

**Bericht zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
des Maßnahmenprogramms im Rahmen
der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC**

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung der Ergebnisse der wirtschaftlichen Analyse	5
1.1	Zusammenfassung der Ziele und Vorgehensweise der Wirtschaftlichkeitsanalyse	5
1.2	Bestandsanalyse der Wasserkörper	6
1.2.1	Bestandsanalyse Oberflächenwasserkörper (OWK)	7
1.2.2	Bestandsanalyse erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB)	8
1.2.3	Bestandsanalyse Grundwasserkörper (GWK)	8
1.3	Geplante Maßnahmen	9
1.4	Kosten des Maßnahmenprogramms	10
1.4.1	Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms	10
1.4.2	Aufteilung der Investitionen für siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	11
1.4.3	Aufteilung der Investitionen für hydromorphologische Maßnahmen	12
1.4.4	Aufteilung der jährlichen Prämienzahlungen in der Landwirtschaft	12
1.4.5	Kosten zur Erreichung und Erhaltung des guten Zustandes	13
1.5	Zielerreichung	13
1.5.1	Einschätzung der Zielerreichung für Oberflächenwasserkörper (OWK)	13
1.5.2	Einschätzung der Zielerreichung für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB)	14
1.5.3	Einschätzung der Zielerreichung für Grundwasserkörper (GWK)	15
1.6	Finanzierungsstrategien	15
1.6.1	Prinzip der Kostendeckung bei der Finanzierung der Maßnahmenprogramme	16
1.6.2	Bestehende Finanzierungswerkzeuge	16
1.7	Vorschläge zur Priorisierung von Maßnahmen für die Umsetzung	18
1.7.1	Die dringendsten Maßnahmen bestätigen	18
1.7.2	Die schlechten Zustände mit verhältnismäßig wenig Mitteln verbessern	19
1.7.3	Maßnahmen mit einer langen Wirkungsdauer	19
1.7.4	Wasserkörper verbessern, welche eine positive Auswirkung auf andere haben	19
2	Ziele der wirtschaftlichen Analyse und Vorgehensweise	21
2.1	Ziele der wirtschaftlichen Analyse	21
2.1.1	Ausgangssituation	21
2.1.2	Zielsetzung und Auftragsdefinition	21
2.1.3	Beschreibung zur Auftragsdurchführung	22
2.1.4	Rechtliche Hinweise	24
2.2	Vorgehensweise und Methodologie zur Bewertung der Kosten-Wirksamkeit von Maßnahmen und Erstellung des Maßnahmenprogrammes	24
2.2.1	Erklärungen zur Vorgehensweise	24
2.2.2	Schritt 1: Bestandsanalyse	25
2.2.3	Schritt 2: Erstellung eines Maßnahmenkatalogs	26
2.2.4	Schritt 3: Bewertung der Maßnahmen (Wirkungsmatrix)	27
2.2.5	Schritt 4: Zuordnung der Maßnahmen (Maßnahmenprogramm)	28
2.2.6	Schritt 5: Ausnahmetatbestände festlegen	29
2.2.7	Weitere Schritte	29
3	Beschreibung des Maßnahmenkatalogs und der Maßnahmen	30
3.1	Ausgangslage	30
3.2	Ziel des Maßnahmenkatalogs	30
3.3	Beschreibung der Maßnahmen	31
3.3.1	Landwirtschaftliche Maßnahmen	31
3.3.2	Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	38

3.3.3	Hydromorphologische Maßnahmen	41
3.3.4	Ergänzende Maßnahmen	45
4	Bewertung der Wirkung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog	50
4.1	Wirkungsmatrix als einheitliches Arbeitsdokument	50
4.1.1	Erklärungen zu der standardisierten Bewertung	53
4.2	Zusammenfassung der Wirkungen der Maßnahmen	53
4.2.1	Wirkung der Maßnahmen auf das Gewässer	53
4.2.2	Landwirtschaftliche Maßnahmen	53
4.2.3	Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	54
4.2.4	Hydromorphologische Maßnahmen	54
4.3	Wirkung der Maßnahmen auf die Wassernutzungen	55
5	Annahmen zur wirtschaftlichen Analyse der Maßnahmen	56
5.1	Allgemeiner Ansatz zur Berechnung der Kosten	56
5.2	Definition der Kostenarten	56
5.3	Ansatz zur Berechnung der Kostenarten	57
5.3.1	Investitionen	57
5.3.2	Betriebskosten	57
5.3.3	Kapitalkosten	57
5.3.4	Jahreskosten	57
5.4	Ansatz zur Bewertung der Kosteneffizienz	58
5.4.1	Dreistufige Kosten-Wirksamkeitsanalyse in Luxemburg	58
5.5	Kostenberechnung der landwirtschaftlichen Maßnahmen	61
5.5.1	Bestehende landwirtschaftliche Maßnahmenprogramme	62
5.5.2	Neue Maßnahmen im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie	62
5.5.3	Vorgehensweise zur Bestimmung der zusätzlichen Kosten im Bereich Landwirtschaft	63
5.6	Kostenberechnung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen	75
5.6.1	Ansatz zur Berechnung der Baukosten	75
5.6.2	Ansatz zur Berechnung der Betriebskosten	76
5.7	Kostenberechnung der hydromorphologischen Maßnahmen	82
6	Vorgehensweise zur Ausweisung von stark veränderten Gewässern und Ausnahmen bei der Zielerreichung	90
6.1	Ausweisung von künstlichen und stark veränderten Wasserkörpern (HMWB)	90
6.2	Leitfaden zur Ermittlung der erheblich veränderten Wasserkörper.	90
6.3	Ergebnisse zur HMWB-Ausweisung in Luxemburg	91
6.3.1	Festlegung der Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes	94
6.3.2	Prüfung der technischen Durchführbarkeit	96
6.3.3	Screening auf signifikante negative Auswirkungen der Maßnahmen	96
6.3.4	Überprüfung der Dauer der signifikanten negativen Auswirkungen	96
6.3.5	Signifikanztest der dauerhaften negativen Auswirkungen	97
6.3.6	Ausweisprüfung alternativer Maßnahmen	98
6.4	Ausnahmetatbestände	100
6.4.1	Definitionen und Kriterien	100
6.4.2	Begründung der Ausnahmetatbestände in Luxemburg	100
6.5	Ergebnisse der Ausnahmetatbestände für Luxemburg	104
7	Finanzierungsbedarf und Finanzierungsmöglichkeiten der Maßnahmenprogramme	106
7.1	Zusammenfassung des Finanzierungsbedarfs	106
7.2	Finanzierung der Maßnahmen	108

7.2.1	Bestehende Finanzierungswerkzeuge	108
7.2.2	Prinzip der Kostendeckung bei der Finanzierung der Maßnahmenprogramme	110
8	Anhang	112
8.1	Definitionen und Erklärungen der Begriffe	112
8.2	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer	113
8.3	Berechnungen zur Kosteneffizienz	120
8.4	Leitfaden zur Ermittlung der erheblich veränderten Wasserkörper	122
8.5	Prüfschritte gemäß Artikel 4 (3)(a) (Schritt 7)	124
8.6	Detaillierte Aufstellung der Maßnahmen zur Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (Schritt 7.1a)	125
8.7	Prüfkriterien des Screeningtests auf signifikante negative Auswirkungen (Schritt 7.2a/7.3a)	125
8.8	Ergebnisse des Sceeningtests auf negative Auswirkungen für Luxemburg	127
8.9	Signifikanzkriterien für dauerhafte negative Auswirkungen (Schritt 7.2c/7.3c)	128
8.10	Übergeordnete signifikante Auswirkungen	129

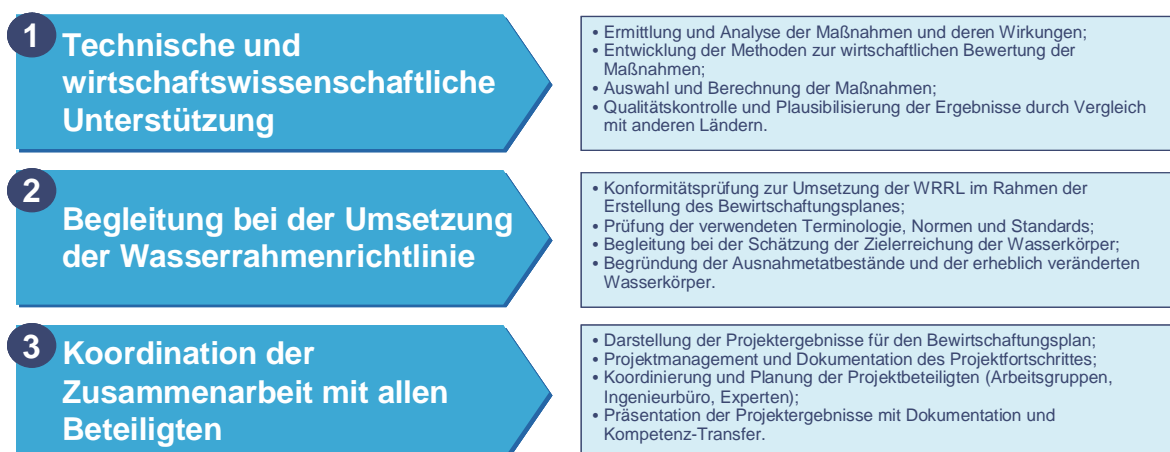
1 Darstellung der Ergebnisse der wirtschaftlichen Analyse

1.1 Zusammenfassung der Ziele und Vorgehensweise der Wirtschaftlichkeitsanalyse

Mit der europäischen Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie im Folgenden WRRL abgekürzt) wurde ein Ordnungsrahmen zum Schutz der Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser) geschaffen. Dieser Ordnungsrahmen soll es ermöglichen, dass die aquatischen Ökosysteme geschützt werden, um so eine nachhaltige, ausgewogene und gerechte Wassernutzung zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang müssen die Mitgliedsländer einen Bewirtschaftungsplan gemäß den Bestimmungen der Richtlinie erstellen (Art 13 und Anhang VII WRRL), der ein Maßnahmenprogramm enthält (Art 11 und Anhang VI).

In diesem Zusammenhang sind die für den Bewirtschaftungsplan vorgesehenen Maßnahmen auf ihre Kosten-Wirksamkeit zur Reduktion von Gewässerbelastungen hin zu beurteilen (Anhang III WRRL). Hierfür sind einerseits die entsprechenden Methoden zu entwickeln und andererseits die Analysen und Berechnungen durchzuführen.

Die Unterstützungsleistung von PwC-Ecologic zielte auf die Analyse der Kosten-Wirksamkeit der Maßnahmen als Bestandteil der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ab. Die Leistungen können wie folgt zusammengefasst werden:



Im Folgenden werden die Vorgehensweise bei der Kosten-Wirksamkeitsanalyse und bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms sowie die Schnittstellen zur Aufstellung des gesamten Bewirtschaftungsplans für Luxemburg übersichtlich vorgestellt:



■ Allgemeine Arbeitsschritte zur Erstellung des Bewirtschaftungsplans (Verantwortungsbereich AGE)
 ■ Aktivitäten im Rahmen der wirtschaftlichen Bewertung (PwC-Ecologic)

1.2 Bestandsanalyse der Wasserkörper

Die WRRL unterscheidet drei Klassen von Wasserkörpern: Oberflächenwasserkörper (OWK), Grundwasserkörper (GWK) sowie erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB¹). Für jede Klasse sind spezifische Bewertungskriterien (Parameter und Grenzwerte) von der WRRL vorgegeben und die entsprechenden Gewässer-Zustände müssen im Bewirtschaftungsplan farblich korrekt dargestellt werden, wie folgende Abbildung zeigt:

Parameter zur Zustandsbewertung		WRRL Zustandsbewertung
Ökologischer Zustand für OWK ²	Physikalisch-chemische QE ³	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sehr gut ■ Gut ■ Mäßig ■ Unbefriedigend ■ Schlecht
	Biologische QE	
	Hydromorphologische QE	
Chemischer Zustand		<ul style="list-style-type: none"> ■ Gut (GWK, OWK) ■ Nicht gut

¹ „Heavily Modified Water Body“ auch erheblich veränderter Wasserkörper.

² Der ökologische Zustand wird bei GWK durch den mengenmäßigen Zustand und bei HMWB durch das ökologische Potential ersetzt.

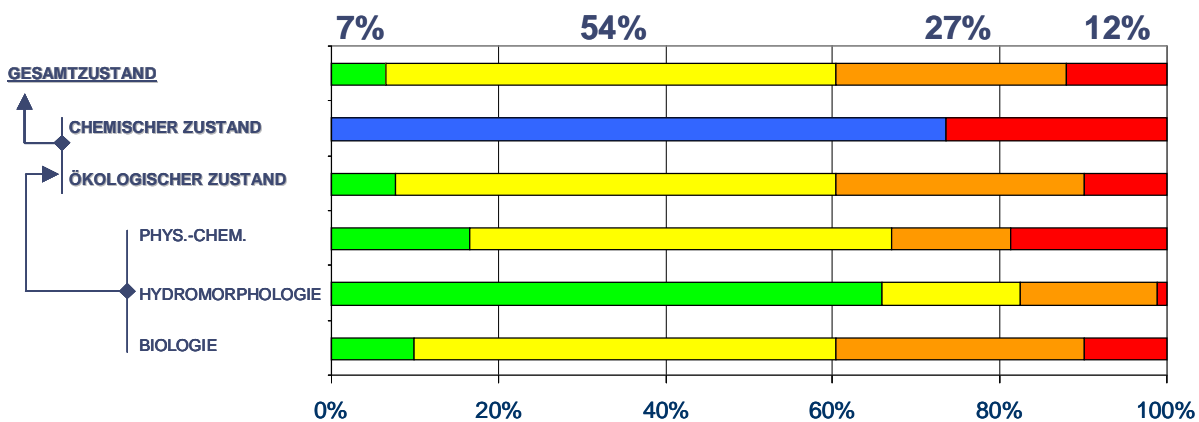
³ QE = Qualitäts-Komponente

Die Bewertung des Zustandes beruht auf der Auswertung der Monitoring-Ergebnisse der AGE gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie: Eine erste Bestandsanalyse wurde 2004 durchgeführt und im Zeitraum 2007 – 2009 vervollständigt.

Vereinfacht dargestellt ergibt sich der Gesamtzustand eines Wasserkörpers aus der Summe seines ökologischen und seines chemischen Zustandes. Hierbei setzt sich der ökologische Zustand für OWK aus drei Qualitäts-Komponenten (physikalisch-chemisch, biologisch und hydromorphologisch) zusammen.

1.2.1 Bestandsanalyse Oberflächenwasserkörper (OWK)

Die detaillierte Zustandsbewertung von insgesamt 91 OWK ergab, dass sich im Jahr 2009 nur 7% der OWK in einem guten Zustand befanden. Insgesamt befinden sich 54% der OWK in einem mäßigen Zustand, 27% in einem unbefriedigenden Zustand und 12% in einem schlechten Zustand.



Der chemische und der hydromorphologische Zustand der OWK sind verhältnismäßig gut (nur 26% bzw. 33% im nicht guten Zustand). Der ökologische Zustand ist relativ schlecht, bedingt durch die physikalisch-chemische und biologische Qualitäts-Komponente.

Die Defizite in jedem einzelnen Wasserkörper sind unterschiedlicher Natur, jedoch können die Defizite wie folgt generalisiert werden:

- Der **chemische Zustand** wird vorwiegend durch chemische Belastungen wie PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe), PCB (Polychlorierte Biphenyle), Schwermetalle und Pestizide negativ beeinflusst;
- Der **physikalisch-chemische Zustand** wird hauptsächlich durch Nährstoffe, insbesondere durch Nitrat, belastet;
- Der **biologische Zustand** ist durch unzureichende Bestände von Makrophyten, Phytobenthos sowie unzureichende Fischbeständen nicht im guten Zustand;
- Bei der **Hydromorphologie** ist häufig die Durchgängigkeit für Fische gestört und/oder die Gewässerstruktur befindet sich nicht im natürlichen Zustand.

1.2.2 Bestandsanalyse erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB)

In Luxemburg sind insgesamt 11 Wasserkörper als „erheblich verändert“ eingestuft (siehe Kapitel 6). 91% der Zustände der HMWB sind verbesserungsbedürftig, wobei der chemische Zustand und die physikalisch-chemische sowie die biologische Qualitäts-Komponente des ökologischen Zustandes die Dringlichkeit darstellen.

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Bestandsanalyse der 11 HMWB-Fälle in Luxemburg:

HMWB Wasserkörper	WK Nr.	Zustand
Mosel	I-1	
Ernz noire	II-4.2	
Sauer	III-2.2.1	
Our	V-1.2	
Kaasselterbach	VI-2.2	
Alzette (Lux.)	VI-3	
Alzette (Esch)	VI-4.2	
Diddelengerbaach	VI-4.3	
Kälbaach	VI-4.4	
Péitrus	VI-13.1	
Chiers	VII-1.1	

Die Bestandsanalyse der HMWB ergab, dass fast die Hälfte (46%) als „schlecht“ eingestuft wurde (5 Wasserkörper), 18% (2 Wasserkörper) befinden sich in einem „unbefriedigenden“ Zustand, 27% (3 Wasserkörper) sind in einem „mäßigen“ Zustand und lediglich 1 Wasserkörper befindet sich im „guten“ Zustand.

1.2.3 Bestandsanalyse Grundwasserkörper (GWK)

Der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper (GWK) ist bei allen 5 Grundwasserkörpern gut. Der chemische Zustand von zwei Wasserkörpern ist zu verbessern.

Grundwasserkörper	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand	Gesamtzustand
Devon	Gut	Gut	Gut
Unterer Lias	Gut	Schlecht	Schlecht
Mittlerer Lias	Gut	Gut	Gut
Oberer Lias	Gut	Gut	Gut
Trias	Gut	Schlecht	Schlecht

Der schlechtere chemische Zustand des unteren Lias und des Trias erklärt sich unter anderem durch eine Belastung durch PAK¹ (punktuelle Quellen), Nitrate und Pflanzenschutzmittel (diffuse Quellen). Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Sicherstellung der Trinkwasserversorgung von Bedeutung, da beide Grundwasserkörper eine wichtige Trinkwasser-Ressource in Luxemburg darstellen.

¹ Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

1.3 Geplante Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Verbesserung oder Erhaltung des guten Zustandes werden nach den Belastungsquellen in drei Kategorien eingeteilt. Zur Illustration des vollständigen Maßnahmenkatalogs (siehe Kapitel 3) erläutert folgende Auswahl repräsentativer Maßnahmen deren Wirkungsart auf die Belastungen im Gewässer:

Maßnahmen-Kategorie	Beispiele von Maßnahmen	Beschreibung und Nutzen der Maßnahmen
1 Siedlungswasserwirtschaft (SWW)	<ul style="list-style-type: none"> • Kläranlagen (Neubau und Modernisierung) • Regenüberlaufbecken • Regenrückhaltebecken • Bau von Kanalisationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion von Nährstoffen im Wasser (z.B. Stickstoff- und Phosphatverbindungen) • Verbesserung der Abwasserreinigungsleistung von Kläranlagen • Minderung von Abflussspitzen bei Starkregenereignissen
2 Hydromorphologie (HY)	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung von Querbauwerken oder Bau von Fischaufstiegshilfen • Entfernung von Sohlbefestigungen • Befestigte Böschungen zurückbauen • Weitung des Bettes 	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit • Verringerung der Abflussgeschwindigkeit • Erhöhung der Biodiversität (aquatische Flora und Fauna) • Minderung des Schadenrisikos durch Hochwasserereignis
3 Landwirtschaft (LWS)	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierte Stickstoff-Düngung • Ackerrandstreifen/ Uferrandstreifen • Biologische Landwirtschaft • Umwandlung von Acker in Grünland 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion von Nährstoffen (Stickstoff, Phosphat) sowie Pflanzenschutzmitteln im Wasser • Verbesserung der natürlichen Retentions- und Infiltrationseigenschaften • Erhöhung der Artenvielfalt • Verringerung der Nährstoffauswaschung und der Bodenerosion

Im Rahmen des Projektes wurde eine detaillierte Zuweisung der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog auf Wasserkörperebene ausgeführt. Die am häufigsten genannten Maßnahmen sind dabei folgende:

Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen (SWW):

- Neubau und Ausbau bzw. Modernisierung von Kläranlagen (58 neue Kläranlagen mit insgesamt 410.320 EGW¹);
- Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken (insgesamt 398 Stück);
- Kanalisationsausbau (614 km);
- Spezifische Maßnahmen z.B. Abwasserbehandlung am Flughafen, Hafen Mertert, Campings, Deponien, usw.

Hydromorphologische Maßnahmen (HY):

Die 4 am meisten verwendeten Maßnahmen (77% der Nennungen) sind:

- Böschungen abflachen bzw. als natürliche flache Böschungen zurückbauen;
- Fischaufstiegshilfen (Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit);
- Leichte Maßnahmen zur Selbsterholung des Bettes;
- Weitung des Flussbettes.

¹ EGW = Einwohnergleichwert

Landwirtschaftliche Maßnahmen (LWS):

- Die Umsetzung der WRRL setzt auf die Ausweitung bestehender Maßnahmen der landwirtschaftlichen Förderprogramme z.B. Agrar-Umweltprogramm und Landschaftspflegeprogramm;
- Das Ziel ist eine Ausweitung der Fläche von 23.744 ha (2009) auf 58.769 ha (2013/2015), also eine Zunahme von 35.025 ha d.h. 148%;
- 3 Maßnahmen stellen 82% dieser Zunahme dar: reduzierte (Stickstoff-) Düngung von Acker und Grünland, verbesserte Ausbringungstechnik für Gülle und Jauche sowie biologische Landwirtschaft.

1.4 Kosten des Maßnahmenprogramms

Um den Finanzierungsbedarf des Maßnahmenprogramms zu ermitteln, müssen die jeweiligen Maßnahmen der WRRL differenziert betrachtet werden:

		In den Kosten enthalten
Grundlegende Maßnahmen nach Art. 11 (3) a.	Maßnahmen, die auf Grund bestehender Rechtsvorschriften umgesetzt werden müssen, z.B. die Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser sowie die Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen.	✓
Grundlegende Maßnahmen nach Art. 11 (3) b. bis l.	Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele der WRRL notwendig sind, um den guten Zustand der Gewässer und eine Kostendeckung der Wasserdienstleistungen zu erreichen.	✓
Ergänzende Maßnahmen nach Art. 11 (4)	Maßnahmen, die zusätzlich zu den vorgenannten grundlegenden Maßnahmen geplant und umgesetzt werden sollen, um die gemäß Artikel 4 der WRRL festgelegten Ziele zu erreichen. Diese Maßnahmen haben eine unterstützende Funktion und sind meist administrativer Natur (z.B. Rechtsinstrumente, Emissionsbegrenzung schaffen).	✗

Diese Unterscheidung in der Darstellung des Investitionsbedarfs ist insofern notwendig, weil die Kosten der o.g. ersten Kategorie (nach Art 11 (3) a.) **nicht als eigentliche Kosten der WRRL dargestellt werden können**, da sie schon vor, respektiv außerhalb, der WRRL umgesetzt werden müssten (Kosten einer verspäteten Umsetzung bestehender Richtlinien können nicht als Kosten der WRRL angerechnet werden). Siehe auch Kapitel 7.

1.4.1 Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms

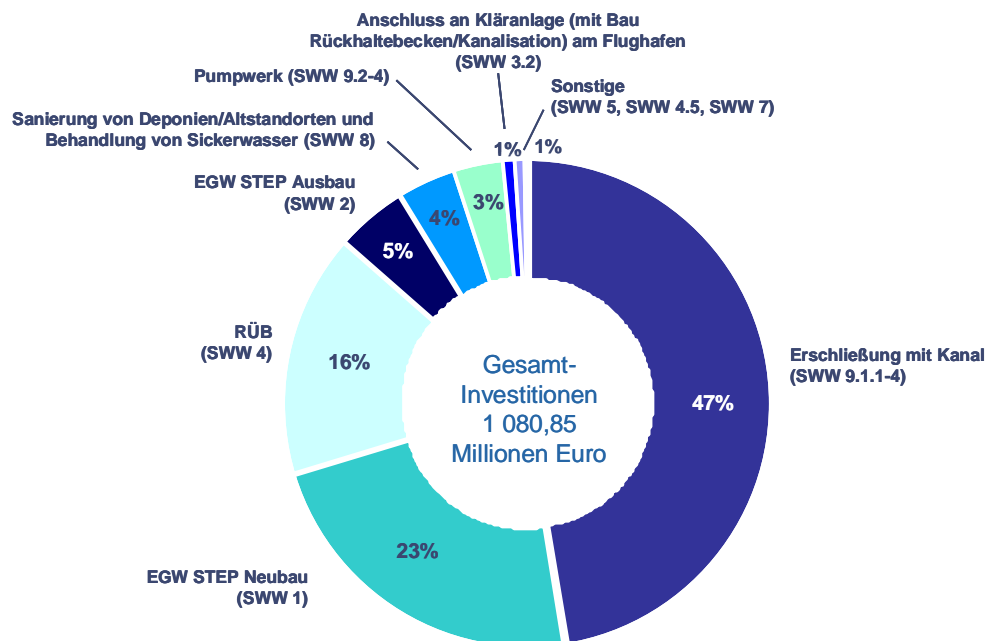
Die Gesamtinvestitionen zur Umsetzung des Maßnahmenprogramms belaufen sich bis 2027 auf 1 190 Millionen Euro. Dieser Betrag versteht sich ohne MwSt und ohne Kapitalkosten, welche in den Überlegungen zu den Finanzierungsmöglichkeiten berücksichtigt werden. Folgende Tabelle fasst die Investitionen sowie die daraus generierten Betriebskosten nach oben eingeführter Darstellung zusammen. Die Gesamtkosten beinhalten die Kosten der Maßnahmen zur Erfüllung bestehender Richtlinien (z.B. Abwasserrichtlinie) und die Kosten der Maßnahmen zur Erreichung/Einhaltung des guten Zustandes.

Art der Maßnahme	Investitionen In Millionen Euro	Betriebskosten In Millionen Euro
Bestehende Richtlinien	297,83	15,28
Guter Zustand	892,06	3,07 (LWS)
		10,73 (SWW, HY)
Total	1 189,89	29,08

Die Maßnahmen zur Umsetzung **bestehender Richtlinien stellen 25%** (nur siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen) der gesamten Investitionen zur Umsetzung der WRRL dar.

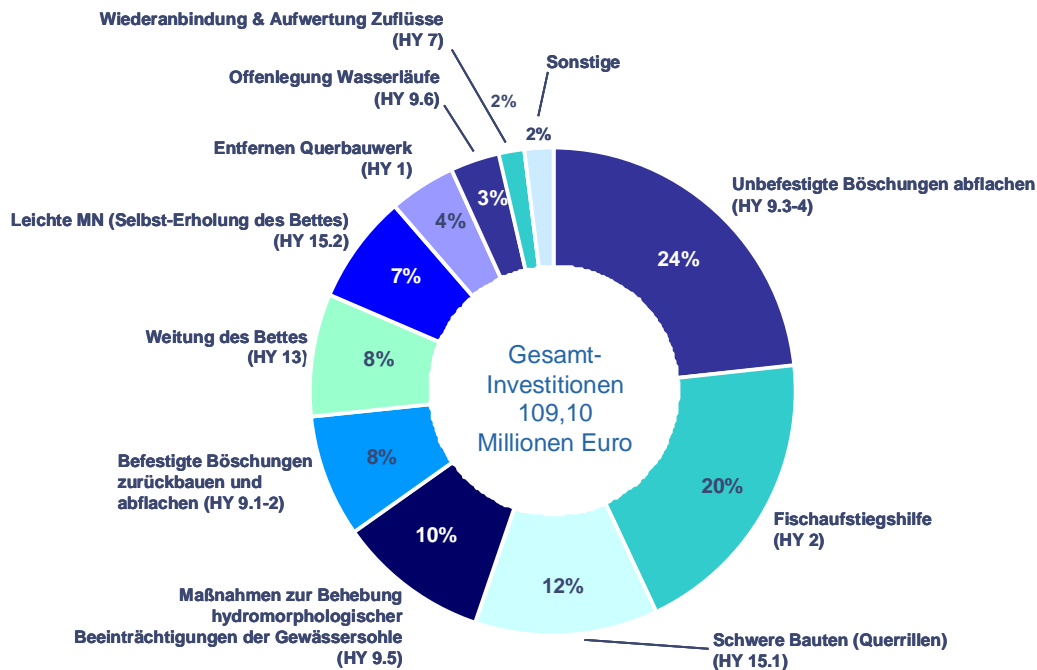
1.4.2 Aufteilung der Investitionen für siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen

Die Gesamtinvestitionen der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen belaufen sich auf 1 080,85 Millionen Euro (bis 2027). Der Bau von Kläranlagen und Regenüberlaufbecken benötigt den Ausbau der Kanalinfrastruktur; gemeinsam stellen sie den größten Kostenbetrag (86%) dar.



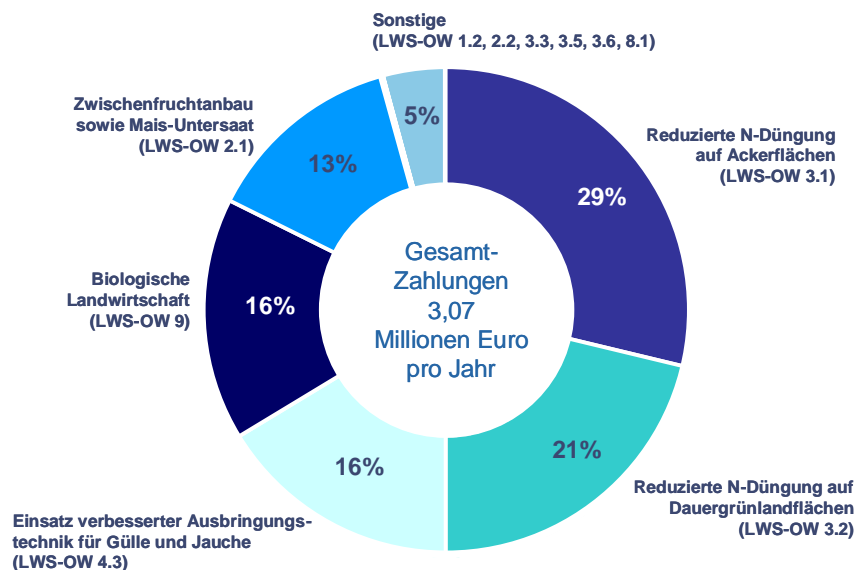
1.4.3 Aufteilung der Investitionen für hydromorphologische Maßnahmen

Die Gesamtinvestitionskosten der hydromorphologischen Maßnahmen hängen stark von den lokalen Verhältnissen ab: Die Kosten variieren zwischen 80 und 139 Millionen Euro (im Durchschnitt 109 Millionen Euro).



1.4.4 Aufteilung der jährlichen Prämienzahlungen in der Landwirtschaft

Die Summe der jährlichen Prämienzahlungen (Gesamtzahlungen) der landwirtschaftlichen Maßnahmen für den Zielhorizont bis 2013 bzw. 2015 beläuft sich auf 3,07 Millionen Euro pro Jahr. Vier Maßnahmen erzeugen den höchsten Kostenanteil: Reduzierte Düngung von Acker und Grünland, Verbesserung der Ausbringungstechnik für Gülle sowie die biologische Landwirtschaft.



1.4.5 Kosten zur Erreichung und Erhaltung des guten Zustandes

Die Investitionen zur Erreichung und Erhaltung des guten Zustandes belaufen sich auf 892 Millionen Euro¹. Alle Kategorien der Maßnahmen sind für die Erreichung/Einhaltung des guten Zustandes wichtig, wobei sich die Kosten wie folgt aufteilen:

Art der Maßnahme	Maßnahmen-Kategorie	Investitionen In Millionen Euro	Betriebskosten In Millionen Euro
Guter Zustand	Siedlungswasserwirtschaft	782,96	10,18
	Hydromorphologie	109,10	0,55
	Landwirtschaft	N/A	Jährliche Prämienzahlungen (Ziel 2013-2015) 3,07
Total		892,06	13,80

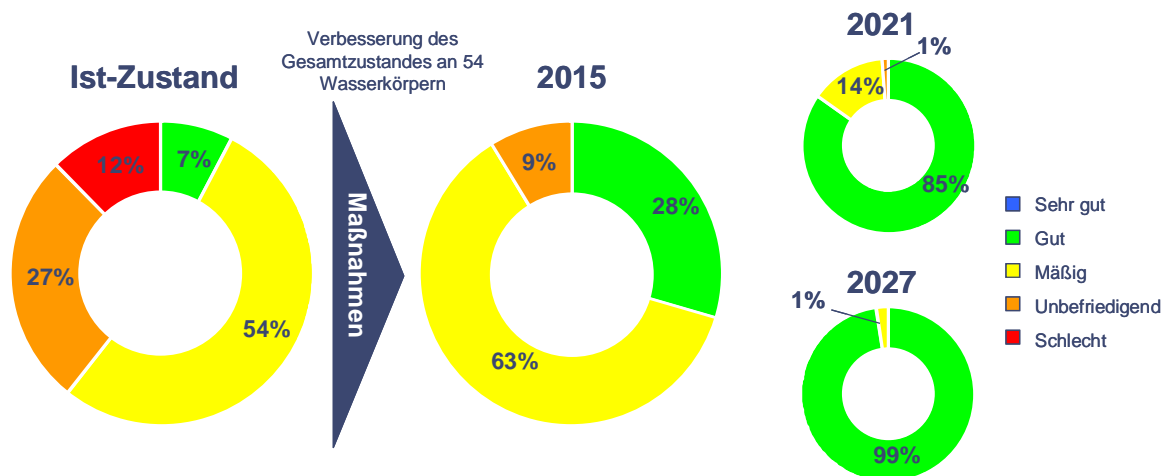
Die Maßnahmen der Siedlungswasserwirtschaft stellen auch für die Erreichung des guten Zustands den größten Teil der Investitionen dar (88%). In den Betriebskosten sind die gesamten jährlichen Prämienzahlungen der Landwirtschaft enthalten.

1.5 Zielerreichung

Auf Basis der geplanten Maßnahmen wurde die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung der Umweltziele ermittelt, d.h. der Zustand der Wasserkörper in den Jahren 2015, 2021 und 2027 geschätzt. Bei Nicht-Erreichung des guten Zustandes bis 2015 werden die Wasserkörper als Ausnahmetatbestände ausgewiesen und nach WRRL-Kriterien begründet.

1.5.1 Einschätzung der Zielerreichung für Oberflächenwasserkörper (OWK)

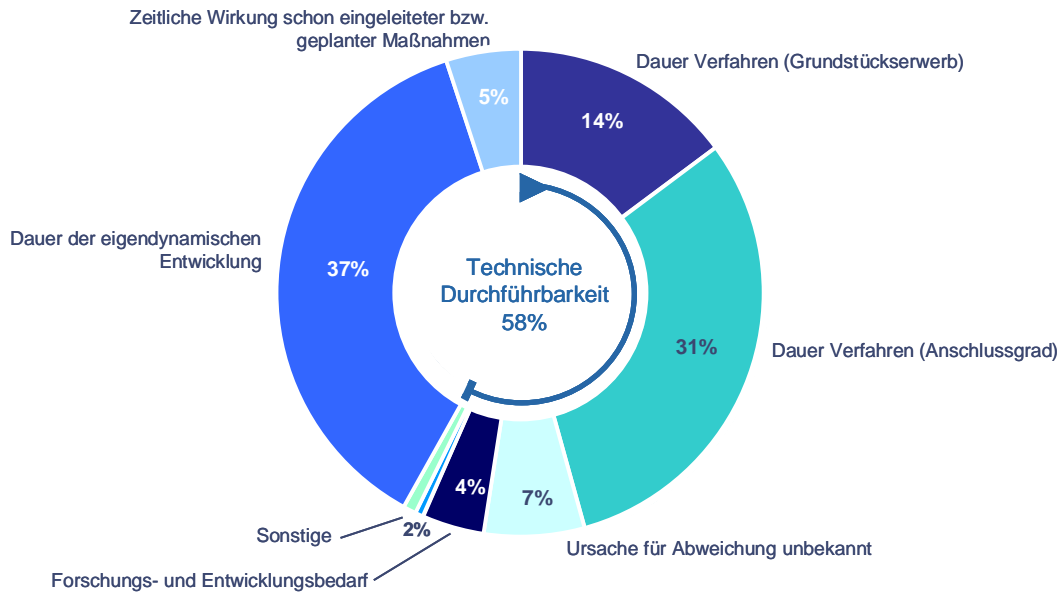
Im Folgenden ist die Abschätzung der Zielerreichung für OWK abgebildet. Die Zielerreichung wurde dabei über die in der WRRL definierten Zustände „sehr gut“ bis „schlecht“ abgebildet.



Die OWK, die nicht im guten Zustand sind, werden in 2015 72% betragen. Voraussichtlich werden diese in 2021 15% bzw. in 2027 1% betragen. Im Folgenden sind die Begründungen/Kriterien auf

¹ Ohne Kapitalkosten, Informationsstand 20.11.2009

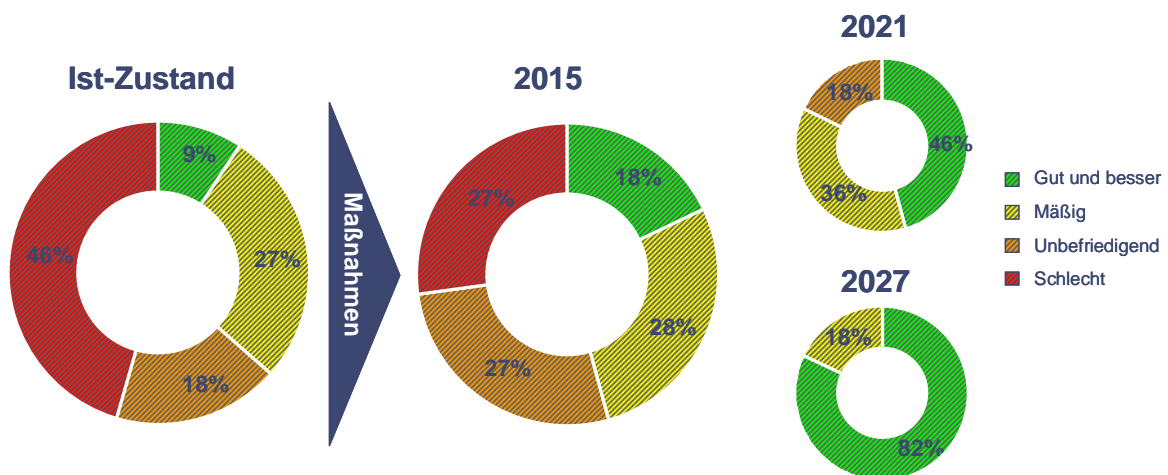
Ausnahmetatbestand für OWK dargestellt, wobei derzeit nur eine Fristverlängerung beantragt wird. Diejenigen Wasserkörper, welche im Jahr 2015 nicht im guten Zustand sind, werden als Ausnahmetatbestand ausgewiesen.



Die Zielerreichung in 2015 und 2021 wird in den meisten Fällen durch die notwendige Dauer zur Umsetzung der technischen Maßnahmen (58%) und durch die notwendige Zeit zur natürlichen Regenerierung der biologischen Qualität (42%) verfehlt.

1.5.2 Einschätzung der Zielerreichung für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB)

Die Übersicht der Einschätzung der Zielerreichung der Umweltziele für HMWB zeigt, dass bis 2027 18% der HMWB (2 Wasserkörper) die Umweltziele nicht erreichen werden: Für diese müssten somit verminderte Umweltziele beantragt werden, falls die zukünftige Entwicklung nicht besser ist als vermutet.



1.5.3 Einschätzung der Zielerreichung für Grundwasserkörper (GWK)

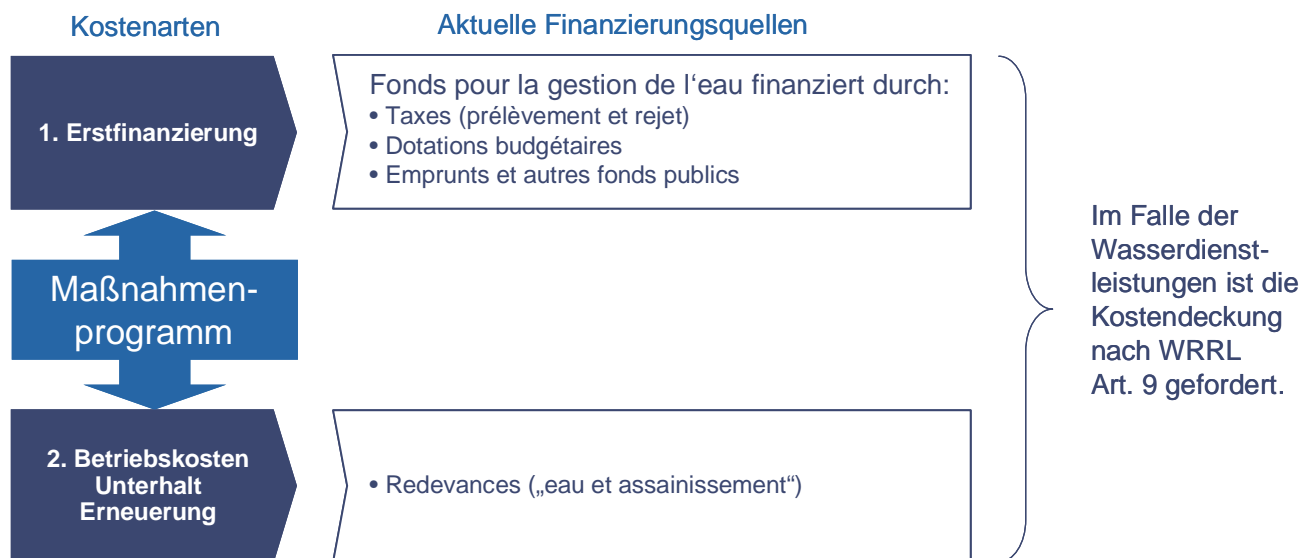
Die Abschätzung der Zielerreichung der Umweltziele beim Grundwasser ist durch unterschiedliche Vorhersageungenauigkeit erschwert. Der Zustand „Unbekannt“ erklärt sich durch die Aufenthaltszeiten der Schadstoffe im Grundwasser, welche nicht eindeutig bestimmt werden können. Die Beobachtungszyklen in 2015 und 2021 werden zusätzliche Erkenntnisse liefern.

Grundwasser-körper	2015	2021	2027
<i>Devon</i>	Gut	Gut	Gut
<i>Unterer Lias</i>	Schlecht	Unbekannt	Unbekannt
<i>Mittlerer Lias</i>	Gut	Gut	Gut
<i>Oberer Lias</i>	Gut	Gut	Gut
<i>Trias</i>	Schlecht	Unbekannt	Unbekannt

Die Verbesserung des Zustandes der Grundwasserkörper ist nur durch die Umsetzung der Maßnahmen am Oberflächenwasserkörper (Maßnahmen in der Landwirtschaft und in der Abwasserbehandlung) und durch die Einführung von Trinkwasserschutzzonen (administrative Maßnahme) zum Schutz des Grundwassers möglich.

1.6 Finanzierungsstrategien

Das luxemburgische Wassergesetz¹ legt die Finanzierungsinstrumente für die Umsetzung des Maßnahmenprogramms und die daraus resultierenden Kosten fest. Grundsätzlich kann man zwischen einer Erstfinanzierung der Umsetzung der (technischen) Maßnahmen und den daraus resultierenden Folgekosten unterscheiden, wie folgende Abbildung zeigt:



¹ Loi du 19 décembre 2008 relative à la protection et gestion des eaux

1.6.1 Prinzip der Kostendeckung bei der Finanzierung der Maßnahmenprogramme

Um eine nachhaltige Wassernutzung zu fördern, wird gemäß Art 9 der Wasserrahmenrichtlinie unter anderem das Prinzip der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen einschließlich umwelt- und ressourcenbezogener Kosten, sowohl vor als auch nach dem Investitionsprogramm, gefordert (siehe Kapitel 7.2.2). Die Kostendeckung soll durch die neue Wasserpreispolitik hergestellt werden.

Derzeit liegt bei den Wasserdienstleistungen ein geschätzter Kostendeckungsgrad von 70%¹ vor. Die Investitionen der Maßnahmen für die Siedlungswasserwirtschaft werden vor allem auf kommunaler Ebene zu einer Steigerung der Betriebskosten führen. Ein Zuwachs von Personal- und Sachkosten ohne neue Einnahmequellen droht zu einem Finanzierungsfehlbedarf, insbesondere für die Kommunen, zu eskalieren.

Eine detaillierte Analyse zu den gesamten Betriebs- und Abschreibungskosten der Wasserdienstleistungen ist notwendig, um den aktuellen und zukünftigen Kostendeckungsgrad zu bestimmen und bei der Preisberechnung zu berücksichtigen.

1.6.2 Bestehende Finanzierungswerkzeuge

Die Finanzierung der Maßnahmenkosten erfolgt im Grundsatz durch den jeweiligen Maßnahmenträger. Maßnahmenträger sind die nach den aktuellen rechtlichen Vorgaben für die jeweiligen Maßnahmen Zuständigen. Zur Unterstützung bei der Finanzierung der Maßnahmen stehen zahlreiche staatliche bzw. öffentlich rechtliche Fördermöglichkeiten zur Verfügung.

1.6.2.1 Finanzierung der siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen

Die für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wesentlichen Förderprogramme basieren im Wesentlichen auf dem Wassergesetz des Staates Luxemburg. Dabei stellt der „**Fonds pour la gestion de l'eau**“ (FGE) das Hauptwerkzeug zur Finanzierung der siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen dar. Aus diesem Fonds wird die Umsetzung der Maßnahmen, die der Luxemburger Staat trägt, finanziert und auch die Umsetzung der Maßnahmen von anderen Trägern (z.B. Kommunen) unterstützt. Über die Wasser- und Abwassergebühren (genannt „redevances“), welche auch die Abschreibungen der Infrastrukturen der Wasserdienstleistungen auf Basis der Wiederbeschaffungswerte beinhalten, finanziert der Bürger den Unterhalt, den Betrieb und den Neubau der Anlagen (Vorfinanzierung der Erneuerung), so dass eine Kostendeckung der Wasserdienstleistung nach WRRL Art. 9 erzielt werden dürfte (siehe auch vorheriger Abschnitt).

Die **Speisung** des Fonds pour la Gestion de l'eau kann durch jährliche Dotationen des Staatshaushalts (beinhaltet den Haushalt der Gemeinden) sowie durch die taxes de prélèvement et de rejet erfolgen. Des Weiteren ermöglicht Artikel 64 des luxemburgischen Wassergesetzes eine Aufstockung des FGE durch Anleihen oder andere öffentliche Mittel.

¹ Quelle AGE: Geschätzte Kosten von durchschnittlich 5 Euro/m² bei durchschnittlichem Wasserpreis von 3,5 Euro/m²

1.6.2.2 *Finanzierung der landwirtschaftlichen Maßnahmen*

Die landwirtschaftlichen Maßnahmen können derzeit nicht direkt durch den FGE finanziert werden. Die im Maßnahmenprogramm geplanten Maßnahmen bauen jedoch auf bestehende Maßnahmen der landwirtschaftlichen Programme auf, wie z.B. das Agrar-Umweltprogramm und Landwirtschaftspflegeprogramm. Die im Rahmen der WRRL geplante Ausweitung der Maßnahmen muss derzeit durch diese bestehenden Programme mitfinanziert werden.

Eine teilweise Rückfinanzierung dieser luxemburgischen landwirtschaftlichen Förderprogramme kann durch die Förderpolitik der Europäischen Union (EU) erfolgen. Diese stellt im Rahmen ihrer Förderpolitik Finanzmittel zur Verfügung, die auch für Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie verwendet werden können. Einmal ist hier der Europäische Landwirtschaftsfonds zur Entwicklung des ländlichen Raums zu nennen. Über den Europäischen Landwirtschaftsfonds zur Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) können Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen der so genannten „Agrarumweltmaßnahmen“ gefördert werden, wie z.B. die Anlage von Uferrandstreifen, die extensive Bewirtschaftung von Dauergrünland, die Anwendung von ökologischen Produktionsverfahren in der Landwirtschaft („ökologischer Landbau“) oder eine naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland. Die Abwicklung der Förderung erfolgt auf Basis von luxemburgischen Förderprogrammen.

Weitere Fördermittel werden über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) oder den Europäischen Fischereifonds (EFF) zur Verfügung gestellt. Die aktuelle EU-Förderperiode ist auf einen Förderzeitraum von sieben Jahren (2007 – 2013) angelegt.

1.6.2.3 *Zusammenfassung der bestehenden Finanzierungswerkzeuge*

Zusammenfassend unterscheiden sich die bestehenden Finanzierungswerkzeuge je nach Art der anfallenden Kosten:

- Der **Fonds pour la gestion de l'eau** finanziert zu einem großen Teil die Erstfinanzierung zur Umsetzung der Maßnahmen (hauptsächlich Abwasserbehandlung und Renaturierung);
- Die **Einnahmen der Gemeinden durch die „redevances“** müssen die jährlichen Betriebskosten und die Erneuerung der Anlagen decken;
- Die landwirtschaftlichen Maßnahmen werden durch bestehende **Programme der Landwirtschaft** finanziert (z.B. Agrar-Umweltprogramm und Landwirtschaftspflege).

1.7 Vorschläge zur Priorisierung von Maßnahmen für die Umsetzung

Wie oben dargestellt (vgl. Ausnahmen und Finanzbedarf) sind nicht alle Maßnahmen sofort umsetzbar. Es wurde daher ein Priorisierungsvorschlag erarbeitet, der sich wie folgt darstellt:

Alle im Maßnahmenprogramm geplanten Maßnahmen sind notwendig, um die Umweltziele zu erreichen. Dennoch ist es sinnvoll, dass eine Überlegung zur Priorisierung die dringendsten Maßnahmen identifiziert. Im Folgenden werden drei Ansätze zur Priorisierung vorgestellt:

1. Die dringendsten Maßnahmen bestätigen;
2. Die schlechten Zustände mit verhältnismäßig geringen Mitteln verbessern;
3. Maßnahmen mit einer langen Wirkungsdauer;
4. Wasserkörper verbessern, die eine positive Auswirkung auf andere haben.

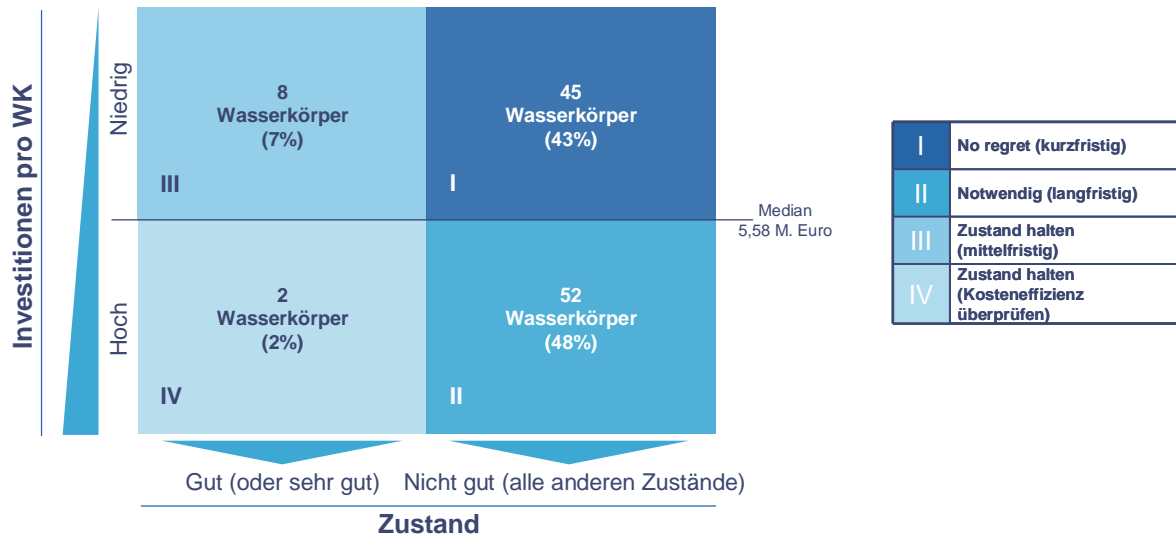
1.7.1 Die dringendsten Maßnahmen bestätigen

Höchste Priorität gilt den grundlegenden Maßnahmen, die auf die Einhaltung von bestehenden Richtlinien zielen. Dies gilt insbesondere für die Abwasserrichtlinie und die Nitratrichtlinie.

Priorisierung	Erklärungen
1 Nichteingehaltene Richtlinien	<ul style="list-style-type: none">• Es können hier keine Ausnahmetatbestände für Nicht-Erreichung der Ziele geltend gemacht werden.
2 Guter Zustand	<ul style="list-style-type: none">• Die Wasserkörper, die bis 2015 den guten Zustand erreichen können.• Die Maßnahmen zum Erhalt des guten Zustandes sind nicht prioritär zu behandeln.
3 Maßnahmen mit langer Wirkungsdauer	<ul style="list-style-type: none">• Die Maßnahmen, bei denen die Wirkung auf Grund von technischer oder naturräumlicher Durchführbarkeit erst nach 2015 zum guten Zustand führt.
4 Maßnahmen zur Zustandserhaltung	<ul style="list-style-type: none">• Die Maßnahmen, die notwendig sind, um den guten Zustand im Wasserkörper dauerhaft zu sichern (z.B. Planung des Bevölkerungszuwachses und/oder der stetigen Steigerung des Wasserverbrauchs pro Kopf).

1.7.2 Die schlechten Zustände mit verhältnismäßig wenig Mitteln verbessern

Priorität gilt den gefährdeten Wasserkörpern, an denen mit wenig Investitionsbedarf kurzfristig eine Verbesserung erreicht werden kann.



Die Umsetzung an 45 Wasserkörpern (I) kann kurzfristig und kosteneffizient die Zielerreichung verbessern.

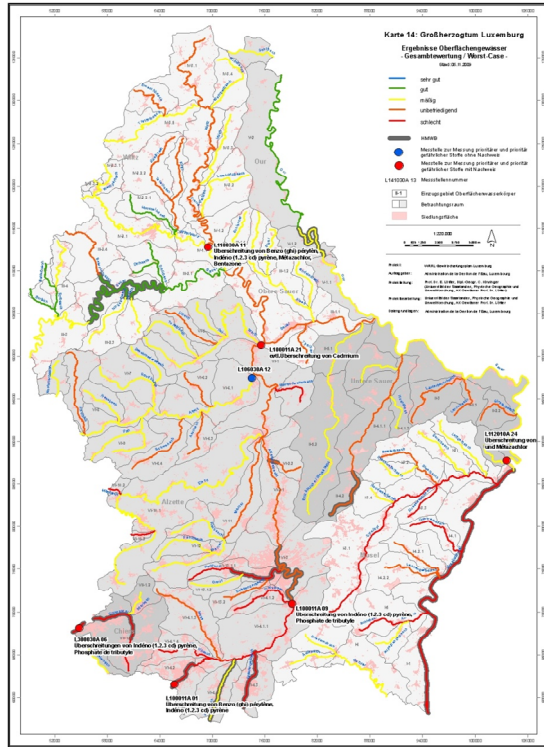
1.7.3 Maßnahmen mit einer langen Wirkungsdauer

In einigen Fällen (z.B. Grundwasser) ist davon auszugehen, dass die Maßnahmen einen langen Zeitraum benötigen, bis sie die volle Wirkung entfalten. Um den guten Zustand dennoch bis 2027 zu erreichen, sollte eine möglichst zeitnahe Umsetzung erfolgen. Gleiches gilt für Maßnahmen, deren Umsetzung (z.B. langwierige Verhandlungen über Grundstücksablösen) eine lange Zeitspanne bedingt. Hier sind oftmals nur geringe Kosten am Beginn der Umsetzungsphase zu erwarten, aber hohe Widerstände bei den Stakeholdern.

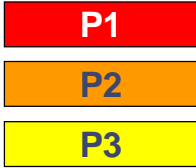
1.7.4 Wasserkörper verbessern, welche eine positive Auswirkung auf andere haben

Die Maßnahmen an gefährdeten Wasserkörpern können prioritär umgesetzt werden. Wasserkörper, welche zusätzlich ein Bindeglied zu anderen Wasserkörpern darstellen, werden vorrangig behandelt. Als Bindeglied werden jene Wasserkörper verstanden, in denen die Verbesserung des Zustandes auch eine Verbesserung oder Erhaltung des Zustandes in den umliegenden Wasserkörpern bewirkt, z.B. eine Verbesserung der *Alzette* bewirkt eine Verbesserung der *Sauer*.

Folgende Kartierung der Bestandsanalyse ermöglicht ein solches Verfahren:



Prioritäten



- Sehr gut
- Gut
- Mäßig
- Unbefriedigend
- Schlecht

2 Ziele der wirtschaftlichen Analyse und Vorgehensweise

2.1 Ziele der wirtschaftlichen Analyse

2.1.1 Ausgangssituation

Mit der europäischen Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie, im Folgenden WRRL abgekürzt) wurde ein Ordnungsrahmen zum Schutz der Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser) geschaffen. Dieser Ordnungsrahmen soll es ermöglichen, dass die aquatischen Ökosysteme geschützt werden, um so eine nachhaltige, ausgewogene und gerechte Wassernutzung zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang müssen die Mitgliedsländer einen Bewirtschaftungsplan gemäß den Bestimmungen der Richtlinie erstellen (Art 13 und Anhang VII WRRL), der ein Maßnahmenprogramm enthält (Art 11 und Anhang VI).

In diesem Zusammenhang sind die für den Bewirtschaftungsplan vorgesehenen Maßnahmen auf ihre Kosten-Wirksamkeit zur Reduktion von Gewässerbelastungen hin zu beurteilen (Anhang III WRRL). Hierfür sind einerseits die entsprechenden Methoden zu entwickeln und andererseits die Analysen und Berechnungen durchzuführen.

2.1.2 Zielsetzung und Auftragsdefinition

Das Innenministerium Luxemburgs (Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du territoire, genannt „MI“) und die Wasserwirtschaftsverwaltung (Administration de la Gestion de l'Eau, genannt „AGE“) beantragten eine Unterstützung durch PricewaterhouseCoopers (PwC) und durch Ecologic Wien - Institut für internationale und europäische Umweltpolitik gemeinnützige GmbH (Ecologic). Die Ziele der Unterstützungsleistungen können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Technische und wirtschaftswissenschaftliche Unterstützung zur **Entwicklung der Methoden** zur ökonomischen Bewertung der Maßnahmen des Bewirtschaftungsplanes: Ziel ist es, basierend auf bestehenden Erfahrungen, relevante Methoden zu bestimmen, um die diversen Maßnahmen auf Kosten-Wirksamkeit hin zu untersuchen und zu bewerten;
2. **Analyse und Berechnungen** der Kosten-Wirksamkeit der Maßnahmen des Bewirtschaftungsplanes: Basierend auf den zuvor abgestimmten Methoden werden die Kosten der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms berechnet, die Wirkungen abgeschätzt;
3. **Projektmanagement und Dokumentation** des Projektfortschrittes zum termingerechten Abarbeiten des Lastenheftes: Über die Dauer des Projektes werden die anfallenden Aufgaben geplant, koordiniert und der AGE eine Hauptkontaktperson benannt, um die Kommunikation zu vereinfachen. Zum Projektmanagement gehörten folgende Aufgaben:
 - **Qualitäts- und Konformitätskontrolle** der Ergebnisse: Eine Mehr-Augen-Regel und komplementäre Rollenverteilung in der Projektorganisation ermöglichen es uns, die Arbeitsdokumente und Resultate zu überprüfen und bestmögliche Qualität zu gewährleisten. Die Konformitätskontrolle stellt sicher, dass die wirtschaftliche Analyse als Teil des luxemburgischen Bewirtschaftungsplans den Ansprüchen (Struktur, Inhalt, Form, usw.) der EU-Kontrollgremien gerecht wird;
 - **Präsentation der Projektergebnisse** mit Dokumentation und Kompetenz-Transfer der projektrelevanten Kenntnisse: Die Projektergebnisse werden vom Projektteam dokumentiert und präsentiert. Dies soll der AGE eine größtmögliche Autonomie geben, um vergleichbare Untersuchungen für zukünftige Bewirtschaftungspläne selbstständig durchzuführen.

2.1.3 Beschreibung zur Auftragsdurchführung

Folgende Tabelle beschreibt die ausgeführten Tätigkeiten gemäß dem vereinbarten Lastenheft. Dazu wird festgestellt, dass die ursprünglich beabsichtigten Arbeitsinhalte entsprechend dem Arbeitsfortschritt und der aktuellen Gegebenheiten in Absprache mit dem Auftraggeber (siehe Sitzungsprotokolle der Lenkungsausschüsse) angepasst bzw. neu zugeordnet wurden.

Tabelle 1: Beschreibung der Auftragsdurchführung in Bezug auf das Lastenheft

Punkt	Inhalt	Ausgeführte Tätigkeit
1	Erstellung einer Maßnahmenliste mit Mengengerüst und Wirkungsprüfung	<ul style="list-style-type: none"> Ein Maßnahmenkatalog wurde auf Basis der Informationen der Arbeitsgruppen und in Abstimmung mit der AGE (mit einem Vergleich mit Maßnahmen anderer Länder) aufgestellt. Kapitel 3 und 4 beschreiben die Maßnahmen und deren Wirkung. Das Mengengerüst wurde durch Experten der AGE definiert (größtenteils durch eine Zuweisung der Maßnahmen zum Wasserkörper in einem Excel-Arbeitsdokument, welches weiterhin als Planungsinstrument benutzt werden kann). Die Wirkung der Maßnahmen wurde in der Wirkungsmatrix dargestellt.
2	Definition der zu ermittelnden Kosten und Gestehungseinheitspreise	<ul style="list-style-type: none"> Die Einheitskosten von 72 Maßnahmen¹ wurden berechnet und in der Wirkungsmatrix hinterlegt. Die Annahmen der Berechnung werden im Kapitel 5 beschrieben.
3	Verabschiedung des Maßnahmenprogramms und Schätzung der Gesamtkosten	<ul style="list-style-type: none"> Das Maßnahmenprogramm (siehe Arbeitsdokument in Excel-Form und Planungsinstrument) wurde von den jeweiligen Experten erarbeitet und von der AGE validiert (Maßnahmen pro Wasserkörper). Die Gesamtkosten werden größtenteils automatisch durch das Excel-Arbeitsdokument berechnet.
4	Identifizierung der Maßnahmen gemäß Art 4 (4) (5)	<ul style="list-style-type: none"> Ausnahmetatbestände zur Zielerreichung wurden identifiziert und jeweils begründet (nach WRRL-Angaben).
5	Kosten-Nutzensvorteile von Kombimaßnahmen ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> Die Maßnahmen wurde im Rahmen des Maßnahmenprogramms so ausgewählt und zugewiesen, dass sie in Kombination mit anderen Maßnahmen die bestmögliche Wirkung ergeben. Eine Analyse der Kosteneffizienz legt zusätzlich dar, welche Maßnahme den größten Kosten-Nutzen darstellt (nur bei alternativen Maßnahmen, die eine ähnliche Wirkung auf dieselbe Belastung haben).
6	Kostenanalyse für kombinierte Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Die Kosten der kombinierten Maßnahmen werden pro Wasserkörper dargestellt.
7	Auswahl der kombinierten Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Die kombinierten Maßnahmen wurden durch Experten ausgewählt und größtenteils pro Wasserkörper ausgewiesen.
8	Bewertung des Schutzwertes	<ul style="list-style-type: none"> Derzeit sind nur Ausnahmen bei Nichterreichung des guten Zustandes geplant, welche wegen technischer Durchführbarkeit und/oder natürlicher Gegebenheiten begründet werden.
9	Festlegung der Unverhältnismäßigkeit der Kosten	<ul style="list-style-type: none"> Es wurden keine Ausnahmetatbestände aufgrund unverhältnismäßiger Kosten definiert.
10	Bewertung der Maßnahmen im Verhältnis zum Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> Die Maßnahmen wurden entsprechend des Zeitpunktes der Zielerreichung (2015, 2021, 2027) dargestellt und nach den Qualitätskomponenten ökologischer und chemischer Zustand, mengenmäßiger Zustand bei Grundwasser und ökologisches Potential bei HMWB bewertet. Die Maßnahmen wurden entsprechend ihrer voraussichtlichen Effizienz von Zustandsverbesserung und Wirtschaftlichkeit bevorzugt.

¹ Anzahl der Maßnahmen, für welche Kosten berechnet wurden (siehe Lenkungsausschuss vom 23. Juli 2009). Beinhaltet gleiche Maßnahmen, welche sich in ihrer Dimension (Größe) unterscheiden z.B. Kläranlagen Neubau <2.000 EGW und Kläranlagen Neubau 2.000–10.000 EGW

Punkt	Inhalt	Ausgeführte Tätigkeit
11	Bestimmung des Einflusses von strukturverbessernden Maßnahmen auf Wassernutzung (Schifffahrt, Wasserkraftnutzung)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auswirkungen auf die Nutzer der Gewässer wurden hinsichtlich ihrer positiven und negativen Auswirkungen auf Wasserkraft, Schifffahrt, Fischerei, Badegewässer, usw. analysiert. • Bei stark veränderten Wasserkörpern wurden die Auswirkungen auf andere Nutzer (Schifffahrt, Energiegewinnung, usw.) identifiziert, begründet und entsprechende Maßnahmen festgelegt.
12	Bewertung der Maßnahmen auf naturräumliche Struktur in Luxemburg	<ul style="list-style-type: none"> • Die Maßnahmen wurden von den Experten unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse am Gewässer festgelegt (mit teilweiser Begehung durch Experten und gem. ländlicher Entwicklungsplanung).
13	Kostendeckung und Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Der Mittelbedarf sowie dessen Herkunft und die Finanzierungsmodalitäten zur Umsetzung der Maßnahmen der WRRL (Unterscheidung der grundlegenden Maßnahmen wie in Abschnitt 2.1.3 erläutert) wurden dargestellt, die Kostendeckung gem. Artikel 9 erläutert.
14	Executive Summary auch in Französisch erstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Zusammenfassung der Resultate wurde in MS-Word-Format und in MS Powerpoint Format vorbereitet.

Darüber hinaus wurden zusätzliche Tätigkeiten ausgeführt, um das Projekt und die Beteiligten zu unterstützen, insbesondere:

- Die Vorbereitung und Teilnahme an der Plenarsitzung (Öffentlichkeitsbeteiligung) der Stakeholder am 8. Dezember 2008 (Vorgehensweise der wirtschaftlichen Analyse der WRRL-Maßnahmen);
- Die Vorbereitung eines Textbausteins zur Vorgehensweise der wirtschaftlichen Analyse der WRRL-Maßnahmen für den vorläufigen Bewirtschaftungsplan, der am 22. Dezember 2008 veröffentlicht wurde;
- Die Ergänzung und Validierung eines detaillierten Maßnahmenkatalogs als Basis der wirtschaftlichen Bewertung mit den Arbeitsgruppen, der Universität des Saarlandes und des Ingenieurbüros Bunusevac.

2.1.4 Rechtliche Hinweise

Wir weisen darauf hin, dass die Ergebnisse des Projektes unter anderem auch in Form von Excel- oder sonstigen Kalkulationsdateien vorliegen. Die entsprechenden Ergebnisdateien werden als Wertedatei zur Verfügung gestellt. Zur weiteren Bearbeitung Ihrerseits können wir auch die Dateien einschließlich der hinterlegten Formeln kostenfrei überlassen, weisen in diesem Zusammenhang jedoch darauf hin, dass wir für die Nutzung der Dateien und Formeln keine Gewähr und auch keinen Pflege- oder Änderungsdienst übernehmen.

2.2 Vorgehensweise und Methodologie zur Bewertung der Kosten-Wirksamkeit von Maßnahmen und Erstellung des Maßnahmenprogrammes

2.2.1 Erklärungen zur Vorgehensweise

Bereits im Dezember 2004 erfolgte im Rahmen der Bestandsanalyse neben einer Beschreibung der Flussgebiete, die unter anderem auch eine Ermittlung der signifikanten anthropogenen Belastungen beinhaltet, eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen (Kapitel 8 der Bestandsaufnahme des internationalen Betrachtungsraums Mosel-Saar). Anhang III der WRRL legt fest, dass diese Analyse ausreichende Informationen enthalten muss, um

- das Kostendeckungsprinzip der Wasserdienstleistungen berücksichtigen zu können und
- um die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen für das nach Artikel 11 WRRL erforderliche Maßnahmenprogramm ermitteln zu können.

Basierend auf diesen und anderen Vorarbeiten müssen dann bis Ende 2009 konkrete Bewirtschaftungspläne für die einzelnen Flussgebietseinheiten aufgestellt werden, die unter anderem das vorgenannte Maßnahmenprogramm enthalten. Diese sind daraufhin in einem Zeitraum von drei Jahren in die Praxis umzusetzen (Art 11 (7) WRRL).

Die Kosten-Wirksamkeitsanalyse der Bewirtschaftungsmaßnahmen ist Bestandteil der aktuellen Arbeiten zur Umsetzung der WRRL.

Im Folgenden werden die Vorgehensweise bei der Kosten-Wirksamkeitsanalyse und bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms sowie die Schnittstellen zur Aufstellung des gesamten Bewirtschaftungsplans für Luxemburg im Detail vorgestellt:



Abbildung 1: Vorgehensweise zur Ermittlung kosteneffizienter Maßnahmenkombinationen für Luxemburg

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte im Detail erläutert.

2.2.2 Schritt 1: Bestandsanalyse

- ① Basis der Bestandsanalyse ist eine Erstbeschreibung der Gewässer gemäß Art 5 WRRL nach ihren Merkmalen und der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten.

Ein wesentliches Ziel der Bestandsanalyse war es, diejenigen OWK und GWK zu identifizieren, die die gemäß Art 4 aufgestellten Umweltziele voraussichtlich verfehlen. Grundsätzlich fordert die WRRL keine eigens angelegten Untersuchungen für die zu erstellende Bestandsanalyse. Es wurde davon ausgegangen, dass die im Rahmen bereits geltender EU-Richtlinien und des bestehenden wasserwirtschaftlichen Vollzugs gesammelten Daten und Informationen ausreichend für eine Abschätzung der Zielerreichung sind. Im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplanes wurde/wird diese erste Bestandsanalyse aus dem Jahr 2004 um die Monitoringdaten 2007 und 2008 aus dem Monitoring nach Art 8 der WRRL ergänzt und aktualisiert.

2.2.3 Schritt 2: Erstellung eines Maßnahmenkatalogs

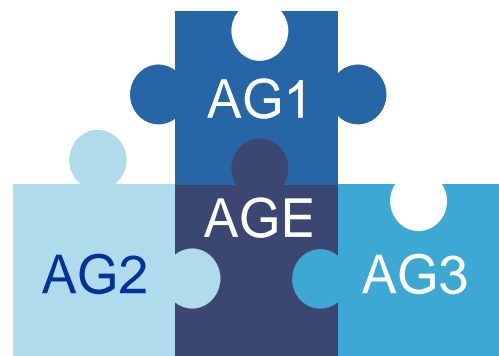
- 2 Anhand der in Schritt 1 identifizierten Belastungen wurden mögliche prinzipiell wirksame Maßnahmen ermittelt. Dazu wurden folgende 3 Arbeitsgruppen (AG) einberufen: AG1 „Struktur und Abfluss der Gewässer“, AG2 „Diffuse Belastungen“ und AG3 „Siedlungsdruck“.

Die AG1 und die AG3 hatten jeweils drei Arbeitssitzungen; die AG2 hatte fünf Plenums-Sitzungen sowie fünf zusätzliche Sitzungen mit Vertretern der Landwirtschaft sowie der Wasserversorger. Diese 5 Sitzungen wurden auf eine „technische“¹ und eine „finanzwirtschaftliche“² Expertengruppe verteilt.

Die Ergebnisse der Arbeit der einzelnen AG wurden in einer sogenannten „Toolbox“ zusammengefasst (rund 200 Maßnahmen). Diese „Toolbox“ stellt einen Entwurf des Maßnahmenkatalogs dar und beinhaltet sowohl technische³ als auch administrativ-organisatorische Maßnahmen (begleitende Maßnahmen).

In Folge wurden einerseits Maßnahmen aus dieser Liste überarbeitet und mit bereits in Luxemburg umgesetzten Maßnahmen verglichen.

Andererseits wurden Maßnahmen aus Frankreich, Österreich und Deutschland mit den potentiellen Maßnahmen für Luxemburg abgeglichen. Soweit zusätzliche Maßnahmen für die Verhältnisse in Luxemburg sinnvoll erschienen, wurde der Maßnahmenkatalog entsprechend ergänzt. Der Fokus lag dabei auf technischen Maßnahmen.



Anhand dieser Vergleiche von theoretisch wirksamen Maßnahmen wurden die für Luxemburg in Frage kommenden Maßnahmen thematisch den einzelnen Belastungsquellen (siehe Abb. 2) zugeordnet. Für den luxemburgischen Maßnahmenkatalog wurden insgesamt 94 mögliche Maßnahmen⁴ definiert.

Die Maßnahmen im Maßnahmenkatalog wurden in folgende vier thematische Kategorien aufgeteilt:

- Landwirtschaft;
- Siedlung und Industrie;
- Hydromorphologie;
- Begleitende und administrative Maßnahmen.

Die Maßnahmen und der Aufbau des Maßnahmenkatalogs werden im Kapitel 3 detailliert beschrieben.

¹ Vertreter: AGE, ASTA, Chambre de l'Agriculture, Convis, Naturpark Uewersauer, Haus vun der Natur/Biobauren, ALUSEAU

² Vertreter: AGE, ASTA, Ministère de l'Agriculture, Chambre de l'Agriculture

³ Unter technischen Maßnahmen werden sowohl technische Maßnahmen im engeren Sinn (z.B. Kläranlagenbau) als auch Agrar-Umwelt-Maßnahmen (Anlage von Gewässerrandstreifen) verstanden.

⁴ Anzahl aller möglichen Maßnahmen. Beinhaltet eine Untergliederung nach Dimension (Größe).

2.2.4 Schritt 3: Bewertung der Maßnahmen (Wirkungsmatrix)

- 3 Ziel war es, die identifizierten Maßnahmen nach ihrer Wirksamkeit auf eine Belastung im Gewässer zu bewerten und die Kosten zur Umsetzung der Maßnahmen zu schätzen.

Der Analyse wurde ein so genannter „Drei-Stufen-Ansatz“ zugrunde gelegt:

- Generelle Wirkungseinschätzung von Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen auf die güte-spezifischen Problemstellungen (z.B. Belastung durch Nitrat, Pestizide, etc.);
- Ermittlung der Bau- und Betriebskosten der Maßnahmen;
- Ermittlung der Kostenwirksamkeit.

Die Ergebnisse aus dieser Analyse wurden in einer Wirkungsmatrix dargestellt (siehe Abbildung 2). Diese ist folgendermaßen aufgebaut (vereinfachte Darstellung) und wird in Kapitel 4.1 ausführlich beschrieben:

Belastung	Nummer	Maßnahme	Wirkung auf Belastung	Andere Wirkungen	Investition	Betriebskosten	Anmerkungen
Stickstoff (Nitrat), CSB	SWW 4.1	Errichtung/Vergrößerung und Betrieb von Mischwasserbecken (Regenüberlaufbecken RÜB) Größe: <100m³	++	Entlastung der Kläranlage	316.000 Euro	300 Euro pro Jahr	AGE Kostenberechnungsmodell (Annahme: 100m³); Investkosten enth. 12% Planungskosten Betriebskosten aus PwC Erfahrungswerten 3€/m³

Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung eines Datenblattes

Zur Wirkungseinschätzung wurde auf die Anwendung umfangreicher Simulationsmodelle sowohl aus zeitlicher als auch aus finanzieller Sicht verzichtet. Vielmehr werden bestehende Ergebnisse aus vorangegangenen Studien herangezogen. Insbesondere wurden die regionalen bzw. lokalen Kenntnisse der AGE über die Einzelmaßnahme und deren Wirkung im Gewässer als Grundlage der Wirkungseinschätzung genutzt. Die tatsächliche Wirkung im Gewässer ist aber bei konkreten Planungsabsichten anhand der örtlichen Gegebenheiten im Einzelnen zu ermitteln.

Bei der ökonomischen Betrachtung wurden die Kosten für die einzelnen Maßnahmen abgeschätzt. Diese Schätzungen können jedoch nur Richtwerte zur Erstentscheidungshilfe darstellen. Die tatsächlichen Kosten sind bei konkreten Planungsabsichten anhand der örtlichen Gegebenheiten im Einzelnen zu ermitteln. Die betriebswirtschaftlichen Kosten setzen sich aus den Investitionen für den Bau bzw. die Umsetzung der Maßnahmen (Investitionen) und deren eventuellen Betriebskosten (laufende Kosten pro Jahr) zusammen (siehe Definitionen im Kapitel 5). Die einzelnen Kosten werden mit Hilfe von Bemessungsparametern bestimmt; z.B. ist die Gewässerlänge der ausschlaggebende Faktor bei der Dimensionierung von uferverbessernden Maßnahmen oder die Größe des Einzugsgebietes und Fallhöhe beim Bau von Fischaufstiegshilfen und/oder dem Entfernen von Querbauwerken. Parallel dazu werden für die im Schritt 2 ermittelten Maßnahmen jene Instrumente bzw. begleitenden Maßnahmen bestimmt, die notwendig sind, um die technischen Maßnahmen umzusetzen z.B. PAG/PAP (allgemeine Bebauungs- und Entwicklungspläne) anpassen.

Da die Kosten zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen, müssten unterschiedliche Investitionszeitpunkte zeitlich gewichtet werden, um sie miteinander vergleichbar zu machen. So entspricht ein Euro im Jahr 2009 nicht einem Euro im Jahr 2015, da er z.B. in der Zwischenzeit am Kapitalmarkt hätte angelegt werden können. Für staatliche Aktivitäten wäre hierfür eine jährliche Verzinsung anzunehmen, die sich an die mittelfristige Wachstumsrate der Volkswirtschaft und die Entwicklung der Preise in Luxemburg anlehnt. Vor dem Hintergrund, dass diese derzeit lediglich etwa 1-2% beträgt, wird auf eine solche Verzinsung verzichtet, da der Effekt wegen des geringen Zinssatzes und der kurzen Betrachtungszeiträume eher unbedeutend ist.

2.2.5 Schritt 4: Zuordnung der Maßnahmen (Maßnahmenprogramm)

④ Basis des Maßnahmenprogramms war die Bestandsanalyse durch die Universität des Saarlandes (Stand 2004, aktualisiert 2009 durch die AGE), welche die vorhandenen und voraussichtlichen Defizite aufzeigt. Mittels einer detaillierten Belastungsanalyse gemäß Art 5 (Schritt 1) WRRL hat die AGE die notwendige(n) Maßnahme(n) dem jeweiligen Wasserkörper zugewiesen.

Im Zuge dieser Zuordnung wurden besonders die Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen (innerhalb eines Sektors sowie sektorenübergreifend) beachtet, um die beste Kombination der jeweiligen Einzelmaßnahmen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurde überprüft, inwieweit die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen synergetisch oder antagonistisch wirken. Mit diesem Arbeitsschritt wurde die optimale Maßnahmenkombination für jeden Wasserkörper ermittelt.

Ziel der Zuordnung war es ebenfalls, auf Basis der geplanten Maßnahmen die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung zu ermitteln, d.h. den geschätzten Zustand der Wasserkörper in den Jahren 2015, 2021 und 2027 zu ermitteln. Die Zielerreichung wurde dabei über die in der WRRL definierten Zustände „sehr gut“ bis „schlecht“ abgebildet.

Auch bei erheblich veränderten Wasserkörpern (auch genannt „Heavily modified waterbody“, HMWB) waren Maßnahmen zu definieren, um ein gutes ökologisches Potential zu erreichen.

Das Resultat der Zuordnung ist das Maßnahmenprogramm. Im Falle von Luxemburg wurde das Maßnahmenprogramm so erstellt, dass für jeden Wasserkörper die aktuellen Defizite, die geplanten Maßnahmen und die geschätzte Zielerreichung zusammen dargestellt sind. Das Maßnahmenprogramm liegt in Form eines Excel-Dokumentes vor und stellt ein wichtiges Planungsinstrument dar. Das Maßnahmenprogramm ermöglicht es, das Mengengerüst aller Maßnahmen (z.B. Stückzahl, Gewässerlänge) zu definieren. Dieses Mengengerüst ergibt zusammen mit den Einzelkosten der Maßnahmen die Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms.

2.2.6 Schritt 5: Ausnahmetatbestände festlegen

- 5 In einigen Fällen stellte sich heraus, dass verschiedene Umweltziele wegen technisch problematischer Realisierbarkeit der Maßnahmen, der natürlichen Gegebenheiten und/oder der mangelnden Kenntnisse über die Ursachen der Belastungen nicht fristgerecht bis 2015 (oder später) erreicht werden können.

Wenn trotz der vorgesehenen Maßnahmen eine Zielerreichung bis 2015 in Frage gestellt werden muss, sind gemäß Art 4.4 bis 4.8 WRRL Ausnahmetatbestände festzulegen. Die Methodik dieser Festlegung hält sich vornehmlich an die entsprechend festgelegten Regelungen¹. Ausnahmetatbestand bei einer flächendeckenden Umsetzung der hydromorphologischen Maßnahmen bis 2015 ist die Unmöglichkeit der Umsetzung der technischen Maßnahmen z.B. die Wiederherstellung der Durchgängigkeit wegen des voraussichtlich nur sehr schleppend verlaufenden bzw. unmöglichen Grunderwerbs.

2.2.7 Weitere Schritte

Die weiteren Schritte (siehe Nr. 6 und 7 Abbildung 1) betreffen die Beteiligung der Öffentlichkeit an der Aufstellung des Bewirtschaftungsplanes sowie die Aufstellung selbst. Die Ergebnisse der hiermit vorliegenden wirtschaftlichen Analyse sollen bei diesen Schritten berücksichtigt werden. Die Umsetzung dieser Schritte übernimmt die AGE, da diese nicht mehr Teil des hier beschriebenen Projektes bzw. Auftrages sind.

¹ Common Implementation Strategy (CIS) Guidance Document Nr 20 Exemptions to the environmental objectives

3 Beschreibung des Maßnahmenkatalogs und der Maßnahmen

3.1 Ausgangslage

Grundlage für die zu bewertenden Maßnahmen war unter anderem die Bestandsanalyse durch die AGE/Universität des Saarlandes, welche die vorhandenen und voraussichtlichen Defizite in Bezug auf die Gewässerqualität aufzeigt (Stand 2004, aktualisiert Mitte 2009). Weiter wurden in drei Arbeitsgruppen erste Vorschläge für mögliche durchführbare Maßnahmen erarbeitet.

Diese lassen sich gemäß WRRL in grundlegende und ergänzende Maßnahmen unterscheiden:

- Grundlegende Maßnahmen gemäß Artikel 11 (3) a.: Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften, insbesondere die Richtlinie zur Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG), die Nitratrichtlinie (91/676/EWG) oder die Habitatrichtlinie (92/43/EWG) und andere Richtlinien gemäß Anhang VI WRRL;
- Grundlegende Maßnahmen gemäß Artikel 11 (3) b. bis l.: Andere Maßnahmen, die notwendig sind, um den guten Zustand zu erreichen.

Ergänzende Maßnahmen gemäß Artikel 11 (4) wurden ebenfalls identifiziert, jedoch nicht ökonomisch bewertet.

3.2 Ziel des Maßnahmenkatalogs

Das CIS-Guidance¹-Dokument „Water and Economics (WATECO)“ empfiehlt die Erstellung von Maßnahmenkatalogen im Zusammenhang mit der Auswahl der kosten-wirksamen Maßnahmen gemäß Art 11 und Anhang III der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Ziel des Maßnahmenkatalogs ist es, die politischen Entscheidungsträger in Luxemburg bei der Auswahl der Maßnahmen zu unterstützen. Der Maßnahmenkatalog stellt somit die Grundlage für die Auswahl und Zuordnung der kostenwirksamen Maßnahmen auf den jeweilig zu betrachtenden Wasserkörper dar, um den guten Zustand der Gewässer bis 2015 zu erreichen.

Um eine Analyse der Maßnahmen nach deren Kosten-Wirksamkeit zu ermöglichen, wurden diese in standardisierter Form definiert. Dabei wurden die Maßnahmen in vier Kategorien zusammengefasst:

Landwirtschaftliche Maßnahmen (LWS):

Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die im landwirtschaftlichen Bereich Anwendung finden und die Belastungen durch die Landwirtschaft reduzieren (z.B. Nitratbelastung oder Pestizide). Auf Grund der unterschiedlichen Wirkung einzelner Maßnahmen – z.B. Düngerverbot oder Düngerreduzierung sowie Bodenbedeckungsaufgaben – auf das Oberflächenwasser (OW) und das Grundwasser (GW) wurde hier zwischen den beiden unterschieden.

Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen (SWW):

Dies sind generell Maßnahmen zur Behandlung des Abwassers aus Industrie oder Siedlungsgebieten. Beispiele sind der Bau oder die Erweiterung von Kläranlagen, Kanälen oder Regenüberlaufbecken, usw.

Hydromorphologische Maßnahmen (HY):

Dies sind Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie oder deren Teilkomponenten (z.B. Durchgängigkeit). Das Spektrum der Maßnahmen umfasst den Abriss von Wehren, den Bau von Fischaufstiegshilfen bis zur Verbesserung der Struktur der Uferzonen und Gewässersohlen (z.B. Re-

¹ *Common Implementation Strategy (CIS)* ist eine von der EU definierte gemeinsame Umsetzungsstrategie.

naturierung).

Begleitende Maßnahmen (administrativ-organisatorisch):

Im Unterschied zu den Maßnahmen in den drei vorherigen Kategorien sind diese nicht-technischer Natur. Sie sind notwendig, um die technischen Maßnahmen umzusetzen, z.B. Schulung der Landwirte, Änderungen an Gesetzen und Reglementen, usw.

3.3 Beschreibung der Maßnahmen

3.3.1 Landwirtschaftliche Maßnahmen

Gemäß Bestandsanalyse ist die Landwirtschaft in Luxemburg für einen großen Teil der Verschmutzungen von Gewässern verantwortlich. So wurden, respektiv werden, immer noch auf einem Teil der landwirtschaftlich genutzten Flächen generell mehr Makronährstoffe (Stickstoff (N), Phosphor (P)) als Dünger ausgebracht als mit den Ernteprodukten abgefahren werden. Die nicht standortgerechte oder termingerechte Düngung führt zu Nährstoffeinträgen in die Gewässer bzw. Emissionen in die Atmosphäre.

Weidewirtschaft, enge Fruchtfolgen sowie Pestizid-Einsatz sind weitere Faktoren, die einen negativen Einfluss auf die Qualität der Gewässer haben.

Landwirtschaftliche Maßnahmen (LWS) zielen auf die Reduktion der Belastung von Grundwasser und Oberflächengewässer durch diffuse Einträge aus der Landwirtschaft ab.

Die landwirtschaftlichen Maßnahmen im Maßnahmenkatalog zielen hauptsächlich auf folgende stoffliche Belastungen ab (siehe auch Kapitel 4.2 Zusammenfassung der Wirkungen der Maßnahmen):

- Stickstoff (Nitrat)
Nitrate werden von Pflanzen als Nährstoffe verwertet und in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. Nitrat wird aus überdüngten Grünländern/Äckern ausgewaschen und führt zu erhöhten Nitratgehalten im Grundwasser.
- Phosphat
Durch die Erosion von landwirtschaftlichen Flächen gelangen Phosphate, hauptsächlich an Tonminerale gebunden, in Flüsse und Seen. Dort können sie zur Eutrophierung (Anreicherung von Pflanzennährstoffen) beitragen. Phosphate kommen in der Landwirtschaft ebenfalls als Dünger zum Einsatz.
- Pflanzenschutzmittel
Der unangepasste und übermäßige Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) führt zu einem Ausstrag dieser Substanzen (Emission), die an anderer Stelle ungewünschte Auswirkungen haben können (Immission).

Andere stoffliche Belastungen wurden nicht berücksichtigt, weil sie keine signifikante Rolle haben oder wie im Falle von Pharmazeutika¹ die Wirkung dieser Belastungen unzureichend bekannt ist und noch Forschungsbedarf besteht.

¹ Sobald mehr über diese Wirkungen bekannt ist, sollen wenn notwendig weitere Maßnahmen im zweiten oder dritten Zyklus der WRRL definiert werden.

Landwirtschaftliche Maßnahmen lassen sich in Bezug auf ihre Wirkung im Oberflächenwasserkörper (OW) und Grundwasserkörper (GW) unterscheiden und sind dementsprechend getrennt betrachtet worden.

Jede Maßnahme (MN) wird in folgender Tabelle kurz beschrieben, wobei für Oberflächenwasser und Grundwasser die gleichen Maßnahmen gelten:

Tabelle 2: Beschreibung der landwirtschaftlichen Maßnahmen

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
LWS 1	Grünland statt Ackerland	
LWS 1.1	Dauergrünlandumbruchsverbot	Im Rahmen der Cross-Compliance-Bestimmungen sowie der Landschaftspflegeprämie gibt es gewisse Einschränkungen, was das Umwandeln von Dauergrünland in Ackerland angeht. Dauergrünlandsumbruchsverbote bestehen bereits für einige Schutzzonen; in Zukunft werden diese auf weitere Schutzzonen ausgeweitet. Durch das Umbruchsverbot wird eine oftmals intensivere Nutzung als Ackerfläche verhindert und damit eine Reduktion von Nährstoffbelastungen und Pestiziden erreicht.
LWS 1.2	5-jährige Umwandlung von Acker in Grünland	Bei dieser Maßnahme werden Ackerflächen als Grünland bewirtschaftet und für den Zeitraum von fünf Jahren nicht mehr umgebrochen. Damit werden die Nährstoffemissionen gegenüber dem Status quo (Acker) reduziert und eine Reduktion der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft erreicht, da die Auswaschung im Grünland um ein Vielfaches geringer ist als unter Ackerland mit verschiedenen Kulturarten.
LWS 2	Bodenbearbeitungsaufgaben (Acker)	

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
LWS 2.1	Zwischenfruchtanbau sowie Mais-Untersaat	<p>Der Anbau von Zwischenfrüchten erfolgt zwischen den Hauptfrüchten. Sie nehmen einen Teil des nach der Ernte noch im Boden verbliebenen Reststickstoffs auf. Dadurch gelangen weniger Nährstoffe ins Grundwasser. Zusätzlich bilden Zwischenfrüchte eine dichte Bodenbedeckung über die Herbst- und Wintermonate und schützen so den Boden in diesem Zeitraum vor Bodenabtragung.</p> <p>Untersaaten werden zusätzlich zur Hauptfrucht angebaut. Für Untersaaten werden vor allem Klee- oder Gräsermischungen verwendet. Sie können nach der Ernte der Haupt- oder Deckfrucht noch weiter wachsen und später abgeerntet werden. Dadurch sollen die Zeitspannen ohne Bodenbedeckung minimal gehalten werden und mögliche Bodenabtragungen durch Erosion reduziert werden. Untersaaten dienen darüber hinaus zur Unkrautregulierung sowie Bodenpflege und ermöglichen nach der Getreideernte rasch eine Futternutzung.</p>
LWS 2.2	Direktsaat oder Mulchsaat	Im Rahmen des Förderprogramms für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren (Agrar-Umwelt-Programm AUP) werden die so genannte Direktsaat (Saat ohne Bodenbearbeitung) sowie die Saat ohne vorheriges Pflügen (Mulchsaat) gefördert. Eine oberflächliche bzw. reduzierte Bodenbearbeitung ist dabei zulässig.
LWS 3	Allgemeine Düngebeschränkung	
LWS 3.1	Reduzierte Stickstoff-Düngung auf Ackerflächen	Reduktion des Einsatzes von Stickstoff-Düngung auf Ackerflächen, um eine umweltgerechtere Bewirtschaftung der Ackerflächen zu gewährleisten.
LWS 3.2	Reduzierte Stickstoff-Düngung auf Dauergrünlandflächen	<p>Grünland gewährleistet aufgrund des im Vergleich zu Getreide- oder Hackfruchtkulturen dichteren Pflanzenbewuchses, der intensiven Durchwurzelung und der besseren Bodenstruktur eine höhere Rückhaltung der Nährstoffe. Der Erhalt von Grünland, vor allem extensivem Grünland, kann vor diesem Hintergrund für den Gewässerschutz bedeutend sein. Im Maßnahmenkatalog wurden drei Stufen der Düngerreduktion festgelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 140 kg/ha N-Total • 80 kg/ha N-Total • 0 kg/ha N-Total <p>Je höher die Reduktion, desto größer der Beitrag für den Gewässerschutz.</p>

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
LWS 3.3	Festlegung von Düngerobergrenzen bei Wein	Im Vergleich zur üblichen Düngung soll eine Reduktion der Stickstoff- und Phosphatdüngemittel im Weinbau vorgenommen werden.
LWS 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache	Die Nitratauswaschung in einem Einzugsgebiet kann unter anderem dadurch reduziert werden, dass Ackerflächen von Stilllegungsmaßnahmen erfasst werden. Eine Stilllegung durch die Anlage einer Grünbrache erfolgt durch Gräserensaat. Leguminosen sind aus Sicht des Grundwasserschutzes ungünstig. In den Folgejahren muss die Grünbrache gepflegt werden, sie darf jedoch nicht umgebrochen werden. Ein weiterer Vorteil der Flächenstilllegung respektive der Grünbrache ist, dass auf diesen Ackerflächen ein Pestizideinsatz praktisch ausgeschlossen ist.
LWS 3.5	Ackerrandstreifen	Ackerrandstreifen stellen den bewirtschafteten Randbereich an Äckern dar, der ohne Einsatz von Pestiziden bewirtschaftet wird. Der Ackerrandstreifen kann auch entlang von Gewässern gelegen sein. Er dient der Minderung von Bodenerosion und der Erhöhung der Artenvielfalt.
LWS 3.6	Grünstreifen/Uferstrandstreifen	Grünstreifen/Gewässerrandstreifen dienen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen oberirdischer Gewässer, der Wasserspeicherung, der Sicherung des Wasserabflusses sowie der Verminderung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen. Mit den Beschlüssen im Rahmen des „Health Check“ der europäischen Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) sind diese Streifen von den Mitgliedsstaaten entlang aller Gewässer verpflichtend umzusetzen ¹ . Darüber hinaus werden im Rahmen des Förderprogramms für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren ein Ackerrandstreifenprogramm sowie ein Grünstreifenprogramm angeboten.
LWS 3.7	Landschaftspflege Obstbau	Bewahrung von Natur und Landschaft. Reduktion des Einsatzes von Düngemitteln und Begrünung von Fahrgassen zwischen den Obstreihen. Der unmittelbare Bereich um die Stämme kann in einer Zeilenbreite offen gehalten werden. Maßnahmen wie zum Beispiel Tiefenlockerung oder Erneuerung der Begrünung sind einmal jährlich möglich, sodass zumindest eine 10-monatige Bodenbedeckung vorhanden ist.

¹ Siehe Council Regulation (EC) No 73/2009 of 19 January 2009

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
LWS 3.8	Düngeabstand entlang von Gewässern	Bei der Düngung entlang von Oberflächengewässern sind die Randzonen so zu behandeln, dass ein direkter Düngereintrag in die Oberflächengewässer im Zuge der Düngerausbringung sowie eine Düngerabschwemmung vermieden wird. Des Weiteren ist bei organischer Düngung ein Düngeabstand von 10 m zu Wasserläufen sowie Gewässern (Seen, Teiche, ...) zu beachten.
LWS 4	Wirtschaftsdüngerlager/Wirtschaftsdüngerverbringung	
LWS 4.1	Mindestlagerkapazität für Gülle und Jauche von 6 Monaten	Während den Wintermonaten benötigen die Pflanzen kaum Nährstoffe. Ausgebrachte Gülle und Jauche kann von den teilweise gefrorenen Böden nicht aufgenommen werden. Der Stickstoff wird somit durch den Regen ausgewaschen und gelangt ins Oberflächengewässer/Grundwasser. Um eine Wirtschaftsdüngerausbringung kurz vor oder während des größten Stickstoffbedarfs der Pflanzen zu ermöglichen, bedarf es einer entsprechenden Lagerkapazität für den Wirtschaftsdünger. Das großherzogliche Reglement vom 24. November 2000 ¹ verpflichtet die Landwirte zu einem Wirtschaftsdüngerlagerraum von mindestens 6 Monaten (für Gülle und Jauche).
LWS 4.2	Düngegeräteauflagen	Eine bodennahe Ausbringung von Wirtschaftsdüngern kann mit Schleppschläuchen oder Injektorgeräten durchgeführt werden. Dadurch minimieren sich die Ausbringungsverluste von Stickstoff und die Düngung kann reduziert werden.
LWS 4.3	Einsatz verbesserter Ausbringungstechnik für Gülle und Jauche	Förderung eines verbesserten Einsatzes von emissionsarmen Techniken, um die Möglichkeit einer bodennahen Ausbringung von Wirtschaftsdüngern zu ermöglichen.
LWS 5	Bodenbedeckungsaufgaben	
LWS 5.1	Begrünung jeder zweiten Reihe im Weinbau	Anlage einer Begrünung in jeder zweiten Reihe eines Weinbergs, um den Schutz des Bodens vor Wind- und Wassererosionen zu erhöhen. Im Maßnahmenkatalog werden die verschiedenen Hangneigungen ($\geq 15\%$ und $< 30\%$ und $\geq 30\%$ und $< 45\%$) berücksichtigt, da mit zunehmender Steilheit der Flächen vermehrte Kosten in den Prämien berücksichtigt werden.
LWS 5.2	Strohbedeckung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$	In jeder Fahrgasse zwischen den Weinreben muss der Boden mit Stroh bedeckt sein.
LWS 5.3	Ganzjahresbegrünung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$	In jeder Fahrgasse zwischen den Weinreben muss der Boden ganzjährig bedeckt sein.

¹ Règlement grand-ducal du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
LWS 5.4	Ganzjährige Bodenbedeckung	Durch eine ganzjährige Bodenbedeckung werden Nährstoffauswaschungs- sowie Erosionsrisiko vermindert.
LWS 6	Fruchtfolgeauflagen	
LWS 6.1	Fruchtfolgeauflagen: Einschränkungen bezüglich Leguminosenanbau	Durch ihre Fähigkeit, Stickstoff aus der Luft zu fixieren, stellen Leguminosen potenziell sehr interessante Kulturen für die Landwirtschaft dar, da sie keinen Stickstoffdünger benötigen. Jedoch kommt es nach der Ernte aufgrund der leichten Abbaubarkeit der Ernterückstände zu einer starken N-Mineralisierung im Boden. Im Herbst kommt es zu erhöhten Nmin-Gehalten im Boden und die Gefahr der Nitratauswaschung über die Wintermonate steigt.
LWS 7	Beschränkung des Viehbesatzes	
LWS 7.1	Maximal 2 Großvieheinheiten (GVE) pro ha Viehbesatz	Festlegen einer Viehbestandsobergrenze pro Flächeneinheit (GVE/ha)
LWS 7.2	Beibehaltung eines niedrigen Viehbesatzes an Raufutterfressern $\geq 0,5$ und $\leq 1,4$ Raufutter verzehrende Großvieheinheit (RGVE) pro ha Hauptfutterfläche	<ul style="list-style-type: none"> • Maximal 2 GVE/ha Viehbesatz; • Beibehaltung eines niedrigen Viehbesatzes an Herbivoren $\geq 0,5$ und $\leq 1,4$ RGWV/ha Viehbesatz. <p>Je niedriger der Viehbesatz, desto größer kann der Beitrag zum Gewässerschutz sein.</p>
LWS 8	Pestizidbeschränkungen	
LWS 8.1	Verzicht auf oder reduzierter Einsatz von Pestiziden	Durch den Verzicht oder die Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln wird ein Beitrag zum Gewässerschutz geleistet.
LWS 8.2	Ausbringungsverbote von Pflanzenschutzmitteln in Gewässernähe	Ausbringungsverbote in Gewässernähe.

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
LWS 9	Biologische Landwirtschaft	<p>Die Begriffe ökologische Landwirtschaft oder biologische Landwirtschaft bezeichnen die Herstellung von Nahrungsmitteln und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen auf der Grundlage möglichst naturschonender Produktionsmethoden unter Berücksichtigung von Erkenntnissen der Ökologie und des Umweltschutzes. In der EU sind Vorgaben zur biologischen Landwirtschaft festgelegt in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, die zwischenzeitlich novelliert wurde durch die Verordnung (EG) Nr. 967/2008 des Rates vom 29. September 2008 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen.

Es ist anzumerken, dass es im Rahmen der luxemburgischen Agrar-Umweltprogramme „Förderprogramm für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren¹ (AUP)“ und des „Landschaftspflegeprogramms² (LPP)“ weitere Maßnahmen gibt, die ebenso indirekt eine positive Wirkung auf das Gewässer haben. Da diese aber nicht als Teil der WRRL-Umsetzung geplant sind, wurden diese nicht weiter betrachtet.

¹ Règlement grand-ducal du 26 août 2009 instituant un régime d'aides favorisant les méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et de l'entretien de l'espace naturel.

² Règlement grand-ducal du 17 octobre 2008 instituant une prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement.

3.3.2 Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen

Verschmutzungen aus der menschlichen Siedlungstätigkeit sind in den letzten Jahren massiv zurückgegangen, stellen aber in weiten Teilen Europas und Luxemburgs immer noch ein Problem dar. Wesentlichen Einfluss auf die Gewässergüte haben die Einleitungen der Abwässer aus Siedlungs- und Industriebereichen. Diese Einleitungen müssen entsprechend dem Stand der Technik behandelt werden. Die Belastungen der Gewässer werden im Wesentlichen durch die in den Abwässern der Haushalte und der Industrie enthaltenen Schadstoffe hervorgerufen:

- **Nitrat**
Ein Teil der Gewässerverschmutzung durch Nitrat stammt aus den Abwässern von Siedlungen. Um der fortschreitenden Eutrophierung der Gewässer zu begegnen, die neben Phosphat entscheidend vom Nitrat mitverursacht wird, entfernt man diesen Nährstoff in Kläranlagen aus dem Abwasser (Denitrifikation/Nitrifikation).
- **Stickstoff**
Den Nährstoff Stickstoff findet man im Bereich des Trinkwassers sowie im Abwasser in unterschiedlichen Formen (organische bzw. anorganische, wie z.B. Ammonium, Ammoniak, Nitrit etc.) vor. Überhöhte Nährstoffkonzentration von Stickstoff führt zu Eutrophierungserscheinungen wie z.B. erhöhte Algenkonzentration und vermehrte Algenblüten, häufigere Sauerstoffmangelsituationen und erhöhte Wassertrübung.
- **Phosphat**
Große Mengen von Phosphaten werden mit den kommunalen Abwässern (Waschmittel) und durch die Landwirtschaft (Düngemittelverluste) in die Gewässer eingetragen. Ein großer Teil des Phosphateintrags in die Oberflächengewässer stammt aus Ausläufen von Kläranlagen kleiner als 2000 EGW, die laut Kommunalabwasserrichtlinie keine dritte Reinigungsstufe benötigen. Phosphate spielen bei der Eutrophierung der Gewässer eine besondere Rolle.
- **Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)**
Chemischer Sauerstoffbedarf beschreibt die Menge an gelöstem Sauerstoff, die zur weitgehenden Oxidation der im Wasser enthaltenen organischen Stoffe benötigt wird. Der CSB gibt die Konzentration der organischen Stoffe im Abwasser unabhängig von deren Zusammensetzung und biologischen Abbaubarkeit an.

Diese Stoffe werden zu einem erheblichen Teil in Kläranlagen aus dem Abwasser entfernt.

Ebenso wurden Maßnahmen zur Reduktion des Wasserverbrauches im Katalog aufgenommen, obwohl diese im ersten Zyklus keine Anwendung finden werden.

Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen können auch Auswirkungen auf das Grundwasser haben, so zum Beispiel undichte Kanalsysteme oder die nicht ausreichende Sickerwasserbehandlung von Deponien. Die Maßnahmen gegen diese Verunreinigungen sind entweder in Bezug auf den Grundwasserkörper unbedeutend oder werden im Rahmen detaillierter Untersuchungen beim Bau der Abdichtungen von Deponien berücksichtigt¹. Eine Darstellung dieser Wirkungen auf das Grundwasser erfolgt im Bewirtschaftungsplan insofern nicht.

Jede Maßnahme (MN) wird in folgender Tabelle kurz beschrieben:

¹ Die Sanierung von Altlasten (Deponien) ist insbesondere in folgenden Schriften der nationalen Gesetzgebung geregelt: loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés sowie dem Règlement grand-ducal du 9 janvier 2006 déclarant obligatoire le plan directeur sectoriel 'décharges pour déchets inertes'.

Tabelle 3: Beschreibung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
SWW 1	Errichtung und Betrieb von Kläranlagen nach dem Stand der Technik	<p>Errichtung und Inbetriebnahme von Anlagen zur Behandlung und Einleitung von kommunalen Abwässern und von Abwässern aus dem Industriesektor (Kläranlagen) gemäß EG-Richtlinie zur kommunalen Abwasserbehandlung (91/271/EWG). Damit sollen Schmutzstoffe aus dem Abwasser entfernt und so aufbereitet werden, dass sie entsorgt bzw. einer andere Nutzung zugeführt werden können.</p> <p>Da die AGE detaillierte Informationen über den Neubau von Kläranlagen sowie die Errichtung der dazugehörigen Kanalnetze besitzt, wurden diese Informationen zu diesen Detailprojekten berücksichtigt.</p>
SWW 2	Ausbau/Anpassung von Kläranlagen an den Stand der Technik	<p>Kläranlagen müssen bezüglich ihrer Reinigungswirkung den Stand der Technik erfüllen, d.h. bestimmte Einleitungsgrenzwerte z.B. gem. EG-Richtlinie zur kommunalen Abwasserbehandlung (91/271/EWG) sowie andere nationale Gesetzgebungen einhalten. Soweit diese Werte von einer Kläranlage nicht eingehalten werden können, ist die Anlage an den Stand der Technik anzupassen. Die Anpassung wird in der Regel insbesondere für die Stickstoff- und Phosphatgrenzwerte notwendig.</p>
SWW 3 Flughafen: Enteisung mit Harnstoff		
SWW 3.1	Substitution des Harnstoffs als Enteisungsmittel auf dem Flughafen oder Kreislaufführung	<p>Der Einsatz von Harnstoff als Enteisungsmittel auf Flughäfen war früher weit verbreitet, wurde aber aufgrund der hohen Stickstoffbelastung der Abwässer mittlerweile erheblich reduziert. Harnstoff führt zu einer sehr hohen Nährstofffracht in dem Abwasser der Flughäfen und somit zu erheblichen Belastungen im Grund- und Oberflächenwasser, bzw. zu einer Überlastung der kommunalen Kläranlage.</p> <p>Die Maßnahmen zielen auf eine Reduktion bzw. Substitution des Einsatzes von Harnstoff als Enteisungsmittel, bzw. auf eine Verbesserung durch den Bau von Rückhaltebecken sowie den Anschluss an eine Großkläranlage ab.</p>
SWW 3.2	Anschluss an Kläranlage (mit Bau Rückhaltebecken/Kanalisation) am Flughafen	
SWW 4 Mischwasserbecken (Regenüberlaufbecken)		

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
SWW 4.1-4.4	Errichtung und/oder Vergrößerung und Betrieb von Mischwasserbecken (Regenüberlaufbecken)	Errichtung bzw. Vergrößerung und Inbetriebnahme von Regenüberlaufbecken (RÜB). Ein Regenüberlaufbecken ist eine spezifische Form eines Regenüberlaufs und somit ein Entlastungsbauwerk für Mischsysteme mit vorgeschaltetem Speichervolumen, bestehend aus Ablauf zur Kläranlage und Überlauf zum Gewässer. RÜB stellen eine Verbindung von Speicherraum und Überlauf dar. Der während des Regens gespeicherte Beckeninhalt kann zeitversetzt zum Klärwerk weitergeleitet werden.
SWW 4.5	Pumpwerk (als Bestandteil von Regenüberlaufbecken)	Wenn das natürliche Geländegefälle nicht ausreichend ist, muss ein Pumpwerk (PW) eingeplant werden. Ist die Beckenkapazität ausgelastet, muss ein Überlauf in den Vorfluter erfolgen.
SWW 5	Regenrückhaltebecken (RRB) und Regenüberlauf (RU)	
SWW 5.1-5.3	Errichtung und/oder Vergrößerung und Betrieb von Regenrückhaltebecken	Regenrückhaltebecken (RRB) dienen zur Entlastung der Gewässer durch Abflussspitzen aus Kanalisationen. Das Regenwasser aus der Trennkanalisation oder der Abschlag aus einem RÜB wird im RRB zwischengespeichert und verzögert in das Gewässer eingeleitet.
SWW 5.4	Regenüberlauf	Ein Regenüberlauf (RU) ist ein Bauwerk, über das überschüssiges Mischwasser zur Entlastung der Kanalisation und der Kläranlage in den Vorfluter abgeleitet wird (ohne Zwischenspeicherung).
SWW 6	Schifffahrt: Stationen zur Abgabe von Abwasser in den Häfen	Errichtung und Inbetriebnahme von Anlagen zum Sammeln und Einleiten von Abwasser der Freizeit- und Handelsschiffe, um ein direktes Einleiten in die Oberflächengewässer zu verhindern und damit die Gewässerverschmutzung zu verringern. Die gesammelten Abwässer werden in einer Kläranlage übernommen und gereinigt.
SWW 7	Camping-Cars und Reisebusse: Stationen zur Abgabe von Abwasser	Errichtung und Inbetriebnahme von Anlagen zum Sammeln und Ableiten von Abwasser aus Camping-Cars und Reisebussen, um ein direktes Einleiten in die Oberflächengewässer zu verhindern und damit die Gewässerverschmutzung zu verringern. Die gesammelten Abwässer werden in einer Kläranlage übernommen und gereinigt.
SWW 8	Sanierung von Deponien und Behandlung von Sickerwasser	
SWW 8.1	Oberflächenabdeckung bei Deponien und Altstandorten	Um Grund- und Oberflächenwasser vor Verunreinigungen durch belastetes Deponiesickerwasser zu schützen sowie Austräge von Schadstoffen jeglicher Art zu vermeiden, sind Abdeckungen von Deponien und Sickerwasserbehandlung auch für die Zeit nach Stilllegung von Deponien vorzusehen.
SWW 8.2	Sickerwasserbehandlung bei Deponien und Altstandorten	

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
SWW 9	Ausbau der Kanalisation (Kollektor und Pumpwerk)	
SWW 9.1.1	Kanal Kollektor Richtlinie	Errichtung von Kanälen, um Siedlungsgebiete an die öffentliche Kanalisation anzuschließen. Hierbei werden folgende zwei Gruppen unterschieden: <ul style="list-style-type: none"> • Kanal Kollektor Richtlinie: der Bau dieser Kollektoren fällt unter die Umsetzung der EG-Richtlinie zur kommunalen Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG); ihre Kosten fallen unter die grundlegenden Maßnahmen nach Art 11 (3) a. • Alle anderen Kanaltypen: sie tragen zum guten Zustand der Wasserkörper bei und werden im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der Wasserrahmenrichtlinie berücksichtigt; ihre Kosten fallen unter die grundlegenden Maßnahmen nach Art 11 (3) b. bis l. Wenn das natürliche Geländegefälle nicht ausreichend ist, um das belastete Wasser zur nächstgelegenen Kläranlage zu befördern, muss hierfür ein Pumpwerk (PW) eingeplant werden.
SWW 9.1.2	Kanal Kollektor	
SWW 9.1.3	Lokales Kanalnetz	
SWW 9.1.4	Regenwasserkanal	
SWW 9.2	Pumpwerk (PW)	

3.3.3 Hydromorphologische Maßnahmen

Die hydromorphologischen Belastungen betreffen Veränderungen in der Hydrologie (Wassermenge) und/oder in der morphologischen Struktur des Gewässerlaufes. Konkret wurden Maßnahmen identifiziert, die folgende Belastungen behandeln:

- Kontinuumsunterbrechung im Fluss und dessen Zuflüssen, die keine Fischpassierbarkeit zulassen (Durchgängigkeit): Einschränkung der freien Durchwanderbarkeit in Längsrichtung sowie zwischen Fluss und Zubringer. Demzufolge ist darunter auch die Abtrennung von Zubringern durch Eintiefung des Hauptflusses gemeint;
- Veränderungen in der Morphologie: Die morphologische Beeinträchtigung bezeichnet eine Veränderung der flusstypischen Strukturausstattung (Habitatausstattung, Mesohabitatqualität), auch infolge Verringerung – Verlust dynamischer Prozesse. Die morphologische Beeinträchtigung kann auf unterschiedliche Belastungen zurückzuführen sein, welche die Ufer, die Sohle, die Linienerführung, das Gefälle etc. mit unterschiedlicher Intensität betreffen. Dadurch kommt es zu einem qualitativen bzw. quantitativen Verlust an Lebensräumen im Hauptfluss (active channel) und/oder dem gewässergeprägten Umland (Nebengewässer und Au, „floodplain“) und somit zu einer Veränderung der Charakteristik im Vergleich zum ursprünglich vorkommenden Flusstyp (Rhithralisierung, Potamalisierung). Sowohl Hauptfluss als auch Nebengewässer/Au und deren Vernetzung gehen über die aktuellen Bewertungsmethoden der biologischen Qualitätselemente in die Bewertung ein;

- Veränderungen in Strömung und Temperatur durch künstlichen Rückstau: Durch die Bildung von künstlichen Rückstaus erfolgt eine Änderung der Strömung und der Temperatur der Wasserkörper. Veränderungen der Strömungs- und Temperaturverhältnisse führen zu einer einseitigen Verschiebung des Artenspektrums und einer Verschlechterung der Selbstreinigungskraft des Gewässers;
- Veränderungen durch Schwall und Sunk: Anthropogen verursachte Abflussschwankungen, die zumeist in Zusammenhang mit energiewirtschaftlicher Nutzung stehen. Die Intensität wird anhand des Verhältnisses Sunk zu Schwall bzw. der Schwall-Amplitude (Differenz Wasserspiegel bzw. Abfluss (dH , dQ)) beschrieben. Wesentlich ist weiter die Geschwindigkeit des Anstiegs bzw. Rückgangs (ddH , ddQ) sowie die Häufigkeit. Neben der Schwallintensität ist die bestehende flussmorphologische Ausformung für das Ausmaß der Wechselwasserflächen entscheidend. Einerseits kommt es bei einem breiten Querschnitt zu geringeren Wasserspiegelschwankungen, andererseits führen flache Ufer zu entsprechend größeren Wechselwasserflächen;
- Restwasserproblematik: Reduktion der natürlichen Wasserführung infolge einer Wasserausleitung, z.B. durch Wasserkraftnutzung, kann bei nicht gewährleistetem ökologischem erforderlichem Mindestwasserabfluss die gewässerspezifische Gewässer-biozönose wesentlich beeinträchtigen. Unterschieden wird anhand der im Fluss verbleibenden Restwassermenge;
- Beeinträchtigung des Feststoffhaushalts und der Durchgängigkeit: qualitative bzw. quantitative Veränderung des Feststoffhaushalts durch Einschränkung der natürlichen Feststoffdurchgängigkeit. Hier handelt es sich meist um kumulative Effekte aus Geschieberückhalten (Geschiebesperren, Staue, Kiesentnahmen), Entnahme und beschleunigtem Abtransport (Wasserkraftwerke, Flusskorrekturen, Wildbach- und Flussverbauung zur Stabilisierung von Talflanken, Hängen, Ufern).

Hydromorphologische Maßnahmen können auch Auswirkungen auf das Grundwasser haben, so z.B. der Wegfall von Wehren mit einer entsprechenden Reduktion des Grundwasserstandes im Staubeereich. Diese Maßnahmen sind jedoch bezogen auf die Gesamtgrundwasserkörper unbedeutend. Eine Darstellung dieser Wirkungen auf das Grundwasser erfolgt im Bewirtschaftungsplan insofern nicht.

Jede Maßnahme (MN) wird in folgender Tabelle kurz beschrieben:

Tabelle 4: Beschreibung der hydromorphologischen Maßnahmen

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
HY 1	Entfernen des Querbauwerks	<p>Entfernen des Querbauwerks und gegebenenfalls gleichzeitige Maßnahmen zur Sicherstellung der Sohlstabilität (Aufweiten des Flussprofils, Laufverlängerung, Seitenerosion, Umlagerungen etc.). Dadurch vollständige Beseitigung der Belastung im betreffenden Abschnitt. So lassen sich z.B. durch die Beseitigung eines Querbauwerks neben der Wiederherstellung der Passierbarkeit wesentliche morphologische Verbesserungen aufgrund des wiederhergestellten Fließstreckencharakters erzielen. Ferner profitiert auch der Feststoffhaushalt von dieser Maßnahme. Zu beachten ist, dass bei einer Entfernung des Querbauwerks bzw. bei der Errichtung eines Umgehungsarms eine energie-wirtschaftliche Nutzung nicht mehr möglich ist.</p> <p>Im Maßnahmenkatalog wurden, um den unterschiedlichen Kosten gerecht zu werden, verschiedene Einzugsgebietsgrößen und Fallhöhen berücksichtigt.</p>
HY 2	Fischaufstiegshilfen (Fallhöhe und Größe des Einzugsgebiets)	<p>Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit mithilfe einer technischen Lösung gemäß Stand der Technik bzw. bester Praxis. Dieser Anforderung entspricht derzeit jedenfalls der „Vertical Slot Pass“. In kleineren Gewässern ist auch der Bürstenpass bereits positiv erprobt und funktionsfähig.</p> <p>Bei einer entsprechenden Überprüfung stellt auch der Fischlift eine Alternative dar. Hingegen entsprechen Denilpass und Beckenpass nicht dem Stand der Technik. Im Unterschied zu den drei zuvor beschriebenen Maßnahmentypen kommt es dabei zu keiner Verbesserung der Lebensraumverhältnisse.</p> <p>Im Maßnahmenkatalog wurden, um den unterschiedlichen Kosten gerecht zu werden, verschiedene Einzugsgebietsgrößen und Fallhöhen berücksichtigt.</p>
HY 3	Schaffung von Laichgebieten im Ober- und Unterlauf von Staustufen	<p>Schaffung von Ersatzlaichplätzen und Lebensraum im Ober- und Unterlauf von Staustufen, dadurch Schaffung von Rückzugsmöglichkeiten und Ersatzlebensraum.</p>

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
HY 4	Wiederherstellung naturnaher Mündungsbe- reiche bei aufgrund Ein- tiefung abgetrennten Zuflüssen	Wiederherstellung des natürlichen Sohlgefälles, Ent- fernung Querbauwerk und/oder Beseitigung Soh- labtreppe unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen und Nutzung des Selbstentwick- lungspotentials.
HY 5	Erhöhung des Mindest- restwassers im Haupt- fluss	Herstellung eines ökologisch optimierten Rest- wasserabflusses (30%/50% vom Mittleren Nieder- rigwasserabfluss (MNQ)), der sich an der natürli- chen Niederwasserführung orientiert. Die Rest- wasserabgabe besteht daher aus einem fixen Ba- sisabfluss und zusätzlich einem dynamischen An- teil. Damit soll sich ein weitgehend funktionsfähi- ges, gewässertypisches Ökosystem einstellen, das geringfügig von den Verhältnissen mit voller Wasserführung abweicht (zumindest qualitativer Erhalt wichtiger flusstypischer Hauptlebensräume, wenn auch quantitativ eingeschränkt).
HY 6	Volle Wasserführung	Wiederherstellung voller Wasserführung – voll- ständige Beseitigung der Belastung.
HY 7	Wiederanbindung und Aufwertung Zuflüsse (Ersatzlaichplatz, Le- bensraum)	Strukturierung und Anbindung der Zubringer, da- durch Schaffung von Rückzugsmöglichkeiten und Ersatzlebensraum.
HY 8	Betriebsanpassung bei Wasserkraftwerken (bis Aufgabe des Schwallbetriebs)	Anpassung der Betriebsweise von z.B. Wasser- kraftwerken und dadurch Reduktion der Schwall- amplitude bis hin zur Umfunktionierung zu Lauf- kraftwerk ohne Schwallbetrieb.
HY 9	Maßnahmen zur Behebung und/oder Verbesserung hydromorphologi- scher Beeinträchtigungen der Struktur der Uferzone und Gewässersohle	
HY 9.1 HY 9.2	Befestigte Böschungen als natürliche flache Bö- schungen zurückbauen	Rückbau von Staustützen und befestigte Böschun- gen, um Querströmungen und Verwirbelungen zu vermeiden. Abflachen von steilen Böschungen, um eine naturnahe Gestaltung der Gewässer zu gewährleisten. Diese Maßnahme umfasst: <ul style="list-style-type: none"> • Befestigte Böschungen als natürliche flache Böschungen zurückbauen; Höhe < 1 m • Befestigte Böschungen als natürliche flache Böschungen zurückbauen; Höhe > 1 m • Unbefestigte vertikale Böschungen abflachen; Höhe < 1 m • Unbefestigte vertikale Böschungen abflachen; Höhe > 1 m
HY 9.3 HY 9.4	Unbefestigte vertikale Böschungen abflachen	
HY 9.5	Maßnahmen zur Behe- bung hydromorphologi- scher Beeinträchtigungen der Gewässersohle	
HY 9.6	Offenlegung von kanali- sierten/verrohrten Was-	Entfernung der Verrohrung bis hin zu naturnaher Gestaltung der Sohle und des Ufers.

MN-Nr.	Titel	Beschreibung
	serläufen	
HY 10	Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen	Absenken/Rückversetzen/Entfernen von Dämmen, flächige Absenkung der Auenzone, Zulassen einer flächigen Überflutung der Auwälder möglichst entsprechend der ursprünglichen Häufigkeit und Dauer unter Beachtung des Feststoffhaushaltes (Verlandungsproblematik).
HY 11	Absenken Oberkante Querbauwerk	Absenkung der Rückhaltung und damit Verbesserung des Geschiebetransportes ins Unterwasser.
HY 12	Umbau Querbauwerk für (dosierten) Geschiebetransport	Der Umbau zu einer Dosiersperre ermöglicht einerseits den Schutz vor Muren, andererseits ermöglicht er den Geschiebetransport flussabwärts.
HY 13	Weitung des Bettes	Aufweitung durch Seitenerosion in Richtung ursprüngliche Gewässerbreite.
HY 14	Mobilisierung Geschiebe flussab von Querbauwerk durch Seitenerosion (Wirkung vom angeschnittenen Horizont abhängig)	Förderung bzw. Initiierung flussdynamischer Prozesse und z.B. Erhöhung der Seitenerosion zur Zunahme des Geschiebeeintrages und der Umlagerungen. Dabei ist im Vorfeld abzuklären, ob damit auch tatsächlich schotterhaltige Schichten erfasst werden (ansonsten mögliche Nebenwirkungen). Dabei ist die Wechselwirkung mit dem übergeordneten Feststoffhaushalt zu berücksichtigen.
HY 15	Maßnahmen im Gewässer, um Tiefenerosion zu vermindern	
HY 15.1	Schwere Bauten (Querrillen)	Reduzierung der Schleppspannung durch Anheben der Bachsohle (zum Beispiel durch Sohlschwellen, Einbringen von Geschiebe); gegebenenfalls Abflachen der Uferböschung (Vergrößerung des Bachquerschnitts):
HY 15.2	Leichte Maßnahmen (zur Selbsterholung des Bettes)	
HY 15.3	Rückhaltebecken unterhalb Ortslagen	
		<ul style="list-style-type: none"> • Schwere Bauten (Querrillen); • Leichte Maßnahmen (zur Selbsterholung des Bettes); • Rückhaltebecken unterhalb Ortslagen, um die zusätzlichen Belastungen aus Ortslage auszugleichen.

3.3.4 Ergänzende Maßnahmen

Ergänzende Maßnahmen sind Maßnahmen, die zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen (Artikel 11 (3)) geplant und ergriffen werden, um die gemäß Artikel 4 festgelegten Ziele zu erreichen. In diesem Kontext wurden begleitende (ergänzende) Maßnahmen definiert, um für einen zusätzlichen Schutz der unter die WRRL fallenden Gewässer oder eine Verbesserung ihres Zustands zu sorgen. Diese Maßnahmen werden unterschieden in Bezug auf ihre Wirkung auf die Hydromorphologie, die Landwirtschaft und die Siedlungswasserwirtschaft.

In folgender Tabelle werden die ergänzenden Maßnahmen (MN) kurz beschrieben:

Tabelle 5: Beschreibung der ergänzenden, zusätzlichen Maßnahmen

MN-Nr.	Beschreibung der ergänzenden Maßnahme	Anmerkung
A 1	Genehmigungsverfahren (z.B. <i>Commodo</i> ¹) für bauliche Maßnahmen anpassen/revidieren, damit hydromorphologische Maßnahmen schneller umgesetzt werden können.	Genehmigungen für Konstruktion/ Erneuerung oder Entfernung von wasserbaulichen Bauwerken (Brücken, Dämmen und Wehren, ...) vereinfachen.
A 2	Gesetzliche Rahmenbedingungen anpassen (z.B. Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum ² , Artenschutzgesetz), um neue Auen und Feuchtgebiete zu schützen.	Auen und Auwald typische Vegetation (z.B. Weiden) steuern auf natürliche Weise durch ihr Retentionsvermögen zum Hochwasserschutz bei und erhöhen die Artenvielfalt (z.B. Nistgebiete für Zugvögel ³).
A 3	Auflagen für direkte und indirekte Gewässer-Nutzer (z.B. Landwirtschaft, Wasserkraft, Fischerei, Schifffahrt) sowie Zahlung einer Prämie bei „good practice“.	Anpassung ländlicher Entwicklungspläne durch z.B. Zahlung einer Prämie bei Entfernen des gemähten Grases entlang der Gewässer.
A 4	Anpassung des Artenschutzgesetzes durch eventuelle Erweiterung/ Wiederherstellung auf „neue“ Auflächen und Gewässerrandstreifen.	Die Schaffung von ökologischen Korridoren fällt in den Rahmen der Umsetzung der Habitat-Richtlinie ⁴ (Artikel 10).
A 5	Schaffung eines verbindlichen Standardverfahrens für Großprojekte im Rahmen der Renaturierung (z.B. Weitung des Flussbettes, Abflachen steiler Böschungen). Die Nutzung und/oder der Erwerb von Grundstücken im Rahmen von Renaturierungsprojekten soll vereinfacht werden.	Standartanforderungen an Lastenhefte der Planungsbüros (z.B. Detaillierungsgrad, Kosten-Nutzen-Nachweis) sollen ausgearbeitet werden um öffentliche Mittel kosteneffizient einzusetzen.
A 6	Die Umsetzung des „Uferschutzstreifenprogramms entlang von Bächen und Flüssen“ von der Landwirtschaftskammer kontrollieren und gegebenenfalls die Beträge der Entschädigung revidieren.	Voraussetzungen für den Erhalt von Randstreifen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Streifen müssen mit permanentem Bewuchs (Grünstreifen) angelegt werden; • keine Neu- oder Übersaat; • keine Bodenbearbeitung; • keine Düngung und • keine Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.
A 7	Revision des luxemburgischen Wassergesetzes ⁵ nach dem ersten Umsetzungszeitraum (nach 2015), um ggf Verbesserungen/Anpassungen vorzunehmen.	Neue Gesetze bedürfen in den meisten Fällen einer praxistauglichen Anpassung verschiedener Artikel.

¹ Loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés

² Programme de développement rural (PDR) 2007-2013 du Grand-Duché de Luxembourg.

³ Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG)

⁴ Habitat-Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen.

⁵ Loi du 19 décembre 2008 relative à la protection et gestion des eaux

MN-Nr.	Beschreibung der ergänzenden Maßnahme	Anmerkung
A 8	Anpassung der „Permission de cours d'eau“ unter Berücksichtigung des luxemburgischen Wassergesetzes.	Vorrangige Zielsetzungen definieren. Prämie für aktive und nachhaltige Landschaftspflege definieren.
A 9	Schaffung einer interministeriellen Arbeitsgruppe, welche als Berater/ Bindeglied/Plattform zwischen der Wasserwirtschaftsverwaltung, der Landwirtschaftskammer und der Umweltverwaltung agieren soll.	Diese Arbeitsgruppe soll in regelmäßigen Abständen tagen und Ratschläge zu allen wasserbaulichen Bauwerken, Renaturierungsprojekten sowie allen Projekten, die eine Auswirkung auf einen Wasserkörper haben, geben.
A 10	Möglichkeiten zum Grunderwerb oder Dauerpachtvertrag im allgemeinen Interesse (z.B. zur Renaturierung) analysieren.	Gesetzliche Rahmenbedingungen schaffen, um Grunderwerb zu vereinfachen (Enteignungsverfahren im nationalen Interesse)
A 11	Erstellen einer roten Liste für Produkte oder eines „Produkt-Passes“ mit Toxizitätsangabe für Pflanzenschutzmittel.	Auflagen für Pflanzenschutzmittel ausarbeiten, um die Nutzer (z.B. Landwirte) zu informieren.
A 12	Wasserschutzauflagen ausarbeiten z.B. durch Nutzungseinschränkungen von Pflanzenschutzmitteln in Trinkwasserschutzzonen.	Erhöhter Trinkwasserschutz in den Einzugsgebieten von Quellen. Ländereien in der Quellenschutzzone II müssen an Landschaftspflegemaßnahmen teilnehmen.
A 13	Gesetzliche Rahmenbedingung schaffen, um das PAG/PAP ¹ an das ländliche Entwicklungsprogramm (PDR 2007-2013 ²) sowie den <i>Plan sectoriel</i> anzupassen.	Gewässerschutz in die Landesentwicklungspläne integrieren. Schutz vor gewässertoxischen Produkten verbessern.
A 14	Zahlung von spezifischen Entschädigungen im Rahmen des Trinkwasserschutzes (Zahlungen durch die Trinkwasserversorgungsunternehmen).	Zahlungen in Abhängigkeit vom Gefährdungsgrad der Quelle (Schutzzone) unter Berücksichtigung von Wettbewerbsverzerrung.
A 15	Neue Art der Förderungen-/ Subventions-Vergabe evaluieren. Evtl. Agrar-Umwelt-Programm um ein nationales Programm erweitern.	Möglichkeiten untersuchen, um landwirtschaftliche Förderungen/ Subventionen an nachhaltige Praxis (Gewässerschutz, Düngemittelverzicht) zu koppeln.
A 16	Vertriebspunkte von Pflanzenschutzmitteln begrenzen.	Den Zugang zu phytosanitären Produkten begrenzen und kontrollieren (Statistik und Dokumentation verbessern).
A 17	Intelligente Bepflanzung von öffentlichen Grünräumen: Endemische Arten bevorzugen, welche eine hohe natürliche Widerstandsfähigkeit haben und zum Erhalt der Biodiversität beitragen.	Sensibilisierung von Gemeindebeamten, welche für den Unterhalt von öffentlichen Grünräumen (Gärtnerarbeiten) verantwortlich sind.
A 18	Konzepte mit und für die nationale Eisenbahnverwaltung (CFL) und die nationale Straßenbauverwaltung (APC) ausarbeiten.	Grünpflegemaßnahmen entlang von Straßen und Schienen sollen auf Pflanzenschutzmittel verzichten oder diese intelligent anwenden, da das Schienennetz oft durch Täler entlang von Flüssen führt und

¹ Plan d'aménagement général (PAG) und plan d'aménagement particulier (PAP)

² Programme de développement rural (PDR) 2007-2013 du Grand-Duché de Luxembourg

MN-Nr.	Beschreibung der ergänzenden Maßnahme	Anmerkung
		der direkte Eintrag in die Gewässer somit verhindert werden könnte.
A 19	Regelungen und Konzepte zur Lagerung von Mist/Dünger und anderen organischen Stoffen ausarbeiten.	Inventar/Kartierung der möglichen Flächen, auf welchen diese Substanzen (zwischen-) gelagert werden dürfen (außerhalb der SZ II).
A 20	Die Förderungen von Biokraftstoffen niedrig halten, um die Fläche von 8 000 ha nicht zu überschreiten.	Die Förderung von Biokraftstoffen soll nicht zu intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen führen.
A 21	Güllebörsen zur zentralen Erfassung und Dokumentation der Abgabe- und Aufnahmekapazitäten von Wirtschaftsdünger sowie das Ausstellen von Vermittlungsgarantien aufbauen. Die Verbringung von Nährstoffträgern wird zentral dokumentiert, um wertvolle Synergieeffekte zu nutzen.	Die Güllebörse ist nicht nur bloße Vermittlerin der Gülle, sie bilanziert auch die Düngeeinheiten, erstellt Düngepläne und Nährstoffbilanzen, führt Buch über die vermittelten Güllmengen und stellt mehrjährige Vermittlungsgarantien für Gülle abgebende Betriebe.
A 22	Schulung und Weiterbildung von Landwirten sowie Sensibilisierung im Rahmen der Ausdehnung der biologischen Landwirtschaft.	Schulung im Bereich umweltfreundlicher Düngung und Pestizidverwendung.
A 23	Zentrales Kontrollorgan zur Zertifizierung von Baumaßnahmen und der Überwachung der Abwasserqualität.	Qualitätskontrolle, Abnahme oder Zertifizierung (z.B. Umweltgütesiegel, ISO 14000) der Kläranlagen und Kanalisationen durch zentrales Organ.
A 24	Spezialisierung und Weiterbildung des Personals von Zweckverbänden (z.B. Abwasserentsorgung, Trinkwasserversorgung).	Bildung und Fusion von Zweckverbänden, evtl. im Rahmen von der Territorialreform und dem Zusammenschluss von kleinen Gemeinden.
A 25	Einrichten einer Arbeitsgruppe als Plattform zwischen dem Wasserwirtschaftsamt, den Kommunen und den Zweckverbänden.	Allgemeine Prozessverbesserung und Harmonisierung im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen der WRRL.
A 26	Ökotoxizität von Arzneimitteln bewerten. Konzepte ausarbeiten, um Krankenhausabwasser vorzubehandeln.	Verbot krankheitserregende Keime und andere wassergefährdenden Stoffe in die Kanalisation abzugeben (z.B. Amalgamfiltern in Zahnarztpraxen). Auflagen zur dezentralen Abwasserbehandlung von Krankenhäusern erstellen.
A 27	Plan zur Verwertung von Klärschlämmen (Faulgas, Düngung, ...) erstellen.	Möglichkeiten zur Biogaserzeugung analysieren.
A 28	Katastrophenschutzpläne überarbeiten und Szenarien durchspielen.	Ein Notfall-Organ (protection civile) so ausstatten, dass es verseuchtes Material (z.B. kontaminierte Böden) zeitnah entfernen kann
A 29	Inventar der bestehenden Infrastruktur erstellen z.B. Kanalkataster durch Kamera-befahrung.	Inventar der bestehenden Infrastruktur als Teil des PAG aufnehmen. Flächendeckend den Zustand/Qualität des Leitungssystems erfassen und den Sanierungsbedarf ermitteln. Des Weiteren sollten alle

MN-Nr.	Beschreibung der ergänzenden Maßnahme	Anmerkung
		Grundwassereintritte und Abwassereinleiter kartiert werden.
A 30	Möglichkeit von Public-Private-Partnerships (PPP) bewerten, um Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten einfacher an private Unternehmen zu vergeben.	Standardisiertes Lastenheft zur Wartung und Instandsetzung der Kanalisation/Abwasserbehandlungsanlagen erstellen.
A 31	Nutzen eines Gütezeichens für „good practice“ im Abwassersektor bewerten.	
A 32	Rechtliche Rahmenbedingungen zur Dezentralisierung der Abwasserreinigung in der ländlichen Gegend schaffen.	Bewertung der Fördermöglichkeiten z.B. für isolierte Bauernhöfe oder Industriestandorte.
A 33	Ein Kanalreglement ausarbeiten, in dem Rechte und Pflichten von Kanalbetreibern definiert sind.	Definition von Wartungsintervallen und Wartungsaufgaben (Checkheftpflege) von Abwasserreinigungseinrichtungen. Ein technischer Anhang gibt Aufschluss über die Identifizierung von Schadstoffen.
A 34	Gesetzliche Rahmenbedingung schaffen. PAG/PAP (Bebauungs- und Entwicklungspläne) anpassen sowie Abwasserverordnung, Baugenehmigung sowie Prämien bei Regenwassernutzung.	Die Vermeidung von Oberflächenversiegelung zum Prinzip machen und die natürliche Infiltration fördern z.B. durch kommunale Verordnungen (Rasengittersteine). In Neubaugebieten das Trennsystem zum allgemein angewandten Standard machen und evtl. subventionieren.
A 35	Förderung von innovativen Wohnungsbauprojekten, welche umwelt- und ressourcenschonend sind.	Anpassung der Auflagen des Fonds de Logement, Prämien definieren und evtl. Auflagen zu wassersparenden Maßnahmen einführen.
A 36	Effizienterer Einsatz von Winterdiensten (verringertes Streusalzeinsatz).	Einsatz von Streusalz verringern, um Salz in Oberflächenwasserkörpern zu begrenzen.
A 37	Informations- und Sensibilisierungskampagnen für die Öffentlichkeit sowie Schulungen für Bauherren und Planungsbüros ausarbeiten.	Informationskampagnen für die breite Öffentlichkeit über Reinigungsmittel/ Lösungsmittel nach dem Prinzip „Alles in den Abfluss“. Ausarbeitung von Broschüren und Internetplattformen, um Bauherren, Gemeindetechniker, Planungsbüros über Möglichkeiten des Gewässerschutzes zu informieren sowie die Förderung von wassersparenden Produkten analysieren.

4 Bewertung der Wirkung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog

4.1 Wirkungsmatrix als einheitliches Arbeitsdokument

Der Maßnahmenkatalog wurde anschließend um eine Wirkungsmatrix erweitert (im gleichen Excel-Arbeitsdokument). Die Wirkungsmatrix ist ein einheitliches Arbeitsdokument, in welchem die Maßnahmen je nach Verursacher, deren Wirkung auf die Belastungen und die Wassernutzung und deren Einzelkosten aufgeführt werden. Die Wirkungsmatrix ist vereinfacht wie folgt strukturiert:

Belastung	Nummer	Maßnahme	Wirkung auf Belastung	Andere Wirkungen	Investition	Betriebskosten	Anmerkungen
Stickstoff (Nitrat), CSB	SWW 4.1	Errichtung/Vergrößerung und Betrieb von Mischwasserbecken (Regenüberlaufbecken RÜB) Größe: <100m³	++	Entlastung der Kläranlage	316.000 Euro	300 Euro pro Jahr	AGE Kostenberechnungsmodell (Annahme: 100m³); Investkosten enth. 12% Planungskosten Betriebskosten aus PwC Erfahrungswerten 3€/m³

Abbildung 4: Simplifizierte Darstellung des Maßnahmenkatalogs und der Wirkungsmatrix

Zusammengefasst sind folgende Informationen in der Wirkungsmatrix enthalten (in der rechten Spalte ist die Referenz zu dem Excel-Arbeitsdokument aufgeführt):

Tabelle 6: Beschreibung der Spalten im Excel-Dokument

Spaltentitel	Beschreibung	Referenz
Art der Belastung und mögliche Verursacher	z.B.: N-Gesamt (Stickstoff) durch die Landwirtschaft oder gestörte Fischdurchgängigkeit durch Querbauwerke (Wehre) in den Wasserkörpern.	Spalte A und B
Maßnahmen-Nummer	Die Maßnahmen wurden nach folgendem Schema einheitlich kodiert: 1. Präfix entsprechend der Maßnahmen-Kategorie: LWS-OW (Landwirtschaft-Oberflächengewässer), LWS-GW (Landwirtschaft-Grundwasser), SWW (Siedlungswasserwirtschaft) oder HY (Hydromorphologie). 2. Nummerierung wie folgt: x.y, mit x: Nummer der Hauptmaßnahme, y: Nummer der spezifischen Maßnahme.	Spalte C
Titel der Hauptmaßnahme	Name oder Kurzbeschreibung der Maßnahme, welche weiter in spezifische Maßnahmen aufgegliedert oder differenziert werden kann (Siehe Spalte E).	Spalte D

Spaltentitel	Beschreibung	Referenz
Spezifische Maßnahmen	Liste der unterschiedlichen technischen Maßnahmen (unterschiedliche technische Lösungsansätze), welche im konkreten Fall am Wasserkörper angewendet werden können. Falls eine Hauptmaßnahme unterschiedliche Kosten je nach Größe oder Dimensionierung der Maßnahme oder des Bauwerks aufweist, wurde diese Maßnahme nach unterschiedlichen Kriterien differenziert, um so die Kosten besser abbilden zu können (z.B. Abriss eines Wehres wurde nach der Fallhöhe und des Einzugsgebiets nach vier Kostenklassen differenziert).	Spalte E
Beschreibung	Zusätzliche Erklärungen zu den Maßnahmen werden hier erwähnt. Es wird auch der Zusammenhang mit vorherigen Arbeiten (z.B. der Arbeitsgruppen) erstellt.	Spalte F
Wirkung der Maßnahmen	<p>Die Wirkung der Maßnahmen wurde nach der Art der im Wasserkörper möglichen Belastungen (z.B. Nitrat- oder Pestizidbelastungen, Beeinträchtigung der Durchgängigkeit, usw.) bewertet. Die Bewertung wird nach folgenden Kriterien ausgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächengewässer (OW): ökologischer und chemischer Zustand; • Grundwasser (GW): mengenmäßiger und chemischer Zustand; • HMWB: ökologisches Potential und chemischer Zustand. <p>Der ökologische Zustand/Potential wird nach den drei in der WRRL vorgegebenen Qualitätskomponenten (QE) analysiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische QE; • Physikalisch-chemische QE; • Hydromorphologische QE. <p>Zusätzlich wurden die Wirkungen auf die anderen Nutzer des Gewässers (z.B. Badebetrieb, Energiegewinnung, Schifffahrt, usw.) in einem eigenen Tabellenblatt betrachtet, um gegebenenfalls positive oder negative Auswirkungen zu identifizieren (siehe eigene Seite in der Wirkungsmatrix). Diese Betrachtung ist notwendig, um gegebenenfalls Kosten/Nutzen und andere Auswirkungen im Zuge der Prüfung auf Unverhältnismäßigkeit abschätzen zu können. Diese Betrachtung ist auch für die Öffentlichkeitsarbeit von Nutzen, um diese über die weiteren Auswirkungen einer Maßnahme informieren zu können.</p>	Spalte G-L

Spaltentitel	Beschreibung	Referenz
Finanzielle Kosten	Für jede Maßnahme werden zu den Kosten folgende Informationen angegeben: Baukosten, Lebens- bzw. Abschreibungsdauer, Kapitalkosten unterschieden nach Abschreibung und Zinsen (mit/ohne Zinsen), Betriebskosten sowie Quellen der Kosteninformationen. Die Kosteninformationen werden im Sinne der Vergleichbarkeit zum Schluss als jährliche Kosten dargestellt (Summe Kapital- und Betriebskosten). Sie wurden für die landwirtschaftlichen Maßnahmen leicht angepasst, da für diese Maßnahmen keine Zuweisung zum Wasserkörper erfolgte, um die Gesamtkosten zu schätzen: Hierfür wurde ein Mengengerüst auf Basis der landwirtschaftlich genutzten Gesamtflächen erarbeitet (siehe auch Kapitel 5.5 zu den Annahmen zur wirtschaftlichen Berechnung).	SWW: Spalte M-S HY: Spalte M-U LWS: Spalte R-Z
Kosteneffizienz	Die Kosteneffizienz einer Maßnahme stellt die Wirkung der Maßnahme den Kosten der Umsetzung der Maßnahme gegenüber und ermittelt so das Verhältnis zwischen Kosten und Wirkung. Es wird hierbei nur die wasserschutzrelevante Wirkung der Maßnahme betrachtet, andere Wirkungen der Maßnahme werden nicht berücksichtigt.	Spalte V LWS: Spalte AA
Begleitende Maßnahmen	Um die Akzeptanz einer Maßnahme zu erhöhen bzw. die notwendigen Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Maßnahme zu schaffen, sind oftmals weitere Handlungen für die Implementierung notwendig. Diese sind in einem separaten Datenblatt erfasst (Begleitende Maßnahmen).	Separates Datenblatt: Begleitende Maßnahmen

Die Wirkungsmatrix als Arbeitsdokument liegt in Form einer Excel-Datei vor.

4.1.1 Erklärungen zu der standardisierten Bewertung

Die Bewertung der oben erwähnten Informationen wurde standardisiert, um eine einheitliche Auswertung zu ermöglichen. Die folgende Tabelle zeigt die Bewertungskategorien für jedes Bewertungskriterium:

Tabelle 7: Bewertung der Wirkung auf Qualitätskomponenten

Bewertungskriterium	Kategorisierung	Standard
Wirkung auf Qualitätskomponente	<ul style="list-style-type: none">• Sehr geringe bzw. geringe Wirkung• Mäßig geringe Wirkung• Mäßig hohe Wirkung• Sehr hohe Wirkung• Keine Wirkung• Negative Nebenwirkungen möglich	+ (0 – 25%) ++ (25 – 50%) +++ (50 – 75%) ++++ (75 – 100%) 0 –

4.2 Zusammenfassung der Wirkungen der Maßnahmen

4.2.1 Wirkung der Maßnahmen auf das Gewässer

Die Bewertung (siehe Kolonne G bis L in der Wirkungsmatrix) zielt ausschließlich darauf ab, in welchem Umfang eine Belastung (stofflich, hydromorphologisch) durch eine Maßnahme reduziert bzw. kompensiert wird („Wirkung“). Die ökologische Wirksamkeit einer Maßnahme, d.h. die Verbesserung des ökologischen Zustands im Gewässer durch die Maßnahme für die jeweilige biologische Qualitätskomponente, wird hier nicht bewertet, da sie von diversen Faktoren (z.B. Höhe der Belastung, Gewässertyp) abhängt.

Bei vielen Maßnahmentypen ist die Wirkung abhängig vom Umfang der Maßnahme (Größe der betroffenen Fläche). In diesen Fällen wird die Bewertung daher als Bandbreite angegeben.

4.2.2 Landwirtschaftliche Maßnahmen

Der landwirtschaftliche Teil des Maßnahmenkatalogs verfügt über eine Reihe von Maßnahmen im Bereich der Nutzung und der Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Anbauflächen in Luxemburg mit dem Ziel, die Belastungen (Nährstoff- und Bodeneinträge bzw. Pflanzenschutzmittel (PSM)) für Grundwasserkörper und Oberflächengewässer zu reduzieren. Die Wirkung der landwirtschaftlichen Maßnahmen wurde nur auf die physikalisch-chemischen und chemischen Belastungen (Stickstoff, Phosphor und Pflanzenschutzmittel) bezogen, obwohl zweifelsohne eine Verbesserung des physikalisch-chemischen Zustandes eines Gewässers auch positive Auswirkungen auf die Biologie (z.B. Makrozoobenthos) hat. Die Bewertung dieser Verbesserung ist aber auf Grund der teilweise komplexen Zusammenhänge zwischen physikalisch-chemischen und biologischen Parametern nicht möglich und hängt auch stark vom Gewässertyp ab.

Die Wirkung der Maßnahmen wurde im Katalog als Reduktion der Emissionen relativ zu ihrem Ausgangswert angegeben, wobei die Wirkung der einzelnen Maßnahmen in vier Klassen eingeteilt wurde (siehe Tabelle 7). Für eine Bewertung der Frachtreduktion in absoluter Höhe (z.B. Tonne N-Reduktion) sind nicht nur die in diesem Katalog angeführten Wirkungen, sondern auch die tatsächlichen Emissionen für den jeweiligen Standort zu ermitteln.

Die Bewertung der Maßnahmenwirkung im Maßnahmenkatalog stellt eine qualitative Bewertung auf Grund von Literaturquellen bzw. einer Experteneinschätzung dar. Die Wirkung einer Maßnahme wurde mit Unterstützung von Experten der luxemburgischen Wasserbehörde für jeden Wasserkörper im Rahmen der Abschätzung der Zielerreichung bestimmt.

4.2.3 Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen

Die siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen haben das Ziel, Verschmutzungen oder übermäßige Wasserentnahmen aus menschlichen Siedlungstätigkeiten und ökonomischen Aktivitäten (Industrie, Tourismus) zu reduzieren. Die Maßnahmen betreffen die Reduktion der Verunreinigungen der Wasserkörper und die Versorgung der Bevölkerung mit hygienischem, sauberem Trinkwasser. Mit Hilfe dieser Maßnahmen kann eine Reduktion der stofflichen Belastungen seitens der privaten Haushalte, industriellen Produktion und der Schifffahrt erreicht werden, die einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der wasserwirtschaftlichen Qualitätsziele liefern.

Die Bewertung der Wirkung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog erfolgte ebenso wie in der Landwirtschaft nur in Bezug auf die Verringerung der Konzentration der physikalisch-chemischen Parameter ohne detaillierte Betrachtung der Frachtreduktionen. Auch hier bilden Literaturquellen bzw. Experteneinschätzung die Basis der Bewertung. Die Wirkung einer Maßnahme auf einen Wasserkörper wurde von Experten der luxemburgischen Wasserbehörde im Rahmen der Abschätzung der Zielerreichung bestimmt.

Es ist aber ebenso wie in der Landwirtschaft davon auszugehen, dass eine Verbesserung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente (QE) auch eine Verbesserung der biologischen QE zur Folge hat. Eine Bewertung dieser Verbesserung im Bereich der Biologie wurde im Rahmen der Zielabschätzung durch die Experten der AGE für jeden Wasserkörper vorgenommen.

4.2.4 Hydromorphologische Maßnahmen

Ziel des Maßnahmenkatalogs der Hydromorphologie ist die Umsetzung von Maßnahmen, die zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Gewässer durch Reduktion bzw. Kompensation der Auswirkungen von hydromorphologischen Belastungen führen. Damit sollen die Umweltziele für die Oberflächengewässer gemäß der Richtlinie erreicht werden. Hydromorphologische Belastungen von Gewässern sind Defizite bei den Abflussverhältnissen, der Gewässerstruktur (Morphologie) sowie bei der Durchgängigkeit der Fließgewässer.

Durch die Verbesserung der hydromorphologischen Qualitätselemente kann auch die Selbstreinigungskraft eines Gewässers erhöht werden und damit ein weiterer Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität erzielt werden. Weitere Auswirkungen auf stoffliche und chemisch-physikalische Parameter sind durch eine Reduktion der Aufwärmung bzw. des Lichteinfalls und durch Reduktion des diffusen Stoffeintrags gegeben. Dies wurde bei der Bewertung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog berücksichtigt.

Die Bewertung der Wirkung der hydromorphologischen Maßnahmen im Maßnahmenkatalog als auch in Bezug auf die einzelnen Wasserkörper erfolgte analog zu den anderen beiden Maßnahmengruppen Landwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft qualitativ auf Grund von Literaturquellen

bzw. einer Einschätzung durch Experten der luxemburgischen Wasserbehörde im Rahmen der Abschätzung der Zielerreichung.

4.3 Wirkung der Maßnahmen auf die Wassernutzungen

Zusätzlich zu der Wirkung der Maßnahmen auf die Belastungen können die Maßnahmen (indirekt) positive oder negative Auswirkungen auf unterschiedliche Nutzer der Gewässer haben (z.B. Landwirte, Fischer, Touristen, Wasserkrafterzeuger, ...).

Im Tabellenblatt „Wirkung auf Wassernutzer“ (siehe Anhang 8.2) werden die Wirkungen der Maßnahmen auf diese anderen Wassernutzer qualitativ bewertet. Die Wirkungen auf andere Nutzungen sind dann relevant, wenn sich durch die gesetzte Maßnahme die wirtschaftliche Situation der Nutzer oder die mögliche Nutzung des Gewässers ändert. Folgende Nutzungen wurden in diesem Kontext betrachtet:

- Wasserversorgung;
- Freizeitnutzung/Tourismus;
- Siedlungsraum/Infrastruktur;
- Schifffahrt;
- Wasserkraft;
- Landwirtschaft/Forstwirtschaft;
- Industrie/Gewerbe;
- Fischerei;
- nicht aquatische Umwelt.

Es ist anzumerken, dass eine detaillierte Bewertung nur unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten am konkreten Gewässerabschnitt bzw. Wasserkörper möglich ist und daher auf der abstrakten Ebene des Maßnahmenkatalogs (kein Ortsbezug, nur Einzelbelastungen) oft nicht durchführbar ist. Diese Einzelbetrachtungen werden insbesondere dann wichtig, wenn Ausnahmetatbestände oder die Auswirkung von HMWB bewertet werden sollen.

5 Annahmen zur wirtschaftlichen Analyse der Maßnahmen

5.1 Allgemeiner Ansatz zur Berechnung der Kosten

Die WRRL sieht neben der Bewertung der Wirkung einer Maßnahme auch eine Darstellung der Kosten vor (Anhang III, WRRL). Die folgenden Kostenangaben verstehen sich als Orientierungswerte oder auch als Normativkosten bzw. Kostenrichtwerte und werden als Durchschnittswerte bzw. als Spannweite angegeben. Die Werte beruhen auf Literaturangaben, Erfahrungswerten aus bereits umgesetzten Projekten oder sind Ergebnisse von eigenen Recherchen. Die Kostenschätzungen sind daher mit deutlichen Unsicherheiten behaftet. Es wird aber davon ausgegangen, dass im Mittel der Kostenbedarf näherungsweise richtig festgestellt wurde. Die Kostenschätzungen des Maßnahmenprogramms sind jedoch nicht geeignet, eine detaillierte Baukostenschätzung für jede einzelne Maßnahme für den Fall der Umsetzung zu ersetzen. Die jeweiligen Quellen sind zu den einzelnen Maßnahmen erläutert.

5.2 Definition der Kostenarten

Bezüglich der Kostenberechnung wurden folgende Kostenarten (falls für die Maßnahme relevant) berücksichtigt:

Investitionen

Als Investition im Sinne der Betriebswirtschaftslehre versteht man die Verwendung finanzieller Mittel zur Anschaffung eines langfristig nutzbaren „Produktionsmittels“. Als Produktionsmittel werden in diesem Zusammenhang die Maßnahmen verstanden, welche ein Erreichen der WRRL-Ziele ermöglichen. Da die siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen ausschließlich Baumaßnahmen sind, sind als Investition in der Regel die Baukosten der Maßnahme zu verstehen.

Diese Investitionsgüter werden in der Bilanz in das Anlagevermögen aufgenommen und gelten somit als Wertgegenstand in der Bilanz (Aktiva) des Besitzers. Investitionsgüter werden über den erwarteten Nutzungszeitraum abgeschrieben.

Betriebskosten

Betriebskosten sind die Kosten, die durch den bestimmungsmäßigen Gebrauch einer Anlage, einer Einrichtung oder eines Grundstücks entstehen. Die Betriebskosten der Maßnahmen beinhalten Sach- und Arbeitsleistungen wie z.B. Reparaturkosten, Reinigungs-, Instandhaltungs- und Wartungskosten sowie Personal-, Strom- und Verwaltungskosten.

Die Betriebskosten stellen einen durchschnittlichen, jährlich anfallenden Betrag dar.

Hierzu gehören auch die jährlichen Prämienzahlungen (z.B. bei landwirtschaftlichen Maßnahmen).

Kapitalkosten

Unter Kapitalkosten werden bei dieser Untersuchung in erster Linie die Abschreibungen, in diesem Fall auf Basis der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauern und die Zinsen (ohne Unterscheidung in Fremd- oder Eigenkapitalzinsen) verstanden.

Jahreskosten

Jahreskosten sind die für die Umsetzung der Maßnahmen jährlich anfallenden Kosten. Bei dieser Untersuchung werden die ausgewiesenen Kapitalkosten und die Betriebskosten berücksichtigt.

5.3 Ansatz zur Berechnung der Kostenarten

5.3.1 Investitionen

Die Investitionen für die einzelnen Maßnahmen sind regelmäßig die Baukosten. Diese wurden auf folgenden Grundlagen berechnet:

- Historische Projektkosten aus Luxemburg, z.B. von den Regionalstellen der AGE durchgeführte Projekte sowie Renaturierungsprojekte des Innen- und Umweltministeriums und siedlungswasserwirtschaftliche Projekte der kommunalen Zweckverbände;
- Vorliegende aktuelle Detailstudien und Kostenvoranschläge von Beratungs- und Ingenieurbüros sowie Studien aus den kommunalen PAG/PAP (allgemeine Bebauungs- und Entwicklungspläne);
- Expertenschätzung auf Grundlage von ähnlichen Projekten im In- und Ausland;
- Literaturwerte für standardisierte Bauwerke oder vergleichbare Projekte.

5.3.2 Betriebskosten

Die Betriebskosten wurden auf folgenden Grundlagen berechnet:

- Ermittlung der Betriebskosten aus historischen Projekten aus Luxemburg, z.B. von den Regionalstellen der AGE durchgeführte Projekte sowie siedlungswasserwirtschaftliche Projekte der kommunalen Zweckverbände;
- Expertenschätzung auf Grundlage von ähnlichen Projekten im In- und Ausland;
- Literaturwerte für standardisierte Anlagen oder vergleichbare Projekte.

5.3.3 Kapitalkosten

Bei der wirtschaftlichen Analyse der einzelnen Maßnahmen wurden keine Kapitalkosten berücksichtigt; diese wurden im Rahmen der Finanzierung des Maßnahmenprogramms betrachtet.

5.3.4 Jahreskosten

Um weitere Analysen und Vergleiche zu ermöglichen (z.B. bei Maßnahmenvergleichen oder für die Untersuchung zur Unverhältnismäßigkeit der Kosten) wurden die jährlichen Kosten (Jahreskosten) verwendet.

Die jährlichen Abschreibungen wurden entsprechend den betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauern der Anlagen und Bauwerke aus den Investitionskosten ermittelt. In den folgenden Tabellen sind den einzelnen Maßnahmen die jeweiligen Nutzungsdauern zugeordnet. Die Nutzungsdauern entsprechen dabei grundlegend denen, die für die Ermittlung eines Wasser- bzw. Abwasserpreises von der luxemburgischen Wasserwirtschaftsverwaltung zu Grunde gelegt werden. Soweit solche dort nicht angegeben sind, wurde auf Erfahrungswerte, insbesondere auf die Veröffentlichung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Leitlinien zu dynamischen Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie) (7. überarbeitete Auflage 2005), zurückgegriffen.

Die wirtschaftliche Analyse des Maßnahmenprogramms nimmt eine ausschließliche Finanzierung der Maßnahmen aus Fremdkapital an.

5.4 Ansatz zur Bewertung der Kosteneffizienz

Artikel 11 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) schreibt vor, dass bis zum Jahr 2009 die Maßnahmenprogramme festzulegen sind, um so die Qualitätsziele in allen Gewässern zu erreichen. Die Auswahl der Maßnahmen soll dabei auch Kosteneffizienz-Kriterien berücksichtigen, um somit eine Zielerreichung zu den günstigsten Kosten zu gewährleisten. In Luxemburg wurde im Falle der Kosten-Effizienzbeurteilung ein dreistufiges Verfahren gewählt.

5.4.1 Dreistufige Kosten-Wirksamkeitsanalyse in Luxemburg

Der Kosteneffizienzaspekt wurde in Luxemburg in drei Schritten berücksichtigt, wobei einfache Kostenwirkungsberechnungen mit Expertenbeurteilungen kombiniert wurden.

1. Kosten-Wirksamkeitsvergleich der Einzelmaßnahmen;
2. Multiple Wirkung der Maßnahmen;
3. Auswahl der Maßnahmen am Wasserkörper.

Im Folgenden werden die drei (3) Stufen der Kosten-Wirksamkeitsanalyse im Detail beschrieben:

5.4.1.1 *Kosten-Wirksamkeitsvergleich der Einzelmaßnahmen*

Soweit möglich und sinnvoll, wurden bei der Maßnahmenermittlung verschiedene Alternativen von Einzelmaßnahmen einem Vergleich unterzogen. Besitzen die Varianten eine gleiche oder ähnliche Wirkung auf dieselbe Belastung und denselben Verursacher, wie z.B. bei Maßnahmen zur Reduzierung von stofflichen Belastungen aus der Landwirtschaft, können diese nach Kosten und ihrer Wirksamkeit direkt verglichen werden.

Im Falle von unterschiedlichen Verursachern und/oder Belastungen ist ein Vergleich nur bedingt möglich und sinnvoll. So macht es z.B. keinen Sinn, weitergehende Abwasserbehandlungsmaßnahmen mit Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffen durch Gewässerrandstreifen miteinander zu vergleichen, da die gleiche Belastung (Nitrateintrag) durch unterschiedliche Verursacher entsteht. So reduzieren zwar beide Maßnahmen die Nitratbelastung im Gewässer, eine Auswahl einer der beiden Maßnahmen auf Grund der Kosteneffizienz ist aber nicht sinnvoll, da die Verschmutzung einmal durch eine Punkt- und im anderen Fall durch eine diffuse Quelle entsteht. Mit Abwasserbehandlungsmaßnahmen lassen sich aber diffuse Belastungen nicht reduzieren und mit einem Gewässerrandstreifen kaum Belastungen aus Siedlungen.

Die folgenden Maßnahmen lassen sich in Bezug auf die Kosten-Wirksamkeit miteinander vergleichen:

Tabelle 8: Darstellung von Einzelmaßnahmen, welche einen Kosten-Wirksamkeitsvergleich erlauben

M-Nr.	Beschreibung der Maßnahme
Durchgängigkeit	
HY 1.1	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe
HY 2.1	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe
Restwasser	
HY 5.1	Erhöhung des Mindestrestwassers auf 30% von MNQ im Hauptfluss
HY 5.2	Erhöhung des Mindestrestwassers auf 50% von MNQ im Hauptfluss
HY 6	Volle Wasserführung
Reduktion von N+P Emissionen im Ackerland (Oberflächenwasser)	
LWS-OW 1.2	5-jährige Umwandlung von Acker in Grünland
LWS-OW 2.1	Zwischenfruchtanbau sowie Mais-Untersaat
LWS-OW 2.2	Direktsaat oder Mulchsaat
LWS-OW 3.5	Ackerrandstreifen
LWS-OW 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache
LWS-OW 5.4	Bodenbedeckung alle Kulturen
LWS-OW 9	Biologische Landwirtschaft
Reduktion von N-Emissionen im Ackerland (Oberflächenwasser)	
LWS-OW 3.1	Reduzierte N-Düngung auf Ackerflächen
LWS-OW 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache
LWS-OW 3.5	Ackerrandstreifen
LWS-OW 3.6	Grünstreifen/Uferrandstreifen
LWS-OW 3.8	Düngeabstand entlang von Gewässern
LWS-OW 4.1	Mindestlagerkapazität für Gülle und Jauche von 6 Monaten
LWS-OW 4.2	Düngegeräteaufgaben
LWS-OW 4.3	Einsatz verbesserter Ausbringungstechnik für Gülle und Jauche
Reduktion von N+P im Weinbau (Oberflächenwasser)	
LWS-OW 5.1	Begrünung jeder zweiten Reihe im Weinbau
LWS-OW 5.1.2	Begrünung jeder zweiten Reihe im Weinbau bei Hangneigung $\geq 30\%$ und $< 45\%$
LWS-OW 5.2	Strohbedeckung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$
LWS-OW 5.3	Ganzjahresbegrünung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$
LWS-OW 9	Biologische Landwirtschaft
LWS-OW 3.3	Festlegung von Düngerobergrenzen bei Wein 70 kg N-total
Reduktion von Pestiziden (Oberflächenwasser)	
LWS-OW 3.5	Ackerrandstreifen
LWS-OW 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache
LWS-OW 1.2	5-jährige Umwandlung von Acker in Grünland
LWS-OW 9	Biologische Landwirtschaft

Es ist anzumerken, dass im Zuge der praktischen Arbeiten für folgende Maßnahmen aus verschiedenen Gründen (siehe unten) keine Kosten-Effizienz ermittelt werden konnten und sie somit nicht mit in den Vergleich einbezogen werden konnten:

- Erhöhung des Mindestrestwassers auf 30% von MNQ im Hauptfluss (HY 5.1), Erhöhung des Mindestrestwassers auf 50% von MNQ im Hauptfluss (HY 5.2) und volle Wasserführung (HY 6). Die Kosten hängen sehr stark vom Kraftwerkstyp und dem MNQ ab.
- Es wurden keine Kosten in Form von Entschädigungszahlungen für folgende Maßnahmen festgelegt: Flächenstilllegung, Grünbrache (LWS 3.4), Bodenbedeckung alle Kulturen (LWS 5.4), Düngeabstand entlang von Gewässern (LWS 3.8), Mindestlagerkapazität für Gülle und Jauche von 6 Monaten (LWS 4.1), Düngergeräteauflagen (LWS 4.2) und Ganzjahresbegrünung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$ (LWS 5.3).

Die Kostenwirksamkeit wurde für die oben aufgelisteten Maßnahmen wie folgt bewertet:

- Für jedes „+“ in der Spalte der Wirkung auf die Hauptqualitätskomponente wurde ein Punkt vergeben. Unter Hauptqualitätskomponente wird jenes Qualitätselement verstanden, welches von der Maßnahme am meisten beeinflusst wird.
- Für die Kosten (Jahreskosten) wurde gemeinsam mit der AGE folgende Definition für die „Günstigkeit“ bzw. „Kostenintensität“ einer Maßnahme festgelegt:

Tabelle 9: Bewertung der Kostenwirksamkeit von Maßnahmen

	Punkte	Kostenspanne (Jahreskosten)	
		Landwirtschaft	Hydromorphologie
günstig	1	< 300 €/ha	< 3000 €/Stück
mäßig	2	301-1000 €/ha	3001 – 9000 €/Stück
teuer	3	> 1000 €/ha	> 9001 €/Stück

- Die Ratio aus Punkten für Kosten und Wirkung gibt die Kostenwirksamkeit an, auch Kosteneffizienz genannt. Je geringer die Ratio umso geringer die Kostenwirksamkeit (Siehe Berechnung im Anhang 8.3).

Grundsätzlich ist anzumerken, dass dieses Vorgehen in vielen Fällen ungenau ist und die Kosten-Wirksamkeit nur grob abgeschätzt werden kann. Ebenso ist die Festlegung, was als günstige, mäßige oder teure Maßnahme gilt, relativ willkürlich erfolgt. Nach ausführlicher Beratung mit Experten stellte sich aber heraus, dass für eine genauere Abschätzung Detailuntersuchungen am jeweiligen Standort notwendig sind, da sowohl die Wirkung im Gewässer variiert, als auch die Kosten. Mit diesem Verfahren wird aber eine erste Entscheidungshilfe gegeben.

5.4.1.2 *Multiple Wirkung der Maßnahmen*

In vielen Fällen wirkt eine Maßnahme auf verschiedene Qualitätskomponenten und kann gegen verschiedene Belastung eingesetzt werden. Manche Maßnahmen wirken auf Oberflächen- und Grundwasser gleichzeitig. So bewirkt zum Beispiel die Maßnahme einer Flächenstilllegung eine Reduktion von Nährstoffemissionen im Ackerland, aber auch eine Pestizidreduktion. Somit erhöht sich der Kosten-Wirkungsgrad. Dies wurde in der Auswahl der Maßnahmen durch die Experten in Bezug auf die jeweilige Belastungssituation berücksichtigt.

5.4.1.3 *Auswahl der Maßnahmen am Wasserkörper*

Bestimmte Maßnahmen in einem Wasserkörper weisen Synergien zu übergreifenden Zielen und Wirkungen in Wasserkörpern mit Schutzgebieten oder anderen Gewässerkategorien auf. So können z.B. Seenwasserkörper von Maßnahmen im Wasserkörper profitieren, die weit oberhalb im Einzugsgebiet des einmündenden Fließgewässers liegen. Andererseits würde die kostenaufwändige Schaffung der Durchgängigkeit im Unterlauf eines Fließgewässers, die bei der Kosteneffizienzbeurteilung einem speziellen Wasserkörper zugewiesen wird, für viele oberhalb liegende Wasserkörper von besonderer Bedeutung sein. Diese Verbindungen wurden im Zusammenhang bei der Priorisierung (siehe Kapitel 1.7) berücksichtigt und die Maßnahmenauswahl wurde auf ein Mindestmaß reduziert.

Ebenso gibt es viele Maßnahmen, die in Grund- und Oberflächenwasser Wirkung zeigen. Dies ist aus Sicht der Kosten-Wirksamkeit zu berücksichtigen.

Wurde dem Wasserkörper nicht die kosten-wirksamste Maßnahme zugewiesen, so ist davon auszugehen, dass andere wasserwirtschaftliche Faktoren (z.B. Hochwasserschutz) mitberücksichtigt werden mussten. Ebenso wurden andere Aspekte, wie Landverfügbarkeit und Akzeptanz bei der Auswahl mitberücksichtigt und aus diesen Gründen von der kosten-wirksamsten Lösung abgewichen.

Des Weiteren ist anzumerken, dass gerade im Falle der hydromorphologischen Maßnahmen oftmals die Kosten sehr eng zusammenliegen und es im Laufe der Detailplanung Abänderungen in den Maßnahmen geben kann (z.B. Anstelle des Abrisses eines Wehres wird eine Fischtreppe errichtet).

5.5 Kostenberechnung der landwirtschaftlichen Maßnahmen

Im Kontext der WRRL bedeuten landwirtschaftliche Maßnahmen (LWS) für die Landwirte Einschränkungen und Auflagen in der Produktionsweise, welche im Falle Luxemburg über Prämien und Entgelte finanziell entschädigt und/oder unterstützt werden sollen. Bei den landwirtschaftlichen Maßnahmen muss wie folgt unterschieden werden:

1. Bereits bestehende Programme zur a) Pflege der Landschaft und des natürlichen Lebensraums und zur Förderung einer umweltfreundlichen Landwirtschaft (sog. Landschaftspflegeprogramm¹ (LPP)) sowie b) das Förderprogramm für umweltschonende und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren (sog. Agrar-Umwelt-Programm (AUP²));
2. Neue Maßnahmen im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie, welche direkt eine Verbesserung des Zustandes der Wasserkörper herbeiführen und zusätzliche Kosten verursachen.

¹ Règlement grand-ducal du 17 octobre 2008 instituant une prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement.

² Règlement grand-ducal du 26 août 2009 instituant un régime d'aides favorisant les méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et de l'entretien de l'espace naturel.

5.5.1 Bestehende landwirtschaftliche Maßnahmenprogramme

Die beiden Förderprogramme (Landschaftspflege und Agrar-Umwelt) umfassen eine Reihe von spezifischen Umweltschutzmaßnahmen, die entweder ganzbetrieblich oder auf Parzellenebene zum Tragen kommen können. Die meisten Fördermaßnahmen richten sich sowohl an hauptberufliche als auch an nebenberufliche Landwirte. Die Maßnahmen aus den beiden oben aufgeführten Programmen sind fakultativ für die Landwirte (freiwillige Teilnahme) und nicht immer relevant oder nur indirekt für die Verbesserung des Zustandes des Wasserkörpers. Da diese aber nicht als Teil der WRRL-Umsetzung geplant sind wurden diese nicht weiter betrachtet.

Das Programm zur Entwicklung der ländlichen Gebiete im Großherzogtum Luxemburg (2007-2013)¹ fasst die Kosten der jeweiligen Maßnahmenprogramme zusammen. Insgesamt sind 107 Millionen Euro an öffentlichen Mitteln für den Zeitraum 2007-2013 für die Landschaftspflege und die Agrar-Umwelt-Programme (AUP) vorgesehen. Auf die Landschaftspflege entfallen 87,9 Millionen Euro; auf das Agrar-Umwelt-Programm 19,2 Millionen Euro.

Für landwirtschaftliche Nutzflächen, welche bereits während der letzten Periode (2000-2006) am Landschaftspflegeprogramm respektive an einem Agrar-Umwelt-Programm teilnahmen und für welche Entschädigungen gezahlt wurden, wurde eine Kostenberechnung nicht weiter berücksichtigt.

Die Zahlung von Prämien im Rahmen der Maßnahmen-Programme der aktuellen Landschaftspflegeprämie hat einen Zeithorizont bis 2013, da das gesamte Landschaftspflegeprogramm nur bis 2013 gesetzlich geregelt ist. Das Gleiche gilt für das neu zu definierende AUP.

5.5.2 Neue Maßnahmen im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie

Die geschätzten, jährlichen Kosten der landwirtschaftlichen Maßnahmen belaufen sich auf 3.067.698 Euro. Diese Kosten sind die zusätzlichen, maximalen jährlichen Kosten zur Erreichung des guten Zustandes der Gewässer im Rahmen der WRRL und beinhalten nicht bereits laufende Zahlungen. Da die Beteiligung an manchen Maßnahmen freiwillig ist, können die jährlichen Kosten (Jahr für Jahr) abhängig vom Teilnahmegrad bis zu diesem maximalen Wert ansteigen (Teilnahme wird unterstützt durch z.B. Sensibilisierungsiniciativen).

Die zusätzlichen Kosten respektive Maßnahmen, die im Rahmen der WRRL betrachtet werden müssen, werden wie folgt verursacht:

- Einführung von Trinkwasserschutzgebieten mit obligatorischen Auflagen (siehe unten) für die Landwirtschaft oder die Erweiterung der betroffenen Fläche (von aktuell ca. 5% auf 100% der Trinkwasserschutzgebiete);
- Einführung von neuen Maßnahmen in bestehende Programme oder Erweiterung der Maßnahmen auf weitere Flächen, wie z.B. die Erweiterung der Direktsaat auf Winterfrüchte im neuen AUP.

In beiden Fällen wird auf die in Tabelle 2 aufgeführten technischen Maßnahmen zurückgegriffen.

Die Einführung von **Trinkwasserschutzzonen** mit Wirkung auf das Grundwasser sieht zusammengefasst wie folgt aus:

- Trinkwasserschutzzone I (TWSZ I): Umkreis von 10 m um die Quelfassung; in diesem engsten Bereich um die Wassergewinnungsanlage und in ihrer unmittelbaren Umgebung muss jegliche Verunreinigung unterbleiben. Die TWSZ I muss im Besitz des Wasserversorgers sein;

¹ Programme de développement rural du G.-D. de Luxembourg (2007-2013) Version approuvée le 19 octobre 2007 par la Commission Européenne (CCI 2007 LU 06 RPO 001)

- Trinkwasserschutzzone II (TWSZ II): definiert durch die 50-Tagelinie; sie wird in der Regel so festgelegt, dass die Fließzeit des Grundwassers vom äußersten Rand der TWSZ bis zur Fassung mindestens 50 Tage beträgt. In dieser Zeit können Keime absterben und seuchenhygienische Gefahren durch Krankheitserreger vermieden werden;
- Trinkwasserschutzzone III (TWSZ III): Weitere Schutzzone; sie wird, wenn irgend möglich, bis zur Grenze des Einzugsgebietes der Fassung ausgedehnt und erfasst damit das gesamte der Fassung zufließende Grundwasser. Die Schutzbestimmungen sollen vor allem chemische Beeinträchtigungen verhindern.

Innerhalb der Trinkwasserschutzzone II wird mittels detaillierter hydrogeologischer Studien zwischen Zonen mit unterschiedlichen Vulnerabilitätsstufen unterschieden: die Vulnerabilitätszone I mit hoher Vulnerabilität und die Vulnerabilitätszone II mit geringerer Vulnerabilität. Die gesamte Trinkwasserschutzzone III hat eine noch geringere Vulnerabilität. Je nach Vulnerabilität werden obligatorische oder fakultative Maßnahmen ergriffen:

- Maßnahmen in der Trinkwasserschutzzone II (Vulnerabilitätszone I und II) werden aller Voraussicht nach nicht allesamt obligatorisch sein. Es wird auf die Sensibilisierung der Landwirte gesetzt, sich an den angebotenen freiwilligen Maßnahmenprogrammen zu beteiligen. Angestrebt wird eine hundertprozentige Flächenbeteiligung. Artikel 7, Paragraph 5 der Landschaftspflegeprämie legt fest, dass ein Landwirt, der innerhalb von einer Trinkwasserschutzzone Flächen bewirtschaftet, sich an mindestens einem Programm zur Verringerung von Düngemitteln/Pflanzenschutzmitteln oder einem Programm zur Vermeidung von Bodenerosion beteiligen muss.

Die Einführung von neuen **Maßnahmen in bestehende Programme** oder Erweiterung der Maßnahmen auf weitere Flächen lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Änderungen der landwirtschaftlichen Flächennutzung durch Maßnahmen, welche das aktuelle Grünlandflächenausmaß erhalten z.B. durch Ackerumbruchsverbot oder fünfjährige Umwandlung von Acker in Grünland;
- Bodenbedeckungsauflagen fordern eine dauerhafte Vegetationsbedeckung der Ackerflächen, um der Bodenerosion und der Nährstoffauswaschung entgegenzuwirken. Zu diesem Ziel tragen z.B. der Zwischenfruchtanbau, die Direkt- und die Mulchsaat bei;
- Fruchtfolgeauflagen und Beschränkung des Viehbesatzes tragen zu einem reduzierten Stickstoffaustrag und somit zu einem erhöhten Gewässerschutz bei;
- Beschränkungen/Auflagen für Düngemittel- und Pflanzenschutzmittel können auf allen landwirtschaftlich genutzten Flächen (Dauergrünland, Acker, Sonderkulturen) Anwendung finden. Die Maßnahmen zielen unter anderem auf eine reduzierte Stickstoffdüngung, Düngebeschränkungen und Ausbringungsverbot von Pflanzenschutzmitteln in Gewässernähe sowie Mindestlagerkapazitäten und Düngegeräteauflagen ab;
- Dem Ausbau der biologischen Landwirtschaft wird im Rahmen von Ressourcen- und Umweltschutz und somit dem Gewässerschutz ein besonderer Stellenwert zugemessen.

5.5.3 Vorgehensweise zur Bestimmung der zusätzlichen Kosten im Bereich Landwirtschaft

Bei der Vorgehensweise zur wirtschaftlichen Analyse werden die Maßnahmen nicht direkt dem Wasserkörper zugewiesen (im Gegensatz zur konkreten Zuweisung der hydromorphologischen oder siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen), da die regionale Beteiligung der Landwirte schwierig abzuschätzen ist.

Somit wurden die Gesamtkosten der landwirtschaftlichen Maßnahmen pauschal und landesweit auf Basis der bestehenden Beteiligungsrate der Landwirte (Informationen vom Landwirtschaftsministerium und der Ackerbauverwaltung) abgeschätzt.

Zusammengefasst wird bei der Ermittlung der Kosten wie folgt vorgegangen:

- Einzelkosten der Maßnahmen: Ermittlung der Prämien auf Basis der Gesetze (und Gesetzesprojekte) und Validierung mit den Experten von der AGE. Falls notwendig wurden zur Vereinfachung Mittelwerte definiert;
- Mengengerüst: Ermittlung der zusätzlich entschädigten Flächen durch Differenz zwischen aktuell entschädigten Flächen und Ziel (Potential). Zur Berechnung der jährlichen Zunahme der Beteiligung an den entsprechenden Programmen wurde als Referenz auf die historische Entwicklung der Beteiligung zurückgegriffen. Es erfolgt keine Zuweisung zu den einzelnen Wasserkörpern (nur falls die Bestandsanalyse des Grundwassers aufzeigt, dass gefährliche Stoffe vorhanden sind).

Die Schätzung der betroffenen Flächen (Trinkwasserschutzgebiete, Weinbau, Sonderkulturen, etc.) wurde mittels des GIS (Geographisches Informationssystem) der AGE berechnet. Flächeninformationen zu Trinkwasserschutzzonen stammen somit von der AGE; die letzte Aktualisierung dieser Daten fand am 14. Januar 2009 statt. Informationen über die landwirtschaftliche Flächennutzung stammen aus folgenden Quellen:

- CORINE¹-Landcover Shapefile: die Informationen stammen von der AGE, die derzeit aktuellen sind aufbereitete Fernerkundungsdaten des Erdbeobachtungssatelliten Landsat 7 und stammen aus dem Jahre 2000;
- FLIK-Daten² Shapefile: die FLIK-Daten wurden vom Landwirtschaftsministerium zur Verfügung gestellt und stellen die Flächennutzungsinformationen dar (Stand 2008).

¹ Coordinated Information on the European Environment

² Flächenindikator (FLIK). Der jeweilige FLIK ist in der Flächennachweis-Agrarförderung für alle Flächen anzugeben.

Einige Maßnahmen konnten aus unterschiedlichen Gründen nicht berechnet werden: z.B. politische Umsetzbarkeit nicht gewährleistet, Schätzung nicht möglich, Maßnahme ist obligatorisch und wird nicht entschädigt. Die Annahmen zur Kostenberechnung der Maßnahmen (MN) werden in folgender Tabelle kurz beschrieben:

Tabelle 10: Kostenberechnung der landwirtschaftlichen Maßnahmen

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
LWS 1	Grünland statt Ackerland	<i>Maßnahme differenziert nach:</i> Die Maßnahme unterscheidet weiter unter Dauergrünlandumbruchverbot (Verbot, eine Dauergrünlandfläche in Acker umzuwandeln) und einer 5-jährigen Umwandlung von Acker in Grünland.	
LWS 1.1	Dauergrünlandumbruchverbot	<i>Anwendung:</i> Maßnahme gilt für Überschwemmungsgebiete, Trinkwasserschutzgebiete und Naturschutzgebiete. <i>Kostenquellen:</i> Aktuelle Maßnahmen sind teils Bestandteil der Cross-Compliance-Bestimmungen ¹ , teils des neuen Landschaftspflegeprogramms. Sie soll obligatorisch in der TWSZ II sein und nicht zusätzlich entschädigt werden. Diese Maßnahme wird somit nicht bei der wirtschaftlichen Analyse berücksichtigt.	Nicht berücksichtigt ²
LWS 1.2	5-jährige Umwandlung von Acker in Grünland	<i>Anwendung:</i> Aktuell sind 10 ha an diesem Programm beteiligt. Zielsetzung für diese Maßnahme ist eine Beteiligung bis 2015 von allen Ackerflächen in einem Umkreis von 100 m um den Obersauer-Stausee (Schutzzone I und II), sowie der 100 m Pufferzone entlang von Flüssen. Die zusätzliche Flächenbeteiligung beträgt 90 ha. <i>Kostenquellen:</i> Überarbeitete Version des AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 4.4 Art 21 option 8): 225 Euro/ha Acker.	20.250 Euro
LWS 2	Bodenbearbeitungsauf-lagen (Acker)	<i>Maßnahme differenziert nach:</i> Bei der Ackerbearbeitung wird unterschieden zwischen	

¹ Siehe Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003.

² Sind aus unterschiedlichen Gründen nicht berechnet worden: z.B. politische Umsetzung nicht gewährleistet, Schätzung nicht möglich, Maßnahme ist obligatorisch und wird nicht entschädigt.

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		Zwischenfrüchten und Untersaaten, welche einen Teil des nach der Ernte noch im Boden verbliebenen Reststickstoffs aufnehmen sowie Direktsaat oder Mulchsaat.	
LWS 2.1	Zwischenfruchtanbau sowie Mais-Untersaat	<p><i>Anwendung:</i> Bei einer aktuellen Beteiligung von 2.020 ha wird eine Zunahme bis 2015 auf insgesamt 6.000 ha Ackerfläche angenommen. Die zusätzliche Flächenbeteiligung beträgt somit 3.980 ha.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Überarbeitete Version des AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 4.3 Art 19 option 1, Art 20), 80-120 Euro/ha für Zwischenfrüchte. Annahme: 100 Euro/ha</p>	398.000 Euro
LWS 2.2	Direktsaat oder Mulchsaat	<p><i>Anwendung:</i> Aktuell sind 1.000 ha an diesem Programm beteiligt. Zielsetzung laut „Plan stratégique national du développement rural“ des Landwirtschaftsministeriums ist eine Beteiligung von 1.500 ha Ackerfläche landesweit bis zum Jahr 2013. Die zusätzliche Flächenbeteiligung beträgt somit 500 ha.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Überarbeitete Version des AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 4.3 Art 19 option 2, Art 20); 50 Euro/ha.</p>	25.000 Euro
LWS 3	Allgemeine Düngebeschränkung	<p><i>Die Maßnahme differenziert generell nach folgenden drei Schwerpunkten:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kulturspezifische Düngerobergrenzen wie z.B.: Acker, Grünland, Sonderkulturen (Weinbau, Obst und Gemüse); 2) generelle Düngerauflagen entlang von Gewässern sowie in Trinkwasserschutzgebieten; 3) extensiv bewirtschaftete Ackerrand-, Uferrand- oder Grünstreifen. 	
LWS 3.1	Reduzierte N-Düngung auf Ackerflächen	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme ist anwendbar auf Ackerflächen in der TWSZ II und III und auf einem Streifen von 200 m entlang dem OW. Bei einer aktuellen Beteiligung von 817 ha sieht die AGE als realistische Zielsetzung bis 2013 eine Beteiligung von 100% der Ackerfläche in TWSZ (6.490</p>	876.313 Euro

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		<p>ha) und 50% der Erweiterung der Pufferzone (von 100 auf 200 m) entlang der Gewässer (1.337 ha) an, was einer zusätzlichen Flächenbeteiligung von 7.010,5 ha entspricht.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 4.4); 75-125 Euro/ha je nach Kultur Annahme: 125 Euro/ha.</p>	
LWS 3.2	Reduzierte N-Düngung auf Dauergrünlandflächen	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme ist anwendbar auf Dauergrünlandflächen in der TWSZ II und III und auf einem Streifen von 200 m entlang dem OW.</p> <p>Aktuell sind 2.533 ha an diesem Programm beteiligt. Als realistische Zielsetzung sieht die AGE eine Beteiligung von 100% der Dauergrünlandflächen in TWSZ (4.948 ha) und 75% der Erweiterung der Pufferzone (von 100 auf 200 m) entlang der Gewässer (4161,75 ha) an, was einer zusätzlichen Flächenbeteiligung von 6.576,75 ha entspricht.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 4.4 Art 21). Eine Differenzierung nach Düngemenge und Fläche ist derzeit nicht möglich. Daher wird mit einer durchschnittlichen Entschädigung von 100 Euro/ha gerechnet. Annahme: 100 Euro/ha für alle Flächen</p>	657.675 Euro
LWS 3.3	Festlegung von Düngerobergrenzen bei Wein 70 kg N-Total	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme ist als Bestandteil eines Maßnahmenpaketes der Landschaftspflegeprämie fakultativ. Sie ist anwendbar auf Weinbauflächen mit einer Hangneigung > 15% und differenziert nach Betriebsform (Nebenerwerb/Vollerwerb). Bei einer aktuellen Beteiligung von 60% der gesamten Weinbaufläche wird eine Zunahme um weitere 15% bis 2013 auf</p>	35.910 Euro

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		<p>insgesamt 1.000 ha als realistisch angenommen (Zunahme: 189 ha).</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil eines Maßnahmenpaketes der Landschaftspflegeprämie; nur ein Teil der Prämie wird für den Wasserschutz als relevant angenommen. 800 Euro/ha (Nebenerwerb) bis 1.285 Euro/ha (Vollerwerb und Reduktion auf 60 kg/ha) Annahme: 190 Euro/ha als Wasserschutz relevant (Mittelwert der möglichen Prämien).</p>	
LWS 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme wurde bisher in sehr geringem Umfang angewandt; eine Zunahme ist nicht wahrscheinlich.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 6, Art 28 bis 30) und wird mit 325 Euro/ha entschädigt. Da keine Flächenzunahme erwartet wird, wird die Maßnahme im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht weiter betrachtet.</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 3.5	Ackerrandstreifen	<p><i>Anwendung:</i> Fakultative Maßnahme, welche auf alle Ackerflächen sowie auf Acker- und Dauergrünlandflächen entlang von Gewässern angewandt werden kann. Es können maximal 25% der Gesamtfläche eines Schlags¹ an der Maßnahme beteiligt werden. Die aktuelle Beteiligung ist mit 36 ha sehr gering. Die AGE sieht eine zukünftige freiwillige Beteiligung bis 2013 von 75 ha für beide Maßnahmen bei gezielter Beratung als realistisch an (Zunahme: 39 ha).</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 7, Art 31 und</p>	17.550 Euro

¹ Schlag = bewirtschaftetes Flurstück

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		Art 33) und wird mit 450 Euro/ha netto Randstreifen entschädigt.	
LWS 3.6	Grünstreifen/Uferrandstreifen	<p><i>Anwendung:</i> Grünstreifen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (Acker) dienen dem Erosionsschutz. Es können maximal 25% der Gesamtfläche eines Schrages an der Maßnahme beteiligt werden. Die aktuelle Beteiligung an diesem Programm konnte nicht ermittelt werden. Die AGE sieht eine zukünftige freiwillige Beteiligung bis 2013 von 25 ha als realistisch an.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 8, Art 34 und Art 36) 750 Euro/ha netto Grünstreifen bei Wiesen und Ackerflächen resp. 1.250 Euro/ha netto Grünstreifen bei Weiden. Generelle Annahme: 1.000 Euro/ha netto Grünstreifen</p>	25.000 Euro
LWS 3.7	Landschaftspflege Obstbau	<p><i>Anwendung:</i> Die gesamte Fläche, auf der Obstbau derzeit betrieben wird (104 ha), nimmt laut Service d'économie rurale (SER) am entsprechenden Landschaftspflegeprogramm teil.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil der Landschaftspflegeprämie (Art 18) und wird meistens in der Kombination Düngebegrenzung und Begrünung mit 277 Euro/ha entschädigt.</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 3.8	Düngeabstand entlang von Gewässern	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil der Umsetzung der Nitrat-Richtlinie.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme wird nicht entschädigt und daher im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht weiter betrachtet.</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 3.9	Landschaftspflege Gemüsebau	<p><i>Anwendung:</i> Die gesamte Fläche, auf der derzeit Er-</p>	Nicht berücksichtigt

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		<p>werbsgemüsebau betrieben wird (25 ha), nimmt laut Service d'économie rurale (SER) am Landschaftspflegeprogramm teil.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil eines Maßnahmenprogramms der Landschaftspflegeprämie (Art 18) und wird mit 200 Euro/ha (wasserschutzrelevanter Anteil) entschädigt.</p>	
LWS 4	Wirtschaftsdüngerlager, Wirtschaftsdüngerverbringung	<p><i>Die Maßnahme differenziert sich nach:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Anforderungen an die Düngerlagerkapazität; 2) technische Anforderungen an die Düngegeräte; 3) Verbesserung der Ausbringungstechniken. 	
LWS 4.1 und LWS 4.2	<p>Mindestlagerkapazität für Gülle und Jauche von 6 Monaten</p> <p>Düngegeräteauflagen</p>	<p><i>Anwendung:</i> Beide Maßnahmen sind Bestandteil der nationalen Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie und werden hier nicht weiter aufgeführt.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Diese Maßnahmen werden im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht weiter betrachtet.</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 4.3	Einsatz verbesserter Ausbringungstechnik für Gülle und Jauche	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme kann theoretisch auf der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche angewandt werden (Acker und Dauergrünland). Wegen der Hanglage und TWSZ kann diese Technik nur auf 70% (91.600 ha) der gesamten landwirtschaftlichen Fläche durchgeführt werden.</p> <p>Anreize bestehen für größere Betriebsstrukturen und sog. Güllgemeinschaften. Bei einer aktuellen Beteiligung von > 6.000 ha nimmt die AGE eine mögliche Beteiligung von 20.000 ha bis 2013 als realistisch an. Die zusätzliche Flächenbeteiligung beträgt also 14.000 ha.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap 4.5 Art 23, Art 24) und wird mit 36 Euro/ha entschädigt.</p>	504.000 Euro

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
LWS 5	Bodenbedeckungsauf-lagen	<i>Anwendung und Differenzierung:</i> Die Erosionsschutzmaßnahme richtet sich vorwiegend an den Weinbau und differenziert nach unterschiedlichen Hangneigungen sowie die verwendeten Materialien (Strohbedeckung, Begrünung) zur Erosionsminderung.	
LWS 5.1	Begrünung jeder zweiten Reihe im Weinbau bei Hangneigung $\geq 30\%$ und $< 45\%$	<i>Anwendung:</i> Weinbauflächen mit einer Hangneigung größer als 30% können an dieser Maßnahme beteiligt werden. Aktuell sind 280 ha Weinbaufläche an diesem Programm beteiligt. Eine Zunahme der Beteiligung ist nicht möglich, da knapp 100% der Flächen mit einer Hangneigung größer als 30% bereits entschädigt werden. <i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil eines Maßnahmenprogramms der Landschaftspflegeprämie (Art 15 und Art 17) und wird mit 90 Euro/ha entschädigt.	Nicht berücksichtigt
LWS 5.2	Strohbedeckung im Weinbau bei Hangneigung $\geq 45\%$	<i>Anwendung:</i> Weinbauflächen mit einer Hangneigung größer als 45%, welche nicht mechanisch bearbeitet werden (Seilzug) und eine Strohbedeckung haben, können an dieser Maßnahme beteiligt werden. Aktuell sind fast alle potentiellen Flächen (36 ha) an diesem Programm beteiligt. Eine weitere Zunahme ist also nicht zu erwarten. <i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil eines Maßnahmenprogramms der Landschaftspflegeprämie (Art 15 und Art 17) und wird mit 90 Euro/ha entschädigt.	Nicht berücksichtigt
LWS 5.3	Ganzjahresbegrünung im Weinbau bei Hangneigung $\geq 45\%$	Diese Maßnahme ist im Augenblick nicht Bestandteil der aktuellen Landschaftspflegeprämie, wird zurzeit nicht entschädigt und wird im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht weiter betrachtet.	Nicht berücksichtigt
LWS 5.4	Ganzjährige Bodenbedeckung	Diese Maßnahme ist im Augenblick nicht Bestandteil der aktuellen landwirtschaftlichen Gesetzgebung und wird im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht weiter betrachtet.	Nicht berücksichtigt
LWS 6	Fruchtfolgeauflagen	<i>Die Maßnahme differenziert nach:</i> Angebaute Feldfruchtart und dem zu reduzierenden Anteil	

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		am Anbau.	
LWS 6.1	Fruchtfolgeauflagen: Einschränkungen bezüglich Leguminosenanbau	<p><i>Anwendung:</i> Während der 5-Jahresperiode ist der Fruchtfolgeanteil der Leguminosen in der Fruchtfolge auf 20% begrenzt.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist Bestandteil einer Agrar-Umwelt-Maßnahme (LWS 3.1) und wird an dieser Stelle im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht weiter betrachtet.</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 7	Beschränkung des Viehbesatzes	<p><i>Anwendung und Differenzierung:</i> Die Maßnahmen legen eine Viehbestandsobergrenze pro Flächeneinheit (GVE/ha) fest.</p>	
LWS 7.1	Maximal 2 Großvieheinheiten (GVE) pro ha Viehbesatz	<p><i>Anwendung:</i> Maßnahme zur Beschränkung des Viehbesatzes auf maximal 2 GVE/ha. Die Maßnahme ist Bestandteil der neuen Landschaftspflegeprämie.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme ist als grundlegende Bedingung zum Erhalt der Landschaftspflegeprämie in der Landwirtschaft definiert (Kap. III, Absatz A, Art 6).</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 7.2	Beibehaltung eines niedrigen Viehbesatzes an Herbivoren $\geq 0,5$ und $\leq 1,4$ Raufutter verzehrende Großvieheinheit (RGVE) pro ha	<p><i>Anwendung:</i> Die Maßnahme richtet sich an Landwirte, um einen niedrigen Viehbesatz an Herbivoren ($\geq 0,5$ und $\leq 1,4$ RGVE/ha) beizubehalten. Die aktuell zu entschädigende Fläche wird vom Landwirtschaftsministerium auf 6.500 ha geschätzt; keine Zunahme zu erwarten.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme fällt unter das überarbeitete Agrar-Umwelt-Programm (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 3, Art 10 bis Art 13) und wird mit 50 Euro/ha in Luxemburg gelegene Hauptfutterfläche entschädigt.</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 8	Pestizidbeschränkungen	<p><i>Die Maßnahme differenziert</i> nach Umfang der Maßnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> a. freiwillig; b. verpflichtend; <p>sowie nach unterschiedlichen Orten der Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> c. generell landwirtschaftlich genutzte Flächen; d. entlang von Gewässern. 	

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
LWS 8.1	Verzicht auf oder reduzierter Einsatz von Pestiziden	<p><i>Anwendung:</i> Freiwillige Maßnahme, um entweder komplett auf Pestizide zu verzichten oder deren Einsatz zu reduzieren. Die aktuelle Beteiligung an diesem Programm konnte nicht ermittelt werden. Die AGE sieht eine zukünftige freiwillige Beteiligung bis 2013 von 150 ha als realistisch an.</p> <p><i>Kostenquellen:</i> Die Maßnahme fällt unter das überarbeitete Agrar-Umwelt-Programm (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 4, Art 17 und 18) und wird wie folgt entschädigt: Bei Getreide, Ölsaaten, Flachs und Eiweißpflanzen 90 Euro/ha; bei Hackfrüchten 150 Euro/ha; bei Verringerung des Fungizid- und Insektizideinsatzes bei Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen 50 Euro/ha sowie bei Rapskulturen 100 Euro/ha. Annahme durchschnittlich: 100 Euro/ha.</p>	15.000 Euro
LWS 8.2	Ausbringungsverbote von Pflanzenschutzmitteln in Gewässernähe	<p><i>Anwendung:</i> Maßnahme ist bisher nicht Bestandteil eines existierenden Maßnahmenprogramms. Zielsetzung: Verpflichtende Maßnahme, welche das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln in Gewässernähe verbietet respektive einschränkt (spezifische Abstandsregelungen).</p>	Nicht berücksichtigt
LWS 9	Biologische Landwirtschaft	<p><i>Anwendung:</i> Die biologische Landwirtschaft hat generell eine positive Wirkung auf den Zustand des Oberflächengewässers. Die Maßnahme richtet sich an Landwirte, welche von einer konventionellen landwirtschaftlichen Betriebsführung auf biologische Landwirtschaft umsteigen. Unter anderem der nationale Aktionsplan für biologische Landwirtschaft sieht eine Zunahme um 2.465 ha vor, um bis 2013 auf insgesamt 6.000 ha zu kommen.</p> <p><i>Kostenquellen:</i></p>	493.000 Euro

MN-Nr.	Titel	Annahmen	Jährliche Zahlungen
		<p>Die Maßnahme ist Bestandteil des überarbeiteten AUP (Règlement grand-ducal du 26 août 2009, Chap. 2, Art 3 bis Art 9) und wird wie folgt entschädigt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) bei Landwirtschaft: 200 Euro/ha während den ersten 3 Jahren, danach 150 Euro/ha; 2) bei Freilandgemüsebau: 650 Euro/ha während den ersten 3 Jahren, danach 450 Euro/ha; 3) bei Weinbau, Obstbau sowie Unterglasanbau: 1.000 Euro/ha während den ersten 3 Jahren, danach 600 Euro/ha. <p>Annahme: pauschal 200 Euro/ha</p>	

5.6 Kostenberechnung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen

Die Planung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen erfolgte auf Basis aktueller Studien (z.B. hydrologische Studien und kommunale Entwicklungspläne), welche der AGE vorliegen. Die Berechnung der Einzelkosten der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem Dienst für Abwasserbehandlung (Service Assainissement) der AGE. Die Einzelkosten wurden aufgeteilt in Investitionen und Betriebskosten. Die Vorgehensweise zur Bestimmung dieser Kosten wird wie folgt beschrieben.

5.6.1 Ansatz zur Berechnung der Baukosten

Die Baukosten (Investitionskosten) wurden anhand folgender Grundlagen ermittelt:

- Berechnungsmodell der AGE für Standardbauwerke (Beschreibung siehe folgenden Absatz);
- Historische Projektkosten;
- Vergleich mit ähnlichen Projekten im Ausland (Deutschland) zur Plausibilisierung der Kosteninformationen aus Luxemburg;
- Vergleich von Literaturwerten^{1,2,3,4,5};
- Expertenschätzung.

Bei der Berechnung der Baukosten der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen lag für Standard-Bauwerke ein von der AGE entwickeltes Berechnungsmodell zu Grunde. Dieses Berechnungsmodell wurde von der AGE auf Basis von mehrjährigen Projektkosteninformationen entwickelt, um die Baukosten kommunaler Bauvorhaben im Abwasserbereich zu plausibilisieren. Das Berechnungstool konnte für folgende siedlungswasserwirtschaftliche Bauwerke angewandt werden:

1. Bau von neuen Abwasserreinigungsanlagen (STEP) (MN. Nr. SWW 1);
2. Bau von Regenüberlaufbecken (RÜB) und Pumpwerken (PW) (MN. Nr. SWW 4);
3. Bau von oberirdischen Regenrückhaltebecken (RRB) (MN. Nr. SWW 5);
4. Bau von Kanälen (MN. Nr. SWW 9).

Die zu Grunde liegenden Formeln werden an dieser Stelle nicht in ihrer Ausführlichkeit dokumentiert. Es sei jedoch zu erwähnen, dass die Formeln regelmäßig mit dem aktuellen nationalen Preisindex für den Bausektor (Quelle: STATEC) angepasst werden. Eingabegrößen zur Berechnung sind Einwohnergleichwerte (EGW) für Kläranlagen, Volumen (m^3) und Material für Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken sowie Material, Laufmeter, Nominaldurchmesser und geographische Lage für Kanäle.

Soweit bei einzelnen Maßnahmen schon Detailstudien für einzelne Ortschaften vorlagen, wurden die dort bestimmten Kosten übernommen. Wenn die genaue Ausbaugröße einer Maßnahme wie z.B. einer Kläranlage oder eines Regenüberlaufbeckens nicht bekannt waren, wurden kategorisierte Maßnahmen zugewiesen (z.B. MN Nr. SWW 4.2 für Regenüberlaufbecken $100m^3 < RÜB < 500m^3$). Die Baukosten für die Maßnahmen der jeweiligen Kategorie wurden in Abhängigkeit von der mittleren Ausbaugröße ermittelt (z.B. für die Kostenberechnung für SWW 4.2 wurde eine Ausbaugröße von $300 m^3$ angenommen).

¹ Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem - Selbstüberwachungsverordnung Kanal - StwV Kan.

² LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Leitlinien zu Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie), 7. überarbeitete Auflage 2005.

³ Lecher, Lühr, Zanke: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Vieweg Verlag 8., völlig neubearbeitete Auflage 2001.

⁴ Abwasserentsorgung in Brandenburg, Orientierungswerte 2003, modifiziert.

⁵ ATV Handbuch, Bau und Betrieb der Kanalisation, 4. Auflage 1995.

Die angegebenen Kosten stellen jeweils die Baukosten der siedlungswasserwirtschaftlichen Bauwerke dar. Die Kosten sind mehrwertsteuerfrei und enthalten Planungskosten in Höhe von 12% der Investitionssumme (Erfahrungswert der AGE).

5.6.2 Ansatz zur Berechnung der Betriebskosten

Die Betriebskosten wurden anhand folgender Grundlagen ermittelt:

- Aktuelle Betriebskosten von Anlagen in Luxemburg (Betreiberinformationen);
- Betriebskosten ähnlicher Projekte/Anlagen im Ausland (Deutschland) zur Plausibilisierung der Kosteninformationen aus Luxemburg;
- Vergleich von Literaturwerten (siehe Fußnote auf vorheriger Seite);
- Expertenschätzung.

Die Betriebskosten für die siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen wurden hauptsächlich auf Basis von bekannten Werten aus dem nahen Ausland (Deutschland) ermittelt oder es wurde ggf. auf Literaturwerte zurückgegriffen sowie Expertenschätzungen durchgeführt. Erfahrungswerte aus historischen Projekten aus Luxemburg lagen nur in wenigen Fällen vor. Die Betriebskosten wurden, analog zu den Baukosten, in Abhängigkeit von der Ausbaugröße ermittelt.

Die Vorgehensweise für folgende Maßnahmen war wie folgt:

- Kläranlagen
Das Bundesland Brandenburg unterstützt die für die Abwasserbeseitigung Verantwortlichen bei ihrem Bemühen um die Senkung des Aufwandes für den Bau und Betrieb von Abwasseranlagen mittels eines Katalogs¹, der als Maßstab für die Bewertung von kostenbestimmenden Entscheidungen dient und Grundlage für die baufachliche Prüfung von Anträgen zur Gewährung von Finanzhilfen zum Bau von Abwasseranlagen ist. Die Betriebskosten für Kläranlagen wurden auf Basis dieser Publikation für Kläranlagen < 20.000 EGW ermittelt. Für die jeweiligen Maßnahmen-Kategorien wurden diese Werte gerundet.
Die AGE benutzt als Richtwert zur Schätzung der Betriebskosten einen Faktor von 1,22-mal Investitionskosten geteilt durch die Lebensdauer. Um die Schätzwerte zu plausibilisieren, wurden diese Werte mit dem Richtwert der AGE verglichen (lineare und logarithmische Regression). Bei Ausbaugrößen < 20.000 EGW herrscht eine gute Übereinstimmung bei der Bestimmung der Betriebskosten. Für Großkläranlagen (> 20.000 EGW) wurden die Betriebskosten durch reale Betriebskostenangaben luxemburgischer Kläranlagenbetreiber (SIACH/SIAS) plausibilisiert.
- Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken
Die Betriebskosten für Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken sowie den entsprechenden Pumpwerken wurden auf Basis von PwC-Kennzahlen sowie aus Publikationen (Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem - Selbstüberwachungsverordnung Kanal - SüwV Kan) ermittelt.
- Deponien und Altstandorte
Im Rahmen der Sanierung von Deponien und Altstandorten sowie der Behandlung von Sickerwasser sind Abdeckungen und Sickerwasserbehandlung vorzusehen. Die Bestandsanalyse (Altlasten- und Verdachtsflächenkataster der Umweltverwaltung) zeigt, dass es sich vorwiegend um Schlackendeponien und ehemalige Haus- und Gewerbemülldeponien handelt. Deponien stellen

¹ Abwasserentsorgung in Brandenburg, Orientierungswerte Jahr 2003, Aufwand für die Abwasserableitung und Abwasserbehandlung Gewässerschutz und Wasserwirtschaft

wegen ihrer PAK¹ und Schwermetallbelastung eine Gefahr für die Gewässer dar und haben Sanierungsbedarf. Die Kosten wurden anhand von Vergleichsuntersuchungen von PwC zur Rückstellungsbildung bei Deponienachsorge angenommen. Dabei wurde zwischen einfacher Oberflächenabdichtung und einer Behandlung des Sickerwassers z.B. mittels Umkehrosmose unterschieden.

- **Kanalbau**

Die Schätzung der Betriebskosten² beruht auf Erfahrungswerten von PwC. Sie beinhalten Sanierung der Muffen und Schächte, regelmäßige Kamerabefahrung und Spülung sowie Entsorgung des Saug- und Spülguts.

Die Annahmen zur Kostenberechnung der Maßnahmen (MN) werden in folgender Tabelle kurz beschrieben:

Tabelle 11: Kostenberechnung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen

MN-Nr.	Titel	Annahmen
SWW 1	Errichtung und Betrieb von Kläranlagen nach dem Stand der Technik	<p><i>Differenzierung nach Ausbaugröße:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende drei Ausbaugrößen: a. weniger als 2.000 EGW; b. zwischen 2.000 und 10.000 EGW; c. größer als 10.000 EGW.</p> <p><i>Generelle Annahmen:</i> Investitionskosten: mittels AGE-Kostenberechnungsmodell in Abhängigkeit von EGW, 12% Planungskosten enthalten. Die Betriebskosten wurden auf Basis einer Publikation des Bundeslandes Brandenburg³ in Abhängigkeit von der Ausbaugröße berechnet. Folgende Annahmen wurden getroffen (Schätzung PwC): ≤ 2.000 EGW: Betriebskosten = 56 Euro/Jahr x EGW ≤ 3.000 EGW: Betriebskosten = 52 Euro/Jahr x EGW ≤ 4.000 EGW: Betriebskosten = 47 Euro/Jahr x EGW ≤ 5.000 EGW: Betriebskosten = 44 Euro/Jahr x EGW ≤ 6.000 EGW: Betriebskosten = 43 Euro/Jahr x EGW ≤ 7.000 EGW: Betriebskosten = 42 Euro/Jahr x EGW ≤ 9.000 EGW: Betriebskosten = 41 Euro/Jahr x EGW > 9.000 EGW: Betriebskosten = 40 Euro/Jahr x EGW ≥ 20.000 EGW: Betriebskosten = 35 Euro/Jahr x EGW Für die jeweiligen Maßnahmen-Kategorien wurden diese Werte gerundet. Die Betriebskosten beinhalten: allgemeine Reinigungs-, Instandhaltungs- und Wartungskosten, Personal- und Stromkosten sowie die Kosten der Schlammbehandlung und -entsorgung.</p>

¹ Polyzyklisch-aromatische Kohlenwasserstoffe

² ATV Handbuch, Bau und Betrieb der Kanalisation, 4. Auflage 1995; Abwasserentsorgung in Brandenburg, Orientierungswerte 2003; PwC-eigene Kennzahlen

³ siehe vorherige Seite

MN-Nr.	Titel	Annahmen
		Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer: 30 Jahre
SWW 1.1	Neubau Kläranlage < 2.000 EGW	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Ausbaugröße 2.000 EGW Investitionskosten: 2.793.938 Euro Betriebskosten: 104.340 Euro/Jahr
SWW 1.2	Neubau Kläranlage 2.000-10.000 EGW	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Ausbaugröße 6.000 EGW Investitionskosten: 5.706.181 Euro Betriebskosten: 253.080 Euro/Jahr
SWW 1.3	Neubau Kläranlage > 10.000 EGW	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Ausbaugröße 20.000 EGW Investitionskosten: 12.480.063 Euro Betriebskosten: 800.000 Euro/Jahr
SWW 2	Anpassung von Kläranlagen an den Stand der Technik (CN- auf CND-Anlagen)	<i>Differenzierung nach Ausbaugröße:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende drei Ausbaugrößen: a. weniger als 2.000 EGW; b. zwischen 2.000 und 10.000 EGW; c. größer als 10.000 EGW. <i>Generelle Annahmen:</i> Investitionskosten: Für die Modernisierung/Ausbau von Kläranlagen werden 90% der Investitionskosten eines Neubaus veranschlagt, die mit dem AGE-Kostenberechnungsmodell in Abhängigkeit von EGW ermittelt werden, 12% Planungskosten enthalten. Betriebskosten: gleiche Betriebskosten wie bei Neubau (siehe SWW 1)
SWW 2.1	Ausbau Kläranlage < 2.000 EGW	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Ausbaugröße 2.000 EGW Investitionskosten: 2.514.544 Euro Betriebskosten: 104.340 Euro/Jahr
SWW 2.2	Ausbau Kläranlage 2.000- 10.000 EGW	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Ausbaugröße 6.000 EGW Investitionskosten: 5.135.563 Euro Betriebskosten: 253.080 Euro/Jahr
SWW 2.3	Ausbau Kläranlage > 10.000 EGW	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Ausbaugröße 20.000 EGW Investitionskosten: 11.232.056 Euro Betriebskosten: 800.000 Euro/Jahr
SWW 3	Flughafen: Enteisung mit Harnstoff	<i>Maßnahme differenziert nach präventiven und nach kurativen Maßnahmen</i> Als präventive Maßnahme könnte die Anwendungstechnik angepasst werden sowie der Harnstoff durch ein anderes Verfahren komplett substituiert werden. Eine kurative Maßnahme zielt auf eine Verbesserung der Aufbereitung der Abwässer.

MN-Nr.	Titel	Annahmen
SWW 3.1	Substitution des Harnstoffs als Enteisungsmittel auf dem Flughafen oder Kreislaufführung	<i>Kostenberechnung:</i> Diese Maßnahme wird Bestandteil einer Detailstudie werden. Die Kosten wurden in diesem Arbeitsumfang nicht ermittelt.
SWW 3.2	Anschluss an Kläranlage (mit Bau Rückhaltebecken/Kanalisation) am Flughafen	<i>Generelle Annahmen:</i> Der Anschluss des Flughafens an die Kläranlage des SIAS in Obersyren durch den Bau einer Kanalisation sowie den Bau eines Rückhaltebeckens für die dosierte Abgabe des Harnstoffbelasteten Abwassers sind geplant. <i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: 10 Millionen Euro (Vorstudie AGE) Betriebskosten: 50.000 Euro/Jahr (Schätzung PwC). Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer: 30 Jahre
SWW 4	Errichtung und/oder Vergrößerung und Betrieb von Mischwasserbecken (RÜB) (gegebenenfalls inklusive Pumpwerk)	<i>Differenzierung nach Volumen der Becken:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende vier Ausbaugrößen: a. kleiner als 100 m ³ ; b. zwischen 100 und 500 m ³ ; c. zwischen 500 und 1.000 m ³ ; d. größer 1.000 m ³ . <i>Generelle Annahmen:</i> Investitionskosten: mittels AGE-Kostenberechnungsmodell in Abhängigkeit von Volumen (m ³), 12% Planungskosten enthalten. Betriebskosten: abhängig von Ausbaugröße. Die Betriebskosten wurden auf Basis von Expertenschätzung sowie aus Publikationen (Literaturwerte) ermittelt. Sie beinhalten regelmäßige Reinigung, Wartung und Instandhaltung der Pumpen und Becken sowie Personal- und Stromkosten. Erfahrungswert: 3 Euro/m ³ pro Jahr gem. Schätzung PwC Bei den Pumpwerken werden jährliche Betriebskosten von 2% der Investitionskosten angesetzt (ohne Energie-/Stromkosten). <i>Kostenquelle:</i> Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem - Selbstüberwachungsverordnung Kanal - SüwV Kan Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer: 40 Jahre Die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer der Pumpwerke beträgt 20 Jahre.
SWW 4.1	RÜB < 100 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 100 m ³ Investitionskosten: 316.627 Euro

MN-Nr.	Titel	Annahmen
		Betriebskosten: 300 Euro/Jahr
SWW 4.2	RÜB 100-500 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 300 m ³ Investitionskosten: 612.097 Euro Betriebskosten: 900 Euro/Jahr
SWW 4.3	RÜB 500-1000 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 700 m ³ Investitionskosten: 1.017.668 Euro Betriebskosten: 2.100 Euro/Jahr
SWW 4.4	RÜB > 1000 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 2.000 m ³ Investitionskosten: 1.910.580 Euro Betriebskosten: 6.000 Euro/Jahr
SWW 4.5	Pumpwerk	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: 25.000 Euro Betriebskosten: 500 Euro/Jahr
SWW 5	Errichtung und/oder Vergrößerung und Betrieb von Regenrückhaltebecken (RRB) und Regenüberläufen (RU)	<p><i>Differenzierung nach Volumen der Becken:</i> Die Maßnahme unterscheidet bei den Regenrückhaltebecken folgende drei Ausbaugrößen: a. kleiner als 1.000 m³; b. zwischen 1.000 und 3.000 m³; c. größer als 3.000 m³.</p> <p><i>Generelle Annahmen:</i> Investitionskosten: mittels AGE-Kostenberechnungsmodell in Abhängigkeit von Volumen (m³) für oberirdische (offene) Regenrückhaltebecken, 12% Planungskosten enthalten. Betriebskosten: abhängig von Ausbaugröße. Die Betriebskosten wurden auf Basis von Expertenschätzung sowie aus Publikationen (Literaturwerte) ermittelt. Sie beinhalten regelmäßige Reinigung und Wartung der Pumpen und Becken, sowie Personal- und Stromkosten.</p> <p>Erfahrungswert: 1 Euro/m³ pro Jahr gem. Schätzung PwC Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer: 40 Jahre Die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von Regenüberläufen beträgt 50 Jahre; ihre Betriebskosten fallen unter die Betriebskosten der Kanalisation und werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt.</p>
SWW 5.1	RRB < 1.000 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 1.000 m ³ Investitionskosten: 113.624 Euro Betriebskosten: 1.000 Euro/Jahr
SWW 5.2	RRB 1.000-3.000 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 2.000 m ³ Investitionskosten: 213.513 Euro Betriebskosten: 2.000 Euro/Jahr

MN-Nr.	Titel	Annahmen
SWW 5.3	RRB > 3.000 m ³	<i>Kostenberechnung:</i> Annahme: Volumen 3.000 m ³ Investitionskosten: 313.401 Euro Betriebskosten: 3.000 Euro/Jahr
SWW 5.4	Regenüberlauf (RU)	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: 25.000 Euro Betriebskosten: keine
SWW 6	Schifffahrt: Stationen zur Abgabe von Abwasser in den Hä- fen	<i>Generelle Annahmen:</i> Es handelt sich um Anlagen zur Übernahme von Fäka- lien. Bilgewässer werden nicht übernommen. Anzahl der Abgabestationen: 1 (Entsprechend der An- zahl der Großschifffahrtshäfen). Investitionskosten ermittelt aus Vorentwurf (avant-projet sommaire) der Straßenbauverwaltung (Administration des Ponts et Chaussées): 230.000 Euro je Standort. Betriebskosten: Erfahrungswerte von 50.000 Euro/Jahr je Standort Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer: 10 Jahre
SWW 7	Camping-Car und Reise- busse: Stationen zur Abgabe von Abwasser	<i>Generelle Annahmen:</i> Anlagen zur ausschließlichen Übernahme von Fäkalien aus Chemietoiletten gehören zur allgemeinen Betriebser- laubnis für Campingplätze und Autobahnraststätten und werden im Rahmen der wirtschaftlichen Analyse der WRRL nicht betrachtet.
SWW 8	Sanierung von Deponien und Behandlung von Si- ckerwasser	<i>Differenzierung nach Art der Maßnahme:</i> Oberflächenabdichtung und Sickerwasserbehandlung. <i>Generelle Annahmen:</i> Maßnahmen werden auf Basis von chemischen Defiziten oder punktuellen Quellen zugewiesen. Anzahl der Depo- nien und Altstandorte, die ein erhöhtes Gefährdungspo- tential (Risiko) für die Gewässer darstellen, wurden aus dem Altlasten- und Verdachtsflächen-GIS der Umwelt- verwaltung ermittelt. Die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer wird hier als Nachsorgezeitraum mit 30 Jahren angenommen.
SWW 8.1	Oberflächenabdichtung	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: Die Sanierungskosten für Oberflä- chenabdichtung nach Stand der Technik betragen im Durchschnitt 2.800.000 Euro/ha Deponiefläche. Betriebskosten: 50.000 Euro/ha pro Jahr Deponiefläche ohne Sickerwasserbehandlung. Expertenschätzung: Kosten ermittelt aus Erfahrungswer- ten für ähnliche Maßnahmen.
SWW 8.2	Sickerwasserbehandlung	<i>Kostenberechnung:</i> Die Sanierungskosten (Investitionskosten) für Sicker- wasserbehandlung mittels Umkehrosmose nach Stand der Technik betragen im Durchschnitt 2.000.000 Euro/ha Deponiefläche. Betriebskosten: 100.000 Euro/ha pro Jahr Deponiefläche

MN-Nr.	Titel	Annahmen
		für die Sickerwasserbehandlung. Expertenschätzung: Kosten ermittelt aus Erfahrungswerten für ähnliche Maßnahmen.
SWW 9	Ausbau der Kanalisation (Kollektor und Pumpwerk)	<p><i>Generelle Annahmen:</i> Zur generellen Vereinfachung der Berechnung wurde folgender einheitlicher Kanal-Standard verwendet: Material: Stahlbeton Durchmesser: DN 500 Lebensdauer: 50 Jahre Annahme: Alle Kanäle befinden sich im dünn- bis mitteldicht besiedelten, ländlichen Raum und weisen durchschnittliche Baugrundverhältnisse in der Bodenklasse (BKL) 3 bis 5 auf. Die Lebensdauer der Pumpwerke wird mit 30 Jahren angesetzt¹.</p> <p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten Kanal: 730 Euro/m, Ermittlung mittels AGE-Kostenberechnungsmodell in Abhängigkeit der Länge, die Kosten für Schächte und 12% Planungskosten sind enthalten. Investitionskosten Pumpwerk: Expertenschätzung AGE. Kosten ermittelt aus Erfahrungswerten für ähnliche Maßnahmen und historische Projekte. Betriebskosten²: 4,5 Euro/m pro Jahr bei der Kanalisation und 2% der Investitionskosten bei den Pumpwerken (Erfahrungswerte PwC). Die Betriebskosten beinhalten Sanierung der Muffen und Schächte, regelmäßige Kamerabefahrung, Spülung sowie Entsorgung des Saug- und Spülguts.</p>
SWW 9.1.1	Kanal Kollektor Richtlinie	
SWW 9.1.2	Kanal Kollektor	
SWW 9.1.3	Lokales Kanalnetz	
SWW 9.1.4	Regenwasserkanal	
SWW 9.2.1	Pumpwerk (Durchfluss 0-10 l/s)	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: 250.000 Euro Betriebskosten: 5.000 Euro/Jahr</p>
SWW 9.2.3	Pumpwerk (Durchfluss 10-50 l/s)	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: 400.000 Euro Betriebskosten: 8.000 Euro/Jahr</p>
SWW 9.2.4	Pumpwerk (Durchfluss > 50 l/s)	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: 500.000 Euro Betriebskosten: 10.000 Euro/Jahr</p>

5.7 Kostenberechnung der hydromorphologischen Maßnahmen

Die Kostenberechnung der hydromorphologischen Maßnahmen erfolgte auf Basis historischer Projekte der Regionalstellen der AGE sowie in Anlehnung an vergleichbare Maßnahmen der Bewirtschaftungspläne von Deutschland und Österreich. Die Bewertung der Maßnahmen sowie die Be-

¹ Bei den Pumpwerken der Maßnahmen SWW 9.2.1-9.2.4 und der Maßnahme SWW 4.5 handelt es sich um unterschiedliche Arten von Pumpwerken, daher werden unterschiedliche Nutzungsdauern angesetzt.

² ATV Handbuch, Bau und Betrieb der Kanalisation, 4. Auflage 1995; Abwasserentsorgung in Brandenburg, Orientierungswerte 2003; PwC-eigene Kennzahlen

rechnung der Einzelkosten der hydromorphologischen Maßnahmen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit den Vertretern der drei Regionalstellen (Norden, Osten und Westen) der AGE.

Zusammengefasst basiert die Kostenschätzung (Bau- und Betriebskosten) der hydromorphologischen Maßnahmen auf folgenden unterschiedlichen Quellen:

- Historische Projektkosten aus vergleichbaren Projekten der AGE-Regionalstellen und Renaturierungsprojekte, die über das Innen- und Umweltministerium finanziert wurden;
- Expertenschätzung der AGE-Regionalstellen, welche die möglichen Kosten schätzten und die kostenbeeinflussenden Faktoren bestimmten (z.B. Fallhöhe bei Wehren und Größe des Einzugsgebiets bei Maßnahmen an der Böschung);
- PwC-Expertenschätzungen basierend auf der Kalkulation von Kosten für ein idealisiertes Bauwerk;
- Kosteninformationen für ähnliche Maßnahmen des Bewirtschaftungsplans in Österreich;
- Kostenschätzung durch Ingenieurbüro zum Umbau oder Entfernen von Querbauwerken (Bunusevac).

Eine Prüfung auf Plausibilität durch PwC-Experten und eine Validierung mit den Regionalstellen wurde für jede konkrete hydromorphologische Maßnahme durchgeführt.

Die Kosteninformationen für äquivalente Maßnahmen in Österreich wurden unter Berücksichtigung der Lage der Bauwerke in ggf. stark topographisch gegliederten Bereichen (z.B. im Hochgebirge) angepasst, da diese Situation erhöhte Baukosten erfordert, welche so in Luxemburg nicht zu erwarten sind.

Die Kosten für hydromorphologische Maßnahmen variieren sehr stark in Abhängigkeit von der topographischen Gegebenheit am Standort, an dem die Maßnahme umgesetzt werden soll. Die Analyse diverser historischer Projektkosten bestätigt diese Annahme. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde für die hydromorphologischen Maßnahmen eine Kostenspanne von minimalen, mittleren und maximalen Kosten ermittelt. Grundsätzlich wird die Kostenberechnung mit den Mittelwerten durchgeführt.

Die Annahmen zur Kostenberechnung der Maßnahmen (MN) werden in folgender Tabelle kurz beschrieben:

Tabelle 12: Annahmen zur Kostenberechnung der hydromorphologischen Maßnahmen

MN-Nr.	Titel	Annahmen
HY 1	Entfernen des Querbauwerks	<p><i>Differenzierung nach Einzugsgebietsgröße (EZG) und Fallhöhe:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende drei Einzugsgebietsgrößen: a. weniger als 100 km²; b. zwischen 100 und 500 km²; c. größer als 500 km². und folgende drei Fallhöhen: d. bis 1 m; e. zwischen 1 und 2 m; f. höher als 2 m.</p> <p><i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i></p>

MN-Nr.	Titel	Annahmen
		<p>Siehe allgemeine Beschreibung oben. Die Betriebskosten werden nach Expertenschätzung mit 2% der Investitionskosten veranschlagt. Die Betriebskosten beinhalten: regelmäßige Reinigungs- und Wartungsarbeiten sowie Personalkosten.</p>
HY 1.1	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe bis 1 m; EZG < 100	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 20.000 Euro bis 90.000 Euro im Mittel: 40.000 Euro Betriebskosten: 800 Euro/Jahr</p>
HY 1.2	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe bis 1 m; EZG 100 bis 500	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 50.000 Euro bis 100.000 Euro im Mittel: 50.000 Euro Betriebskosten: 1.000 Euro/Jahr</p>
HY 1.3	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe bis 1 m; EZG > 500	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 80.000 Euro bis 180.000 Euro im Mittel: 110.000 Euro Betriebskosten: 2.200 Euro/Jahr</p>
HY 1.4	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG < 100	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 60.000 Euro bis 110.000 Euro im Mittel: 70.000 Euro Betriebskosten: 1.400 Euro/Jahr</p>
HY 1.5	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG 100 bis 500	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 80.000 Euro bis 120.000 Euro im Mittel: 100.000 Euro Betriebskosten: 2.000 Euro/Jahr</p>
HY 1.6	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG > 500	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 100.000 Euro bis 200.000 Euro im Mittel: 160.000 Euro Betriebskosten: 3.200 Euro/Jahr</p>
HY 1.7	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe höher als 2 m; EZG < 100	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 60.000 Euro bis 150.000 Euro im Mittel: 100.000 Euro Betriebskosten: 2.000 Euro/Jahr</p>
HY 1.8	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe höher als 2 m; EZG 100 bis 500	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 100.000 Euro bis 200.000 Euro im Mittel: 160.000 Euro Betriebskosten: 3.200 Euro/Jahr</p>
HY 1.9	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe höher als 2 m; EZG > 500	<p><i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 250.000 Euro bis 350.000 Euro im Mittel: 280.000 Euro Betriebskosten: 5.600 Euro/Jahr</p>
HY 2	Fischaufstiegshilfe	<p><i>Differenzierung nach Einzugsgebietsgröße und Fallhöhe:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende drei Einzugsgebietsgrößen: a. weniger als 100 km²; b. zwischen 100 und 500 km²; c. größer als 500 km². und folgende drei Fallhöhen: d. bis 1 m; e. zwischen 1 und 2 m;</p>

MN-Nr.	Titel	Annahmen
		f. höher als 2 m. <i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Die Betriebskosten werden nach Expertenschätzung mit 2% der Investitionskosten veranschlagt. Die Betriebskosten beinhalten: regelmäßige Reinigungs-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie Personalkosten.
HY 2.1	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe bis 1 m; EZG < 100	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 40.000 Euro bis 70.000 Euro im Mittel: 50.000 Euro Betriebskosten: 1.000 Euro/Jahr
HY 2.2	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe bis 1 m; EZG 100 bis 500	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 80.000 Euro bis 200.000 Euro im Mittel: 100.000 Euro Betriebskosten: 2.000 Euro/Jahr
HY 2.3	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe bis 1 m; EZG > 500	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 100.000 Euro bis 200.000 Euro im Mittel: 150.000 Euro Betriebskosten: 3.000 Euro/Jahr
HY 2.4	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG < 100	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 50.000 Euro bis 100.000 Euro im Mittel: 70.000 Euro Betriebskosten: 1.400 Euro/Jahr
HY 2.5	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG 100 bis 500	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 100.000 Euro bis 200.000 Euro im Mittel: 160.000 Euro Betriebskosten: 3.200 Euro/Jahr
HY 2.6	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG > 500	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 150.000 Euro bis 300.000 Euro im Mittel: 200.000 Euro Betriebskosten: 4.000 Euro/Jahr
HY 2.7	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe höher als 2 m; EZG < 100	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 150.000 Euro bis 400.000 Euro im Mittel: 250.000 Euro Betriebskosten: 5.000 Euro/Jahr
HY 2.8	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe höher als 2 m; EZG 100 bis 500	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 200.000 Euro bis 500.000 Euro im Mittel: 300.000 Euro Betriebskosten: 6.000 Euro/Jahr
HY 2.9	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe höher als 2 m; EZG > 500	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 250.000 Euro bis 500.000 Euro im Mittel: 400.000 Euro Betriebskosten: 8.000 Euro/Jahr
HY 3	Schaffung von Laichgebieten im Ober- und Unterlauf von Staustufen	<i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Investitionskosten: von 2.400 Euro bis 5.000 Euro

MN-Nr.	Titel	Annahmen
		<p>im Mittel: 4.000 Euro/Ar Betriebskosten: 40 Euro/Ar pro Jahr Die Betriebskosten werden nach Expertenschätzung mit 1% der Investitionskosten veranschlagt und beinhalten: regelmäßige landschaftspflegerische Maßnahmen (Mähen) sowie Wartungsarbeiten nach Hochwasserereignis und Personalkosten.</p>
HY 4	Wiederherstellung naturnaher Mündungsbereiche bei aufgrund Eintiefung abgetrennten Zuflüssen	<p><i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben.</p> <p>Investitionskosten: von 2.400 Euro bis 5.000 Euro im Mittel: 4.000 Euro/Ar Betriebskosten: 40 Euro/Ar pro Jahr Die Betriebskosten werden nach Expertenschätzung mit 1% der Investitionskosten veranschlagt und beinhalten: regelmäßige landschaftspflegerische Maßnahmen (Mähen) sowie Wartungsarbeiten nach Hochwasserereignis und Personalkosten.</p>
HY 5	Erhöhung Mindestwasserabfluss bei Staustufen und Kraftwerken	<p><i>Maßnahme differenziert nach der Erhöhung des Mindestrestwassers als prozentualer Anteil des mittleren Niedrigwasserabflusses:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende zwei Mindestrestwasser-Erhöhen: a) auf 30% von MNQ im Hauptfluss und b) auf 50% von MNQ im Hauptfluss</p> <p><i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Die Kosten müssen von Fall zu Fall im Detail mit den Kraftwerksbetrieben diskutiert werden. Keine generelle Schätzung möglich. Betriebskosten werden für diese Maßnahme keine angenommen.</p>
HY 6	Volle Wasserführung	<p><i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Die Kosten müssen von Fall zu Fall im Detail mit den Kraftwerksbetrieben diskutiert werden. Keine generelle Schätzung möglich.</p>
HY 7	Wiederanbindung und Aufwertung Zuflüsse (Ersatzlaichplatz, Lebensraum)	<p><i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben.</p> <p>Investitionskosten: von 2.400 Euro bis 5.000 Euro im Mittel: 4.000 Euro Betriebskosten: 40 Euro/Jahr Die Betriebskosten werden nach Expertenschätzung mit 1% der Investitionskosten veranschlagt.</p>
HY 8	Betriebsanpassung bei Wasserkraftwerken (bis Aufgabe des Schwallbetriebs)	<p><i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Investitionskosten: Die Kosten müssen von Fall zu Fall im Detail mit den Kraftwerksbetrieben diskutiert werden. Keine generelle Schätzung möglich.</p>
HY 9	Maßnahmen zur Behebung und/oder Verbesserung	<p><i>Maßnahme differenziert nach Böschungsart und nach Beeinträchtigung der Uferzone und Gewässersohle</i></p>

MN-Nr.	Titel	Annahmen
	Maßnahme zur Vermeidung hydromorphologischer Beeinträchtigungen der Struktur der Uferzone und Gewässersohle	Die Maßnahme unterscheidet folgende Böschungsarten: a. befestigte; b. unbefestigte. und folgende Böschungshöhen: c. kleiner als 1 m; d. größer als 1 m. <i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Betriebskosten: Nach Expertenschätzung werden keine zu dem Gewässerunterhalt zusätzlichen Betriebskosten erwartet.
HY 9.1	Befestigte Böschungen als natürliche flache Böschungen zurückbauen; Höhe < 1 m	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 280.000 Euro/km bis 400.000 Euro/km im Mittel: 350.000 Euro/km Uferstrecke ¹ Betriebskosten: keine
HY 9.2	Befestigte Böschungen als natürliche flache Böschungen zurückbauen; Höhe > 1 m	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 360.000 Euro/km bis 550.000 Euro/km im Mittel: 450.000 Euro/km Uferstrecke Betriebskosten: keine
HY 9.3	Unbefestigte vertikale Böschungen abflachen; Höhe < 1 m	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 160.000 Euro/km bis 240.000 Euro/km im Mittel: 180.000 Euro/km Uferstrecke Betriebskosten: keine
HY 9.4	Unbefestigte vertikale Böschungen abflachen; Höhe > 1 m	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 160.000 Euro/km bis 260.000 Euro/km im Mittel: 230.000 Euro/km Uferstrecke Betriebskosten: keine
HY 9.5	Maßnahmen zur Behebung hydromorphologischer Beeinträchtigungen der Gewässersohle	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 400.000 Euro/km bis 1.200.000 Euro/km im Mittel: 1.000.000 Euro/km Gewässerstrecke Betriebskosten: keine
HY 9.6	Offenlegung von kanalisierten/verrohrten Wasserläufen	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 360.000 Euro/km bis 440.000 Euro/km im Mittel: 400.000 Euro/km Gewässerstrecke Betriebskosten: keine
HY 10	Initiierung/Entwicklung von Augewässern; Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen	<i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Investitionskosten: von 2.400 Euro bis 4.000 Euro im Mittel: 3.000 Euro Betriebskosten: keine

¹ Uferstrecke = doppelte Gewässerstrecke

MN-Nr.	Titel	Annahmen
HY 11	Absenken Oberkante Querbauwerk	<i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Investitionskosten: von 50.000 Euro/Stück bis 100.000 Euro/Stück im Mittel: 50.000 Euro/Stück Betriebskosten: keine
HY 12	Umbau Querbauwerk für (dosierten) Geschiebetransport	<i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Investitionskosten: von 80.000 Euro/Stück bis 120.000 Euro/Stück im Mittel: 100.000 Euro/Stück Betriebskosten: keine
HY 13	Weitung des Bettes	<i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Investitionskosten: von 3.600 Euro/Ar bis 4.400 Euro/Ar im Mittel: 4.000 Euro/Ar Betriebskosten: keine
HY 14	Mobilisierung Geschiebe flussab Querbauwerk durch Seitenerosion (Wirkung vom angeschnittenen Horizont abhängig)	<i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Investitionskosten: von 3.600 Euro/km bis 4.400 Euro/km im Mittel: 4.000 Euro/km Gewässerstrecke Betriebskosten: keine
HY 15	Maßnahmen im Gewässer, um Tiefenerosion zu vermindern	<i>Differenzierung nach Art der Maßnahme:</i> Die Maßnahme unterscheidet folgende Arten: a. Schwere Bauten; b. Leichte Maßnahmen zur Selbsterholung des Bettes; c. Rückhaltebecken <i>Generelle Annahmen zur Kostenbestimmung:</i> Siehe allgemeine Beschreibung oben. Die Betriebskosten werden, falls anfallend, durch Expertenschätzung ermittelt. Die Betriebskosten beinhalten: regelmäßige Reinigungs- und Wartungsarbeiten sowie Personalkosten.
HY 15.1	Schwere Bauten (Querrillen)	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 70.000 Euro/Stück bis 110.000 Euro/Stück im Mittel: 75.000 Euro/Stück Betriebskosten: keine
HY 15.2	Leichte Maßnahmen (zur Selbsterholung des Bettes)	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 50.000 Euro/km bis 90.000 Euro/km im Mittel: 70.000 Euro/km Gewässerstrecke Betriebskosten: keine

MN-Nr.	Titel	Annahmen
HY 15.3	Rückhaltebecken unterhalb Ortslagen	<i>Kostenberechnung:</i> Investitionskosten: von 50.000 Euro/Stück bis 150.000 Euro/Stück im Mittel: 90.000 Euro/Stück Die Betriebskosten werden nach Expertenschätzung mit 2% der Investitionskosten veranschlagt. Betriebskosten: 1.800 Euro/Jahr

6 Vorgehensweise zur Ausweisung von stark veränderten Gewässern und Ausnahmen bei der Zielerreichung

6.1 Ausweisung von künstlichen und stark veränderten Wasserkörpern (HMWB¹)

Eine Vielzahl der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper weist heutzutage eine deutliche bis sehr starke anthropogene Beeinflussung auf. Neben stofflichen Belastungen spielen dabei auch hydromorphologische Veränderungen eine Rolle. Die Wasserrahmenrichtlinie erlaubt nach Artikel 4 Absatz 3, einen Oberflächenwasserkörper (OWK), der den guten ökologischen Zustand wegen seiner hydromorphologischen Eigenschaften nicht zu erreichen vermag, als künstlich oder erheblich verändert auszuweisen. Die Ausweisung knüpft sich jedoch an zwei Bedingungen:

1. Maßnahmen, die nötig wären, den künstlichen oder erheblich veränderten Wasserkörper in einen guten ökologischen Zustand zu versetzen, wirken sich in erheblichem Maße nachteilig auf Umwelt, Schifffahrt, Freizeitnutzung, Trinkwasserversorgung, Stromversorgung oder Bewässerung, Wasserregulierung, Hochwasserschutz, Landentwässerung und andere dauerhafte Entwicklungstätigkeiten des Menschen aus.
2. Der Zweck, dem die künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper dienen, lässt sich aus Gründen technischer Durchführbarkeit oder unverhältnismäßig hoher Kosten nicht mit Mitteln erreichen, die die Umwelt wesentlich mehr schonen.

Die Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern und damit die Reduzierung der Umweltziele ist die Ausnahme von der Norm.

Die aufgeführten Bedingungen verlangen eine eingehende individuelle Betrachtung jedes Wasserkörpers, der für eine Ausweisung als erheblich verändert oder künstlich in Frage kommt. Luxemburg hat im Rahmen der ersten Bestandsanalyse gemäß Art 5 WRRL 11 Oberflächenwasserkörper vorläufig als künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper ausgewiesen.

Eine detaillierte Beschreibung, wie die vorläufige HMWB-Ausweisung im Rahmen der WRRL überprüft wurde, wird im Folgenden beschrieben.

6.2 Leitfaden zur Ermittlung der erheblich veränderten Wasserkörper.

Die vorläufige Ausweisung der als erheblich verändert oder als künstlich ausgewiesenen Wasserkörper wurde am 22. Dezember 2008 im Entwurf des Bewirtschaftungsplans der Öffentlichkeit vorgestellt (siehe Tabelle 13 und Tabelle 14). Im Rahmen dieses Projektes wurde diese vorläufige HMWB-Ausweisung überprüft, um eine definitive Ausweisung im Bewirtschaftungsplan 2009 zu erlauben.

Die einzelnen Überprüfungen der HMWB-Ausweisung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Festlegung der Verbesserungsmaßnahmen zur Erzielung eines guten ökologischen Zustandes und Überprüfung der technischen Durchführbarkeit;
2. Überprüfung der aktuellen, spezifischen Nutzung des Wasserkörpers und deren Verhältnis zur physikalischen Veränderung des Wasserkörpers;
3. Prüfung und Bewertung („Screening“) der negativen Auswirkungen der Verbesserungsmaßnahmen auf die spezifische Gewässernutzung sowie die negative Auswirkung auf die Umwelt im weiteren Sinne;

¹ Heavily modified waterbody = erheblich veränderter Wasserkörper

4. Überprüfung der Dauer der signifikanten negativen Auswirkungen und Signifikanztest der dauerhaften negativen Auswirkung;
5. Ausweisprüfung alternativer Maßnahmen. Prüfung, ob die durch die physikalischen Veränderungen bezweckte Gewässernutzung auch mit „anderen Möglichkeiten“ (Optionen) erreicht werden kann. Falls ja, dann müssen diese Alternativen auf ihre technische Durchführbarkeit, ihre Wirksamkeit und ihren Kosten-Nutzen hin untersucht werden.

Im Folgenden werden die oben aufgeführten Einzelschritte etwas ausführlicher beschrieben (siehe Anhang 8.4).

6.3 Ergebnisse zur HMWB-Ausweisung in Luxemburg

Die vorläufige HMWB-Ausweisung gemäß Bestandsanalyse nach Art 5 WRRL unterscheidet zwischen zwei Einzugsgebieten:

- Der zum Rhein hin entwässernde Betrachtungsraum enthält 10 Gewässerstrecken, welche als HMWB ausgewiesen sind;
- Der zur Maas hin entwässernde Betrachtungsraum enthält eine (1) Gewässerstrecke, die als HMWB ausgewiesen ist.

Folgende zwei Tabellen führen die künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper im Einzugsgebiet Rhein und Maas auf.

Tabelle 13: HMWB-Ausweisung und Begründung in Luxemburg im Einzugsgebiet Rhein

Gewässername		WK-Nummer	Begründung der vorläufigen HMWB-Ausweisung
1	Mosel	I-2	Wasserschiffahrtstraße. Die Mosel ist von Schengen bis Wasserbillig auf einer Strecke von ca. 39 km vollständig begradigt und zur Großschiffahrtsstraße ausgebaut. Das Moseltal und insbesondere das unmittelbare Gewässerumfeld der Mosel sind durch Siedlungen, Industrie und Infrastruktur (wie z.B. Straßen und Bahntrassen) massiv geprägt.
2	Ernz noire	II-4.2	Die Ernz noire ist im betrachteten Gewässerabschnitt stark beeinträchtigt und anthropogen überformt. In Ortslage Junglinster ist sie auf einer Strecke von ca. 500 m unter Sportanlagen vollständig verrohrt. Zwei Gewässerstrecken in Ortslagen bei Junglinster und Gonderange weisen allerdings ausreichendes Sohlensubstrat auf (sehr gutes Strukturpotential). Außerhalb der Ortslagen bestehen in erster Linie Beeinträchtigungen durch Begradigung und massive Profilübertiefung. Stellenweise fehlen Ufergehölze. Der Quellbereich ist durch Teiche im Hauptschluss beeinträchtigt. Das unmittelbare Gewässerumfeld der Ernz noir ist durch Siedlungen und Landwirtschaft geprägt.
3	Sauer	III-2.2.1	Stausee Sauer zur Trinkwassergewinnung, Hochwasserschutz und Energie.
4	Our	V-1.2	Stausee Our/Stausee Vianden zur Wasserkraft
5	Kaasselterbaach	VI-2.2	Der Kaasselterbaach ist im betrachteten Fließab-

Gewässername		WK- Nummer	Begründung der vorläufigen HMWB-Ausweisung
			schnitt z.T. massiv beeinträchtigt und anthropogen überformt. In Ortslage Lintgen ist er auf einer Strecke von ca. 750 m vollständig überdeckt. Eine weitere längere Verrohrung ist in der restlichen Gewässerstrecke innerhalb der Ortslage vorhanden, die massiv ausgebaut ist, eine ausreichende natürliche Substratauflage fehlt. In Außerortslage ist das Gewässer auf einer Strecke von ca. 1000 m durch Uferverbau und punktuelle Verrohrungen stark beeinträchtigt. Stellenweise fehlen Ufergehölze. Das unmittelbare Gewässerumfeld ist durch Landwirtschaft und eine parallel laufende Straße geprägt.
6	Alzette (bei Luxemburg-Stadt)	VI-3	Starker Verbau und mehrere Querbauwerke (Hochwasserschutz, städtische Entwicklung Stadt Luxemburg)
7	Alzette (bei Esch/Alzette)	VI-4.2	Die Alzette ist in diesem Abschnitt stark ausgebaut. Die Ufer sind weitestgehend befestigt und die Sohle ist streckenweise ausgebaut, so dass eine natürliche Substratauflage teilweise fehlt. Zusätzlich sind mehrere, zum Teil lange Teilstrecken (ca. 130 m, 95 m, 1361 m und 20 m), verrohrt. Das Umfeld ist durch Bebauung und Infrastruktur geprägt. Der Abschnitt ist auch durch mehrere lange Verrohrungen geprägt. Ein Teich im Nebenschluss stört zusätzlich die Durchgängigkeit. Die Gewässerstrecke ist undurchgängig.
8	Diddelengerbaach	VI-4.3	Der Diddelengerbaach ist im betrachteten Fließabschnitt massiv beeinträchtigt und anthropogen überformt. In Ortslage Bettembourg befinden sich zwei längere Verrohrungen von jeweils ca. 300 m, in Ortslage Dudelange ist das Gewässer bis zur französischen Grenze auf einer Strecke von ca. 3800 m vollständig verrohrt. Ein Rückbau der Verrohrung ist aufgrund der Urbanisierung und Siedlungsstruktur nicht möglich. Die offene Gewässerstrecke innerhalb Bettembourg ist massiv ausgebaut, eine ausreichende natürliche Substratauflage fehlt. In Außerortslage bestehen Beeinträchtigungen durch Begrädnung, Ausbau und Profilübertiefung. Stellenweise fehlen Ufergehölze. Das unmittelbare Gewässerumfeld ist durch Landwirtschaft und eine Bahntrasse geprägt. Die Gewässerstrecke wird durch 3 lange Verrohrungen, 2 punktuelle Verrohrungen und einen Absturz beeinträchtigt. Die Gewässerstrecke ist undurchgängig.
9	Kälbaach	VI-4.4	Der Kälbaach weist im Offenlandbereich massive Beeinträchtigungen durch Begrädnung, starke Profilübertiefung und stellenweisen Ausbau auf. Die Gewässerstrecke wird durch 7 lange Verrohrungen (ca. 140 m, 50 m, 330 m, 200 m, 170 m, 50 m und 90 m)

Gewässername		WK-Nummer	Begründung der vorläufigen HMWB-Ausweisung
			und 7 punktuelle Verrohrungen massiv beeinträchtigt. Die Gewässerstrecke ist undurchgängig. Zwei längere Verrohrungen: eine unter einer Autobahn (ca. 140 m) und eine weitere von ca. 50 m Länge beeinträchtigen die Durchgängigkeit. In Siedlungslage in den Ortschaften Kayl und Rumelange ist über mehrere Teilstrecken Ausbau an Ufer und Sohle zu verzeichnen. Infolgedessen fehlt streckenweise eine ausreichende natürliche Sohlensubstratauflage. Innerhalb der Ortslagen bestehen massive Beeinträchtigungen durch fünf lange Verrohrungen und sieben punktuelle Verrohrungen. Das unmittelbare Gewässerumfeld ist durch Siedlungsstrukturen, Landwirtschaft und eine Autobahn geprägt.
10	Péitruss	VI-13.1	Die Péitruss weist im Siedlungsbereich Luxemburg Stadt über weite Strecken massive Beeinträchtigungen durch Ausbau an Ufer und Sohle sowie 2 lange Verrohrungen (ca. 370 m, 50 m) auf. Infolgedessen fehlt streckenweise eine ausreichende natürliche Sohlensubstratauflage. In Bertrange bestehen ebenfalls Defizite durch zwei lange Verrohrungen (ca. 220 m und 50 m). Zusätzlich ist eine kurze Teilstrecke oberhalb der Verrohrungen an der Sohle verbaut, eine naturgemäße Substratauflage fehlt. Ein Rückbau der Verrohrungen ist aufgrund der Urbanisierung und Siedlungsstruktur nicht möglich. Die Gewässerstrecken in Offenlandlage sind in erster Linie durch Begradigung und fehlende Ufergehölze beeinträchtigt. Die Gewässerstrecke ist undurchgängig.

Im Einzugsgebiet der Maas ist ein (1) erheblich veränderter Wasserkörper vorhanden.

Tabelle 14: HMWB-Ausweisung und Begründung in Luxemburg im Einzugsgebiet Maas

Gewässername		WK-Nummer	Begründung der vorläufigen HMWB-Ausweisung
11	Chiers	VII-1.1	Im Unterlauf unterhalb von Petange ist die Chiers in erster Linie durch Begradigung, fehlende Ufergehölze und Profilübertiefung geprägt. Eine längere Verrohrung und ein Absturz beeinträchtigen die Durchgängigkeit. In Petange wurde nur auf einer kurzen Teilstrecke Sohlenausbau festgestellt, die Durchgängigkeit wird aber durch 3 lange Verrohrungen und einen Absturz beeinträchtigt. Zwischen Petange und Niedercorn ist das Gewässer begradigt, profilübertieft und über längere Strecken bestehen Probleme mit Ufer- und Sohlenverbau. Die Durchgängigkeit wird durch drei lange Verrohrungen gestört. Die Gewässerstrecke von Niedercorn bis oberhalb

			Differdange ist über weite Strecken verrohrt. Die offenen Gewässerabschnitte dazwischen sind durch Begradigung, Profilübertiefung und stellenweisen Ausbau geprägt. Die Gewässerstrecke ist undurchgängig.
--	--	--	--

Die Prüfung, ob ein Wasserkörper als künstlich und erheblich verändert ausgewiesen werden muss, erfolgt gemäß Artikel 4(3) (a) WRRL in mehreren Prüfschritten. Der CIS-Leitfaden¹ regelt bei der Ausweisprüfung wie bei der Ausweisung prinzipiell vorzugehen ist (siehe Entscheidungsbaum im Anhang 8.5). Im Folgenden werden die Schritte des CIS-Leitfadens analysiert.

6.3.1 Festlegung der Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes

Gemäß Schritt 7.1a des CIS-Leitfadens werden für jeden Wasserkörper, der vorläufig als HMWB ausgewiesen wurde, jene Maßnahmen aus dem luxemburgischen Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 3) ausgewählt, um für die Qualitätskomponente „Hydromorphologie“ den guten Zustand zu erreichen.

Folgende Tabelle fasst die Maßnahmen für die künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper zusammen.

¹ Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern, CIS-Arbeitsgruppe 2.2 Erheblich veränderte Wasserkörper, 21./22. September 2002.

Tabelle 15: Zusammenfassung der Maßnahmen zur Wiederherstellung der hydromorphologischen Funktionsfähigkeit an den erheblich veränderten Wasserkörpern

Gewässername	WK-Nummer	Ergebnisse für Schritt 7.1
Mosel	I-2	Schaffung von Mäandern, Wiederherstellung der natürlichen Uferstruktur, Abriss der 3 Staustufen inkl. Schleusen
Ernz noire	II-4.2	Wiederherstellung der natürlichen Uferstruktur, Entfernung der Verrohrung, Schaffung von Mäandern, Sohlverbesserung
Sauer, Dirbech und Unterläufe Beivener- und Ueschtreferbaach	III-2.2	Abriss der Sperrmauer
Our	V-1.2	Abriss der Sperrmauer
Kaasselterbaach	VI-2.2	Wiederherstellung der natürlichen Uferstruktur, Entfernung der Verrohrung, Schaffung von Mäandern, Sohlverbesserung
Alzette	VI-3	Entfernen der Uferverbauung/Verrohrung und der Querbauwerke
Alzette	VI-4.2	Entfernen der Uferverbauung/Verrohrung und der Querbauwerke
Diddelengerbaach	VI-4.3	Entfernen der Uferverbauung/Verrohrung und der Querbauwerke
Kälbaach	VI-4.4	Entfernen der Uferverbauung/Verrohrung und der Querbauwerke
Péitruss	VI-13.1	Entfernen der Uferverbauung/Verrohrung und der Querbauwerke
Chiers	VII-1.1	Entfernen der Uferverbauung/Verrohrung und der Querbauwerke

Eine Liste mit detaillierter Aufschlüsselung für die jeweiligen Wasserkörper findet sich im Anhang 8.6.

6.3.2 Prüfung der technischen Durchführbarkeit

Nicht in allen Fällen ist die kosten-effizienteste Maßnahme technisch durchführbar. Daher gilt es, gemäß Schritt 7.1b des CIS-Leitfadens zuerst die technische Durchführbarkeit der Maßnahme(n) zu prüfen. Wenn festgestellt wird, dass die kosten-effizienteste Maßnahme technisch nicht durchführbar ist, sollte gegebenenfalls eine zweite Maßnahme, deren Kosteneffizienz nur gering von der ersten Maßnahme abweicht, verwendet werden.

Für die Abschätzung der technischen Durchführbarkeit werden dieselben Kriterien herangezogen wie für Ausnahmetatbestände gemäß Art 4.5 (niedrigere Umweltziele)¹.

„Technische Durchführbarkeit“	Art 4, Abs. 5 WRRL
Keine bekannte technische Lösung zur Verfügung	<ul style="list-style-type: none">• Dort anwendbar, wo es keine praxistaugliche Technologie gibt, um die Verbesserungen umzusetzen;• Finanzielle Überlegungen können nicht berücksichtigt werden;• Technologien im Entwicklungsstadium, deren Effektivität noch nicht bewiesen ist, fallen ebenfalls in diese Kategorie.

Ergebnisse für Luxemburg

Grundsätzlich sind alle in Tabelle 15 aufgeführten Maßnahmen, mit Ausnahme jener im Siedlungsbereich, technisch durchführbar, wenn auch nur mit teilweise sehr großem Aufwand und unter hohen Kosten. Im Siedlungsbereich wäre teilweise der Abriss von Stadtvierteln notwendig.

6.3.3 Screening auf signifikante negative Auswirkungen der Maßnahmen

Mit dem Screeningtest² gemäß Schritt 7.2a/7.3a des CIS-Leitfadens soll eine erste Abschätzung der möglichen signifikanten negativen Auswirkungen der Maßnahmen erfolgen. Damit sollen aufwendige und kostenintensive Einzeluntersuchungen umgangen werden. Anhand einer Checkliste kann (vor Ort) eine erste Aufnahme erfolgen. Die Bezugsebene bei dieser Überprüfung ist der einzelne Wasserkörper.

Die Checkliste umfasst eine umfangreiche Liste von Prüfkriterien, wo unter anderem folgende Punkte geprüft werden:

- Besteht eine spezifische Nutzung des Wasserkörpers?
- Negative Auswirkungen auf die Nutzer (z.B. Landwirtschaft, Schifffahrt, Tourismus, Trinkwasserversorgung)?
- Negative Auswirkungen auf Infrastruktur (z.B. Siedlungen, Verkehr und Hochwasserschutz)?
- Negative Auswirkung der Maßnahme auf die Umwelt?

Die ausführliche Beschreibung der Prüfkriterien der Checkliste sowie die Ergebnisse des Screeningtests für die vorläufig als HMWB ausgewiesenen Wasserkörper in Luxemburg steht im Anhang 8.7 und Anhang 8.9.

6.3.4 Überprüfung der Dauer der signifikanten negativen Auswirkungen

¹ Kriterien, die für Ausnahmetatbestände gem. Art 4.4 (Fristverlängerung) herangezogen werden, können hier nicht geltend gemacht werden, weil sie nur zu einer späteren Umsetzung der Maßnahme führen.

² Screeningtest = Schnellprüfverfahren

Der negative Effekt, den Maßnahmen zur Wiederherstellung des guten ökologischen Zustandes eines Gewässers haben, kann zeitlich begrenzt (temporär) oder dauerhaft (langfristig) sein.

So kann z.B. der Abriss eines Stauwehres zu einer vorübergehenden Beeinträchtigung eines Naturschutzgebietes führen. Die Maßnahme an und für sich (Abriss des Stauwehres) führt aber zu keiner negativen Belastung. Laut CIS-Leitfaden sind temporäre negative Auswirkungen kein Grund einen Wasserkörper als HMWB auszuweisen. Im Schritt 7.2b/7.3b gilt es zu prüfen, inwieweit die Auswirkungen dauerhaft oder temporär sind. Stellt sich heraus, dass die Auswirkungen der Maßnahme dauerhaft sind, so ist mit Schritt 7.2c/7.3c fortzufahren, wo auf Signifikanz geprüft wird.

Ergebnisse für Luxemburg

Für alle vorläufig als HMWB ausgewiesenen Gewässer (siehe Tabelle 13 und Tabelle 14) kann bei der Durchführung der Maßnahmen unter Schritt 7.3b von dauerhaften negativen Auswirkungen der Maßnahmen ausgegangen werden.

6.3.5 Signifikanztest der dauerhaften negativen Auswirkungen

Alle Maßnahmen, die dauerhaft negative Auswirkungen auf den durch den Screeningtest identifizierten Bereich haben, müssen gemäß Schritt 7.2c/7.3c des CIS-Leitfadens einem Signifikanztest unterzogen werden.

Ziel des Signifikanztestes ist die detaillierte Überprüfung, ob eine Maßnahme signifikante negative Auswirkungen auf die Umwelt, einen Sektor, die Infrastruktur oder eine sonstige menschliche Tätigkeit hat.

Die "Signifikanz" ist für verschiedene Sektoren unterschiedlich zu bewerten „und ist durch die sozioökonomischen Prioritäten der einzelnen Mitgliedstaaten beeinflusst“. Da es derzeit keine einheitlichen Regelungen in Europa gibt und auch Vorgaben in den einzelnen Flusseinzugsgebieten fehlen, wurden für Luxemburg eigene Kriterien entwickelt. Die Kriterien liegen folgendem Grundprinzip zugrunde: „Normalerweise sollte eine Auswirkung als nicht signifikant bezeichnet werden, wenn die ausgeführte Nutzung weniger beeinträchtigt ist als durch normale kurzzeitige Leistungsschwankungen“¹.

Da für Luxemburg nur signifikante Auswirkungen für die Sektoren Schifffahrt, Trinkwasser sowie den Bereich Siedlung zu erwarten sind, wurden auch nur für diese Bereiche Signifikanzkriterien entwickelt. Diese sind in Anhang 8.9 Tabelle 24 aufgeführt.

Ergebnisse für Luxemburg

Für alle vorläufig HMWB-klassierten Gewässer kann bei der Durchführung der Maßnahmen in Tabelle 15 von signifikant negativen Auswirkungen auf die Nutzung ausgegangen werden. Eine Beschreibung der Bewertung der übergeordneten signifikanten Auswirkungen (z.B. auf andere Sektoren) steht im Anhang 8.10.

Für den Wasserkörper Mosel I-2 würde Durchführung der Maßnahmen in Tabelle 15 eine Einschränkung der Schifffahrt bedeuten und internationale Schifffahrtsabkommen verletzt werden. Bei den Wasserkörpern Ernze noire II-4.2, Kaasselterbaach VI-2.2, Alzette VI-3, Alzette VI-4.2, Diddelengerbaach VI-4.3, Kälbaach VI-4.4, Kälbaach VI-4.4, Péitruess VI-13.1 würde die Durchfüh-

¹Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern, CIS-Arbeitsgruppe 2.2 Erheblich veränderte Wasserkörper, 21./22. September 2002.

rung der Maßnahmen eine massive Beeinträchtigungen in Bezug auf die Siedlungsstruktur hervorrufen, da der Abriss von Stadtvierteln teilweise notwendig wäre.

Im Wasserkörper Sauer III-2.2.1 würde die Trinkwassergewinnung Luxemburgs, aber auch die Energieversorgung signifikante Einbußen durch den Abriss der Staumauer haben. Im Wasserkörper Our V-1.2 wäre mit dem Abriss der Staumauer die Erreichung der erneuerbaren Energieziele gefährdet.

Zusätzlich ist im Fall der Mosel (OWK I-2) von signifikant negativen Auswirkungen auf die Umwelt (Erhöhung der CO₂-Emissionen im Falle von Re-Meandrierung oder Aufgabe der Schifffahrt¹) auszugehen.

6.3.6 Ausweisprüfung alternativer Maßnahmen

Im Falle einer signifikanten negativen Auswirkung einer Maßnahme auf einen im Screeningtest aufgeführten Bereich (siehe Liste mit den Prüfkriterien im Anhang 8.7) ist gemäß WRRL zu prüfen, ob es eine andere Maßnahme (Option) gibt, mit der der gute Zustand erreicht werden kann, ohne etwaige negative Nebeneffekte. Geht man davon aus, dass bei der ersten Maßnahmenauswahl (unter dem Gesichtspunkt der technischen Durchführbarkeit) die kosten-wirksamste Maßnahme ausgewählt wurde, so ist bei der Suche nach einer Option (alternative Maßnahme) dieses Kriterium nicht mehr erfüllt. Je nachdem wie groß die Differenz zwischen erster und zweiter Maßnahme in Bezug auf die Kosten-Wirksamkeit ist, kann dieser Schritt ausgelassen werden, da die zweitgewählte Maßnahme unverhältnismäßig teuer wäre.

Zu beachten ist bei dieser Vorgehensweise, dass die Zahlungsfähigkeit des Nutzers in diesem Stadium nicht relevant ist, da hierdurch möglicherweise effizient und profitabel arbeitende Unternehmen benachteiligt werden (CIS-Leitfaden). Darüber hinaus können die entstehenden Kosten durch eine adäquate Wasserpreispolitik gemäß Art 9 WRRL (Kostendeckung und adäquater Beitrag) gedeckt werden.

Liegen im Falle der Option keine negativen signifikanten Auswirkungen vor, so ist gemäß WRRL eine Überprüfung bezüglich Unverhältnismäßigkeit durchzuführen (siehe Anhang 8.5 Abbildung 6 Schritt 8.4).

Beim Prüfschritt gemäß Artikel 4(3)(b) CIS-Leitfaden (Schritt 8) (siehe Anhang 8.5 Abbildung 6) wird untersucht, ob die durch die Veränderung des Wasserkörper entstandenen Vorteile auch angemessen durch „andere Möglichkeiten“ (Schritt 8.1) erzielt werden können. Diese müssen folgende Kriterien erfüllen:

- technisch durchführbar sein (Schritt 8.2);
- bedeutend bessere Umweltoptionen darstellen (Schritt 8.3) und
- nicht unverhältnismäßig teuer (Schritt 8.4) sein.

Dabei muss im Hinblick auf die Prüfung gemäß Artikel 4(3)(b) unbedingt unterschieden werden zwischen:

1. „Verbesserungsmaßnahmen“ gemäß Ausweisungsprüfung 4(3)(a) (Schritt 7), bei denen durch Nutzungsänderungen ein guter ökologischer Zustand erreicht wird und

¹ Auch wenn die Bahn eine bessere CO₂-Bilanz pro Tonne Fracht hat, ist davon auszugehen, dass bei einer Einstellung der Schifffahrt die Verlagerung des Güterverkehrs nicht ausschließlich auf die Bahn erfolgt, sondern auch zu einem großen Teil auf den straßengebundenen Güterverkehr. Dieser ist mit höheren CO₂-Emissionen verbunden. Siehe UBA (1999): Verkehr im Umweltmanagement, Anleitung zur betrieblichen Erfassung verkehrsbedingter Umwelteinwirkungen; ein Leitfaden erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin

2. „Anderen Möglichkeiten“, durch die die nutzbringenden Ziele der Veränderung des Wasserkörpers erreicht werden und die eine Änderung oder Verlagerung der bestehenden Nutzung einschließen.

Bei der Prüfung gemäß Art 4(3)(b) sollten lediglich die potenziellen „anderen Möglichkeiten“ zum Erreichen der nutzbringenden Ziele der Veränderung des Wasserkörpers berücksichtigt werden, einschließlich aller Vorteile der spezifizierten Nutzungen und der Umwelt im weiteren Sinne. Unter „anderen Möglichkeiten“ ist z.B. die Verlagerung der Nutzung auf einen anderen Wasserkörper oder der Ersatz von Wasserkraftwerken durch andere Energiequellen zu verstehen.

Ergebnisse für Luxemburg

Für alle Wasserkörper, die als „vorläufig HMWB“ ausgewiesen sind, gibt es keine alternative technische Lösungen zu den in Tabelle 15 dargestellten Maßnahmen.

Im Falle der Trinkwassergewinnung (OWK III-2.2.1 Sauer) bestehen für Luxemburg derzeit keine alternativen Ansätze, da laut Einschätzung der AGE der Wasserverbrauch in Luxemburg ansteigen wird.

Auch im Falle der Schifffahrt an der Mosel (OWK I-2 Mosel) gibt es keine alternativen Möglichkeiten, die der Anforderung der besseren Umweltoption nachkommen. Aus Sicht des CO₂-Ausstoßes und anderer Schadstoffe stellt die Schifffahrt immer noch eine der umweltfreundlichsten Optionen neben der Bahn dar¹.

Auch im Bereich des Siedlungswesens (restliche Wasserkörper) gibt es keine wirkliche Alternative, da eine Vielzahl von Gebäuden, darunter auch denkmalgeschützte historische Altbauten, in Dorf- und Stadtkernen betroffen sind. Auch die verbundenen Kosten stehen in keinem Verhältnis zum gewonnenen Nutzen (auf Detailuntersuchungen wurde hier auf Grund der Offensichtlichkeit verzichtet). Hinzu kommt, dass eine derart große Umsiedlung allein durch die entstehenden Abfallmengen, den Flächenverbrauch und den damit verbundenen Energieverbrauch sicherlich keine bessere Umweltoption darstellt.

Da es für alle Nutzungen keine alternativen Maßnahmen gibt, die technisch durchführbar sind (Schritt 8.2), eine bedeutend bessere Umweltoptionen darstellen (Schritt 8.3) und nicht unverhältnismäßig teuer (Schritt 8.4) sind, ist für die in Tabelle 13 und Tabelle 14 aufgeführten Wasserkörper eine HMWB-Ausweisung durchzuführen.

¹ Siehe UBA (1999): Verkehr im Umweltmanagement, Anleitung zur betrieblichen Erfassung verkehrsbedingter Umwelteinwirkungen, ein Leitfaden erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin

6.4 Ausnahmetatbestände

6.4.1 Definitionen und Kriterien

Die WRRL erlaubt in bestimmten Situationen eine Abkehr des „guten Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Potentials“ (Artikel 4.5) bzw. eine Verlängerung der Frist bis zur Erreichung des guten Zustandes auf sechs bzw. zwölf Jahre (Artikel 4.4). Zusätzlich sind noch temporäre Ausnahmen auf Grund von natürlichen Ursachen (Überschwemmungen und Dürreperioden) oder durch höhere Gewalt bedingte Umstände (Art 4.6) möglich. Ebenso können Ausnahmen in Folge neuer, nachhaltiger Entwicklungstätigkeit, die von übergeordnetem öffentlichem Interesse und/oder Nutzen sind, geltend gemacht werden.

Die EU Kommission hat im Rahmen der gemeinsamen Umsetzungsstrategie (CIS) Vorgaben für die Anwendung der Artikel 4.4 sowie 4.7 gemacht.

Werden die Ausnahmen in Anspruch genommen, sind diese detailliert und für jeden einzelnen Wasserkörper bzw. Gruppe von Wasserkörpern zu begründen und in den Bewirtschaftungsplänen genau zu dokumentieren. Die Begründung selbst kann jedoch auch auf übergeordneter Ebene erfolgen.

Mit dem Auslaufen des ersten Flussbewirtschaftungsplanes 2015 ist die Umsetzung der WRRL nicht beendet, denn die Bewirtschaftungspläne sind in einem Zyklus von sechs Jahren zu überprüfen und zu aktualisieren. In diesem Zusammenhang ist auch eine Überprüfung der Ausnahmetatbestände notwendig. Sollte es dann im Rahmen des zweiten Bewirtschaftungsplanes die Notwendigkeit für die neuerliche Ausweisung von Ausnahmen geben, so sind diese erneut zu begründen.

6.4.2 Begründung der Ausnahmetatbestände in Luxemburg

Mögliche Begründungen für die Verlängerung der Frist um sechs bzw. zwölf Jahre oder eine Herabsetzung der Grenzwerte sind gemäß Artikel 4 (4) und (5) WRRL:

- natürliche Gegebenheiten eines Wasserkörpers;
- technische Durchführbarkeit;
- unverhältnismäßig hohe Kosten.

Es ist anzumerken, dass die Kosten von Maßnahmen, die in einem anderen Gemeinschaftsrecht festgeschrieben sind (z.B. Umsetzung Kommunalabwasserrichtlinie), nicht für die Unverhältnismäßigkeit von Kosten herangezogen werden können.

In Tabelle 16 sind die jeweiligen Ausnahmetatbestände und die möglichen Begründungen zusammengefasst.

6.4.2.1 Zusammenfassung der Ausnahmen und Begründungen für eine Fristverlängerung

In Tabelle 16 sind die Begründungen für eine Fristverlängerung festgelegt. Luxemburg orientiert sich dabei an den Ergebnissen gemäß LAWA ad-hoc-Ausschuss „wirtschaftliche Analyse“ (März 2008).

Tabelle 16: Ausnahmen und mögliche Begründungen für eine Fristverlängerung im Überblick

„Natürliche Gegebenheiten“	Art 4, Abs. 4 (a), Ziffer iii WRRL
Zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Grundwasserfließzeiten • Notwendige Zeit für P-Nährstoffauswaschung in einer gesamten Landschaft
Dauer der eigendynamischen Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Erforderliche Reaktionszeit ökologischer Systeme auf Maßnahmen
Sonstige natürliche Gegebenheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrogeologische Gegebenheiten (Fließzeiten)
<hr/>	
„Technische Durchführbarkeit“	Art 4, Abs. 4 (a), Ziffer i WRRL
Ursache für Abweichungen ist unbekannt	<ul style="list-style-type: none"> • Herkunft stofflicher Belastungen gänzlich unbekannt • Abweichungen biol. Qualitätskomponenten können bisher nicht erklärt werden • Untersuchungsbedarf zur Klärung der Relevanz verschiedener Eintragspfade/Herkunftsbereiche • Wechselwirkung verschiedener Belastungsfaktoren auf biologische Qualitätskomponenten unklar
Technische zwingende Abfolge von Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten notwendig • Aufstellung bzw. Aktualisierung von Wärmelastplänen • Kombination gewässerökologisch wirksamer Maßnahmen mit Maßnahmen anderer Träger • Untersuchungs- und Planungsbedarf Altbergbau, Sedimente
Dauer der Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmevorbereitung und -planung, Ausschreibungsverfahren, Genehmigungsverfahren
Forschungs- und Entwicklungsbedarf	<ul style="list-style-type: none"> • Die vorhandenen Technologien sind nicht ausreichend, um die gewässerseitigen Anforderungen zu erreichen (z.B. Fischabstiege) • Die Wirkung möglicher Maßnahmen ist nicht hinreichend belegt • Kenntnisstand ist noch zu gering, um sachgerechte Bewirtschaftungsentscheidungen treffen zu können
Sonstige technische Gründe	<ul style="list-style-type: none"> • Platzmangel in engen Tälern (Durchgängigkeit) • Zu überwindende Höhe zu groß (Durchgängigkeit) • Umweltqualitätsnormen sind aufgrund hohen Abwasseranteils nicht erreichbar
Massive unverträgliche Umweltauswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung der Bewirtschaftungsziele in anderen Wasserkörpern • Mögliche dauerhafte Verschlechterung des Ge-

	<p>wässerzustandes</p> <ul style="list-style-type: none"> • offensichtliche unverträgliche Umweltauswirkung
--	--

„Unverhältnismäßig hoher Aufwand“	Art 4, Abs. 4 (a), Ziffer ii WRRL
Überforderung der Kostenträger, zeitliche Streckung der Kostenverteilung erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> • Zu hohe Gebührenbelastung • Streckung für Bereitstellung öffentlicher Mittel • Fehlende alternative Finanzierungsmechanismen
Kosten-Nutzen-Betrachtung Diskrepanz zwischen Kosten und Nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis einer Kosten-Nutzen-Bewertung • Überschreitung definierter Kosten-Wirksamkeitsschwellen • Berücksichtigung Schwerpunkt-/Vorranggewässerkonzept
Unsicherheit bezüglich der Beurteilung von Monitoringergebnissen	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltqualitätsnormen wurden noch nicht wissenschaftlich abgeleitet • Methodische Defizite • Einhaltung der Umweltqualitätsnorm kann aufgrund zu hoher Bestimmungsgrenzen nicht überprüft werden • Die Ergebnisse der erstmaligen biologischen Untersuchung sind wg. ausstehender Interkalibration und bisher nicht vorliegenden belastbaren Bewertungsverfahren unsicher • Unsicherheit aufgrund von Witterungseinflüssen beim Monitoring • Unsicherheit bezüglich Repräsentativität der Messung

Abhängigkeit von anderen Maßnahmen	
Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen	<ul style="list-style-type: none"> • Flächen sind nicht verfügbar bzw. nur zu unverhältnismäßig hohen Kosten • Der für die Ausführungsplanungen benötigte ingenieurtechnische oder sonstige Sachverstand (z.B. zur Fischbewertung) ist am Markt nicht in ausreichendem Maß verfügbar • Kapazitätsengpässe qualifizierter privater Dienstleister (Gutachter, Fachplaner, Ingenieur- und Bauleistungen)
Widersprüchliche/entgegengesetzte umweltökonomische Gründe aus anderen Politikfeldern	<ul style="list-style-type: none"> • Unvereinbarkeit mit politischen Zielsetzungen (z.B. Durchgängigkeit – Umsetzung erneuerbare Energie RL)
Sonstige wirtschaftliche Gründe	

6.4.2.2 Zusammenfassung der Ausnahmen und Begründungen für eine Zielreduktion

Die Mitgliedsstaaten können sich für bestimmte Wasserkörper die Umsetzung weniger strenger Umweltziele als in Art 4.1 WRRL gefordert vornehmen, wenn sie durch menschliche Tätigkeiten, wie gemäß Artikel 5 Absatz 1 festgelegt so beeinträchtigt sind oder ihre natürlichen Gegebenheiten so beschaffen sind, dass das Erreichen der Umweltziele in der Praxis nicht möglich oder unverhältnismäßig teuer wäre. Ausnahmen und mögliche Begründungen für Zielreduktion wurden in Luxemburg gemäß LAWA ad-hoc-Ausschuss „wirtschaftliche Analyse“ (März 2008) festgelegt.

Ausnahmen und mögliche Begründungen für Zielreduktion im Überblick

Tabelle 17: Überblick von Ausnahmen und mögliche Begründungen für Zielreduktion

„Natürliche Gegebenheiten“	Art 4, Abs. 5 WRRL
Zeitbedarf zur ökologischen Erholung (Oberflächengewässer)	Dort anwendbar, wo mit einer zeitlichen Verzögerung bis zur Verbesserung des ökologischen Zustandes gerechnet werden muss. Die Verzögerung kann dadurch bedingt sein, dass Pflanzen und Tiere Zeit benötigen, um die Habitate zu besiedeln, nachdem die morphologischen, chemischen und physisch-chemischen Bedingungen auf „gut“ verbessert wurden; oder aber die Habitate benötigen Zeit sich nach erfolgten Maßnahmen zu stabilisieren. Kann z.B. auf Seen mit Eutrophierung angewendet werden.
„Technische Durchführbarkeit“	Art 4, Abs. 5 WRRL
Keine bekannte technische Lösung zur Verfügung	Dort anwendbar, wo es keine praxistaugliche Technologie gibt, um die Verbesserungen umzusetzen. Finanzielle Überlegungen können hier nicht berücksichtigt werden. Neue Technologien im Entwicklungsstadium, deren Effektivität noch nicht bewiesen ist.
„Unverhältnismäßig hoher Aufwand“	Art 4, Abs. 5 WRRL
Maßnahme(n) nicht sinnvoll	Die Maßnahmen sind nicht sinnvoll, da die Nutzen in keinem Verhältnis zu den Kosten stehen.

Bei der Ausweisung geringerer Umweltziele ist auch nachzuweisen, dass die ökologischen und sozioökonomischen Erfordernisse, denen solche menschlichen Tätigkeiten dienen, nicht durch andere Mittel erreicht werden, die eine wesentlich bessere und nicht mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbundene Umweltoption darstellen.

6.5 Ergebnisse der Ausnahmetatbestände für Luxemburg

Die Oberflächenwasserkörper, die im Jahr 2015 nicht im „guten Zustand“ sind, werden 72% (65 OWK) betragen und voraussichtlich bis zum Jahr 2021 auf 15% (14 OWK) sinken. Im Jahr 2027 sollte der gute Zustand für alle bis auf einen Oberflächenwasserkörper hergestellt sein. Für diesen Oberflächenwasserkörper (Kiemelbaach VI-4.1.4) muss bei der Überprüfung in 2015 und 2021 festgestellt werden, ob eine Ausnahme, begründet durch niedrigere Ziele (gem. Art 4.5), in Betracht gezogen werden muss.

Im Folgenden ist die Abschätzung der Zielerreichung für Oberflächenwasserkörper graphisch dargestellt:

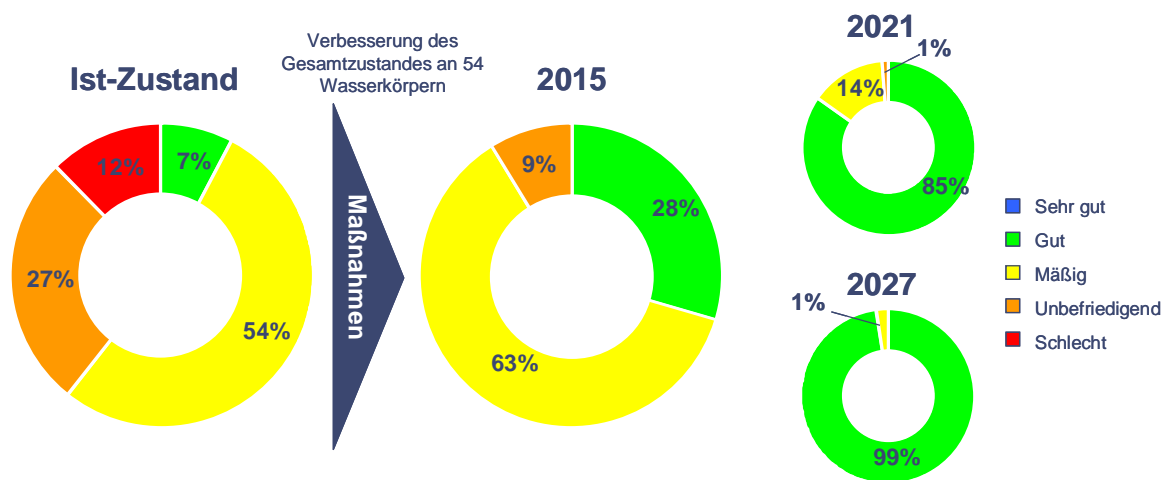


Abbildung 3 : Abschätzung der Zielerreichung (2015, 2021, 2027) für Oberflächenwasserkörper

Im Fall der als HMWB ausgewiesenen Wasserkörper ist für neun Wasserkörper der gute Zustand bis 2015 nicht zu erreichen und eine Fristverlängerung muss beantragt werden. Diese Zahl reduziert sich in 2021 auf sechs (6). Für zwei (2) Wasserkörper (Péitruß VI-13.1, Chiers VII-1.1) ist der gute Zustand auch bis 2027 bei aktueller Einschätzung der AGE nicht zu erreichen. Diese HMWB-Wasserkörper werden im Rahmen der 6 jährigen Beobachtungszyklen überwacht, um festzustellen ob eine Ausnahme, begründet durch niedrigere Ziele, in Betracht gezogen werden muss. Ausnahmen nach Artikel 4.7 sind derzeit nicht vorgesehen.

Bei den Grundwasserkörpern ist bei zwei (2) von sechs (6) Wasserkörpern auf Grund von natürlichen Gegebenheiten (Aufenthaltszeiten von Schadstoffen im Grundwasser) eine Fristverlängerung zumindest bis 2021 notwendig. Anhand der derzeitig laufenden Untersuchungen wird sich herausstellen, ob eine weitere Fristverlängerung notwendig ist.

Die WRRL erlaubt in bestimmten Situationen eine Abkehr des „guten Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Potentials“ (Artikel 4.5). Für alle Wasserkörper in Luxemburg welche den „guten Zustand“ bis 2015 nicht erreichen können, wird eine Verlängerung der Frist (gemäß Artikel 4.4) auf sechs bzw. zwölf Jahre beantragt. Die Voraussetzungen dafür, dass der „ökologische Zustand“ des Wasserkörpers sich nicht verschlechtert, werden voraussichtlich erfüllt (siehe Abschätzung der Zielerreichung).

Im Folgenden sind die Begründungen auf Ausnahmetatbestand für OWK dargestellt.

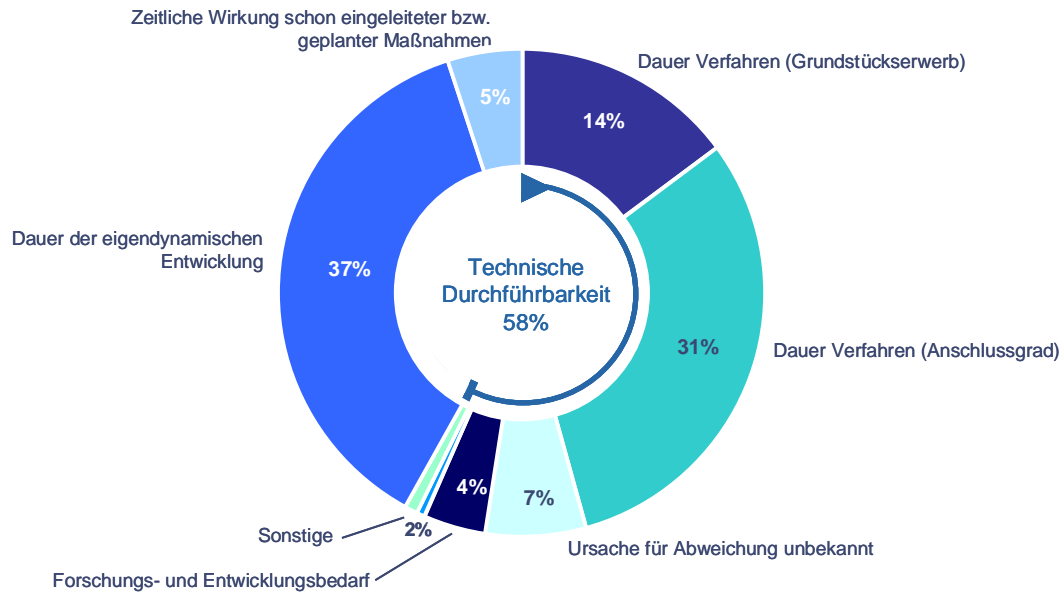


Abbildung 4: Darstellung der häufigsten Begründungen auf Ausnahmetatbestand für Oberflächenwasserkörper

In der Zusammenfassung wird die Zielerreichung wird in den meisten Fällen durch die technische Durchführbarkeit (58%) (z.B. notwendige Dauer zur Umsetzung der technischen Maßnahmen) oder durch natürliche Gegebenheiten (42%) (z.B. die notwendige Zeit zur natürlichen Regenerierung der biologischen Qualität) verfehlt.

7 Finanzierungbedarf und Finanzierungsmöglichkeiten der Maßnahmenprogramme

7.1 Zusammenfassung des Finanzierungsbedarfs

Der Finanzierungsbedarf des Maßnahmenprogramms kann nach den unterschiedlichen Maßnahmen der WRRL unterschieden werden:

- Grundlegende Maßnahmen nach Artikel 11 (3) a. (Bestehende Richtlinien): es handelt sich dabei um Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften einschließlich der Maßnahmen gemäß den Rechtsvorschriften nach Artikel 10 und Anhang VI Teil A, z.B. die Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG), Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz von Gewässern vor der Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen;
- Grundlegende Maßnahmen nach Artikel 11 (3) b. bis l. (Guter Zustand): Maßnahmen, welche zur Erreichung der Ziele der WRRL notwendig sind, um den guten Zustand der Gewässer und eine Kostendeckung der Wasserdienstleistungen zu erreichen.
- Ergänzende Maßnahmen nach Artikel 11 (4): Es handelt sich dabei um Maßnahmen, die zusätzlich zu den vorher genannten grundlegenden Maßnahmen geplant und umgesetzt werden sollen, um die gemäß Artikel 4 WRRL festgelegten Ziele zu erreichen.

Diese Unterscheidung in der Darstellung des Investitionsbedarfs ist insofern notwendig, weil die Kosten der o.g. ersten Kategorie (nach Art 11 (3) a.) **nicht als eigentliche Kosten der WRRL dargestellt werden können**, da sie schon vor, respektiv außerhalb, der WRRL umgesetzt werden müssten (Kosten einer verspäteten Umsetzung bestehender Richtlinien können nicht als Kosten der WRRL angerechnet werden)¹. Unter der WRRL sind somit nur Kosten gemäß Art 11 (3) b. bis l. und Art 11 (4) zu berücksichtigen.

Die sogenannten **ergänzenden Maßnahmen nach Art 11 (4)** sind in dieser Studie zwar beschrieben worden, sind aber in dem Finanzierungsbedarf nicht enthalten (siehe Entscheidung des Lenkungsausschusses). Diese Maßnahmen haben eine unterstützende Funktion und sind meist administrativer Natur (z.B. Rechtsinstrumente, administrative Instrumente, Emissionsbegrenzungen, Entnahmebegrenzungen etc.), die z.T. direkte und indirekte Kosten generieren, welche schwierig zu schätzen sind (z.B. Zeitaufwand von Mitarbeitern zur Schaffung administrativer und juristischer Instrumente, Sensibilisierungsaktionen, gesamtwirtschaftliche Effekte).

Obwohl die Maßnahmen gem. Art 11 (3) a nicht eigentliche Kosten der WRRL sind, ist es aus Sicht des Großherzogtums Luxemburg notwendig die voraussichtlichen Kosten der WRRL gesamtwirtschaftlich zu betrachten und insofern alle Maßnahmen der oben genannten Kategorien zusammenzufassen. Vor diesem Hintergrund werden sowohl der Investitionsbedarf als auch die Betriebskosten für alle oben genannten Maßnahmenkategorien ermittelt, dargestellt und untersucht.

Für die einzelnen Maßnahmen wurden folgende Kosten bzw. Kostenarten ermittelt:

- **Erstinvestition** (Höhe der Bau- bzw. Herstellungskosten zur erstmaligen Erstellung von technischen oder baulichen Maßnahmen);
- **Betriebskosten** (laufende Kosten pro Jahr, die wegen des Betriebs einer Maßnahme anfallen z.B. Personal- und Instandhaltungskosten sowie der Kauf von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen).

¹ Siehe dazu Beschluss der Wasserdirektoren aus dem Jahr 2008

Die Erneuerungskosten des Anlagenbestandes (nach Ablauf ihrer Lebensdauer) sind nach Umsetzung der technischen Maßnahmen nicht außer Betracht zu lassen (insbesondere im Rahmen der kostendeckenden Preisbestimmung gemäß Artikel 9 der WRRL). Diese Kosten sind auf Basis der Lebensdauer der Anlage und der zukünftigen Preisentwicklung zu bestimmen.

Nach der Auswertung des Maßnahmenprogramms (anhand des Excel-Arbeitsdokumentes) kann der gesamte Finanzierungsbedarf bis 2027 festgestellt werden. Folgende Tabelle stellt die Investitionen und die jährlichen Betriebskosten dar:

Tabelle 18: Darstellung der Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms

Art der Maßnahme	Investitionen In Millionen Euro	Betriebskosten In Millionen Euro
Bestehende Richtlinien	297,83	15,28
Guter Zustand	892,06	3,07 (LWS)
		10,73 (SWW, HY)
Total	1 189,89	29,08

Die Erfüllung der bestehenden Richtlinien wird ausschließlich durch siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen erreicht (Kläranlagen größer als 2.000 EGW¹ und dazugehörige Kanalisation mit Sammlern und Transportleitungen). Es handelt sich dabei hauptsächlich um die Richtlinie 91/271/EWG zur Behandlung von kommunalem Abwasser.

Die Kosten zur Erreichung und Einhaltung des guten Zustandes können wie folgt aufgeteilt werden (aufgeteilt nach den Maßnahmen der Siedlungswasserwirtschaft, der Hydromorphologie und in der Landwirtschaft):

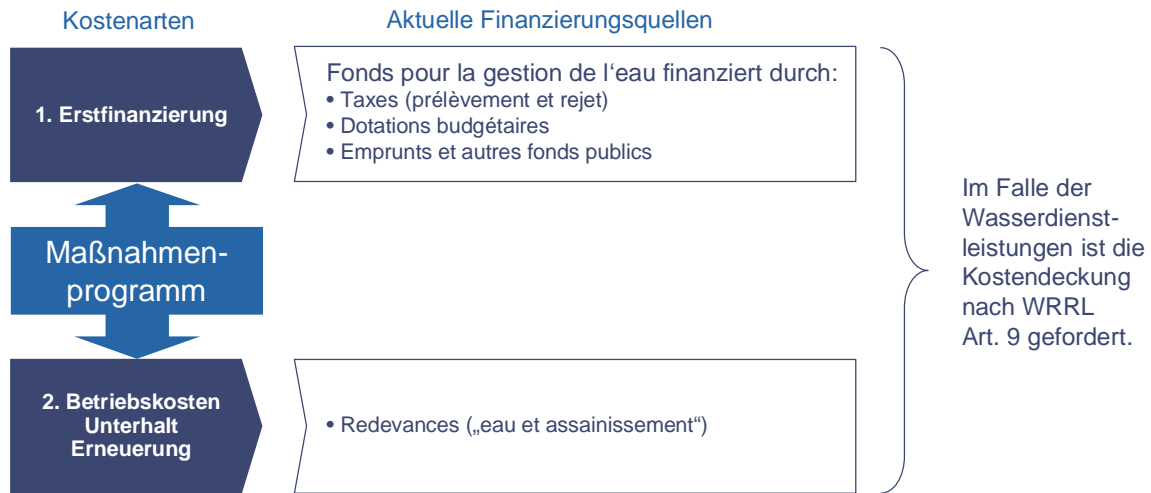
Tabelle 19: Darstellung der Kosten zur Erreichung und Einhaltung des guten Zustandes nach Maßnahmenkategorie

Art der Maßnahme	Maßnahmen-Kategorie	Investitionen In Millionen Euro	Betriebskosten In Millionen Euro
Guter Zustand	Siedlungswasserwirtschaft	782,96	10,18
	Hydromorphologie	109,10	0,55
	Landwirtschaft	N/A	Jährliche Prämienzahlungen (Ziel 2013-2015) 3,07
Total		892,06	13,80

¹ Für 7 Wasserkörper stellen Kläranlagen kleiner als 2.000 EGW eine „angemessene Behandlung“ laut Richtlinie 91/271/EWG dar, die somit in den Kosten der Umsetzung bestehender Richtlinie enthalten sind.

7.2 Finanzierung der Maßnahmen

Grundsätzlich kann man zwischen einer Erstfinanzierung der Umsetzung der (technischen) Maßnahmen und den daraus resultierenden Folgekosten unterscheiden, wie folgende Abbildung zeigt:



In den nächsten Abschnitten wird kurz auf die Kostendeckung eingegangen; des Weiteren werden die bestehenden Finanzierungswerkzeuge erläutert.

7.2.1 Bestehende Finanzierungswerkzeuge

Die Finanzierung der Maßnahmenkosten erfolgt im Grundsatz durch den jeweiligen Maßnahmenträger. Maßnahmenträger sind die nach den aktuellen rechtlichen Vorgaben für die jeweiligen Maßnahmen Zuständigen (Verantwortlichen). Zur Unterstützung bei der Finanzierung der Maßnahmen stehen zahlreiche staatliche bzw. öffentlich rechtliche Fördermöglichkeiten zur Verfügung.

7.2.1.1 Finanzierung der siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen

Die für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wesentlichen Förderprogramme basieren im Wesentlichen auf dem Wassergesetz des Staates Luxemburg. Dabei stellt der „**Fonds pour la gestion de l'eau**“ (FGE) das Hauptwerkzeug zur Finanzierung der siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen dar. Aus diesem Fonds wird die Umsetzung der Maßnahmen, die der Luxemburger Staat trägt, finanziert und auch die Umsetzung der Maßnahmen von anderen Trägern (z.B. Kommunen) unterstützt. Über die Wasser- und Abwassergebühren (genannt „redevances“), welche auch die Abschreibungen der Infrastrukturen der Wasserdienstleistungen auf Basis der Wiederbeschaffungswerte beinhalten, finanziert der Bürger den Unterhalt, den Betrieb und den Neubau der Anlagen (Vorfinanzierung der Erneuerung), so dass eine Kostendeckung der Wasserdienstleistung nach WRRL Art 9 gegeben ist (siehe auch vorheriger Abschnitt).

Die **Speisung** des Fonds pour la Gestion de l'eau kann durch jährliche Dotationen des Staatshaushalts (beinhaltet den Haushalt der Gemeinden) sowie durch die taxes de prélèvement et de rejet erfolgen. Des Weiteren ermöglicht Artikel 64 des luxemburgischen Wassergesetzes eine Aufstockung des FGE durch Anleihen oder andere öffentliche Mittel.

7.2.1.2 Finanzierung der landwirtschaftlichen Maßnahmen

Die landwirtschaftlichen Maßnahmen können derzeit nicht direkt durch den FGE finanziert werden. Die im Maßnahmenprogramm geplanten Maßnahmen bauen jedoch auf bestehende Maßnahmen der landwirtschaftlichen Programme auf wie z.B. das Agrar-Umwelt-Programm und Landwirtschafts-

pflgeprogramm. Die Ausweitung der geplanten Maßnahmen müssen derzeit durch diese bestehenden Programme mitfinanziert werden.

Eine teilweise Rückfinanzierung dieser luxemburgischen landwirtschaftlichen Förderprogramme kann durch die Förderpolitik der Europäischen Union (EU) erfolgen. Diese stellt im Rahmen ihrer Förderpolitik Finanzmittel zur Verfügung, die auch für Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie verwendet werden können. Einmal ist hier der Europäische Landwirtschaftsfonds zur Entwicklung des ländlichen Raums zu nennen. Über den Europäischen Landwirtschaftsfonds zur Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) können Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen der so genannten „Agrarumweltmaßnahmen“ gefördert werden, wie z.B. die Anlage von Uferrandstreifen, die extensive Bewirtschaftung von Dauergrünland, die Anwendung von ökologischen Produktionsverfahren in der Landwirtschaft („ökologischer Landbau“) oder eine naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland. Die Abwicklung der Förderung erfolgt auf Basis von luxemburgischen Förderprogrammen.

Weitere Fördermittel werden über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) oder den Europäischen Fischereifonds (EFF) zur Verfügung gestellt. Die aktuelle EU-Förderperiode ist auf einen Förderzeitraum von sieben Jahren (2007 – 2013) angelegt.

7.2.1.3 Zusammenfassung der bestehenden Finanzierungswerkzeuge

Das Wassergesetz sieht dabei folgende Finanzierungsmöglichkeiten der Maßnahmen vor:

Maßnahmen-Kategorien	Aktuelles Finanzierungsmodell
Siedlungswasserwirtschaft (Abwasserbehandlung)	<p>Verantwortlichkeit der Gemeinden (außer spezifische Nutzer, die Eigenverantwortung haben z.B. Abwasser der Campings, Hafen Mertert, Flughafen, usw.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstfinanzierung der Umsetzung aus Eigenmitteln der Gemeinde und bis zu 90% aus dem Fonds pour la Gestion de l'Eau • Unterhalt und Erneuerung durch Gemeinden (Kosten-Deckungsprinzip der „redevances“)
Hydromorphologie (Renaturierung)	<p>Verantwortlichkeit der Gemeinden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau (Investition) durch den Fonds pour la Gestion de l'Eau, Betrieb (Betriebskosten) aus Eigenmitteln der Gemeinde und bis zu 50% durch den Fonds pour la Gestion de l'Eau sowie den Fonds pour la Pêche.
Landwirtschaft (diffuse Belastungen)	<p>Verantwortlichkeit der Nutzer (Landwirte):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakultative Teilnahme an Schutzprogrammen (Prämien) • Finanzierung durch bestehende Programme der Landwirtschaft (Agrar-Umweltprogramm und Landschaftspflegeprogramm) • Momentan keine Finanzierung möglich durch den Fonds pour la Gestion de l'Eau • Rückfinanzierung durch Förderprogramme der EU: Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), regionale Entwicklung (EFRE)

Abbildung 5: Zusammenfassung unterschiedlicher bestehender Finanzierungswerkzeuge

Zusammenfassend unterscheiden sich die bestehenden Finanzierungswerkzeuge je nach Art der anfallenden Kosten:

- Der **Fonds pour la gestion de l'eau** finanziert zu einem großen Teil die Erstfinanzierung zur Umsetzung der Maßnahmen (hauptsächlich Abwasserbehandlung und Renaturierung);
- Die **Einnahmen der Gemeinden durch die „redevances“** müssen die jährlichen Betriebskosten und die Erneuerung der Anlagen decken;
- Die landwirtschaftlichen Maßnahmen werden durch bestehende **Programme der Landwirtschaft** finanziert (z.B. Agrar-Umwelt-Programm und Landschaftspflege).

7.2.2 Prinzip der Kostendeckung bei der Finanzierung der Maßnahmenprogramme

Um eine nachhaltige Wassernutzung zu fördern, wird gemäß Art 9 der Wasserrahmenrichtlinie unter anderem das Prinzip der **Kostendeckung der Wasserdienstleistungen einschließlich umwelt- und ressourcenbezogener Kosten** gefordert. Des Weiteren sollen gemäß des CIS-Leitfadens WATECO die Finanzflüsse in der Wasserwirtschaft, wie z.B. Entgelte, Subventionen, Quersubventionen etc. transparent gestaltet werden (WATECO, 2002).

Die Wasserbewirtschaftung in Luxemburg beruht entsprechend der Wassergesetzgebung auf dem „**Verursacherprinzip**“ für die Gewässergüte und dem „Benutzerprinzip“ für die Wassermenge. Die Finanzierung der Wasserbewirtschaftung beruht daher auch darauf, Preisanreize zur Reduzierung der Verschmutzung und einer effizienten Wassernutzung anzubieten.

Im Allgemeinen wird in Luxemburg davon ausgegangen, dass die Kostendeckung durch ordnungspolitische Instrumente gewährleistet ist. Das luxemburgische Wassergesetz¹ stellt den rechtmäßigen Rahmen. Ferner verlangt die kommunale Gesetzgebung² (Steuer- und Abgabengesetz für Kommunen), dass die Kosten kommunaler Dienstleistungen durch Steuern und Abgaben gedeckt werden müssen.

7.2.2.1 Kostendeckung von Wasserdienstleistungen

Unter den Kosten der Wasserdienstleistungen, Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung werden in Luxemburg im engsten Sinn die betriebswirtschaftlich notwendigen Kosten verstanden, die den Anbietern dieser Dienstleistungen zur Deckung der Kosten tatsächlich entstehen. Die Festlegung der jeweiligen Wasserentnahme- und Abwassereinleitungsgebühren (redevances) werden in Art 13 und 14 des Wassergesetzes definiert und in der kommunalen Gesetzgebung geregelt (siehe Fußnote).

Eine detaillierte Analyse zu den gesamten Betriebs- und Abschreibungskosten der Wasserdienstleistungen ist notwendig, um den aktuellen Kostendeckungsgrad zu bestimmen. Zur Vorgehensweise und Umsetzung der Kostendeckung durch die Bestimmung der „redevances“ wird auf das Wassergesetz und auf die Arbeiten der AGE verwiesen. Derzeit liegt ein **geschätzter Kostendeckungsgrad von 70%**³ vor.

7.2.2.2 Kostendeckung von Umwelt- und Ressourcenkosten

Zusätzlich zur Deckung der Kosten der Dienstleistung wird gefordert, dass die Kosten der Umwelt- und Ressourcenkosten gedeckt werden. Nach dem WATECO – Leitfaden werden Umweltkosten definiert als Kosten für Schäden, die der Wasserverbrauch für Umwelt, Ökosysteme und Personen mit sich bringt. Ressourcenkosten sind die Kosten für entgangene Nutzungsmöglichkeiten einer Ressource infolge einer Nutzung über ihre natürliche Wiederherstellungs- oder Erholungsfähigkeit hinaus (WATECO, 2002).

In Luxemburg wird gemäß Art 15 und 16 des Wassergesetzes eine Steuer auf die Entnahmen von Wasser, die sich nach der Menge des entnommenen Wassers und eine Steuer auf das Einleiten von Abwässern, die sich nach der Schädlichkeit der eingeleiteten Abwässer bemisst, erhoben. Die dadurch generierten Einnahmen stehen für Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerschutzes zur Verfügung. Die Wasserentnahmesteuer (taxe de prélèvement) beträgt aktuell 0,10 €/m³, die Abwasserabgabesteuer (taxe de rejet des eaux usées) beträgt 1 €/Schadeinheit.

¹ Loi du 19 décembre 2008 relative à la protection et gestion des eaux

² Loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain

³ Quelle AGE: Geschätzte Kosten von im Mittel 5 Euro/m³ bei durchschnittlichem Wasserpreis von 3,5 Euro/m³

Sowohl die Abwassereinleitungssteuer als auch die Wasserentnahmesteuer können als Instrumente zur Deckung von Umwelt- und Ressourcenkosten angesehen werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Erhebung dieser Steuern einen Beitrag zu einer effizienteren Nutzung der Ressource Wasser leistet und somit tatsächlich tendenziell die Deckung der durch die Wassernutzungen entstehenden Umwelt- und Ressourcenkosten erreicht wird. Da in Luxemburg auf absehbare Zeit keine Einschränkung des Wasserdangebotes weder aus Mengen- noch aus Qualitätssicht zu befürchten ist, wird insofern von einer Deckung der Umwelt- und Ressourcenkosten durch die genannten Steuern ausgegangen. Zur Verifizierung dieser Annahme sind zukünftig weitergehende, umfangreiche Untersuchungen notwendig.

8 Anhang

8.1 Definitionen und Erklärungen der Begriffe

Manche Fachbegriffe der WRRL, Abkürzungen und Begriffe werden zur besseren Verständlichkeit des vorliegenden Berichts in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 20: Definitionen und Begriffserklärung

Begriff	Definitionen und Erklärungen
Ausnahmetatbestand	Wasserkörper, welche den „guten Zustand“ bzw. das „gute ökologische Potential“ bis 2015 nicht erreichen. Für die Rechtfertigung als Ausnahmetatbestand ist eine detaillierte Untersuchung zur rechtmäßigen Begründung erforderlich.
Erheblich veränderter Wasserkörper	Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde (siehe auch HMWB).
Grundwasserkörper (GWK)	Ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.
HMWB	Heavily modified waterbody (siehe erheblich veränderter Wasserkörper)
Maßnahmenkatalog	Eine Auswahl (Liste) von möglichen und wirksamen Maßnahmen entsprechend den ermittelten Defiziten und Belastungsschwerpunkten.
Maßnahmenprogramm	Das Maßnahmenprogramm enthält eine Zusammenfassung aller Maßnahmen im Rahmen der WRRL, welche durch die zuständige Wasserbehörde ergriffen werden sollen, damit die Umweltziele im Jahr 2015 teilweise oder vollständig erreicht werden.
Oberflächenwasserkörper (OWK)	Ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z.B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, bzw. ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen.
Naturschutzwert ¹	Flächen mit hohem Naturschutzwert sind Gebiete mit einer im weltweiten, nationalen oder regionalen Maßstab besonders hohen Konzentration der biologischen Vielfalt (z. B. endemische Arten, gefährdete Arten, Rückzugsgebiete) sowie besonders ausgedehnte intakte Landschaften, in denen lebensfähige Populationen der meisten, wenn nicht aller natürlich vorkommenden Arten in natürlichen Verbreitungsmustern und in großer Zahl vorkommen.
Wirkungsmatrix	Eine Tabelle (Matrix), welche die Belastungen/Defizite an den Wasserkörpern auflistet und Maßnahmen identifiziert, um die Belastungen zu beheben. In den Spalten der Tabelle wird die Wirkung der Maßnahme in Abhängigkeit von der Belastung bewertet (z.B. Wirkung der Maßnahme auf die chemische Qualität des Wasserkörpers).

¹ Institute for European Environmental Policy, Studie über Indikatoren für einen hohen Naturschutzwert als Grundlage für die Bewertung, Oktober 2007

8.2 Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer

Folgende Tabelle fasst die Wirkungen der Maßnahmen auf andere Wassernutzer zusammen:

Tabelle 21: Wirkungen der Maßnahmen auf andere Wassernutzer

MN	Beschreibung	Anmerkungen Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer								
		Wasserversorgung	Freizeitnutzung/ Tourismus	Siedlungsraum/ Infrastruktur	Schiff- fahrt	Wasserkraft	Landwirtschaft/ Forstwirtschaft	Industrie/Gewerbe	Fischerei	nicht auqatische Umwelt
HY 1	Entfernen des Querbauwerks	Verlust Trinkwasserreservoir; erhöhte GW-Neubildung; sinkender GW-Spiegel	Verbesserung des Landschaftsbildes; Verbesserung der Möglichkeiten fürs Bootfahren; Verlust Bademöglichkeit	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser); Verbesserung/ Verminderung des HW-Schutz	Reduktion der Schifffahrtsmöglichkeit ab > 500 km2	Verlust Wasserkraftnutzung; bestehendes QUBW ohne WK-Nutzung künftig nicht für WK nutzbar	sinkender GW-Spiegel; Verbesserung/Verminderung HW-Schutz	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser); Verbesserung/ Verminderung HW-Schutz	neue Fischereimöglichkeiten	
HY 2	Technische Fischaufstiegshilfe					geringer Verlust der Wasserkraftproduktion			neue Fischereimöglichkeiten	
HY 3	Schaffung von Laichgebieten im Ober- und Unterlauf von Staustufen		Einschränkung Freizeitnutzung			Strengere Ablassregelungen für Schwall/Sunk und damit Änderungen in der Spitzenstromproduktion			Erhöhung der Populationen	Erhöhung Biodiversität
HY 4	Wiederherstellung naturnaher Mündungsbereiche bei aufgrund Eintiefung abgetrennter Zuflüsse		Verbesserung des Landschaftsbildes						Fischpassierbarkeit	Erhöhung Biodiversität
HY 5	Erhöhung Mindestwasserabfluss bei Staustufen und Kraftwerken					weniger Energieproduktion				

HY 6	Volle Wasserführung	steigender GW-Spiegel	Verbesserung des Landschaftsbildes; Erholungsnutzen	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser)			steigender GW-Spiegel	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser)	Verbesserung Fischhabitat	Erhöhung Biodiversität
HY 7	Wiederanbindung & Aufwertung Zuflüsse (Ersatzlaichplatz, Lebensraum)		Erhöhung Attraktivität; Verbesserung des Landschaftsbildes; Erholungsnutzen						Verbesserung Laichbedingungen; Verbesserung Fischhabitat	Förderung Biodiversität
HY 8	Betriebsanpassung (bis Aufgabe des Schwallbetriebs)		Verbesserung des Landschaftsbildes; Erholungsnutzen			Strengere Ablassregelungen für Schwall/Sunk und damit Änderungen in der Spitzenstromproduktion			Verbesserung Laichbedingungen; Verbesserung Fischhabitat	Förderung Biodiversität
HY 9	Maßnahmen zur Behebung/Verbesserung hydromorphologischer Beeinträchtigungen von Struktur der Uferzone und Gewässersohle			evtl. Landverlust, Vernässung			Verlust von Land		Verbesserung Habitat	Förderung Biodiversität
HY 9.1-4	Befestigte Böschungen als natürliche flache Böschungen zurückbauen; Höhe < 1 m			evtl. Landverlust; Vernässung			Verlust von Land		Verbesserung Habitat	Förderung Biodiversität
HY 9.5	Maßnahmen zur Behebung hydro-morphologischer Beeinträchtigungen der Gewässersohle	erhöhte GW-Neubildung; sinkender GW-Spiegel	Verbesserung des Landschaftsbildes; Bootfahren; Verlust Bademöglichkeit	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser); Verbesserung/ Verminderung HW-Schutz			sinkender GW-Spiegel; Verbesserung/ Verminderung HW-Schutz	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser); Verbesserung HW-Schutz	Verbesserung Fischhabitat	Förderung Biodiversität
HY 9.6	Offenlegung von kanalisier-ten/verrohrten Wasserläufen		Änderungen im Landschaftsbild	Abriss von Gebäuden/ Infrastruktur			steigender GW-Spiegel	Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser)	Verbesserung Fischhabitat	Schaffung von Lebensraum Förderung der Biodiversität

HY 10	Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen	steigender GW-Spiegel	Verbesserung des Landschaftsbildes	Verringerung/Verbesserung Hochwasserschutz; Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser);		geringerer nutzbarer Abfluss im Hauptgerinne und damit Verringerung der Wasserkraftgewinnung	Verlust von Land; steigender GW-Spiegel; HW-Schutz; Flächenbedarf	Verbesserung HW-Schutz; Erhöhung Selbstreinigung (Abwasser); Erhöhter Flächenbedarf	Verbesserung Habitat; Verbesserung Fischhabitat	Förderung Biodiversität; Schaffung von Lebensraum
HY 11	Absenken Oberkante Querbauwerk			Evtl. weniger Wasserrückhalt bei Hochwasser		weniger Energieproduktion; erhöhter Feststofftrieb; energetischer Wert des bestehenden QUBW ohne WK-Nutzung für künftige WK-Nutzung reduziert			Verbesserung Durchgängigkeit; Verbesserung Fischhabitat	
HY 12	Umbau Querbauwerk für (dosierten) Geschiebetransport		Verlust Badestelle	weniger Hochwasserschutz		Verlust Energieproduktion; erhöhter Feststofftrieb			Verbesserung Durchgängigkeit; Verbesserung Fischhabitat	Förderung Biodiversität
HY 13	Weitung des Bettes		Landschaftsbild	Hochwasserschutz			Verlust von Land		Verbesserung Laichbedingungen	Förderung Biodiversität
HY 14	Mobilisierung Geschiebe flussab QB durch Seitenerosion (Wirkung vom angeschnittenen Horizont abhängig)	steigender GW-Spiegel		Verlust an Land		erhöhter Feststofftrieb	Verlust von Land		Verbesserung Habitat; Verbesserung Fischhabitat	Förderung Biodiversität
HY 15	Maßnahmen im Gewässer um Tiefenerosion zu vermindern	steigender GW-Spiegel		Verbesserung HW-Schutz; Erhöhter Flächenbedarf		Verringerung Feststofftrieb; reduzierte WK-Nutzung		Verbesserung HW-Schutz; erhöhter Flächenbedarf	Verbesserung Fischhabitat	
LWS-1	Grünland statt Ackerland	Reduzierung NO ₃ ; Pestizide; aber geringerer Beitrag zur Grundwasserneubildung	Grünlandlandschaften werden mit Erholung assoziiert				bei Betriebsumstrukturierung; reduzierte Flexibilität; verminderte Produktion Getreide; Ertragsausfälle		reduzierte Stoffeinträge (insbesondere durch Erosion)	Erhöhung Biodiversität; Erhalt der spezifischen Flora und Fauna

LWS-1.1	Dauergrünlandumbruchsverbot	Reduzierung NO3	Grünlandlandschaften werden mit Erholung assoziiert				reduzierte Flexibilität		reduzierte Stoffeinträge (insbesondere durch Erosion)	Erhalt der spezifischen Flora und Fauna
LWS-2	Bodenbearbeitungsaufgaben (Acker)	Reduzierung NO3; Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades im Fall von TW-Gewinnung aus Oberflächenwasser					verminderte Flexibilität		reduzierte Stoffeinträge (insbesondere durch Erosion)	Reduzierung Erosion; Erhöhung Biodiversität
LWS-2.1	Zwischenfruchtanbau sowie Mais-Untersaat									
LWS-3	Allgemeine Düngebeschränkung	Reduzierung NO3; Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades im Fall von TW-Gewinnung aus Oberflächenwasser					Ertragsausfall; evtl. weniger Ertrag		Reduzierung Eutrophierung	Erhöhung Biodiversität
LWS-3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache	Reduzierung NO3; Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades im Fall von TW-Gewinnung aus Oberflächenwasser	Positives Landschaftsbild				Ertragsausfall			Erhöhung Biodiversität

LWS-3.5	Ackerrandstreifen	Reduzierung NO3; Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades im Fall von TW-Gewinnung aus Oberflächenwasser	positives Landschaftsbild				Ertragsausfall		neue Laichplätze	Erhöhung Biodiversität
LWS-3.7	Landschaftspflege Obstbau									
LWS-4.1	Mindestlagerkapazität für Gülle und Jauche von 6 Monaten	Reduzierung NO3		Erhöhtes Risiko von Geruchsbelästigung			Baukosten			
LWS-4.2	Düngegeräteaufgaben						Anschaffungskosten			
LWS-5	Bodenbedeckungsaufgaben	Reduzierung NO3	Ansprechenderes Landschaftsbild; besonders im Winter				verminderte Flexibilität			Reduzierung Erosion
LWS-6.1	Einschränkungen beim Leguminosenanbau						bei Betriebsumstrukturierung; reduzierte Flexibilität; verminderte Produktion; Ertragsausfälle		Reduzierung Eutrophierung	
LWS-6.2	Fruchtfolgeaufgaben: Reduktion des Maisanteils		Ansprechenderes Landschaftsbild				Ernteausfälle		Reduzierung Eutrophierung	
LWS-7	Beschränkung des Viehbesatzes	Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades im Fall von TW-Gewinnung aus Oberflächenwasser							Reduzierung Eutrophierung	

LWS-8.2	Ausbringungsverbote von Pflanzenschutzmitteln in Gewässernähe	Geringeres Risiko einer Kontamination					Ernteausfälle			Erhöhung der Biodiversität
LWS-9	Biologische Landwirtschaft	Reduzierung NO ₃ ; Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades im Fall von TW-Gewinnung aus Oberflächenwasser								Erhöhung der Biodiversität
SWW 1	Errichtung und Betrieb von Kläranlagen nach dem Stand der Technik	Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades	evtl. Geruchsbelästigung					Einsparung privater Behandlungsanlagen	Reduzierung Eutrophierung	
SWW 2	Anpassung an Stand der Technik (CN- auf CND-Anlagen)	Verminderung des notwendigen Aufbereitungsgrades						Einsparung privater Behandlungsanlagen	Reduzierung Eutrophierung	
SWW 3	Flughafen, Enteisung mit Harnstoff	Schutz der Quellen; Reduzierung Salzbelastung im Winter						alternative Methoden; Kosten	Reduzierung toxischen Ammoniaks; Reduzierung Eutrophierung	
SWW 3.1	Substitution des Harnstoffs als Enteisungsmittel auf dem Flughafen oder Kreislaufführung	Schutz der Quellen							Reduzierung toxischen Ammoniaks	
SWW 4	Errichtung/Vergrößerung und Betrieb von Mischwasserbecken		evtl. Geruchsbelästigung						Reduzierung Eutrophierung	

SWW 5	Errichtung/Vergrößerung und Betrieb von Regenrückhaltebecken	Reduzierung Eutrophierung			Kosten				Reduzierung Schadstoffe	
SWW 6	Schifffahrt, Stationen zur Abgabe von Abwasser in den Häfen	Reduzierung Eutrophierung			Kosten für die technische Nachrüstung				Reduzierung Schadstoffe	
SWW 7	Camping-Car, Reisebusse, Stationen zur Abgabe von Abwasser	Schutz Aquifere	höhere Campinggebühren		Kosten für die technische Nachrüstung				Reduzierung Schadstoffe	Erhöhung Biodiversität
SWW 8	Sanierung von Depo-nien/Altstandorten und Behandlung von Sickerwasser		evtl. Geruchsbe-lästigung	Aufreißen von Straßeninfrastruk-turen					Reduzierung Schadstoffe	
SWW 10	Maßnahmen, um Wasserverbrauch zu reduzieren	Verminderung Wasserbedarf	Informations-kampagnen für Tourismus	Erhöhte Kosten Infrastruktur				Verminderung Trink-wasserverbrauch		

8.3 Berechnungen zur Kosteneffizienz

Die Ratio aus Punkten für Kosten und Wirkung gibt die Kosten-Wirksamkeit an, auch Kosteneffizienz genannt. Je geringer die Ratio, desto geringer die Kosten-Wirksamkeit der Maßnahme.

Tabelle 22: Berechnung der Kostenwirksamkeit von vergleichbaren Einzelmaßnahmen

M-Nr.	Beschreibung	Kostenpunkte	Wirkung QE	Ratio
Durchgängigkeit			Biologie	
HY 1.1	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe bis 1 m; EZG < 100	1	4	4
HY 2.1	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe bis 1 m; EZG < 100	1	3	3
HY 1.2	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe bis 1 m; EZG 100 bis 500	1	4	4
HY 2.2	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe bis 1 m; EZG 100 bis 500	2	3	1,5
HY 1.3	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe bis 1 m; EZG > 500	2	4	2
HY 2.3	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe bis 1 m; EZG > 500	2	3	1,5
HY 1.4	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG < 100	1	4	4
HY 2.4	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG < 100	1	3	3
HY 1.5	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG 100 bis 500	2	4	2
HY 2.5	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG 100 bis 500	2	3	1,5
HY 1.6	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG > 500	2	4	2
HY 2.6	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe 1 bis 2 m; EZG > 500	2	3	1,5
HY 1.7	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe höher als 2 m; EZG < 100	2	4	2
HY 2.7	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe höher als 2 m; EZG < 100	2	3	1,5
HY 1.8	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe höher als 2 m; EZG 100 bis 500	2	4	2
HY 2.8	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe höher als 2 m; EZG 100 bis 500	3	3	1
HY 1.9	Entfernen Querbauwerk Fallhöhe höher als 2 m; EZG > 500	3	4	1,33
HY 2.9	Fischaufstiegshilfe Fallhöhe höher als 2 m; EZG > 500	3	3	1
Restwasser			Biologie	
HY 5.1	Erhöhung des Mindestrestwassers auf 30% von MNQ im Hauptfluss	N.A. ¹	2	N.A.
HY 5.2	Erhöhung des Mindestrestwassers auf 50% von MNQ im Hauptfluss	N.A.	3	N.A.
HY 6	Volle Wasserführung	N.A.	4	N.A.
Reduktion von N+P Emissionen im Ackerland (Oberflächenwasser)				
LWS-OW 1.2	5-jährige Umwandlung von Acker in Grünland	1	4	4
LWS-OW 2.1	Zwischenfruchtanbau sowie Mais-Untersaat	1	3	3
LWS-OW 2.2	Direktsaat oder Mulchsaat	1	2	2
LWS-OW 3.5	Ackerrandstreifen	2	2	1
LWS-OW 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache	N.A.	3	N.A.
LWS-OW 5.4	Bodenbedeckung alle Kulturen	N.A.	3	N.A.
LWS-OW 9	Biologische Landwirtschaft	1	2	2
Reduktion von N-Emissionen im Ackerland (Oberflächenwasser)			Phys.-chem. QE	
LWS-OW 3.1	Reduzierte N-Düngung auf Ackerflächen	1	3	3

¹ N.A. = *not applicable*, nicht anwendbar, nicht verfügbar

M-Nr.	Beschreibung	Kostenpunkte	Wirkung QE	Ratio
LWS-OW 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache	N.A.	3	N.A.
LWS-OW 3.5	Ackerrandstreifen	2	2	1
LWS-OW 3.6	Grünstreifen/Uferrandstreifen	2	3	1,5
LWS-OW 3.8	Düngeabstand entlang von Gewässern	N.A.	2	N.A.
LWS-OW 4.1	Mindestlagerkapazität für Gülle und Jauche von 6 Monaten	N.A.	1	N.A.
LWS-OW 4.2	Düngegeräteauflagen	N.A.	2	N.A.
LWS-OW 4.3	Einsatz verbesserter Ausbringungstechnik für Gülle und Jauche	1	2	2
Reduktion von N+P im Weinbau (Oberflächenwasser)			Phys.-chem. QE	
LWS-OW 5.1	Begrünung jeder zweiten Reihe im Weinbau	2	4	2
LWS-OW 5.1.2	Begrünung jeder zweiten Reihe im Weinbau bei Hangneigung $\geq 30\%$ und $< 45\%$	3	4	1,33
LWS-OW 5.2	Strohbedeckung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$	3	2	0,66
LWS-OW 5.3	Ganzjahresbegrünung im Weinbau Hangneigung $\geq 45\%$	N.A.	4	N.A.
LWS-OW 9	Biologische Landwirtschaft	3	2	0,66
LWS-OW 3.3	Festlegung von Düngerobergrenzen bei Wein 70kg N-total	3	1	0,33
Reduktion von Pestiziden (Oberflächenwasser)			Phys.-chem. QE	
LWS-OW 3.5	Ackerrandstreifen	2	2	1
LWS-OW 3.4	Flächenstilllegung, Grünbrache	N.A.	3	N.A.
LWS-OW 1.2	5-jährige Umwandlung von Acker in Grünland	1	4	4
LWS-OW 9	Biologische Landwirtschaft	1	2	2

8.4 Leitfaden zur Ermittlung der erheblich veränderten Wasserkörper

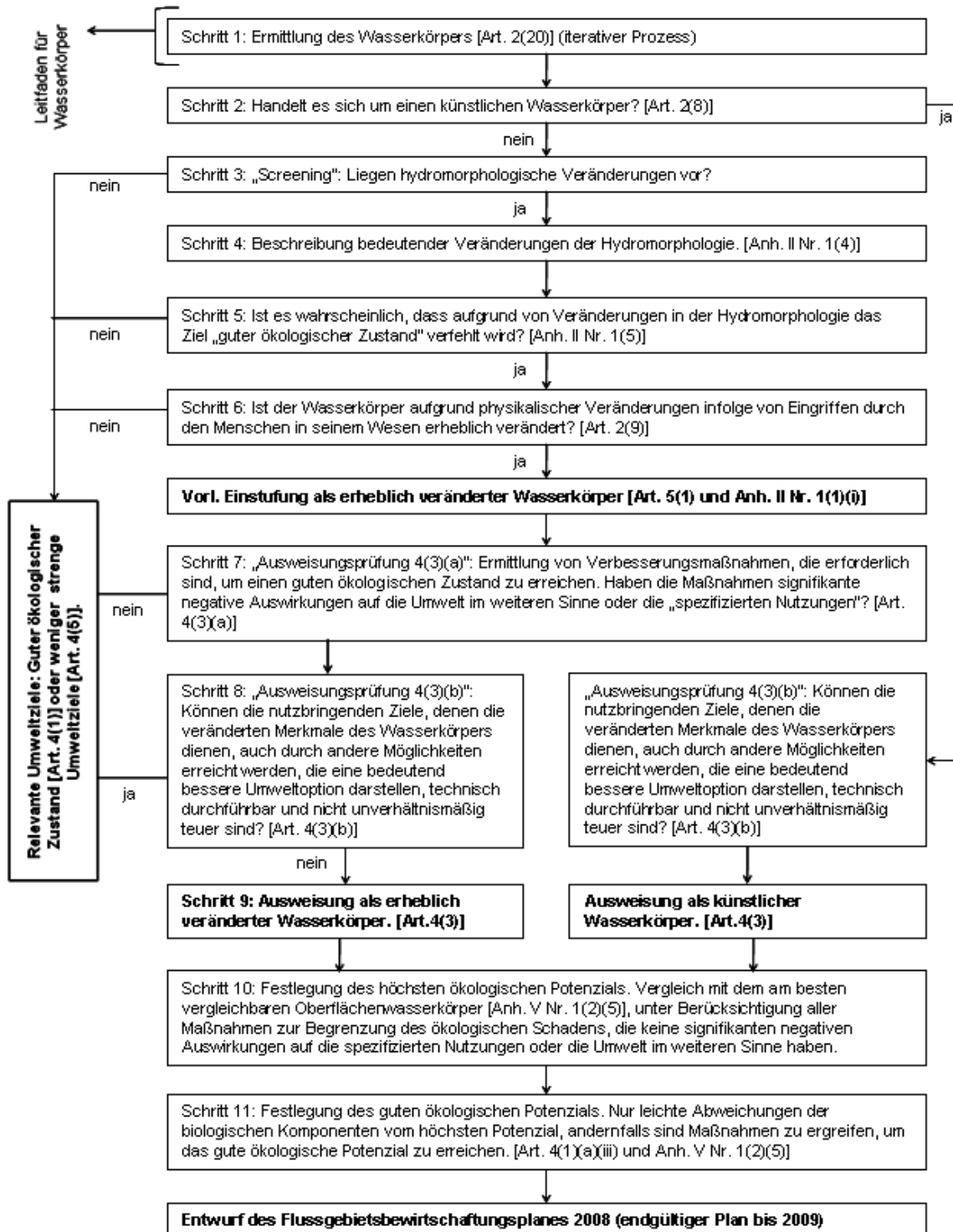
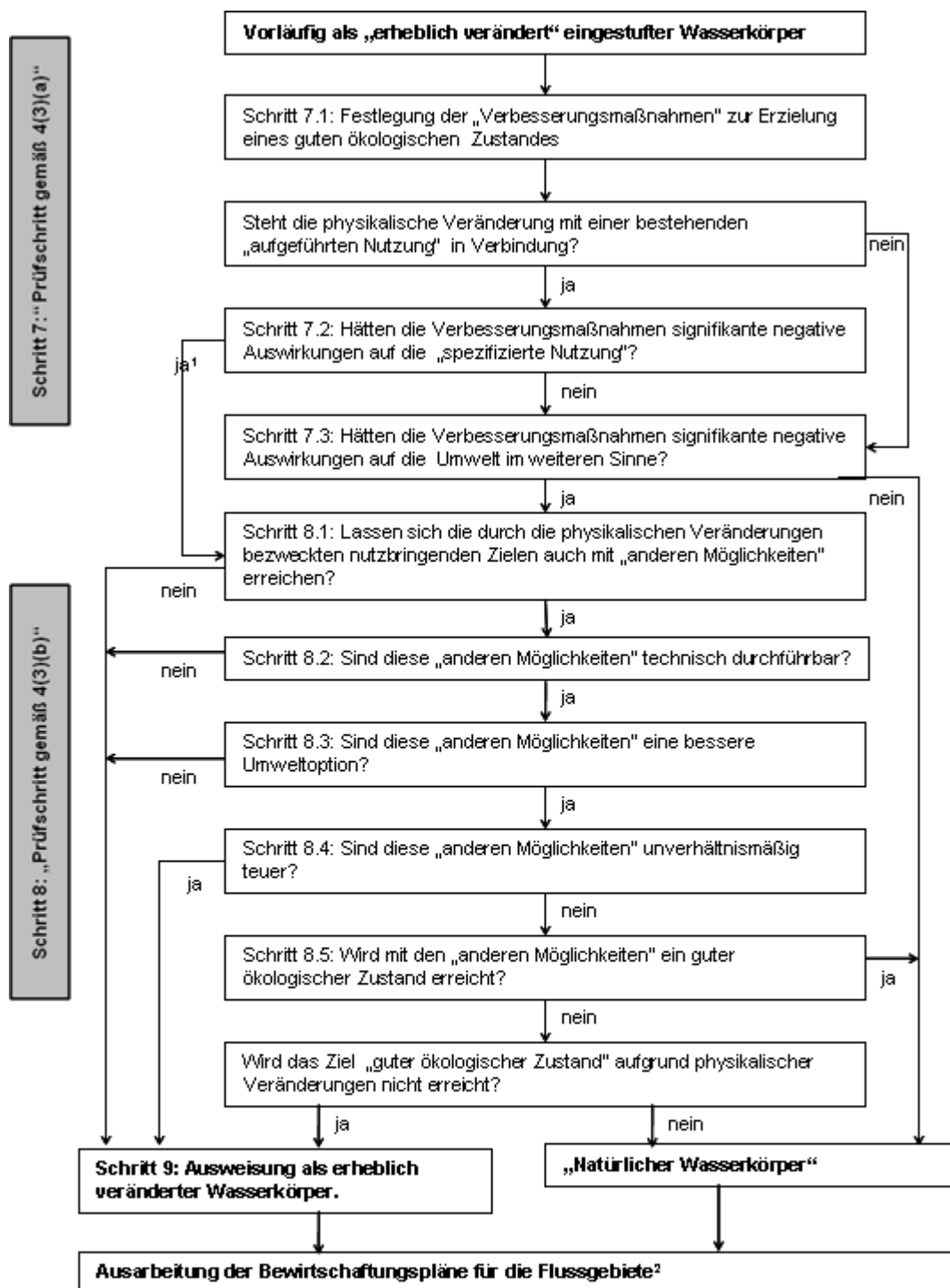


Abbildung 5: Einzelschritte des Verfahrens zur vorläufigen Einstufung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern

Laut CIS-Leitfaden ist bei der Ausweisprüfung bei den Schritten 7 und 8 wie folgt vorzugehen:



Anmerkung 1: Schritt 7.2: Falls die Verbesserungsmaßnahmen signifikante negative Auswirkungen auf die „spezifizierten Nutzungen“ haben, so kann direkt mit Schritt 8.1 „Ausweisungsprüfung 4(3)(b)“ fortgefahren werden. Um die Ausweisungsprüfung besser rechtfertigen zu können, könnte jedoch auch die Durchführung von Schritt 7.3 sinnvoll sein.

Anmerkung 2: Ausarbeitung der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete einschließlich Festlegung der Ziele, der Maßnahmenprogramme, einer Kosten-Nutzen-Analyse, Inanspruchnahme der Ausnahmebestimmungen für eine Fristverlängerung und weniger strenge Ziele, Berücksichtigung von Artikel 4(8), um eine Verschlechterung anderer Wasserkörper auszuschließen.

Abbildung 6: Einzelschritte für die Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern

Ziel ist es, die in Abbildung 6 dargestellten Schritte 7 und 8 zu untergliedern und die vorgeschlagenen Maßnahmen, die nötig wären, den künstlichen oder erheblich veränderten Wasserkörper in einen guten ökologischen Zustand zu versetzen auf nachteilige Wirkung auf Umwelt, Schifffahrt, Freizeitnutzung, Trinkwasserversorgung, Stromversorgung oder Bewässerung, Wasserregulierung, Hochwasserschutz, Landentwässerung und andere dauerhafte Entwicklungstätigkeiten des Menschen zu überprüfen.

8.5 Prüfschritte gemäß Artikel 4 (3)(a) (Schritt 7)

Der CIS-Leitfaden regelt bei der Ausweisprüfung, wie bei der Ausweisung prinzipiell vorzugehen ist. Basierend auf diesen Vorgaben wurde für Luxemburg die Methodik wie folgt angepasst:

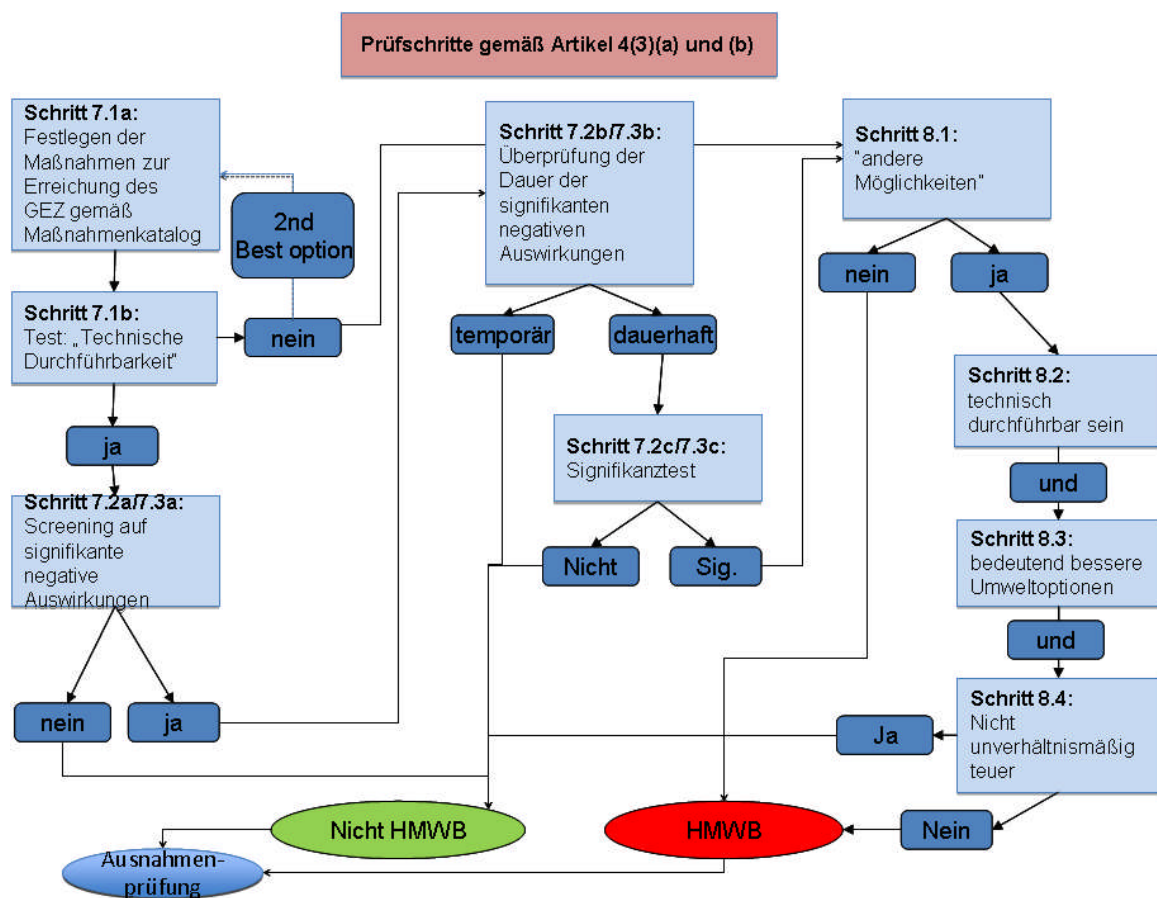


Abbildung 7: Weiterentwickelte Ausweisprüfung

8.6 Detaillierte Aufstellung der Maßnahmen zur Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (Schritt 7.1a)

Eine detaillierte Beurteilung der Hydromorphologie und der möglichen Sanierungsmaßnahmen erfolgte durch die Universität Saarbrücken. Diese diente als Grundlage für die HMWB-Ausweisung.

8.7 Prüfkriterien des Screeningtests auf signifikante negative Auswirkungen (Schritt 7.2a/7.3a)

Folgende Prüfkriterien sind Bestandteil der Checkliste des Screeningtests gemäß Schritt 7.2a/7.3a des CIS-Leitfadens, um eine Abschätzung der möglichen signifikanten negativen Auswirkungen der Maßnahmen abzuschätzen:

1. Besteht eine spezifische Nutzung des Wasserkörpers? Wenn eine spezifische Nutzung vorliegt, sind gemäß den Punkten 2-4 die negativen signifikanten Auswirkungen abzuschätzen.

2. Negative Auswirkungen auf Nutzer:
 - Landwirtschaft
 - Reduktion/Verlust der Bewässerungsmöglichkeit;
 - Reduktion der landwirtschaftlichen Produktionsfläche;
 - Veränderung der Produktionsbedingungen durch zunehmende Feuchte.

 - Schifffahrt
 - Reduktion/Aufgabe der Güterschifffahrt;
 - Reduktion/Aufgabe der Personen-/Tourismusschifffahrt.

 - Freizeit/Tourismus
 - Verlust/Reduktion von Badestellen;
 - Verlust/Reduktion von Wassersportmöglichkeiten (z.B. Surfen, Segeln, Paddeln).

 - Fischerei
 - Verlust von natürlichen Laichplätzen;
 - Reduktion/Verlust von Fischeichen;
 - Reduktion der Fangquote.

 - E-Wirtschaft
 - Verlust/Reduktion der Stromproduktion.

 - Trinkwasserversorgung
 - Reduktion/Verlust der Trinkwasserversorgung;
 - Verschlechterung der Trinkwasserqualität;
 - Erhöhung der Versorgungskosten;
 - Reduktion der Versorgungssicherheit.

 - Andere Sektoren
 - Dokumentation von Auswirkungen auf andere Sektoren (Industrie).

3. Negative Auswirkungen auf Infrastruktur (Siedlungen, Verkehr und Hochwasserschutz)

- Verkehr
 - Gefährdung von Verkehrswegen (Schiene und Straße);
 - Verlegung von Verkehrswegen.

- Hochwasserschutz
 - Zunahme des Hochwasserrisikos in umliegenden Gebieten;
 - Wertverlust von Immobilien und/oder Ackerland;
 - Umsiedelung von Betrieben und Haushalten.

4. Negative Auswirkung der Maßnahme auf die Umwelt?

Zu prüfen ist:

- Erhöhung des CO₂-Ausstoßes?
- Zerstörung eines NATURA 2000/FFH Gebietes?
- Zerstörung oder Veränderung von archäologischen Plätzen/Bauten oder kulturellem Erbe?
- Freisetzung von gefährlichen Stoffen/Substanzen?

8.8 Ergebnisse des Sceningtests auf negative Auswirkungen für Luxemburg

Tabelle 23: Ergebnisse des Sceningtests für vorläufig als HMWB ausgewiesene Wasserkörper in Luxemburg

	Gewässername	OKW	Identifizierte negative Auswirkungen der Maßnahmen
1	Mosel	I-2	Negative Auswirkungen der Maßnahme aus Schritt 1 sind zu erwarten, da eine Reduktion der Schifffahrt zu erwarten ist. Zusätzlich ist von höheren CO ₂ -Emissionen durch Verlagerung auf die Schiene auszugehen.
2	Ernz noire	II-4.2	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur sind zu erwarten.
3	Sauer, Dirbech und Unterläufe Beivener- und Ueschtreferbaach	III-2.2	Eine negative Auswirkung der Maßnahme aus Schritt 1 ist gegeben, da der Abriss der Sperrmauer eine negative Auswirkung auf 2/3 der luxemburgischen Bevölkerung hat. Die Trinkwassertalsperre versorgt 2/3 der luxemburgischen Haushalte mit Trinkwasser.
4	Our	V-1.2	Eine negative Auswirkung der Maßnahme aus Schritt 1 ist gegeben, da der Abriss der Sperrmauer den Verlust der Energiewirtschaft insb. der Spitzenstromproduktion zur Folge hätte. Es handelt sich hierbei um das größte europäische Pumpspeicherkraftwerk.
5	Kaasselterbaach	VI-2.2	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur sind zu erwarten. Ein Rückbau der Verrohrung ist aufgrund der Urbanisierung und Siedlungsstruktur nicht möglich.
6	Alzette	VI-3	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur insb. historische Altbauten sind zu erwarten.
7	Alzette	VI-4.2	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur insb. historische Altbauten sind zu erwarten.
8	Diddelengerbaach	VI-4.3	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur insb. historische Altbauten und Industrie sind zu erwarten.
9	Kälbaach	VI-4.4	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur sind zu erwarten.
10	Pétruss	VI-13.1	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur sind zu erwarten.
11	Chiers	VII-1.1	Negative Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur sind zu erwarten.

8.9 Signifikanzkriterien für dauerhafte negative Auswirkungen (Schritt 7.2c/7.3c)

Tabelle 24: Signifikanzkriterien für dauerhafte negative Auswirkungen

Negative Auswirkung auf den Bereich der:	Signifikanzkriterium	Anmerkung
Schifffahrt		
Reduktion/Aufgabe der Güterschifffahrt	0%, da sowohl die Kyotoziele als auch internationale Verpflichtungen in der Schifffahrt (Zubringer Rhein) zu erfüllen sind.	Rhein und Mosel sind als internationale Wasserstraßen ausgewiesen; ihre Nutzung ist in internationalen Verträgen festgelegt.
Reduktion/Aufgabe der Personen-/Tourismusschifffahrt	Nicht relevant, weil sich der Ausbau der Mosel am Gütertransport orientiert.	
E-Wirtschaft		
	0% Reduktion, da das erneuerbare Energiegesetz umzusetzen ist.	
Trinkwasserversorgung		
Reduktion/Verlust der Trinkwasserversorgung	Reduktion des Speichervolumens um mehr als 0%. Etwa 40% des Trinkwassers kommen aus dem Speicher. Eine Reduktion des Speichervolumens würde eine unnachhaltige Nutzung des GW notwendig machen.	
Verschlechterung der Trinkwasserqualität	Jegliche Verschlechterung der Trinkwasserqualität, da dies gegen WRRL Art 7 (3) verstoßen würde.	
Infrastruktur (Siedlungen, Verkehr und Hochwasserschutz)		
Gefährdung von Verkehrswegen (Schiene und Straße)	0% wie HW-Schutz.	
Verlegung von Verkehrswegen	Nur wenn damit auch CO ₂ -Reduktionen verbunden sind.	
Zunahme des Hochwasserrisikos in umliegenden Gebieten	Hoheitliche Aufgabe des Schutzes der Bevölkerung durch den Staat Luxemburg 0%	
Umsiedlung von Betrieben und Haushalten	0% der Gebäude, weil das Eigentumsrecht in Luxemburg über allem anderen Recht steht.	
Umwelt		
CO ₂ -Emission	Erhöhung des CO ₂ -Ausstoßes um 0% → Kyotoziel.	

8.10 Übergeordnete signifikante Auswirkungen

Der Signifikanztest erfolgt mit Bezug auf den Wasserkörper und den damit verbundenen Nutzungen. Der CIS-Leitfaden sieht aber vor, dass die Auswirkungen auch auf der Ebene einer Region, einer Flussgebietseinheit oder auf nationaler Ebene ermittelt und beurteilt werden.

Die Entscheidung darüber, welche Ebene die richtige ist, hängt von der jeweiligen Situation und der Art der aufgeführten Nutzung oder dem Sektor ab. Diese Entscheidung hängt von den wichtigsten räumlichen Merkmalen der negativen Auswirkungen ab. In bestimmten Fällen kann es angebracht sein, die Auswirkungen auf mehreren Ebenen zu betrachten, um eine optimale Beurteilung sicherzustellen. Zu Beginn werden in der Regel lokale Auswirkungen beurteilt.

Es ist somit zu prüfen, inwieweit eine Serie von Einzelmaßnahmen in der Summe nicht doch zu signifikanten negativen Auswirkungen für einen Sektor führt. Obwohl der Bereich Infrastruktur kein eigener wirtschaftlicher Sektor ist, gelten dieselben Überlegungen wie für die Wirtschaftssektoren. Als Kostenträger fungiert hier der Staat in seiner Gesamtheit. Nachdem in Luxemburg schon in allen als vorläufig HMWB ausgewiesenen Wasserkörpern bereits auf Wasserkörperebene signifikant negative Auswirkungen bei der Umsetzung der im Schritt 1 vorgesehenen Maßnahmen entstehen würden, kann auf diesen Schritt verzichtet werden.