ -Emissionen	▶

- ▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel
- ▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht
- ▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

4.7 Landschaft

4.7.1 Derzeitiger Umweltzustand

Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenarten und Schönheit

In Tabelle 9 werden die jeweiligen Flächennutzungen im Jahr 2017 für die hydrologischen Einzugsgebiete aufgeführt. Das Wesereinzugsgebiet weist eine stärkere ländliche Ausrichtung der Fläche auf als das Rheineinzugsgebiet (Ballungsraum Rhein-Main); die Siedlungs- und Verkehrsflächen im Rheineinzugsgebiet sind mehr als dreimal so groß wie für das Wesereinzugsgebiet (HLNUG 2017a).

Tabelle 9 Übersicht über die Hauptlandnutzungsarten Hessens (aus HLNUG 2017a)

Landnutzung (ATKIS)	Rhein (km ²)	Weser (km ²)	Hessen (km ²)	Anteil Hessen (%)
Laubwald	1 145	826	1 972	9,3
Nadelwald	1 295	1 115	2 410	11,4
Mischwald	2 791	1 917	4 708	22,3
Acker	3 134	2 828	5 962	28,3
Grünland	1 911	1 512	3 423	16,2
Sonderkultur	59	6	66	0,3
Siedlung, Verkehr	1 689	735	2 424	11,5
Gewässer	85	50	136	0,6
Gesamt	12 110	8 989	21 099	100,0

Die Landschaft in Hessen ist sehr vielfältig und reich gegliedert. Das Land zeichnet sich durch die großen waldgeprägten Gebiete und die traditionell landwirtschaftlich genutzten Flächen aus. Besonders hervorzuheben ist hier das klimatisch begünstigte Rheintal mit seinen Weinbaulandschaften. Ebenfalls von hoher landschaftlicher Bedeutung sind Oberrheinniederungen, die von Gewässern, Feuchtwäldern und Feuchtgrünland geprägt sind. Im Kontrast dazu stehen die wirtschaftsstarke und dicht besiedelten Räume Kassel, Gießen/Wetzlar, Wiesbaden, Darmstadt und Frankfurt (GVB 2018). In Mittel- / Osthessen haben sich entlang der großen Fließgewässer dicht besiedelte Räume entwickelt. Zu den fruchtbaren Landschaften, die überwiegend ackerbaulich genutzt werden, gehören die Westhessische Senke, das Amöneburger Becken und die Wetterau. Geschlossene Waldlandschaften finden sich in den Randbereichen Hessens, zu nennen sind vor allem Reinhardswald, Hoher Meißner, Rothargebirge, Taunus und Spessart/Büdingen Wald.

Waldreiche Landschaften der Mittelgebirge wie Habichtswald, Knüll, Hoher Vogelsberg, Westerwald und Odenwald sind wichtige Erholungslandschaften. Tiefenwälder finden sich in der Untermainebene und im Messeler Hügelland, sie haben eine hohe Bedeutung für die landschaftliche Gliederung. Der heckenreiche Vordere Vogelsberg, der durch Grünland geprägte Untere Vogelsberg und der ebenfalls durch Grünland und extensive Magerrasen geprägte hessische Teil der Rhön gehören zu den gehölzreichen Kulturlandschaften (HMWEVL ohne Jahr).

Naturparke bestehen überwiegend aus Landschafts- und Naturschutzgebieten und eignen sich besonders für die Erholung. Seit dem Jahr 1957 wurden zwölf Naturparke in Hessen gegründet. Diese großräumigen Schutzgebiete dienen der Bevölkerung als Freizeit- und Erholungsgebiet. In Südhessen liegen die Naturparke Hochtaunus, Rhein-Taunus, Bergstraße-Odenwald und Hessischer Spessart. In Mittelhessen liegen das Lahn-Dill-Bergland, Hoher Vogelsberg und teilweise Hochtaunus. In Nordhessen Diemelsee, Habichtswald, Kellerwald-Edersee, Hessische Röhn und Meißner-Kaufunger-Wald. Landschaftsschutzgebiete sind aufgrund ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes besonders schützenswerte Gebiete und wurden in Kap 4.2.1 und 4.3.1 beschrieben (HMUKLV 2020e).

Hessische (Kultur)Landschaften sind teilweise stark durch Verkehrsstraßen und Siedlungen geprägt. Auch die Tiefenwälder im Rhein-Main-Gebiet sind bereits erheblich vorbelastet, dies zusätzlich durch den Ausbau des Flughafens Frankfurt Main. Der Naturpark Bergstraße-Odenwald unterliegt einer hohen Vorbelastung durch Siedlungen und Verkehrsinfrastrukturen und im Regierungsbezirk Kassel erfolgt eine Zerschneidung der Naturparke Habichtswald und Meißner-Kaufunger Wald durch Verkehrswege. Im Norden Hessens an der Landesgrenze zu Nordrhein-Westfalen und im Bereich des Naturparks Hoher Vogelsberg werden verstärkt Teilräume des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen geprägt. Aufgrund der Energiewende in Hessen, kann davon ausgegangen werden, dass der Ausbau der Windenergie voranschreitet und in Zukunft eine weitere Siedlungsentwicklung und Realisierung zahlreicher Infrastrukturmaßnahmen erfolgt (GVB 2018).

4.7.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

Hinsichtlich der Entwicklung des Gesamttraums bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms ist voraussichtlich nicht mit wesentlichen Veränderungen der derzeitigen Situation der Landschaft und ihrer Erholungseignung zu rechnen.

Mit Blick auf die „Dauerhafte Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft“ ist folglich in der Regel eine gleichbleibende Situation zu erwarten. Eine qualitative Aufwertung des Erlebens und Wahrnehmens von Natur und Landschaft würden im Rahmen der Realisierung des Maßnahmenprogramms Flussabschnitte erhalten, an denen Renaturierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Das Naturerlebnis und der Erholungswert können durch die Wahrnehmungen und Beobachtungen naturnaher Fließgewässerstrukturen sowie seltener Tier- und Pflanzenarten gesteigert werden.

Hinsichtlich der bestehenden Vorbelastungen (z. B. Lärm- und Schadstoff-Immissionen) ist bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms keine Veränderung der Situation zu erwarten. Dies gilt auch vor dem Hintergrund des generellen und anhaltenden Trends zur weiteren Zersiedelung bzw. Freiflächeninanspruchnahme der Landschaft für Siedlungs- und Verkehrszwecke. Zunehmende Beeinträchtigungen der Landschaft infolge von Zersiedelung sind vor allem in den Ballungsrandbereichen von wirtschaftlich boomenden Großstadtreionen zu erwarten (z.B. Kassel, Gießen/Wetzlar, Wiesbaden, Darmstadt und das Rhein-Main-Gebiet). Grundsätzlich ist die voraussichtliche Entwicklung bezüglich der Landschaft jedoch davon abhängig, wie sensibel möglicherweise beeinträchtigende Planungen/ Vorhaben die Belange des Schutzguts Landschaft berücksichtigen.

Tabelle 10 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für das Schutzgut Landschaft

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenarten und Schönheit	▶

- ▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel
- ▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht
- ▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

4.8 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

4.8.1 Derzeitiger Umweltzustand

Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften

Das Gebiet Hessens zeichnet sich durch seine Vielzahl unterschiedlicher, historisch gewachsener Kulturlandschaften aus, es gehört zu den ältesten europäischen Siedlungsgebieten. In Teilräumen Südhessens sind die Weinbaugebiete des Rheingaus, des Mittelrheintals und der Bergstraße prägend, diese wurden zum Teil bereits in der Römerzeit angelegt. Hier finden sich zahlreiche Schlösser und Burgen. Historische Anlagen von Amöneburg, Weilburg und Schlitz und Hohensolms finden sich in Mittelhessen. „In Mittelhessen wirken u. a. die historischen Anlagen von Amöneburg, Weilburg, Schlitz und Hohensolms in die sie umgebenden Landschaftsräume; im Vogelsberg bei Schotten und im Nördlichen Dillwesterwald und Schelder Wald finden sich traditionelle bäuerliche Kulturlandschaften mit blumenreichem Grünland, Extensiväckern und sehr hoher biologischer Vielfalt. Nordhessen weist unter anderem historische Bergbaulandschaften im Bereich Sontra, Borken und Großalmerode auf; im Reinhardts- und Habichtswald sind noch historische Waldnutzungsformen anzutreffen; an Fulda und Eder finden sich historische Flusssiedellandschaften“ (HMWEVL ohne Jahr).

Kulturdenkmale (z. B. Baudenkmäler, historische Parks- und Gärten, aber auch bewegliche Gegenstände wie Skulpturen, Gemälde oder Grabsteine) sind Zeugnisse vergangener Zeit, deren Erhaltung wegen ihrer geschichtlichen, wissenschaftlichen, künstlerischen, städtebaulichen oder kulturlandschaftsprägenden Bedeutung im öffentlichen Interesse liegt. Sie geben Informationen über Zeit und Umstände ihrer Entstehung und die seither durchlaufenen Perioden, die sich sichtbar in ihrem Erscheinungsbild niedergeschlagen haben. In Hessen gibt es ca. 60.000 Kulturdenkmäler, hierzu gehört eine Vielzahl an Kirchen und Klöster, Schlösser, historische Gärten oder Wallanlagen und Trockenmauerreste als Bodendenkmäler sowie über 100 schützenswerte großflächige Ortskerne. Als schützenswerte Kulturgüter sind charakteristische Kulturlandschaften mit Streuobstwiesen, Weinbergen, Hutweiden, Magerrasen, Heuwiesen, Hecken und anderen Strukturelementen zu nennen. Sie sind Zeugen traditioneller Nutzung und leisten wertvolle Funktionen für den Natur- und Artenschutz. Ein Kulturlandschaftserlebnis mit historischen Elementen bieten auch Biosphärenreservate, Naturparke und in Südhessen der Regionalpark Rhein-Main (HMUKLV 2014). Auswirkungen hierauf werden unter dem Schutzgut „Mensch, menschliche Gesundheit“ berücksichtigt.

Hessische Weltkultur- und Weltnaturerbestätten, die in der Welterbeliste der UNESCO verzeichnet sind, werden in der folgenden Abbildung 3 dargestellt.

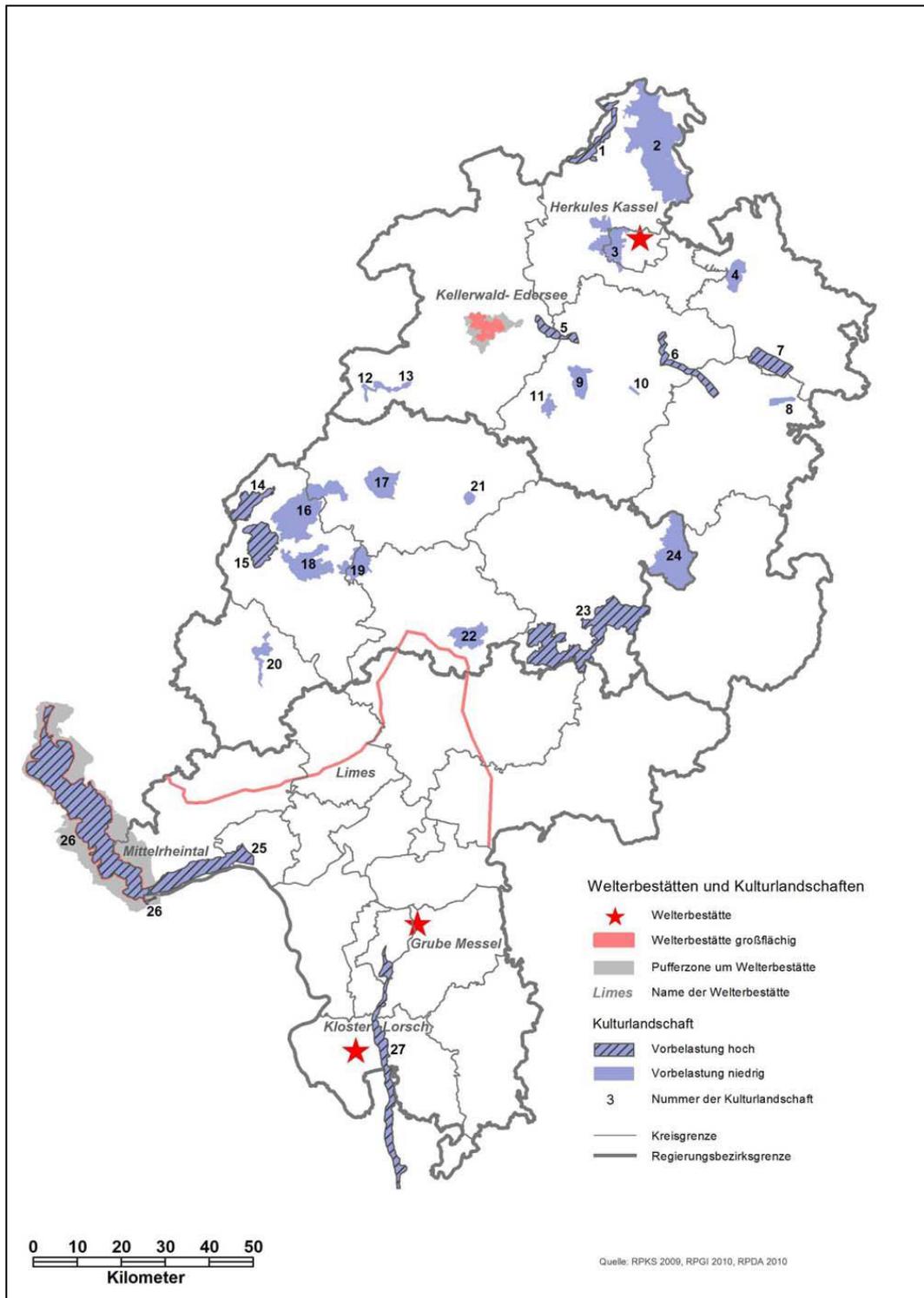


Abbildung 3 Welterbestätten und Kulturlandschaften (aus HMWEVL ohne Jahr)

- | | |
|---|---|
| 1. Hutelandschaft Diemeltal | 15. Nördlicher Dillwesterwald * |
| 2. Reinhardswald mit historischen Waldnutzungsformen, Wölbäckern (Ackerhochbeete) und Wildpark Sababurg | 16. Schelder Wald und Angelburger Kuppenland * |
| 3. Habichtswald mit Huteflächen (offene Weidelandschaften mit Baumgruppen) | 17. Damshausener Kuppenlandschaft * |
| 4. Bergbaulandschaft Großalmerode (Braunkohle, Ton) | 18. Hörre und Lemptal |
| 5. Historische Flusssiedellandschaft Edertal zwischen Bergheim und Fritzlar | 19. Hohensolms-Königsberg*, Frankenbach und Dünsberg |
| 6. Historische Flusssiedellandschaft Fulda zwischen Rotenburg und Melsungen | 20. Weilburger Lahntal * |
| 7. Bergbaulandschaft im Bereich Sontra (Kupferschiefer) | 21. Amöneburg * |
| 8. Kupferschieferhalden bei Nentershausen | 22. Villinger Hügelland * |
| 9. Ehemalige Braunkohletage- und -tiefbau im Raum Borken, Neuental, Frielendorf | 23. Schottener Heckenlandschaft, Östlicher Hoher Vogelsberg, Stockhausener Bergland |
| 10. Mühlenlandschaft an der Efze bei Homberg | 24. Schlitzer Fuldataal * |
| 11. Historischer Forst und Landschaftsgarten „Prinzessinnengarten“, Gemeinde Jesberg | 25. Rheingau |
| 12. Bauelemente des historischen Handwerks und Gewerbes an der oberen Eder | 26. Mittelrheintal (gleichzeitig Weltkulturerbe) |
| 13. Wässerwiesen Rennertehausen | 27. Bergstraße |
| 14. Oberes Dilltal | |

* (Historische Kulturlandschaft Kategorie 1)

Aufgrund der UNESCO-Konvention über den Schutz des Weltkulturerbes und Weltnaturerbes vom 16. November 1972 sind die in Hessen aufgenommenen UNESCO-Weltkultur- und Naturerbestätten von weltweiter Bedeutung (HMWEVL ohne Jahr).

- Kloster Lorsch und Altenmünster
- Oberes Mittelrheintal von Rüdesheim/Bingen bis Koblenz (als Kulturlandschaft)
- Obergermanisch-Raetischer Limes, als Bestandteil der Welterbestätte Grenzen des römischen Reiches
- Grube Messel (erste Weltnaturerbestätte in Deutschland)
- Teilgebiet Kellerwald im Nationalpark Kellerwald-Edersee, als Bestandteil der Weltnaturerbestätten „Buchenurwälder der Karpaten und Alte Buchenwälder Deutschlands“
- Bergpark Wilhelmshöhe, Kulturlandschaft einschließlich der Wassereinzugsgebiete der Wasserspiele.

Bodendenkmäler und archäologischen Fundstellen (z.B. prähistorische Siedlungen, Gräberfelder oder Burgwälle) sind wichtige Teile des kulturellen Erbes. Oftmals liegen Bodendenkmäler unmittelbar oder nahe an bestehenden oder ehemaligen Gewässern (Fließ- oder Stillgewässer) bzw. deren angrenzenden organischen Bildungen (Moor, Anmoor) und Feuchtböden; sie reihen sich oft perlschnurartig an solchen auf (VLABD 2007).

Im Vergleich zu den Befunden und Funden, die auch auf Trockenböden gemacht werden können, kommt hier ein weiterer entscheidender Faktor hinzu: Bei den Flusslandschaften handelt es sich um Feuchtgebiete mit besonderen Konservierungsbedingungen für organisches Material. Hier können sich unter Sauerstoffabschluss komplette Holzkonstruktionen, Knochen, aber auch Leder-, Textil- und Pflanzenobjekte erhalten. Letztlich sind die Auen somit hochauflösende Bodearchive zur Rekonstruktion von Landschaft, Flora, Fauna und Klimaentwicklung.

Erhebliche Vorbelastung durch Autobahnen, Bundesstraßen und Schienenwegen entsteht für einen Teil der historischen Kulturlandschaften. Teilräume der Bergstraße, Rheingau, Mittelrheintal und die Flusssiedellandschaften Fulda und Eder werden durch linienförmige Verkehrsinfrastrukturen zerschnitten. Der Ausbau der Windenergie, des Stromübertragungsnetzes und der Wohnungsbedarf führen auch in Zukunft zu einer Beanspruchung der Freifläche (GVB 2018).

Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte

Circa 4% der Landesfläche Hessens sind Überschwemmungsgebiete. Eine Vielzahl an hochwassergefährdeten Gebieten, insbesondere entlang von Rhein und Main, werden durch Deiche geschützt (HMWEVL ohne Jahr). Hochwasserereignisse lassen sich nicht vermeiden oder verhindern. Sie treten in unbestimmten Zeiträumen und unterschiedlichen Intensitäten immer wieder auf. Es ist aufgrund der klimatischen Veränderung von einer Häufung der Hochwasserereignisse auszugehen. Das Hochwasserrisikomanagement zielt darauf ab neue und bestehende Risiken im Vorfeld eines Hochwassers zu vermeiden, sowie nachteilige Folgen während und nach einem Hochwasser zu reduzieren. Die EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie dient der Information zu den Hochwasserrisiken und der Verbesserung der Hochwasservorhersage und des Risikomanagements. Durch den Hochwasserrisikomanagementplan kann eine Abschätzung erfolgen, an welchen Gewässerabschnitten signifikante Hochwasserrisiken für die Schutzgüter bestehen bzw. künftig zu erwarten sind (FGG WESER 2020).

4.8.2 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Tätigkeiten der Denkmalschutz-/ Denkmalpflegebehörden in den Kommunen und Bundesländern auch zukünftig weitere Denkmäler entdeckt, dokumentiert und geschützt werden, so dass die Anzahl geschützter Kulturdenkmäler tendenziell zunehmen wird. Andererseits ist ungewiss, wie sich der Erhaltungszustand der bekannten geschützten Kulturdenkmäler entwickeln wird, zumal sie vielfältigen Verfallsursachen ausgesetzt sind und ein erheblicher Konservationsaufwand erforderlich ist, um auch langfristig den Denkmalwert zu sichern. Ein allgemeingültiger Gesamttrend zur Entwicklung des Zustands der oberirdischen und unterirdischen Kulturgüter und Kulturlandschaften in Hessen bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms lässt sich nicht angeben.

Steigende Hochwassergefahren und die damit verbundenen Hochwasserrisiken durch häufigere Starkregenereignisse in Folge des klimatisch bedingten Temperaturanstieges werden im Sommer und im Winter erwartet. Beeinträchtigungen von oberirdisch gelegenen Denkmälern, technischer Infrastruktur, Ver- und Entsorgungseinrichtungen etc. innerhalb von Hochwasserrisikogebieten können für den Prognosezeitraum bis 2027 nicht ausgeschlossen werden. Bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms ist somit ein insgesamt neutraler bzw. negativer Trend für oberirdische Baudenkmäler sowie für hochwassergefährdete Infrastruktur zu erwarten, da auch zahlreiche Maßnahmen der WRRL einen Beitrag zur Vermeidung von Hochwässern beitragen.

Tabelle 11 Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms für kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Ziele des Umweltschutzes	Bewertung des Trends der Umweltsituation bei Nichtdurchführung des Maßnahmenprogramms
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	▶
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	▶ / ▼

▼ = Negativer Trend: Umweltsituation verschlechtert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

▶ = unveränderter Trend: Umweltsituation verändert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel nicht

▲ = Positiver Trend: Umweltsituation verbessert sich in Bezug auf das Umweltschutzziel

5 Darstellung der für das hessische Maßnahmenprogramm bedeutsamen Umweltprobleme

In diesem Kapitel werden nach § 40 Abs. 2 Punkt 5 des UVPG die für das Maßnahmenprogramm bedeutsamen Umweltprobleme angegeben. Anzugeben sind hierbei insbesondere Probleme, die sich auf ökologisch empfindliche Gebiete nach Nummer 2.6 der Anlage 6 des UVPG beziehen.

Unter ökologisch bedeutsame Gebiete fallen nach Nummer 2.3 der Anlage 3 des UVPG Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung oder europäische Vogelschutzgebiete (NATURA 2000), Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope, Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Gebiete mit Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen, Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte und in amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmale, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder archäologisch bedeutende Landschaften.

Im Bewirtschaftungsplan und in den vorigen Kapiteln des hier vorliegenden Umweltberichts sind ein großer Teil der relevanten Schutzgebiete dargestellt. Es handelt sich um Verzeichnisse und kartographische Darstellungen aller Gebiete, für die in Hessen gemäß den spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Die Schutzziele und -zwecke dieser Schutzgebiete entsprechen häufig den Zielvorgaben der WRRL, so dass hier in der Regel positive Umweltauswirkungen des Maßnahmenprogramms zu erwarten sind. Teils sind in Abhängigkeit der tatsächlichen Standortsituation negative Umweltauswirkungen auf vorhandene Schutzziele und Schutzzwecke möglich. Gegebenenfalls muss im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von negativen Umweltauswirkungen besondere Beachtung geschenkt werden. So liegen z.B. häufig Bodendenkmäler in unmittelbarer Gewässernähe und es finden sich wasser- und verkehrstechnische Baudenkmäler (z. B. Wehre, Brücken, Mühlen, historische Befestigungen, Deiche usw.) und schützenswerte historische Kulturlandschaften an den Flüssen bzw. in Auen. Insbesondere bei Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit der Gewässer aber auch bei hydromorphologischen Maßnahmen können daher Zielkonflikte mit dem Denkmalschutz auftreten.

Eine genauere Erfassung der Auswirkungen von Maßnahmen und die Prüfung möglicher Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen müssen auf nachfolgenden Planungs- und Zulassungsebenen erfolgen. Für das Schutzgut Boden gelten dann z.B. der Vorsorgegrundsatz des § 7 BBodSchG, die Verpflichtung zur Minimierung von Eingriffen, § 15 Abs. 1 BNatSchG und zur Beteiligung der Bodenschutzbehörden § 3 Abs. 3 HAItBodSchG. Auswirkungen können dabei langfristig von den Maßnahmen selbst ausgehen oder in der Phase der baulichen Umsetzung eintreten. Aufgrund der besonderen Relevanz wurde das Thema „Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit“ in einer eigenen Arbeitshilfe behandelt, die als Heft 10 der Reihe Böden und Bodenschutz in Hessen des HLUG veröffentlicht und mit Erlass vom 05.09.2012 eingeführt wurde.

In Kapitel 6 wird in ausführlichen Tabellen auf positive oder negative Beeinträchtigungen der Schutzziele und -zwecke der Schutzgüter hingewiesen und es werden mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von negativen Umweltauswirkungen aufgeführt.

6 Voraussichtlich erhebliche Auswirkungen des hessischen Maßnahmenprogramms auf die Umwelt

In diesem Kapitel werden nach § 40 Abs. 2 Punkt 5 und 6 UVPG die voraussichtlich erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach § 2 UVPG ermittelt, beschrieben und bewertet. Es werden gegebenenfalls Maßnahmen zur Verhinderung, Verringerung und zum Ausgleich schädlicher Umweltwirkungen dargestellt und nach § 40 Abs. 1 des UVPG auf die Vorgehensweise bei der Prüfung von Alternativen eingegangen.

Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe, Gerüche oder Lärm, die lediglich baubedingt und somit kurzfristig und lokal begrenzt auftreten, werden im Rahmen der Auswirkungsprognose des vorliegenden Umweltberichtes nicht berücksichtigt, da diese in erster Linie bei der konkreten Umsetzung der Maßnahmen sinnvoll zu ermitteln sind.

Nach § 40 des UVPG sind im Umweltbericht auch die Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen sowie eine Beschreibung, wie diese Prüfung durchgeführt wurde, kurz darzustellen. Beim Hessischen Maßnahmenprogramm wurden im Vorfeld der Maßnahmenauswahl Alternativen betrachtet. Zur Maßnahmenauswahl standen die Kriterien Wirksamkeit, Kosteneffizienz und Akzeptanz im Vordergrund. Innerhalb der Beteiligungswerkstätten und Beteiligungsplattformen wurden geeignete Maßnahmen vorgestellt und diskutiert.

Die Bewertung erfolgt gemäß § 40 Abs. 2 Nr. 5 UVPG. Es ist eine umweltbezogene Bewertung durchzuführen, die soweit möglich Vorsorgeaspekte zu berücksichtigen hat. Zu bewerten sind die positiven und die negativen Umweltauswirkungen. Als Bewertungsmaßstab dienen die Ziele des Umweltschutzes (Tabelle 2). Im Ergebnis hat die SUP-Bewertung eine Aussage darüber zu treffen, ob bzw. inwieweit die geltenden Ziele des Umweltschutzes und damit die gesetzlichen Umweltaanforderungen betroffen bzw. erfüllt sind.

Grundlage der Auswirkungsprognose sind die aus verschiedenen Maßnahmenarten zusammengesetzten Maßnahmengruppen, die im Maßnahmenprogramm festgelegt werden. Hierbei wird zwischen folgenden Gruppen unterschieden:

- **Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser**
 - Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen
 - Ertüchtigung von direkt einleitenden industriellen/gewerblichen Abwasseranlagen
 - Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren
 - Dezentrale Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen
 - Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung
 - Sonstige Maßnahmen Punktquellen
- **Diffuse Quellen**
- **Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen**
 - Bereitstellung von Flächen
 - Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen
 - Herstellung der linearen Durchgängigkeit
 - Ökologisch verträgliche Abflussregulierung

- Förderung natürlicher Rückhalt
- Maßnahmen an Bundeswasserstraßen
- Maßnahmen an Talsperren

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppen erfolgt ohne Berücksichtigung des räumlichen Bezugs. Sofern negative Umweltauswirkungen nicht auszuschließen sind, da der räumliche Bezug oder genaue Planunterlagen für die Bewertung der Umweltverträglichkeit maßgeblich sind, sind die Maßnahmen im Rahmen weiterer Prüfverfahren unter Zugrundelegung detaillierterer Daten erneut zu prüfen. Somit wird im Rahmen der Auswirkungsprognose eine Worst-Case-Betrachtung hinsichtlich negativer Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppen im Sinne eines vorbeugenden Umweltschutzes vorgenommen. Im Ergebnis werden demzufolge nur solche Maßnahmengruppen aus weiteren Prüfprozessen ausgeschlossen, für die abschließend keine negativen Umweltauswirkungen entsprechend dem Prüfniveau des Maßnahmenprogramms zu identifizieren sind.

Bei nachfolgenden Planungsverfahren und Umsetzungen wird sich die Umweltprüfung bei Bedarf auf erforderliche Aktualisierungen und Vertiefungen bzw. zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen beschränken. Im Sinne einer fachgerechten Abschichtung von Prüfinhalten werden damit Mehrfachprüfungen vermieden.

Die Bewertung wird für jedes Schutzgut erläutert. Darüber hinaus erfolgt eine schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmengruppen und es werden für jedes Schutzgut Hinweise zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen aufgeführt. (vgl. § 40 Absatz 2 Nr. 6 UVPG). Diese sind in nachfolgenden Prüfverfahren aufzugreifen, zu prüfen und im Einzelfall erfolgversprechend umzusetzen. Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt daher unter der Prämisse, dass die aufgeführten Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen ggfs. umgesetzt werden.

Einige Maßnahmen, z. B. solche zur Initiierung der Gewässerentwicklung, wirken erst nach längerer Zeit. In diesen Fällen wird bei der Bewertung der Umweltauswirkungen in den Tabellen ausschließlich die nach vollständiger Entfaltung auftretende Wirkung begutachtet. Falls kurzzeitig z. B. während der Umsetzung der Maßnahmen (Bauphase) reversible negative Umweltauswirkungen für die Schutzgüter auftreten, bleiben diese bei der schutzgutbezogenen Bewertung der Umweltauswirkungen und der schutzgutübergreifenden Bewertung der Maßnahmengruppe unberücksichtigt. Sie werden jedoch aufgeführt und es werden Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung dieser kurzzeitigen negativen Umweltauswirkungen dargestellt.

Beim Hessischen Maßnahmenprogramm 2021-2027 zur Umsetzung der WRRRL in Hessen werden im Allgemeinen mehrere Maßnahmenarten und/oder Maßnahmengruppen kombiniert, um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Die Wirkung des Maßnahmenprogramms lässt sich daher nur im Kontext des Zusammenwirkens seiner einzelnen Komponenten sachgerecht begutachten. Diese kumulativen und synergetischen Wirkungen werden deshalb im Sinne der strategischen Vorgehensweise bei der Aufstellung des Maßnahmenprogramms zur Bewertung der Umweltauswirkungen einzelner Maßnahmengruppen berücksichtigt.

Ob im Zuge der Umsetzung des Hessischen Maßnahmenprogramms eine Zulassung auf einer nachgelagerten Prüfebene erforderlich ist, hängt je nach Art des Einzelfalls von den einschlägigen Umwelt- und Zulassungsvorschriften betroffener Fachgesetze und Verordnungen ab (z. B. Wasserhaushaltsgesetz, Hessisches Wassergesetz, Hessisches Waldgesetz, Immissionsschutzgesetz, Bundesbodenschutzgesetz, Naturschutzgesetz und Denkmalschutzgesetz Hessen). Diese gilt es durch die Umsetzungsverantwortlichen zu berücksichtigen. Außerdem können in Abhängigkeit von der Standortsituation die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, die Umweltverträglichkeitsprüfung und bei möglichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten entsprechende Verträglichkeitsvorprüfungen zur Anwendung kommen.

Das Hessische Maßnahmenprogramm zielt auf eine Verbesserung des Umweltzustands im Hinblick auf das Schutzgut Wasser und lässt auch für andere Schutzgüter in der Regel positive Umweltauswirkungen erwarten. Eine systematische Entwicklung von alternativen Lösungswegen unter vorrangiger Prämisse der Umweltauswirkungen ist unter diesen Umständen auf Ebene des Maßnahmenprogramms nicht zielführend. Die genauen Umweltauswirkungen lassen sich bei dem im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen meist erst unter Berücksichtigung detaillierter Daten u. a. zum räumlichen Bezug und nach Kenntnis von genauen Planunterlagen abschließend bestimmen. Bei bestehenden erheblichen negativen Umweltauswirkungen sind zumutbare Alternativen daher in den nachgeordneten Planungs- oder Zulassungsverfahren zu prüfen. Für viele Belastungsarten enthält das Maßnahmenprogramm mehrere Maßnahmenarten mit denen vorliegende Probleme alternativ gelöst werden können.

Jede Maßnahmengruppe wird in Form eines standardisierten Steckbriefs beurteilt. In tabellarischer Form werden die Auswirkungen der Maßnahmen auf die in Tabelle 2 definierten Umweltziele für die Schutzgüter gemäß § 2 UVPG entsprechend der nachfolgenden Klassierung ermittelt, beschrieben und bewertet:

- ++ sehr positive Umweltauswirkungen
- + positive Umweltauswirkungen
- 0 neutrale oder vernachlässigbare Umweltauswirkungen
- negative Umweltauswirkungen

sehr positiv (++)	positiv (+)	neutral oder vernachlässigbar (0)	negativ (-)
-------------------	-------------	-----------------------------------	-------------

Die Beurteilung „neutral oder vernachlässigbar“ bedeutet sowohl, dass das Schutzgut nicht betroffen ist, als auch, dass keine positiven oder negativen Umweltwirkungen auftreten.

Die Bewertung eines Umweltziels und die abschließende Gesamtbewertung der Maßnahmengruppe erfolgen entlang eines Entscheidungsbaums (siehe Abbildung 4). Dabei werden die prozentualen Anteile an positiven und negativen Bewertungen der Teil-Schutzziele betrachtet und gewertet.

Die Bewertungsmethodik integriert das „worst-case“ Prinzip bei potenziell negativen Umweltauswirkungen. Sie beachtet aber auch positive Wirkungen des Maßnahmenprogramms auf die Schutzgüter. Entscheidend für die Ermittlung der Bewertung der einzelnen Schutzgüter ist der Anteil an negativen Wirkungen. Dabei wird ein Anteil an negativen Wirkungen von mehr als 25 % als negative Wirkung auf das gesamte Schutzgut bzw. die Gesamtbewertung gewertet. Ist der Anteil geringer, so ist die Wirkung neutral oder positiv. Ist der Anteil an positiven Wirkungen mehr als 50 %, so wird die Bewertung als positiv ausgelegt, sofern keine negativen Umweltauswirkungen vorliegen.

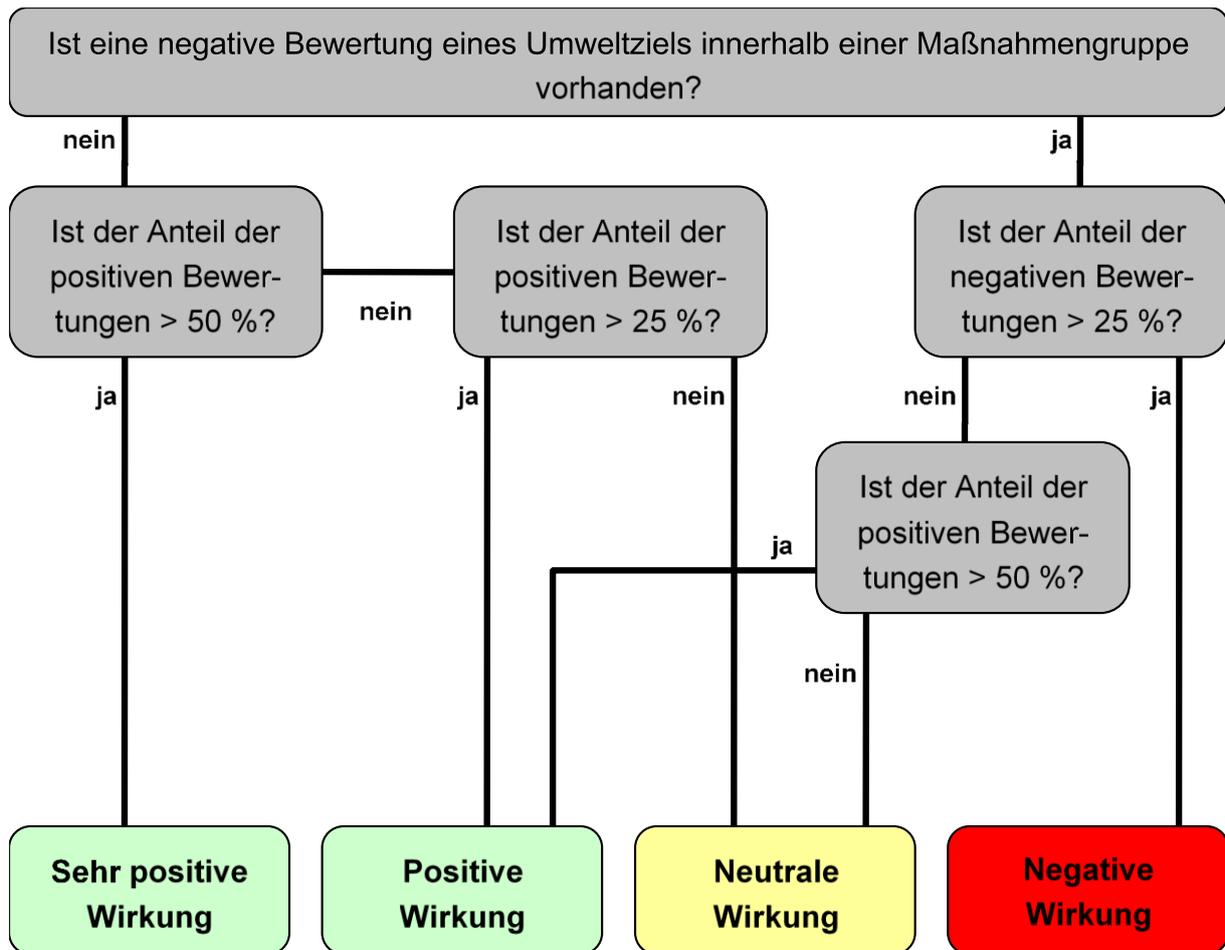


Abbildung 4 Ermittlung der Wirkung eines übergeordneten Schutzziels durch die Bewertungen der untergeordneten Teil-Umweltziele.

6.1 Angaben zur Alternativenprüfung

Dem Umweltbericht ist nach § 40 Abs. 1 und 2 Nr. 8 UVPG eine Kurzdarstellung der Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen sowie eine Beschreibung, wie die Umweltprüfung durchgeführt wurde, beizufügen.

Beim Hessischen Maßnahmenprogramm 2021-2027 zur Umsetzung der WRRL werden im Vorfeld der Maßnahmenauswahl Alternativen betrachtet. Zur Maßnahmenauswahl stehen die Kriterien Wirksamkeit, Kosteneffizienz und Akzeptanz im Vordergrund. Innerhalb der Beteiligungswerkstätten und Beteiligungsplattformen wurden geeignete Maßnahmen vorgestellt und diskutiert.

6.2 Umweltwirkung der Maßnahmengruppe „Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser“

6.2.1 Maßnahmengruppe SF1.1.0: Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen

An kommunalen Kläranlagen sind Maßnahmen zur weiteren Phosphorverminderung der Abwasserbelastung vorgesehen. Betroffen sind grundsätzlich diejenigen Kläranlagen, die in Gewässer mit u. a. phosphorbedingten biologischen Defiziten (Diatomeen, Makrozoobenthos einschließlich Seen und Talsperren) einleiten. Die entsprechenden einzuhaltenden Anforderungen in Abhängigkeit von der Ausbaugröße der Kläranlagen sind im Anhang 6 Tabellen 1 und 2 des Maßnahmenprogramms festgelegt. An Kläranlagen, die in 177 (von 437) Oberflächenwasserkörper

(OWK) einleiten, werden Anforderungen an die Phosphorelimination gestellt.

Ergänzend sind Kläranlagen, die in 114 OWK einleiten, identifiziert worden, an die zukünftig Anforderungen zur Ammoniumstickstoffelimination gestellt werden. Eine Konkretisierung der Anforderungen ist bis zur Veröffentlichung des Maßnahmenprogramms geplant. Daher enthält Anhang 7 des Maßnahmenprogramms derzeit eine Liste der Kläranlagen, an die aus derzeitiger Sicht Anforderungen zur Reduzierung des Eintrags an Ammoniumstickstoffs gestellt werden.

Folgende Maßnahmenarten werden in der Maßnahmengruppe SF1.1.0 beurteilt:

- SF1.1.0 Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen (undifferenziert)
- SF1.1.1 Neubau einer Kläranlage (unter Stilllegung/Zusammenlegung von älteren Kläranlagen)
- SF1.1.2 Erhöhung Anschlussgrad (Anschluss Kleineinleitungen etc.)
- SF1.1.3 Optimierung der Betriebsweise einer Kläranlage (Mess-, Steuer-, Regeltechnik)
- SF1.1.6 Ausbau der biologischen Reinigung (Nitrifikation/Denitrifikation) zur Reduktion der Gesamtstickstoff-Belastung
- SF1.1.7 Ausbau der biologischen Reinigung zur Reduktion der Phosphor Belastung
- SF1.1.8 Neubau einer chemischen P-Simultan-Fällanlage
- SF1.1.9 Betriebserweiterung einer bestehenden P-Simultan-Fällanlage
- SF1.1.10 Filtration (Sandfilter, Mikrosiebung, Nachfällung etc.).

Die Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen“ sind in Tabelle 12 beschrieben und bewertet. Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als sehr positiv zu bewerten. Die Maßnahmengruppe ist wesentlicher Baustein des Hessischen Maßnahmenprogramms, da sie zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands der Gewässer unbedingt erforderlich ist. Sie hat dabei vor allem sehr positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sowie auf das Schutzgut Wasser.

Tabelle 12 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ertüchtigung der kommunalen Kläranlagen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung		++
Menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Keim- und Schadstoffbelastung von Grundwasser und oberirdischen Gewässern.		++
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Positive Wirkung, da durch Modernisierungsmaßnahmen insbesondere bei der Maßnahme SF1.1.1 negative Wirkungen durch Geruchsbelästigungen im näheren Umfeld von Kläranlagen teilweise beseitigt werden.	Standortwahl bei Kläranlagenneubau; Standortwahl fern von Wohngebieten; Verfahrensoptimierung z.B. durch Abdeckung geruchsintensiver Anlagenteile; Abluftreinigung über Filter.	+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz von Tieren, Pflanzen und deren Lebensräume	Sehr positive Wirkung auf die Gewässerbiozönose durch Reduktion von Phosphor, sauerstoffzehrenden Substanzen und sonstigen Schadstoffen. Negative Auswirkungen auf die Schutzziele und Schutzzwecke hochwertiger Lebensräume geschützter Flächen (z. B. Natura 2000-Gebiete) und auf geschützte Tier- und Pflanzenarten möglich durch Flächeninanspruchnahme sowie während der Bauphase.	Standortwahl: Standorte soweit möglich außerhalb geschützter Flächen, ggf. FFH-Vorprüfung; Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes zur Vermeidung erheblicher Umweltauswirkungen; Ausgleich bzw. Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen auf Tier- und Pflanzenlebensräume sowie auf geschützte Tier- und Pflanzenarten in der Bauphase; Beachtung tiergruppenspezifischer Anforderungen an Fortpflanzungs- und Ruhestätten (z. B. Brut- und Setzzeiten geschützter Vogelarten); Einhalten von Rodungszeiten; Sicherung hochwertiger Biotopstrukturen während der Bauphase z. B. durch Ausweisung von Tabu-Zonen und Beachtung der Anforderungen technischer Regeln	++
Biotopverbund	Sehr positive Wirkung, da bei Aufwertung von Gewässerbiotopen das Potenzial zur Biotopvernetzung steigt		++
Biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung durch Aufwertung von Lebensräumen		++
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, sofern kein Neubau einer Kläranlage erfolgt Bodenstrukturschädigung bei Baumaßnahme möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Anforderungen technischer Regelwerke (u.a. DIN-Normen) beachten; keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; Begrenzen der Lasteinträge; Erdmassenausgleich, Erdaushubverwertung, Ausweisung von Bautabuzonen; Schutz der Randflächen; Bauüberwachung.	0/+
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoffbelastung von Auenböden.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da nur geringe Flächeninanspruchnahme, sofern kein Neubau einer Kläranlage erfolgt: teilweise sind vorgenutzte Flächen verfügbar.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Maß einschränken; Inanspruchnahme von Böden mit geringem Funktionserfüllungsgrad; Flächenrecycling, Entsiegelung.	0/-
Lebensraumfunktion/ Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da nur geringe Flächeninanspruchnahme; teilweise sind vorgenutzte Flächen verfügbar.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Standortwahl; Inanspruchnahme von Böden mit geringem Entwicklungspotenzial.	0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da nur geringe Flächeninanspruchnahme.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Standortwahl; Flächeninanspruchnahme von Böden mit geringem Ertragspotenzial; Flächenrecycling.	0
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Auswirkungen.	Standortwahl; archäologische und bodenkundliche Untersuchung der neuen Standortflächen, Dokumentation der aus kultur- und naturgeschichtlichen Gründen schützenswerten Böden, falls diese nicht erhalten werden können.	0
Wasser	Sehr positiv		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers durch Aufwertung der Gewässerlebensräume und Reduzierung der Schadstoffeinträge (Reduktion von Phosphor, sauerstoffzehrenden Substanzen und sonstigen Schadstoffen).		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Reduktion der Schadstoffeinträge.		++
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Positive Wirkung durch Verringerung von Schadstoffeinträgen insbesondere bei stark infiltrierenden Oberflächengewässern.		+
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Sehr positive Wirkung durch Reduktion der Schadstoffeinträge.		++
Klima/ Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Minderung der Treibhausgasemissionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Verfahrenstechnische Maßnahmen zur Minderung von N ₂ O und CO ₂ Emissionen durch Erhöhung der Energieeffizienz der Kläranlagen, Faulgasnutzung, Klärschlammverbrennung usw..	0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung; durch kleinflächige Flächeninanspruchnahme	Standortwahl, Vermeidung der Beanspruchung landschaftsbildprägender Strukturelemente	0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, sofern keine historischen Anlagen betroffen sind.	Einzelfallprüfung auf vorliegende Kulturgüter, Bau- und Bodendenkmäler	0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Ausgleichszahlungen; Verlagerung von überregionalen Ver- und Entsorgungsleitungen	0
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen insgesamt als positiv zu bewerten. Sie hat eine hohe Bedeutung im Maßnahmenprogramm und vor allem positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und Wasser.

Durch Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene sind insbesondere die möglichen Umweltauswirkungen auf die Schutzziele und Schutzzwecke von hochwertigen Lebensräumen und Schutzgebieten (z. B. Natura 2000-Gebiete) einzelfallbezogen zu untersuchen. Darüber hinaus sind die entwickelten schutzgutspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich bzw. zur Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen standortbezogen zu prüfen. Dies gilt auch für den Boden, da insbesondere in der Bauphase Umweltbeeinträchtigungen

möglich sind.

6.2.2 Maßnahmengruppe SF1.2.0: Ertüchtigung von direkt einleitenden industriellen/gewerblichen Abwasseranlagen

Ergänzend sind Anforderungen an die Phosphorelimination bei direkt einleitenden industriellen/gewerblichen Abwasseranlagen (mit Einleitung in 34 OWK) als Beitrag zur Reduzierung der Phosphoreinträge vergleichbar zu den Anforderungen an kommunale Kläranlagen vorgesehen. Die entsprechenden von den industriellen/gewerblichen Direkteinleitungen einzuhaltenden Anforderungen sind im Anhang 6 Tabellen 3 und 4 des Maßnahmenprogramms festgelegt.

Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als positiv zu bewerten. Die Maßnahmengruppe ist wesentlicher Baustein des Hessischen Maßnahmenprogramms, da sie zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands der Gewässer erforderlich ist. Sie hat dabei vor allem sehr positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und das Schutzgut Wasser.

6.2.3 Maßnahmengruppe SF1.3.0: Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren

Hier handelt es sich um Maßnahmen zum Umbau und zur Änderung bestehender Systeme (z. B. in modifizierte Trennsysteme mit dem Ziel, behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser einer Behandlung zuzuführen, nicht behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser aber ohne Behandlung ins Gewässer zu leiten) und um Maßnahmen zum Ausbau bzw. zur Erweiterung der Kanalnetze. In Einzelfällen werden unter Immissionsgesichtspunkten auch die Einleitstellen in ein anderes Gewässer oder einen anderen Gewässerabschnitt verlegt bzw. verändert. Insgesamt sind in 284 der 437 Oberflächenwasserkörpern Maßnahmen geplant. Die Maßnahmengruppe hat damit einen mittleren Stellenwert im Maßnahmenprogramm. Folgende Einzelmaßnahmen werden unterschieden:

- SF1.3.0 Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren (undifferenziert)
- SF1.3.3 Kanalerneuerung, -auswechslung, -erweiterung.

Die Umweltauswirkungen auf die Maßnahmengruppe „Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren“ sind in Tabelle 13 beschrieben und bewertet.

Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen insgesamt als positiv zu bewerten. Sie hat eine hohe Bedeutung im Maßnahmenprogramm und vor allem positive Umweltauswirkungen auf folgende Schutzgüter: Menschen, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Wasser sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

Tabelle 13 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoff- und Keimeinträge in das Grundwasser und oberirdische Gewässer.		+
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Positive Wirkung		+
Schutz von Tieren, Pflanzen und deren Lebensräume	Positive Wirkung, insbesondere auf die Gewässerbiozönose, da Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen aus der Siedlungsentwässerung durch Verringerung von Fremdwassereinträgen, Anschluss an die Kanalisation und Verlegung der Einleitstellen weg von empfindlichen Gewässerabschnitten verringert werden.		+
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da nur bauseits Eingriffe in den Biotopverbund.		0
Biologische Vielfalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da nur bauseits Eingriffe.		0
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, Bodenstrukturentscheidungen sind insbesondere bei im Außenbereich liegenden Baumaßnahmen möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Anforderungen technischer Regelungen (DIN-Normen) beachten; keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; Begrenzen der Lasteinträge; Erdmassenausgleich und Erdaushubverwertung; Ausweisung von Bautabuzonen und Schutz der Randflächen: Bauüberwachung.	0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung durch Verringerung von Schadstoffeinträgen aus undichter Kanalisation sowie Senkung der Schadstoffbelastung von Auenböden.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, Kanaltrasse geht als natürlicher Bodenkörper verloren.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Trassenwahl bei Kanalbau: Inanspruchnahme von ungestörten natürlichen Böden vermeiden durch Kanalverlegung unterhalb von Straßen oder Wegen.	0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Trassenwahl bei Kanalausbau: Vermeidung der Inanspruchnahme von Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial.	0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da Kanaltrasse und Baustraße auf natürlichen Standorten verdichtet; mittelfristige Ertragsseinbußen.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Trassenwahl bei Kanalbau: Inanspruchnahme von ungestörten natürlichen Böden vermeiden durch Kanalverlegung unterhalb von Straßen oder Wegen; Strukturschäden bei Baumaßnahme vermeiden.	0
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Auswirkungen.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Trassenwahl; archäologische und bodenkundliche Untersuchung der neuen Kanaltrasse.	0
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung auf die Gewässerbiozönose, da Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen aus der Siedlungsentwässerung durch Verringerung von Fremdwassereinträgen sowie durch Neuanschluss an die Kanalisation und Verlegung der Einleitstellen aus empfindlichen Gewässerabschnitten verringert werden.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoffeinträge aus der Siedlungsentwässerung.		+
Hochwasserretention	Positive Wirkung durch Verringerung von Fremdwassereinträgen und Erhöhung der Zwischenspeicherung von Hochwasser.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Stoffeinträge aus undichter Kanalisation ins Grundwasser.		++
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; bei Kanalarassen im Auenbereich: Einbau von Tonriegeln zur Unterbindung der Strömungsleitfunktion der Kanäle für den Grundwasserabfluss.	0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen aus der Siedlungsentwässerung.		++
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Trassenwahl bei Kanalausbau: Vermeidung der Beanspruchung landschaftsbildprägender Strukturelemente	0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Positive Wirkung		+
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Trassenwahl bei Kanalausbau: Einzelfallprüfung auf vorhandene Kulturgüter, Bau- und Bodendenkmäler	0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Positive Wirkung insbesondere bei Kanalnetzerweiterung durch Reduzierung des Rückstaus (Überflutung).		+
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

Durch Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene sind insbesondere die möglichen Umweltauswirkungen auf die Schutzziele und Schutzzwecke von hochwertigen Lebensräumen und Schutzgebieten (z.B. Natura 2000-Gebiete) einzelfallbezogen zu untersuchen. Darüber hinaus sind die entwickelten schutzgutspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich bzw. zur Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen standortbezogen zu prüfen. Dies gilt besonders für den Boden, da insbesondere in der Bauphase Umweltbeeinträchtigungen möglich sind, die im Falle der Nutzungsfunktion und der natürlichen Bodenfunktionen über die Bauphase hinaus wirksam sein können.

6.2.4 Maßnahmengruppe SF1.4.0: Dezentrale Maßnahmen zu Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen

Durch eine dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung lässt sich das Abflussgeschehen bereits am Entstehungsort in der Weise verändern, dass negative Einflüsse auf Anlagen und vor allem auf die Gewässer vermieden oder vermindert werden können. Hierzu zählen (unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Zulässigkeit) auch Maßnahmen zum Rückhalt des Niederschlagswassers in der Fläche durch Versickerung zur Verbesserung des örtlichen Wasserhaushalts mit dem Nebeneffekt, dass eine reduzierte Zuführung von Niederschlagswasser in Mischkanalisationen zur Verminderung des Ausmaßes von Entlastungsereignissen aus Mischwasserentlastungsanlagen und damit zur Verminderung der stofflichen und hydraulischen Belastungen der Gewässer beiträgt. Auch Maßnahmen zur Reduzierung von Fremdwassereinträgen in das Kanalnetz wie das Abtrennen von Außengebieten und die Sanierung von Abwasserkanälen zählen hierzu. Bau- und Optimierungsmaßnahmen an Überlaufbauwerken und Rückhaltevolumina sowie Maßnahmen zur aktiven Kanalnetzbewirtschaftung, die zu einem verstärkten Rückhalt und damit verzögerten Einleitungsverhalten der Entlastungsbauwerke führen, haben im MP eine große Bedeutung.

Folgende Maßnahmen sind unter der Maßnahmengruppe SF1.4.0 zusammengefasst:

- SF1.4.0 Dezentrale Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen (undifferenziert)
- SF1.4.1 Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung
- SF1.4.2 Rückhalt des Niederschlagswassers durch Versickerung
- SF1.4.3 Bau- und Optimierungsmaßnahmen an Überlaufbauwerken und Rückhaltevolumina

Tabelle 14 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Dezentrale Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verzögerung von Abflussvorgängen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoff- und Keimeinträge in das Grundwasser und oberirdische Gewässer.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Positive Wirkung		+
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Positive Wirkung, insbesondere auf die Gewässerbiozönose, da Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen durch Verringerung von Fremdwassereinträgen und hydraulische Belastungen aus der Siedlungsentwässerung verringert werden. Durch Flächeninanspruchnahme und während der Bauphase sind in Abhängigkeit von der Standortsituation Auswirkungen auf die Schutzziele und Schutzzwecke hochwertiger Lebensräume geschützter Flächen (z. B. Natura 2000-Gebiete) sowie Tier- und Pflanzenarten möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Ausgleich von hochwertigen Lebensräumen.	+
Biotopverbund	Positive Wirkung, da bei Aufwertung von Gewässer- und Auenbiotopen das Potenzial zur Biotopvernetzung steigt.		+
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung durch Aufwertung von Lebensräumen.		+
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, Bodenstrukturenschädigung bei Baumaßnahme möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Anforderungen technischer Regelungen beachten (u. a. DIN-Normen); keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; Begrenzen der Lasteinträge; Erdmassenausgleich, Erdaushubverwertung; Ausweisung von Bautabuzonen.	0
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung durch Senkung der Schadstoffbelastung von Auenböden.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, Bodenstrukturenschädigung bei Baumaßnahme möglich.		0
Lebensraumfunktion, Biotopotenzial	Positive Wirkung, da eine Unterstützung des natürlichen Wasserhaushaltes stattfindet.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung; Nutzungsbeschränkungen auf Versickerungsflächen möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Nutzungsänderungen notwendig.	0
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Standortwahl.	0
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung auf Gewässerstruktur und Gewässerbiozönose, da Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen aus der Siedlungsentwässerung durch Verringerung von Fremdwassereinträgen und Abflussmengen und hydraulische Belastungen verringert werden.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoffeinträge aus der Siedlungsentwässerung.		+
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung, wegen Rückhaltung von Fremdwasser und Niederschlagswasser.		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Sehr positive Wirkung wegen höherer Versickerungsleistung.		++
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Substanzen aus der Siedlungsentwässerung.		++
Klima/ Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organischer Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Standortwahl; Vermeidung der Beanspruchung landschaftsbildprägender Strukturelemente.	0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Sehr positive Wirkung		++
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Positive Wirkung durch Reduzierung der Rückstauhäufigkeit		+
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Sehr positive Wirkung durch Reduzierung der Hochwasser- und Rückstauhäufigkeit		++
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

Die schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmengruppe ergibt, dass sie hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als positiv zu bewerten ist. Die Maßnahmengruppe hat positive bis sehr positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Boden, Wasser und auf Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt sowie für kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

Die möglichen Umweltauswirkungen auf die anderen Schutzgüter sind einzelfallbezogen zu untersuchen. Darüber hinaus sind die entwickelten schutzgutspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich bzw. zur Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen standortbezogen zu prüfen.

6.2.5 Maßnahmengruppe SF1.5.0: Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung

Die Maßnahmengruppe beinhaltet Bau- und Betriebsmaßnahmen, die dem Rückhalt von Schmutzstoffen im Kanalnetz oder der Reinigung des Misch- und Niederschlagswassers dienen. Es werden hauptsächlich Maßnahmen zum Neubau und der Ertüchtigung von Regenüberlaufbecken sowie der Bau von weiteren Entwässerungsbauwerken umgesetzt. Zusätzlich sind der Bau von Retentionsbodenfiltern, Bauwerken zur Feststoffabscheidung und Regenwasserbehandlung im Trennsystem sowie eine Kanalnetzoptimierung und die aktive Kanalnetzbewirtschaftung enthalten. Maßnahmen zur Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung sind in 112 von 437 Wasserkörpern geplant. Die Maßnahmengruppe hat damit eine mittlere Bedeutung innerhalb des Maßnahmenprogramms. Unter dieser Maßnahmengruppe sind folgende Maßnahmen zusammengefasst:

- SF1.5.1 Aktive Bewirtschaftung von Kanalnetzen/Rückhalteräumen

- SF1.5.2 Neubau oder Erweiterung von Regenüberlauf(becken)/Regenrückhaltebecken, Stauraumkanälen etc.
- SF1.5.3 Neubau von Retentionsbodenfiltern
- SF1.5.5 Feststoffabscheidung durch Rechen, Siebe, Wirbelabscheider und andere mechanische Verfahren
- SF1.5.6 Regenwasserbehandlungsanlagen im Trennsystem.

In Tabelle 15 sind die Umweltauswirkungen durch diese Maßnahmengruppe beschrieben.

Tabelle 15 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Positive Wirkung durch Verringerung der Keim- und Schadstoffbelastung von Grundwasser und oberirdischen Gewässern.		+
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positive Wirkung auf die Gewässerbiozönose, da insbesondere Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Stoffen aus der Siedlungsentwässerung sowie hydraulische Belastungen verringert werden; bei Flächeninanspruchnahme und während der Bauphase sind in Abhängigkeit von der Standortsituation Auswirkungen auf die Schutzziele hochwertiger Lebensräume geschützter Flächen sowie Tier- und Pflanzenarten möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Ausgleich von hochwertigen Lebensräumen.	++
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl.	0
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung durch Aufwertung von Lebensräumen.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Boden und Fläche	Negative Wirkung		-
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, Bodenstrukturschädigung bei Baumaßnahme möglich	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Anforderungen technischer Regelungen (u. a. DIN-Normen) beachten; keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; Begrenzen der Lasteinträge; Erdmassenausgleich; Erdaushubverwertung, Ausweisung von Bautabuzonen, Schutz der Randflächen; Bauüberwachung.	0
Regelungsfunktion im Stoff- u. Wasserhaushalt	Positive Wirkung durch Verringerung von Schadstoffeinträgen bei Überschwemmung von Auenböden.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Negative Wirkung durch Flächeninanspruchnahme (Flächenbedarf bei Neubau von Regenrückhaltebecken und Retentionsbodenfiltern).	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl; Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Maß einschränken und auf Böden mit geringem Grad der Funktionserfüllung lenken.	-
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl; Ausschluss der Inanspruchnahme von Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial.	0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Negative Wirkung bei Neubau durch Flächeninanspruchnahme; Nutzungsänderungen.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl auf Böden mit geringem Ertragspotenzial lenken.	-
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl.	0
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung auf die Gewässerbiozönose, da insbesondere Einträge von Schadstoffen und sauerstoffzehrenden Stoffen aus der Siedlungsentwässerung und hydraulische Belastungen verringert werden.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoffeinträge		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung einzelner Maßnahmenarten		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Positive Wirkung bei Einzelmaßnahmen		+
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Schadstoffeinträge.		++
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl bei Neubau; keine nachteilige Beeinträchtigung klimarelevanter Kaltluftbahnen.	0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung	Standortwahl bei Neubaumaßnahmen; Vermeidung der Beanspruchung landschaftsbildprägender Strukturelemente.	0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Positive Wirkung		+
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Positive Wirkung durch Hochwasserretention.		+
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Positive Wirkung durch Hochwasserretention.		+
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

Die schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmengruppe zeigt eine mittlere Bedeu-

tung im Maßnahmenprogramm. Die Maßnahmengruppe ist hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als positiv zu bewerten. Sie hat sehr positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Wasser sowie auf Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt. Sehr positive Auswirkungen bestehen außerdem für die Schutzgüter, Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Negative Umweltauswirkungen können in Einzelfällen beim Schutzgut Böden auftreten.

In den nachfolgenden Verfahren sind insbesondere die möglichen Umweltauswirkungen auf die Schutzziele und Schutzzwecke von hochwertigen Lebensräumen und Schutzgebieten (z.B. Natura 2000-Gebiete) sowie auf geschützte Tier- und Pflanzenarten im Hinblick auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt einzelfallbezogen (ggf. FFH-Vorprüfung) zu untersuchen. Darüber hinaus sind die entwickelten schutzgutspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und ggfs. zum Ausgleich bzw. zur Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen standortbezogen zu prüfen.

6.2.6 Maßnahmengruppe SF1.6.0: Sonstige Maßnahmen Punktquellen

Die Maßnahmengruppe beinhaltet im Wesentlichen Sachverhaltsaufklärungen. Dazu zählen insbesondere Prüfungen nach dem Leitfaden für das Erkennen ökologisch kritischer Gewässerbelastungen durch Abwassereinleitungen (HMUELV 2012). Diese Maßnahmengruppe ist in 252 von 437 Wasserkörpern vorgesehen. Sie hat damit eine hohe Bedeutung für das Maßnahmenprogramm. Folgende Maßnahmen werden in dieser Maßnahmengruppe unterschieden:

- SF1.6.0 Sonstige Maßnahmen Punktquellen (undifferenziert)
- SF1.6.2 Weitere Untersuchungen zur Sachverhaltsermittlung

Durch diese Maßnahmengruppe werden keine Umweltauswirkungen verursacht, da es sich nur um Maßnahmen für Sachverhaltsaufklärungen handelt. Eine Bewertungstabelle ist deshalb hier nicht notwendig. Die Maßnahmengruppe stellt eine bedeutende Grundlage zur Maßnahmenplanung und zur effektiven Verwendung der finanziellen Mittel dar.

6.3 Umweltwirkung der Maßnahmengruppe „Diffuse Quellen“

Die Maßnahmengruppen zu den diffusen Quellen beinhalten Maßnahmen zur Reduzierung der aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung stammenden diffusen Stoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer. Die wesentlichen diffusen Belastungen der Oberflächengewässer betreffen Phosphor-Verbindungen, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Stickstoff. Durch Änderung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweise sollen insbesondere

- die Pflanzenschutzmittelwirkstoffeinträge in Oberflächengewässer und Grundwasser,
- die partikulären Phosphoreinträge aus der Bodenerosion in die Oberflächengewässer und
- die Stickstoffeinträge in das Grundwasser reduziert werden.

Mittels Beratung, Förderprogrammen und durch Kooperationen (freiwillige Vereinbarungen) sollen die Bewirtschaftungsmaßnahmen in die Praxis umgesetzt werden.

Die Maßnahmenpriorität leitet sich direkt aus dem Bewertungsindex ab und steuert die Intensität der Beratung, von einer allgemeinen grundwasserschonenden Grundberatung bis hin zu einer einzelbetrieblichen Intensivberatung (HMUKLV 2021a, Kap. 3.1.4.2). Die Intensität der Maßnahmen und der Beratung hängt von den vorliegenden Belastungen bzw. dem Belastungspotenzial in den Maßnahmenräumen ab und wurde für Nitrat aus der kombinierten Bewertung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser (Immission) sowie den Standorteigenschaften (Austauschhäufigkeit des Bodenwassers) und der Intensität der Landnutzung (Landnutzungsindex) bestimmt

(siehe Abbildung 2-10 in HMUKLV 2021b, Kapitel 2.2.2.2). Beim Phosphor ergibt sich die Intensität der Maßnahmen auf Grundlage der über die Bodenart und Hangneigung von Flächen (CC2, HALM-Kulisse) mit direkter Anbindung an Gewässer ermittelten Erosionsgefährdung der Böden. Bei den Pflanzenschutzmitteln liegen die Beratungsschwerpunkte bei den Oberflächenwasserkörpern und Grundwasserkörpern, die eine Überschreitung der Qualitätsnormen aufweisen.

Kooperationen beziehen sich dabei nicht nur auf Wasserschutzgebiete, sondern auch auf Gebiete mit hohen Belastungen bzw. einem hohen Belastungspotenzial. In den Kooperationen sollen Wasserbehörden, Landbewirtschafter, Landwirtschaftsverwaltung, Wasserversorger u.a. mit dem Ziel zusammenarbeiten, eine an den Standort angepasste gewässerschonende Landwirtschaft umzusetzen. Den rechtlichen Rahmen der Kooperationen bilden dabei Kooperationsverträge. Aufgrund der bisher gewonnenen Erfahrungen wird der kooperative Ansatz, also die Umsetzung als Gemeinschaftsprojekt mit den Landbewirtschaftern, den Trägern der Wasserversorgung, der Landwirtschaftsverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung sowie ggf. weiteren Beteiligten durchzuführen, als sehr positiv bewertet.

6.3.1 Oberflächengewässer und Grundwasser

Das Kapitel Oberflächengewässer und Grundwasser beinhaltet die Maßnahmengruppe Pflanzenschutzmittel. Diese dient zur Verringerung des Eintrags von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser.

Die Maßnahmengruppe beinhaltet die Beratung und Kontrolle der guten fachlichen Praxis und des integrierten Pflanzenbaus. Die Beratung und Kontrolle erfolgt landesweit, jedoch schwerpunktmäßig in 109 Oberflächenwasserkörpern (OWK) und sechs Grundwasserkörpern (GWK). In den 36 Wasserkörpern, in denen die Umweltqualitätsnorm für Pflanzenschutzmittel überschritten wurde (und deren Zustand daher bezüglich der Pflanzenschutzmittel als „im schlechten chemischen Zustand“ oder „im unbefriedigenden oder schlechten ökologischen Zustand“ eingestuft wurde), erfolgte eine pauschale Zuordnung zur Maßnahmengruppe Pflanzenschutzmittel (PSM). Diese Maßnahmengruppe ist bei ca. 20 % der Wasserkörper von besonderer Bedeutung und hat insgesamt eine mittlere Bedeutung im Maßnahmenprogramm. Die Maßnahmenarten werden wie folgt unterschieden:

- Einsatz moderner Düsenteknik/Geräteprüfung;
- Reinigung der Spritzen auf dem Feld (Frischwassertank);
- PSM-Ausbringung nur von Personen mit entsprechender Sachkunde;
- Aufzeichnungspflicht für Pflanzenschutzmittelausbringung;
- Einhaltung der Abstandsregelungen zu Gewässern;
- vorrangig nicht chemische Maßnahmen zur Schadensminimierung nutzen;
- Einsatz von Prognosemodellen zum gezielten Einsatz von Pflanzenschutzmittelmaßnahmen.

In Tabelle 16 sind die Umweltauswirkungen durch diese Maßnahmengruppe beschrieben.

Der schutzgutübergreifenden Gesamtbewertung der Maßnahmengruppe liegt die Annahme zu Grunde, dass die Beratungs- und Kontrollmaßnahmen erfolgreich sind und die Maßnahmen in der Regel angewendet werden. Die Maßnahmengruppe hat für das Maßnahmenprogramm eine mittlere Bedeutung und ist hinsichtlich der Umweltauswirkungen insgesamt positiv zu bewerten. Sie hat positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Wasser, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt. Für die übrigen Schutzgüter hat die Maßnahmengruppe keine erheblichen Auswirkungen.

Tabelle 16 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Pflanzenschutzmittel“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Positive Wirkung durch Verringerung der Freisetzung von Pflanzenschutzmitteln in die Umwelt und Verringerung der Pflanzenschutzmittelgehalte im Grundwasser.		+
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positive Wirkung insbesondere auf Ackerwildkräuter und Insekten bei Maßnahmen, die zur Reduzierung des PSM-Einsatzes beitragen.		++
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung insbesondere auf Ackerwildkräuter und Insekten bei Maßnahmen, die zur Reduzierung des PSM-Einsatzes beitragen.		++
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung bei Maßnahmen, die zur Reduzierung des PSM-Einsatzes beitragen.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Archiv der Natur- und Kulturschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung auf die Gewässerbiozönose (Schadwirkung der PSM eher gering).		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der PSM-Einträge.		++
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der PSM-Einträge ins Grundwasser.		++
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Sehr positive Wirkung.		++
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

6.3.2 Oberflächengewässer

Die Maßnahmengruppe Erosionsminderung dient der Verringerung der Bodenerosion und der Minderung von Stoffeinträgen in die Oberflächengewässer durch die Abschwemmung. Durch Beratung zu bodenschonenden Bewirtschaftungsverfahren in Gebieten mit höherer Bodenerosions- und Abschwemmungsgefährdung sollen die diffusen Phosphor- und Partikeleinträge in die Gewässer reduziert werden.

Zur Erosionsminderung sind im Acker- und Weinbau Maßnahmen vorgesehen. Die aufgeführten Maßnahmenarten stellen eine Auswahl möglicher Maßnahmen dar, die nach den örtlichen Gegebenheiten unterschiedlich kombiniert werden können.

Die Maßnahmengruppe hat eine mittlere Bedeutung für das Maßnahmenprogramm. Die aufgeführten Maßnahmen haben z.T. positive Auswirkungen hinsichtlich der Reduzierung der Stickstoffeinträge in das Grundwasser. Nachfolgend werden die Maßnahmenarten für die Bewirtschaftung im Ackerbau und im Weinbau zusammengefasst:

Maßnahmenarten Acker:

- Berechnung eines optimierten Wirtschaftsdüngerverteilplans auf die Flächen des Betriebes;
- Prüfung der aktuellen Fruchtfolge auf Schwachstellen bzgl. N- und P-Belastungen;
- Förderung des Zwischenfruchtanbaus;
- Optimierung der Verfahrenstechniken hinsichtlich des Zwischenfruchtanbaus;
- Anschaffung oder überbetriebliche Nutzung von spezieller Technik hinsichtlich des Zwischenfruchtanbaus;
- Einzelbetriebliche Beratung: Analyse und Bewertung der Schläge hinsichtlich ihrer Erosionsgefährdung;
- Nutzung des HLNUG-Katasters zur Einstufung der Erosionsgefährdung in Verbindung mit dem Weinbaukataster;
- Anlage von spezifischen Demonstrationsflächen zum Gewässerschutz;
- Mulchsaat nach nichtwendender Bodenbearbeitung in Saatbeet mit Pflanzenresten;
- Intensivberatung „Konservierende Bodenbearbeitung“;
- Bewirtschaftung quer zum Hang.

Maßnahmenarten Weinbau:

- Einzelbetriebliche Beratung: Möglichkeiten und ggf. Bedarf für Umstellungen in der Technikausstattung des Betriebes;
- Anlage von spezifischen Demonstrationsflächen zum Gewässerschutz;
- Nutzung des HLNUG-Katasters zur Einstufung der Erosionsgefährdung in Verbindung mit dem Weinbaukataster;
- Alternierende Dauerbegrünung jeder zweiten Rebasse im Wechsel mit Bodenbearbeitung;
- Böschungsbegrünung von Querterrassen;
- Alternierende Teilzeitbegrünung als Herbst-/Winterbegrünung im Wechsel mit Dauerbegrünung, Umbruch Mitte/Ende Mai;

- Förderung des Zwischenfruchtanbaus;
- Anschaffung oder überbetriebliche Nutzung von spezieller Technik hinsichtlich des Zwischenfruchtanbaus;
- Verbot der Winterbodenbearbeitung.

Tabelle 17 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Erosionsminderung“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Positive Wirkung		+
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Positive Wirkung durch Begrünung und nicht wendende Bodenbearbeitung insbesondere auf Bodenlebewesen, Pflanzen und Insekten.		+
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung durch Erhöhung der Arten- und Biotopvielfalt.		+
Boden	Sehr positive Wirkung		++
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Sehr positive Wirkung auf Bodenstruktur und Erosionsminderung.		++
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung bei konservierender Bodenbearbeitung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Sehr positive Wirkung, da Erhalt der Bodenfruchtbarkeit gefördert wird.		++
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Positive Wirkung, da durch verminderte Erosion die Archivfunktion geschützt wird.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Reduzierung der P-, N- und Partikeleinträge.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung: Verringerung der PSM-Einträge über Bodenerosion und Oberflächenabfluss stehen erhöhte Herbizidanwendungen bei konservierende Bodenbearbeitung gegenüber.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung, da wegen Strukturverbesserung des Bodens Oberflächenabflüsse verringert werden und der erosionsbedingte Funktionsverlust des Bodens als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf vermindert wird.		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Positive Wirkung: höhere Versickerung durch Verringerung oberflächennaher Abflüsse.		+
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Positive Wirkung insbesondere durch Verringerung der P- und N-Austräge.		+
Klima/Luft	Positive Wirkung		+
Minderung Treibhausgase	Positive Wirkung durch geringeren Energiebedarf für Bodenbearbeitung, Erhöhung des Humusgehalts durch Humuszufuhr und Nutzungsumwandlung (Dauerbegrünung) sowie durch verminderte Mineralisation (geringere Bodenbearbeitung).		+
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Positive Wirkung		+
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Positive Wirkung: Begrünungsmaßnahmen sind landschaftsbildbelebend.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Sehr positive Wirkung		++
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Sehr positive Wirkung, da Schäden durch Erosion und Hochwasserschäden seltener auftreten.		++
Gesamtbewertung	Sehr positive Wirkung		++

Die schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmengruppe ist hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als sehr positiv zu betrachten. Die Maßnahmengruppe hat sehr positive Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser und Kulturgüter/sonstige Sachgüter. Darüber hinaus ergeben sich positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt sowie für die Schutzgüter Landschaft, Boden und Fläche und Klima/Luft.

6.3.3 Grundwasser

Das Kapitel Grundwasser beinhaltet die Maßnahmengruppen zur Minderung der Einträge von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln ins Grundwasser. Hierzu sind die Maßnahmengruppen

- Beratung,
- Intensivberatung in Maßnahmenräumen und Wasserschutzgebieten
- Förderprogramme/ bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen

gebildet worden.

Maßnahmengruppe Beratung

Die Maßnahmengruppe hat eine sehr hohe Bedeutung innerhalb des Maßnahmenprogramms. Die Grundberatung wird landesweit durchgeführt. In sehr vielen Wasserkörpern sind intensivere Beratungsformen vorgesehen. Zur Minderung der N-Einträge ins Grundwasser werden folgende Beratungsstufen angeboten:

- Beratung Intensitätsstufe 1: einzelbetriebliche Beratung/Düngeplanung
- Beratung Intensitätsstufe 2: flächendeckende Beratung in Risikogebieten
- Beratung Intensitätsstufe 3: Beratung zur ausgeglichenen Nährstoffbilanz
- Beratung Intensitätsstufe 4: Grundberatung gewässerschonende Landbewirtschaftung.

Schwerpunkte der Beratung sind die Optimierung der N-Düngung im Sinne einer gewässerschonenden Landbewirtschaftung und die Beratung zu Bewirtschaftungsmaßnahmen, die zur Verringerung der N-Auswaschung beitragen.

In Tabelle 18 sind die Umweltauswirkungen für die Maßnahmengruppe „Beratung“ aufgelistet.

Tabelle 18 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Beratung“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser.		++
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Positive Wirkung		+
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Positive Wirkung, da durch die Beratung Bewirtschaftungsmaßnahmen initiiert werden, die günstige Auswirkungen auf Bodenlebewesen, Pflanzen und Insekten haben können.		+
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung durch Erhöhung der Arten- und Biotopvielfalt.		+
Boden und Fläche	Positive Wirkung		+
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Positive Wirkung, da durch Beratung zur N-Reduktion teils bodenerosionsmindernde Maßnahmenarten (z. B. Zwischenfruchtanbau und Mulchsaat) gefördert werden.		+
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung, da durch Beratung zur N-Reduktion teils bodenerosionsmindernde Maßnahmen (z. B. Zwischenfruchtanbau und Mulchsaat) gefördert werden.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Positive Wirkung durch Erosionsschutz.		+
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Reduzierung der P- und Partikeleinträge (Erosionsschutz).		+
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Verringerung der N-Einträge durch Beratung.		+
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung, da durch einige der empfohlenen Maßnahmen (Mulchsaat, Zwischenfruchtanbau) Oberflächenabflüsse verringert werden und der erosionsbedingte Funktionsverlust des Bodens als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf vermindert wird.		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Sehr positive Wirkung, durch Verringerung der N-, P- und PSM-Einträge ins Grundwasser (damit einher geht z.T. auch eine Verringerung der Sulfatgehalte im GW).		++
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, höhere Evapotranspiration durch Zwischenfruchtanbau, und Begrünung steht die Verringerung des oberflächennahen Abflusses gegenüber.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der N-Einträge ins Meer.		++
Klima/Luft	Positive Wirkung		+
Minderung Treibhausgase	Positive Wirkung durch Senkung der Bodenbearbeitungsintensität (Mulch-/Direktsaat) wird der standortstypische Humusgehalt durch geringere Mineralisation erhöht und der Treibstoffaufwand für Bodenbearbeitung gemindert.		+
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Positive Wirkung durch Minderung der N ₂ O und NH ₃ -Emissionen.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, jedoch können sich die Einzelmaßnahmen (Begrünung, Zwischenfruchtanbau) landschaftsbildbelebend auswirken.		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Positive Wirkung		+
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Sehr positive Wirkung, da Schäden durch Abschwemmmassen und Hochwasserschäden seltener auftreten		++
Gesamtbewertung	Sehr positive Wirkung		++

Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als sehr positiv zu bewerten. Es liegen für fast alle Schutzgüter positive bis sehr positive Wirkungen vor.

Maßnahmengruppe Intensivberatung in WRRL-Maßnahmenräumen sowie Wasserschutzgebiets-Kooperationen

WRRL-Maßnahmenräume und Kooperationen sind insbesondere in Gebieten mit hohen Belastungen bzw. einem hohen Belastungspotenzial etabliert worden. In Hessen wurden in den letzten Jahrzehnten gute Erfahrungen mit Trinkwasserschutzgebietskooperationen gemacht. Diese Erfahrungen wurden auf die WRRL-Maßnahmenräume ausgedehnt. In diesen Räumen arbeiten Wasserbehörden, Landbewirtschaftler, Landwirtschaftsverwaltung, Wasserversorger u.a. mit dem Ziel zusammen, eine an den Standort angepasste gewässerschonende Landbewirtschaftung umzusetzen. Den rechtlichen Rahmen bilden dabei Kooperationsverträge. Daraus ergeben sich folgende Maßnahmenarten:

- Kooperationsvereinbarungen (freiwillige, vertragliche Vereinbarungen)
- lokale Kooperationen in und außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Die Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Kooperationen“ ergibt sich aus den jeweiligen Vereinbarungen der Kooperationen, die im Wesentlichen eine an den Pflanzenbedarf ausgerichtete N-Düngung und Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Reduktion der N-Auswaschung betreffen. Da es sich bei den Kooperationen um eine sehr intensive Form der Zusammenarbeit handelt, sind hier Erfolge bei der Minderung der N-, P- und PSM-Einträge ins Grundwasser zu erwarten.

In Tabelle 19 sind die Umweltauswirkungen für die Maßnahmengruppe „Intensivberatung in WRRL-Maßnahmenräumen sowie Wasserschutzgebiets-Kooperationen“ aufgelistet.

Tabelle 19 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Intensivberatung in WRRL-Maßnahmenräumen sowie Wasserschutzgebiets-Kooperationen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung		++
Menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser.		++
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positive Wirkung, da Maßnahmen initiiert werden (z. B. Zwischenfruchtanbau, Untersaaten, nicht wendende Bodenbearbeitung), die günstige Auswirkungen auf Bodenlebewesen, Pflanzen und Insekten haben.		++
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung durch Erhöhung der Arten- und Biotopvielfalt.		+
Boden und Fläche	Positive Wirkung		+
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Positive Wirkung, da durch Maßnahmen zur N-Reduktion teils bodenerosionsmindernde Maßnahmenarten (z. B. Zwischenfruchtanbau und Mulchsaat) gefördert werden.		+
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung, da durch Maßnahmen zur N-Reduktion teils bodenerosionsmindernde Maßnahmenarten gefördert werden.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Positive Wirkung durch Erosionsschutz.		+
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Reduzierung der P- und Partikeleinträge (Erosionsschutz) und der N-Einträge über den Grundwasserabfluss.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der PSM-Einträge über Bodenerosion und Oberflächenabfluss sowie der N-Einträge über den Grundwasserabfluss.		++
Hochwasserretention	Positive Wirkung, da durch einige der empfohlenen Maßnahmen (Mulchsaat, Zwischenfruchtanbau) Oberflächenabflüsse verringert werden und der erosionsbedingte Funktionsverlust des Bodens als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf vermindert wird.		+
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Sehr positive Wirkung, durch Verringerung der N-, P- und PSM-Einträge ins Grundwasser.		++
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung: negative Wirkung wegen höherer Evapotranspiration (Zwischenfruchtanbau, Begrünung) stehen positive Wirkungen (Verminderung des Oberflächenabflusses) gegenüber		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der N-Einträge ins Meer.		++
Klima/Luft	Sehr positive Wirkung		++
Minderung Treibhausgase	Positive Wirkung, durch Senkung der Bodenbearbeitungsintensität (Mulch-, Direktsaat) wird der standortstypische Humusgehalt durch geringere Mineralisation erhöht und der Treibstoffaufwand für Bodenbearbeitung gemindert.		+
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Sehr positive Wirkung durch Minderung der N ₂ O und NH ₃ -Emissionen insbesondere durch angepasste Wirtschaftsdüngerausbringung.		++

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, jedoch können sich Einzelmaßnahmen (Begrünung, Zwischenfruchtanbau) landschaftsbildbelebend auswirken.		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Sehr positive Wirkung		++
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Sehr positive Wirkung, da Schäden durch Abschwemmmassen und Hochwasserschäden seltener auftreten.		++
Gesamtbewertung	Sehr positive Wirkung		++

Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als sehr positiv zu bewerten. Neben sehr positiven Wirkungen auf das Schutzgut Wasser liegen für fast alle anderen Schutzgüter positive bis sehr positive Wirkungen vor.

Maßnahmengruppe Förderprogramme/ bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen

Die Maßnahmengruppe Förderprogramme/bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen beinhaltet das Förderprogramm zur Erweiterung der Lagerkapazität für Wirtschaftsdünger und Maßnahmen, welche die Optimierung der N-Düngung durch Berücksichtigung von Bodenuntersuchungen betreffen. Die Maßnahmen bewirken eine Reduzierung der N-Auswaschung durch Anpassung des Düngerausbringzeitpunkts. Die Optimierung der N-Düngung kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Bedarfsermittlung N-Düngung durch Bodenuntersuchung (N_{\min} , EUF);
- N-Düngung nach „Kulturbegleitendem N_{\min} -Sollwertsystem“ (KNS) im Gemüsebau;
- Regionale/lokale Stickstoff-Düngeempfehlungen auf der Grundlage einer ausreichenden Zahl von Dauerbeobachtungsflächen (N_{\min} , N-Sensor, N-Tester oder ähnliches);
- Bedarfsermittlung N-Düngung nach Humusgehalt des Oberbodens im Weinbau.

In Tabelle 20 sind die Umweltauswirkungen für die Maßnahmengruppe „Förderprogramme sowie bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen“ zusammengestellt.

Die schutzgutübergreifende Gesamtbewertung der Maßnahmengruppe besagt eine positive Wirkung innerhalb des Maßnahmenprogramms. Die Maßnahmengruppe hat für die Schutzgüter Mensch, Tiere/Pflanzen/Biologische Vielfalt und Wasser sehr positive Auswirkungen.

Tabelle 20 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Förderprogramme/ bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung		++
Menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser.		++
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positive Wirkung, da Maßnahmen initiiert werden, die günstige Auswirkungen auf Bodenlebewesen, Pflanzen und Insekten haben.		++
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung durch Erhöhung der Arten- und Biotopvielfalt.		+
Boden und Fläche	Positive Wirkung		+
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Regelungsfunktionen im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung, da Maßnahmen zur Düngezeitoptimierung den Austrag vermindern.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Positive Wirkung, da Maßnahmen zur Düngezeitoptimierung das Ertragspotential steigern können.		+
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der N-Einträge.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der N-Einträge.		++

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Sehr positive Wirkung, durch Verringerung der N-Auswaschung.		++
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Sehr positive Wirkung durch Verringerung der N-Einträge ins Meer.		++
Klima/Luft	Positive Wirkung		+
Minderung Treibhausgase	Positive Wirkung wegen Minderung der N ₂ O-Emissionen durch Verringerung der N-Verluste aus der Denitrifikation.		+
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Positive Wirkung durch Minderung der NO _x und NH ₃ -Emissionen.		+
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Gesamtbewertung	Sehr positive Wirkung		++

6.4 Umweltwirkung der Maßnahmengruppe „Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen“

6.4.1 Maßnahmengruppe: Bereitstellung von Flächen

Ziel ist die Bereitstellung von Flächen in Form von Gewässerrandstreifen, Entwicklungskorridoren und Auenflächen zur Sicherstellung einer gewässer- und auenverträglichen Nutzung. Es werden 3.255 ha beansprucht. Die Maßnahmenarten können im Detail wie folgt gegliedert werden:

- SK1.0 Bereitstellung von Flächen (undifferenziert)
- SK1.1 Gewässerrandstreifen
- SK1.2 Entwicklungskorridor
- SK1.3 Aueflächen.

Die Maßnahmengruppe stellt eine grundlegende Voraussetzung für einige hydromorphologische Maßnahmengruppen dar. In Tabelle 21 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmengruppe „Bereitstellung von Flächen“ beschrieben und bewertet.

Tabelle 21 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Bereitstellung von Flächen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Positive Wirkung: Erholungsnutzen steigt durch Naturerleben.		+
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positiv, da hochwertige Lebensräume in der Aue neu geschaffen oder verbessert werden und eine Reduktion der Phosphor- und Partikeleinträge erfolgt.		++
Biotopverbund	Sehr positiv, da durch Gewässerrandstreifen Lebensräume miteinander vernetzt werden.		++
Biologische Vielfalt	Sehr positiv, da neue Lebensräume entwickelt, Lebensraumstrukturen verbessert werden.		++
Boden und Fläche	Positive Wirkung		+
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Positiv, da durch Gewässerrandstreifen die natürlichen Bodenfunktionen schützt.		+
Regelungsfunktionen im Stoff- und Wasserhaushalt	Positive Wirkung, da Gewässerrandstreifen als Pufferstreifen dienen und somit das Gewässer vor Einträgen schützen.		+
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Positive Wirkung, da auentypischer Biotop wiederhergestellt werden und damit die auenspezifischen Bodenfunktionen.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Negative Wirkung, da durch die Maßnahmen in der Regel die Nutzbarkeit eingeschränkt ist.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	-
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Positiv		+
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers durch Entwicklung von Lebensraumstrukturen und Lebensräumen sowie durch Reduktion von Phosphor- und partikulären Einträgen aus angrenzenden Nutzungen.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch weniger Stoffeinträge von gewässerbenachbarten Flächen.		+
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung: durch Entwicklung der naturnahen Außenstrukturen wird der Abfluss gebremst und Retentionsraum gebildet.		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Klima/Luft	Positive Wirkung		+
Minderung Treibhausgase	Positive Wirkung, da durch Erhöhung Nutzungsänderung bei vielen Auenböden der standorttypische Humusgehalt (CO ₂ -Speicher) ansteigt		+
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Positive Wirkung, da die Dauernutzung der Randstreifen zu einer stärkeren nächtlichen Abkühlung und damit stärkerem Ausgleich führt.		+
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Landschaft	Sehr positive Wirkung		++
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Sehr positive Wirkung: Aufwertung der Landschaftsbildqualität durch naturnahe oder natürliche landschaftsbelebende oder -gliedernde Elemente; Uferrandstreifen und Vegetationsentwicklung der Auen haben positive Wirkungen auf die Vielfalt, naturräumliche Eigenart und Schönheit von Landschaften.		++
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da die Hochwasserspitzen für die Unterlieger gedämpft werden und damit insgesamt weniger Hochwasserschäden auftreten; am Maßnahmenort können bei Zunahme der Überschwemmungshäufigkeit oder Druckwasser Sachgüter geschädigt werden.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

6.4.2 Maßnahmengruppe: Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen

Ziel ist die Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen, vorwiegend durch Förderung der dynamischen Eigenentwicklung. Weitergehende Maßnahmen (SK2.4, SK2.5, SK2.6, SK2.9, und SK2.11) sind nur vorgesehen, wenn entwicklungsinitiierende Maßnahmen nicht wirksam sind oder wegen bestehender Restriktionen nicht durchgeführt werden können. Die Maßnahmengruppe ist ein sehr bedeutsamer Bestandteil des Maßnahmenprogramms. Sie ist auf ca. 1.604 km Gewässerlänge geplant. Die Gesamtlänge der für die WRRL relevanten hessischen Gewässer mit > 10 km² Einzugsgebiet beträgt 8.413 km, so dass ca. 19% dieser Gewässerabschnitte betroffen sind. Die Maßnahmenarten unterteilen sich wie folgt:

- SK2.0 Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen (undifferenziert)
- SK2.1 Wiederherstellung einer natürlichen Sohlage
- SK2.2 Entfernung von Sicherungen (Entfesselung)
- SK2.3 Strukturierung von Gewässerbett und Uferbereichen
- SK2.4 Anlage eines neuen Gewässerlaufes

- SK2.5 Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen
- SK2.6 Aufwertung von Sohle/Ufer in Rückstaubereichen
- SK2.7 Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung
- SK2.8 Entwicklung Ufervegetation
- SK2.9 Abgrabung einer Tiefau
- SK2.10 Reaktivierung von Auengewässern
- SK2.11 Anlage eines neuen Auengewässers
- SK2.12 Strukturelle Aufwertung der Aue
- SK2.13 Entwicklung Auenvegetation
- SK2.14 Auenverträgliche Bewirtschaftung
- SK2.15 Verbesserung der Feststoffverhältnisse.

In Tabelle 22 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmen bewertet.

Tabelle 22 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung: bei Versumpfung und stehenden Gewässern, lokal negative Wirkungen durch Stechsekten nicht auszuschließen.	Schaffung stehender Gewässer in Siedlungsnähe vermeiden; Biologische Schädlingsbekämpfung.	0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Positive Wirkung: Erholungsnutzen steigt durch Naturerleben.	Schaffung stehender Gewässer in Siedlungsnähe vermeiden; Biologische Schädlingsbekämpfung.	+
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positiv, da hochwertige Lebensräume im Gewässer und der Aue neu geschaffen oder verbessert werden und eine Reduktion der Phosphor- und Partikeleinträge erfolgt.		++
Biotopverbund	Sehr positiv, da durch Trittsteine und Gewässerrandstreifen Lebensräume vernetzt werden.		++
Biologische Vielfalt	Sehr positiv, da neue Lebensräume entwickelt, Lebensraumstrukturen verbessert werden.		++

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Boden und Fläche	Negative Wirkung		-
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Negative Wirkung: bei einigen Maßnahmen negative Wirkung durch erosive Bodenverluste im Uferbereich, Bodenstrukturschädigung in der Bauphase möglich, insbesondere bei SK2.4, SK2.9 und SK2.11 sind Strategien zur Vermeidung von Verdichtungsschäden notwendig. Einige Maßnahmen der Maßnahmengruppe können einen Eingriff in das Schutzgut Boden darstellen.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Anforderungen technischer Regelungen beachten; keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; bodenkundliche Baubegleitung (vgl. DIN19639); Begrenzen der Lasteinträge; Erdaushubverwertung möglichst vor Ort durch Erdmassenausgleich. Ggf. Kompensationen und/oder bodenkundliche Baubegleitung (vgl. DIN 19639).	-
Regelungsfunktionen im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, wegen der Förderung der Hochwasserretention/ Überschwemmung in der Aue, können die Maßnahmen bei schadstoffbelasteten Gewässern die Anreicherung mit persistenten Schadstoffen (insbesondere PAK, Schwermetalle, PCB) in den Auenböden fördern.	Bei stark schadstoffbelasteten Gewässern hydromorphologische Maßnahmen erst nach Verringerung der Schadstoffbelastung durchführen.	0
Sparsamer Umgang mit Boden	Negative Wirkung: Bei den Maßnahmen SK 2.1 – 2.4 wird natürlicher Boden abgetragen und oft abtransportiert.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Maß einschränken und auf Böden mit geringem Grad der Funktionserfüllung lenken.	-
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Positive Wirkung, da bei Anhebung von Grundwasserständen natürlicherweise wassergeprägte Standorte hoher Bodenfeuchte wiederhergestellt werden.		+
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Negative Wirkung, da durch die Maßnahmen Grundwasserstände und Überschwemmungshäufigkeiten bei Auenböden vielfach ansteigen und die Nutzbarkeit eingeschränkt ist.		-
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Negative Wirkung: bei einigen Maßnahmen negative Wirkung durch erosive Bodenverluste im Uferbereich, Bodenstrukturschädigung in der Bauphase möglich, insbesondere bei SK2.4, SK2.9 und SK2.11 sind Strategien zur Vermeidung von Verdichtungsschäden notwendig. Einige Maßnahmen der Maßnah-	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Standortwahl; bodenkundliche Baubegleitung (vgl. DIN19639); Begrenzen der Lasteinträge.	-

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
	mengruppe können einen Eingriff in das Schutzgut Boden darstellen.		
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers durch Entwicklung von Lebensraumstrukturen und Lebensräumen sowie durch Reduktion von Phosphor- und partikulären Einträgen aus angrenzenden Nutzungen.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch stärkere natürliche Reinigungsleistung des Gewässers.		+
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung: durch Entwicklung der Gewässer-, Ufer und Auenstrukturen wird der Abfluss gebremst und Retentionsraum gebildet.		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		+
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Positive Wirkung, da durch Anhebung der Gewässersohle der Grundwasserabfluss verzögert wird und sich höhere Grundwasserstände einstellen.		+
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Positive Wirkung durch stärkere natürliche Reinigungsleistung des Gewässers, was auch dem Meer zu Gute kommt.		+
Klima/Luft	Positive Wirkung		+
Minderung Treibhausgase	Positive Wirkung: durch Erhöhung des Grundwasserstandes und Nutzungsänderung bei vielen Auenböden der standorttypische Humusgehalt (CO ₂ -Speicher) ansteigt		+
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Positive Wirkung, da die Dauernutzung der Randstreifen zu einer stärkeren nächtlichen Abkühlung und damit stärkerem Ausgleich führt.		+
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Landschaft	Sehr positive Wirkung		++
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Sehr positive Wirkung: Aufwertung der Landschaftsbildqualität durch naturnahe oder natürliche landschaftsbelebende oder -gliedernde Elemente; Gewässerstrukturentwicklung, Uferrandstreifen und Vegetationsentwicklung der Auen haben positive Wirkungen auf die Vielfalt, naturräumliche Eigenart und Schönheit von Landschaften.		++
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, da die Hochwasserspitzen für die Unterlieger gedämpft werden und damit insgesamt weniger Hochwasserschäden auftreten; am Maßnahmenort können bei Zunahme der Überschwemmungshäufigkeit oder Druckwasser Sachgüter geschädigt werden.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

Die Maßnahmengruppe ist ein sehr bedeutsamer Bestandteil des Maßnahmenprogramms. Für die Umsetzung der Ziele der WRRL ist diese Maßnahmengruppe unabdingbar. Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als positiv zu bewerten. Die Maßnahmengruppe hat auf fast alle Schutzgüter positive bis sehr positive Umweltauswirkungen, insbesondere auf die Schutzgüter Mensch, Tiere/Pflanzen/biologische Vielfalt sowie das Schutzgut Wasser. Lediglich auf das Schutzgut Boden und Fläche sind negative Wirkungen möglich.

6.4.3 Maßnahmengruppe: Herstellung der linearen Durchgängigkeit

Ziel ist die Vernetzung der aquatischen Lebensräume. Querbauwerke und Verrohrungen sollen so umgestaltet werden, dass die Durchgängigkeit für aquatische Organismen gewährleistet wird und wenn möglich ein natürlicher Geschiebetransport besteht.

Diese Maßnahmengruppe wurde und wird in Hessen an 5.387 von über 19.000 erfassten Wanderhindernissen umgesetzt. Die lineare Durchgängigkeit wurden 773 Wanderhindernissen wieder hergestellt, bis 2021 werden weitere 1.251 Maßnahmen ergriffen bzw. abgeschlossen (BWP Kapitel 7.1.1). Für die aktuelle Bewirtschaftungsperiode ist der Rückbau von weiteren 3.363 Wanderhindernissen vorgesehen (vgl. Anlage 3 MP). Sie ist damit ein sehr bedeutsamer Teil des

hessischen Maßnahmenprogramms. Im Detail sind die Maßnahmen wie folgt geplant:

- SK3.0 Herstellung der linearen Durchgängigkeit (undifferenziert)
- SK3.1 Rückbau Querbauwerke
- SK3.2 Einrichtung/Umbau Fischaufstieg
- SK3.3 Nebengewässer durchgängig anbinden
- SK3.4 Errichtung/Umbau Fischabstieg
- SK3.5 Fischschutz
- SK3.6 Öffnung Verrohrung
- SK3.7 Umgestaltung Durchlass

In Tabelle 23 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmen beschrieben und bewertet.

Tabelle 23 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Herstellung der linearen Durchgängigkeit“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Sehr positive Wirkung		++
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung; in Einzelfällen in Siedlungsnähe Störungen (Lärm) durch erhöhten Geräuschpegel (Wasserrauschen), z. B. bei Fischaufstiegsanlagen möglich.	Einzelfallprüfung der Dimensionierung, Materialauswahl und Lage der Bauwerke zu Wohngebäuden.	0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Sehr positive Wirkung; Erholungsnutzen (z. B. Freizeitsport, Kanu, Kajak) steigt.		++
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Positive Wirkung, da Lebensräume im Gewässer insbesondere für Fische und Makrozoobenthos miteinander vernetzt und neu geschaffen werden. In Einzelfällen haben Querbauwerke aber auch positive Effekte als Ausbreitungsbarriere für unerwünscht einwandernde Tierarten. Bei Absenkung der Stauhöhe können bei Um-/ Rückbaumaßnahmen hochwertige Lebensräume von grundwasserabhängigen Landökosystemen negativ beeinträchtigt werden.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: An Oberläufen Verzicht auf Rück-, Umbaumaßnahmen bei Gefährdung schützenswerter Tierpopulationen durch Aufhebung einer Ausbreitungsbarriere (z. B. Steinkrebs) prüfen; Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes zur Vermeidung erheblicher Umweltauswirkungen auf Tier- und Pflanzenlebensräume sowie auf geschützte Tier- und Pflanzenarten während der Bauphase und für danach erforderlich.	+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Biotopverbund	Sehr positive Wirkung, da Gewässerlebensräume vernetzt werden.		++
Biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung, da neue Arten einwandern können.		++
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, Bodenstrukturenschädigung bei Baumaßnahme möglich.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Anforderungen technischer Regelungen beachten; keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; Begrenzen der Lasteinträge.	0
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Grundwasserabsenkungen vermeiden.	0
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Positiv		+
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers, insbesondere auf die aquatische Fauna wegen Vernetzung von Gewässerabschnitten, in Wechselwirkung mit anderen strukturverbessernden Maßnahmen positive Wirkungen auf die Gewässerstruktur, u.a. durch Förderung einer natürlichen Abflusssdynamik und eines natürlichen Geschiebetransports		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Vermeidung von Staubereichen.		0
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindung	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, in Einzelfällen sind denkmalgeschützte Mühlen oder historische Querbauwerke betroffen.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: denkmalgeschützte Querbauwerke durch Maßnahmenwahl oder Art der Bauweise erhalten.	0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung, in Einzelfällen können durch Änderung der Abflussverhältnisse sowie bei Absenkung oder Erhöhung des Grundwasserspiegels (Druckwasser, Baugrund) Sachgüter geschädigt werden.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: ggf. partielle Ufersicherung; insbesondere bei Rückbaumaßnahmen Auswirkungen auf Bauwerke, Baugrund prüfen	0
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

Die Maßnahmengruppe ist ein bedeutsamer Bestandteil des Maßnahmenprogramms. Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als positiv zu bewerten. Die Maßnahmengruppe hat dabei positive bis sehr positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Tiere/ Pflanzen/ biologische Vielfalt und Wasser.

In den nachfolgenden Planungsverfahren sind insbesondere die möglichen Umweltauswirkungen auf die Schutzziele und Schutzzwecke von hochwertigen Lebensräumen und Schutzgebieten (z.B. Natura 2000-Gebiete) im Hinblick auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt einzelfallbezogen (ggf. FFH-Vorprüfung) zu untersuchen. Darüber hinaus sind die entwickelten schutzgutspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Umweltauswirkungen standortbezogen zu prüfen.

6.4.4 Maßnahmengruppe: Ökologisch verträgliche Abflussregulierung

Ziel ist eine ökologisch verträgliche Abflussregulierung. Bei dieser Maßnahmengruppe steht die Sicherstellung eines ökologisch verträglichen Mindestwasserabflusses im Vordergrund. Die Maßnahmenart „Verkürzung von Rückstaubereichen“ wird hingegen deutlich seltener umgesetzt.

- SK 4.0 Ökologisch verträgliche Abflussregulierung (undifferenziert)
- SK 4.1 Ökologisch verträglicher Mindestwasserabfluss
- SK 4.2 Verkürzung von Rückstaubereichen

In Tabelle 24 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmen bewertet.

Tabelle 24 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Ökologisch verträgliche Abflussregulierung“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Positive Wirkung: Sportmöglichkeiten (Wassersport, Angeln) durch höhere und gleichmäßigere Abflüsse verbessert.		+
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkungen		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positive Wirkungen, da die Gewässerlebensräume durch eine erhöhte Wasserführung insbesondere in Niedrigwasserzeiten aufgewertet werden.		++
Biotopverbund	Sehr positive Wirkung, da Gewässerlebensräume besser vernetzt werden.		++
Biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung, da neue Lebensräume erschlossen und vorhandene aufgewertet werden.		++

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Positive Wirkung		+
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers, insbesondere auf aquatische Fauna durch Vermeidung von Stress in Niedrigwasserzeiten.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkung durch Vermeidung von Stagnationsbereichen im Gewässer.		+
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Verminderung SO ₂ -, NO _x - und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Gesamtbewertung	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0

Schutzgutübergreifend ist die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als eher neutral zu bewerten. Die Maßnahmengruppe hat dabei jedoch vereinzelt sehr positive Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Tiere/Pflanzen/biologische Vielfalt und den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer.

6.4.5 Maßnahmengruppe: Förderung natürlicher Rückhalt

Ziel ist die Reaktivierung der natürlichen Überflutungsflächen und -dynamik in 14 Wasserkörpern mit insgesamt 17 Maßnahmen. Im Vordergrund stehen Maßnahmen zur Reaktivierung von natürlichen Überflutungsflächen, die von der Überflutungsdynamik abgehängt wurden und Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Deichrückverlegungen stehen.

Die Maßnahmengruppe wird somit nur an 0,3 % der relevanten Oberflächenwasserkörper durchgeführt. Sie betrifft damit nur einen geringeren Teil der Fließgewässerabschnitte. Die Maßnahmenarten können dabei wie folgt aussehen:

- SK 5.0 Förderung natürlicher Rückhalt (undifferenziert)
- SK 5.1 Rückhalteflächen aktivieren
- SK 5.2 Ökologische Flutung von Poldern
- SK 5.3 Deichrückverlegung
- SK 5.4 Deichschleifung/-schlitzung/-absenkung
- SK 5.5 Außerbetriebnahme von Deichen

In Tabelle 25 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmen beschrieben und bewertet.

Tabelle 25 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Förderung natürlicher Rückhalt“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung: im Retentionsfall ist der Rückhalteraum temporär nicht als Erholungsraum nutzbar.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Positive Wirkung: auentypische Arten und Lebensräume werden durch Reaktivierung von Auenflächen gefördert; bei Flächeninanspruchnahme sind in Abhängigkeit von der Standortsituation die Auswirkungen auf die Schutzziele vorhandener hochwertiger Lebensräume und geschützter Pflanzen und Tiere zu achten.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Erstellung eines Maßnahmenkonzeptes zur Vermeidung erheblicher Umweltauswirkungen auf vorhandene Tier- und Pflanzenlebensräume sowie auf geschützte Tier- und Pflanzenarten.	++
Biotopverbund	Sehr positive Wirkungen.		++
Biologische Vielfalt	Sehr positive Auswirkungen, da Förderung auentypischer Lebensräume für auentypische Arten.		++
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Positive Wirkung, da durch bei Deichbau verlorengegangene natürlicher Bodenfläche wieder renaturiert wird; Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen auf reaktivierter Auenfläche. Auch Deiche erfüllen natürliche Bodenfunktionen	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene; Anforderungen technischer Regelwerke (u. a. DIN-Normen) beachten; keine Befahrung bei zu nassen Bodenverhältnissen; bodenkundliche Baubegleitung (vgl. DIN19639); Begrenzen der Lasteinträge; Erdmassenausgleich, Erdaushubverwertung, Ausweisung von Bautabuzonen; Schutz der Randflächen; Bauüberwachung.	+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung: Bei Überschwemmung in der Aue kann bei schadstoffbelasteten Gewässern die Anreicherung mit persistenten Schadstoffen (insbesondere PAK, Schwermetalle, PCB) in den Auenböden gefördert werden.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Schadstoffgehalte im Gewässer durch Maßnahmen vermindern.	0
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	positive Wirkung durch Wiederherstellung der Auendynamik, da tatsächlich ursprüngliche, standorttypische Bodenverhältnisse wiederhergestellt werden.		+
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Negative Wirkung, da durch Wiederherstellung der Auendynamik, Anhebung des Grundwasserstandes und evtl. Schadstoffanreicherungen; Ertragspotenzial und Ertragssicherheit sinken.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Entwicklung angepasster Nutzungsstrategien.	-
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Sehr positive Wirkung		++
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers, durch Entwicklung von autotypischen Lebensräumen und Reduzierung hydraulischer Belastungen durch Hochwasserretention.		++
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Hochwasserretention	Sehr positive Wirkung durch Anschluss und Entwicklung von Überflutungsflächen.		++
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Positive Wirkung, da (standortabhängig) nach einem Überflutungsereignis Oberflächenwasser zum Grundwasser absickert.		+
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Verminderung SO ₂ -, NO _x - und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Positive Wirkung		+
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Positive Wirkung durch Reaktivierung subrezenter Auenflächen; Aufwertung des Landschaftsbildes durch auentypische Vegetationsstrukturen.		+
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Sehr positive Wirkung		++
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Sehr positive Wirkung, da die Maßnahmen einen Beitrag zur Dämpfung der Hochwasserspitzen für die Unterlieger leisten und damit weniger Hochwasserschäden bei Kulturdenkmälern auftreten.		++
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Sehr positive Wirkung, da die Maßnahmengruppe einen Beitrag zur Dämpfung der Hochwasserspitzen für die Unterlieger leistet und damit weniger Hochwasserschäden auftreten.		++
Gesamtbewertung	Sehr positive Wirkung		++

Schutzgutübergreifend kann sich die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als positiv für die Schutzgüter Wasser, Tiere/Pflanzen/biologische Vielfalt sowie Landschaftsbild, Kulturgüter und Sachgüter darstellen. Dabei wird die Standortwahl im Sinne der Prüfung von Alternativen wesentlicher Untersuchungsgegenstand bei der Erarbeitung der Unterlagen für die nachfolgenden Planungsverfahren sein.

6.4.6 Maßnahmengruppe: spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen

Ziel ist die Verbesserung des ökologischen Zustandes an Bundeswasserstraßen unter Einbeziehung der vorhandenen Nutzung (Schifffahrt, Trinkwassergewinnung, Kühlwasser, etc.). Auf Grund der bestehenden Nutzungen sind bei dieser Maßnahmengruppe die Handlungsoptionen zur Gewässerentwicklung sehr stark eingeschränkt.

Die Umsetzung dieser Maßnahmengruppe sind 89 Maßnahmen vorgesehen, davon 54 am Main

und betrifft nur einen geringen Teil der für die WRRL relevanten Fließgewässerabschnitte Hessens (16 OWK). Folgende Maßnahmenarten sind in der Umsetzung der WRRL geplant:

- SK6.0 spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen (undifferenziert)
- SK6.1 Gezielte Baggergutunterbringung in tiefere Gewässerabschnitte
- SK6.2 Entfernung von Uferverbau oberhalb der Mittelwasserlinie
- SK6.3 Gerinneaufweitung oberhalb der Mittelwasserlinie
- SK6.4 Anlegen von Gewässerentwicklungstreifen an Bundeswasserstraßen
- SK6.5 Nutzung des bisherigen befestigten Ufers als „schützende Uferlinie“
- SK6.6 Verwendung von Lebendbaumaßnahmen
- SK6.7 Neubau von Buhnen/Längswerken
- SK6.8 Rückbau von Buhnen (mit Dynamisierung der Ufer)
- SK6.9 Optimierung von Buhnen und Buhnenfeldern
- SK6.10 Optimierung von Längswerken
- SK6.11 Absenkung des (Betriebs)weges
- SK6.12 Verlegung des (Betriebs)weges
- SK6.13 Einstellen/Einschränken der Freizeitschifffahrt (außerhalb verkehrlich bedeutsamer Bereiche)
- SK6.14 Schaffung störungsarmer Zonen.

In Tabelle 26 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmen an Bundeswasserstraßen bewertet.

Tabelle 26 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung: Verbesserung der Erholungsfunktion, im Einzelfall negative Wirkung durch Einschränkungen der Freizeitschifffahrt und Besucherlenkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene.	0
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Positive Wirkung		+
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Positive Wirkung, da Lebensräume strukturell aufgewertet werden.		+

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Biotopverbund	Positive Wirkung, aber nur kleinräumige Vernetzung möglich.		+
Biologische Vielfalt	Positive Wirkung, da neue Lebensräume entwickelt und vorhandene aufgewertet werden.		+
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung; bei Baumaßnahme sind in der Regel bereits veränderte Standorte betroffen.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: Anforderungen technischer Regelungen sind zu beachten; keine Befahrung bei nassen Bodenverhältnissen; Begrenzen der Lasteinträge; Erdmassenausgleich.	0
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: bei Bodenumlagerungen Schadstoffbelastung von Erdaushub und Baggergut prüfen.	0
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	positive Wirkung durch Wiederherstellung der Auendynamik, da tatsächlich ursprüngliche, standorttypische Bodenverhältnisse wiederhergestellt werden.		+
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.	Berücksichtigung auf der konkreten Planungsebene: in der Regel sind ungenutzte Standorte betroffen.	0
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Positive Wirkungen auf den ökologischen Zustand des Gewässers durch Entwicklung von Lebensräumen und Verbesserung der Strukturgüte.		+
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung; auch wegen geringen Maßnahmenumfangs.		0
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung; auch wegen geringen Maßnahmenumfangs.		0
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/Meere	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Positive Wirkung		+
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Positive Wirkung, da Erhöhung des Struktureichtums der Landschaft entlang der Bundeswasserstraßen.		+
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Gesamtbewertung	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0

Die Maßnahmengruppe betrifft nur einen geringeren Teil der hessischen Fließgewässerabschnitte. Schutzgutübergreifend kann sich die Maßnahmengruppe hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als neutral oder vernachlässigbar darstellen.

6.4.7 Maßnahmengruppe: Maßnahmen an Talsperren

Die Umsetzung dieser Maßnahmengruppe ist insgesamt neunmal vorgesehen. Im Einzugsgebiet von Talsperren mit hoher Trophie sind Maßnahmen zur Verringerung der Stoffeinträge aus punktuellen und diffusen Quellen zu treffen. Dabei steht die Reduzierung der Phosphatbelastung insbesondere durch Maßnahmen zur Phosphatfällung an Kläranlagen oder durch Förderung von

Maßnahmen aus der Maßnahmengruppe „Erosionsminderung“ im Vordergrund. Die Maßnahmengruppe beinhaltet des Weiteren Screeningtests, Erstellung von Phosphorbilanzen und limnologische Untersuchungen sowie eine Optimierung der Fischbestände:

- SK7.0 Maßnahmen an Talsperren
- SK7.1 Fischbestand in Talsperren steuern/optimieren
- SK7.2 Reduzierung der Phosphoreinträge

In Tabelle 27 sind die Umweltwirkungen der Maßnahmen an Talsperren bewertet.

Tabelle 27 Umweltauswirkungen der Maßnahmengruppe „Maßnahmen an Talsperren“

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Positive Wirkung		+
Menschliche Gesundheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensqualität, Erholung, Sport, Freizeit	Positive Wirkung: Optimierung für Fischerei.		+
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung		++
Schutz Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Sehr positive Wirkung auf die Gewässerbiozönose durch Reduktion von Phosphoreinträgen.		++
Biotopverbund	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Biologische Vielfalt	Sehr positive Wirkung durch Erhöhung der Arten- und Biotopvielfalt.		++
Boden und Fläche	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Regelungsfunktion im Stoff- und Wasserhaushalt	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Sparsamer Umgang mit Boden	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Lebensraumfunktion, Biotopentwicklungspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Nutzungsfunktion, Ertragspotenzial	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Wasser	Positive Wirkung		+
Guter ökologischer Zustand der Oberflächengewässer	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer	Sehr positive Wirkung durch Reduzierung der Phosphor-, und Partikeleinträge.		++
Hochwasserretention	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Positive Wirkung wegen Interaktion von Talsperrenwasser und Grundwasser.		+
Guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Guter chemischer Zustand der Küstengewässer/ Meere	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Klima/Luft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Minderung Treibhausgase	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Erhalt/ Entwicklung klimarelevanter Räume	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Verminderung SO ₂ -, NO _x -, und NH ₃ -Emissionen sowie organische Verbindungen	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Landschaft	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Sicherung der Vielfalt, naturräumlichen Eigenart und Schönheit	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung		0
Erhalt schützenswerter Kulturdenkmäler und Kulturlandschaften	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0

Umweltziele	Erläuterung der Umweltauswirkungen	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	Bewertung
Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und der erheblichen Sachwerte	Neutrale oder vernachlässigbare Wirkung.		0
Gesamtbewertung	Positive Wirkung		+

6.5 Zusammenfassende Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltwirkungen des Maßnahmenprogramms

In Tabelle 28 ist die Bewertung der Umweltauswirkungen für alle Maßnahmengruppen zusammenfassend dargestellt. Auf der Ebene des Maßnahmenprogramms sind folgende Ergebnisse der Umweltprüfung festzuhalten:

In der schutzgutübergreifenden **Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen** zeigen fast alle Maßnahmengruppen positive bis sehr positive Umweltauswirkungen. Bei den Maßnahmengruppen „Sonstige Maßnahmen Punktquellen“, „Ökologisch verträgliche Abflussregulierung“ und „Maßnahmen an Bundeswasserstraßen“ sind überwiegend keine oder vernachlässigbare Wirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

Beim Schutzgut **Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit** stehen gesundheitliche Aspekte in Folge der Verringerung von Nitrat-, Keim- und Schadstoffgehalten im Vordergrund. Die vorgeschlagenen Maßnahmen führen überwiegend zu positiven Wirkungen. Lediglich für die Maßnahmenkategorie „Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen“ sind teilweise keine oder vernachlässigbare Auswirkungen auf den Menschen feststellbar.

Nahezu alle Maßnahmengruppen haben positive bis sehr positive Wirkungen hinsichtlich des Schutzgutes **Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt**. Dies lässt sich vordringlich durch die positiven Wirkungen der Maßnahmengruppen auf die Gewässerbiozönose und auf die Aufwertung des Gewässerumfeldes - Gewässerrandstreifen und Aue - erklären. Das Maßnahmenprogramm dient damit auch den Erhaltungszielen geschützter Arten und Lebensräume der Vogelschutz- bzw. FFH-Richtlinie, sofern die in den Maßnahmengruppen entwickelten Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Umweltauswirkungen fachgerecht umgesetzt werden.

Hinsichtlich des Schutzgutes **Boden und Fläche** liegen für zwei Maßnahmengruppen negative Wirkungen auf die Umwelt vor. Diese Einschätzung ergibt sich vor allem aus den Einzelbewertungen für Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen, sparsamer Umgang mit Boden sowie Regelungsfunktion für den Stoff- und Wasserhaushalt. Eine genauere Erfassung der Auswirkungen von Maßnahmen und die Prüfung möglicher Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen müssen auf nachfolgenden Planungs- und Zulassungsebenen erfolgen. Dazu hat das HLUg eine Arbeitshilfe veröffentlicht („Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit“, HLUg 2012).

Das Schutzgut **Wasser** stellt den zentralen Teil der Bewertung der Umweltwirkungen der Maßnahmen dar. Alle Maßnahmengruppen haben dabei positive bis sehr positive Wirkungen auf das Schutzgut. Sie erfüllen damit die Ziele der WRRL.

Beim Schutzgut **Klima/Luft** werden lediglich bei einigen Maßnahmengruppen positive Wirkungen

erzielt. Bezüglich des Schutzgutes sind die positiven Wirkungen auf die Reduzierung der Treibhausgase zurückzuführen und durch Verminderung der N₂O-Emissionen begründet. Meistens sind keine oder vernachlässigbare Wirkungen vorherzusehen. Die meisten Maßnahmengruppen haben keine oder eine vernachlässigbare Wirkung auf das Schutzgut.

Hinsichtlich des Schutzgutes **Landschaft** liegen für einzelne Maßnahmengruppen positive bis sehr positive Wirkungen vor. Beim Schutzgut Landschaft sind diese positiven Umweltauswirkungen vor allem bei den hydromorphologischen Maßnahmengruppen vorzufinden und können mit der Erhöhung des Strukturreichtums von Gewässern und Auenlandschaften begründet werden, die zur Aufwertung des Landschaftsbildes und des Landschaftsmosaiks beitragen.

Bei vielen Maßnahmengruppen bestehen positive bis sehr positive Wirkungen hinsichtlich der Schutzgutes **Kulturelles Erbe und sonstigen Sachgüter**. Die positiven Umweltauswirkungen sind im Wesentlichen auf die Förderung des Wasserrückhaltes in der Fläche sowie verbessernde Maßnahmen zur Gewässerstrukturgüte am Gewässer und der damit verbundenen Reduzierung der Hochwassergefahr begründet. Daneben bestehen bei einigen Maßnahmen der Siedlungsentwässerung günstige Wirkungen wegen der Verringerung des Rückstaus in der Kanalisation und durch Vermeidung von Schäden aus Abschwemmungen auf Grund von Bodenerosion.

Maßnahmengruppen, die durchweg sehr positive Wirkungen auf die Schutzgüter haben finden sich in der Maßnahmenkategorie „Diffuse Quellen“. Deshalb sind für diese Maßnahmengruppen keine weiteren Umweltprüfungen erforderlich.

In Einzelfällen treten auch negative Umweltauswirkungen und Zielkonflikte z.B. mit den Schutzzielen von ökologisch bedeutsamen Gebieten, sparsamer Umgang mit Boden oder mit den Anliegen des Denkmalschutzes auf. Dies gilt insbesondere bei baulichen Maßnahmen, wo den Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von negativen Umweltauswirkungen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Die Umweltauswirkungen sind daher im Rahmen nachfolgender Planungsebenen bzw. möglicher Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung des räumlichen Bezugs und genauerer Planungsunterlagen auf ihre Umweltrelevanz vertiefend zu prüfen. Dabei sind die in den Tabellen aufgeführten Hinweisen zur Vermeidung und Verringerung von Umweltauswirkungen zu beachten. Bei Zielkonflikten sind abgestimmte Lösungen zwischen Wasserwirtschaft, Natur-, Boden-, Denkmalschutz bzw. anderen Sachgebieten zu erarbeiten, die der Zielerreichung der jeweiligen Umweltziele möglichst umfassend gerecht werden.

Tabelle 28 Zusammenfassende Darstellung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen des Maßnahmenprogramms unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Bewertungen der Maßnahmengruppen

	Bedeutung der Maßnahmengruppen für die Zielerreichung nach WRRL	Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/Luft	Landschaft	Kulturgüter/Sonstige Sachgüter	Gesamtbewertung Umweltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?
1. Einleitungen aus Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser										
Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen	hoch	++	++	0	++	0	0	0	+	ja
Ertüchtigung von direkteinleitenden industriellen/gewerblichen Abwasserbehandlungsanlagen	gering	+	++	0	++	0	0	0	+	ja
Qualifizierte Entwässerung im Misch- und Trennverfahren	mittel	+	+	0	++	0	0	+	+	ja
Dezentrale Maßnahmen zu Vermeidung, Verminderung u. Verzögerung v. Abflussvorgängen	mittel	+	+	0	++	0	0	++	+	ja
Ertüchtigung der Misch- und Niederschlagswasserbehandlung	mittel	+	++	-	++	0	0	+	+	ja
Sonstige Maßnahmen Punktquellen	mittel	0	0	0	0	0	0	0	0	nein
2. Diffuse Quellen										
Pflanzenschutzmittel	gering	+	++	0	++	0	0	0	+	nein
Erosionsminderung	mittel	0	+	++	++	+	+	++	++	nein
Beratung	hoch	+	+	+	++	+	0	++	++	nein
Kooperationen	hoch	++	++	+	++	++	0	++	++	nein
Förderprogramme / bewirtschaftungs- und beratungsunterstützende Maßnahmen	hoch	++	++	+	++	+	0	0	++	nein
3. Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen										
Bereitstellung von Flächen	hoch	+	++	+	+	+	++	0	+	nein
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	hoch	+	++	-	++	+	++	0	+	ja

	Bedeutung der Maßnahmengruppen für die Zielerreichung nach WRRL	Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/Luft	Landschaft	Kulturgüter/Sonstige Sachgüter	Gesamtbewertung Umweltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	hoch	++	++	0	+	0	0	0	+	ja
Ökologisch verträgliche Abflussregulierung	mittel	0	++	0	+	0	0	0	0	ja
Förderung natürlicher Rückhalt	gering	0	++	0	++	0	+	++	++	ja
Maßnahmen an Bundeswasserstraßen	gering	0	+	0	0	0	+	0	0	ja
Maßnahmen an Talsperren	gering	+	++	0	+	0	0	0	+	ja

7 Aufstellung von Überwachungsmaßnahmen nach § 45 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung

Im Umweltbericht sind die gemäß § 40 UVPG durchzuführenden Überwachungsmaßnahmen nach § 45 UVPG darzustellen. Die Überwachungspflicht erstreckt sich auf alle im Umweltbericht prognostizierten erheblichen Umweltauswirkungen. Durch die Überwachung sollen unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig erfasst werden. Diesbezüglich können bestehende Überwachungsmechanismen, daten- und Informationsquellen genutzt werden.

Eine ausführliche Darstellung der Überwachungsnetze und Ergebnisse der Überwachungsmaßnahmen ist dem Kapitel 4 des Bewirtschaftungsplans zu entnehmen. Die Überwachung beinhaltet umfangreiche Messnetze zur Überwachung von Fließgewässern, Seen, Talsperren und Grundwasser.

Ergänzend ist noch auf die sonstigen Umweltmessnetze des Landes, also insbesondere auf das Hessische Luftmessnetz (<https://www.hlnug.de/themen/luft/luftmesswerte>), den Zustandserhebungen des Forstes und auf die Boden-Dauerbeobachtungsflächen hinzuweisen. Zudem wird das Monitoring zu Natura 2000-Gebieten vorbereitet. Die Konzeption dieser Überwachung befindet sich derzeit im Aufbau.

Die Überwachung möglicher Bodenverluste erscheint aus Bodenschutzgründen sinnvoll und auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht von Interesse. So kann der Verlust an Boden zu Ablagerung von Sedimenten im Unterlauf, Veränderungen der Gewässersohle oder Eintrag von Nährstoffen in das Gewässer bedeuten. Solche Überwachungsmaßnahmen sind auf der konkreten Planungsebene zu berücksichtigen.

Weitere Informationen finden sich unter

<https://www.hlnug.de/themen/geografische-informationssysteme/gis-anwendungen/gis-auskunftssysteme>

Bei GIS-Auskunftssystemen handelt es sich um browserbasierte Fachauskunftssysteme bzw. Geofachanwendungen, über die der Öffentlichkeit und dem Fachpublikum umweltbezogene Geoinformationen der hessischen Landesverwaltung mittels einfacher bis wenig komplexer Funktionen bereit gestellt werden.

8 Natura 2000-Verträglichkeit und Belange des Artenschutzes

Das Maßnahmenprogramm nach WRRL ist vom Grundsatz zielkonform mit der Natura 2000-Maßnahmenplanung. In der Regel sind damit günstige Wirkungen im Hinblick auf die Natura 2000-Maßnahmenplanung zu erwarten, jedoch ist eine Zielerreichung im Sinne der Natura 2000 nicht grundsätzlich gegeben. Wenn Plandurchführungen zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und Schutzzwecke von Natura 2000-Gebieten führen können, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach §§ 34 und 36 BNatSchG durchzuführen. Auf der Ebene des Maßnahmenprogramms können im Allgemeinen aber keine belastbaren Aussagen zur Natura 2000-Verträglichkeit der betrachteten Maßnahmentypen gem. § 34 BNatSchG getroffen werden.

Sofern auf dieser Planungsebene erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und Schutzzwecke von Natura 2000-Gebieten nicht ausgeschlossen werden können, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 36 i. V. m. §§ 34 BNatSchG auf der Ebene eines nachgelagerten Verfahrens durchzuführen.

Neben den Belangen des Netzes Natura 2000 sind auf nachgelagerter Ebene bei Planungs- und Zulassungsverfahren auch artenschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen. Flächendeckend ist dabei die Berührung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen durch die Suche geeigneter räumlicher Alternativen oder sonstiger Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Bauzeitenregelung) auszuschließen. Dies umfasst eine Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die geschützten Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie.

9 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben und Alternativenprüfung

Mit den zur Verfügung stehenden Unterlagen konnten die Auswirkungen auf die Schutzgüter auf der Ebene des Maßnahmenprogramms ausreichend ermittelt, beschrieben und bewertet werden. Datenlücken oder fehlende Kenntnisse waren nicht zu bemängeln. Alle benötigten Unterlagen waren verfügbar, um die Wirkung der Maßnahmen auf die Schutzgüter zu bewerten.

Das Maßnahmenprogramm enthält vorstellbare und umsetzbare Maßnahmen zur Erreichung festgelegter Umweltziele für Oberflächengewässer und das Grundwasser. In welcher Form diese unter Berücksichtigung möglicher Umsetzungsalternativen konkretisiert werden, ist den weiteren konkreten Planungsschritten vorbehalten.

Im Umweltbericht zum Maßnahmenprogramm werden rahmensetzende Aussagen zur Bewertung der Umweltfolgen und hinsichtlich zu beachtender Aspekte dargelegt. Diese sind bei der abschließenden Standort- und Maßnahmenwahl zu berücksichtigen. Die lokalen Umweltauswirkungen lassen sich in der Regel nur unter Berücksichtigung detaillierter Daten mit räumlichem Bezug und nach Kenntnis von genauen Planunterlagen abschließend bestimmen. Sofern sich erhebliche negative Umweltauswirkungen ergeben, sind in den nachgeordneten Genehmigungsverfahren Alternativen zu prüfen.

Die Durchführung der Maßnahmenprogramme wird auf regionaler Ebene in Zusammenarbeit und enger Absprache erstellt. Das Maßnahmenprogramm selbst enthält deshalb keine Planungsalternativen, sondern stellt das Ergebnis eines Auswahlprozesses unter den alternativen Planungsmöglichkeiten im Rahmen der Aufstellung des Bewirtschaftungsplanes dar.

10 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung Gegenstand des Maßnahmenprogramms

Gemäß den Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Verbindung mit dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes und den Wassergesetzen der Länder haben in Deutschland die Bundesländer die Aufgabe, Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aufzustellen. Für die hessischen Teile der Flussgebietseinheiten Rhein und Weser hat das Land Hessen für das Erreichen der Bewirtschaftungsziele nach §§ 27, 44 und 47 WHG einen Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm nach den §§ 82 und 83 WHG aufgestellt. Gemäß § 84 WHG sind Maßnahmenprogramm und Bewirtschaftungsplan alle sechs Jahre zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren.

Für das Maßnahmenprogramm nach § 82 WHG ist gemäß § 35 in Verbindung mit Nr. 1.4 der Anlage 5 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) eine SUP durchzuführen. Damit wird gewährleistet, dass aus der Durchführung der im Maßnahmenprogramm festgelegten Maßnahmen, resultierende Umweltauswirkungen auf die in § 2 Abs. 1 Satz 1 UVP genannten Schutzgüter entsprechend den Vorgaben des § 40 UVP ermittelt, beschrieben und bewertet sowie bereits bei der Ausarbeitung und vor der Veröffentlichung des Maßnahmenprogramms berücksichtigt werden.

Der Umweltbericht basiert auf dem im Scoping festgelegten Untersuchungsrahmen für die SUP. Die Anregungen und Bedenken der Stellungnehmer aus dem Scopingverfahren wurden berücksichtigt.

Insgesamt werden wie bisher 20 Maßnahmengruppen zu den Belastungsarten Einleitungen von Abwasser, Mischwasser und Niederschlagswasser, diffuse Quellen (Grundwasser und Oberflächengewässer) und zu morphologischen Veränderungen und Abflussregulierungen gebildet. Zu jeder Maßnahmengruppe sind eine Reihe von Einzelmaßnahmen zugeordnet. Im Maßnahmenprogramm von hoher Bedeutung sind insbesondere die Maßnahmen zur Minderung der Stoffeinträge aus Abwasseranlagen sowie die Beratungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung von Stickstoffeinträgen und Pflanzenschutzmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Für Maßnahmen an Gewässern sind die Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen, Flächenbereitstellung und die Herstellung der linearen Durchgängigkeit von hoher Bedeutung.

Die Umweltziele werden im Umweltbericht für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen der einzelnen Maßnahmengruppen als Prüfkriterien herangezogen. Es werden Ziele dargestellt, auf die das hessische Maßnahmenprogramm 2021-2027 zur Umsetzung der WRRL voraussichtlich Umweltauswirkungen haben kann. Bei der Auswahl der Umweltziele wurde in Abhängigkeit von der Gesetzgebungskompetenz auf hessische Gesetze und bundesweit gültige Rechtsnormen zurückgegriffen.

In der aktualisierten Bestandsaufnahme zeigt sich bezüglich des ökologischen Zustands im Vergleich zur Bestandsaufnahme 2013, dass sich die Zahl der Oberflächenwasserkörper, welche hinsichtlich der Zielerreichung 2021 mit „wahrscheinlich“ eingestuft wurden, von 18 auf 64 deutlich erhöht hat. Acht dieser Oberflächenwasserkörper werden anhand der benthischen Invertebraten sogar in einen sehr guten ökologischen Zustand eingestuft.

In Hessen bestehen Vorbelastungen der Fließgewässer insbesondere durch stoffliche Belastung wie Phosphoreinträge (u. a. aus Kläranlagen und Bodenerosion). Weitere Vorbelastungen entstehen durch Einträge von Pflanzenschutzmitteln, lokal durch die Salzeinleitung der Kaliindustrie im Einzugsgebiet der Werra und die Wärmeeinleitungen durch Großkraftwerke sowie durch Produktionsabwässer der Großindustrie. Die industriellen Direkteinleitungen beschränken sich dagegen auf eine geringe Anzahl von Betrieben, welche sich hauptsächlich im Rhein-Main-Gebiet befinden. Die Belastung der Oberflächengewässer mit Nährstoffen ist als Folge von Maßnahmen

der Vermeidung und des Rückhalts von Nährstoffen in den Kläranlagen bereits deutlich zurückgegangen. Belastungen aus diffusen Quellen, wie landwirtschaftliche Nutzflächen konnten jedoch nur sehr begrenzt vermindert werden.

Bezüglich des chemischen Zustands verfehlen alle Oberflächenwasserkörper den guten Zustand, da flächendeckende Überschreitungen der UQN für Quecksilber in Biota und für bromierte Diphenylether (BDE) vorlagen. Ohne diese Stoffe können gemäß Entwurf des Bewirtschaftungsplans 2021-2027 368 Wasserkörper als gut bewertet werden. Bei den Schwermetallen und Tributylzinnverbindungen sind nur in Einzelfällen Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen festgestellt worden. Durch Maßnahmen zur Behandlung von kommunalem und industriellem Abwasser ist die Schwermetallbelastung der Gewässer jedoch ebenfalls deutlich zurückgegangen.

In Hessen kommt dem Grundwasser, welches mehr als 90 % der öffentlichen Trinkwasserversorgung ausmacht, eine zentrale Bedeutung zu. Flächendeckend ist der Zustand der hessischen Grundwasserkörper im Hinblick auf die Einhaltung der Trinkwasserversorgung als gut zu bezeichnen. 25 der 127 Grundwasserkörper in Hessen zeigen aufgrund ihrer hohen Stoffkonzentrationen einen schlechten chemischen Zustand auf. Die Gefährdung von Grundwasserkörpern durch Punktquellen (Altdeponierungen, Altstandorte, schädliche Bodenveränderungen, etc.) ist wie im BP 2009-2015 und BP 2015-2021 als gering anzusehen. Weitaus bedeutsamer ist die Gefährdung des Grundwassers durch diffuse Quellen, wie aus der Landwirtschaft. Hier sind insbesondere die Belastungen durch Nitrat und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe hervorzuheben.

Zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit herbeizuführen zählen in Bezug auf das Maßnahmenprogramm Wasserverunreinigungen, gefährliche Stoffe, Hochwasser und Keime. Das Trinkwasser in den berichtspflichtigen deutschen Wasserversorgungsanlagen hat eine sehr gute Qualität. Die Ergebnisse der Trinkwasserüberwachung belegen, dass bei den mikrobiologischen und chemischen Qualitätsparametern über 99 % der Anlagen die strengen Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) eingehalten haben und die Grenzwerte nicht überschritten wurden. Für viele Parameter waren es sogar 99,9 bis 100 % (BMG 2020). Zur Einhaltung der TrinkwV ist häufig der Einsatz von technischen Aufbereitungsverfahren notwendig. Von großer Bedeutung für die Erholung und Freizeitnutzung ist die Qualität der Badegewässer. In der Badesaison 2019 erreichten knapp 93 % der in Deutschland beprobten Badegewässer eine ausgezeichnete Qualität. Die Qualitätsanforderungen der EG-Badegewässerrichtlinie erfüllten 98 %.

Die Fließgewässersysteme und ihre Nebenflüsse in Hessen prägen auch die Tier- und Pflanzenwelt. Die vorhandenen Biotopstrukturen in den Auen und Flusstälern werden von einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten als Lebensraum genutzt. Besondere Bedeutung besitzen die großen Flussläufe zudem für den Biotopverbund. Für die Entwicklung bzw. den Erhalt der biologischen Vielfalt sind Schutzgebiete entscheidend. In Hessen sind 647 Natura 2000-Gebiete mit einer Gesamtfläche von 442.867 ha, entsprechend 21% der Landesfläche, ausgewiesen. Unter dem Begriff „Natura 2000-Gebiete“ werden FFH- und Vogelschutzgebiete (VSG) zusammengefasst. Von den insgesamt 583 gemeldeten FFH-Gebieten wurden 366 generell bzw. fallweise wasserabhängige Gebiete identifiziert; das entspricht einer Gesamtfläche von rd. 1.792 km² oder 8,5 % der Landesfläche Hessens. Von den 60 gemeldeten VSG wurden 38 Gebiete für wasserabhängige Vogelarten identifiziert mit einer Gesamtfläche von rd. 2.697 km² oder 12,8 % der Landesfläche Hessens. Der 2004 ausgewiesene Nationalpark Kellerwald-Edersee ist der erste Nationalpark Hessens und ebenfalls Bestandteil des europäischen Schutzgebietssystems NATURA 2000.

Mit der Ausweitung der Siedlungs- und Verkehrsflächen, nach Angaben des Hessischen Statistischen Landesamtes 16,8 % der Landesfläche, nimmt auch die Bodenversiegelung zu. Damit gehen wichtige Bodenfunktionen, vor allem die Wasserdurchlässigkeit und die Bodenfruchtbarkeit verloren. Für die Vielfalt der Tiere und Pflanzen sind Böden bedeutend, die besonders extreme natürliche Standortverhältnisse aufweisen. Besonders nasse oder besonders trockene Böden

weisen grundsätzlich ein besonderes Potenzial zur speziellen Biotopentwicklung auf. Extrem wasserbeeinflusste Standorte mit Moorbildung und Standorte mit Auendynamik finden sich in Hessen vor allem in den Flusstälern und Niederungen.

Im Jahr 1996 erreichte die CO₂-Emission in Hessen mit 50,3 Mill. t ihrem Höchstwert, im Vergleich dazu sank die CO₂-Emission im Jahre 2017 um 13,8 Mill. t (27,4 %) (HMUKLV 2019). Laut dem Integrierten Klimaschutzplan Hessen 2025 wurde dabei die größte Minderung von Industrie (um 52 %) und Gewerbe (37 %) erreicht. In Hessen sind, im Gegensatz zum Bund, auch die Emissionen im Verkehr leicht gesunken (um 8 %, HMUKLV 2017). Um die langfristigen Klimaschutzziele zu erreichen und zur Verbesserung der Luftqualität sind in Hessen jedoch weitere Maßnahmen zur Reduktion der klimarelevanten Gase und Luftschadstoffe notwendig, sowie Anpassungsmaßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen des Klimawandels.

Die Landschaft in Hessen ist sehr vielfältig und reich gegliedert. Das Land zeichnet sich durch die großen waldgeprägten Gebiete und die traditionell landwirtschaftlich genutzten Flächen aus. Besonders hervorzuheben ist hier das klimatisch begünstigte Rheintal mit seinen Weinbau-landschaften. Ebenfalls von hoher landschaftlicher Bedeutung sind Oberrheinniederungen, die von Gewässern, Feuchtwäldern und Feuchtgrünland geprägt sind. Im Kontrast dazu stehen die wirtschaftsstarke und dicht besiedelten Räume Kassel, Gießen/Wetzlar, Wiesbaden, Darmstadt und Frankfurt (GVB 2018).

Das Gebiet Hessens gehört zu den ältesten europäischen Siedlungsgebieten. In Hessen gibt es ca. 60.000 Kulturdenkmäler, hierzu gehört eine Vielzahl an Kirchen und Klöster, Schlösser, historische Gärten oder Wallanlagen und Trockenmauerreste als Bodendenkmäler sowie über 100 schützenswerte großflächige Ortskerne. Ein Kulturlandschaftserlebnis mit historischen Elementen bieten zudem Biosphärenreservate, Naturparke und in Südhessen der Regionalpark Rhein-Main. Zudem sind zahlreiche hessische Weltkultur- und Weltnaturerbestätten in der Welterbeliste der UNESCO verzeichnet. Auch Bodendenkmäler und archäologischen Fundstellen (z.B. prähistorische Siedlungen, Gräberfelder oder Burgwälle) sind wichtige Teile des kulturellen Erbes. Oftmals liegen Bodendenkmäler unmittelbar oder nahe an bestehenden oder ehemaligen Gewässern bzw. deren angrenzenden organischen Bildungen (Moor, Anmoor) und Feuchtböden. Hier können sich unter Sauerstoffabschluss komplette Holzkonstruktionen, Knochen, aber auch Leder-, Textil- und Pflanzenobjekte erhalten. Letztlich sind die Auen somit hochauflösende Bodenarchive zur Rekonstruktion von Landschaft, Flora, Fauna und Klimaentwicklung.

In der schutzgutübergreifenden Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen zeigen fast alle Maßnahmengruppen positive bis sehr positive Umweltauswirkungen. Bei den Maßnahmengruppen „Sonstige Maßnahmen Punktquellen“, „Ökologisch verträgliche Abflussregulierung“ und „spezielle Maßnahmen an Bundeswasserstraßen“ sind überwiegend keine oder vernachlässigbare Wirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

Beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit stehen gesundheitliche Aspekte in Folge der Verringerung von Nitrat-, Keim- und Schadstoffgehalten im Vordergrund. Die vorgeschlagenen Maßnahmen führen überwiegend zu positiven Wirkungen. Lediglich für die Maßnahmenkategorie „Morphologische Veränderungen und Abflussregulierungen“ sind teilweise keine oder vernachlässigbare Auswirkungen auf den Menschen feststellbar.

Nahezu alle Maßnahmengruppen haben positive bis sehr positive Wirkungen hinsichtlich des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt. Dies lässt sich vordringlich durch die positiven Wirkungen der Maßnahmengruppen auf die Gewässerbiozönose und auf die Aufwertung des Gewässerumfeldes - Gewässerrandstreifen und Aue - erklären. Das Maßnahmenprogramm dient damit auch den Erhaltungszielen geschützter Arten und Lebensräume der Vogelschutz- bzw. FFH-Richtlinie, sofern die in den Maßnahmengruppen entwickelten Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Umweltauswirkungen fachgerecht umgesetzt werden. In der Regel sind mit dem Maßnahmenprogramm günstige Wirkungen im Hinblick auf die

Natura 2000-Maßnahmenplanung zu erwarten, jedoch ist eine Zielerreichung im Sinne der Natura 2000 nicht grundsätzlich gegeben. Wenn Plandurchführungen zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und Schutzzwecke von Natura 2000-Gebieten führen können, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach §§ 34 und 36 BNatSchG durchzuführen. Neben den Belangen des Netzes Natura 2000 sind auf nachgelagerter Ebene bei Planungs- und Zulassungsverfahren auch artenschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen. Flächendeckend ist dabei die Berührung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen durch die Suche geeigneter räumlicher Alternativen oder sonstiger Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Bauzeitenregelung) auszuschließen. Dies umfasst eine Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für die geschützten Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie.

Hinsichtlich des Schutzgutes Boden und Fläche liegen für zwei Maßnahmengruppen negative Wirkungen auf die Umwelt vor. Diese Einschätzung ergibt sich vor allem aus den Einzelbewertungen für Schutz und Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen, sparsamer Umgang mit Boden sowie Regelungsfunktion für den Stoff- und Wasserhaushalt.

Das Schutzgut Wasser stellt den zentralen Teil der Bewertung der Umweltwirkungen der Maßnahmen dar. Alle Maßnahmengruppen haben dabei positive bis sehr positive Wirkungen auf das Schutzgut. Sie erfüllen damit die Ziele der WRRL.

Beim Schutzgut Klima/Luft werden lediglich bei einigen Maßnahmengruppen positive Wirkungen erzielt. Bezüglich des Schutzgutes sind die positiven Wirkungen auf die Reduzierung der Treibhausgase zurückzuführen und durch Verminderung der N₂O-Emissionen begründet. Die meisten Maßnahmengruppen haben keine oder eine vernachlässigbare Wirkung auf das Schutzgut.

Hinsichtlich des Schutzgutes Landschaft liegen für einzelne Maßnahmengruppen positive bis sehr positive Wirkungen vor. Diese positiven Umweltauswirkungen sind vor allem bei den hydro-morphologischen Maßnahmengruppen vorzufinden und können mit der Erhöhung des Strukturereichtums von Gewässern und Auenlandschaften begründet werden, die zur Aufwertung des Landschaftsbildes und des Landschaftsmosaiks beitragen.

Bei vielen Maßnahmengruppen bestehen positive bis sehr positive Wirkungen hinsichtlich des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstigen Sachgüter. Die positiven Umweltauswirkungen sind im Wesentlichen auf die Förderung des Wasserrückhaltes in der Fläche sowie verbessernde Maßnahmen zur Gewässerstrukturgüte am Gewässer und der damit verbundenen Reduzierung der Hochwassergefahr begründet. Daneben bestehen bei einigen Maßnahmen der Siedlungsentwässerung günstige Wirkungen wegen der Verringerung des Rückstaus in der Kanalisation und durch Vermeidung von Schäden aus Abschwemmungen auf Grund von Bodenerosion.

Maßnahmengruppen, die durchweg sehr positive Wirkungen auf die Schutzgüter haben finden sich in der Maßnahmenkategorie „Diffuse Quellen“. Deshalb sind für diese Maßnahmengruppen keine weiteren Umweltprüfungen erforderlich.

In Einzelfällen treten auch negative Umweltauswirkungen und Zielkonflikte z.B. mit den Schutzzielen von ökologisch bedeutsamen Gebieten, sparsamer Umgang mit Boden oder mit den Anliegen des Denkmalschutzes auf. Dies gilt insbesondere bei baulichen Maßnahmen, wo den Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von negativen Umweltauswirkungen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Die Umweltauswirkungen sind daher im Rahmen nachfolgender Planungsebenen bzw. möglicher Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung des räumlichen Bezugs und genauerer Planungsunterlagen auf ihre Umwelrelevanz vertiefend zu prüfen.

11 Abkürzungsverzeichnis

AbfKlärV	Klärschlamm-Verordnung
BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BDE	Bromierte Diphenylether
BFN	Bundesamt für Naturschutz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundes-Naturschutzgesetz
BWP	Bewirtschaftungsplan
BWStr	Bundeswasserstraße
CC2	sehr hohe Erosionsgefährdung
ChemG	Chemikaliengesetz
EEG	Gesetz über den Vorrang erneuerbarer Energien
EPLR	Entwicklungsprogramm ländlicher Raum
EW	Einwohnergleichwert
FFH-RL	Richtlinie 92/43/EWG: Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FISMaPro	Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm
GWK	Grundwasserkörper
GWRL	Grundwasserrichtlinie
HALM	Hessisches Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflege-Maßnahmen
HAGBNatSchG	Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
HAltBodSchG	Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz
HBS	Hessische Biodiversitätsstrategie
HENatG	Hessisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege
HDSchG	Hessisches Denkmalschutzgesetz
HFischG	Hessisches Fischereigesetz
HLNUG	Hessisches Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMWB	Erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified water bodies)
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
HWG	Hessisches Wassergesetz
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie der EG

IKSR	Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins
IKSP	Integrierter Klimaschutzplan Hessen
KSG	Klimaschutzgesetz
KSP	Klimaschutzplan
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LEP	Landesentwicklungsplan Hessen
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MP	Maßnahmenprogramm
N ₂ O	Lachgas
NH ₃	Ammoniak
NO _x	Stickoxide
NSG	Naturschutzgebiet
NHS	Hessische Nachhaltigkeitsstrategie
NWB	Natürlicher Wasserkörper
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PSM	Pflanzenschutzmittel
QN	Qualitätsnorm
ROG	Raumordnungsgesetz
SM	Schwermetalle
SO ₂	Schwefeldioxid
SUP	Strategische Umweltprüfung
THG	Treibhausgas
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UFR	unzerschnittene Funktionsräume
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
VSG	Vogelschutzgebiet
VS-RL	Richtlinie 2009/147/EG Vogelschutzrichtlinie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie.

12 Quellenverzeichnis

12.1 Gesetzte, Verordnungen

AbfKlärV - Klärschlammverordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465), die zuletzt durch Artikel 137 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

BauGB - Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist

BBodSchG - Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) v. 12.07.1999 BGBl. I S. 1554; das zuletzt durch Artikel 126 V. v. 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist

BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist

ChemG - Chemikaliengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. August 2013 (BGBl. I S. 3498, 3991), das zuletzt durch Artikel 115 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

DüMV - Düngemittelverordnung vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2482), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. Oktober 2019 (BGBl. I S. 1414) geändert worden ist

FFH-RL - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

HAltBodSchG - Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz) Vom 28. September 2007, geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 27. September 2012 (GVBl. S. 290)

HAGBNatSchG - Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Dezember 2010 (GVBl. I S. 629, 2011 I S. 43) (1), zuletzt geändert durch Artikel 17 des Gesetzes vom 7. Mai 2020 (GVBl. S. 318)

HDSchG - Hessisches Denkmalschutzgesetz vom 28. November 2016 (GVBl. 2016, 211 ff., FFN76-17)

Hessische Badegewässerverordnung - Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer - Hessen - Vom 28. November 2013 (GVBl. Nr. 27 vom 06.12.2013 S. 651)

HFischG - Fischereigesetz für das Land Hessen in der Fassung vom 3. Dezember 2011 (GVBl. S. 362), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. August 2018 (GVBl. S. 362)

HFischV - Verordnung über die gute fachliche Praxis in der Fischerei und den Schutz der Fische (Hessische Fischereiverordnung) vom 17. Dezember 2008 (GVBl. S. 1072), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Dezember 2016 (GVBl. S. 247)

HWG - Hessisches Wassergesetz vom 14. Dezember 2010 (GVBl. Nr. 23 vom 23.12.2010 S. 548; 13.12.2012 S. 622 12; 28.09.2015 S. 338 15; 28.05.2018 S. 184 18; 22.08.2018 S. 366 18a; 04.09.2020 S. 573 20) Gl.-Nr.: 85-72

KSG - Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist

Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser. Zuletzt geändert durch RL 2013/64/EU des Rates vom 17.12.2013 (ABi. L 353 S. 8)

Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. Zuletzt geändert durch Art. 2 ÄndVO (EU) 486/2014 vom 12. 5. 2014 (ABi. Nr. L 138 S. 70)

Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 375 / 1

Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Amtsblatt Nr. L 330 vom 05/12/1998 S. 0032 – 0054, zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndRL (EU) 2015/1787 vom 6.10.2015 (ABi. L 260 S. 6)

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABi. L 327 vom 22/12/2000 S. 0001 - 0073

Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme. ABi. L 197 vom 21/07/2001 S. 0030 - 0037

Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. ABi. L 372, 27.12.2006, S. 19–31

Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. ABi. L 288, 6.11.2007, S. 27–34

Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG. ABi. L 348, 24.12.2008, S. 84–97

Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik Text von Bedeutung für den EWR. ABi. L 226, 24.8.2013, S. 1–17

Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten

öffentlichen und privaten Projekten. ABl. L 124, 25.4.2014, S. 1–18

Richtlinie 2014/80/EU der Kommission vom 20. Juni 2014 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. ABl. L 182, 21.6.2014, p. 52–55

ROG - Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 159 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist

TrinkwV - Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 99 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

VS-RL - Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. ABl. L 020 vom 26.1.2010, S. 7, geändert durch Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (ABl. L 158, 10.6.2013, D. 193–229) und Verordnung (EU) 2019/1010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 (ABl. L 170, 25.6.2019, S. 115–127)

WHG - Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist.

12.2 Literatur

BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2012): Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2012): Daten zur Natur 2012. Bonn.

BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2015): Fachinformation des BfN zur „Naturschutz-Offensive 2020“ des Bundesumweltministeriums. BfN-Skripten 418

BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2020): Informationen zur Karte der Bodengesellschaften 1:5.000.000. URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Informationsgrundlagen/Bodenkundliche_Karten_Datenbanken/Themenkarten/BGL5000/bgl5000_inhalt.html, Zugriff: 24.09.2020.

BMG (Bundesministerium für Gesundheit): (2020): Trinkwasser. URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/t/trinkwasser.html>, Zugriff: 25.09.2020.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2005): Nationales Klimaschutzprogramm 2005 – Beschluss der Bundesregierung vom 13. Juli 2005– 6. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO₂-Reduktion“.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020): Flächenverbrauch – Worum geht es?. URL: <https://www.bmu.de/themen/europa-internationales-nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs/>, Zugriff: 23.09.2020.

BMUB & BfN (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2014): Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von

EU-Vogelschutz und FFH-Bericht.

- BR (Biosphärenreservat Röhn) (2020): Zonierung – Landschaftsschutzkonzept im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön. URL: <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/unesco-biosphaerenreservat/zonierung-das-landschaftsschutzkonzept/>, Zugriff: 23.09.2020.
- D.UNESCO-K (Deutsch UNESCO Kommission) (2020): UNESCO-Biosphärenreservat Rhön, Land der offenen Ferne. URL: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate/biosphaerenreservate-deutschland/rhoen>. Zugriff: 23.09.2020.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2020): Klima an ausgewählten Wetterstationen in Hessen. URL: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/kvo/hessen.html>, Zugriff: 3.09.2020.
- FGG RHEIN (Flussgebietsgemeinschaft Rhein) (2019): Ein Fluss mitten in Europa. URL: <http://www.fgg-rhein.de/servlet/is/4229/>, Zugriff: 23.09.2020.
- FGG WESER (Flussgebietsgemeinschaft Weser) (2016): Bewirtschaftungsplan 2015 bis 2021 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG
- FGG WESER (Flussgebietsgemeinschaft Weser) (2020): Die Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser). URL: <https://www.fgg-weser.de/>, Zugriff:23.09.2020.
- GVB (2018): Vierte Verordnung zur Änderung der Verordnung über den Landesentwicklungsplan Hessen 2000. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen. Hessische Landesregierung. Ausgegeben zu Wiesbaden am 10. September 2018.
- HABERKERN B., MAIER V. & U. SCHNEIDER (2008): Steigerung der Energieeffizienz auf kommunalen Kläranlagen, UBA-Texte 11/08, Forschungsbericht 20526307.
- HL (Hessische Landesregierung) (2017): 2. Landesnaturschutztagung. Wissenschaftler und Naturschützer diskutieren in Gießen über Auenrenaturierung in Hessen. URL: <https://www.hessen.de/pressearchiv/pressemitteilung/wissenschaftler-und-naturschuetzer-diskutieren-giessen-ueber-0>, Zugriff: 23.09.2020.
- HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2017a): Grundwasserbeschaffenheitsbericht 2017, Grundwasser in Hessen, Heft 3. Wiesbaden.
- HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2017b): Für eine lebenswerte Zukunft. Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation und GeoBasis-DE / BKG (2017): Natureg Viewer. URL: <http://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>, Zugriff: 23.09.2020.
- HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2019): Lufthygienischer Jahresbericht 2018. Wiesbaden.
- HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2020a): Mitteltemperatur. Lufttemperatur in Hessen - Die Temperatur seit 1881 im Überblick. URL: <https://www.hlnug.de/themen/nachhaltigkeit-indikatoren/indikatorensysteme/klimafolgen-indikatoren-hessen/mitteltemperatur>. Zugriff: 23.09.2020.
- HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2020b): Themen: Luft. URL: <https://www.hlnug.de/themen/luft/allgemeines> Zugriff: 20.10.2020
- HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2020c): Natura 2000-

Gebiete in Hessen – Stand 2012. URL: <https://www.hlnug.de/themen/naturschutz/schutzgebiete/natura-2000/natura-2000-gebiete-in-hessen>, Zugriff: 23.09.2020.

HLUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2012): Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit. Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 10, Wiesbaden.

HLUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2013): Schriftenreihe „Klimawandel in Hessen“, Ausgabe; Klimawandel in Hessen

HMUELV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2012): Leitfaden zum Erkennen ökologisch kritischer Gewässerbelastungen durch Abwassereinträge als maßgebendes Anforderungsprofil zur Durchführung eines Immissionsnachweises für die Beurteilung der Gewässerverträglichkeit, Stand: Oktober 2012. Wiesbaden.

HMUELV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2013): Landesweiter Biotopverbund für Hessen. Wiesbaden.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2014): Umweltbericht der Strategischen Umweltprüfung zum Entwicklungsplan für den ländlichen Raum des Landes Hessen 2014-2020. (09.12.2014 veröffentlicht). Wiesbaden.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2014a): Hess. Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflegemaßnahmen HALM. Wiesbaden.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2017): Integrierter Klimaschutzplan Hessen 2025. Wiesbaden.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2019): Bericht zu den CO₂-Emissionen in Hessen Bilanzjahr 2017, erstellt vom Hessischen Statistischen Landesamt. Wiesbaden, 2019

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2020a): EU-Badegewässer, Badeseen in Hessen. URL: <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/wasser/baeche-fluesse-seen> Zugriff: 23.09.2020.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2020b): Erhalt von Ökosystemen, Naturschutzgebiete. URL: <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/naturschutz/schutzgebiete/naturschutzgebiete>, Zugriff: 23.09.2020.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2020c): Schutz von Natur und Landschaft, Landschaftsschutzgebiete. URL: <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/naturschutz/schutzgebiete/landschaftsschutzgebiete>, Zugriff: 23.09.2020.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2020d): Sparsamer Umgang mit der Ressource Boden. Flächeninanspruchnahme. URL: <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/boden/vorsorgender-bodenschutz/flaecheninanspruchnahme>, Zugriff: 23.09.2020.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2020e): Schutz und Nutzung der Kulturlandschaften, Naturparke. URL: <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/naturschutz/schutzgebiete/naturparke>. Zugriff:

23.09.2020.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2020f): Flussgebietsgemeinschaften. URL: <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/wasser/baeche-fluesse-seen/flussgebietsgemeinschaften>, Zugriff: 23.09.2020.

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2021a): Maßnahmenprogramm 2021 - 2027 Hessen (Endfassung)

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2021b): Bewirtschaftungsplan 2021 – 2027 Hessen (Endfassung)

HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2007): Entwicklungsplan für den ländl. Raum des Landes Hessen 2007–2013.

HMULV (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2010): Richtlinien für die nachhaltige Bewirtschaftung landwirtschaftlicher und naturschutzfachlich wertvoller Flächen in Hessen, StAnz. Nr. 51/2010 vom 27.10.2010.

HMWEVL (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung) (ohne Jahr): Umweltbericht zum Entwurf der 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000

HMWVL (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung) (2000): Landesentwicklungsplan Hessen. Wiesbaden.

HOPPE, W., BECKMANN, M., & APPOLD, W. (2018). Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung. Köln.

LABO (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz) (2011): Archivböden Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Aachen.

LAENDERDATEN (2020): Laenderdaten.info (2020). Klima für Hessen (Deutschland). URL: <https://www.laenderdaten.info/Europa/Deutschland/Klima-Hessen.php>, Zugriff: 23.09.2020.

LAWA (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2019a): Mustertexte „Klimawandel“ für die Bewirtschaftungspläne der WRRL.

LAWA (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2019b): Empfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“ für die Ökologie.

LAWA (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2020): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL) beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17. / 18. September 2015 in Berlin, ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14. / 15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA Umlaufverfahren 2/2020 i. Mai/ Juni 2020, Stand 03. Juni 2020

LDH (Landesamt für Denkmalpflege Hessen) (2020): Der Umgang mit Archäologie. Bodendenkmal - Bauaufgabe? URL: <https://fd.hessen.de/hessenarchaologie/archaologie-was-ist-zu-beachten/bodendenkmal-bauaufgabe>, Zugriff: 28.09.2020.

NKE (Nationalpark Kellerwald-Edersee) (2020). URL: <https://www.nationalpark-kellerwald-edersee.de/de/startseite/>, Zugriff: 23.09.2020.

- PETERS, H.-J. & BALLA, S. (2006): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung. Handkommentar. 3. Auflage. Baden-Baden.
- RD (Regierungspräsidium Darmstadt) (2020): Regierungsbezirk Darmstadt. URL: <https://rp-darmstadt.hessen.de/über-uns/regierungsbezirk-darmstadt>, Zugriff: 23.09.2020.
- RK (Regierungspräsidium Kassel) (2020): Schutzgebiete Nationalpark Kellerwald-Edersee. URL: <https://rp-kassel.hessen.de/umwelt-natur/naturschutz/schutzgebiete/nationalpark-kellerwald-edersee>, Zugriff: 23.09.2020.
- SCHOLZ, M., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., KASPERIDUS, H.D., BORN, W., HENLE, K. (2012) – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. Naturschutz und biologische Vielfalt, Heft 124. Bonn.
- STATISTIK HESSEN (2020): Wie steht es um die hessische Landwirtschaft? — Erste Ergebnisse der Agrarstrukturerhebung 2016. URL: <https://statistik.hessen.de/press/pressarchiv/wie-steht-es-um-die-hessische-landwirtschaft-%e2%80%94-erste-ergebnisse-der>, Zugriff: 23.09.2020.
- STATISTIK HESSEN (2019): Zahlen & Fakten. URL: <https://statistik.hessen.de/>, Zugriff: 23.09.2020.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2020): Flächennutzung, Bodenfläche insgesamt nach Nutzungsart in Deutschland – Stand 2018. URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/bodenflaeche-insgesamt.html>, Zugriff: 23.09.2020.
- UBA (Umweltbundesamt) (2019): Struktur der Flächennutzung. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#die-wichtigsten-flaechennutzungen>, Zugriff: 23.09.2020.
- UBA (Umweltbundesamt) (2020a): Wasserqualität in Badegewässern. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/wasserqualitaet-in-badegewaessern#wie-erhalte-ich-informationen-zur-aktuellen-badegewasserqualitaet>, Zugriff: 23.09.2020.
- UBA (Umweltbundesamt) (2020b): Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung-1990-bis-2018>, Zugriff: 23.09.2020.
- UBA (Umweltbundesamt) (2020c): Bodenfunktionen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/kleine-bodenkunde/bodenfunktionen#boden-sichern-unsere-ernahrung>, Zugriff: 23.09.2020.
- VLABD (Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland) (2007): EU-Wasserrahmenrichtlinie und Archäologie. Umweltschutz und Schutz des kulturellen Erbes. Faltblatt-Broschüre.
- VOUCHER (Voucher Wonderland) (ohne Jahr): See Hessen: Die 9 schönsten Badeseen in Hessen (inkl. Karte). URL: unter: <https://www.voucherwonderland.com/reisemagazin/see-hessen/>, Zugriff: 23.09.2020.