Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)

# Bewirtschaftungsplan für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas (2015-2021)

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration de la gestion de l'eau

Ausgearbeitet von

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration de la gestion de l'eau

Administration de la gestion de l'eau
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette
E-Mail: dce@eau.etat.lu

mit der Unterstützung von

Fresh Thoughts Consulting
where science meets policy

Fresh Thoughts Consulting GmbH
Auhofstrasse 4/7
A-1130 Wien

umweltbundesamt

Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5
A-1090 Wien

22. Dezember 2015

**1 EINLEITUNG ... 21**
**1.1 Einteilung der Gewässer gemäß der WRRL ... 21**
**1.2 Ziele und Zeitplan der WRRL ... 21**
**1.3 Ausnahmeregelungen der WRRL ... 23**
**1.4 Die Bestandsaufnahme ... 23**
**1.5 Der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm ... 24**
**1.6 Information und Anhörung der Öffentlichkeit ... 25**

**2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER FLUSSGEBIETSEINHEITEN IN LUXEMBURG ... 26**
**2.1 Das Großherzogtum Luxemburg ... 26**
2.1.1 Die Gewässer in Luxemburg ... 26
2.1.2 Charakteristik der Naturräume Ösling und Gutland ... 28
2.1.2.1 Ösling ... 28
2.1.2.2 Gutland ... 29
2.1.3 Bevölkerung ... 30
2.1.4 Klima ... 32
2.1.5 Hydrologie, Abflussgeschehen und Hochwassermanagement ... 34
2.1.6 Wasserentnahmen ... 38
2.1.7 Naturparke und Fließgewässerpartnerschaften ... 38
2.1.8 Bodennutzung ... 39
2.1.9 Verkehrsinfrastruktur ... 40
2.1.10 Gewerbe und Industrie ... 41
**2.2 Die Flussgebietseinheiten in Luxemburg ... 41**
**2.3 Beschreibung der Oberflächenwasserkörper ... 44**
2.3.1 Kategorisierung und Typisierung der Oberflächenwasserkörper ... 44
2.3.1.1 Ökoregionen ... 44
2.3.1.2 Gewässerkategorien in Luxemburg ... 44
2.3.1.3 Fließgewässertypen in Luxemburg ... 44
2.3.2 Typspezifische Referenzbedingungen ... 47
2.3.2.1 Methodik zur Ausweisung von typspezifischen Referenzbedingungen ... 48
2.3.2.2 Ergebnisse zur Ausweisung von typspezifischen Referenzbedingungen ... 48
2.3.3 Übersicht der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper ... 49
2.3.3.1 Methodik zur Ausweisung von natürlichen Oberflächenwasserkörpern ... 54
2.3.3.2 Ausweisung von künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern ... 54
**2.4 Beschreibung der Grundwasserkörper ... 63**
2.4.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper ... 63
2.4.1.1 Angewandte Methodik ... 63
2.4.1.2 Grundwasserkörper in Luxemburg ... 63
2.4.2 Grenzüberschreitende Grundwasserkörper ... 67

**3. BESCHREIBUNG DER AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS ... 68**
**3.1 Arbeiten der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) zum Klimawandel ... 68**
3.1.1 Arbeiten der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) ... 68

3.1.2 Arbeiten der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) .. ..... 71
**3.2 Arbeiten zum Klimawandel für das luxemburgische Sauereinzugsgebiet ..... 73**
**3.3 Partenariat pour l'environnement et le climat ..... 76**
**3.4 Klimacheck des Maßnahmenprogramms ..... 78**

**4. ZUSAMMENFASSUNG DER SIGNIFIKANTEN BELASTUNGEN UND ANTHROPOGENEN EINWIRKUNGEN AUF DEN ZUSTAND VON OBERFLÄCHENGEWÄSSERN UND GRUNDWASSER ..... 81**
**4.1 Signifikante Belastungen und Einwirkungen auf den Zustand von Oberflächengewässern ..... 81**
4.1.1 Einschätzung der stofflichen Belastungen durch Punkquellen ..... 83
4.1.1.1 Einleitungen von vorgereinigtem/behandeltem Abwasser aus kommunalen (mechanischen und biologischen) Kläranlagen ..... 83
4.1.1.2 Industrielle Einleiter ..... 86
4.1.1.3 Einleitung von prioritären Stoffen und von flussgebietsspezifischen Schadstoffen ..... 89
4.1.1.4 Salzbelastungen ..... 91
4.1.1.5 Sonstige Betriebe ..... 91
4.1.2 Einschätzung der stofflichen Belastungen durch diffuse Quellen ..... 91
4.1.2.1 Einschätzung der diffusen stofflichen Belastungen durch die Land- und Forstwirtschaft . ..... 92
4.1.2.2 Straßenabwässer ..... 94
4.1.2.3 Atmosphärische Deposition ..... 95
4.1.2.4 Altlasten ..... 96
4.1.3 Einschätzung der Belastungen für den mengenmäßigen Zustand des Wassers, einschließlich Entnahmen ..... 97
4.1.4 Einschätzung der Belastungen durch Abflussregulierungen mit Auswirkungen auf die Durchgängigkeit ..... 98
4.1.5 Einschätzung der Belastungen durch morphologische Veränderungen ..... 99
4.1.6 Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen auf den Zustand des Wassers ..... 100
4.1.6.1 Belastungen durch Wasserkraftwerke ..... 100
4.1.6.2 Klimawandel ..... 101
4.1.6.3 Frachtschifffahrt ..... 102
4.1.6.4 Freizeitnutzungen ..... 102
4.1.6.5 Signifikante Wärmeeinleitungen ..... 102
4.1.6.6 Sedimenteintrag ..... 102
4.1.7 Auswirkungen der Belastungen auf die Fließgewässer ..... 103
**4.2 Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen... ..... 105**
**4.3 Signifikante Belastungen und Einwirkungen auf den Zustand vom Grundwasser ..... 107**
4.3.1 Einschätzung der Verschmutzung durch Schadstoffquellen ..... 108
4.3.1.1 Angewandte Methodik ..... 109
4.3.1.2 Einschätzung der Verschmutzung durch diffuse Schadstoffquellen ..... 109
4.3.1.3 Einschätzung der Verschmutzung durch punktuelle Schadstoffquellen ..... 112
4.3.2 Einschätzung der Belastungen für den mengenmäßigen Zustand des Wassers, einschließlich Entnahmen ..... 112
4.3.2.1 Angewandte Methodik ..... 112
4.3.2.2 Belastungen durch Entnahmen ..... 113
4.3.3 Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen auf den Zustand des Grundwassers ... 115
4.3.3.1 Auswirkungen des Klimawandels ..... 115

4.3.3.2 Salzbelastungen ..... 116
4.3.3.3 Wärmeaustausch ..... 116
4.3.3.4 $CO_2$-Lagerstätten und Nutzung von Schiefergas ..... 117

**5. ERMITTLUNG UND KARTIERUNG DER SCHUTZGEBIETE GEMÄß ARTIKEL 6 UND ANHANG IV ..... 118**
**5.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL ..... 119**
**5.2 Schutzgebiete für aquatische Arten, die aus wirtschaftlicher Sicht bedeutend sind ..... 122**
**5.3 Erholungs- und Badegewässer ..... 122**
**5.4 Nährstoffsensible und gefährdete Gebiete ..... 123**
**5.5 Vogelschutz- und FFH Gebiete (Natura 2000 Gebiete) ..... 124**
**5.6 Grundwasserkörper mit direkt verbundenen Oberflächengewässer(ökosystemen) oder unmittelbar abhängigen Landökosystemen (terrestrische Ökosysteme) ..... 126**
5.6.1 Angewandte Methodik ..... 126
5.6.1.1 Grundwasserverbundene Oberflächengewässer(ökosysteme) ..... 126
5.6.1.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme ..... 126
5.6.2 Ergebnisse ..... 129
5.6.2.1 Grundwasserverbundene Oberflächengewässer(ökosysteme) ..... 129
5.6.2.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme ..... 129

**6. ÜBERWACHUNGSNETZE UND DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER ÜBERWACHUNGSPROGRAMME GEMÄß ARTIKEL 8 UND ANHANG V (IN FORM VON KARTEN) ..... 131**
**6.1 Beschreibung des Monitorings der Oberflächenwasserkörper ..... 131**
6.1.1 Überblicksüberwachung der Fließgewässer ..... 131
6.1.1.1 Überblicksüberwachung der Fließgewässer im Allgemeinen ..... 131
6.1.1.2 Überblicksüberwachung der luxemburgischen Fließgewässer ..... 133
6.1.1.3 Überblicksüberwachung der stehenden Gewässer ..... 142
6.1.1.4 Geplante Änderungen der Überblicksüberwachung für den zweiten Bewirtschaftungszyklus ..... 142
6.1.2 Operative Überwachung der Fließgewässer ..... 143
6.1.2.1 Operative Überwachung der Fließgewässer im Allgemeinen ..... 143
6.1.2.2 Operative Überwachung der luxemburgischen Fließgewässer ..... 144
6.1.2.3 Stehende Gewässer ..... 147
6.1.2.4 Geplante Änderungen in der operativen Überwachung für den zweiten Bewirtschaftungsplan ..... 147
6.1.3 Überwachung zu Ermittlungszwecken ..... 148
6.1.3.1 Überwachung zu Ermittlungszwecken im Allgemeinen ..... 148
6.1.3.2 Überwachung zu Ermittlungszwecken der luxemburgischen Fließgewässer ..... 149
6.1.4 Qualitätssicherung ..... 151
**6.2 Bewertung des ökologischen Zustandes der natürlichen Oberflächenwasserkörper ..... 152**
6.2.1 Biologische Qualitätskomponenten ..... 153
6.2.1.1 Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten ..... 153
6.2.1.2 Typspezifische Referenzbedingungen der biologischen Qualitätskomponenten ..... 155
6.2.1.3 Interkalibrierung ..... 159
6.2.2 Bewertung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ..... 159
6.2.2.1 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten ..... 159
6.2.2.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe ..... 163
6.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten ..... 165

**6.3 Bewertung des guten ökologischen Potenzials von erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern ... 167**
6.3.1 Bewertung des ökologischen Potenzials im Allgemeinen ... 167
6.3.2 Vorgehensweise für die Bewertung des guten ökologischen Potenzials für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan ... 168
6.3.3 Methode für die Bewertung des guten ökologischen Potenzials für den zweiten Bewirtschaftungszyklus ... 171
**6.4 Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper ... 174**
6.4.1 Schwebstoffanalysen ... 175
6.4.2 Biotaanalysen ... 175
**6.5 Ergebnisse der Bewertung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper ... 177**
6.5.1 Vorgehen und Repräsentativität ... 177
6.5.2 Biologische Qualitätskomponenten ... 178
6.5.3 Ergebnisse für die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ... 182
6.5.3.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter ... 182
6.5.3.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe ... 184
6.5.4 Ergebnisse für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten ... 188
**6.6 Ergebnisse der Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper ... 191**
**6.7 Zusammenfassung der Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper ... 199**
**6.8 Beschreibung des Monitorings des Grundwassers ... 203**
6.8.1 Messnetz zur Überwachung der Grundwasserquantität ... 203
6.8.1.1 Angewandte Methodik ... 203
6.8.1.2 Verteilung und Lage der Messstellen zur quantitativen Überwachung des Grundwassers ... 203
6.8.2 Messnetz zur Überwachung der Grundwasserqualität ... 203
6.8.2.1 Angewandte Methodik ... 203
6.8.2.2 Verteilung und Lage der Messstellen zur qualitativen Überwachung des Grundwassers ... 204
6.8.3 Messprogramme zur Grundwasserüberwachung ... 205
6.8.3.1 Überwachung der Grundwasserquantität ... 205
6.8.3.2 Überwachung der Grundwasserqualität ... 205
6.8.4 Anmerkungen zum bestehenden Messnetz ... 206
6.8.5 Empfehlungen für den Ausbau des Messnetzes ... 207
6.8.5.1 Grundwasserkörper Devon ... 207
6.8.5.2 Grundwasserkörper Trias-Nord ... 207
6.8.5.3 Grundwasserkörper Trias-Ost ... 207
6.8.5.4 Grundwasserkörper Unterer Lias ... 208
6.8.5.5 Grundwasserkörper Mittlerer Lias ... 208
6.8.5.6 Grundwasserkörper Oberer Lias/Dogger ... 208
6.8.5.7 Zusammenfassung ... 209
6.8.6 Weitere Grundwassermessnetze und -programme ... 210
6.8.6.1 Grundwassermessnetz gemäß Nitratrichtlinie ... 210
6.8.6.2 Überwachungsprogramm von Grundwasserfassungen ... 210
**6.9 Zustandsbewertung der Grundwasserkörper ... 210**
6.9.1 Bewertung des mengenmäßigen Zustandes ... 210
6.9.2 Bewertung des chemischen Zustandes ... 211
6.9.2.1 Methodik ... 211
6.9.2.2 Ergebnisse ... 212

6.9.3 Bewertung des Zustandes der Grundwasserkörper ... 216
**6.10 Trend- und Trendumkehrabschätzung in den Grundwasserkörpern ... 217**
6.10.1 Methodik ... 217
6.10.2 Ergebnisse ... 218
**6.11 Schutzgebiete ... 218**
6.11.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL ... 218
6.11.2 Erholungs- und Badegewässer ... 219
6.11.3 Nährstoffsensible und gefährdete Gebiete ... 221
6.11.4 Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000 Gebiete) ... 221
6.11.5 Grundwasserkörper mit direkt verbundenen Oberflächengewässer(ökosystemen) oder unmittelbar abhängigen Landökosystemen (terrestrische Ökosysteme) ... 221

**7. LISTE DER UMWELTZIELE GEMÄß ARTIKEL 4 FÜR OBERFLÄCHENGEWÄSSER, GRUNDWASSER UND SCHUTZGEBIETE, INSBESONDERE EINSCHLIEßLICH ERMITTLUNG DER FÄLLE, IN DENEN ARTIKEL 4 ABSÄTZE 4, 5, 6 UND 7 IN ANSPRUCH GENOMMEN WURDEN, SOWIE DER DIESBEZÜGLICHEN ANGABEN GEMÄß DIESEM ARTIKEL ... 226**
**7.1 Umweltziele der WRRL ... 226**
**7.2 Ausnahmeregelungen gemäß der WRRL ... 226**
7.2.1 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(4) und Artikel 4(5) der WRRL ... 227
7.2.2 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(6) der WRRL ... 229
7.2.3 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(7) der WRRL ... 229
**7.3 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 6(3) der Grundwasserrichtlinie ... 229**
**7.4 Zielerreichung und Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen für die Oberflächenwasserkörper ... 229**
7.4.1 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial ... 229
7.4.1.1 Einschätzung der Zielerreichung ... 229
7.4.1.2 Ausnahmetatbestände ... 231
7.4.2 Chemischer Zustand ... 233
7.4.2.1 Einschätzung der Zielerreichung ... 233
7.4.2.2 Ausnahmetatbestände ... 234
**7.5 Zielerreichung und Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen für Grundwasserkörper ... 235**
7.5.1 Mengenmäßiger Zustand ... 235
7.5.2 Chemischer Zustand ... 235
**7.6 Begründungen für das Nichterreichen der Umweltziele im Jahr 2015 ... 236**
**7.7 Umweltziele in Schutzgebieten ... 236**
7.7.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL ... 237
7.7.2 Erholungs- und Badegewässer ... 238
7.7.3 Nährstoffsensible und gefährdete Gebiete ... 238
7.7.4 Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000 Gebiete) ... 238

**8. ZUSAMMENFASSUNG DER WIRTSCHAFTLICHEN ANALYSE DES WASSERGEBRAUCHS GEMÄß ARTIKEL 5 UND ANHANG III ... 240**
**8.1 Einleitung ... 240**
**8.2 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen ... 240**
8.2.1 Beschreibung der gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen ... 240
8.2.2 Öffentliche Wasserversorgung ... 242
8.2.3 Öffentliche Abwasserentsorgung ... 243

8.2.4 Landwirtschaft ... 245
8.2.5 Industrie ... 247
8.2.6 Schifffahrt ... 248
8.2.7 Wasserkraft ... 249
8.2.8 Flughafen ... 249
**8.3 Baseline Szenario 2021 – Entwicklung der Wassernutzungen ... 250**
8.3.1 Einleitung ... 250
8.3.2 Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen ... 251
8.3.3 Entwicklung der Wassernutzungen ... 252
8.3.3.1 Öffentliche Trinkwasserversorgung ... 252
8.3.3.2 Öffentliche Abwasserversorgung ... 252
8.3.3.3 Landwirtschaft ... 253
8.3.3.4 Industrie ... 254
8.3.3.5 Schifffahrt ... 255
8.3.3.6 Wasserkraft ... 255
8.3.3.7 Flughafen ... 256
8.3.3.8 Zusammenfassung ... 256
**8.4 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen ... 263**
8.4.1 Einleitung ... 263
8.4.2 Vorgaben zur Berechnung des Wasserpreises in Luxemburg ... 263
8.4.3 Die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen ... 265
8.4.4 Entwicklung des Kostendeckungsgrads der Wasserdienstleistungen ... 267
**8.5 Umwelt- und Ressourcenkosten ... 268**
8.5.1 WRRL-relevante Umwelt- und Ressourcenkosten in Luxemburg ... 269
8.5.2 Welchen monetären Wert haben die Umweltkosten? ... 269
8.5.3 Belastungen und Umweltkosten ... 272
8.5.4 Finanzielle Beteiligung zur Deckung der Umweltkosten ... 273

**9. ZUSAMMENFASSUNG DES MAßNAHMENPROGRAMMS ODER DER MAßNAHMENPROGRAMME GEMÄß ARTIKEL 11, EINSCHLIEßLICH ANGABEN DAZU, WIE DIE ZIELE GEMÄß ARTIKEL 4 DADURCH ZU ERREICHEN SIND ... 274**
**9.1 Stand der Maßnahmenumsetzung aus dem ersten Zyklus ... 274**
9.1.1 Umsetzung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen von 2009 ... 274
9.1.1.1 Umsetzung der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen siedlungswasser-wirtschaftlichen Maßnahmen ... 274
9.1.1.2 Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen umgesetzte siedlungs-wasserwirtschaftliche Maßnahmen ... 275
9.1.2 Umsetzung der hydromorphologischen Maßnahmen von 2009 ... 276
9.1.2.1 Umsetzung der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen hydromorphologischen Maßnahmen ... 276
9.1.2.2 Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen umgesetzte hydromorphologische Maßnahmen ... 276
9.1.3 Umsetzung der landwirtschaftlichen Maßnahmen von 2009 ... 280
9.1.3.1 Umsetzung der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen landwirtschaftlichen Maßnahmen ... 280
9.1.3.2 Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm vorgesehenen umgesetzte landwirtschaftliche Maßnahmen ... 281
9.1.4 Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Grundwasser mit Schwerpunkt auf dem Trinkwasserschutz ... 281

9.1.5 Umsetzung zusätzlicher ergänzender Maßnahmen, welche nicht im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen waren ... 282
**9.2 Das luxemburgische Maßnahmenprogramm ... 284**
**9.3 Vorgehensweise zur Erstellung des Maßnahmenprogramms 2015-2021 ... 285**
9.3.1 Schritt 1: Bestandsaufnahme ... 285
9.3.2 Schritt 2: Überarbeitung des Maßnahmenkatalogs ... 285
9.3.3 Schritt 3: Bewertung der Maßnahmenarten (Wirkungsmatrix und Kostenwirksamkeit) ... 286
9.3.4 Schritt 4: Analyse des bestehenden detaillierten Maßnahmenprogramms ... 286
9.3.5 Schritt 5: Überarbeitung des detaillierten Maßnahmenprogramms ... 287
9.3.6 Schritt 6: Diskussion des Maßnahmenprogramms im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung ... 288
**9.4 Beschreibung des luxemburgischen Maßnahmenkatalogs ... 288**
9.4.1 Ziel und Aufbau des Maßnahmenkatalogs ... 288
9.4.2 Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen ... 289
9.4.2.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen ... 290
9.4.2.2 Ableitung der Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm ... 290
9.4.2.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen ... 291
9.4.2.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten ... 291
9.4.3 Hydromorphologische Maßnahmen ... 291
9.4.3.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen ... 292
9.4.3.2 Ableitung der Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm ... 293
9.4.3.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der hydromorphologischen Maßnahmen ... 294
9.4.3.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten ... 296
9.4.3.5 Forschung und Entwicklung ... 297
9.4.4 Landwirtschaftliche Maßnahmen ... 297
9.4.4.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von landwirtschaftlichen Maßnahmen ... 298
9.4.4.2 Ableitung der Maßnahmen für den Maßnahmenkatalog ... 300
9.4.4.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der landwirtschaftlichen Maßnahmen ... 300
9.4.4.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten ... 302
9.4.5 Maßnahmen im Bereich Grundwasser ... 303
9.4.5.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von Grundwassermaßnahmen ... 303
9.4.5.2 Ableitung der Maßnahmen für den Maßnahmenkatalog ... 304
9.4.5.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der Maßnahmen im Bereich Grundwasser ... 305
9.4.5.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten ... 305
9.4.6 Ergänzende Maßnahmen ... 306
**9.5 Annahmen zu den Kosten der Maßnahmen ... 306**
9.5.1 Allgemeiner Ansatz zur Berechnung der Kosten ... 306
9.5.2 Kostenberechnung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen ... 307
9.5.2.1 Ansatz zur Berechnung der Baukosten ... 307
9.5.2.2 Ansatz zur Berechnung der Betriebskosten ... 308
9.5.3 Kostenberechnung der hydromorphologischen Maßnahmen ... 309
9.5.4 Kostenberechnung der landwirtschaftlichen Maßnahmen ... 309
9.5.5 Maßnahmen im Bereich Grundwasser ... 311
**9.6 Voraussichtliche Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms für den Zeitraum 2015-2021 ... 311**
**9.7 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften gemäß Artikel 11(3)a der WRRL ... 314**

**9.8 Bericht über die praktischen Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Deckung der Kosten der Wassernutzung gemäß Artikel 9 (Artikel 11(3)b der WRRL) ..... 316**
9.8.1 Wasserdienstleistungen ..... 317
9.8.2 Kostendeckung in Luxemburg ..... 317
**9.9 Zusammenfassung der Maßnahmen, die eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung fördern (Artikel 11(3)c der WRRL) ..... 317**
9.9.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 317
9.9.2 Technische Maßnahmen ..... 318
**9.10 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Erfüllung des Artikels 7 (Artikel 11(3)d der WRRL) ..... 318**
9.10.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 318
9.10.2 Technische Maßnahmen ..... 319
**9.11 Zusammenfassung der Begrenzungen in Bezug auf die Entnahme oder Aufstauung von Wasser einschließlich Bezugnahme auf die Register und die Feststellung der Fälle, in denen Ausnahmen gemäß Artikel 11(3)e gemacht worden sind ..... 319**
9.11.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 319
9.11.2 Technische Maßnahmen ..... 320
**9.12 Zusammenfassung der Begrenzungen von künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern (Artikel 11(3)f der WRRL) ..... 320**
9.12.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 320
9.12.2 Technische Maßnahmen ..... 321
**9.13 Zusammenfassung der Begrenzungen für Einleitungen über Punktquellen gemäß Artikel 11(3)g der WRRL ..... 321**
9.13.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 321
9.13.2 Technische Maßnahmen ..... 322
**9.14 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitung von Schadstoffen aus diffusen Quellen (Artikel 11(3)h der WRRL) ..... 322**
9.14.1 Rechtline Maßnahmen ..... 322
9.14.2 Technische Maßnahmen ..... 322
**9.15 Zusammenfassung der Maßnahmen gegen signifikant nachteilige Auswirkungen (Artikel 11(3)i der WRRL) ..... 323**
9.15.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 323
9.15.2 Technische Maßnahmen ..... 323
**9.16 Zusammenfassung der Verbote einer direkten Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser (Artikel 11(3)j der WRRL) ..... 324**
9.16.1 Rechtliche Maßnahmen ..... 324
9.16.2 Technische Maßnahmen ..... 324
**9.17 Zusammenfassung der Maßnahmen, die gemäß Artikel 16 im Hinblick auf prioritäre Stoffe ergriffen worden sind (Artikel 11(3)k der WRRL) ..... 324**
**9.18 Zusammenfassung der Maßnahmen, um Freisetzungen von signifikanten Mengen an Schadstoffen aus technischen Anlagen zu verhindern und um Folgen unbeabsichtigter Verschmutzungen zu verhindern oder zu verringern (Artikel 11(3)l der WRRL) ..... 325**
9.18.1 *Groupe pollutions* der Wasserwirtschaftsverwaltung ..... 325
9.18.2 Warn- und Alarmplan Mosel-Saar ..... 326
9.18.3 Warn- und Alarmsystem Maas ..... 327
9.18.4 Technische Maßnahmen ..... 327
**9.19 Zusammenfassung der ergänzenden Maßnahmen, die als notwendig gelten, um die festgelegten Umweltziele zu erreichen (Artikel 11(4) der WRRL) ..... 327**
**9.20 Zusammenfassung der gemäß Artikel 11(5) ergriffenen Maßnahmen für Wasserkörper, die die in Artikel 4 festgelegten Ziele nicht erreichen dürften ..... 328**

**9.21 Einzelheiten der Maßnahmen zur Vermeidung einer Zunahme der Verschmutzung der Meeresgewässer gemäß Artikel 11(6) ... 329**

**10. VERZEICHNIS ETWAIGER DETAILLIERTER PROGRAMME UND BEWIRTSCHAFTUNGSPLÄNE FÜR FLUSSGEBIETSEINHEITEN, IN DENEN BESONDERE TEILEINZUGSGEBIETE, SEKTOREN, PROBLEMBEREICHE ODER GEWÄSSERTYPEN BEHANDELT WERDEN SOWIE EINE ZUSAMMENFASSUNG IHRER INHALTE ... 331**

**11. KOORDINIERUNG MIT DER HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT-RICHTLINIE UND DER MEERESSTRATEGIE-RAHMENRICHTLINIE SOWIE WEITEREN RICHTLINIEN MIT UNMITTELBAREM BEZUG ZUR WRRL ... 332**
**11.1 Koordinierung mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie ... 332**
**11.2 Koordinierung mit der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie ... 333**
11.2.1 Die Rolle der Binnenländer bei der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie . 333
11.2.1.1 Anadrome und katadrome Langdistanz-Wanderfische ... 334
11.2.1.2 Minimierung der vom Menschen verursachten Eutrophierung ... 334
11.2.1.3 Schadstoffkonzentrationen in Mengen, die nicht zu Verunreinigungen führen ... 335
11.2.1.4 Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer ... 336
11.2.2 Zusammenarbeit im Rahmen des OSPAR-Übereinkommens ... 336
**11.3 Koordinierung mit der Aalverordnung ... 337**
11.3.1 Aalverordnung ... 337
11.3.2 Fischerei ... 339
11.3.3 Aalbesatz ... 340
11.3.4 Belastung, Parasiten, Prädation ... 340
11.3.5 Aalschutzinitiative am Wasserkraftwerk Rosport ... 340

**12. ZUSAMMENFASSUNG DER MAßNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT, DEREN ERGEBNISSE UND DER DARAUF ZURÜCKGEHENDEN ÄNDERUNGEN DES PLANS ... 342**
**12.1 Anhörung der Öffentlichkeit gemäß den Vorgaben der WRRL ... 342**
**12.2 Vorgehensweise in Luxemburg ... 342**
12.2.1 Anhörung der Öffentlichkeit über den Zeitplan und das Arbeitsprogramm für die Erstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans sowie die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen ... 343
12.2.2 Anhörung der Öffentlichkeit über den Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans und den Entwurf des zweiten Maßnahmenprogramms ... 343
12.2.2.1 Die formale Anhörung der Öffentlichkeit und Ergebnisse der Anhörung ... 343
12.2.2.2 Die Information und aktive Beteiligung der Öffentlichkeit ... 346
**12.3 Strategische Umweltprüfung zum Maßnahmenprogramm ... 348**
**12.4 Der zweite Bewirtschaftungsplan und das zweite Maßnahmenprogramm ... 350**

**13. LISTE DER ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN GEMÄß ANHANG I DER WRRL ... 351**
**13.1 Zuständige nationale Behörden ... 351**
**13.2 Internationale Zusammenarbeit ... 351**
13.2.1 Die internationale Flussgebietseinheit Rhein ... 351
13.2.2 Die internationale Flussgebietseinheit Maas ... 352

**14. ANLAUFSTELLEN UND VERFAHREN FÜR DIE BESCHAFFUNG DER HINTERGRUNDDOKUMENTE UND -INFORMATIONEN GEMÄß ARTIKEL 14 ABSATZ 1,**

**INSBESONDERE EINZELHEITEN UND INFORMATIONEN GEMÄß ARTIKEL 11 ABSATZ 3 BUCHSTABEN G) UND I) DER AKTUELLEN ÜBERWACHUNGSDATEN, DIE GEMÄß ARTIKEL 8 UND ANHANG V ERHOBEN WORDEN SIND ..... 354**

**15. ZUSAMMENFASSUNG JEGLICHER ÄNDERUNGEN ODER AKTUALISIERUNGEN SEIT VERÖFFENTLICHUNG DER VORANGEGANGENEN FASSUNG DES BEWIRTSCHAFTUNGSPLANS EINSCHLIEßLICH EINER ZUSAMMENFASSUNG DER ÜBERPRÜFUNGEN GEMÄß ARTIKEL 4 ABSÄTZE 4, 5, 6 UND 7 ..... 355**
**15.1 Änderungen in der Ausweisung der Wasserkörper ..... 355**
15.1.1 Änderungen in der Ausweisung der Oberflächenwasserkörper ..... 355
15.1.2 Änderungen in der Ausweisung der Grundwasserkörper ..... 356
**15.2 Änderung in der Gewässertypologie ..... 357**
**15.3 Ausweisung von typspezifischen Referenzbedingungen ..... 357**
**15.4 Überarbeitung der Schutzgebiete ..... 358**
**15.5 Änderung der signifikanten Belastungen ..... 359**
**15.6 Änderungen in der Bewertungsmethodik und den Überwachungsprogrammen ..... 359**
15.6.1 Oberflächenwasserkörper ..... 359
15.6.2 Grundwasserkörper ..... 360
**15.7 Monitoring und Vergleich der Einschätzung des Zustandes in den Jahren 2009 und 2015 ..... 361**
15.7.1 Oberflächenwasserkörper ..... 361
15.7.2 Grundwasserkörper ..... 365
**15.8 Wirtschaftliche Analyse ..... 366**

**16. BEWERTUNG DER FORTSCHRITTE ZUR ERFÜLLUNG DER UMWELTZIELE, EINSCHLIEßLICH EINER DARSTELLUNG DER ÜBERWACHUNGSERGEBNISSE FÜR DEN ZEITRAUM DES VORANGEGANGENEN PLANS IN KARTENFORM UND EINER BEGRÜNDUNG FÜR DAS NICHTERREICHEN EINES UMWELTZIELS ..... 367**

**17. ZUSAMMENFASSUNG UND BEGRÜNDUNG VON MAßNAHMEN, DIE IN EINER FRÜHEREN FASSUNG DES BEWIRTSCHAFTUNGSPLANS VORGESEHEN WAREN, ABER NICHT IN DIE PRAXIS UMGESETZT WURDEN ..... 368**

**18. ZUSAMMENFASSUNG ZUSÄTZLICHER EINSTWEILIGER MAßNAHMEN, DIE SEIT VERÖFFENTLICHUNG DER VORHERIGEN FASSUNG DES BEWIRTSCHAFTUNGSPLANS GEMÄß ARTIKEL 11 ABSATZ 5 VERABSCHIEDET WURDEN ..... 369**

**19. ANHÄNGE ..... 370**

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2-1: Hauptfließgewässer in Luxemburg mit Einzugsgebieten >100 km² ..... 26
Tabelle 2-2: Auflistung der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper in die ein Zufluss aus einem Nachbarstaat erfolgt oder die ein Grenzgewässer mit einem Nachbarstaat bilden ..... 27
Tabelle 2-3: Flächennutzungen in den luxemburgischen Anteilen der internationalen Flussgebietseinheiten (IFGE) Rhein und Maas sowie ganz Luxemburg (Datengrundlage: OBS Daten von 2007) ..... 40
Tabelle 2-4: Anteile Luxemburgs an der IFGE Rhein und der IFGE Maas ..... 41
Tabelle 2-5: Steckbrief zum luxemburgischen Mosel-Saar Einzugsgebiet (Teil der internationalen Flussgebietseinheit Rhein) ..... 42
Tabelle 2-6: Steckbrief zum luxemburgischen Chiers Einzugsgebiet (Teil der internationalen Flussgebietseinheit Maas) ..... 43
Tabelle 2-7: Gewässertypen in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein ..... 45
Tabelle 2-8: Gewässertypen in der internationalen Flussgebietseinheit Maas ..... 45
Tabelle 2-9: Verteilung der Oberflächenwasserkörper in Luxemburg ..... 49
Tabelle 2-10: Verteilung der Entwässerungsflächen in Luxemburg ..... 50
Tabelle 2-11: Liste der Oberflächenwasserkörper in Luxemburg ..... 51
Tabelle 2-12: HMWB-Ausweisung und Begründung in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein 56
Tabelle 2-13: HMWB-Ausweisung und Begründung in der internationalen Flussgebietseinheit Maas 61
Tabelle 2-14: Übersicht der Oberflächenwasserkörper, die, im Vergleich zu 2009, nicht mehr als HMWB ausgewiesen wurden ..... 62
Tabelle 2-15: Grundwasserkörper in Luxemburg ..... 64
Tabelle 2-16: Charakteristiken der Grundwasserkörper Luxemburgs (Zusammenfassung) ..... 65
Tabelle 3-1: Zusammenfassung der Änderungen im simulierten Abflussgeschehen vom Ist-Zustand (1971-2000) zur Zukunft (2021-2050) ..... 75
Tabelle 3-2: Zusammenfassung der Änderungen der Extremwerte vom Ist-Zustand (1971-2000) zur Zukunft (2021-2050) (Mittel run 1, 2, 3) ..... 76
Tabelle 3-3: Übersicht der Prüfbereiche und Kriterien zur Einschätzung der Klimarobustheit der Maßnahmen ..... 79
Tabelle 4-1: Beziehung zwischen Verursacher (driver) und Belastungen (pressure) ..... 81
Tabelle 4-2: Anzahl der mechanischen und biologischen Kläranlagen in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein (Stand 2015) ..... 83
Tabelle 4-3: Anzahl der mechanischen und biologischen Kläranlagen in der internationalen Flussgebietseinheit Maas (Stand 2015) ..... 84
Tabelle 4-4: Anzahl der kommunalen Kläranlagen in den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas (Stand 2015) ..... 84
Tabelle 4-5:Jährliche Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 2.000 EGW in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein (Stand 2014) ..... 84
Tabelle 4-6:Jährliche Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 2.000 EGW in der internationalen Flussgebietseinheit Maas (Stand 2014) ..... 84
Tabelle 4-7: Auflistung der gemeldeten Betriebe mit Direkteinleitung in den Vorfluter (E-PRTR-Betriebe, mit den jeweiligen Stoffen die den wasserrelevanten Schwellenwert nach E-PRTR-Verordnung überschritten haben) ..... 87
Tabelle 4-8: Auflistung der gemeldeten Betriebe mit Indirekteinleitung über eine kommunale Kläranlage in den Vorfluter (E-PRTR-Betriebe, mit den jeweiligen Stoffen die den wasserrelevanten Schwellenwert nach E-PRTR-Verordnung überschritten haben) ..... 87

Tabelle 4-9: Auflistung der E-PRTR-Betriebe, die keinen der wasserrelevanten Schwellenwerte nach EPER-Verordnung überschritten haben, jedoch als mögliche signifikante Belastung angesehen werden (Angaben für die Jahre 2011-2013) ... 88
Tabelle 4-10: Auflistung der Nahrungsmittelbetriebe mit Direkteinleitung über 4.000 EGW ... 88
Tabelle 4-11: Jährliche Einleitungen prioritärer und flussgebietsspezifischer Stoffe durch E-PRTR Betriebe für ganz Luxemburg (Stand 2011-2013) ... 89
Tabelle 4-12: Stickstoffeintrag in die Fließgewässer über diffuse Quellen in den luxemburgischen Anteilen der internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas (gemäß Nitratbericht für den Zeitraum 2008-2011) ... 93
Tabelle 4-13: Übersicht der Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer ... 93
Tabelle 4-14: Übersicht der Altlastenflächen, die aufgrund ihrer Lage zum Gewässer eine mögliche Gefährdungsquelle für diese darstellen ... 97
Tabelle 4-15: Signifikante Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern (Stand 2014) ... 98
Tabelle 4-16: Verteilung der Querbauwerke gemäß dem Querbauwerkekataster ... 99
Tabelle 4-17: Indexspannen der siebenstufigen Strukturgüte-Bewertung (LANUV-NRW 2012) ... 100
Tabelle 4-18: Überblick der Wasserkraftwerke in Luxemburg ... 101
Tabelle 4-19: Übersicht über die biologischen Qualitätskomponenten, die als besonders sensitiv für einzelne Belastungen gelten (gemäß RaKon Teil A der LAWA - Stand Sep. 2012, ergänzt) ... 103
Tabelle 4-20: Die DPSIR-Methode in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse ... 103
Tabelle 4-21: Übersicht der Stoffgruppen, in die die prioritären Stoffe eingestuft werden können ... 106
Tablelle 4-22: Beziehung zwischen Verursacher und Belastungen ... 107
Tabelle 4-23: Übersicht identifizierter bedeutender Belastungen der Grundwasserkörper Luxemburgs durch Schadstoffquellen ... 109
Tabelle 4-24: Verteilung der Landnutzung in den unterschiedlichen Grundwasserkörpern ... 109
Tabelle 4-25: Verteilung der mittleren Nitratkonzentrationen von 79 Grundwassermessstellen Quellen in Abhängigkeit der Flächennutzung ... 110
Tabelle 4-26: Verteilung der Nitratkonzentrationen an 217 Grundwassermessstellen im Zeitraum 2012-2014 ... 111
Tabelle 4-27: Übersicht identifizierter mengenmäßiger Belastungen der Grundwasserkörper Luxemburgs ... 114
Tabelle 4-28: Verteilung der Grundwasserentnahmen auf die Grundwasserkörper (Durchschnittliche Entnhamen 2010-2013) ... 114
Tabelle 5-1: Übersicht der Schutzgebiete in Luxemburg ... 118
Tabelle 5-2: Übersicht der Wasserkörper mit Entnahmen von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL ... 119
Tabelle 5-3: Übersicht der Trinkwasserschutzgebiete für Oberflächengewässer und Grundwasser . 122
Tabelle 5-4: Übersicht der Badegewässer ... 123
Tabelle 5-5: Übersicht der wasserabhängigen FFH- und Vogeschutzgebiete ... 125
Tabelle 5-6: Grundwasserabhängige Landökosysteme ... 130
Tabelle 6-1: Übersicht der biologischen Komponenten, der hydromorphologischen Komponenten, der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten und der chemischen Komponenten, die gemäß den Vorgaben der WRRL und der nationalen Vorgaben im Rahmen der Überblicksüberwachung überwacht werden müssen ... 132
Tabelle 6-2: Übersicht der Messstellen zur Überblicksüberwachung in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein ... 134
Tabelle 6-3: Übersicht der Messstellen zur Überblicksüberwachung in der internationalen Flussgebietseinheit Maas ... 134
Tabelle 6-4: Übersicht der Messstellen zur Überblicksüberwachung in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein ab dem zweiten Bewirtschaftungszyklus ... 134

Tabelle 6-5: Übersicht der zu beprobenden flussgebietsspezifischen Schadstoffe gemäß der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010 ..... 135
Tabelle 6-6: Überblick des chemischen Analyseprogramms gemäß der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010 ..... 138
Tabelle 6-7: Zusammenfassung der Überblicksüberwachung in Luxemburg ..... 141
Tabelle 6-8: Untersuchungsprogramm für die Überblicksüberwachung im zweiten Bewirtschaftungszyklus ..... 143
Tabelle 6-9: Messstellen des operativen Monitorings im Jahr 2013 zur Beprobung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe und der prioritären Stoffe ..... 145
Tabelle 6-10: Messstellen des operativen Monitorings im Jahr 2014 zur Beprobung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe und der prioritären Stoffe ..... 145
Tabelle 6-11: Übersicht der im Rahmen der operativen Überwachung beprobten Oberflächenwasserkörper ..... 145
Tabelle 6-12: Zusammenfassung der operativen Überwachung in Luxemburg ..... 146
Tabelle 6-13: Untersuchungsprogramm für das operative Monitoring im zweiten Bewirtschaftungszyklus (Übersicht O1, O2 und O3) ..... 148
Tabelle 6-14: Messstellen des Monitoringplans zu Ermittlungszwecken im Jahr 2013 zum Trinkwasserschutzzonenkonzept Stausee ..... 150
Tabelle 6-15: Zusätzliche Messstellen des Monitoringplans zum Trinkwasserschutzzonenkonzept Stausee 2014 ..... 151
Tabelle 6-16: Zusammenfassung der Überwachung zu Ermittlungszwecken in Luxemburg ..... 151
Tabelle 6-17: Biologische Qualitätskomponenten für die Zustandsbestimmung der Oberflächenwasserkörper ..... 153
Tabelle 6-18: Indikation verschiedener Belastungen durch biologische Qualitätskomponenten ..... 154
Tabelle 6-19: Übersicht über die Verfahren zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern in Luxemburg ..... 154
Tabelle 6-20: Klassengrenzen für den Fließgewässertyp VI der Qualitätskomponente Phytoplankton – Gesamtindex (Übertragung der Werte des LAWA-Typs 9.2) ..... 156
Tabelle 6-21: Indexwerte und Zustandsklassen zur Herleitung der ökologischen Qualitätsverhältnisse (EQR) der Qualitätskomponente Phytoplankton für den See - Subtyp 9 ..... 156
Tabelle 6-22: Typspezifische Klassengrenzen der Teilkomponente Makrophyten (IBMR) ..... 156
Tabelle 6-23: Klassengrenzen der Teilkomponente Diatomeen (IPS) ..... 157
Tabelle 6-24: Überblick der verschiedenen Referenzwerte ..... 158
Tabelle 6-25: Typspezifische Klassengrenzen des Qualitätselements Makrozoobenthos (IBG-DCE) ..... 158
Tabelle 6-26: Klassengrenzen des Qualitätselements Fische (IPR) ..... 159
Tabelle 6-27: Hintergrundwerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten ..... 161
Tabelle 6-28: Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten ..... 161
Tabelle 6-29: Zuordnung von Hintergrund- und Orientierungswerten für Temperatur und Delta Temperatur zu den luxemburgischen Fließgewässertypen sowie zu den Ausprägungen der Fischgemeinschaften ..... 162
Tabelle 6-30: Übersicht der Qualitätsziele für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe ..... 164
Tabelle 6-31: Indexspannen der siebenstufigen Strukturgüte-Bewertung ..... 166
Tabelle 6-32: Indexspannen der fünfstufigen Strukturgüte-Bewertung ..... 166
Tabelle 6-33: Klassifizierungskriterien für die Bewertung der Durchgängigkeit ..... 167
Tabelle 6-34: Resultate der ersten Studie zur Bewertung der HMWBs der Sauer (OWK III-2.2.1) und der Our (OWK V-1.2) ..... 170
Tabelle 6-35: UQN-Werte für Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber (fett: Werte zur Ermittlung des chemischen Zustandes) ..... 176

Tabelle 6-36: Überblick über die für die Zustandsbewertung genutzten Daten und die Anzahl der beprobten Oberflächenwasserkörper ... 177
Tabelle 6-37: Überblick der Untersuchungszeiträume für die biologischen Qualitätskomponenten ... 178
Tabelle 6-38: Zuverlässigkeit der Bewertung der biologischen Qualtitätskomponenten (BQE) ... 178
Tabelle 6-39: Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten in der IFGE Rhein ... 179
Tabelle 6-40: Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten in der IFGE Maas ... 180
Tabelle 6-41: Übersicht der Summe der biologischen Qualitätskomponenten (BQE) die ein Nichterreichen des guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials in den Oberflächenwasserkörpern bewirken ... 181
Tabelle 6-42: Gesamtbewertung der biologischen Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper ... 181
Tabelle 6-43: Gesamtbewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter ... 182
Tabelle 6-44: Gesamtbewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe ... 184
Tabelle 6-45: Messstellen des operativen Monitorings im Jahr 2013 und 2014 zur Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe ... 185
Tabelle 6-46: Ergebnisse der Messungen aus den Jahren 2013 und 2014 ... 186
Tabelle 6-47: Übersicht der Messstellen an denen ab Januar 2015 ein spezifisches Pestizid Monitoring durchgeführt wurde ... 187
Tabelle 6-48: Ergebnisse der Messungen des 2015 durchgeführten spezifischen Pestizid Monitorings ... 187
Tabelle 6-49: Gesamtbewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Morphologie und Durchgängigkeit) ... 188
Tabelle 6-50: Bewertung der Komponenten Morphologie und Durchgängigkeit ... 189
Tabelle 6-51: Hauptbelastungen des luxemburgischen Gewässernetzes ... 191
Tabelle 6-52: Kartierungsabschnitte mit Durchgängigkeitshindernissen ... 191
Tabelle 6-53: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG ... 192
Tabelle 6-54: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU ... 192
Tabelle 6-55: Überschreitungen des UQN bzw. des halben UQN-Wertes für prioritäre Stoffe an den Überblicksüberwachungsmessstellen (gemäß Richtlinie 2008/105/EG) ... 193
Tabelle 6-56: Überschreitungen des UQN bzw. des halben UQN-Wertes für prioritäre Stoffe an zusätzlich eingerichteten Messstellen (gemäß Richtlinie 2008/105/EG) ... 193
Tabelle 6-57: Übersicht der Messstellen zur Beprobung von Isoproturon im Jahr 2016 ... 195
Tabelle 6-58: Übersicht mit den Überschreitungen der UQN im Jahresmittel und bei der maximal zulässigen Konzentration gemäß den Vogaben der Richtlinie 2008/105/EG ... 196
Tabelle 6-59: Übersicht mit den Überschreitungen der UQN im Jahresmittel und bei der maximal zulässigen Konzentration gemäß den Vogaben der Richtlinie 2013/39/EU ... 196
Tabelle 6-60: Ergebnisse der Messungen des 2013 und 2014 durchgeführten chemischen Monitorings (gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2013/39/EU) ... 197
Tabelle 6-61: Darstellung der Bewertung der Oberflächenwasserkörper ... 199
Tabelle 6-62: Ökologischer Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper ... 199
Tabelle 6-63: Ökologisches Potenzial der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper ... 200
Tabelle 6-64: Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper ... 201
Tabelle 6-65: Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper ohne ubiquitäre Stoffe ... 201
Tabelle 6-66: Verteilung der Mengenmessstellen auf die Grundwasserkörper ... 203
Tabelle 6-67: Verteilung der Messstellen zur Überwachung der Grundwasserqualität ... 204
Tabelle 6-68: Parameterliste zur Überwachung der Grundwasserqualität ... 205
Tabelle 6-69: Angestrebte Verteilung der Messstellen zur Überwachung des chemischen Zustandes auf die Grundwasserkörper bis 2021 ... 209

Tabelle 6-70: Angestrebte Verteilung der Messstellen zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes auf die Grundwasserkörper bis 2021 ... 209
Tabelle 6-71: Angestrebte Anpassung des Grundwassermessnetzes der Nitratrichtlinie ... 210
Tabelle 6-72: Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper ... 211
Tabelle 6-73: Qualitätsnormen und Schwellenwerte für Grundwasserköper ... 212
Tabelle 6-74: Monitoringstellen, an denen im Mittel die Grundwasser-Qualitätsnorm (GwQN) für den Parameter Nitrat überschritten wird ... 213
Tabelle 6-75: Monitoringstellen, an denen im Mittel die Grundwasser Qualitätsnorm (GwQN) für den Parameter Pestizid-Einzelsubstanz überschritten wird ... 213
Tabelle 6-76: Testergebnisse „chemischer Zustand der Grundwasserkörper“ ... 214
Tabelle 6-77: Verschlechterung der Trinkwasserqualiät seit 2008 ... 215
Tabelle 6-78: Zustandsbewertung der Grundwasserkörper ... 216
Tabelle 6-79: Ergebnisse der Trendberechnung in den Grundwasserkörpern ... 218
Tabelle 6-80: Übersicht der Überwachungsstellen für Badegewässer in Luxemburg ... 220
Tabelle 6-81: Übersicht der „geschlossenen“ Badegewässer ... 220
Tabelle 7-1: Übersicht der Begründungen für Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(4) oder Artikel 4(5) der WRRL ... 228
Tabelle 7-2: Einschätzung der Zielerreichung für den guten ökologischen Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) bzw. für das gute ökologische Potenzial der HMWB in den Jahren 2015, 2021 und 2027 ... 230
Tabelle 7-3: Übersicht der Zielerreichung für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial (Mehrfachnennungen möglich) ... 231
Tabelle 7-4: Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) und die HMWB (Mehrfachnennungen möglich) ... 231
Tabelle 7-5: Übersicht der Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die Oberflächenwasserkörper (Mehrfachnennungen möglich) ... 232
Tabelle 7-6: Einschätzung der Zielerreichung für den guten chemischen Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) und der HMWB in den Jahren 2015, 2021 und 2027 ... 234
Tabelle 7-7: Einschätzung der Zielerreichung für den guten chemischen Zustand ohne ubiquitäre Stoffe in den Jahren 2015, 2021 und 2027 ... 234
Tabelle 7-8: Übersicht der Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die Oberflächenwasserkörper ... 235
Tabelle 7-9: Einschätzung der Zielerreichung für den guten mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper in den Jahren 2015, 2021 und 2027 ... 235
Tabelle 7-10: Einschätzung der Zielerreichung für den guten chemischen Zustand der Grundwasserkörper in den Jahren 2015, 2021 und 2027 ... 236
Tabelle 8-1: Entwickung der Bevölkerung in Luxemburg (bezogen auf den 31. Dezember des jeweiligen Jahres) ... 241
Tabelle 8-2: Beschäftigte (Arbeitnehmer) in Luxemburg (Jahresdurchschnittsangaben) ... 241
Tabelle 8-3: Bruttoinlandsprodukt, Bruttonationaleinkommen und Bruttowertschöpfung ... 242
Tabelle 8-4: Verteilung der Flächennutzung (in %) in Luxemburg ... 242
Tabelle 8-5: Wasserverkauf nach Sektor in $m^3$ ... 243
Tabelle 8-6: Anzahl der mechanischen und biologischen Kläranlagen in den internationalen Flussgebietseinheiten Maas und Rhein ... 244
Tabelle 8-7: Abwassermengen nach Sektor in $m^3$ ... 244
Tabelle 8-8: Landwirtschaftliche Anbaufläche in Luxemburg (in ha) ... 245
Tabelle 8-9: Anteil Getreide an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %) ... 246

Tabelle 8-10: Anteil der Wiesen zur Mahd und Viehweiden an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %) ... 246
Tabelle 8-11: Eisen- und Stahlindustrie (in 1000 Tonnen) ... 247
Tabelle 8-12: Größere produzierende Unternehmen und ihre Beschäftigungszahlen in Luxemburg. 247
Tabelle 8-13: Aktivitäten im Hafen von Mertert ... 248
Tabelle 8-14: Entwicklung der Aktivitäten auf dem Flughafen Findel von 2005 bis 2014 ... 250
Tabelle 8-15: Einwohnerzahlen in Luxemburg ... 251
Tabelle 8-16: Schätzungen des Gesamtbeitrags (installierte Kapazität, Bruttostromproduktion) von Biomasse im Elektrizitätssektor ... 253
Tabelle 8-17: Geschätzte Tendenz relevanter landwirtschaftlicher Aktivitäten ... 254
Tabelle 8-18: Entwicklung der geplanten nationalen Stromerzeugung durch erneuerbare Quellen bis 2020 ... 255
Tabelle 8-19: Baseline Szenario 2021 – Zusammenfassende Tabelle ... 257
Tabelle 8-20: Aufteilung der variablen und fixen Kosten nach Sektor ... 264
Tabelle 8-21: Übersicht der Kostendeckung in den Bereichen Trinkwasser und Abwasser ... 266
Tabelle 8-22: Kostendeckungsgrade (2008-2012) ... 267
Tabelle 8-23: Definition von Umwelt- und Ressourcenkosten (URK) entsprechend den Vorgaben des WATECO-Leitfadens ... 268
Tabelle 8-24: Internalisierte und externe Umweltkosten des zweiten Bewirtschaftungszyklus ... 271
Tabelle 8-25: Anzahl von Oberflächenwasserkörpern mit bestimmten signifikanten Belastungen und verursachende Sektoren ... 272
Tabelle 9-1: Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm vorgesehenen umgesetzte Bauwerke/Sammler ... 275
Tabelle 9-2: Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm vorgesehenen umgesetzte bzw. in Umsetzung befindliche Maßnahmen ... 277
Tabelle 9-3: Einheitspreise der hydromorphologischen Maßnahmen ... 309
Tabelle 9-4: Kosten des Maßnahmenprogramms ... 311
Tabelle 9-5: Kosten des Maßnahmenprogrammes (ohne Landwirtschaft) im Detail ... 311
Tabelle 9-6: Kosten für die Umsetzung der WRRL und anderen Richtlinien gemäß dem detaillierten Maßnahmenprogramm ... 314
Tabelle 9-7: Übersicht der Richtlinien, die als grundlegende Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)a der WRRL gelten ... 314
Tabelle 11-1: Prozentualer Anteil der potenziellen Aalhabitate im Vergleich zur historischen Verbreitung des Aals in luxemburgischen Gewässern ... 338
Tabelle 12-1: Übersicht der eingegangenen Stellungnahmen zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans und zum Entwurf des Maßnahmenprogramms ... 345
Tabelle 15-1: Anzahl der Oberflächenwasserkörper in den Jahren 2009 und 2015 ... 356
Tabelle 15-2: Anzahl der Grundwasserkörper in den Jahren 2009 und 2015 ... 356
Tabelle 15-3: Vergleich der Bewertungen für den chemischen Zustand der Grundwasserkörper im ersten bzw. im zweiten Bewirtschaftungsplan ... 365

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Zeitplan zur Umsetzung der WRRL ..... 22
Abbildung 2-1: Schwankungen im Wasserverbrauch der Stadt Luxemburg: die blauen Punkte stellen den Wasserverbrauch an den Arbeitstagen, die roten Punkte an den Wochenenden (Samstag und Sonntag) dar ..... 32
Abbildung 2-2: Jahresdurchschnittstemperaturen (links) und mittlere Jahresniederschläge (rechts) in Luxemburg (Abbildung ohne Maßstab) ..... 34
Abbildung 2-3: Durchschnittlicher Tagesabflusswert der Alzette, gemessen an der Pegelstation Mersch für den Zeitraum vom 1. Januar 2009 bis zum 31. Dezember 2014 ..... 35
Abbildung 2-4: Durchschnittlicher Tagesabflusswert der Sauer, gemessen an der Pegelstation Diekirch für den Zeitraum vom 1. Januar 2009 bis zum 31. Dezember 2014 ..... 35
Abbildung 2-5: Karte der 15 luxemburgischen Fließgewässer, für welche ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht und somit Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt wurden ..... 37
Abbildung 2-6: Übersicht der Fließgewässertypen und der Anzahl der Oberflächenwasserkörper ..... 46
Abbildung 2-7: Übersicht der Fließgewässertypen und der entsprechenden Fließgewässerlängen ..... 46
Abbildung 3-1: Rhein-Längsschnitt der Wassertemperatur-Mittelwerte für den Monat August simuliert von LARSIM (Basel-Worms) und SOBEK (Worms-Werkendam) ..... 69
Abbildung 3-2: Übersicht der ausgewerteten Pegel im Sauer Einzugsgebiet ..... 74
Abbildung 5-1: Methodik zur Ermittlung von grundwasserabhängigen Landökosystemen (GWATÖ) und Natura 2000 Gebieten mit GWATÖ ..... 128
Abbildung 6-1: Zusammenfassende Darstellung des Referenzansatzes und des Prager Maßnahmenansatzes als Grundlage der Herangehensweise zum Festlegen des ökologischen Potenzials in Luxemburg ..... 171
Abbildung 6-2: Schema der methodischen Herangehensweise zum Festlegen des höchsten und guten ökologischen Potenzials in Luxemburg ..... 173
Abbildung 6-3: Anzahl der zur Zustandseinstufung verwendeten BQE Bestimmungen ..... 179
Abbildung 6-4: Einstufung des Zustandes der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten ..... 180
Abbildung 6-5: Gesamtbewertung der biologischen Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper ..... 182
Abbildung 6-6: Gesamtbewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter ..... 183
Abbildung 6-7: Übersicht der Ursachen für die Verfehlung des guten Zustandes für die allgemein physikalisch-chemischen Parameter ..... 184
Abbildung 6-8: Gesamtbewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe ..... 184
Abbildung 6-9: Gesamtbewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Morphologie und Durchgängigkeit) ..... 189
Abbildung 6-10: Bewertung der Komponenten Morphologie (oben) und Durchgängigkeit (unten) ..... 190
Abbildung 6-11: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserköper gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG mit (links) und ohne (rechts) ubiquitäre Stoffe ..... 192
Abbildung 6-12: Ökologischer Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper ..... 200
Abbildung 6-13: Ökologisches Potenzial der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper ..... 200
Abbildung 6-14: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserköper ohne ubiquitäre Stoffe gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG (links) und gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU (rechts) ..... 201
Abbildung 6-15: Darstellung der Gesamtbewertung für alle kartierten Biotoptypen innerhalb des berücksichtigten Natura 2000 Gebietes ..... 223

Abbildung 6-16: Darstellung der Beeinträchtigungen mit Bezug zum Grundwasser für die Natura 2000 Gebiete mit GWATÖ ..... 224
Abbildung 6-17: Darstellung der Beeinträchtigungen mit Bezug zum Grundwasser für die Natura 2000 Gebiete mit GWATÖ ..... 225
Abbildung 7-1: Übersicht der Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die Oberflächenwasserkörper (Mehrfachnennungen möglich) ..... 232
Abbildung 8-1: Anzahl der Biogasanlagen in Luxemburg ..... 246
Abbildung 8-2: Schematischer Zusammenhang der internalisierten und externen Umweltkosten des zweiten Bewirtschaftungszyklus ..... 270
Abbildung 9-1: Übersicht der Gemeinden, die schon weitgehend pestizidfrei arbeiten bzw. entsprechende Maßnahmen eingeleitet haben ..... 283
Abbildung 9-2: Maßnahmen nach Planungsstatus gemäß dem detaillierten Maßnahmenprogramm 313
Abbildung 9-3: Gesamtstickstoff-Konzentrationen im Rhein bei den Messstationen Lobith und Kampen (Jahresmittelwerte), Quelle: IKSR ..... 330
Abbildung 12-1: Zeitplan für die formale Anhörung der Öffentlichkeit zum Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans und zum Entwurf des zweiten Maßnahmenprogramms ..... 344
Abbildung 15-1: Vergleich der Anzahl der natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) und der HMWB in den Jahren 2009 und 2015 ..... 356
Abbildung 15-2: Bewertung des ökologischen Zustandes in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts) ..... 361
Abbildung 15-3: Bewertung des ökologischen Potenzials in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts) ..... 362
Abbildung 15-4: Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts) ..... 363
Abbildung 15-5: Bewertung des physikalisch-chemischen Zustandes in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts) ..... 364
Abbildung 15-6: Bewertung des chemischen Zustandes in dem Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts, ohne ubiquitäre Stoffe) ..... 365

# 1 Einleitung

Am 22. Dezember 2000 trat die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, kurz Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), in Kraft. Damit wurde erstmals europaweit eine einheitliche und gemeinsame Grundlage für die Bewirtschaftung der Gewässer geschaffen und das ökologische Gesamtziel des „guten Zustandes“, welcher bis Ende 2015 für alle Gewässer der EU erreicht werden soll, eingeführt.

In Luxemburg sind die Vorgaben der WRRL im Wassergesetz vom 19. Dezember 2008[1] enthalten.

## 1.1 Einteilung der Gewässer gemäß der WRRL

Mit der WRRL wurde in der Europäischen Union auch eine ganzheitliche Betrachtung der Gewässer eingeführt. Die Gewässer werden nun nicht mehr nach administrativen Grenzen, sondern flussgebietsbezogen betrachtet, das heißt von ihrer Quelle bis zur Mündung ins Meer, inklusive aller Zuflüsse, dem zugehörigen Grundwasser, Übergangsgewässer und Küstengewässer. Gegebenenfalls müssen sie über Staatsgrenzen hinweg gemeinsam bewirtschaftet werden.

Als kleinste Managementeinheit sieht die WRRL den Wasserkörper vor. Wasserkörper sind die Betrachtungseinheiten, um den Zustand der Gewässer mit den Umweltzielen nach Artikel 4 der WRRL zu beschreiben. Die WRRL unterscheidet dabei verschiedene Klassen von Wasserkörpern:

- die natürlichen Oberflächenwasserkörper (OWK),
- die erheblich veränderten (HMWB, *heavily modified water body*) und künstlichen Oberflächenwasserkörper (AWB, *artificial water body*) sowie
- die Grundwasserkörper (GWK).

Nach der Wasserrahmenrichtlinie versteht man unter einem Oberflächenwasserkörper einen einheitlichen und bedeutenden Abschnitt eines Gewässers, wie etwa ein See, ein Speicherbecken, ein Fließgewässer, ein Kanal, ein Teil eines Fließgewässers oder eines Kanals. Auch können mehrere kleine, einander sehr ähnliche Bäche zu einem einzigen Wasserkörper zusammengefasst werden. Oberflächenwasserkörper können als „erheblich verändert“ eingestuft werden, wenn sie durch menschliche Eingriffe in ihrer hydromorphologischen Struktur so stark beeinträchtigt sind, dass sie dadurch den guten ökologischen Zustand niemals erreichen können. Für sie gilt das Erreichen des guten ökologischen Potenzials. Dies kann beispielsweise der Fall bei Schifffahrtsstraßen, kanalisierten Gewässerabschnitten oder aufgestauten Flussabschnitten sein. „Künstliche“ Oberflächenwasserkörper sind vom Menschen geschaffene Gewässer an Orten, wo es ursprünglich kein Gewässer gab. Dies sind z. B. Kanäle oder Baggerseen. Ein Grundwasserkörper ist ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.

## 1.2 Ziele und Zeitplan der WRRL

Hauptziel der WRRL ist es, dass alle europäischen Gewässer, das heißt Flüsse und Seen, das Grundwasser, die Küstengewässer sowie die Übergangsgewässer, die Süßgewässer mit

[1] Loi du 19 décembre 2008 relative à l’eau

Meeresgewässern verbinden (wie z. B. Flussdeltas), bis zum Ende des Jahres 2015 einen „guten Zustand“ erreichen, wobei eine Verlängerung der Frist zur Zielerreichung bis Ende 2021 bzw. 2027 möglich ist. Genauer bedeutet dies:

- den guten ökologischen und guten chemischen Zustand für die natürlichen Oberflächengewässer zu erreichen,
- den guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustand für das Grundwasser zu erreichen,
- das gute ökologische Potenzial und den guten chemischen Zustand für die erheblich veränderten und künstlichen Oberflächengewässer zu erreichen.

Die Gewässerbewirtschaftung ist zudem so zu gestalten, dass der gegebene Zustand der Gewässer nicht verschlechtert wird und die Belastungen durch prioritäre Stoffe schrittweise vermindert und die Einträge prioritär gefährlicher Stoffe[2] beendet oder schrittweise eingestellt werden.

Um den guten Zustand der Gewässer zu erhalten bzw. herzustellen, wurde ein ambitionierter Zeitplan aufgestellt:

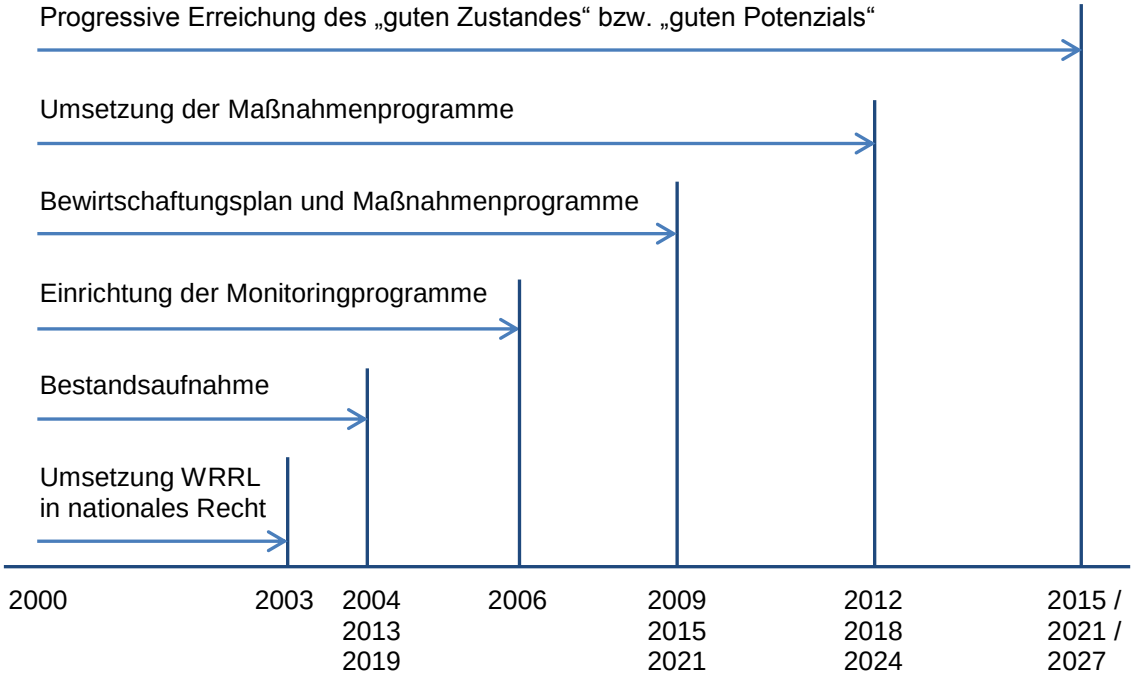



*Abbildung 1-1: Zeitplan zur Umsetzung der WRRL*

Die Planung für die Umsetzung der WRRL beinhaltet somit folgende Schritte:

2000 Veröffentlichung und Inkrafttreten der WRRL am 22. Dezember 2000

2003 Umsetzung der WRRL in nationales Recht

[2] Die Richtlinie 2008/105/EG legt eine Liste von prioritären Stoffen und von prioritären und gefährlichen Substanzen sowie die für sie geltenden Umweltqualitätsnormen (UQN) fest. Die Richtlinie 2008/105/EG wurde durch die Richtlinie 2013/39/EU abgeändert. Letztere ist am 13. September 2013 in Kraft getreten und muss bis zum 14. September 2015 von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Für die Erreichung des guten chemischen Zustandes müssen in dem betreffenden Wasserkörper alle UQN unterschritten sein. Des Weiteren sind „spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen“ umzusetzen. Für die prioritären gefährlichen Stoffe ist vorgesehen, dass Einleitungen, Emissionen und Verluste innerhalb von 20 Jahren nach dem Erscheinen der Substanz auf der Liste von den Mitgliedstaaten beendet oder schrittweise eingestellt werden.

| | |
|---|---|
| 2004 | Veröffentlichung der ersten Bestandsaufnahme (Artikel 5 und Anhänge II und III der WRRL) |
| 2006 | Einrichtung der Überwachungsprogramme (Artikel 8 und Anhang V der WRRL) |
| 2009 | Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne (Artikel 13 und Anhang VII der WRRL) und der Maßnahmenprogramme (Artikel 11 und Anhang VI der WRRL)<br>*Beginn des 1. Bewirtschaftungszyklus für den Zeitraum 2009-2015* |
| 2010 | Einführung des Kostendeckungsprinzips bei den Wasserdienstleistungen |
| 2012 | Umsetzen der Maßnahmenprogramme |
| 2013 | Überarbeitung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme |
| 2014 | Veröffentlichung der Entwürfe der überarbeiteten Bewirtschaftungspläne und der Entwürfe der überarbeiteten Maßnahmenprogramme für den zweiten Bewirtschaftungszyklus |
| 2015 | Veröffentlichung der überarbeiteten Bewirtschaftungspläne und der überarbeiteten Maßnahmenprogramme für den zweiten Bewirtschaftungszyklus<br>*Beginn des 2. Bewirtschaftungszyklus für den Zeitraum 2015-2021* |
| 2015 | Erreichen des „guten Zustandes“ bzw. des „guten Potenzials“ |
| 2021 | *Beginn des 3. Bewirtschaftungszyklus für den Zeitraum 2021-2027* |
| 2027 | Letzte Frist für die Erreichung der Ziele gemäß Artikel 4 der WRRL |

## 1.3 Ausnahmeregelungen der WRRL

Gemäß Artikel 4 der WRRL sind die in der Richtlinie genannten Umweltziele grundsätzlich bis zum Ablauf des ersten Bewirtschaftungszyklus, das heißt bis Ende 2015, zu erreichen. Wenn aus bestimmten Gründen, z. B. wegen Problemen bei der technischen Durchführbarkeit oder unverhältnismäßig hoher Kosten, jedoch erkennbar ist, dass die Ziele bis zum vorgegebenen Zeitpunkt nicht erreicht werden können, können Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4.5 bis 4.8 in Anspruch genommen werden.

Solche Ausnahmetatbestände sind beispielsweise Fristverlängerungen zur Zielerreichung bis Ende 2021 oder 2027, die Festlegung weniger strenger Umweltziele oder eine vorübergehende Verschlechterung des Gewässerzustandes, die durch natürliche Ursachen oder höhere Gewalt, wie z. B. Überschwemmungen oder Dürren, hervorgerufen wurde. Die Inanspruchnahme solcher Ausnahmen ist jedoch an die Erfüllung strenger Voraussetzungen geknüpft und muss zudem detailliert begründet sein und regelmäßig überprüft werden.

## 1.4 Die Bestandsaufnahme

Der erste Schritt bei der praktischen Umsetzung der WRRL war die Erstellung einer umfassenden Bestandsaufnahme der Gewässer. Gemäß Artikel 5 der WRRL beinhaltet die Bestandsaufnahme eine Analyse der Merkmale der nationalen Anteile an den ins Hoheitsgebiet fallenden Flussgebietseinheiten und ihrer Gewässer, eine Beurteilung der Auswirkungen aller bedeutenden anthropogenen Belastungen (z. B. Querbauwerke oder die Einleitung von Abwasser) auf den Zustand der Gewässer sowie eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen. Im Rahmen der Bestandsaufnahme ist zudem ein Verzeichnis bestimmter Schutzgebiete zu erstellen.

Anhand der Bestandsaufnahme kann so unter anderem erkannt werden, welche Gewässer wegen der bestehenden Belastungen die Qualitätsziele der WRRL bis Ende 2015, 2021 bzw. 2027, erreichen bzw. verfehlen werden sowie die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen aufgezeigt werden.

In Luxemburg wurde im Jahr 2004 eine erste Bestandsaufnahme durchgeführt, die im Zeitraum 2007-2009 vervollständigt wurde. Bis Ende 2013, und danach alle sechs Jahre, musste die Bestandsaufnahme überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden. Die überarbeitete Bestandsaufnahme für die luxemburgischen Anteile der internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas wurde im Oktober 2014 abgeschlossen[3], wobei die wichtigsten Arbeiten sich auf:

- die Überprüfung der Abgrenzung der Wasserkörper,
- die Überprüfung der als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserköper,
- die Überarbeitung der Fließgewässertypen,
- die Festlegung von typspezifischen Referenzbedingungen,
- die Überarbeitung der Monitoring Netzwerke,
- die Überarbeitung der Kriterien zur Ermittlung der signifikanten Belastungen und die Überprüfung der vorliegenden signifikanten Belastungen sowie
- die Überarbeitung der Risikoanalyse

bezogen haben.

## 1.5 Der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm

Gemäß Artikel 13 der WRRL muss für jede Flussgebietseinheit ein Bewirtschaftungsplan (BWP) erstellt und veröffentlicht werden. Er bildet die Grundlage für die flussgebietsbezogene Bewirtschaftung der Gewässer und zählt, zusammen mit den Maßnahmenprogrammen, zu den Hauptinstrumenten bei der Umsetzung der WRRL.

Der Bewirtschaftungsplan einer Flussgebietseinheit enthält, gemäß den Vorgaben des Anhangs VII der WRRL, unter anderem eine allgemeine Beschreibung der Flussgebietseinheit, eine Zusammenfassung aller signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen auf die Gewässer, eine Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse des Wassergebrauchs sowie eine Zusammenfassung der Maßnahmenprogramme zur Erreichung der Umweltziele. Im Bewirtschaftungsplan müssen zudem die Inanspruchnahme von Ausnahmeregelungen und die festgestellten Misserfolge der durchgeführten Maßnahmen festgehalten werden. Dies ermöglicht es, die Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen zu überprüfen.

Nach Artikel 11 der WRRL müssen die Mitgliedstaaten für ihre Flussgebietseinheiten oder ihre nationalen Anteile an einer internationalen Flussgebietseinheit Maßnahmenprogramme erstellen. Solche Maßnahmenprogramme müssen von den Mitgliedstaaten durchgeführt werden, wenn die Zustandsanalyse ergibt, dass Wasserkörper die von der WRRL vorgegebenen Umweltziele nicht erfüllen. Die Maßnahmenprogramme enthalten Maßnahmen, die notwendig sind, um den guten Gewässerzustand zu erreichen bzw. zu erhalten. Die Maßnahmen sind gemäß den Vorgaben der WRRL innerhalb von drei Jahren nachdem sie beschlossen wurden in die Praxis umzusetzen.

Um eine einheitliche Gewässerbewirtschaftung über politische und administrative Grenzen hinweg zu gewährleisten, müssen die Mitgliedstaaten ihre Zusammenarbeit bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme untereinander koordinieren.

Wie die Bewirtschaftungspläne wurden in Luxemburg auch die ersten Maßnahmenprogramme bis

[3] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

Ende 2009 aufgestellt und veröffentlicht[4] und gelten für den ersten sechsjährigen Bewirtschaftungszyklus (2009-2015). Unter Einbeziehung der Öffentlichkeit, müssen sie dann alle sechs Jahre auf ihre Wirksamkeit überprüft und gegebenenfalls angepasst und fortgeschrieben werden. Eine Aktualisierung der Maßnahmenprogramme ist vor allem dann erforderlich, wenn die Umweltziele der WRRL bis Ende 2015 bzw. 2021 nicht erreicht werden. Die Aktualisierung des ersten Bewirtschaftungsplans für den zweiten Bewirtschaftungszyklus ist Inhalt des vorliegenden Berichtes.

Gemäß den Vorgaben der Artikel 28 und 52 des luxemburgischen Wassergesetzes[5] müssen das Maßnahmenprogramm und der Bewirtschaftungsplan durch eine großherzogliche Verordnung als obligatorisch erklärt werden.

## 1.6 Information und Anhörung der Öffentlichkeit

Artikel 14 der WRRL fordert die Mitgliedstaaten auf, die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen bei der Umsetzung der Richtlinie zu fördern. Dies gilt vor allem bei der Erarbeitung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne. Darüber hinaus sieht die WRRL eine umfangreiche Information sowie die Anhörung der Öffentlichkeit vor. Zudem müssen die Mitgliedstaaten auf Anfrage der Öffentlichkeit alle Hintergrundinformationen und -dokumente zu den Bewirtschaftungsplänen zur Verfügung stellen.

Solch eine verstärkte Einbindung der Öffentlichkeit in die Entscheidungsprozesse ermöglicht eine bessere Sensibilisierung der Öffentlichkeit für bestehende Umweltprobleme und allgemeine Umweltfragen und führt bei den Betroffenen zu einer höheren Akzeptanz der Maßnahmenplanungen. Zudem wird der gesamte Planungsprozess transparenter, wodurch potenzielle Konflikte vermieden werden können. Darüber hinaus kann die Öffentlichkeitsbeteiligung zu innovativen Maßnahmen und Lösungsvorschlägen führen.

In Kapitel 12 sind die Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung ausführlich beschrieben.

[4] http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/2009-2015_1er_cycle/index.html
[5] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

# 2. Allgemeine Beschreibung der Flussgebietseinheiten in Luxemburg

Das Großherzogtum Luxemburg ist trotz seiner verhältnismäßig kleinen Flächen von 2.586 km$^2$ von einer erstaunlich vielgestaltigen physisch-geographischen Landesnatur geprägt. Diese Vielfalt beruht nicht auf größeren Unterschieden in der Höhenzonierung und den klimatischen Verhältnissen, sondern auf den rasch wechselnden geologisch-geomorphologischen Voraussetzungen.

## 2.1 Das Großherzogtum Luxemburg

### 2.1.1 Die Gewässer in Luxemburg

Das Spektrum der Fließgewässer in Luxemburg reicht von kleinen Wiesen- und Gebirgsbächen über Flüsse verschiedenster Ausprägung bis zum schiffbaren Strom wie die Mosel.

Mit einer Länge von 135 km auf luxemburgischem Territorium ist die Sauer das längste Fließgewässer in Luxemburg. Danach kommen die Alzette (64 km), die Our (52 km), die Clerve (51 km), die Eisch (50 km) und die Mosel (37 km). Fast alle Fließgewässer entwässern letztlich in die Mosel und zählen damit zum Rheineinzugsgebiet. Nur die Korn (Chiers) fließt im Westen Luxemburgs in das Einzugsgebiet der Maas. Zusätzlich fließt ein kleiner Bach (Fooschtbaach) im äußersten Norden des Landes in Richtung Belgien, wo er in die Ourthe mündet, die bei Lüttich wiederum in die Maas mündet.

Die Mosel ist von Neuves-Maisons bis Koblenz, wo sie in den Rhein mündet, das heißt auf einer Länge von 394 km, als Großschifffahrtsstraße ausgebaut und zählt zu den am meisten befahrenen Wasserstraßen in Europa (siehe *Kapitel 2.1.9 Verkehrsinfrastruktur*). Die Mosel wurde in Luxemburg in den 60er Jahren zur Schifffahrtsstraße ausgebaut und wird durch die Stauhaltungen Apach-Schengen, Stadtbredimus-Palzem, Grevenmacher-Wellen und Trier geprägt und so weit eingestaut, dass keine gefällbedingten Fließstrecken mehr erhalten geblieben sind.

*Tabelle 2-1: Hauptfließgewässer in Luxemburg mit Einzugsgebieten >100 km²*

| Gewässer | Einzugsgebiet gesamt (km²) | MQ (m³/s) | Pegel | Fließlänge in Luxemburg (km) |
|---|---|---|---|---|
| Mosel | 28.286 | 328 | Koblenz (D) | 37 |
| Sauer | 4.259 | 52 | Rosport | 135 |
| Our | 1.235 | 9 | Vianden | 52 |
| Alzette | 1.172 | 11 | Ettelbrück | 64 |
| Attert | 290 | 3 | Bissen | 31 |
| Clerve | 212 | 2 | Clervaux | 51 |
| Syr | 200 | | (Mertert) | 33 |
| Eisch | 175 | 2 | Hunnebour | 50 |
| Schwarze Ernz | 102 | | (Grundhof) | 21 |
| Weiße Ernz | 101 | | (Reisdorf) | 28 |

Auf der insgesamt 135 km langen deutsch-luxemburgischen Grenze bilden die Grenzgewässer Our, Sauer und Mosel auf rund 128 km die Grenze zwischen Luxemburg und Deutschland. Auf dieser Länge stellen die drei Flüsse ein Kondominium dar, das heißt, dass sie gemeinschaftliches deutsch-

luxemburgisches Hoheitsgebiet sind. Die Flüsse gehören somit über ihre gesamte Breite sowohl zum Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland als auch zum Hoheitsgebiet des Großherzogtums Luxemburg. Die Bewirtschaftung dieser Fließgewässer muss somit von den beiden betreffenden Ländern gemeinsam durchgeführt werden. Im Vertrag vom 19. Dezember 1984[6] über den Verlauf der gemeinsamen Staatsgrenze sind die Detailfragen bezüglich des deutsch-luxemburgischen Grenzverlaufs geregelt, welcher zuvor bereits im Aachener Vertrag vom 26. Juni 1816[7] festgelegt worden war.

Aufgrund der geringen Landesfläche hat Luxemburg verhältnismäßig viele Oberflächenwasserkörper, deren Zustand von den Nachbarländern beeinflusst wird. An diesen Oberflächenwasserkörpern bleibt zu ermitteln, welche Vorbelastungen aus dem jeweiligen Nachbarland stammen und in Luxemburg „eingeschwemmt“ werden. Die nachstehend aufgelisteten Oberflächenwasserkörper, die alle zur internationalen Flussgebietseinheit Rhein gehören, sind auch Bestand einer internationalen Koordinierung auf Ebene der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS).

*Tabelle 2-2: Auflistung der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper in die ein Zufluss aus einem Nachbarstaat erfolgt oder die ein Grenzgewässer mit einem Nachbarstaat bilden*

| OWK Code | OWK Name | Nachbarland | Verhältnis |
|---|---|---|---|
| I-1 | Mosel | Deutschland und Frankreich | Grenzgewässer – Kondominium Einlauf |
| I-6 | Gander | Frankreich | Grenzgewässer |
| II-1.a | Sauer | Deutschland | Grenzgewässer – Kondominium |
| II-1.b | Sauer | Deutschland | Grenzgewässer – Kondominium |
| III-2.2.4 | Beiwenerbaach | Belgien | Einlauf |
| III-3.a | Sauer | Belgien | Einlauf und Grenzgewässer |
| III-4 | Syrbaach | Belgien | Einlauf und Grenzgewässer |
| IV-2.1 | Wiltz | Belgien | Einlauf |
| IV-2.3 | Wemperbaach | Belgien | Einlauf und Grenzgewässer |
| IV-3.5.1 | Trëtterbaach | Belgien | Einlauf |
| V-1.1 | Our | Deutschland | Grenzgewässer – Kondominium |
| V-1.2 | Our | Deutschland | Grenzgewässer – Kondominium |
| V-2.1 | Our | Deutschland und Belgien | Grenzgewässer – Kondominium Einlauf |
| V-2.2 | Schibech | Belgien | Grenzgewässer |
| VI-4.2 | Alzette | Frankreich | Einlauf |
| VI-4.3 | Didelengerbaach | Frankreich | Einlauf |
| VI-4.4 | Kälbaach | Frankreich | Einlauf |
| VI-8.1.a | Attert | Belgien | Einlauf |
| VI-9.a | Pall | Belgien | Einlauf |
| VI-10.1.a | Eisch | Belgien | Einlauf und Grenzgewässer |
| VII-1.3 | Réierbaach | Frankreich | Grenzgewässer |

Im Einzugsgebiet des Rheins befindenden sich zudem noch folgende Fließgewässer, die von

[6] Loi du 27 mai 1988 portant approbation du Traité entre le Grand-Duché de Luxembourg et la République fédérale d'Allemagne sur le tracé de la frontière commune entre les deux Etats et de l'échange de lettres, signés à Luxembourg, le 19 décembre 1984

[7] Arrêté du 27 mars 1817 relatif à la nouvelle délimitation du Grand-Duché de Luxembourg

Luxemburg aus in ein Nachbarland fließen:

- der Noutemerbaach (OWK VI-8.4), der kurz vor seiner Mündung in die Attert nach Belgien fließt;
- die Gander (OWK I-6), die kurz vor ihrer Mündung in die Mosel nach Frankreich fließt.

Im Einzugsgebiet der Maas gilt das Gleiche für den Oberflächenwasserkörper Chiers (OWK VII-1.1), welcher seinen Ursprung in Luxemburg hat und bei km 11,2 ins belgische Staatsgebiet übergeht. Auch der Réierbaach (OWK VII-1.3) fließt kurz vor seiner Mündung in die Chiers nach Frankreich.

Mit Ausnahme der Kaulbarsch- oder Flunderregion sind in Luxemburg alle Fischregionen, das heißt die Forellen-, die Äschen-, die Barben- sowie die Brachsenregion, vertreten.

Das größte stehende Gewässer Luxemburgs ist der Obersauer-Stausee mit einer Gesamtfläche von 380 ha. Durch eine 47 Meter hohe Mauer wird das Wasser der Sauer aufgestaut, sodass sich im engen Flusstal ein Stausee gebildet hat, welcher sich, einschließlich seiner Vorsperre, über 20 Kilometer von Pont Misère bis Esch/Sauer erstreckt. Der Obersauer-Stausee dient nicht nur der Trinkwasserversorgung (siehe *Kapitel 5.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL*), sondern ebenfalls zur Energiegewinnung, dem Hochwasserschutz und dem Niedrigwasserausgleich sowie der Freizeitgestaltung. Weiterhin bedeutend ist der 8 km lange Stausee Vianden an der Our, welcher zur Stromerzeugung genutzt wird.

Grundwasser spielt in Luxemburg für die Trinkwasserversorgung eine bedeutende Rolle. Bis zu zwei Drittel der täglich genutzten Trinkwassermengen stammen aus etwa 270 Quellfassungen und 40 Bohrungen. 2014 entsprach dies etwa 73.000 $m^3$ pro Tag, wobei der größte Anteil dieser Menge (etwas mehr als 70 %) aus dem Grundwasserkörper des Unteren Lias (Luxemburger Sandstein) stammt. Auch für die Speisung von Oberflächengewässern und grundwasserabhängigen Landökosystemen spielt dieser Grundwasserkörper eine bedeutende Rolle. Neben der Nutzung zu Trinkwasserzwecken spielen andere Nutzungen (wie z. B. Industrie oder Landwirtschaft) nur eine untergeordnete Rolle.

### 2.1.2 Charakteristik der Naturräume Ösling und Gutland

Der Charakter der Bäche und Flüsse wird zum großen Teil durch die geologischen und naturräumlichen Rahmenbedingungen geprägt, die auch die Besiedlung und wirtschaftliche Nutzung, und damit weitere entscheidende Faktoren auf die Gewässer, stark beeinflussen. Die vielfältige Landesnatur in Luxemburg spiegelt sich in den beiden großen Naturräumen des Landes Ösling und Gutland, deren Grenze am südlichen Ardennenhang verläuft, etwa auf der Linie Vianden-Ettelbrück-Redange, wieder.

#### *2.1.2.1 Ösling*

Der gesamte nördliche Landesteil des Großherzogtums Luxemburg (ca. 32%) wird vom Ösling gebildet, das dem Eifel-Ardennen-Mittelgebirgsblock, der Teil des rheinischen Schiefergebirges ist, angehört. Das Ösling bildet eine Hochebene mit einer mittleren Höhe von etwa 450 m ü. NN. Der höchste Punkt liegt mit 559 m ü. NN auf dem Burgplatz bei Huldingen im Norden nahe der belgischen Grenze. Die Hochfläche wird durch ein dichtes Netz von tiefen Fluss- und Bachtälern zerschnitten, die das Ösling in einzelne Riedel aufteilen.

Petrographisch ist das gesamte Ösling von Schiefergesteinen, Sandsteinen und Quarziten des Devon geprägt. Entsprechend dem devonischen Ausgangsgestein haben sich nährstoffarme Böden, sogenannte Bleicherden, entwickelt. Diese mehr oder weniger flachgründigen Böden sind von steinig-lehmiger Natur und neigen auf den Hochflächen (Lehmböden) bei Wasserüberschuss zu Staunässe (Fennbildung) (*Administration des eaux et forêts* 1995 und o.J.). Mit Niederschlägen von um die 900 mm sowie verglichen mit dem Gutland etwas niedrigeren Jahresdurchschnittstemperaturen besitzt das Ösling ein insgesamt feuchteres und kühleres Klima als das Gutland.

Diese naturräumlichen Gegebenheiten (Relief, Geologie und Bodenformen) schränken den Ackerbau stark ein. Die Hänge der vielfach sehr steilen Kerb- und Mäandertäler sind überwiegend mit Wald bedeckt, die etwas breiteren Talsohlen der größeren Gewässer sind traditionelle Wiesen- und Weidestandorte. Der Niederschlagsreichtum sowie die geringe Speicherkapazität der Böden begünstigen häufige Hochwasserereignisse sowie äußerst geringe Niedrigwasserabflüsse während der regenarmen Perioden (*Administration des eaux et forêts* o.J.).

Die Schiefer, Quarzsandsteine und Quarzite des Öslings sind generell durch eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit gekennzeichnet. Im Gestein auftretende Klüfte sind in den kompakten Tonschiefern in der Tiefe geschlossen, die Quarzite und Quarzsandsteine zeigen nur in geringen Tiefen eine zur Wasserzirkulation ausreichende Klüftung. Einen wirtschaftlich nutzbaren Grundwasserleiter (Nutzung > $10m^3$/Tag) bilden die Quarzite von Berlé, die von tonigen Schichten unterlagert sind. Alle anderen Schichtenstufen des Öslinger Unterdevon enthalten nur isolierte, lokal beschränkte nicht wirtschaftlich nutzbare Grundwasserreserven. Die in den alluvialen Böden der Täler vorkommenden Quellen neigen zum Versumpfen oder trocknen in der Sommerzeit periodisch aus.

#### *2.1.2.2 Gutland*

Das Gutland stellt eine durch Verwerfungen und tektonische Brüche heterogen geformte Schichtstufenlandschaft dar, die etwa 68% der Landesfläche einnimmt. Als Ausläufer des Pariser Beckens unterscheidet es sich sowohl äußerlich durch das Relief der Landschaft als auch anhand der natürlichen Rahmenbedingungen, insbesondere den geologisch-petrographischen Verhältnissen, grundlegend vom Ösling. Das Gutland zeichnet sich durch den Wechsel von harten, widerständigen und weicheren, erosionsanfälligen Schichten aus. Das Resultat dieses geologischen Aufbaus ist eine wellige Schichtstufenlandschaft mit einer mittleren Höhe von 300 m, aus der einige markante Bergkuppen, Schichtstufen und Zeugenberge (z. B. Schoffiels, Helperknapp, Widdebierg) um 100 m herausragen (*Administration des eaux et forêts* 1995).

Die Schichten umfassen die geologischen Formationen Trias und Jura. Die Vegetation wechselt zwischen Wald auf den Stufenstirnen, dem Plateau des Luxemburger Sandsteins und den Talhängen der Kerbtäler sowie Weide- und Ackerland auf den Stufenflächen. Die Landnutzung bzw. das Vegetationsbild zeichnet somit die geologischen Formationen nach.

Die triassischen Schichten (Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper) finden sich hauptsächlich im nördlichen sowie östlichen Teil des Gutlandes. Sie liefern die verschiedensten Bodentypen, angefangen bei ziemlich leichten Buntsandsteinböden im Öslinger Vorland bis hin zu den schweren, austrocknenden Tonböden des Keupers sowie kalkhaltigen Böden des Muschelkalks im Vorland der Mosel. Die grundlegenden Unterschiede bei der Gesteinszusammensetzung und deren häufiger Wechsel wirken sich unmittelbar auf die Fließgewässertypen aus (*Administration des eaux et forêts* 1995).

Der Jura ist in Luxemburg durch den Lias und den Dogger vertreten. Die Doggerformation schließt im Süden des Landes das Gutland nach Frankreich und Belgien ab. Die westlichen Teilgebiete der Dogger-Region zählen zu den regenreichsten Gegenden Luxemburgs.

Die Liasformation ist keineswegs einheitlich, sondern an vielen Stellen (zu 50%) wird der Sandstein von Lößlehm (auf Plateaus), Tonen und Kalkmergeln (in Ebenen) überlagert. Die hohen Tongehalte der Liastone und -mergel führen zu schweren und wasserstauenden Böden, während die eher sandigen Böden sehr wasserdurchlässig und weniger fruchtbar sind.

Im Gutland unterliegen die Gewässer geringeren Abflussschwankungen als im Ösling. Ihr Gefälle ist in der Regel flacher als im nördlichen Landesteil, wodurch ein langsamerer Abfluss und, im Zusammenwirken mit dem milderen Klima, eine stärkere sommerliche Erwärmung gegeben ist. Die hohe Besiedlungsdichte und die gebietsweise sehr intensive Landwirtschaft (v.a. Viehhaltung) haben im Gutland teilweise hohe organische und nährstoffliche Belastungen zur Folge (*Administration des eaux et forêts* o.J).

Das Gutland bietet aufgrund seiner Mannigfaltigkeit an unterschiedlichen Gesteinsausbildungen und deren charakteristischer Anordnung besonders günstige Voraussetzungen für das Vorhandensein nennenswerter grundwasserführender Schichten. Im Gutland ist somit eine gewisse Anzahl verschiedener, bewirtschaftbarer Grundwasserleiter wie z. B. der Buntsandsein, der Muschelkalk oder der Luxemburger Sandstein, vorhanden. Diese Grundwasserleiter sind aufgrund von geologischen Kriterien im Grundwasserkörper eingeteilt worden.

### 2.1.3 Bevölkerung

Die Gesamteinwohnerzahl im Großherzogtum Luxemburg lag am 1. Januar 2015 bei 563.000 Einwohnern bei einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 217,7 Einwohnern pro km²[8]. In den letzten 30 Jahren ist die Bevölkerung Luxemburgs um mehr als 40% gestiegen. Lag der Zuwachs bis in die 80er-Jahre bei etwa ±1% pro Jahr, sind seitdem deutlich höhere Werte zu verzeichnen und so liegt die Zuwachsrate aktuell bei über 2% (siehe *Kapitel 8.2.1 Beschreibung der gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen*).

Die Bevölkerungsdichte ist in Luxemburg sehr unterschiedlich und reicht auf der Ebene der Kantone von 45 Einwohnern pro km² bis zu 1.824 Einwohnern pro km² und auf Ebene der Gemeinden von 28 bis zu 2.099 Einwohnern pro km²[9]. Am dichtesten ist der Südwesten des Landes besiedelt, der Norden und Osten sind dünner besiedelt und die Hauptstadt Luxemburg weist die größte Bevölkerungsdichte auf. Im Süden des Landes wohnt der Hauptteil der Bevölkerung im urbanen bis semi-urbanen Raum. Diese Region ist zusätzlich von einer industriellen Wirtschaftsentwicklung im metallverarbeitenden Gewerbe geprägt.

Luxemburg-Stadt ist mit 111.300 Einwohnern die bevölkerungsreichste Gemeinde Luxemburgs, weitere Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von über 10.000 Einwohnern sind:

- Esch-Alzette (33.300)
- Differdingen (24.300)
- Düdelingen (19.700)
- Petingen (17.600)

[8] http://www.statistiques.public.lu/
[9] Recensement de la population 2011 – Premiers résultats N° 3, STATEC, Juillet 2012

- Sanem (15.400)
- Hesperingen (14.400)
- Bettemburg (10.200)
- Käerjeng (10.000)[10].

Eine Besonderheit Luxemburgs ist der sehr starke Bevölkerungszuwachs während der regulären Arbeitstage. Rund 165.000 Grenzgänger kommen unter der Woche täglich aus den angrenzenden Regionen der Nachbarländer zum Arbeiten nach Luxemburg (siehe *Kapitel 8.2.1 Beschreibung der gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen*) und haben so einen wesentlichen Einfluss auf Trinkwasserverbrauch, Abwasserbelastung sowie Straßennutzung. Hinzu kommt noch der beträchtliche alltägliche sowie besonders zu den Ferienzeiten der Nachbarländer registrierte Transitverkehr.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Bedeutung der tagtäglichen Pendler (inklusive Grenzgänger) für den Wasserverbrauch am Beispiel der Hauptstadt Luxemburg. Der Trinkwasserverbrauch der Hauptstadt Luxemburg ist durch starke Schwankungen geprägt:

- Jährliche Schwankungen
  Der Trinkwasserverbrauch in den Sommermonaten (von Anfang Juni bis zum Beginn des Kollektivurlaubes) ist in der Regel deutlich höher als im Winter. Diese Schwankung ist vor allem dadurch bedingt, dass während der warmen Monate die Wasserkühlungen der Klimaanlagen sowie das Auffüllen von privaten Schwimmbecken einen höheren Trinkwasserverbrauch erzeugen.

- Saisonale Schwankungen
  Der erhöhte Trinkwasserbedarf in den Sommermonaten knickt mit dem Beginn der Sommerferien am 15. Juli und dem Kollektivurlaub, welcher von Ende Juli bis Mitte August dauert, stark ein. Gegen Ende der Sommerferien am 15. September pendelt der Verbrauch sich jedoch wieder auf „normale“ Werte ein. Das Einknicken des Trinkwasserverbrauchs ist dadurch bedingt, dass viele Einwohner während der Sommerferien ins Ausland verreisen und viele Pendler auch Urlaub nehmen und somit nicht zum Arbeiten nach Luxemburg kommen.

- Tagesschwankungen
  Die saisonalen Schwankungen werden zusätzlich durch eine wöchentliche Schwankung überlagert. Bedingt durch die rund 165.000 Grenzgänger sowie die zahlreichen nationalen Pendler, die vorwiegend an den Arbeitstagen (blaue Punkte in der Abbildung 2-1) zum Trinkwasserverbrauch beitragen, jedoch nicht an den Wochenenden (rote Punkte in der Abbildung 2-1), unterliegt der Trinkwasserverbrauch innerhalb einer Woche großen Schwankungen. Im Durchschnitt steigt der Trinkwasserverbrauch an den Arbeitstagen um etwa 1/3 gegenüber dem Verbrauch an den Wochenenden.

[10] http://www.statistiques.public.lu (Angaben bezogen auf den 1. Januar 2015)

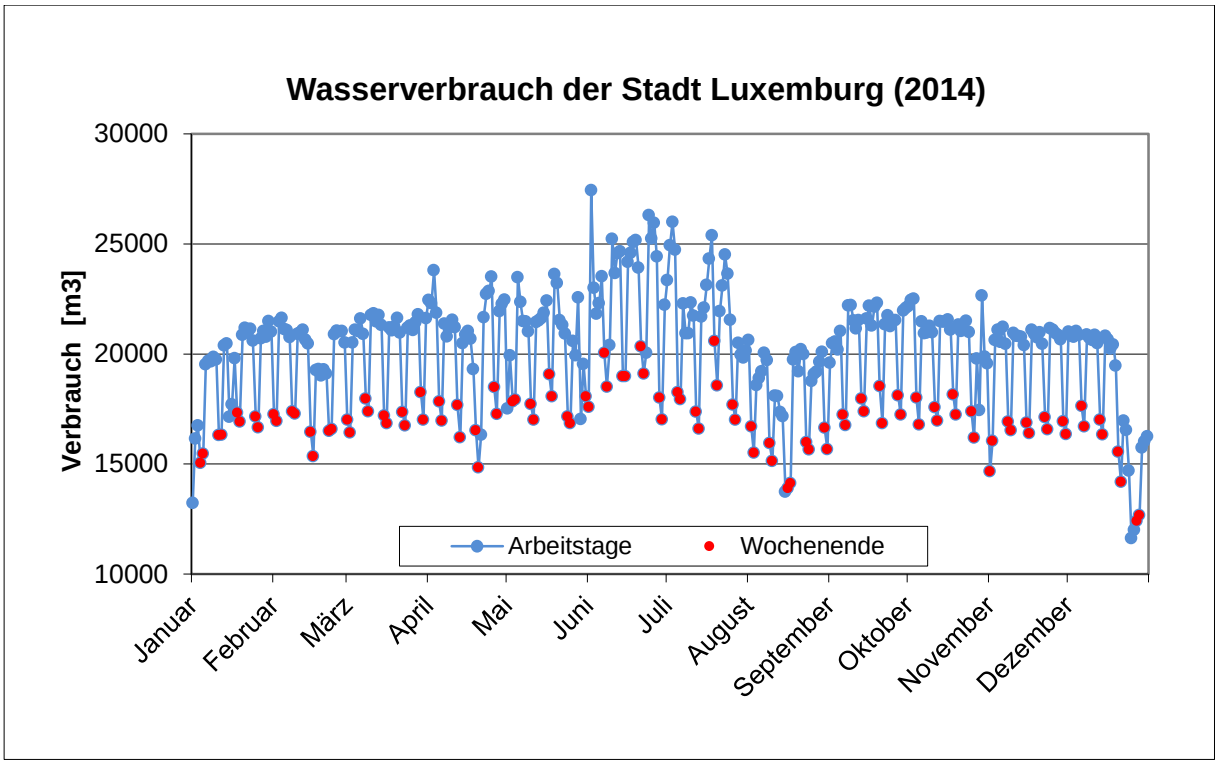



*Abbildung 2-1: Schwankungen im Wasserverbrauch der Stadt Luxemburg: die blauen Punkte stellen den Wasserverbrauch an den Arbeitstagen, die roten Punkte an den Wochenenden (Samstag und Sonntag) dar*

Ein Zusammenspiel der saisonalen und täglichen Verbrauchsschwankungen kann dazu führen, dass bei andauernder Hitze die Trinkwasserinfrastrukturen (insbesondere Lagerkapazitäten in den Trinkwasserbehältern) nicht ausreichend dimensioniert sind, um den Spitzenverbrauch abzudecken und dass temporäre Maßnahmen zur Einschränkung des Wasserverbrauchs getroffen werden müssen (*phase „orange“* bzw. *phase „rouge“*).

Analog dazu unterliegt auch der tägliche Schmutzwasseranfall der Hauptstadt solchen starken Schwankungen. Aus diesem Grund wird heutzutage bei dem Bau neuer biologischer Kläranlagen bzw. bei dem Ausbau bestehender biologischer Kläranlagen dem Einfluss der Pendler (inklusive Grenzgänger) auf den Schmutzwasseranfall Rechnung getragen.

### 2.1.4 Klima

Das Klima Luxemburgs gehört zum feucht-gemäßigten, ozeanischen Klima, in dem sich kontinentale Einflüsse bemerkbar machen. Zu den Kennzeichen des ozeanischen Klimas gehören unter anderem die relativ kurze Dauer der Sonneneinstrahlung mit gemäßigten mittleren Jahrestemperaturen, eine hohe relative Luftfeuchtigkeit sowie überwiegend aus westlicher Richtung kommende Winde. Der kontinentale Einfluss macht sich mit häufigen Winden aus Nord oder Nordost bemerkbar. Insgesamt ergibt sich ein wechselhaftes Klima mit vier verschiedenen Jahreszeiten, das aber von Jahr zu Jahr unterschiedlich ausgeprägt sein kann.

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge in Luxemburg liegt bei etwa 830 mm, wobei der Nordwesten mit Werten um 950 mm pro Jahr in der Regel die meisten Niederschläge erhält. Im zentralen Teil des Gutlandes liegt die Jahresmenge des Niederschlags bei rund 780 mm und das Ösling liegt insgesamt durchweg um die 900 mm (800-1000 mm). Der Osten des Landes ist eher

regenarm, insbesondere das Moseltal, wo der Niederschlagswert stellenweise unter 700 mm pro Jahr liegen kann[11]. Mit 160 bis 190 Tagen liegt im Gutland eine relativ lange Vegetationsperiode vor, wohingegen diese im Ösling anhand einer höheren Anzahl an Frosttagen (über 100 Tage) und einer länger anhaltenden Schneedecke im Winter kürzer ist.

Rechnet man die mittlere jährliche Niederschlagsmenge von 830 mm auf die Fläche um, so fallen pro Jahr etwa 2,15 Milliarden $m^3$ Wasser auf dem Territorium Luxemburgs nieder. Neben den geographischen Unterschieden in der Verteilung der Niederschlagshöhen treten auch saisonale Schwankungen auf. So war im Zeitraum 1971-2000 der August der regenärmste und der Dezember der regenreichste Monat. In einzelnen Jahren kann es jedoch mehr oder weniger deutliche Abweichungen geben.

Die Verdunstung ist im hydrologischen Winterhalbjahr (Oktober/November bis März/April) nur gering, was bedeutet, dass die in dieser Zeit fallenden Niederschläge fast vollständig zum Abfluss kommen bzw. unterirdisch gespeichert werden[12]. Von den Niederschlägen im Sommerhalbjahr verdunstet ein großer Teil, sie sind für die Entwicklung der Vegetation jedoch sehr wichtig.

Die in den letzten Jahren beobachtete Verschiebung der Niederschlagsperioden ist eine mögliche Folge eines bevorstehenden oder sich bereits vollziehenden weltweiten Klimawandels (siehe *Kapitel 3 Beschreibung der Auswirkungen des Klimawandels*). Während in Zukunft mit einer Abnahme der Niederschläge im Sommer zu rechnen ist, werden die Niederschläge in den Wintermonaten zunehmen[13]. Es ist jedoch auch von einer Zunahme von Starkregenereignissen auszugehen, vor allem während der Sommermonate. Zudem wird der Winterniederschlag wohl vermehrt als Regen und weniger als Schnee fallen, wodurch das Risiko für Hochwasser durch Starkregenereignisse besonders in den Wintermonaten und im Frühjahr steigen wird.

Im Mittel werden in Luxemburg Temperaturen von 9 °C gemessen, jedoch führen die unterschiedlichen Gegebenheiten auch zu Differenzen der Temperaturen in den verschiedenen Regionen. Im Gutland liegen die Temperaturen im Durchschnitt zwischen 8 und 9,5 °C bzw. im Sommer über 15 °C. Die Temperaturen der Minette-Region sind mit denen des Gutlandes zu vergleichen, wohingegen im Ösling niedrigere Jahrestemperaturen (7-8,5 °C) herrschen.

[11] Atlas hydro-climatologique du Grand-Duché de Luxembourg (http://www.hydroclimato.lu/index.php)
[12] Surveillance quantitative des eaux souterraines du Grand-Duché de Luxembourg, Analyse des données du réseau de mesure de l'Administration de la gestion de l'eau, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, 2012
[13] Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins - Stand April 2011, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

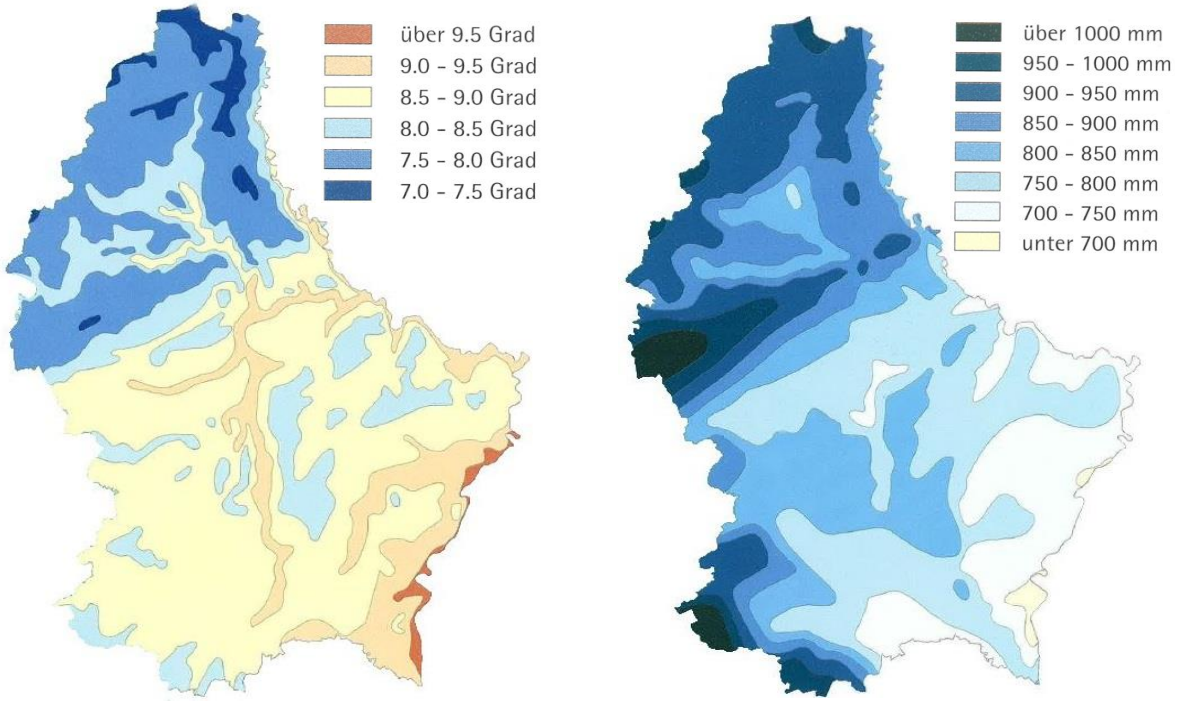



*Abbildung 2-2: Jahresdurchschnittstemperaturen (links) und mittlere Jahresniederschläge (rechts) in Luxemburg (Abbildung ohne Maßstab)*[14]

### 2.1.5 Hydrologie, Abflussgeschehen und Hochwassermanagement

Das Großherzogtum Luxemburg ist durch verschiedene wasserspezifische und für die Zustandsbeschreibung relevante Faktoren gekennzeichnet. Diese sind einerseits geographisch und geologisch gegeben und andererseits auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen.

Zu den geographischen Besonderheiten in Luxemburg zählt der Umstand, dass sowohl für Oberflächengewässer wie auch für das Grundwasser die Rhein-Maas Wasserscheide durch das relativ kleine Territorium des Großherzogtums läuft. Dieser Umstand bringt mit sich, dass, hydrologisch gesehen, viele kleine Bäche und Bachläufe vorzufinden sind, die sich durch kleine Einzugsgebiete mit insgesamt niedrigen Abflusswerten, die zudem auch noch starken saisonalen Variationen unterliegen, charakterisieren. Die Wasserstände werden ständig an 38 von der Wasserwirtschaftsverwaltung geführten Pegeln gemessen. Hier sind ein Großteil der relevanten Gewässer mit erfasst, während Pegel an der weißen Ernz, schwarzen Ernz sowie an der Sauer bei Esch-Sauer geplant sind, um Lücken zu schließen.

Die Abbildungen 2-3 und 2-4 zeigen den Verlauf der durchschnittlichen Tagesabflusswerte der Alzette und Sauer für den Zeitraum vom 1. Januar 2009 bis zum 31. Dezember 2014. Obwohl beide Gewässer verschiedene Regionen des Landes charakterisieren, zeigen sie jeweils den gleichen Jahresverlauf. In den Graphiken erkennt man zwei verschiedene Abflussverhalten. So sind die Abflusswerte während des hydrologischen Sommers relativ konstant und niedrig, wohingegen sie im hydrologischen Winter deutlich über den Werten der Sommermonate liegen und zusätzlich sehr viel

[14] Hochwasserrisikomanagementplan für das Großherzogtum Luxemburg – Entwurf 22.12.2014, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau, Dezember 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/index.html)

größere Schwankungen aufweisen. Solche Peaks, verursacht durch länger anhaltende Regenperioden oder das Abschmelzen von Schnee, können Hochwasser in den entsprechenden Regionen verursachen. Wissenschaftlich betrachtet gilt es aber als erwiesen, dass ein kleiner Vorfluter immer sensibler auf anthropogene Einflüsse reagiert als eine große Vorflut.

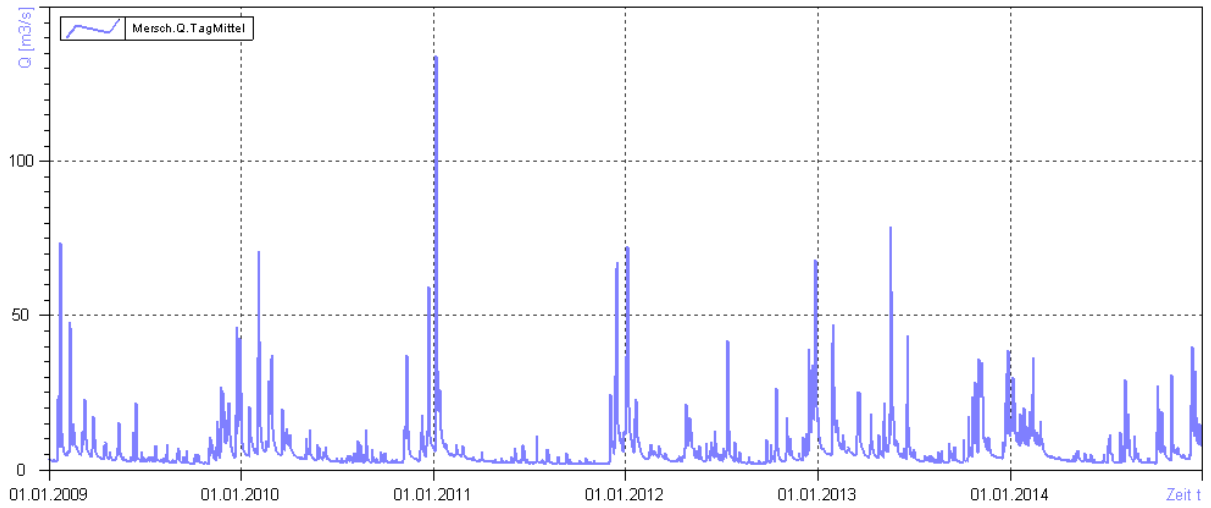



*Abbildung 2-3: Durchschnittlicher Tagesabflusswert der Alzette, gemessen an der Pegelstation Mersch für den Zeitraum vom 1. Januar 2009 bis zum 31. Dezember 2014*

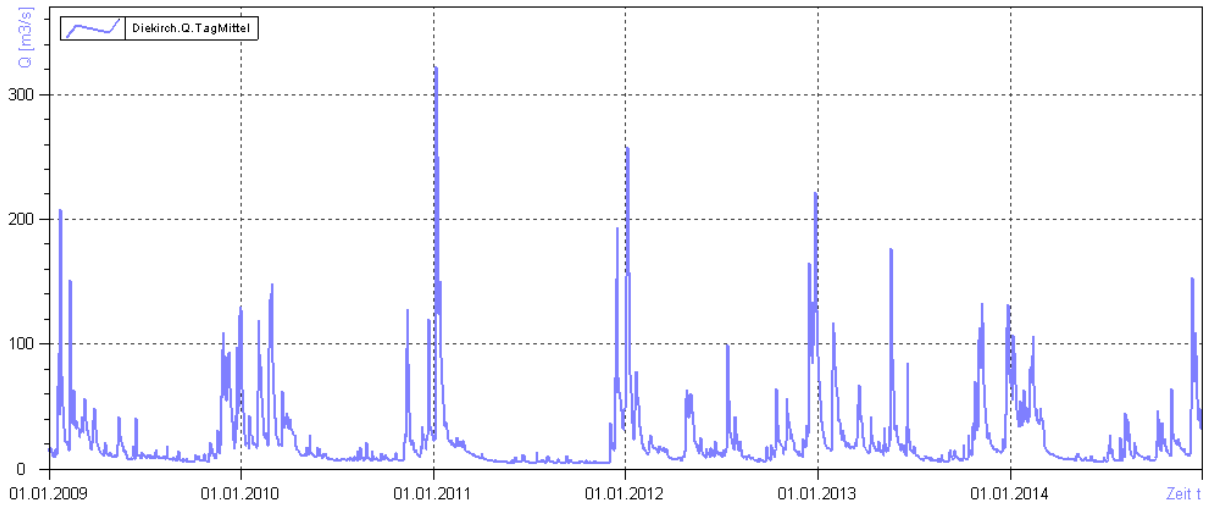



*Abbildung 2-4: Durchschnittlicher Tagesabflusswert der Sauer, gemessen an der Pegelstation Diekirch für den Zeitraum vom 1. Januar 2009 bis zum 31. Dezember 2014*

Aus denselben geographischen Gründen führen die Fließgewässer in Luxemburg nur wenig Sedimente mit sich und durch die stark schwankenden Abflüsse bilden sich auch keine signifikanten Sedimentationsbecken aus. Im Rahmen des Life+ Forschungsprojektes *M3 - Modelling Monitoring Management*[15] hat das Forschungszentrum Henri Tudor eine Sedimentbilanzierung für einzelne typische Gewässer in Luxemburg durchgeführt. Die dabei ermittelten Sedimentschichten hatten in der

[15] http://www.life-m3.eu/

Regel eine Dicke von weniger als 0,1 cm. Gemäß Aussagen des Forschungszentrums konnten lediglich an einigen Stellen während der Herbstmonate etwas dickere Sedimentschichten beobachtet werden. Diese wurden aber durch die stärkeren Winterabflüsse wieder mobilisiert, sodass sich keine dauerhaften Sedimentschichten aufbauen konnten.

Nach den schlimmen Hochwassern von 1993 und 1995 werden in Luxemburg bereits seit 1998 Hochwassergefahrenkarten für die größten luxemburgischen Fließgewässer erstellt. Ende 2010 wurden in Luxemburg, basierend auf der vorläufigen Hochwasserrisikobewertung, Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten[16] für die 15 luxemburgischen Fließgewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko (Alzette, Attert, Clerve, Eisch, Mamer, Mosel, Our, Pall, Roudbaach, Sauer, Schwarze Ernz, Syr, Wark, Weiße Ernz, Wiltz) gemäß den Vorgaben der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL)[17] ausgearbeitet. Alle diese Gewässer gehören zur internationalen Flussgebietseinheit Rhein. Das Einzugsgebiet der Chiers, welches zur internationalen Flussgebietseinheit Maas gehört, wurde als nicht hochwasserrelevant eingestuft.

Seit 2011 wurden in Luxemburg die Hochwasserpartnerschaften Attert, Nordstad, Uelzechtdall, Untere Sauer und Dreiländer-Mosel gegründet, wobei die Hochwasserpartnerschaften Attert, Untere Sauer und Dreiländer-Mosel grenzüberschreitend sind. Das Ziel solcher, auf freiwilliger Beteiligung basierenden Partnerschaften ist es eine verstärkte Zusammenarbeit im Bereich der Hochwasservorsorge und des Hochwasserschutzes und ein verbessertes Hochwasserrisikomanagement in von Hochwasser betroffenen Gebieten zu erreichen. Hierzu gehören sowohl die Sensibilisierung und Information der vom Hochwasser betroffenen Bevölkerung als auch eine verbesserte Zusammenarbeit der Gemeinden bei der Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen sowie die Verbesserung der Hochwasserfrühwarnung und das Ergreifen gemeinsamer Vorsorgemaßnahmen. Zudem können Rettungsdienste, Verbände und Interessengruppen in den Hochwasserpartnerschaften mitarbeiten. Darüber hinaus bilden die Hochwasserpartnerschaften eine Plattform für die frühzeitige Mitarbeit der Gemeinden und der Öffentlichkeit an der Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne[18], die gemäß den Vorgaben der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie bis Ende 2015 fertiggestellt sein müssen.

[16] http://eau.geoportail.lu
[17] Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
[18] Hochwasserrisikomanagementplan für das Großherzogtum Luxemburg – Entwurf 22.12.2014, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau, Dezember 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/index.html)

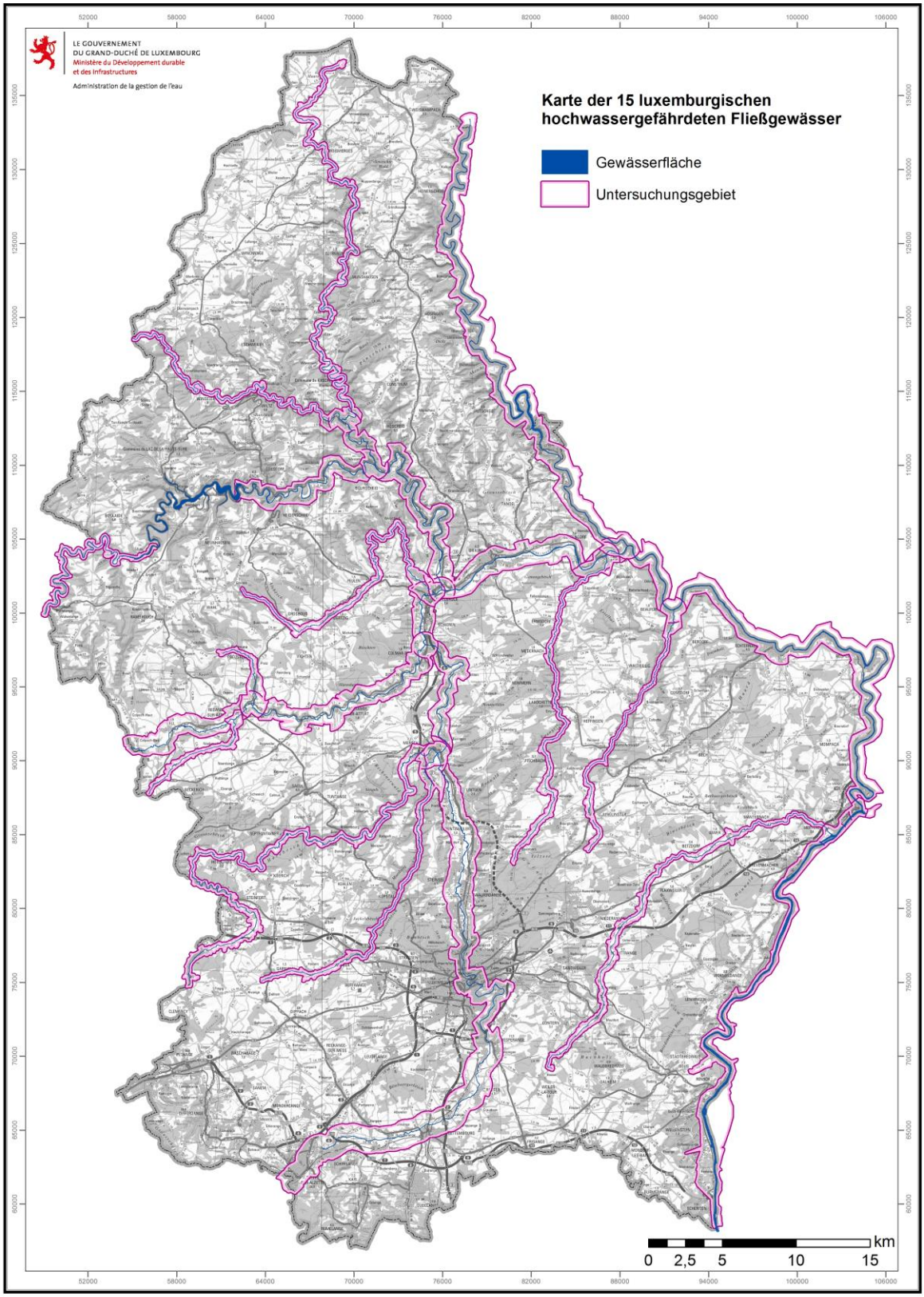



*Abbildung 2-5: Karte der 15 luxemburgischen Fließgewässer, für welche ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht und somit Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt wurden*

### 2.1.6 Wasserentnahmen

Im Großherzogtum Luxemburg werden pro Jahr ca. $46{,}0 \times 10^6$ $m^3$ Wasser (Angabe für das Jahr 2014) aus den Grund- und Oberflächengewässern entnommen.

Die Wasserentnahmen können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden:

- Wasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung
  Die Trinkwasserversorgung liegt in Luxemburg gemäß der Gesetzgebung[19] in öffentlicher Hand (Gemeinden, kommunale Trinkwasserzweckvberbäne), die insgesamt ca. $42{,}2 \times 10^6$ $m^3$ Trinkwasser vertreibt, von denen etwa $24{,}6 \times 10^6$ $m^3$ mittels Bohrungen und Quellen aus dem Grundwasser und $17{,}6 \times 10^6$ $m^3$ aus dem Oberflächenwasser entnommen werden. In Fällen wo eine Notversorgung der Trinkwassernetze aus dem Grundwasser notwendig wird (z. B. Ausfall oder unzureichende Versorgung aus dem Obersauer-Stausee), kann der Anteil der Entnahmen aus dem Grundwasser auf bis zu 2/3 der Gesamtentnahmen steigen. Die Gewinnung von Trinkwasser aus Oberflächenwasser beschränkt sich auf das *Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre* (SEBES), welches das Wasser aus dem Obersauer-Stausee entnimmt.
  Neben den kommunalen Trinkwasserzweckverbänden gibt es in Luxemburg auch einzelne Gemeinden, die Trinkwasser aus eigenen Quellen und Bohrungen aufbereiten. Die Entnahmemenge dieser Gemeinden beträgt ca. $13{,}2 \times 10^6$ $m^3$ Wasser.

- Wasserentnahmen für den Eigenbedarf
  Neben der Wasserentnahme zur Trinkwasserversorgung gibt es auch Entnahmen, die zur Deckung des Eigenbedarfs dienen. Diese Entnahmen entfallen zum einen auf Industriebetriebe, welche insgesamt $2{,}9 \times 10^6$ $m^3$ Wasser aus Oberflächengewässern und dem Grundwasser entnehmen und zum anderen auf landwirtschaftliche Betriebe die etwa $0{,}3 \times 10^6$ $m^3$ Wasser aus dem Grundwasser entnehmen. Bei den industriellen Betrieben stechen zwei Betriebe besonders hervor, zum einem Arcelor Mittal und zum anderen Goodyear Tire Plant die jährlich $0{,}7 \times 10^6$ $m^3$ bzw. $1{,}6 \times 10^6$ $m^3$ Wasser entnehmen. Die landwirtschaftlichen Betriebe nutzen das entnommene Wasser überwiegend zum Tränken des Viehbestands. Da es derzeit keine genauen Daten zu Wasserentnahmen landwirtschaftlicher Betriebe aus den Oberflächengewässern gibt, beschränken die Daten zur Wasserentnahme durch landwirtschaftliche Betriebe sich somit auf die direkten Entnahmen aus dem Grundwasser.

### 2.1.7 Naturparke und Fließgewässerpartnerschaften

In Luxemburg gibt es zwei Naturparke, welche sich beide im Ösling befinden. Es sind dies der Naturpark Obersauer mit einer Gesamtfläche von 16.231 ha und der Naturpark Our mit einer Gesamtfläche von 30.600 ha. Der Naturpark Obersauer setzt sich aus den Gemeinden Boulaide, Esch-Sauer, Lac de la Haute-Sûre und Winseler zusammen und der Naturpark Our aus den Gemeinden Clervaux, Kiischpelt, Parc Hosingen, Putscheid, Tandel, Troisvierges, Vianden und Wincrange. Im Osten des Landes soll ein weiterer Naturpark, der Naturpark Mëllerdall, mit einer Gesamtfläche von 29.545 ha gegründet werden. Dieser Naturpark wird sich auf den Gebieten der Gemeinden Befort, Bech, Berdorf, Consdorf, Echternach, Fischbach, Heffingen, Larochette, Mompach, Nommern, Rosport, Vallée de l'Ernz und Waldbillig erstrecken.

[19] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Das Gesetz vom 10. August 1993[20] bildet die Grundlage zur Schaffung der Naturparke. Gemäß Artikel 2 dieses Gesetzes soll ein Naturpark zur Erreichung folgender Ziele beitragen:

- Erhalt und Wiederherstellung der Eigenart und der Vielfalt der natürlichen Umwelt, der einheimischen Faune und Flora,
- Schutz der Reinheit von Luft und Wasser sowie der Bodenqualität,
- Erhalt und Wiederherstellung des kulturellen Erbes,
- Förderung und Orientierung einer ökonomischen und sozio-kulturellen Entwicklung, die die legitimen Ansprüche der Bevölkerung im Hinblick auf ihre Erwerbsmöglichkeiten, ihre Lebensqualität und ihre Wohnqualität mit einbezieht,
- Förderung und Orientierung von Tourismus- und Freizeitaktivitäten im Rahmen der aufgelisteten Zielsetzungen.

Die Ausweisung eines Naturparkes erfolgt durch eine großherzogliche Verordnung.

Seit einigen Jahren werden in Luxemburg Flusspartnerschaften[21] ins Leben gerufen. Ziel dieser Flusspartnerschaften ist eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen, die Verbesserung der Gewässerqualität sowie die Verbesserung der Qualität der Lebensräume am Gewässer und dies durch eine Zusammenarbeit aller betroffenen Akteure. Mit Hilfe der Bürger, Vereinigungen, Gemeinden, Verwaltungen und sonstigen Akteuren aus unterschiedlichen Bereichen werden Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Die Bürgerbeteiligung, sowie die Sensibilisierung und die Information der Öffentlichkeit für einen nachhaltigen Wasserschutz gehören zu den Hauptaufgaben einer Flusspartnerschaft.

Zurzeit gibt es insgesamt fünf Flusspartnerschaften. Es handelt sich dabei um die Partnerschaften Alzette (Obere Alzette), Attert, Obersauer, Our und Syr.

Die gesetzliche Grundlage für die Gründung von Flusspartnerschaften ist im Artikel 55 des luxemburgischen Wassergesetzes[22] enthalten.

### 2.1.8 Bodennutzung

Trotz der stark ausgeprägten Dienstleistungsgesellschaft, ist der Druck durch verschiedene landwirtschaftliche Praktiken auf die Gewässer erheblich. Regional erhöhter Viehbesatz und eine zum Teil nicht standortgerechte bzw. nicht nachhaltige Anbauweise sind Faktoren die einen erheblichen Einfluss auf die Qualität der Gewässer haben.

Auf Grundlage der OBS (O*ccupation biophysique du sol*) Daten aus dem Jahr 2007 wurde für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas sowie für ganz Luxemburg eine Übersicht der dort vorhandenen Flächennutzungen erstellt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2-3 sowie in der Karte 2.1 im Anhang 1 dargestellt. Zur Erstellung dieser Übersicht wurden die Parameter der OBS Daten in die Gruppen Ackerland, Gewässer, Grünland, Laubwald, Nadelwald, Siedlung, Sonder- und Dauerkulturen und Sonstiges eingeteilt.

Etwa 35% der Landesfläche des Großherzogtums Luxemburg sind Waldflächen, während die Grünlandflächen etwa 27% der Landesfläche einnehmen und Ackerbau auf etwa 22% der

[20] Loi du 10 août 1993 relative aux parcs naturels
[21] http://www.flusspartnerschaften.lu/index.php?id=5
[22] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Landesfläche betrieben wird. An den Hängen der Mosel wird auf einer Gesamtfläche von ungefähr 1300 ha Wein angebaut[23]. Siedlungen und bebaute Flächen nehmen ca. 11% der Landesfläche ein und Gewässer etwa 0,40%. Innerhalb der Flussgebieteinheiten variiert die Flächennutzung mehr oder weniger stark.

*Tabelle 2-3: Flächennutzungen in den luxemburgischen Anteilen der internationalen Flussgebietseinheiten (IFGE) Rhein und Maas sowie ganz Luxemburg (Datengrundlage: OBS Daten von 2007)*

| | IFGE Rhein | IFGE Maas | Luxemburg |
|---|---|---|---|
| Ackerland | 22,04 % | 11,49 % | 21,81 % |
| Grünland | 27,18 % | 27,20 % | 27,15 % |
| Sonder- und Dauerkulturen | 1,88 % | 0,83 % | 1,85 % |
| Laubwald | 27,53 % | 22,59 % | 27,39 % |
| Nadelwald | 7,94 % | 1,22 % | 7,75 % |
| Gewässer | 0,40 % | 0,38 % | 0,40 % |
| Siedlung | 10,52 % | 27,94 % | 10,97 % |
| Sonstiges | 2,52 % | 8,35 % | 2,68 % |

### 2.1.9 Verkehrsinfrastruktur

Das nationale Straßennetz ist insgesamt 2.899 km lang, wovon das Autobahnnetz mit 6 Autobahnen 152 km ausmacht[24]. Dies entspricht einer Autobahndichte von 58,78 km Autobahn pro 1.000 $km^2$ Landesfläche. Luxemburg ist mit den Autobahnen A6 aus Arlon (Belgien), A1 aus Trier (Deutschland), A13 aus Saarbrücken (Deutschland) sowie A3 aus Metz (Frankreich) kommend ein wichtiger Knotenpunkt für den Fern- und Reiseverkehr.

Aufgrund der geographischen Ausdehnung und Lage der Mosel hat letztere seit jeher eine wichtige Rolle als überregionaler Verkehrsweg innegehabt. Im Jahre 1956 wurde von den Moselanliegerstaaten Frankreich, Luxemburg und Deutschland der „Vertrag über die Schiffbarmachung der Mosel“ unterzeichnet. Seit der Öffnung der Mosel für den Schiffsverkehr ist der Transport größerer Tonnagen (> 1.000 Tonnen) möglich. Durch den Hafen von Mertert, der seinen Betrieb 1965 aufgenommen hat, hat Luxemburg Zugang zu den großen Schifffahrtswegen Europas erlangt. Im Jahr 2013 wurden am Hafen von Mertert 686.000 Tonnen Güter umgeschlagen[25].

Luxemburg besitzt zudem einen internationalen Flughafen, der 1946 auf dem Findel errichtet wurde. Im Jahr 2014 wurden von dort aus 2,47 Millionen Passagiere sowie 708.078 Tonnen Luftfracht befördert[26].

Auch der Bahnhof der Hauptstadt dient als Knotenpunkt im europäischen Bahnnetz. Neben den Verbindungen durch die nationale Bahnlinien nach Trier (Deutschland), Nancy (Frankreich), Arlon, Longwy und Gouvy (alle Belgien) gibt es auch Anbindungen nach Basel, Zürich, Amsterdam, Barcelona, Paris und Brüssel.

[23] Das Weinbaujahr 2011 und seine Ernteergebnisse, Weinbauinstitut Remich, 2012
[24] Luxemburg in Zahlen 2014, STATEC
[25] Luxemburg in Zahlen 2014, STATEC
[26] http://www.lux-airport.lu/en/The-airport/News.51.html

### 2.1.10 Gewerbe und Industrie

Die Anfänge der luxemburgischen Industrie, die bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurückreichen, sind vor allem von der Eisen- und Stahlindustrie geprägt. Diese behielt ihre beherrschende Stellung bis zum Ölschock von 1973, der zu einer Umgestaltung der luxemburgischen Industrie führte und mit der Entwicklung des tertiären Sektors gleichzeitig die Herausbildung einer Dienstleistungswirtschaft begünstigte. 2002 fusionierte die ARBED (*Aciéries réunies de Burbach, Eich, Dudelange* – Vereinigte Stahlwerke von Burbach, Eich, Düdelingen) mit den zwei Stahlkonzernen Usinor und Aceralia zu Arcelor, dem weltweit größten Stahlproduzenten. Durch die Fusion zwischen Arcelor und Mittal Steel im Jahr 2006 entstand der ArcelorMittal-Konzern, der im Stahlsektor weltweit auf Platz eins rangiert[27]. Derzeit bestehen noch 8 produzierende Standorte an denen verschiedene Produkte hergestellt werden (Belval, Differdingen, Schifflingen, Rodange, Düdelingen, Bissen, Bettemburg, Cofralux/Differdingen), jedoch längst nicht mehr mit den Produktionszahlen der Vergangenheit.

Die industrielle Diversifizierung gehört zu den ständigen Zielen der Wirtschaftspolitik. Sie begünstigte die Herausbildung anderer Industriesektoren, etwa im Materialbereich (DuPont de Nemours, Guardian Glass) oder im Bereich der Automobilzulieferindustrie (Goodyear, Delphi)[28]. Ein Beispiel für die Umnutzung von ehemaligen Stahlindustrieflächen bietet der Standort Belval. Um die alten Produktionshallen entstand ein modernes Viertel mit jedoch einem der Umgebung angepassten Aussehen mit Blick auf die außer Betrieb stehenden Hochöfen, das mit Bürogebäuden, Einkaufszentren, Wohneinheiten und dem neuen Standort der Uni Luxemburg zukunftsorientiert angelegt ist.

Einige gewerbliche oder industrielle Betriebe leiten ihr Abwasser in das kommunale Abwassernetz ein, dies gegebenenfalls nach einer betriebseigenen Vorklärung. In anderen Betrieben wird das Abwasser in einer betriebseigenen Abwasseranlage behandelt und danach direkt in den Vorfluter geleitet.

## 2.2 Die Flussgebietseinheiten in Luxemburg

Das Großherzogtum Luxemburg hat Anteile an zwei internationalen Flussgebietseinheiten (IFGE) (siehe Karte 2.2 im Anhang 1), welche beide grenzüberschreitend sind. Es sind dies die internationale Flussgebietseinheit Rhein und die internationale Flussgebietseinheit Maas.

*Tabelle 2-4: Anteile Luxemburgs an der IFGE Rhein und der IFGE Maas*

| Internationale Flussgebietseinheit | Fläche der luxemburgischen Anteile an der IFGE ($km^2$) | Prozentualer Anteil |
|---|---|---|
| Rhein | 2524,55 | 97,2 % |
| Maas | 72,82 | 2,8 % |
| **Gesamt** | **2597,37** | **100 %** |

In Luxemburg wurden zudem sieben Betrachtungsräume ausgewiesen (siehe *Kapitel 2.3.3 Übersicht der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper*), wobei sechs mit einer Gesamtfläche von 2519,52 km² zu der IFGE Rhein gehören, während nur ein Betrachtungsraum mit ca. 69,91 km² zur IFGE Maas zählt (siehe Karte 2.3 im Anhang 1). Die Betrachtungsräume entsprechen im Wesentlichen den

[27] Alles Wissenswerte über das Großherzogtum Luxemburg, Presse- und Informationsamt der Luxemburger Regierung, Verlagsabteilung, September 2012
[28] Alles Wissenswerte über das Großherzogtum Luxemburg, Presse- und Informationsamt der Luxemburger Regierung, Verlagsabteilung, September 2012

großen Einzugsgebieten des Landes und dienen als größere Bezugseinheiten einer besseren Übersicht.

Aufgrund der Größe und der Komplexität der internationalen Flussgebietseinheit Rhein wurde diese in neun, meist internationale, Bearbeitungsgebiete (BAG) eingeteilt, in denen die Fragen, die für das jeweilige Bearbeitungsgebiet von Bedeutung sind, koordiniert wurden. Eines dieser Bearbeitungsgebiete ist das BAG Mosel-Saar, an dem auch Luxemburg beteiligt ist (siehe *Kapitel 13.2.1 Die internationale Flussgebietseinheit Rhein*).

*Tabelle 2-5: Steckbrief zum luxemburgischen Mosel-Saar Einzugsgebiet (Teil der internationalen Flussgebietseinheit Rhein)*

| **Steckbrief zum luxemburgischen Mosel-Saargebiet** | |
|---|---|
| **Gewässer** | |
| Flussgebietseinheit | Rhein |
| Teileinzugsgebiet | Mosel-Saar |
| Betrachtungsraum | I (Mosel), II (Untere Sauer), III (Obere Sauer), IV (Wiltz), V (Our) und VI (Alzette) |
| Gewässertypen | I, II, III, IV, V und VI |
| Größe des oberirdischen Einzugsgebietes in Luxemburg | 2524,55 $km^2$ |
| Länge des Gewässernetzes in Luxemburg (Einzugsgröße > 10 $km^2$) | 1196,78 km |
| Anzahl der Wasserkörper | 107 Oberflächenwasserkörper<br>6 Grundwasserkörper |
| Hauptfließgewässer im Einzugsgebiet | Alzette, Attert, Eisch, Gander, Mamer, Mosel, Our, Sauer, Schwarze Ernz, Syre, Weiße Ernz und Wiltz |
| Seen > 50 ha | Keine |
| Angrenzende Staaten | Belgien (Wallonien), Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland), Frankreich (Lothringen) |
| **Naturraum** | |
| Ökoregion nach Anhang XI WRRL | Ökoregion 8: Westliches Mittelgebirge |
| Naturräume | Ösling, Gutland |
| **Landnutzung** | |
| Bevölkerung im Einzugsgebiet (am 1.1.2014) | 496.900 Einwohner |
| Größere Ortschaften (>10.000 Einwohner) | Bettembourg, Diekirch, Dudelange, Esch-sur-Alzette, Ettelbruck, Hesperange, Luxemburg und Sanem |
| Flächennutzung (OBS 2007) | Landwirtschaftliche Nutzflächen (51,1%), Wald (35,5%), Siedlung (10,5%), Wasserflächen (0,4%), Sonstige (2,5%) |
| **Hydrologie** | |
| Pegeldaten Sauer – Rosport (2002-2012) | MQ = 56,07 $m^3/s$ |
| **Internationale Koordinierung** | |
| Internationale Flussgebietseinheit Rhein | Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) |
| Internationales Teileinzugsgebiet Mosel-Saar | Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) |

Eines der Teileinzugsgebiete der internationalen Flussgebietseinheit Maas ist das Einzugsgebiet der Chiers an dem Luxemburg beteiligt ist.

*Tabelle 2-6: Steckbrief zum luxemburgischen Chiers Einzugsgebiet (Teil der internationalen Flussgebietseinheit Maas)*

| Steckbrief zum luxemburgischen Chiersgebiet | |
|---|---|
| **Gewässer** | |
| Flussgebietseinheit | Maas |
| Teileinzugsgebiet | Chiers |
| Betrachtungsraum | VII (Chiers) |
| Naturraum | Ökoregion 8 Westliches Mittelgebirge |
| Gewässertypen | IV |
| Größe des oberirdischen Einzugsgebietes in Luxemburg | 72,82 $km^2$ |
| Länge des Gewässernetzes in Luxemburg (Einzugsgröße > 10 $km^2$) | 21,51 km |
| Anzahl der Wasserkörper | 3 Oberflächenwasserkörper<br>0 Grundwasserkörper |
| Hauptfließgewässer im Einzugsgebiet | Chiers |
| Seen > 50 ha | Keine |
| Angrenzende Staaten | Belgien (Wallonien), Frankreich (Lothringen) |
| **Naturraum** | |
| Ökoregion nach Anhang XI WRRL | Ökoregion 8: Westliches Mittelgebirge |
| Naturräume | Gutland |
| **Landnutzung** | |
| Bevölkerung im Einzugsgebiet (am 1.1.2014) | 52.800 Einwohner |
| Größere Ortschaften (>10.000 Einwohner) | Differdingen und Petingen |
| Flächennutzung (OBS 2007) | Landwirtschaftliche Nutzflächen (39,5%), Wald (23,8%), Siedlung (27,9%), Wasserflächen (0,4%), Sonstiges (8,4%) |
| **Hydrologie** | |
| Pegeldaten Chiers - Petingen | Für den Pegel Petingen liegen keine validierten Daten vor |
| **Internationale Koordinierung** | |
| Internationale Flussgebietseinheit Maas | Internationale Maaskommission (IKM) |

## 2.3 Beschreibung der Oberflächenwasserkörper

Die WRRL gilt für alle Gewässer. Der Bewirtschaftungsplan fokussiert sich jedoch, entsprechend dem europäischen Planungsrahmen und den Berichtspflichten zur WRRL, auf Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer als 10 km² und Seen mit einer Fläche größer als 50 ha.

### 2.3.1 Kategorisierung und Typisierung der Oberflächenwasserkörper

#### *2.3.1.1 Ökoregionen*

Gemäß der in Anhang XI der WRRL dargestellten Karte, ist das Großherzogtum Luxemburg vollständig der Ökoregion 8 „westliches Mittelgebirge“ zuzuordnen.

#### *2.3.1.2 Gewässerkategorien in Luxemburg*

Da die Flussgebietseinheiten zu groß und zu unübersichtlich für die Bewertung und Bewirtschaftung der Gewässer sind, werden innerhalb dieser Einheiten sogenannte Wasserkörper ausgewiesen. Nach Artikel 2 der WRRL ist ein Oberflächenwasserkörper (OWK) ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen.

Innerhalb einer Flussgebietseinheit werden die Oberflächenwasserkörper, gemäß Anhang II der WRRL, in eine der folgenden Kategorien von Oberflächengewässern eingeordnet:

- Flüsse,
- Seen,
- Übergangsgewässer,
- Küstengewässer.

Oder sie werden als:

- künstliche Oberflächenwasserkörper (AWB, *Artificial Water Body*) oder
- erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper (HMWB, *Heavily Modified Water Body*)

eingeordnet (siehe *Kapitel 1.1 Einteilung der Gewässer gemäß der WRRL*).

Für Luxemburg ist nur die Gewässerkategorie „Flüsse“ relevant. Natürliche Seen mit einer Größe von mehr als 50 ha sowie Übergangs- und Küstengewässer gibt es in Luxemburg nicht. Neben den natürlichen Oberflächenwasserkörpern der Kategorie „Flüsse“ wurden in Luxemburg auch erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper ausgewiesen. Künstliche Oberflächenwasserkörper gemäß den Vorgaben der WRRL kommen in Luxemburg nicht vor.

#### *2.3.1.3 Fließgewässertypen in Luxemburg*

Gemäß Punkt 1.1 ii) im Anhang II der WRRL müssen in jeder Kategorie von Oberflächengewässern die betreffenden Oberflächenwasserkörper innerhalb einer Flussgebietseinheit nach Typen unterschieden werden. Für jeden Fließgewässertyp werden Gewässer zusammengefasst, die an bestimmte Ökoregionen gebunden sind und ähnliche als auch charakterisierende aquatische Lebensgemeinschaften aufweisen. Jedem Gewässertyp muss zudem ein typspezifischer Referenzzustand, welcher die Bezugsebene für die spätere Zustandsbewertung anhand der

biologischen Qualitätselemente darstellt, zugeordnet werden denn das für die natürlichen Gewässer zu erreichende Umweltziel „guter ökologischer Zustand“ ist, je nach Gewässertyp, spezifisch ausgestaltet.

Die WRRL schlägt in ihrem Anhang II zwei unterschiedliche Systeme, System A und System B, zur Festlegung der Typen von Oberflächenwasserkörpern vor. Für Luxemburg erfolgte die Ausweisung der Fließgewässertypen gemäß System B der WRRL, das auch in den Nachbarstaaten angewandt wurde.

Die Methodik zur Ausweisung der luxemburgischen Fließgewässertypen ist im Bericht zur Bestandsaufnahme zusammengefasst[29]. Für das Großherzogtum Luxemburg wurden im ersten Zyklus verschiedene Herangehensweisen für die nationale Fließgewässertypologie entwickelt und angewandt. In der Folge wurden verschiedene Typen ausgewiesen, welche im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme für eine endgültige Typologie nach WRRL harmonisiert wurden. So ist die maßgebende Fließgewässertypologie zur Umsetzung der WRRL in Luxemburg die von Ferréol et al. (2005)[30], welche angepasst wurde. Gemäß Ferréol et al. (2005) ist beispielsweise kein Fließgewässertyp für die Mosel ausgewiesen worden. Bei der kartographischen Ausweisung der Fließgewässertypen ist der Mosel nun der Typ VI zugewiesen worden. Dies entspricht auch der Typzuweisung der Mosel in Deutschland, für die der LAWA-Typ 9.2 ausgewiesen worden ist[31].

Die Fließgewässertypologie in Luxemburg umfasst insgesamt sechs Typen[32] für die verschiedenen Naturräume des Landes und die Verteilung der Fließgewässertypen ist in Karte 2.4 im Anhang 1 dargestellt. In den zum Rhein hin entwässernden Oberflächenwasserkörpern sind alle sechs Gewässertypen vorhanden, während in der internationalen Flussgebietseinheit Maas nur ein Gewässertyp vorhanden ist.

*Tabelle 2-7: Gewässertypen in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein*[33]

| Typ Code | Fließgewässertyp | Anzahl OWK | Länge (km) |
|---|---|---|---|
| I | Bäche der submontanen Stufe des Ösling | 28 | 236,95 |
| II | Bäche der kollinen Stufe des Ösling | 8 | 66,30 |
| III | Flüsse der kollinen Stufe des Ösling | 10 | 161,50 |
| IV | Bäche der kollinen Stufe des Gutland | 46 | 461,17 |
| V | Flüsse der kollinen Stufe des Gutland | 9 | 129,00 |
| VI | Große Flüsse des Tieflands | 4 | 103,96 |

*Tabelle 2-8: Gewässertypen in der internationalen Flussgebietseinheit Maas*

| Typ Code | Fließgewässertyp | Anzahl OWK | Länge (km) |
|---|---|---|---|
| IV | Bäche der kollinen Stufe des Gutland | 3 | 21,51 |

In Luxemburg überwiegt der Fließgewässertyp IV „Bäche der kollinen Stufe des Gutland“, und dies

[29] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l’eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)
[30] Ferréol M., Dohet A., Cauchie H.-M., Hoffmann L., A top-down approach for the development of a stream typology based on abiotic variables, 2005
[31] http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/
[32] Steckbriefe der Fließgewässertypen des Großherzogtums Luxemburg – Begleittext, Tanja Pottgiesser, Sebastian Birk, 2014
[33] Ohne die beiden als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper Sauer (OWK III-2.2.1) und Our (OWK V-1.2) denen kein Gewässertyp zugeordnet wurde.

sowohl hinsichtlich der Anzahl der Oberflächenwasserkörper, welche diesem Typ zugeordnet wurden, als auch der Fließgewässerlänge.

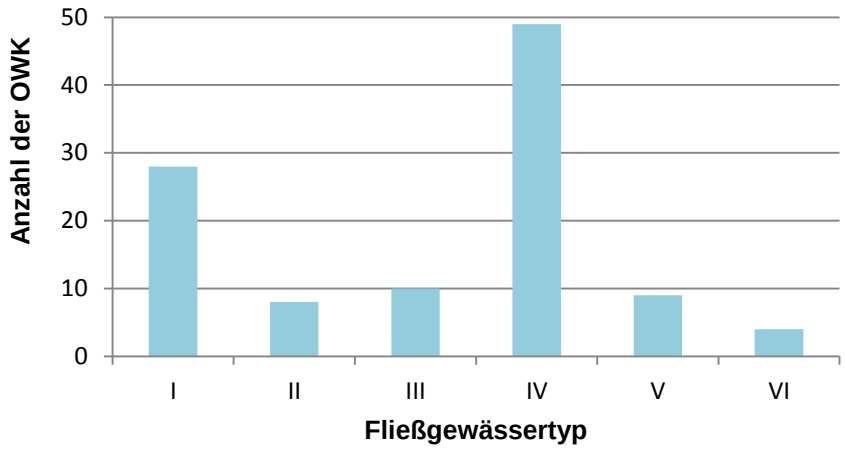



*Abbildung 2-6: Übersicht der Fließgewässertypen und der Anzahl der Oberflächenwasserkörper*

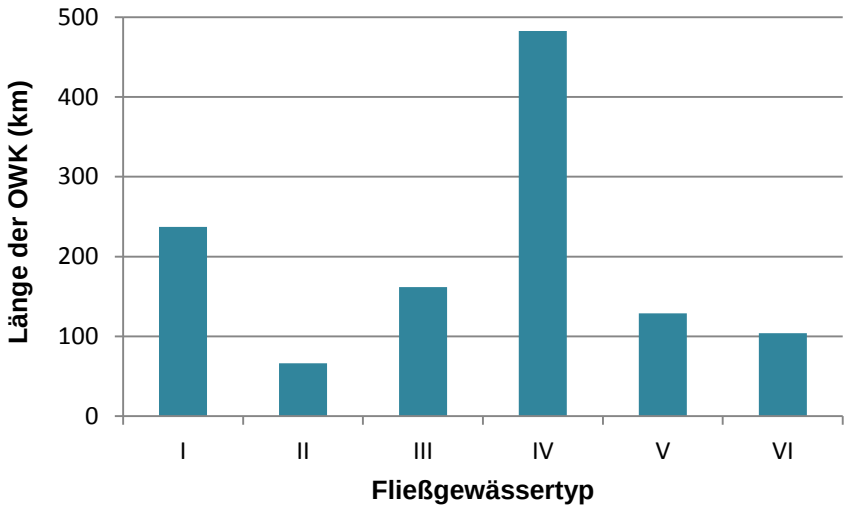



*Abbildung 2-7: Übersicht der Fließgewässertypen und der entsprechenden Fließgewässerlängen*

Den beiden als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper Sauer (OWK III-2.2.1) und Our (OWK V-1.2) wurde kein Gewässertyp zugeordnet. Der HMWB an der Sauer (OWK III-2.2.1) kann jedoch für die Zustandsbewertung mit einem Stehgewässer-Typ verglichen werden, da sich die Fließgeschwindigkeit in diesem Abschnitt sehr stark reduziert hat. Da es in Luxemburg keine Seen gemäß den Vorgaben der WRRL gibt, konnten keine Referenzen für diesen HMWB abgeleitet werden. Die Referenzen wurden daher aus Deutschland übernommen und der HMWB wurde dem Phytoplankton See-Subtyp 9 (Mittelgebirgsregion, natürliche, künstliche und erheblich veränderte Mittelgebirgsseen, calciumarm, geschichtet mit relativ kleinem Einzugsgebiet)[34] zugeordnet. Der HMWB an der Our (OWK V-1.2) kann für die Zustandsbewertung wegen mangelnder Phytoplankton Konzentrationen keinem Stehgewässer-Typ zugeordnet werden. Er wird daher für die Bewertung der

[34] Steckbriefe der deutschen Seetypen, Riedmüller et al., 2013
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/09_steckbrief_seetyp_9.pdf
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/00_begleittext_steckbriefe_deutscher_seetypen_intenet.pdf

Qualitätskomponente Phytoplankon dem LAWA-Fließgewässer-Typ 9.2[35] zugeordnet (siehe *Kapitel 6.2.1.1 Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten*).

### 2.3.2 Typspezifische Referenzbedingungen[36]

Nach Anhang II der WRRL sind für alle Fließgewässertypen typspezifische biologische, hydromorphologische und physikalisch-chemische Referenzbedingungen für den sehr guten ökologischen Zustand festzulegen und entsprechende Referenzstellen auszuweisen. Die Referenzbedingungen sind somit als höchste Wertstufe Ausgangspunkt der Bewertung. Im Anhang V Punkt 1.2 der WRRL ist der sehr gute (ökologische) Zustand folgendermaßen definiert: „Es sind bei dem jeweiligen Oberflächengewässertyp keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten gegenüber den Werten zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit diesem Typ einhergehen. Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässers entsprechen denen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen, und zeigen keine oder nur geringfügige Abweichungen an.“ Im Rahmen der Bewertung wird die Abweichung von dieser Referenz in vier weiteren Klassen – gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht – ermittelt.

Zur Ableitung von Referenzbedingungen kann nicht für alle Gewässertypen auf aktuelle Daten naturnaher Referenzgewässer(abschnitte) in Luxemburg zurückgegriffen werden. Viele Gewässer sind durch unterschiedliche anthropogene Eingriffe überprägt und so nachhaltig verändert, dass naturnahe Gewässerabschnitte als Vorbilder für einen Referenzzustand kaum noch zu finden sind. Gemäß Anhang II Punkt 1.3 i-vi der WRRL können die typspezifischen Referenzbedingungen aber auch „raumbezogen oder modellbasiert sein oder sie können durch Kombination dieser Verfahren abgeleitet werden. (…) Modellbasierte typspezifische biologische Referenzbedingungen können entweder aus Vorhersagemodellen oder durch Rückberechnungsverfahren abgeleitet werden. Für die Verfahren sind historische, paläologische oder andere verfügbare Daten zu verwenden. Das heißt es können z. B. Daten und Beschreibungen der historischen Besiedlung oder historische Karten und (Ausbau-) Pläne hinzugezogen und hinsichtlich relevanter Informationen ausgewertet werden. Über die anthropogen nur wenig veränderten „abiotischen Rahmenbedingungen“, wie z. B. die Substratverhältnisse in der Aue, das Talbodengefälle und die Niederschlagsverhältnisse können in Verbindung mit den inzwischen meist guten Kenntnissen zur Autökologie der Arten Lebensgemeinschaften modelliert werden.

Unter anderem sind im Rahmen der Interkalibrierung Kriterien zur Festlegung von Referenzgewässern und -messstellen festgelegt worden[37]. Da es in Mitteleuropa keine vom Menschen völlig unbeeinflussten Stellen mehr gibt, existieren keine völlig „unberührten Gewässer“ anhand derer Daten die Referenzbedingungen 1:1 abgeleitet werden können. Von daher wird ein „sehr geringer menschlicher Einfluss“ auf Ebene des Ökosystems definiert, der nicht von der natürlichen biologischen Variabilität zu unterscheiden ist.

Für die erheblich veränderten und künstlichen Oberflächenwasserkörper müssen

[35] http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/
[36] Steckbriefe der Fließgewässertypen des Großherzogtums Luxemburg – Begleittext, Tanja Pottgiesser, Sebastian Birk, 2014
[37] Pardo I., Gómez-Rodríguez C., Wasson J.-G., Owen R., van de Bund W., Kelly M., Bennett C., Birk S., Buffagni A., Erba S., Mengin N., Murray-Bligh J., Ofenböeck G., The European reference condition concept: a scientific and technical approach to identify minimally-impacted river ecosystems, 2012

Referenzbedingungen, die dem guten ökologischen Potenzial entsprechen, definiert werden. Generell orientiert sich die Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässer somit an den natürlichen Referenzbedingungen der Fließgewässertypen.

#### *2.3.2.1 Methodik zur Ausweisung von typspezifischen Referenzbedingungen*

Zur Ausweisung von Referenzstellen wurden in einem ersten Schritt nur abiotische, keine biologischen, Kriterien herangezogen. In einem folgenden Schritt wurden aus dieser Auswahl solche Stellen gesondert überprüft, deren Biologie anthropogene Belastung indiziert (z. B. anhand biologischer Bewertungsindizes). Diese Prüfung berücksichtigte eventuelle methodologische Fehlerquellen. Generell wurden keine Stellen, deren biologische Bewertung einen mäßigen oder schlechteren Zustand aufwies, als Referenzstellen zugelassen.

Anthropogene Belastungen wurden auf drei räumlichen Skalen untersucht: Einzugsgebiet (EZG), Flussabschnitt (= Wasserkörper) und Probestelle. Minimale Längen der Flussabschnitte sind: > 1 km (kleine Fließgewässer, Strahler-Ordnung 1-3), > 5 km (mittelgroße FG, Strahler-Ordnung: 4-5) und > 10 km (große Fließgewässer, Strahler-Ordnung: 6 und größer).

Zwei Typen von Schwellenwerten zur Ausweisung von Referenzstellen wurden definiert:

- „Referenz-Schwellenwert“, bei dessen Überschreitung eine Probestelle weiter eine „mögliche Referenzstelle“ bleibt.
- „Rückweisungs-Schwellenwert“, bei dessen Überschreitung die Probestelle nicht als Referenz gelten kann.

Probestellen, bei denen die Werte aller Referenz-Kriterien unter den „Referenz-Schwellenwerten“ sind, gelten als Referenzstellen. Probestellen, bei denen 10 % der Kriterien-Werte zwischen „Referenz-Schwellenwert“ und „Rückweisungs-Schwellenwert“ liegen, gelten als „mögliche Referenzstellen“. Diese Stellen sind gesondert zu prüfen (z. B. durch Ortkenntnis).

#### *2.3.2.2 Ergebnisse zur Ausweisung von typspezifischen Referenzbedingungen*

Im Rahmen der Überarbeitung der Bestandsaufnahme sind Steckbriefe für die sechs Fließgewässertypen des Großherzogtums Luxemburg analog zu den Steckbriefen der deutschen Fließgewässertypen[38] erstellt worden. Die Steckbriefe dienen zur Veranschaulichung der idealtypischen Ausprägung der Typen, das heißt des Referenzzustands (= sehr guter ökologischer Zustand). In den Steckbriefen liegen somit alle typrelevanten Informationen zum Referenzzustand zusammengefasst in einem Dokument vor. Jeder Steckbrief enthält folgende Beschreibungen, die sich auf den Referenzzustand beziehen:

- allgemeine morphologische Beschreibung inkl. Angaben zur Verbreitung und Beispiele für hydromorphologische oder biozönotische Referenzgewässer;
- typologisch relevante morphologische und chemische Kriterien zur Ausweisung der Gewässertypen;

[38] Pottgiesser T., Sommerhäuser M., Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, 2004
Pottgiesser T., Sommerhäuser M., Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B), 2008

- typspezifische Werte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten;
- Beschreibung der typischen pflanzlichen und tierischen Besiedlung anhand der biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton) inkl. Angaben von bewertungsrelevanten Metrics mit typspezifischen Werten der jeweiligen Qualitätskomponente;
- Anmerkungen z. B. zu substratgeprägten Varianten oder zur Verwandtschaft des Typs zu anderen Typen.

Die Steckbriefe der Fließgewässer des Großherzogtums Luxemburg sind in Anhang 2 aufgelistet und beziehen sich auf die von Ferréol et al. (2005)[39] ausgewiesenen Gewässertypen.

### 2.3.3 Übersicht der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper

In Luxemburg wurden für den zweiten Bewirtschaftungsplan insgesamt 110 Oberflächenwasserkörper ausgewiesen (siehe Tabellen 2-9 und 2-10)[40]. 107 dieser Oberflächenwasserkörper gehören zur internationalen Flussgebietseinheit Rhein und umfassen eine Gesamtlänge von etwa 1.197 km. Die restlichen 3 Oberflächenwasserkörper, mit einer Gesamtlänge von etwa 22 km, gehören zur internationalen Flussgebietseinheit Maas.

Von den 110 Oberflächenwasserkörpern sind 102 Gewässerstrecken als natürliche Oberflächenwasserkörper (100 in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein und 2 in der internationalen Flussgebietseinheit Maas) und 8 Gewässerstrecken als HMWB (7 in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein und 1 in der internationalen Flussgebietseinheit Maas) ausgewiesen worden.

*Tabelle 2-9: Verteilung der Oberflächenwasserkörper in Luxemburg*

| Internationale Flussgebiets-einheit | Anzahl der natürlichen OWK | Anzahl der HMWB | Gesamtlänge der OWK (km) | Gesamtfläche der OWK ($km^2$) |
|---|---|---|---|---|
| Rhein | 100 | 7 | 1196,78 | 2519,52 |
| Maas | 2 | 1 | 21,51 | 69,91 |
| **Gesamt** | **102** | **8** | **1218,29** | **2589,43** |

Die Einzugsgebietsgröße der Oberflächenwasserkörper variiert zwischen 3,00 $km^2$ (OKW III-1.2.2.a Houschterbaach) und 101,13 $km^2$ (OWK II-5 Ernz blanche).

Die Lage und die Grenzen der Oberflächenwasserkörper sind in Anhang 1 in der Karte 2.5 dargestellt.

Des Weiteren gibt es in Luxemburg 12 „Entwässerungsflächen“ mit einer Gesamtfläche von 7,94 $km^2$. Das sind Gebiete, die keinen Wasserlauf haben, das Hangwasser aber in Gewässer in den Nachbarstaaten fließt.

[39] Ferréol M., Dohet A., Cauchie H.-M., Hoffmann L., A top-down approach for the development of a stream typology based on abiotic variables, 2005

[40] Im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan fand eine Überarbeitung der Wasserkörper für den zweiten Bewirtschaftungszyklus statt.

*Tabelle 2-10: Verteilung der Entwässerungsflächen in Luxemburg*

| Internationale Flussgebietseinheit | Anzahl der Entwässerungsgebiete | Gesamtfläche der Entwässerungsgebiete ($km^2$) |
|---|---|---|
| Rhein | 8 | 5,03 |
| Maas | 4 | 2,91 |
| **Gesamt** | **12** | **7,94** |

Für Luxemburg erfolgte noch eine Zusammenfassung der Oberflächenwasserkörper zu sogenannten Betrachtungsräumen, die im Wesentlichen den großen Einzugsgebieten des Landes entsprechen und als größere Bezugseinheiten für die Bearbeitung dienen. Folgende sieben Betrachtungsräume wurden ausgewiesen:

- Betrachtungsraum I: Einzugsgebiet Mosel (428,06 $km^2$)
- Betrachtungsraum II: Einzugsgebiet Untere Sauer (312,71 $km^2$)
- Betrachtungsraum III: Einzugsgebiet Obere Sauer (354,33 $km^2$)
- Betrachtungsraum IV: Einzugsgebiet Wiltz (346,08 $km^2$)
- Betrachtungsraum V: Einzugsgebiet Our (106,34 $km^2$)
- Betrachtungsraum VI: Einzugsgebiet Alzette (972,01 $km^2$)
- Betrachtungsraum VII: Einzugsgebiet Chiers (69,91 $km^2$)

Die Betrachtungsräume sind in Anhang 1 in der Karte 2.3 dargestellt.

*Tabelle 2-11: Liste der Oberflächenwasserkörper in Luxemburg*

| Bearbeit-ungsgebiet | Nummer OWK | Code OWK | Name OWK | HMWB | Typo-logie | Länge (km) | Größe EZG (km²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mosel (Moselle) | 1 | I-1 | Mosel | Ja | VI | 37,80 | 69,48 |
| | 2 | I-2.1 | Syr | Nein | V | 9,20 | 13,90 |
| | 3 | I-2.2 | Schlammbaach | Nein | IV | 10,50 | 19,53 |
| | 4 | I-2.3 | Wuelbertsbaach | Nein | IV | 9,70 | 17,52 |
| | 5 | I-3.1 | Syr | Nein | IV | 23,80 | 86,59 |
| | 6 | I-3.2 | Biwerbaach | Nein | IV | 16,10 | 38,24 |
| | 7 | I-3.3 | Fluessweiler-baach | Nein | IV | 6,00 | 12,38 |
| | 8 | I-3.4 | Roudemerbaach | Nein | IV | 3,77 | 13,22 |
| | 9 | I-4.1 | Donwerbaach | Nein | IV | 9,42 | 12,89 |
| | 10 | I-4.2.1 | Gouschténger-baach | Nein | IV | 9,40 | 15,70 |
| | 11 | I-4.2.2 | Lennénger-baach | Nein | IV | 8,80 | 23,33 |
| | 12 | I-5.1 | Aalbaach | Nein | IV | 9,72 | 30,91 |
| | 13 | I-5.2 | Ierpeldenger-baach | Nein | IV | 5,86 | 13,22 |
| | 14 | I-6 | Gander | Nein | IV | 20,10 | 42,76 |
| | 15 | I-6.2 | Briedemsbaach | Nein | IV | 4,89 | 18,40 |
| Untere Sauer (Sûre inférieure) | 16 | II-1.a | Sauer | Nein | VI | 9,00 | 10,99 |
| | 17 | II-1.b | Sauer | Nein | VI | 43,26 | 46,56 |
| | 18 | II-2.2 | Girsterbaach | Nein | IV | 6,27 | 14,10 |
| | 19 | II-2.3 | Aleferbaach | Nein | IV | 6,65 | 13,32 |
| | 20 | II-3 | Lauterburer-baach | Nein | IV | 10,75 | 24,62 |
| | 21 | II-4 | Ernz noire | Nein | IV | 25,17 | 69,91 |
| | 22 | II-4.1.2 | Halerbaach | Nein | IV | 6,50 | 19,38 |
| | 23 | II-4.1.3 | Consdrefer-baach | Nein | IV | 5,80 | 12,70 |
| | 24 | II-5 | Ernz blanche | Nein | IV | 29,60 | 101,13 |
| Obere Sauer (Sûre supérieure) | 25 | III-1.1.a | Sauer | Nein | III | 20,00 | 27,94 |
| | 26 | III-1.1.b | Sauer | Nein | VI | 13,90 | 28,32 |
| | 27 | III-1.2.1.a | Blees | Nein | I | 10,90 | 12,74 |
| | 28 | III-1.2.1.b | Blees | Nein | II | 9,30 | 25,34 |
| | 29 | III-1.2.2.a | Houschterbaach | Nein | I | 2,95 | 3,00 |
| | 30 | III-1.2.2.b | Tandelerbaach | Nein | II | 6,25 | 7,84 |
| | 31 | III-1.2.3 | Stool | Nein | I | 7,63 | 11,06 |
| | 32 | III-1.3 | Tirelbaach | Nein | IV | 6,20 | 12,78 |
| | 33 | III-1.4 | Schlënner | Nein | I | 8,00 | 13,12 |
| | 34 | III-2.1.1 | Sauer | Nein | III | 13,10 | 30,38 |
| | 35 | III-2.1.2 | Schlirbech | Nein | I | 9,90 | 22,07 |
| | 36 | III-2.2.1 | Sauer | Ja | - * | 29,60 | 42,11 |
| | 37 | III-2.2.2 | Dirbech | Nein | I | 4,80 | 15,97 |

| Bearbeit-ungsgebiet | Nummer OWK | Code OWK | Name OWK | HMWB | Typo-logie | Länge (km) | Größe EZG (km²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 38 | III-2.2.3 | Ningserbaach | Nein | I | 8,40 | 17,63 |
| | 39 | III-2.2.4 | Béiwenerbaach | Nein | I | 9,30 | 30,63 |
| | 40 | III-3.a | Sauer | Nein | III | 13,30 | 15,10 |
| | 41 | III-3.b | Sauer | Nein | III | 6,30 | 11,97 |
| | 42 | III-4 | Syrbaach | Nein | I | 19,60 | 26,33 |
| Wiltz | 43 | IV-1.1.a | Wiltz | Nein | III | 6,40 | 7,09 |
| | 44 | IV-1.1.b | Wiltz | Nein | III | 5,60 | 12,20 |
| | 45 | IV-2.1 | Wiltz | Nein | III | 20,80 | 35,56 |
| | 46 | IV-2.2.1.a | Himmelbaach | Nein | I | 4,92 | 9,38 |
| | 47 | IV-2.2.1.b | Himmelbaach | Nein | II | 4,50 | 7,39 |
| | 48 | IV-2.2.2.a | Kirel | Nein | I | 9,20 | 10,90 |
| | 49 | IV-2.2.2.b | Kirel | Nein | II | 4,40 | 5,37 |
| | 50 | IV-2.2.3 | Tettelbaach | Nein | I | 10,90 | 33,85 |
| | 51 | IV-2.3 | Wemperbaach | Nein | I | 7,00 | 11,57 |
| | 52 | IV-3.1.a | Clerve | Nein | I | 17,00 | 42,67 |
| | 53 | IV-3.1.b | Clerve (Woltz) | Nein | III | 32,30 | 52,40 |
| | 54 | IV-3.2.a | Pëntsch / Lamichtsbaach | Nein | I | 7,10 | 16,95 |
| | 55 | IV-3.2.b | Pëntsch | Nein | II | 3,40 | 12,16 |
| | 56 | IV-3.3 | Irbich | Nein | I | 11,90 | 16,46 |
| | 57 | IV-3.4 | Wemperbaach | Nein | I | 10,40 | 22,25 |
| | 58 | IV-3.5.1 | Tretterbaach | Nein | I | 16,50 | 33,39 |
| | 59 | IV-3.5.2 | Emeschbaach | Nein | I | 6,70 | 16,48 |
| Our | 60 | V-1.1 | Our | Nein | III | 12,30 | 16,64 |
| | 61 | V-1.2 | Our | Ja | - * | 8,30 | 12,87 |
| | 62 | V-2.1 | Our | Nein | III | 31,40 | 66,61 |
| | 63 | V-2.2 | Schibech | Nein | I | 6,70 | 10,21 |
| Alzette | 64 | VI-1.1.a | Alzette | Nein | V | 5,30 | 19,29 |
| | 65 | VI-1.1.b | Alzette | Nein | V | 12,05 | 33,91 |
| | 66 | VI-1.2 | Schrondweiler-baach | Nein | IV | 6,50 | 17,68 |
| | 67 | VI-2.1 | Alzette | Nein | V | 20,60 | 57,92 |
| | 68 | VI-3 | Alzette | Ja | V | 13,65 | 56,83 |
| | 69 | VI-4.1.1.a | Alzette | Nein | IV | 5,30 | 5,40 |
| | 70 | VI-4.1.1.b | Alzette | Nein | V | 11,90 | 55,50 |
| | 71 | VI-4.1.1.c | Bibeschbaach | Nein | IV | 6,30 | 10,73 |
| | 72 | VI-4.1.2 | Drosbech | Nein | IV | 8,50 | 10,79 |
| | 73 | VI-4.1.3.a | Mess | Nein | IV | 13,70 | 25,66 |
| | 74 | VI-4.1.3.b | Pisbaach | Nein | IV | 4,70 | 10,41 |
| | 75 | VI-4.1.4 | Kiemelbaach | Nein | IV | 7,70 | 13,22 |
| | 76 | VI-4.2 | Alzette | Ja | IV | 3,75 | 23,57 |
| | 77 | VI-4.3 | Didelénger-baach | Ja | IV | 7,20 | 22,51 |
| | 78 | VI-4.4 | Kälbaach | Nein | IV | 8,10 | 24,00 |

| Bearbeit-ungsgebiet | Nummer OWK | Code OWK | Name OWK | HMWB | Typo-logie | Länge (km) | Größe EZG (km²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 79 | VI-5.1.a | Wark | Nein | I | 6,20 | 7,02 |
| | 80 | VI-5.1.b | Wark | Nein | II | 28,90 | 45,75 |
| | 81 | VI-5.2.a | Fel | Nein | I | 6,20 | 6,41 |
| | 82 | VI-5.3.a | Mëchelbaach | Nein | I | 6,00 | 8,56 |
| | 83 | VI-5.4.a | Turelbaach | Nein | I | 6,90 | 11,25 |
| | 84 | VI-6 | Attert | Nein | V | 20,50 | 54,02 |
| | 85 | VI-6.2 | Viichtbaach | Nein | IV | 6,10 | 14,93 |
| | 86 | VI-6.3 | Aeschbech | Nein | IV | 6,40 | 14,61 |
| | 87 | VI-6.4 | Schwebech | Nein | IV | 11,20 | 30,37 |
| | 88 | VI-7.1.a | Hueschterbaach | Nein | I | 5,60 | 8,40 |
| | 89 | VI-7.1.b | Roudbaach | Nein | II | 6,10 | 25,34 |
| | 90 | VI-7.2.a | Bëschrueder-baach | Nein | I | 3,55 | 6,11 |
| | 91 | VI-7.2.b | Bëschrueder-baach | Nein | II | 3,45 | 8,19 |
| | 92 | VI-8.1.a | Attert | Nein | V | 10,00 | 15,61 |
| | 93 | VI-8.2 | Fräsbech | Nein | IV | 6,90 | 13,05 |
| | 94 | VI-8.3.a | Koulbich | Nein | IV | 4,40 | 4,12 |
| | 95 | VI-8.3.b | Koulbich | Nein | I | 7,70 | 16,64 |
| | 96 | VI-8.4 | Noutemerbaach | Nein | I | 5,00 | 11,77 |
| | 97 | VI-9.a | Pall | Nein | IV | 9,30 | 13,81 |
| | 98 | VI-9.b | Näerdener-baach | Nein | IV | 6,10 | 13,70 |
| | 99 | VI-10.1.a | Eisch | Nein | IV | 32,60 | 51,11 |
| | 100 | VI-10.1.b | Eisch | Nein | V | 25,80 | 75,08 |
| | 101 | VI-11 | Mamer | Nein | IV | 26,66 | 52,69 |
| | 102 | VI-12.2 | Kielbaach | Nein | IV | 8,70 | 19,00 |
| | 103 | VI-12.3 | Faulbaach | Nein | IV | 8,80 | 13,19 |
| | 104 | VI-13.1.1.a | Péitruss | Nein | IV | 10,16 | 16,27 |
| | 105 | VI-13.1.1.b | Péitruss | Ja | IV | 2,60 | 3,14 |
| | 106 | VI-13.1.2 | Grouf | Nein | IV | 6,70 | 10,97 |
| | 107 | VI-13.2 | Zéissénger-baach | Nein | IV | 7,80 | 13,43 |
| Chiers | 108 | VII-1.1 | Chiers | Ja | IV | 12,85 | 50,65 |
| | 109 | VII-1.2 | Mierbaach | Nein | IV | 4,76 | 13,15 |
| | 110 | VII-1.3 | Réierbaach | Nein | IV | 3,90 | 6,11 |
| **Gesamt** | **110** | | | **8** | | **1218,29** | **2589,40** |

** Den beiden als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper wurde kein Gewässertyp zugeordnet (*siehe *Kapitel 2.3.1.3 Fließgewässertypen in Luxemburg).*

#### *2.3.3.1 Methodik zur Ausweisung von natürlichen Oberflächenwasserkörpern*

Die Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper orientierte sich in Luxemburg an den Vorgaben des CIS-Guidance Dokumentes Nummer 2 „Identification of Water Bodies“ von 2003[41]. Bei der Basisabgrenzung der Wasserkörper wurden im Wesentlichen folgende Trennkriterien beachtet:

- Abgrenzung beim Übergang in eine andere Gewässerkategorie. Dies entfällt in Luxemburg, da es nur die Gewässerkategorie „Flüsse“ gibt.
- Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper entlang dem Gewässernetz mit einem Einzugsgebiet von mehr als 10 $km^2$
- Abgrenzung bei wesentlichen Änderungen physikalischer (geographischer und hydromorphologischer) Eigenschaften z. B. bei einem bedeutenden Zufluss
- Abgrenzung beim Übergang in einen anderen Gewässertyp.

Die drei letzteren Abgrenzungsschritte bilden in Luxemburg das Basisgewässernetz anhand natürlich charakterisierender und typologischer Kriterien.

Weiter erfolgte dann eine Abgrenzung beim Wechsel zwischen natürlichen und erheblich veränderten Gewässerabschnitten. Eine Abgrenzung aufgrund signifikanter Belastungen, wie im oben genannten CIS-Guidance Dokument vorgeschlagen wird, wurde nicht vorgenommen, da die Belastungsdichte in Luxemburg so groß ist, dass die Folge ein Netz von Wasserkörpern mit oftmals nur wenigen hundert Metern wäre. Dies gewährt aus administrativer Sicht keine ausreichende Praktikabilität für ein effizientes Wassermanagement.

Im Rahmen der zweiten Bestandsaufnahme[42] wurde die Wasserkörpereinteilung überprüft und überarbeitet. Die Gründe für die Überarbeitung sind:

- Rückmeldung der EU Kommission zur Wasserkörpereinteilung,
- Behebung von Fehlern im GIS,
- Überarbeitung der Fließgewässertypologie (siehe *Kapitel 2.3.1.3 Fließgewässertypen in Luxemburg*),
- Vorliegen der Strukturgütekartierung[43] und daher Überarbeitung der Ausweisung der HMWB.

Eine Liste wie sich die „alten“ Oberflächenwasserkörper zu den neuen verhalten, findet sich im Anhang 3.

#### *2.3.3.2 Ausweisung von künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern*

Ein Großteil der luxemburgischen Bäche und Flüsse hat sich über Jahrhunderte durch kulturwasserbauliche Maßnahmen und Nutzungen in den Einzugsgebieten von dem natürlichen Zustand entfernt. So weist eine Vielzahl der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper heutzutage eine deutliche bis sehr starke anthropogene Beeinflussung (Strukturgüte 6 und 7) auf (z. B. durch die Nutzung zur Trinkwasserversorgung, Energiegewinnung, Schifffahrt oder dem Schutz vor Überschwemmungen). Diese Nutzungen führen oftmals zu starken hydromorphologischen

[41] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 2, Identification of Water Bodies, European Commission, 2003

[42] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l’eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

[43] Organisation und Durchführung der Strukturkartierung des Luxemburgischen Gewässernetzes für die Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 $km^2$, Planungsbüro Zumbroich, Mai 2014

Veränderungen.

Die WRRL erlaubt nach Artikel 4, Absatz 3, einen Oberflächenwasserkörper, der den guten ökologischen Zustand wegen seiner hydromorphologischen Eigenschaften nicht zu erreichen vermag, als künstlich (AWB) oder erheblich verändert (HMWB) auszuweisen. Die Ausweisung knüpft sich jedoch an zwei Bedingungen:

- 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.
- 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 aufgeführten Bedingungen verlangen eine eingehende individuelle Betrachtung jedes Wasserkörpers, der für eine Ausweisung als erheblich verändert oder künstlich in Frage kommt. Die Einstufung sowie die Gründe zur Einstufung eines Oberflächenwasserkörpers als AWB bzw. HMWB müssen im Detail beschrieben und alle 6 Jahre überprüft werden.

Für Luxemburg erfolgte die Überprüfung der Ausweisung der künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper im Rahmen der zweiten Bestandsaufnahme[44]. Wenn die Nutzungen, die zur Einstufung als AWB bzw. HMWB geführt haben, aufgegeben wurden oder es sich herausgestellt hat, dass der gute Zustand doch erreicht werden kann, können diese Wasserkörper aus der Ausweisung als AWB bzw. HMWB herausgenommen werden. Zudem können neue Wasserkörper als erheblich verändert oder künstlich ausgewiesen werden.

**Methodik zur HMWB-Ausweisung in Luxemburg**

Luxemburg hat im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans insgesamt 11 Oberflächenwasserkörper als erheblich veränderte Wasserkörper ausgewiesen. Die gemäß der WRRL geforderte Überprüfung der HMWB-Ausweisung basiert für Luxemburg:

- auf den neuen Erkenntnissen der hydromorphologischen Strukturgütekartierung[45],
- auf den Vorgaben des CIS Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern[46] und
- neuen Untersuchungen zu Renaturierungsmöglichkeiten.

Die Vorgangsweise für eine HMWB Ausweisung, diesbezügliche Kriterien und weitere Details sind in Kapitel 6 der wirtschaftlichen Analyse von 2009[47] näher ausgeführt und wurden auch bei der Überarbeitung der Bestandsaufnahme beibehalten. Die Vorgehensweise zur Überprüfung der HMWB-

[44] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

[45] Organisation und Durchführung der Strukturkartierung des Luxemburgischen Gewässernetzes für die Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km², Planungsbüro Zumbroich, Mai 2014

[46] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n° 4, Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, European Commission, 2003

[47] Bericht zur Wirtschaftlichkeitsanalyse des Maßnahmenprogramms im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC

Ausweisung lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Festlegung der Verbesserungsmaßnahmen zur Erzielung eines guten ökologischen Zustandes und Überprüfung der technischen Durchführbarkeit;
- Überprüfung der aktuellen, spezifischen Nutzung des Wasserkörpers und deren Verhältnis zur physikalischen Veränderung des Wasserkörpers.

Abschließend wurde jeder „im Wesen erheblich veränderte" Gewässerabschnitt dahingehend beurteilt, ob:

- die zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands erforderlichen Änderungen der hydromorphologischen Merkmale signifikante negative Auswirkungen auf die Umwelt oder Tätigkeiten zu deren Zweck Wasser genutzt wird (z. B. Trinkwassergewinnung im Stausee) oder auf den Hochwasserschutz oder andere wichtige nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen hätten und
- die nutzbringenden Ziele, denen die veränderten Merkmale des Oberflächenwasserkörpers dienen, nicht in sinnvoller Weise durch andere Mittel (die eine wesentlich bessere Umweltoption darstellen, technisch durchführbar sein müssen und keine unverhältnismäßigen Kosten verursachen dürfen), erreicht werden können.

**Ergebnisse der Überprüfung der HMWB-Ausweisung in Luxemburg**

Im Zuge der Strukturgütekartierung wurde festgestellt, dass es in den Wasserkörpern mit hohen Anteilen der Gewässerstrukturgüte 6 und 7 keine weiteren Abschnitte gibt, für die eine HMWB Ausweisung gegenüber 2009 vonnöten ist. Viel mehr hat sich auf Grund neuer Erkenntnisse herausgestellt, dass die Anzahl der Wasserkörper mit HMWB-Status von 11 auf 8 Wasserkörper reduziert werden kann. So ist es nicht weiter notwendig, die Wasserkörper Kaasselterbaach (alter OWK-Code VI-2.2), Kälbaach (OWK VI-4.4), den oberen Teil der Péitruss (OWK VI-13.1.1.a) und die Ernz Noire (alter OWK-Code II-4.2) als HMWB auszuweisen. Weitere Details diesbezüglich finden sich in Tabelle 2-14. Die Péitruss wurde gemäß den Vorgaben des CIS-Leitfadens zur Ausweisung der Wasserkörper[48] in zwei Oberflächenwasserkörper aufgeteilt, wobei der untere Teil auch weiterhin als HMWB ausgewiesen wurde (OWK VI-13.1.1.b). Die Ernz Noire hingegen wurde auf ihrem gesamten Verlauf als natürlicher Oberflächenwasserkörper ausgewiesen.

Für die verbleibenden 8 Wasserkörper ist eine HMWB Ausweisung notwendig, da es nach derzeitigem Wissenstand keine alternativen Maßnahmen gibt, die technisch durchführbar und/oder nicht unverhältnismäßig teuer sind oder keine Nutzung, die eine bedeutend bessere Umweltoption darstellt.

Die Tabellen 2-12 und 2-13 führen die erheblich veränderten Wasserkörper im Einzugsgebiet Rhein und Maas (siehe Karte 2.5 im Anhang 1) sowie die Begründung der HMWB-Ausweisung auf.

*Tabelle 2-12: HMWB-Ausweisung und Begründung in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein*

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| Mosel | I-1 | I-1 | Wasserschifffahrtstraße.<br>Die Mosel wurde in Luxemburg in den 60er |

[48] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 2, Identification of Water Bodies, European Commission, 2003

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| | | | Jahren zur Schifffahrtsstraße ausgebaut und ist so von Schengen bis Wasserbillig auf einer Strecke von ca. 38 km vollständig begradigt. Die Mosel wird heute durch die Stauhaltungen Apach-Schengen, Stadtbredimus-Palzem, Grevenmacher-Wellen und Trier so weit eingestaut, dass keine gefällbedingten Fließstrecken mehr erhalten geblieben sind. Durch den Ausbau zur Schifffahrtsstraße verlor die Mosel ihren Fließgewässercharakter nahezu vollständig.<br>Bei Normal- und Niedrigwasserabflüssen beschleunigen die in jeder Staustufe installierten Turbinen die Fließgeschwindigkeit auf kurzen Strecken im Unterwasser. Durch Gefälle bedingte Beschleunigungsstrecken sind nicht mehr vorhanden, da die Stauwirkung direkt bis an die oberhalb angrenzenden Wehre reichen. Die Staustufen sind mit Fischpässen ausgestattet, die jedoch bereits aufgrund ihrer ungeeigneten Lage nur eingeschränkt funktionsfähig sein können. Eine Ausnahme bildet der Vertical-Slot-Fischpass in der Staustufe Schengen, dessen Einstiegsöffnung nahe dem Turbinenauslauf liegt und nachweislich eine hohe Funktionstüchtigkeit besitzt.<br>Die Ufer sind bis auf wenige Ausnahmen hart verbaut, untergeordnet treten jedoch kurze, deutlich aufgewertete Abschnitte wie z. B. bei Hëttermillen auf. Das Moseltal und insbesondere das unmittelbare Gewässerumfeld der Mosel sind zudem durch Siedlungen, Industrie und Infrastruktur (wie z. B. Straßen und Bahntrassen) massiv geprägt. |
| Sauer | III-2.2.1 | III-2.2.1 | Obersauer-Talsperre zur Trinkwasser-gewinnung, dem Hochwasserschutz und der Energiegewinnung.<br>Durch eine 47 Meter hohe Mauer wird das Wasser der Sauer aufgestaut, sodass sich im engen Flusstal der Obersauer Stausee gebildet hat. Er dient seit 1971 in erster Linie der Trink- und Brauchwasserversorgung, wobei etwa 40% des Trinkwassers aus dem See entnommen werden. Zusätzlich wird er zur |

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| | | | Energiegewinnung (Speicherkraftwerk zur Spitzenstromerzeugung[49]) genutzt und puffert die Hoch- und Niedrigwasserabflüsse der Obersauer ab.<br>Die Ufer sind größtenteils steil und streckenweise felsig. Auch in flacheren Uferbereichen können sich wegen der saisonalen Wasserstandsänderungen keine ausgeprägten Pflanzenbestände entwickeln. Diese kommen nur in den Vorsperren vor. Zur Vorsperre bei Pont Misère und in die oberhalb liegende Sauerstrecke können die Fische seit 1996 durch einen neu installierten Fischweg aufsteigen. Weder Auf- noch Abstieg sind an der Hauptstaumauer möglich. Der Belastung durch das Querbauwerk wird mit Fischbesatz oberhalb des Stausees entgegengewirkt. Machbarkeitsstudien zur Umsetzung eventueller weiterer Maßnahmen sind geplant. Ein Rückbau der Staumauer ist aufgrund der Bedeutung der Talsperre für Trinkwasserversorgung nicht möglich. |
| Our | V-1.2 | V-1.2 | Stausee Our / Stausee Vianden zur Energiegewinnung aus Wasserkraft.<br>Der 8 km lange Stausee Vianden dient seit 1964 zur Stromerzeugung. Aus dem See wird in Phasen mit geringem Stromverbrauch Wasser in die ca. 280 m höher gelegenen „Bassins supérieurs“ gepumpt und dann zu Spitzenverbrauchszeiten über Turbinen zurückgeleitet. Durch diese Betriebsweise treten im See täglich starke Wasserspiegelschwankungen auf, die Amplituden bis zu acht Metern erreichen. Hierdurch fallen die Flachwasserbereiche täglich trocken, sodass sich dort keine Wasserpflanzen ansiedeln können und wichtige Lebensraumelemente für Fische und andere aquatische Organismen fehlen. Von der unteren Our ist ein Aufstieg in den Stausee nach wie vor nicht möglich. Die Belastung durch das Querbauwerk wird mit Fischbesatz oberhalb des Stausees entgegengewirkt. Machbarkeitsstudien zur Umsetzung eventueller weiterer |

[49] http://www.seo.lu/Hauptaktivitaeten/Laufwasserkraftwerke/SOLER-Kraftwerke/Esch-Sauer

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| | | | Maßnahmen sind geplant. |
| Alzette (bei Luxemburg-Stadt) | VI-3 | VI-3 | Starker Verbau und mehrere Querbauwerke (Hochwasserschutz, städtische Entwicklung der Stadt Luxemburg).<br>Das Entfernen der Uferverbauung bzw. der Querbauwerke würde eine massive Beeinträchtigung in Bezug auf die Siedlungsstruktur hervorrufen, da der Abriss von teilweise historischen Strukturen notwendig wäre.<br> |
| Alzette (bei Esch/Alzette) | VI-4.2 | VI-4.2 | Starker Verbau (städtische Entwicklung der Stadt Esch/Alzette)<br>Die Alzette ist in diesem Abschnitt stark - verbaut. Die Ufer sind weitestgehend befestigt und die Sohle ist streckenweise ausgebaut, sodass eine natürliche Substratauflage teilweise fehlt. Zusätzlich sind mehrere Teilstrecken (ca. 130 m, 95 m, 1361 m und 20 m) verrohrt. Das Umfeld ist durch Bebauung und Infrastruktur geprägt. Die Gewässerstrecke ist nicht durchgängig.<br>Das Entfernen der Uferverbauung und der Verrohrungen würde eine massive Beeinträchtigung in Bezug auf die Siedlungsstruktur hervorrufen, da der Abriss von Stadtvierteln teilweise notwendig wäre. |

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Diddelengerbaach | VI-4.3 | VI-4.3 | Starker Verbau<br>Der Diddelengerbach ist im betrachteten Fließabschnitt massiv beeinträchtigt und anthropogen überformt. In Ortslage Bettemburg befinden sich zwei Verrohrungen von jeweils ca. 300 m, in Ortslage Düdelingen ist das Gewässer bis zur französischen Grenze auf einer Strecke von ca. 3800 m vollständig verrohrt. Die offene Gewässerstrecke innerhalb Bettemburg ist massiv ausgebaut, eine ausreichende natürliche Substratauflage fehlt. In Außerortslage bestehen Beeinträchtigungen durch Begradigung, 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 nicht durchgängig. Eine Offenlegung der verrohrten Gewässerstrecke in der Ortschaft Düdelingen ist vorgesehen.<br> |
| Péitruss (unterer Teil) | VI-13.1.1 | VI-13.1.1.b | Starker Verbau (städtische Entwicklung der Stadt Luxemburg)<br>Die Péitruss weist auf ihrem unteren Teil im Siedlungsbereich der Stadt Luxemburg über |

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| | | | weite Strecken massive Beeinträchtigungen durch Ausbau an Ufer und Sohle sowie 2 Verrohrungen (ca. 370 m, 50 m) auf. Infolgedessen fehlt streckenweise eine ausreichende natürliche Sohlensubstratauflage. Die Gewässerstrecken in Offenlandlage sind in erster Linie durch Begradigung und fehlende Ufergehölze beeinträchtigt. Die Gewässerstrecke ist nicht durchgängig.<br>Im Rahmen einer Vorstudie zur Renaturierung der Péitruss werden Maßnahmen zum Rückbau des vorhandenen Sohl- und Uferverbaus sowie der Verrohrungen geprüft, um somit den negativen Beeinträchtigungen der Gewässerstrecke entgegenzuwirken.<br> |

*Tabelle 2-13: HMWB-Ausweisung und Begründung in der internationalen Flussgebietseinheit Maas*

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| Chiers | VII-1.1 | VII-1.1 | Starker Verbau.<br>Im Unterlauf unterhalb von Petingen ist die Chiers in erster Linie durch Begradigung, fehlende Ufergehölze und Profilübertiefung geprägt. Eine längere Verrohrung und ein Absturz beeinträchtigen die Durchgängigkeit.<br>In Petingen wurde nur auf einer kurzen Teilstrecke Sohlenausbau festgestellt, die Durchgängigkeit wird durch 3 lange Verrohrungen unter besiedelten Flächen und einen Absturz beeinträchtigt. Zwischen Petingen und Niederkorn ist das Gewässer begradigt, profilübertieft und über längere Strecken bestehen Probleme mit Ufer- und Sohlenverbau. Die Gewässerstrecke von Niederkorn bis oberhalb Differdingen ist über weite Strecken verrohrt. Die offenen Gewässerabschnitte dazwischen sind |

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der HMWB-Ausweisung |
|---|---|---|---|
| | | | durch Begradigung, Profilübertiefung und stellenweisen Ausbau geprägt. Die Gewässerstrecke ist nicht durchgängig.<br>Das Entfernen der Uferverbauung würde eine massive Beeinträchtigung in Bezug auf die Siedlungsstruktur hervorrufen, da der Abriss von Stadtvierteln teilweise notwendig wäre. |
| | | | |

Die nachstehende Tabelle enthält die Wasserkörper, die nicht mehr als HMWB ausgewiesen wurden mit der jeweiligen Begründung. Alle diese Wasserkörper gehören zur internationalen Flussgebietseinheit Rhein.

*Tabelle 2-14: Übersicht der Oberflächenwasserkörper, die, im Vergleich zu 2009, nicht mehr als HMWB ausgewiesen wurden*

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der Ausweisung als natürlicher OWK |
|---|---|---|---|
| Ernz noire | II-4.2 | II-4 | Die Ernz Noire wird in der Ortslage Junglinster neben den Sportanlagen auf einer Strecke von 300 Metern freigelegt. Die Verrohrung bleibt nur noch auf einer Strecke von knapp 200 m bestehen. Da zwei Gewässerstrecken in den Ortslagen bei Junglinster und Gonderange ausreichendes Sohlensubstrat (sehr gutes Strukturpotenzial) aufweisen und die weiteren Beeinträchtigungen durch Begradigung und Profilübertiefung sowie fehlende Ufergehölze durch Maßnahmen verbessert werden können, wurde der HMWB Status der Ernz Noire aufgehoben. |
| Kaasselterbaach | VI-2.2 | VI-2.1 | Der Kaasselterbach wurde auf einer Strecke von 200 Metern aufgedeckt, die Verrohrung unter der Ortslage wurde nach dieser Maßnahme als nicht signifikant eingestuft, da sie sich insgesamt auf 900 Metern erstreckt, sodass der Kaasselterbaach |

| Gewässername | Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Begründung der Ausweisung als natürlicher OWK |
|---|---|---|---|
| | | | nicht mehr als HMWB ausgewiesen wurde, sondern dem Oberflächenwasserkörper der Alzette (VI-2.1) zugeordnet wurde. |
| Kälbaach | VI-4.4 | VI-4.4 | Der Kälbaach wurde durch die hydromorphologische Vollerhebung positiv bewertet, die punktuellen Verrohrungen erreichen keine signifikante Länge, sodass der Kälbaach als natürlicher Oberflächenwasserkörper ausgewiesen werden kann. |

## 2.4 Beschreibung der Grundwasserkörper

### 2.4.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper

#### *2.4.1.1 Angewandte Methodik*

Die im Zuge der Bestandsaufnahme der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) im Jahr 2005 festgelegte Methode zur Abgrenzung der Grundwasserkörper (GWK) erfolgte nach geologischen und hydrogeologischen Kriterien und führte dazu, dass sich die Grundwasserkörper maßgeblich nach der Stratigrafie richten und Gruppen geologischer Einheiten bzw. Untereinheiten umfassen.

Innerhalb eines Grundwasserkörpers werden unterschiedliche geologische Schichten, die je nach Eigenschaften als Grundwasserleiter, beziehungsweise als Grundwassergeringleiter und als Grundwasserstauer in Erscheinung treten, zusammengefasst. Diese überlagern sich zum Teil so, dass sie zu hydraulischen Trennungen führen, die Differenzierungen eines Grundwasserkörpers zulassen. Bereichsweise kommt es durch das Abtauchen geologischer Schichten daher zur vertikalen Überlagerung verschiedener Grundwasserstockwerke und -körper. Damit verbunden ist zum Teil ein Übergang von freiem zu gespanntem Grundwasser zwischen nicht überdecktem und überdecktem Bereich. Aufgrund quantitativer und qualitativer Wechselwirkungen freier und gespannter Teile eines Grundwasserkörpers wurde das Kriterium Grundwasserspannung zur Abgrenzung nicht herangezogen.

Eine Veränderung der Abgrenzung der bislang ausgewiesenen Grundwasserkörper Luxemburgs wurde mehrfach überdacht. Veränderungen der Abgrenzung erfolgten letztendlich im Bezug auf die Trias, die bislang als ein zweigeteilter Grundwasserkörper angesehen wurde, nun jedoch eine Aufteilung in zwei eigenständige Grundwasserkörper erfahren hat (GWK Trias-Nord und GWK Trias-Ost).

#### *2.4.1.2 Grundwasserkörper in Luxemburg*

Nachfolgend werden die Grundwasserkörper Luxemburgs zusammengestellt, die nach Überprüfung des ersten Bewirtschaftungsplans für den zweiten Bewirtschaftungszyklus abgegrenzt wurden. Es wurden keine Gruppen von Grundwasserkörpern ausgewiesen. Sämtliche Grundwasserkörper sind der Flussgebietseinheit Rhein zugeordnet, sodass auf Angaben zur internationalen

Flussgebietseinheit Maas nachfolgend verzichtet werden kann.

*Tabelle 2-15: Grundwasserkörper in Luxemburg*

| Grundwasserkörper | Bezeichnung | Fläche | Internationale Flussgebietseinheit |
|---|---|---|---|
| Devon | MES 1 | 835 km² | Rhein |
| Trias-Nord | MES 6 | 538 km² | |
| Trias-Ost | MES 7 | 423 km² | |
| Unterer Lias | MES 3 | 912 km² | |
| Mittlerer Lias | MES 4 | 145 km² | |
| Oberer Lias/Dogger | MES 5 | 21 km² | |
| **Gesamtfläche** | | **2875 km²** | |

*Im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan wurde der Grundwasserkörper Trias (MES 2) in 2 unterschiedliche Grundwasserkörper aufgeteilt: Trias-Nord (MES 6) und Trias-Ost (MES 7). Die Gesamtfläche der Grundwasserkörper ändert nicht im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan.*

Die räumliche Ausdehnung der Grundwasserkörper ist in Karte 2.6 im Anhang 1 dargestellt. Die Fläche Luxemburgs wird durch die sechs Grundwasserkörper lückenlos abgedeckt.

Infolge der bereichsweise vertikalen Überlagerung von Grundwasserkörpern ist die Gesamtfläche der Grundwasserkörper größer als die Landesfläche Luxemburgs. Es können sich bis zu 3 unterschiedliche Grundwasserkörperhorizonte vertikal überlagern. Die unterschiedlichen Grundwasserkörper Horizonte (Oberer Horizont, mittlerer Horizont, unterer Horizont) sind in den Karten 2.7, 2.8 und 2.9 im Anhang 1 dargestellt. Der ursprüngliche GWK Trias ist aufgrund der klaren räumlichen Abgrenzbarkeit seines nördlichen und seines östlichen Teils in zwei Grundwasserkörper aufgeteilt worden. Beide sind durch den dazwischen liegenden GWK Unterer Lias getrennt.

Die sechs Grundwasserkörper lassen sich hinsichtlich ihrer geologisch-hydrogeologischen Charakteristiken, ihrer grenzüberschreitenden Ausdehnung und ihrer direkt abhängigen Oberflächengewässer- oder Landökosystemen zusammenfassend wie in Tabelle 2-16 dargestellt, beschreiben.

Die unterschiedlichen Grundwasserleiter mit ihren Eigenschaften sind in Karte 2.10 und 2.11 im Anhang 1 dargestellt.

*Tabelle 2-16: Charakteristiken der Grundwasserkörper Luxemburgs (Zusammenfassung)*

| GWK | Stratigrafie | Lithologie | Hydrogeologie | Grenzüberschreitender GWK | Abhängige Ökosysteme |
|---|---|---|---|---|---|
| **Devon** | Siegen und Ems des Unterdevon (Sg1 - E3) | Sandsteine, Quarzitsandsteine, Quarzite, (sandige) Schiefer, (Quarz-) Phyllite, z.T. Wechsellagerungen mit Ton- und Siltsteinen | Kluft-Grundwasserleiter bis -geringleiter (sandige-quarzitische Bereiche), sonst Grundwassergering- bis -nichtleiter; Wasserführung meist oberflächennah; freies Grundwasser | Nein, grenzüberschreitende Grundwasserleiter (Partnerregion: Wallonien) | ja |
| **Trias-Nord** | Buntsandstein (s), Muschelkalk (mu - mo), Keuper (ku - ko), Triasrandfazies (s/m) | vorwiegend Sandsteine und Konglomerate (Buntsandstein), Kalk- und Mergelsteine, z.T. Sandsteine (Muschelkalk), Ton- und Mergelsteine, z.T. Sandsteine (Keuper); Triasrandfazies (GWK Trias-Nord) mit Übergangsausprägung zwischen Buntsandstein und Muschelkalk; Buntsandstein (östlicher Teil des GWK Trias-Nord) z.T. stark evaporithaltig | Kluft- bis Poren-Kluft-Grundwasserleiter (Buntsandstein, z.T. Unterer Muschelkalk), Kluft- bis Karst-Grundwasserleiter (Oberer Muschelkalk), Grundwassergering- (sandiger Keuper) bis -nichtleiter (toniger Keuper, Teile des Muschelkalks); Bundstandstein im zentralen GWK Trias-Nord direkt anstehend, randlich im GWK Trias-Nord sowie weitgehend flächig im GWK Trias-Ost überdeckt; Wasserführung oberflächennah bis tief; Grundwasser frei bis gespannt | Nein, grenzüberschreitende Grundwasserleiter (Partnerregion: Wallonien) | ja |
| **Trias-Ost** | Buntsandstein (s), Muschelkalk (mu - mo), Keuper (ku - ko) | | | Nein, grenzüberschreitende Grundwasserleiter (Partnerregion: Saarland) | ja |
| **Unterer Lias** | Psilonoten-Schichten (li1), Luxemburger Sandstein (li2), Mergel und Kalke von Strassen (li3), Fossilarme Tone (li4) | Kalksandstein (Luxemburger Sandstein), im übrigen zumeist Mergel- und Tonsteine, z.T. eingelagerte Kalksteine | Kluftgrundwasserleiter (Luxemburger Sandstein), Grundwassergeringleiter (Kalksteine im li1 und li3) bzw. -nichtleiter (weite Teile von li1, li3 und li4); Wasserführung im Luxemburger Sandstein je nach Lagerung und Überdeckung oberflächennah bis tief; Grundwasser frei (teil-/unüberdeckter Luxemburger Sandstein) bis gespannt (überdeckter Luxemburger Sandstein, vor allem südwestliches Luxemburg) | Nein, grenzüberschreitende Grundwasserleiter (Partnerregionen: Wallonien, Lothringen) | ja |

| GWK | Stratigrafie | Lithologie | Hydrogeologie | Grenzüberschrei-tender GWK | Abhängige Ökosysteme |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mittlerer Lias** | Davoeikalk (lm1), Margaritatus-Schichten (lm2), Spinatus-Schichten (lm3), Mittelliassandstein (Macigno) als Teil des lm3 | vorwiegend Ton- und Mergelsteine, z.T. Kalksteine sowie toniger Sandstein mit mergeligen Zwischenlagen und lokalen Anreicherungen von Eisenoxiden/-hydroxiden (Mittelliassandstein, Grès Médioliasique) | Kluft-Poren-Grundwassergeringleiter (Mittelliassandstein), sonst weitgehend Grundwassernichtleiter; Wasserführung oberflächennah bis tiefer (je nach Mächtigkeit des Mittelliassandsteins); freies Grundwasser | Nein | ja |
| **Oberer Lias / Dogger** | Falciferen-Schichten (lo1), Bifrons-Schichten (lo2), Striatulus-Schichten (lo3), Voltzimergel (lo4), Fallaciosus-Schichten (lo5), Minette (lo6, lo7, dou, dom) | vorwiegend Ton- und Mergelsteine, z.T. Sandsteine, Schiefer (lo), z.T. Kalksteine (z.B. Calcaire de Rumelange, dom); oolithisches Eisenerz und Sandstein (Grès Supraliasique) im Wechsel mit tonig-mergeligen Schichten (Minette) | Kluft- bis Karstgrundwasser in massigen Kalksteinen (Doggerkalke), Poren-Kluft-Grundwasserleiter in Sandsteinen (Oberer Lias); im Übrigen weitgehend Grundwassergering- bis -nichtleiter; Wasserführung oberflächennah; freies Grundwasser | nein, grenzüberschrei-tende Grundwasserleiter (Partnerregion: Lothringen) | ja |

### 2.4.2 Grenzüberschreitende Grundwasserkörper

Im Rahmen der Arbeiten der Internationalen Kommissionen Zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) wurde für das Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar festgehalten, dass keine grenzüberschreitenden Grundwasserkörper ausgewiesen werden, da die Abgrenzung der Grundwasserkörper in Frankreich, Deutschland, der Region Wallonien und Luxemburg anhand unterschiedlicher Methoden und Kriterien erfolgte. Im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar gibt es jedoch grenzüberschreitende Grundwasserleiter.

Für Luxemburg bedeutet dies, dass sich die Grundwasserkörper nicht über die nationalen Grenzen hinweg erstrecken auch wenn die Grundwasserleiter sich in die angrenzenden Länder ausdehnen. Ähnlich wie in der Region Wallonien wurde für Luxemburg das Konzept der Partnerländer bzw. Partnerregionen eingeführt. Für jeden Grundwasserkörper, bei dem der betreffende Grundwasserleiter eine wesentliche Ausdehnung über die nationalen Grenzen hinweg sowie erhebliche hydraulische Änderungen aufweist, wird mit den ermittelten Partnerländer bzw. Partnerregionen falls notwendig eine gemeinsame Bewirtschaftung der Ressource ausgearbeitet.

Mit Belgien und Frankreich wird momentan über mögliche internationale Abkommen verhandelt, damit zukünftige Trinkwasserschutzgebiete auf belgischem beziehungsweise französischem Staatsgebiet um Trinkwasserfassungen herum, welche sich auf luxemburgischem Staatsgebiet befinden, ausgewiesen werden können.

Bei tief liegenden Grundwasservorkommen werden Fließgewässer, die oberflächennah als hydraulische Grenze in Erscheinung treten, zum Teil unterströmt. Dies ist in Teilen des GWK Trias-Ost der Fall, wo im Oberen Muschelkalk Fließverbindungen zwischen Luxemburg und Deutschland bestehen. Der Obere Muschelkalk wird hier beiderseits der Mosel zur Trinkwassergewinnung herangezogen. Ein hydraulischer Austausch in größerer Tiefe ist hier bereichsweise auch im Buntsandstein möglich.

Im Nordosten Luxemburgs tritt die Our in Richtung Deutschland (Rheinland-Pfalz) weithin als hydraulische Grenze in Erscheinung. Im gespannten Teil des GWK Unterer Lias bestehen Fließverbindungen nach Belgien und Frankreich, wo aus dem Unteren Lias ebenfalls Entnahmen zu Trinkwasserzwecken erfolgen. In größerer Tiefe ist eine Fließverbindung in der Trias (Buntsandstein, Muschelkalk) nach Frankreich und Belgien möglich. Aufgrund der Überdeckungsmächtigkeit und der Entfernung zu den GWK Trias-Nord und GWK Trias-Ost wird jedoch von keinen relevanten Einflüssen auf das dortige Grundwasser ausgegangen.

# 3. Beschreibung der Auswirkungen des Klimawandels

## 3.1 Arbeiten der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) zum Klimawandel

### 3.1.1 Arbeiten der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

Nach einer vorherigen Literaturauswertung[50] hat die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) im Juli 2011 die Ergebnisse der sogenannten Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins[51] veröffentlicht. Diese Studie umfasst eine Analyse und Darstellung bisheriger und möglicher zukünftiger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushalts für die nahe (bis 2050) und die ferne (bis 2100) Zukunft.

Die Entwicklung bis 2050 ist nach den vorliegenden Projektionen durch einen fortgesetzten Temperaturanstieg gekennzeichnet, der gegenüber der Gegenwart (1961-1990) für das gesamte Rheineinzugsgebiet im Mittel der Periode 2021 bis 2050 zwischen +1 und +2 °C liegt. Er fällt im Süden (Alpen) tendenziell stärker aus als im Norden.

Bezüglich des Niederschlags sind im Sommer keine wesentlichen Änderungen zu erwarten. Für den Winter werden moderate Zunahmen projiziert, die Rhein-weit zwischen 0% und +15% liegen. Somit bleiben die für das 20. Jahrhundert ermittelten Tendenzen der Niederschlagsänderungen erhalten. Mit diesen Entwicklungen gehen überwiegend moderate Änderungen des Abflussverhaltens einher. So ist zu erwarten, dass der mittlere und untere Abflussbereich (MQ und NM7Q) im Sommer gegenüber der Gegenwart annähernd unverändert bleiben. Voraussichtlich erhöhte winterliche Niederschläge, die aufgrund der erhöhten Temperaturen zudem vermehrt in flüssiger Form fallen, werden zu einem Anstieg der Mittel- und Niedrigwasserabflüsse im Winterhalbjahr um etwa +10% im Median der Spannen (0% bis +20% und 0% bis +15% für MQ bzw. NM7Q) führen.

Für die betrachteten Nebengewässer (Main, Mosel) ergeben die Auswertungen zum Teil leicht abweichende Ergebnisse. An der Mosel sind tendenziell Abnahmen des Sommerniederschlags zu erwarten, am Main zeigen viele Projektionen Zunahmen des sommerlichen Mittel- und Niedrigwasserabflusses.

Unter der Annahme weiter steigender atmosphärischer Treibhausgaskonzentrationen bis Ende des 21. Jahrhunderts ergeben sich deutliche Änderungen gegenüber der Gegenwart (1961-1990). Projiziert werden Temperaturerhöhungen von +2 bis +4 °C (bis 2100). Die regional unterschiedlichen Tendenzen, Erwärmung im Süden stärker als im Norden, bleiben dabei gegenüber der "nahen" Zukunft unverändert. Zudem ist die Erhöhung im Sommer stärker als im Winter. Im Unterschied zu den bis 2050 festgestellten Änderungen im Niederschlagsgeschehen zeigen sich nun im Rheineinzugsgebiet starke Abnahmen in den Sommermonaten meist zwischen -10% und -30%. Auf dieser Grundlage werden Abnahmen des sommerlichen Mittel- und Niedrigwasserabflusses in vergleichbarer Größenordnung simuliert.

Die bis 2100 projizierte Niederschlagszunahme in den Wintermonaten beträgt über den Rhein hinweg

[50] Analyse des Kenntnisstands zu den bisherigen Veränderungen des Klimas und zu den Auswirkungen der Klimaänderung auf den Wasserhaushalt im Rhein-Einzugsgebiet (Fachbericht Nr. 174), IKSR, 2009
[51] Szenarienstudie für das Abflussregime des Rhein (Fachbericht Nr 188), IKSR, 2011

meist zwischen +5% und +20%. Sie fällt höher aus als die für die nahe Zukunft ausgewiesenen Werte (0% bis +15%). Die Zunahme des winterlichen Mittel- und Niedrigwasserabflusses entsprechen denen der Gebietsniederschläge weitgehend.

Auf Grundlage der Szenarienstudie hat die IKSR zwei Berichte über die Abschätzung der Folgen des Klimawandels auf die Entwicklung zukünftiger Rheinwassertemperaturen von Basel bis zum Rheindelta in der nahen Zukunft (bis 2050) und der fernen Zukunft (bis 2100) ausgearbeitet[52] [53]. Als Referenz-Zeitraum wurde der Zeitraum von 2001-2010 festgelegt. Für die Szenarienbetrachtungen wurden aus den Ergebnissen der Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins Klimaveränderungsvektoren ermittelt und diese auf die meteorologischen Messdaten des Referenz-Zeitraumes aufgeprägt. Da die zukünftigen Wärmeeinleitungen in Menge und zeitlicher Verteilung nicht bekannt sind, wurden für alle Szenarien als Wärmeeinleitungen 50% der genehmigten Einleitwerte mit Stand 2010 angesetzt. Diese entsprechen in etwa den aktuellen Wärmeeinleitungen des Referenz-Zeitraumes.

Abbildung 3-1 zeigt ausgewählte Ergebnisse der Modellierungen. Dargestellt sind Wassertemperaturen der einzelnen Szenarien als Monatsmittelwerte für August. Im Referenz-Zeitraum 2001-2010 zeigt der Verlauf der Wassertemperatur, ohne Berücksichtigung von Wärmeeinleitern (Ref0), eine graduelle Erwärmung auf der Rheinstrecke von Basel bis Werkendam, wobei die Wassertemperatur am stärksten im Oberrhein bis Worms zunimmt. Die Berücksichtigung von 50% der genehmigten Wärmeeinleitungen (Ref50) im Referenz-Zeitraum führt insbesondere stromabwärts von Worms im Mittel zu einer zusätzlichen Erwärmung von etwa 1 °C.

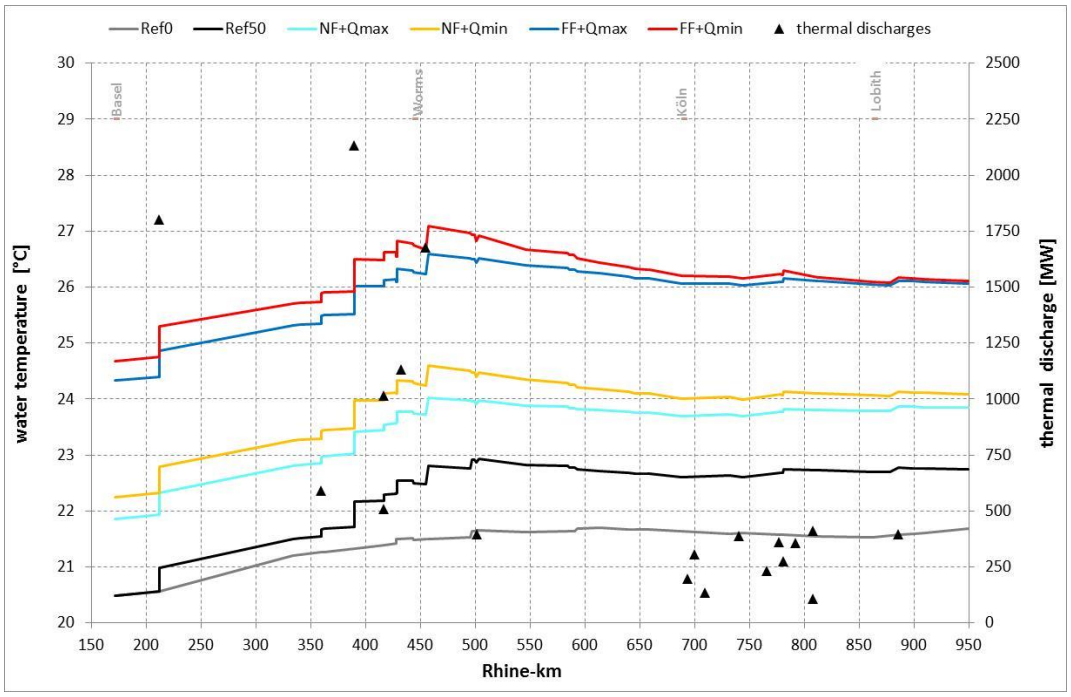



*Abbildung 3-1: Rhein-Längsschnitt der Wassertemperatur-Mittelwerte für den Monat August simuliert von LARSIM (Basel-Worms) und SOBEK (Worms-Werkendam)*

[52] Abschätzungen der Folgen des Klimawandels auf die Entwicklung zukünftiger Rheinwassertemperaturen auf Basis von Klimaszenarien Kurzbericht (Fachbericht Nr. 213), IKSR, 2013

[53] Estimation of the effects of climate change scenarios on future Rhine water temperature development Extensive Version (Fachbericht Nr. 214), IKSR, 2013

In der nahen Zukunft NF (2021-2050) zeigen die Längsschnitte im Vergleich zum Referenz-Zeitraum eine um etwa 1,5 °C erhöhte Wassertemperatur für den Monat August, während in der fernen Zukunft FF (2071-2100) die Zunahme der mittleren Augusttemperaturen im Rhein eine Größenordnung von 3,5 °C einnimmt. In beiden Fällen ist die Erwärmung ursächlich klimatisch bedingt, ohne Zusatzeffekt durch signifikante Wärmeeinleitungen. Die Zunahme der Wassertemperatur ist erwartungsgemäß bei hohem Abfluss (Qmax) geringer als bei geringem Abfluss (Qmin). Die aus den zwei unterschiedlichen Abflussannahmen für die Zukunft resultierenden Auswirkungen auf die Wassertemperaturen sind im Vergleich zu den absoluten Temperaturänderungen aufgrund der angenommenen Klimaänderungen gering.

Die natürliche Variabilität von Klima- und Abflusswerten während des Referenz-Zeitraumes führt auch zu signifikanten Streuungen bei den Wassertemperaturen. Vergleicht man bei Ref50 die mittleren Werte der Augustwerte mit den 90-Perzentil-Werten der Augustmonate im Zeitraum 2001-2010, so liegen letztere um 2 °C über den mittleren Augustwerten 2001-2010; die Augustmittelwerte des Jahres 2003 liegen sogar um 3 °C höher als die mittleren Augustwerte 2001-2010. Die mittleren Augustwerte des Jahres 2003 korrespondieren ungefähr mit den modellierten mittleren Augustwerten für die ferne Zukunft FF, sodass die Wassertemperaturen aus dem August 2003 bereits als Maßstab für die zukünftigen Wassertemperaturen der fernen Zukunft FF angesehen werden können.

Organismen können nur innerhalb bestimmter Temperaturbereiche ihre Lebenstätigkeit (z. B. Reproduktion) voll entfalten. Temperaturen > 25 °C können Stress bei Flora und Fauna verursachen. Wenn z. B. gewisse Fischarten über einen längeren Zeitraum Temperaturen > 25 ºC ausgesetzt sind, so ist ihre Lebenserwartung sehr viel geringer.

In der nahen Zukunft NF zeigen die Simulationen, dass die Tage mit Wassertemperaturen über 25 °C im Vergleich zum Referenzlauf Ref50 zunehmen, und zwar bei geringem Abfluss (Qmin) bis auf das Doppelte. In der fernen Zukunft FF werden die Tage mit Überschreitungen der 25 °C stark zunehmen. Bei Worms wird z. B. gegenüber dem Referenzlauf Ref50 die Anzahl der Überschreitungstage pro Jahr von 11 auf 64 bis 74 in der fernen Zukunft zunehmen. Das heißt in der fernen Zukunft FF wird im Mittel im Sommer während ca. 10 Wochen bei Worms die Wassertemperatur über 25 °C liegen.

Zudem wurden entsprechende Berechnungen zu Unterschreitungstagen unter 3 °C durchgeführt, da diese Phasen sich positiv auf die Ausbreitung Rhein-typischer Makrozoobenthosarten auswirken und wärmeliebende Neozoa zurückgedrängt werden. Im Vergleich zu Ref0 ohne Wärmeleinleitung werden sich die Unterschreitungstage in der nahen Zukunft auf dem Streckenabschnitt bei Worms von 10 auf 0 Tage verringern, auf dem Streckenabschnitt bis Lobith, der weniger durch Wärmeeinleitungen beeinflusst wird, bewegen sich die Unterschreitungstage bei Ref50 zwischen 4 und 6, die sich in der nahen Zukunft auf 1-3 und in der fernen Zukunft bis 0 bzw. 1 verringern werden.

Außerdem hat die IKSR Anfang 2013 Berichte zur Entwicklung der Rheinwassertemperaturen auf der Basis validierter Temperaturmessungen von 1978 bis 2011[54] und zum aktuellen Kenntnisstand über mögliche Auswirkungen von Änderungen des Abflussgeschehens und der Wassertemperatur auf das Ökosystem Rhein und mögliche Handlungsperspektiven[55] veröffentlicht. In Letzterem wurden die möglichen Auswirkungen der Klimawandelphänomene auf die aquatischen und amphibischen Lebensräume im Rheineinzugsgebiet, auf der Basis vorliegender Literatur, strukturiert

[54] Darstellung der Entwicklung der Rheinwassertemperaturen auf der Basis validierter Temperaturmessungen von 1978 bis 2011 (Fachbericht Nr. 209), IKSR, 2013

[55] Aktueller Kenntnisstand über mögliche Auswirkungen von Änderungen des Abflussgeschehens und der Wassertemperatur auf das Ökosystem Rhein und mögliche Handlungsperspektiven (Fachbericht Nr. 204), IKSR, 2013

zusammengefasst.

Durch höhere Wassertemperaturen können sich die Artenzusammensetzung und die Dominanzstruktur entlang der Flussläufe verändern. Besonders empfindlich sind Arten, die an niedrige Temperaturen gebunden sind. Ihre Areale können sich nach Norden oder in höhere Gewässerregionen verschieben. Arten, die große Temperaturschwankungen ertragen können, und Wärme liebende Arten, darunter zahlreiche Neobiota, die bisher eher in den mündungsnahen Bereichen vorkamen, werden begünstigt und sie können sich weiter oben in den Flussläufen ansiedeln. Dies betrifft vor allem Vertreter des Makrozoobenthos und der Fische, aber auch Makrophyten. Hohe Temperaturen führen zudem zu einem erhöhten Metabolismus. Unter der Annahme eines Temperaturanstieges, kann man für die aquatische Fauna und Flora davon ausgehen, dass einige Fischarten es schwieriger haben werden zu überleben, da die Entwicklung der Fischeier und die der Jungfische sehr temperaturabhängig sind. Auch viele rheophilen Makroinvertebratenarten unserer Gewässer riskieren auszusterben, wenn sich die Temperatur erhöht[56]. Falls diese keine Rückzugsgebiete in flussaufwärts gelegene, kältere Gewässer haben, wird sich die Fauna der Gewässer verändern hin zu thermotoleranteren Arten, was einen Biodiversitätsverlust und ein Ungleichgewicht in den Ökosystemen mit sich zieht.

Die Rheinministerkonferenz[57] hat die IKSR zudem am 28. Oktober 2013 in Basel beauftragt, im Jahr 2014 eine vorläufige Klimaanpassungsstrategie für das Rheineinzugsgebiet auf der Grundlage der Auswertung vorliegender Studien zum Abflusshaushalt (Hoch- und Niedrigwasser) und zum Temperaturhaushalt zu erstellen und Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen an die erwarteten Effekte des Klimawandels, aufbauend auf den in den Staaten/Regionen vorhandenen Managementmaßnahmen, zu prüfen. Die Klimawandelanpassungsstrategie für das Rheineinzugsgebiet fasst die vorliegenden Informationen über mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussgeschehen des Rheins und auf die Wassertemperatur zusammen, beschreibt die weitergehenden Auswirkungen auf die Wasserqualität und auf das Ökosystem sowie die Auswirkungen auf die derzeitigen Gewässernutzungen und enthält als Grundlage für eine Anpassungsstrategie mögliche Aktionsfelder und Maßnahmen zur Anpassung an die erwarteten Auswirkungen des Klimawandels. Der Bericht zur Klimawandelanpassungsstrategie für das Rheineinzugsgebiet[58] wurde Anfang 2015 veröffentlicht.

### 3.1.2 Arbeiten der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS)

Im Rahmen des Interreg III-B Projekts TIMIS flood (*Transnational Internet Map Information System on Flooding*, 2004-2008) wurde unter anderem auch das Wasserhaushalts- und Hochwasservorhersagemodell LARSIM (*Large Area Runoff Simulation Model*) für das gesamte Mosel- und Saareinzugsgebiet aufgestellt. Gespeist mit aktuellen hydrologischen und meteorologischen Mess- und Vorhersagedaten sowie Informationen zur Geländebeschaffenheit berechnet LARSIM den Abfluss im Einzugsgebiet von Mosel und Saar und stellt damit die Daten für die Hochwasservorhersagen der Vorhersagezentralen in den Anrainerstaaten zur Verfügung.

Um auch auf Veränderungen hinsichtlich zukünftiger Hoch- und Niedrigwasserereignisse vorbereitet zu sein, müssen heute schon die voraussichtlichen klimatischen Veränderungen und ihre

[56] Dohet, A., Hlúbiková, D., Wetzel, C. E., L'Hoste, L., Iffly, J. F., Hoffmann, L., & Ector, L. (2015). Influence of thermal regime and land use on benthic invertebrate communities inhabiting headwater streams exposed to contrasted shading. Science of the Total Environment, 505, 1112-1126.
[57] http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/Kommuniques/Ministerkonferenz_2013.pdf
[58] Klimawandelanpassungsstrategie für die IFGE Rhein (Bericht Nr. 219), IKSR, 2015

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt beachtet werden. Aus diesem Grunde wurde Anfang 2009 das grenzübergreifende Interreg IV-A Projekt Hoch- und Niedrigwassermanagement im Mosel- und Saareinzugsgebiet - FLOW MS (FLood = Hochwasser, LOW water = Niedrigwasser, Mosel und Saar)[59] ins Leben gerufen, das von den Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) koordiniert wurde. Ziel der Aktion 4 dieses Projekts war es mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt im Mosel- und Saareinzugsgebiet für die nahe Zukunft (2021-2050) zu ermitteln[60] und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Da bisher nur globale Klimamodelle für die Simulation der zukünftigen Temperaturentwicklung unter Einbeziehung unterschiedlicher Emissionsszenarien vorliegen, mussten deren Ergebnisse für die Arbeiten im Projekt FLOW MS zunächst herunter skaliert, also regionalisiert werden. Die Ergebnisse dieses Prozesses dienten als meteorologische Datengrundlagen, die in das bereits bestehende, hochaufgelöste und auf das Mosel- und Saareinzugsgebiet abgestimmte Wasserhaushaltsmodell LARSIM eingespeist wurden. Auf diese Weise wurden regionalspezifische Abflussszenarien simuliert und mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt von Mosel und Saar ermittelt. Mit Hilfe dieser Simulationen werden Grundlagen geschaffen, um mögliche Handlungsempfehlungen für das Hoch- und Niedrigwassermanagement für die nahe Zukunft ableiten zu können.

Die Ergebnisse der regionalen Klimaprojektionen des dynamischen Regionalmodells COSMO-CLM (CCLM) für die Periode 2021-2050 im Vergleich zu 1971-2000 im Mosel- und Saareinzugsgebiet unterscheiden sich zwar regional im Detail, der generelle Trend geht jedoch in dieselbe Richtung. Wird die Temperaturentwicklung betrachtet, so wird es zukünftig voraussichtlich insgesamt wärmer. Die Analyse der Niederschlagsentwicklung ergab für das gesamte Mosel- und Saareinzugsgebiet Unterschiede zwischen den hydrologischen Sommerhalbjahren, die die Monate Mai bis Oktober umfassen, und den Winterhalbjahren, die hydrologisch im November beginnen und bis April dauern. Während die Sommer in Zukunft trockener werden, nehmen die Niederschläge in den Winterhalbjahren zu.

Für die mittleren Niedrigwasserabflüsse (MoMNQ) an den untersuchten 37 Pegeln im Mosel- und Saareinzugsgebiet ergeben sich im Winterhalbjahr des Zukunftsszenarios hauptsächlich geringe Zunahmen. Die prozentualen Änderungen decken eine Bandbreite von +5% bis +28% ab. Im Sommerhalbjahr, in dem die geringsten Abflüsse innerhalb des Jahresverlaufs auftreten, zeigen die MoMNQ-Werte generell eine leicht abnehmende Tendenz im Zukunftsszenario. Insgesamt liegen die dabei auftretenden prozentualen Änderungen der MoMNQ-Werte zwischen -13% und +5%. Die Abnahmen sind dabei im Bereich der Saar etwas geringer.

Die mittleren Hochwasserabflüsse (MoMHQ) für das Winterhalbjahr, in dem die höchsten Abflüsse im Jahresverlauf auftreten, nehmen im Zukunftsszenario im Verhältnis zum Ist-Zustand an allen untersuchten Pegeln zu. Die Bandbreite des prozentualen Anstiegs im Winterhalbjahr liegt zwischen +5% und +24%. Die größten Zunahmen finden sich im nördlichen Einzugsgebiet der Saar. Für das Sommerhalbjahr resultieren hingegen konstante und abnehmende MoMHQ-Werte. Die prozentualen Änderungen im Sommerhalbjahr decken eine Bandbreite von -13% bis +8% ab. Die Abnahmen konzentrieren sich hierbei im nordöstlichen Moseleinzugsgebiet, im Einzugsgebiet der Sauer und in Teilen des Saareinzugsgebiets.

Die mittleren Abflüsse (MoMQ) im Mosel- und Saareinzugsgebiet zeigen eine ähnliche Entwicklung wie die MoMHQ-Werte mit höheren Werten im Winterhalbjahr (im Mittel +15%) und niedrigeren

[59] http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/60264/
[60] Ermittlung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Mosel- und Saareinzugsgebiet, Flow-MS, 2013

Werten im Sommerhalbjahr (im Mittel -4%) im Zukunftsszenario im Vergleich zum Ist-Zustand.

Neben den mittleren Abflussverhältnissen wurden auch die Veränderungen der extremen Niedrig- und Hochwasserabflüsse aus den Simulationsergebnissen des Wasserhaushaltsmodells für das Mosel- und Saareinzugsgebiet unter Verwendung der CCLM-Modelldaten analysiert. Die Tendenz zur Zunahme der höchsten Abflüsse im Winterhalbjahr und Abnahme der niedrigsten Abflüsse im Sommerhalbjahr hat sich dabei bestätigt. Allerdings sind die ermittelten Veränderungen in der gleichen Größenordnung wie die Unsicherheiten, so dass zunächst keine belastbaren Schlüsse daraus gezogen werden können.

Die Ergebnisse der im Rahmen der Aktion 4 des Projekts FLOW MS durchgeführten Simulationen machen deutlich, dass weitere Untersuchungen erforderlich sind, um für das Mosel- und Saareinzugsgebiet die möglichen Auswirkungen des Klimawandels sowie die Unsicherheiten in den Modellketten besser eingrenzen zu können. Es gilt jedoch, vor allem nach Abschätzung der Auswirkungen, Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Die vorliegenden Ergebnisse unterstreichen, dass die bisherigen Anstrengungen zur Verbesserung des Niedrig- und Hochwassermanagements im Mosel- und Saareinzugsgebiet auch im Hinblick auf den Klimawandel weiterzuführen sind.

## 3.2 Arbeiten zum Klimawandel für das luxemburgische Sauereinzugsgebiet[61]

Im Zuge verschiedener Projekte wurden Wasserhaushaltssimulationen mit dem Wasserhaushaltsmodell (WHM) LARSIM (*Large Area Runoff Simulation Model*) für das Mosel- und Saareinzugsgebiet durchgeführt[62]. Ziel der Untersuchungen war es, die Auswirkungen des Klimawandels für die gesamten Einzugsgebiete der Mosel und der Saar abzuschätzen. Eine detaillierte länderspezifische oder regionale Auswertung wurde dabei nicht durchgeführt. Im Rahmen einer weiteren Studie wurden die Simulationsergebnisse mit regionalem Fokus für das luxemburgische Einzugsgebiet der Sauer ergänzt und ausgewertet[63].

Als Grundlage dienten die Simulationsergebnisse des regionalen Klimamodells COSMO-CLM 4.8 (CCLM), die als meteorologische Eingangsdaten verwendet wurden. Zur Auswertung standen die Ergebnisse der beiden 30-jährigen Simulationszeiträume 1971-2000 (Ist-Zustand) und 2021-2050 (Zukunftsszenario) zur Verfügung. Um die Unsicherheiten der Klimasimulation bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen, wurden sowohl für den Ist-Zustand als auch für das Zukunftsszenario jeweils die Ergebnisse von drei unterschiedlichen CCLM-Läufen (runs) ausgewertet. Darüber hinaus wurde der Mittelwert des Ensembles aus run1, run2 und run3 analysiert, um möglichst belastbare Aussagen hinsichtlich möglicher Auswirkungen des Klimawandels im Sauer-Einzugsgebiet zu treffen.

Ausgewertet wurden die zukünftigen Veränderungen der Klimaparameter Niederschlag und Lufttemperatur sowie die Auswirkungen der Klimaänderungen auf das Abflussgeschehen im Sauer-Einzugsgebiet. Die Untersuchung der Abflüsse erfolgte anhand der Veränderungen der Niedrig-,

[61] Wasserhaushaltsmodellierungen mit COSMO-CLM-Daten (Version 4.8) run1, run2 und run3 für das luxemburgische Sauereinzugsgebiet, HYDRON, 2014

[62] IKSMS & LUWG 2013: Wasserhaushaltsmodellierungen mit COSMO-CLM-Daten (Version 4.8) run1, run2 und run3 für das Mosel- und Saareinzugsgebiet. Projektbericht. HYDRON GmbH im Auftrag der Internationalen Kommissionen zum Schutz von Mosel und Saar (IKSMS) und des Landesamts für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG). Unveröffentlicht

[63] Wasserhaushaltsmodellierungen mit COSMO-CLM-Daten (Version 4.8) run1, run2 und run3 für das luxemburgische Sauereinzugsgebiet, HYDRON, 2014

Mittel- und Hochwasserabflüsse im hydrologischen Sommer- und Winterhalbjahr zwischen Zukunftsszenario und Ist-Zustand. Darüber hinaus wurden die Extremwerte des Niedrig- und Hochwasserabflusses an den Pegeln des Sauer-Einzugsgebiets hinsichtlich ihrer Veränderung zwischen Zukunftsszenario und Ist-Zustand analysiert.

Im Einzugsgebiet der Sauer wurden für die Auswertung der Rechenläufe die Daten von insgesamt 10 Pegeln verwendet. Es handelte sich dabei um die Pegel in Bigonville (Sauer, Einzugsgebiet 310 km$^2$), Bissen (Attert, Einzugsgebiet 291 km$^2$), Bollendorf (Sauer, Einzugsgebiet 3.249 km$^2$), Diekirch (Sauer, Einzugsgebiet 2.184 km$^2$), Ettelbrück (Alzette, Einzugsgebiet 1.105 km$^2$), Gemünd (Our, Einzugsgebiet 612 km$^2$), Kautenbach (Wiltz, Einzugsgebiet 431 km$^2$), Michelau (Sauer, Einzugsgebiet 952 km$^2$), Pfaffenthal (Alzette, Einzugsgebiet 394 km$^2$) und Rosport (Sauer, Einzugsgebiet 4.268 km$^2$).

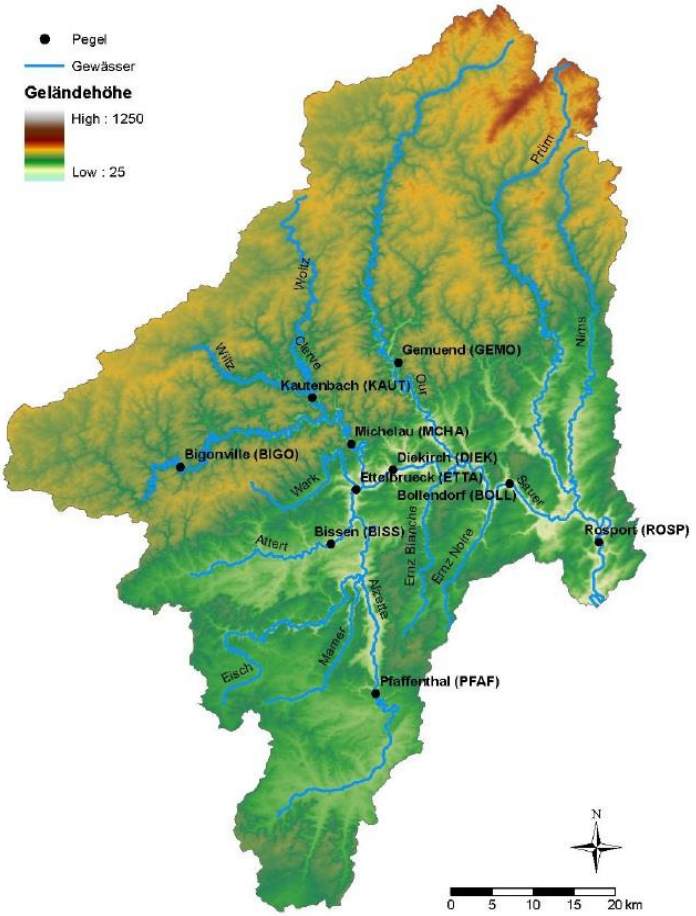



*Abbildung 3-2: Übersicht der ausgewerteten Pegel im Sauer Einzugsgebiet*

Beim Niederschlag zeigen sich zwischen den drei CCLM-runs zum Teil deutliche Unterschiede bei der Veränderung der Niederschlagssummen vom Ist-Zustand zur Zukunft. Im hydrologischen Sommerhalbjahr weist run3 eine schwache und run1 eine moderate Abnahme der Niederschlagssumme zur Zukunft auf (-4 bzw. -8 %), wohingegen run2 eine Zunahme von +7 % zeigt. Im Winterhalbjahr liegt bei run1 und run2 jeweils ein Anstieg der Niederschlags-summe von +13 % vor, während run3 eine minimale Abnahme aufweist (-1 %). Im Mittel der drei runs ergibt sich daraus eine leichte Abnahme der sommerlichen Niederschlagssumme sowie eine moderate Zunahme der Niederschlagssumme im Winterhalbjahr für das luxemburgische Einzugsgebiet der Sauer. Diese Veränderungen lassen sich recht gleichmäßig innerhalb des gesamten Untersuchungsgebiets erkennen.

Bei der Lufttemperatur zeigt sich vom Ist-Zustand mit 8,7 °C zum Zukunftsszenario mit 9,7 °C eine räumlich gleichmäßige Zunahme von +1 °C im luxemburgischen Sauer-Einzugsgebiet. Dabei sind die Unterschiede zwischen run1 (+1,0 °C), run2 (+1,1 °C) und run3 (+0,8 °C) geringer als beim Niederschlag. Erst bei einer Betrachtung der Veränderung der mittleren monatlichen Lufttemperaturen lassen sich größere Abweichungen zwischen den drei runs erkennen. Hier zeigt sich insgesamt eine im Verhältnis zur Ganzjahresbetrachtung geringere Temperaturzunahme von März bis Juni (+0,5 °C) und ein stärkerer Anstieg der mittleren Lufttemperaturen (+1,0 bis +1,5 °C) zwischen Juli und Februar.

Die Auswertung der Wasserhaushaltssimulationen im Sauer-Einzugsgebiet erfolgt zum einen hinsichtlich der Änderungen der mittleren monatlichen Hauptwerte MoMQ, MoMHQ und MoMNQ vom Ist-Zustand (1971-2000) zum Zukunftsszenario (2021-2050). Dabei werden der MoMQ, MoMHQ und MoMNQ getrennt für das hydrologische Sommer- und Winter-halbjahr untersucht. Zum anderen werden die Veränderungen der Extremwerte des Niedrig- und Hochwasserabflusses an zehn ausgewählten Pegeln im Sauer-Einzugsgebiet analysiert. Für das Niedrigwasser erfolgt die Auswertung anhand des niedrigsten 7-Tagesmittels des Abflusses aller 30 Jahre (NN7Q) sowie des Mittelwerts der niedrigsten jährlichen 7-Tagesmittel des Abflusses der 30 Jahre (NM7Q). Die Auswertung der Veränderungen der Extremwerte des Hochwasserabflusses erfolgt mithilfe des HQ10 (10-jährlicher Abfluss), HQ50 (50-jährlicher Abfluss) und des HQ100 (100-jährlicher Abfluss). Diese HQ-Werte werden mithilfe an die simulierten Abflüsse angepasster Verteilungsfunktionen statistisch geschätzt.

Bei den Hauptwerten zeigt sich im Mittel von run1, run2 und run3 im hydrologischen Winterhalbjahr eine moderate Zunahme des MoMQ, MoMHQ und MoMNQ jeweils von knapp +10 %. Im hydrologischen Sommerhalbjahr sind hingegen im Mittel von run1, run2 und run3 kaum Änderungen der langjährigen monatlichen Hauptwerte zu erkennen. Lediglich bei den MoMHQ ist im Sommerhalbjahr eine leichte Tendenz für eine Zunahme zu beobachten (+3 %) sowie eine minimale Abnahme bei den MoMNQ (-1 %).

Die Ergebnisse von run1, run2 und run3 sind bei den Veränderungen der Hauptwerte vom Ist-Zustand zur Zukunft recht unterschiedlich. Insbesondere im Sommerhalbjahr zeigen sich größere Unterschiede zwischen den Veränderungen im simulierten Abflussgeschehen der drei runs. Begründen lassen sich diese Abweichungen mit den Unterschieden in den Niederschlagsdaten von run1, run2 und run3. Insgesamt sind die Ergebnisse für das Winterhalbjahr (= moderate Zunahme der mittleren Niedrig-, Mittel- und Hochwasserabflüsse) belastbarer als die Ergebnisse für das Sommerhalbjahr (= kaum Veränderungen der mittleren Mittel- und Niedrigwasserabflüsse, leichter Anstieg der mittleren Hochwasserabflüsse).

*Tabelle 3-1: Zusammenfassung der Änderungen im simulierten Abflussgeschehen vom Ist-Zustand (1971-2000) zur Zukunft (2021-2050)*

| | | Mittel run 1, 2, 3 | Unsicherheitsbereich |
|---|---|---|---|
| MoMQ | Winterhalbjahr | moderate Zunahme (+9 %) | 0 bis +14 % |
| | Sommerhalbjahr | keine Veränderung (0 %) | -9 bis +19 % |
| MoMHQ | Winterhalbjahr | moderate Zunahme (+9 %) | +5 bis +15 % |
| | Sommerhalbjahr | leichte Zunahme (+3 %) | -7 bis +26 % |
| MoMNQ | Winterhalbjahr | moderate Zunahme (+8 %) | -3 bis +15 % |
| | Sommerhalbjahr | minimale Abnahme (-1 %) | -13 bis +15 % |

Bei den Extremwerten des Niedrigwasserabflusses zeigt sich im Mittel der drei runs eine leichte Verringerung der NM7Q-Werte vom Ist-Zustand zur Zukunft (-4 %). Auch hier sind die Ergebnisse der

drei runs wieder recht unterschiedlich. Zwischen den einzelnen Pegeln im Sauer-Einzugsgebiet zeigen sich jedoch keine größeren Unterschiede.

Bei dem niedrigsten 7-Tagesmittel des Abflusses aus 30 Jahren (NN7Q) sind die Ergebnisse noch weniger eindeutig, sodass sich auch im Mittel der drei runs keine Veränderung zur Zukunft erkennen lässt.

Bei den Extremwerten des Hochwasserabflusses sind die Ergebnisse der drei runs nicht ganz so verschieden. Hier zeigen sich in ähnlichem Ausmaß zunehmende HQ-Extremwerte bei run2 und run3, wohingegen run1 Abnahmen der HQ-Extremwerte vom Ist-Zustand zur Zukunft aufweist. Im Mittel der drei runs ergibt dies moderat ansteigende Extremwerte des Hochwasserabflusses von etwas unter +10 %. Diese Zunahmen des HQ10, HQ50 und HQ100 sind entlang der Sauer etwas geringer und an ihren Nebenflüssen, insbesondere im Einzugs-gebiet der Alzette, etwas höher.

*Tabelle 3-2: Zusammenfassung der Änderungen der Extremwerte vom Ist-Zustand (1971-2000) zur Zukunft (2021-2050) (Mittel run 1, 2, 3)*

| | |
|---|---|
| NN7Q | keine nennenswerte Veränderung |
| NM7Q | leichte Abnahme (-4 %) |
| HQ10 | moderate Zunahme (+9 %) |
| HQ50 | moderate Zunahme (+8 %) |
| HQ100 | moderate Zunahme (+7 %) |

Die in dieser Arbeit vorgestellten Untersuchungsergebnisse sollten immer unter Berücksichtigung der Unsicherheiten in der Modellkette vom Globalmodell über das Regionalmodell zum Wasserhaushaltsmodell betrachtet werden. Insbesondere Aussagen zu den Extremwerten des Niedrig- und Hochwassers sind mit großen Unsicherheiten behaftet. Die Ergebnisse geben daher vielmehr eine Richtung möglicher zukünftiger Veränderungen an, als dass sich absolute Werte der Veränderung aus ihnen entnehmen lassen.

Zudem zeigen die deutlich abweichenden Ergebnisse der drei *runs*, wie groß der Einfluss unterschiedlicher Ausgangsbedingungen des Globalmodells auf die Ergebnisse der hydrologischen Modellierung ist. Insbesondere die unterschiedlichen Veränderungen der Niederschläge vom Ist-Zustand zum Zukunftsszenario zwischen den einzelnen runs zeigen einen erheblichen Einfluss auf die Ergebnisse der Wasserhaushaltssimulationen. Daher werden die gemittelten Ergebnisse des Ensembles aus run1, run2 und run3 als die in dieser Untersuchung bestmögliche Abschätzung der zukünftigen Veränderungen im Abflussgeschehen des Sauer-Einzugsgebiets angesehen. Aus den unterschiedlichen Ergebnissen der drei runs lassen sich dann die Unsicherheitsbereiche mit angeben.

## 3.3 Partenariat pour l'environnement et le climat

Im Jahr 2010 haben die Minister für Nachhaltigkeit eine Partnerschaft für Umwelt und Klima ins Leben gerufen. Ziel war es, relativ kurzfristig anstehende Maßnahmen und Programme zur nationalen Klimapolitik in eine langfristige Strategie einzubinden und in unmittelbarer Kooperation verschiedener Gremien mit Vertretern der Zivilgesellschaft in möglichst weitgehendem Konsens zu konkretisieren.

Zu ihrer Konkretisierung und zur Umsetzung der im Regierungsprogramm enthaltenen allgemeinen Vorgaben zur Klimapolitik wurden innerhalb des Partenariats Arbeitsgruppen einberufen, in denen Vertreter der Politik bzw. der staatlichen Ministerien und Verwaltung, der Unternehmer- bzw. Arbeitgeberorganisationen, der Gewerkschaften, der Gemeinden und von Nicht-

Regierungsorganisationen zusammenwirken sollten. Dass dies nicht in allen Punkten zu einem Konsens führen würde, war zu erwarten. Die Diskussions- und Arbeitsprozesse haben jedoch deutlich gemacht, dass alle Beteiligten in gemeinsamer Verantwortung für ein zukunftsfähiges Luxemburg in vielen Grundwerten übereinstimmen und in dieser Überzeugung auch zu tragfähigen Kompromissentscheidungen bei konkreten Einzelmaßnahmen bereit sind. Davon zeugen die Ergebnisse.

Der Synthesebericht des sogenannten *Partenariat pour l'environnement et le climat* beruht zum einen auf grundlegenden Erwägungen, die innerhalb dieser Steuerungsgruppe des Partenariats über die Anforderungen langfristig orientierter Nachhaltigkeits- und Klimapolitik angestellt wurden und in zentralen Punkten zu einem Konsens geführt werden konnten. Der Bericht enthält zum anderen darauf aufbauende konkrete Schlussfolgerungen bzw. Anregungen für die Aufstellung des zweiten nationalen Aktionsplans zur $CO_2$-Minderung und zur Entwicklung einer nationalen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Diese Empfehlungen sind in den themenbezogenen Arbeitsgruppen des Partenariats von Vertretern bzw. Fachleuten aller beteiligten Kreise aus Politik, Verwaltung und Zivilgesellschaft vorbereitet und in zahlreichen Gruppensitzungen gemeinsam formuliert worden. Sämtliche erzielte Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppen wurden in einem Gesamtbericht zusammengeführt, um sie der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Die Vielzahl der Ansätze und Initiativen des Partenariats, neben dem nationalen Aktionsplan für den Klimaschutz und der nationalen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, hat es sinnvoll erscheinen lassen die einzelnen Bausteine in einem sogenannten *paquet climat* zusammenzufassen. Alle erstellten Dokumente sind online verfügbar[64].

Mit Blick auf die Ressource Wasser wird der Klimawandel voraussichtlich häufigere Starkregen, Überschwemmungen, ausgeprägte Niedrigwasserstände und Trockenzeiten zur Folge haben. Da im Großherzogtum das Grundwasser bis zu zwei Drittel der Trinkwasserversorgung ausmacht und die Möglichkeiten zur Trinkwassergewinnung aus der Trinkwasseraufbereitungsanlage der SEBES aus dem Obersauer-Stausee begrenzt sind, erfordert der Klimawandel ein Umdenken bei der gesamten Wasserbewirtschaftung und den geltenden Ausbauverfahren. Im Rahmen des Partenariats wurden daher folgende Grundsätze und Maßnahmen für den Bereich Wasser zurückbehalten[65]:

- Grundsätze:
  - Schutz vor Naturkatastrophen;
  - Rationelle Nutzung des Wassers als Trinkwasserquelle;
  - Anpassung der Schifffahrt und der Gewinnung erneuerbarere Energien;
  - Bodenbewirtschaftung, insbesondere durch Begrenzung der Bodenversiegelung, der Erosion und der Verschmutzung;
  - Erhaltung aquatischer Ökosysteme;
  - Schutz des öffentlichen Gesundheitswesens.
- Maßnahmen
  - Aufbau eines feststehenden Messnetzes;
  - Förderung der Renaturierung von Wasserläufen und Überschwemmungsgebieten;
  - Einfügung des Überschwemmungsgebiets in Bezug auf ein Jahrhunderthochwasser als überlagertes Gebiet in die Bauleitpläne;
  - Förderung der Anlage von Regenwasser-Rückhaltebecken;

---

[64] http://www.developpement-durable-infrastructures.public.lu/fr/developpement-durable-infrastructures/partenariat/

[65] http://www.developpement-durable-infrastructures.public.lu/fr/developpement-durable-infrastructures/partenariat/Paquet_Climat_integral.pdf

- Begrenzung der Wasserverschwendung;
- Sensibilisierungskampagnen für die breite Öffentlichkeit zur Förderung des Schutzes der Oberflächengewässer und des Grundwassers, der Nutzung von Regenwasser und des Verzehrs von Leitungswasser;
- Einrichtung von Systemen zur Wärmerückgewinnung in den Kühlkreisläufen und Wiedergewinnung von Prozesswasser;
- Förderung von Anlagen zur Wiedergewinnung von Energie und Nährstoffen (N, P, K);
- Einrichtung energieeffizienterer Klärtechniken und Förderung der energetischen Nutzung von Klärschlämmen;
- Schutz der Böden und Förderung von Maßnahmen zur Begrenzung der Erosion und zur Förderung der Versickerung (z. B. Anpflanzung von Hecken, Grünstreifen, Grünbrachen);
- Beibehaltung und nach Möglichkeit Zunahme der Grünflächen, insbesondere in den Überschwemmungsgebieten und den Grundwasserschutzgebieten.

## 3.4 Klimacheck des Maßnahmenprogramms

Im Rahmen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie ("Common Implementation Strategy" - CIS) der Wasserrahmenrichtlinie beschlossen die Wasserdirektoren der EU-Mitgliedstaaten am 30. November 2009 einen Leitfaden zur Berücksichtigung des Klimawandels beim Flussgebietsmanagement[66]. Mit dem Leitfaden wird eine erste Methodik für einen "Klima-Check" (auf der Grundlage verfügbarer Kenntnisse, Daten sowie "Common Sense") der Maßnahmenprogramme präsentiert.

In Bezug auf eine solche Überprüfung der "Klimatauglichkeit" von Maßnahmen - das sogenannte „Climate Proofing“ - versucht der Leitfaden dabei zu helfen, Antworten auf folgende Fragestellungen zu geben:

- Welche Maßnahmen stärken oder schwächen die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel?
- Welche Maßnahmen können als "no regret-" oder "win-win"-Lösungen betrachtet werden?
- Welche Maßnahmen könnten in ihrer Wirksamkeit (zur Erreichung der WRRL-Ziele) weniger robust gegen Auswirkungen des Klimawandels sein?

Für den zweiten Managementzyklus wird von Seiten der Europäischen Kommission erwartet, dass alle Bewirtschaftungspläne „climate proofed“ sind. Um diese Anforderungen zu erfüllen, hat Luxemburg sich an einem Forschungsvorhaben des deutschen Umweltbundesamtes (UBA) beteiligt. Das Vorhaben mit dem Titel "Screeningtool Wasserwirtschaft – Methodenentwicklung zur Bestimmung der Klimarobustheit und Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen" (FKZ 3713 21 222) hat das Ziel, eine Methode zur Einschätzung der Klimarobustheit und Klimawirkung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen praxisnah für die Bewertung in den Flussgebietseinheiten zu entwickeln und methodisch abzusichern[67].

Mit dem Screeningtool wird eine strukturierte Liste ("Checklist") von Kriterien und Indikatoren zur Verfügung gestellt mit der existierende aber auch geplante (Einzel-) Maßnahmen überprüft

[66] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No 24, River Basin Management in a Changing Climate, European Commission, 2009 verfügbar unter https://circabc.europa.eu/sd/d/a88369ef-df4d-43b1-8c8c-306ac7c2d6e1/Guidance%20document%20n%2024%20-%20River%20Basin%20Management%20in%20a%20Changing%20Climate_FINAL.pdf

[67] Das Vorhaben wird erst 2016 vollständig abgeschlossen sein.

("screenen") werden können, um eine erste Einschätzung zur Klimarobustheit der Maßnahme(n) gegenüber (regional eingrenzbaren) zu erwartenden klimatischen Veränderungen und zu ihrem Beitrag zum Klimawandel treffen zu können.

Das "Screeningtool Wasserwirtschaft" ist nicht darauf angelegt, die allgemeine Funktionalität einer generischen wasserwirtschaftlichen Maßnahme in Bezug auf ihre generelle Zielerreichung zu prüfen, sondern zielt auf eine praktikable, anwenderorientierte Überprüfung der Funktionalität der Maßnahme unter für eine Region projezierten zukünftigen klimatischen Veränderungen. Dabei ist die Veränderung von Nebennutzen (Sekundärnutzen wie z. B. die positiven Auswirkungen einer renaturierten Flussaue auf den Tourismus) einer Maßnahme aufgrund der hohen Komplexität dieses Themas ebenfalls nicht in die Prüfung eingeflossen.

Es ist Anzumerken, dass das Screeningtools andere Verfahren zur Folgenabschätzung (z. B. UVP/SUP, Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) etc.) im Detail nicht ersetzen kann. Das Screeningtool bildet aufgrund dessen keine "harte" Entscheidungsgrundlage zur Umsetzung/Nicht-Umsetzung einer Maßnahme, sondern wurde für eine ergänzende Prüfung der Tauglichkeit, im Hinblick auf den Klimawandel, einer wasserwirtschaftlichen Maßnahme angewendet. Die Ergebnisse der Prüfung stellen somit kein Ausschlusskriterium bei der Maßnahmenauswahl dar, sondern dienen als zusätzlicher Prüfungsschritt, zur Reflexion der Auswirkungen des Klimawandels auf die Maßnahme.

Die Prüfbereiche und Kriterien sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

*Tabelle 3-3: Übersicht der Prüfbereiche und Kriterien zur Einschätzung der Klimarobustheit der Maßnahmen*

| Prüfbereich | Kriterium | Anmerkung |
|---|---|---|
| Klimarobustheit | Kriterium 1: Relevanz der Maßnahme | Dieses Kriterium prüft, ob die Maßnahme unter veränderten klimatischen Bedingungen überhaupt noch relevant ist. |
| | Kriterium 2: Wirksamkeit der Maßnahme | Dieses Kriterium prüft, wie sich die Wirksamkeit der Maßnahme unter veränderten klimatischen Bedingungen verändert (keine KNA vorgesehen). |
| | Kriterium 3: Flexibilität und Reversibilität der Maßnahme | Dieses Kriterium prüft, inwieweit die Maßnahme flexibel und an veränderte klimatische Bedingungen anpassbar ist. |
| | Kriterium 4: Wechselwirkungen | Mit diesem Kriterium soll untersucht werden ob sich die Maßnahme zukünftig positiv oder negativ auf andere Ökosysteme bzw. die Tätigkeiten in wasserwirtschaftlich relevanten Sektoren auswirkt |
| Auswirkungen auf den Klimawandel | Kriterium 5: Verschärfung des Klimawandels | Mit diesem Kriterium soll untersucht werden, ob die Maßnahme den Klimawandel verschärft, das heißt zur Freisetzung zusätzlicher Treibhausgase führt. |

Den beiden Prüfbereichen ist ein einführender Schritt vorgeschaltet, in dem festgestellt wird, ob eine Überprüfung der Maßnahme im Hinblick auf ihre Klimarobustheit sinnvoll ist (z. B. dies ist bei Maßnahmen, die auf Bildung, "Awareness Raising" und "Capacity Building" abzielen, nicht der Fall).

In Zuge der Planerstellung wurden die hydromorphologischen und siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen, mit Hilfe des Screeningtools bewertet. Im Falle der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen wurden die beiden Maßnahmenarten SWW 1 (Errichtung und Betrieb von Kläranlagen

nach dem Stand der Technik) und SWW 2 (Ausbau/Anpassung von Kläranlagen an den Stand der Technik) zusammengefasst bewertet, da es nach Experteneinschätzung keinen Unterschied in Bezug auf den Klimawandel macht, ob eine Kläranlage neu gebaut wird oder ausgebaut und erneuert. Ebenso wurden die Maßnahmenarten SWW 4 (Mischwasserbecken (Regenüberlaufbecken)), SWW 5 (Regenrückhaltebecken (RRB) und Regenüberlauf (RU)) und SWW 9 (Ausbau der Kanalisation (Kollektor und Pumpwerk)) zusammengefasst betrachtet, da diese ein System darstellen. Die Maßnahmenarten SWW 3 (Flughafen: Enteisung mit Harnstoff), SWW 6 (Schifffahrt, Stationen zur Abgabe von Abwasser in den Häfen), SWW 7 (Camping-Car, Reisebusse Stationen zur Abgabe von Abwasser) und SWW 8 (Sanierung von Deponien und Behandlung von Sickerwasser) wurden nicht erfasst, da diese Maßnahmen nur in Verbindung mit einem Klärsystem (Maßnahmenarten SWW 1 und SWW 2) umgesetzt werden, welches dem Test unterzogen wurden.

Ein Klimacheck für die Maßnahmen der Landwirtschaft wurde nicht durchgeführt, weil diese Maßnahmen vor allem im Rahmen des zukünftigen Programms für die ländliche Entwicklung (2014-2020) umgesetzt werden. Wie in der Verordnung Nr. 1305/2013 vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) festgehalten, sollen die Maßnahmen zum Klimaschutz, aber auch zur Anpassung an den Klimawandel beitragen. Die Maßnahmen werden gemeinsam vom Mitgliedsstaat und der Europäischen Kommission erarbeitet und sollten somit „climate proofed“ sein. Eine erneute bzw. weitere Prüfung wurde daher nicht für notwendig erachtet.

Die Ergebnisse aus dem Screening für den Bereich Siedlungswasserwirtschaft und Hydromorphologie finden sich im Anhang 4.

# 4. Zusammenfassung der signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen auf den Zustand von Oberflächengewässern und Grundwasser

## 4.1 Signifikante Belastungen und Einwirkungen auf den Zustand von Oberflächengewässern

Gemäß den Vorgaben des Artikels 5 der WRRL müssen die Mitgliedstaaten eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer durchführen. Hierfür müssen, nach Anhang II der WRRL, Daten über die Art und das Ausmaß der signifikanten anthropogenen Belastungen zusammengestellt werden.

Die signifikanten anthropogenen Belastungen umfassen sowohl stoffliche als auch hydromorphologische Belastungen und dienen unter anderem der vorläufigen Einschätzung, ob der gute Zustand bis Ende 2021 erreicht werden kann. Bei den stofflichen Belastungen wird grob nach Belastungen aus Punktquellen bzw. aus diffusen Quellen unterschieden, wobei eine genaue Zuordnung der Belastungen zu einer bestimmten Quelle nicht immer möglich ist. Die hydromorphologischen Belastungen umfassen Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern, Abflussregulierungen mit Auswirkungen auf die Durchgängigkeit und morphologische Veränderungen.

Als Belastung wird gemäß dem CIS Leitfaden Nr. 3[68] der direkte Effekt einer menschlichen umweltrelevanten Aktivität (z. B. ein Effekt, der zu einer Abflussveränderung oder einer Veränderung der Wasserqualität führt) angesehen und diese wird als signifikant bezeichnet, wenn sie dazu beiträgt, dass die Umweltziele der WRRL verfehlt werden oder das Erreichen dieser Ziele gefährdet ist. Außerdem ist es wichtig den Verursacher (*driver*) hinter jeder Belastung (*pressure*) zu identifizieren, um auch dem Verursacherprinzip Rechnung tragen zu können. Die nachstehende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Verursacher und signifikanten Belastungen in Luxemburg.

*Tabelle 4-1: Beziehung zwischen Verursacher (driver) und Belastungen (pressure)*

| Verursacher | Belastung |
|---|---|
| Haushalte | • Punktuelle Stoffeinträge (Nährstoffe, Pestizide, Biozide, prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe)<br>• Diffuse Stoffeinträge durch nicht angeschlossene Haushalte (Nährstoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe)<br>• Wasserentnahmen<br>• Sedimenteinträge (z. B. aus Gärten)<br>• Hydromorphologische Beeinträchtigungen |
| Industrie | • Punktuelle Stoffeinträge (Biozide, Prioritäre Stoffe, flussgebiets-spezifische Schadstoffe)<br>• Wasserentnahmen<br>• Sedimenteinträge<br>• Hydromorphologische Beeinträchtigungen (z. B. durch Überdeckung der Gewässerläufe) |
| Land- und Forstwirtschaft | • Punktuelle Stoffeinträge (Nährstoffe, Pestizide, Biozide, prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe)<br>• Diffuse Stoffeinträge (Nährstoffe, Pestizide, prioritäre Stoffe, |

[68] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N° 3, Analysis of Pressures and Impacts, European Commission, 2003

| Verursacher | Belastung |
|---|---|
| | flussgebietsspezifische Schadstoffe)<br>• Sedimenteinträge<br>• Hydromorphologische Beeinträchtigungen<br>• Wasserentnahmen |
| Verkehr | • Diffuse Stoffeinträge (Pestizide, Prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe) |
| Altlasten | • Diffuse Stoffeinträge (Prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe) |
| Atmosphärische Deposition | • Diffuse Stoffeinträge (Nährstoffe, prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe) |
| Wasserkraft | • Schwallbetrieb<br>• Hydromorphologische Beeinträchtigungen |
| Schifffahrt | • Diffuse Stoffeinträge (Biozide, Prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Schadstoffe)<br>• Hydromorphologische Beeinträchtigungen<br>• Invasive Arten |
| Hochwasserschutz | • Hydromorphologische Beeinträchtigungen |

Für jede der zu untersuchenden signifikanten Belastung wird ein entsprechender Signifikanzschwellenwert festgelegt:

**1) Stoffliche Belastungen aus Punktquellen:**

- alle Einleitungen von vorgereinigtem/behandeltem Abwasser aus kommunalen (mechanischen und biologischen) Kläranlagen gelten als signifikante Punktquelle;
- industrielle Einleitungen: alle wasserwirtschaftlich relevanten Anlagen, die nach der europäischen PRTR (E-RPTR) Verordnung berichtspflichtig sind und mindestens einen der Schwellenwerte nach E-PRTR-Verordnung überschreiten, gelten als signifikante Punktquelle sowie Nahrungsmittelbetriebe mit Abwassereinleitungen die größer als 4.000 EGW sind;
- Einleitungen von prioritären Stoffen der Richtlinie 2008/105/EG (überarbeitet durch die Richtlinie 2013/39/EU) und von flussgebietsspezifischen Schadstoffen;
- Salzbelastungen: diese werden ab Einleitungen von mehr als 1 kg/s Chlorid als signifikante Belastung angesehen;
- sonstige wasserwirtschaftlich relevanten Betriebe, die durch Experten identifiziert wurden.

**2) Stoffliche Belastungen aus diffuse Quellen:**

- Land- und Forstwirtschaft;
- Straßenabwässer;
- Atmosphärische Deposition;
- Altlasten gemäß dem luxemburgischen Altlasten- und Verdachtsflächenkataster die sich ganz bzw. teilweise innerhalb eines Randstreifens entlang der Gewässer befinden;

**3) Wasserentnahmen:**

Wasserentnahmen oder Ausleitungen ohne Wiedereinleitung. Diese werden als signifikant angesehen, wenn sie größer als 1/3 des mittleren Niedrigwasserabflusses und / oder größer als 50 l/s sind.

**4) Abflussregulierungen mit Auswirkungen auf die Durchgängigkeit:**

Alle Querbauwerke, die über die gesamte Gewässerbreite reichen und demnach eine

Kontinuumsunterbrechung für die Gewässerfauna und -flora darstellen, sowie den natürlichen Geschiebetransport der Gewässer stören.

5) **Hydromorphologische Veränderungen:**
Änderungen der Gewässerstruktur auf Basis der Gewässerstrukturgütekartierung

6) **Sonstige anthropogene Belastungen:**
- Belastungen durch die Wasserkraftwerke;
- Klimawandel;
- Frachtschifffahrt;
- Freizeitnutzungen;
- Einleitung von Kühl- und Prozesswässern (Wärmeeinleitungen) mit einer Wärmefracht > 10 MW).
- Sedimenteintrag

Eine Übersicht der in den einzelnen Oberflächenwasserkörpern vorliegenden Belastungen ist in Anhang 5 enthalten. Anhand dieser Übersicht ist erkenntlich, dass in allen Oberflächenwasserkörpern mindestens eine signifikante Belastung vorliegt. Belastungen durch Punktquellen, diffuse Quellen und morphologische Veränderungen stellen dabei die Hauptbelastungsarten dar, wohingegen Wasserentnahmen nur an wenigen Oberflächenwasserkörpern eine bedeutende Rolle spielen.

### 4.1.1 Einschätzung der stofflichen Belastungen durch Punkquellen

#### *4.1.1.1 Einleitungen von vorgereinigtem/behandeltem Abwasser aus kommunalen (mechanischen und biologischen) Kläranlagen*

In Luxemburg gibt es insgesamt 242 kommunale Kläranlagen (siehe Karte 4.1 im Anahng 1) mit unterschiedlichen Ausbaugrößen, wie in den Tabellen 4-2, 4-3 und 4-4 dargestellt. Dies entspricht einer Reinigungskapazität von ungefähr 1.035.330 Einwohnergleichwerten (EGW). Der Anschlussgrad an kommunale Kläranlagen liegt bei etwa 96%. In Luxemburg sind somit etwa 4% der Bevölkerung weder an eine zentrale mechanische noch an eine zentrale biologische Kläranlage angeschlossen. Allerdings wird das hier entstehende Abwasser größtenteils in dezentralen/privaten Klärgruben vorgereinigt vor dessen Abfluss in die öffentliche Kanalisation bzw. in die natürliche Umgebung.

*Tabelle 4-2: Anzahl der mechanischen und biologischen Kläranlagen in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein (Stand 2015)*

| | Kapazität in Einwohnergleichwerten (EGW) | | | | | | Gesamt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≥ 15 < 500 | ≥ 500 < 2.000 | ≥ 2.000 < 10.000 | ≥ 10.000 < 50.000 | ≥ 50.000 < 100.000 | ≥ 100.000 < 500.000 | |
| Mechanische Kläranlage | 122 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 |
| Biologische Kläranlage | 35 | 35 | 32 | 8 | 5 | 1 | 116 |
| **Gesamt** | **157** | **38** | **32** | **8** | **5** | **1** | **241** |

*Tabelle 4-3: Anzahl der mechanischen und biologischen Kläranlagen in der internationalen Flussgebietseinheit Maas (Stand 2015)*

| | Kapazität in Einwohnergleichwerten (EGW) | | | | | | Gesamt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≥ 15 < 500 | ≥ 500 < 2.000 | ≥ 2.000 < 10.000 | ≥ 10.000 < 50.000 | ≥ 50.000 < 100.000 | ≥ 100.000 < 500.000 | |
| Mechanische Kläranlage | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biologische Kläranlage | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| **Gesamt** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** |

*Tabelle 4-4: Anzahl der kommunalen Kläranlagen in den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas (Stand 2015)*

| | IFGE Rhein | | IFGE Maas | |
|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | Ausbaukapazität (EGW) | Anzahl | Ausbaukapazität (EGW) |
| Biologische Kläranlagen | 116 | 966.055 | 1 | 50.000 |
| Mechanische Kläranlagen | 125 | 19.275 | 0 | 0 |
| **Gesamt** | **241** | **985.330** | **1** | **50.000** |

Aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 2.000 EGW wurden im Jahr 2014 insgesamt 2.467 Tonnen CSB (chemischer Sauerstoffbedarf), 809 Tonnen Gesamtstickstoff ($N_{ges}$) und 95 Tonnen Gesamtphosphor ($P_{ges}$) an Jahresfrachten in die Gewässer eingeleitet. Aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von weniger als 2.000 EGW wurden im Jahr 2014 insgesamt 953 Tonnen CSB (chemischer Sauerstoffbedarf), 178 Tonnen Gesamtstickstoff (Nges) und 33 Tonnen Gesamtphosphor (Pges) an Jahresfrachten in die Gewässer eingeleitet.

*Tabelle 4-5:Jährliche Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 2.000 EGW in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein (Stand 2014)*

| Anzahl der Kläranlagen | Jahresfracht (in Tonnen) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CSB | $BSB_5$ | $N_{ges}$ | $P_{ges}$ |
| 46 | 2.266 | / | 747 | 86 |

*Tabelle 4-6:Jährliche Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 2.000 EGW in der internationalen Flussgebietseinheit Maas (Stand 2014)*

| Anzahl der Kläranlagen | Jahresfracht (in Tonnen) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CSB | $BSB_5$ | $N_{ges}$ | $P_{ges}$ |
| 1 | 201 | / | 62 | 9 |

In den meisten Ortschaften Luxemburgs findet das Ableiten des Abwassers nach dem Mischverfahren statt. Die Städte Luxemburg und Esch/Alzette verfügen allerdings zum Teil über ein getrenntes Netz für Niederschlags- und Schmutzwasser. Seit einigen Jahren werden in Luxemburg jedoch neue Wohn- und Siedlungsgebiete im Trennsystem gebaut, womit die Siedlungsentwässerung stärker auf ökologische Belange, insbesondere den Schutz der Gewässer vor Verunreinigung, ausgerichtet ist. Zu diesem Thema wurde 2013 eine überarbeitete Fassung des „Leitfaden für den naturnahen Umgang

mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs“ ausgearbeitet und veröffentlicht[69].

In Luxemburg wird das Abwasser der Industrie- und Gewerbebetriebe zum größten Teil in kommunale Kläranlagen eingeleitet (Indirekteinleiter). Da das Abwasser dieser Betriebe in manchen Fällen jedoch stark verunreinigt ist und/oder nur schwer abbaubare Stoffe im Abwasser enthalten sind, darf dieses nicht ohne weiteres in eine kommunale Kläranlage eingeleitet werden und so verfügen einige Betriebe über betreibseigene Kläranlagen in denen das Abwasser gezielt vorbehandelt wird, bevor es in eine kommunale Kläranlage eingeleitet wird. Einige Industrie- und Gewerbebetriebe verfügen über eigene Kläranlagen aus denen das gereinigte Abwasser direkt in die Gewässer eingeleitet wird (Direkteinleiter). Für die geklärten Abwässer gelten strenge Gewässerschutzauflagen, die regelmäßig überwacht werden.

Bei der Überprüfung der Signifikanz wurde festgehalten, dass alle Kläranlagen eine signifikante Belastung darstellen, da:

- die noch vorhandenen mechanischen Anlagen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Zusätzlich lassen die niedrigen Wasserstände in den kleinen Vorflutern keine ausreichende Verdünnung, vor allem der nur mechanisch geklärten Abwässer, zu. Des Weiteren werden nicht sedimentierbare Stoffe zum grössten Teil ungeklärt abgeleitet. Im Falle von Starkregenereignissen wird oftmals ein Teil der sedimentierten Stoffe wieder ausgespült und gelangt ungehindert ins Gewässer;
- bei den biologischen Anlagen in vielen Fällen eine Denitrifikationsstufe fehlt. Etwa 20% der Anlagen sind mehr als 30 Jahre alt und entsprechen somit auch nicht mehr dem Stand der Technik. Dies in Kombination mit den kleinen Vorflutern führt gerade bei geringen Wasserständen zu N- und P-Konzentrationen im Gewässer, die ein Erreichen des guten Zustandes derzeit nicht ermöglichen. Im Zuge der Vergrösserung/Modernisierung dieser Anlagen gemäß Maßnahmenprogramm (erforderlich durch das Erreichen ihrer Ausbaugöße) werden diese, wo nötig und technisch möglich, mit einer Denitrifikationsstufe und/oder Phosphorfällung dem Stand der Technik angepasst;
- kommunale Kläranlagen ebenfalls Einleiter von Mikroverunreinigungen (z. B. Medikamente, Körperpflege-, Reinigungs- oder Pflanzenschutzmitteln) sind, die im häuslichen und gewerblichen Abwasser vorhanden sind, aber nur teilweise oder gar nicht von konventionellen Kläranlagen ohne vierte Reinigungsstufe entfernt werden können. Um das Ausmaß dieser Problematik zu beurteilen wird in den Jahren 2015 und 2016 eine Pilotstudie an mehreren Kläranlagen stattfinden. Diese Studie soll es erlauben, die Kläranlagen auszuwählen an denen eine vierte Reinigungstufe eingebaut werden soll oder gegebenenfalls die Notwendigkeit von Maßnahmen an der Quelle aufweisen.
- die Erschließung neugeplanter Siedlungsgebiete meistens eine Anpassung der bestehenden Kanalnetze erfordert, die im Zuge der Modernisierungen der Kläranlagen dem Stand der Technik angepasst werden.
- die Berechnungen im Rahmen der Erstellung des Nitratberichtes für den Zeitraum 2008-2011[70] zur Verteilung der Belastungen aus Landwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft zeigen, dass die Frachten aus der Abwasserreinigung einen großen Faktor bei der Gewässerbelastung darstellen.

Im Bewusstsein dieser Probleme wurde die Erneuerung eines Großteils der Abwasseranlagen in

[69] http://www.eau.public.lu/actualites/2013/10/Regenwasserleitfaden/index.html
[70] Rapport conformément à l’article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d’origine agricole Période 2008-2011, Ministère de l’Intérieur et à la Grande Région – Administration de la gestion de l’eau, Août 2012

Angriff genommen. Sämtliche mechanischen Anlagen sollen in den kommenden Jahren durch biologische Kläranlagen ersetzt werden. Veraltete und überlastete biologische Anlagen werden nach dem neuesten Stand der Technik erweitert. Regenüberläufe werden, wo nötig, durch Regenüberlaufbecken erweitert/ersetzt. Sämtliche Regenüberlaufbecken werden in Luxemburg nach der Norm ATV-A 128 dimensioniert und entsprechen somit dem Stand der Technik. Die verbleibenden Regenüberläufe, die nicht zu Regenüberlaufbecken umgebaut werden müssen, werden nach der Norm ATV-A 128 optimiert (Anpassung des Trockenwetterabflusses und des Mischverhältnisses im Überlauf) und mit einem Feinrechen ausgestattet. Ausgehend von dieser Zielsetzung wurde das detaillierte Maßnahmenprogramm auf Ebene der einzelnen Wasserkörper erstellt (siehe Anhang 20).

#### *4.1.1.2 Industrielle Einleiter*

Nach Artikel 15(3) der IVU-Richtlinie (Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)[71] veröffentlicht die Kommission der Europäischen Union alle drei Jahre ein Verzeichnis der wichtigsten Emissionen und ihrer Quellen anhand der von den Mitgliedstaaten übermittelten Informationen. Gemäß der IVU-Richtlinie sind industrielle und landwirtschaftliche Tätigkeiten die mit einem hohem Verschmutzungspotenzial verbunden sind, genehmigungspflichtig. Die Richtlinie sieht vor, dass eine Genehmigung für eine solche Tätigkeit nur dann erteilt werden kann, wenn bestimmte Umweltauflagen insbesondere hinsichtlich der Freisetzung von Schadstoffen erfüllt sind. Ziel ist die Vermeidung und Verminderung von Schadstoffemissionen und Abfällen aus Industrieanlagen und der Landwirtschaft in Luft, Wasser und Boden, um einen hohen Grad an Umweltschutz zu erreichen. Die IVU-Richtlinie wurde mit Wirkung vom 7. Januar 2014 durch die Richtlinie über Industrieemissionen (IE)[72] ersetzt. Diese fasst die IVU-Richtlinie sowie sechs weitere Richtlinien in einer einzigen Richtlinie über Industrieemissionen zusammen.

Mit der Verordnung (EG) 166/2006[73] wurde ein europäisches Register zur Erfassung der Freisetzung und Verbringung von Schadstoffen (PRTR) eingerichtet, welches der Öffentlichkeit zugänglich ist und zur Verringerung der Umweltverschmutzung beitragen soll. Das Register enthält Informationen über Schadstoffe, die in Boden, Luft und Wasser freigesetzt werden, sowie über die Verbringung von in Abwässern und Abfällen enthaltenen Schadstoffen außerhalb des Standortes. Die Freisetzung von Schadstoffen muss gemeldet werden, wenn das Emissionsniveau bestimmte Schwellenwerte überschreitet und die Emissionen aus einer der 65 Tätigkeiten stammen, die in Anhang I aufgeführt werden, wobei die meisten dieser Tätigkeiten bereits nach der Richtlinie über Industrieemissionen geregelt sind.

Als signifikante Punktquellen wurden in Luxemburg die industriellen Einleiter batrachtet, die nach der E-PRTR-Verordnung berichtspflichtig sind und im Zeitraum 2011 bis 2013 mindestens einen der vorgeschriebenen wasserrelevanten Schwellenwerte überschritten haben. Hierbei handelt es sich um IE-Betriebe und kommunale Kläranlagen mit einer Ausbaugröße über 100.000 EGW. Das Signifikanzkriterium (mindestens einer der Schwellenwerte nach E-PRTR-Verordnung wird überschritten) erfüllen die in der Tabelle 4-7 und der Tabelle 4-8 aufgelisteten Betriebe[74] (sowohl

[71] Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
[72] Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
[73] Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates
[74] http://cdr.eionet.europa.eu/lu/eu/eprtrdat/envuywvhw/

Direkt- als auch Indirekteinleitungen).

*Tabelle 4-7: Auflistung der gemeldeten Betriebe mit Direkteinleitung in den Vorfluter (E-PRTR-Betriebe, mit den jeweiligen Stoffen die den wasserrelevanten Schwellenwert nach E-PRTR-Verordnung überschritten haben)*

| Name | Einleitungen in kg | OWK an dem sich der Betrieb befindet und in den dieser einleitet |
|---|---|---|
| ArcelorMittal Rodange & Schifflange (Site de Schifflange) | Arsen und Arsenverbindungen: 6,55 (2011)<br>Blei und Bleiverbindungen: 24,8 (2011) | VI-4.2 |
| ArcelorMittal Belval & Differdange (Site de Differdange) | Arsen und Arsenverbindungen: 6,00 (2011), 8,3 (2012), 9,94 (2013)<br>Fluoride: 4.350 (2011), 5.170 (2012), 4.350 (2013)<br>Zink und Zinkverbindungen: 113 (2011), 139 (2012), 145 (2013) | VII-1.1 |
| ArcelorMittal Bissen | Blei und Bleiverbindungen: 134 (2011), 20 (2012), 28 (2013)<br>Zink und Zinkverbindungen: 127 (2011), 206 (2012), 125 (2013) | VI-6 |
| ArcelorMittal Rodange & Schifflange (Site de Rodange) | Nickel und Nickelverbindungen: 39,3 (2011) | Leitet in Belgien in die „Chiers“ ein |
| Station d'épuration de Beggen (Kläranlage Beggen) | Stickstoff: 254.000(2011), 121.000 (2012), 96.400 (2013)<br>Phosphor: 23.000 (2011), 11.500, (2012), 11.400 (2013)<br>TOC: 213.000 (2011), 184.000 (2012), 167.000 (2013) | VI-2.1 |
| SIDEN (Kläranlage Bleesbruck) | Stickstoff: 117.000 (2011), 112.000 (2012), 121.000 (2013)<br>Phosphor: 8.300 (2011), 8.190 (2012), 9.700 (2013)<br>TOC: 77.800 (2011), 119.000 (2012), 104.000 (2013) | III-1.1.b |

*Tabelle 4-8: Auflistung der gemeldeten Betriebe mit Indirekteinleitung über eine kommunale Kläranlage in den Vorfluter (E-PRTR-Betriebe, mit den jeweiligen Stoffen die den wasserrelevanten Schwellenwert nach E-PRTR-Verordnung überschritten haben)*

| Name | Einleitungen in kg | OWK an dem sich die Industrie befindet | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| ArcelorMittal Bettembourg | PAK: 8 (2011) | VI-4.3 | Abwasser wird in die Kläranlage Bettemburg eingeleitet (Einleitung in den OWK VI-4.1.1.b) |
| ArcelorMittal Dudelange | Halogenierte Verbindungen: 1.400 (2012) | VI-4.3 | Abwasser wird in die Kläranlage Bettemburg eingeleitet (Einleitung in |

| Name | Einleitungen in kg | OWK an dem sich die Industrie befindet | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| | | | den OWK VI-4.1.1.b) |

In Luxemburg überschritten im Zeitraum 2011 bis 2013 somit 8 wasserrelevante E-PRTP-Betriebe einen der berichtspflichtigen Schadstoffschwellenwerte. Dabei handelt es sich um sechs direkt und zwei indirekt einleitenden Betriebe. Die Überschreitungen der Schwellenwerte sind unter anderem bedingt durch die Parameter Gesamt organischer Kohlenstoff (TOC), Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor sowie einige Schwermetalle (z. B. Arsen, Blei, Zink).

Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe von E-PRTR-Betrieben, die Direkteinleiter sind und als mögliche signifikante Punktquelle angesehen werden auch wenn keiner der wasserrelevanten Schwellenwerte nach E-PRTR-Verordnung überschritten wurde.

*Tabelle 4-9: Auflistung der E-PRTR-Betriebe, die keinen der wasserrelevanten Schwellenwerte nach EPER-Verordnung überschritten haben, jedoch als mögliche signifikante Belastung angesehen werden (Angaben für die Jahre 2011-2013)*

| Name | Stoffe (detektiert aber unter dem Schwellenwert) | OWK an dem sich der Betrieb befindet und in den dieser einleitet |
|---|---|---|
| ArcelorMittal Belval & Differdange (Site de Belval) | Keine E-PRTR relevanten Stoffe festgestellt | VI-4.2 |
| DuPont de Nemours (Luxembourg) & DuPont Teijin Films Luxembourg | Eingeleitete Stoffe: Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink, TOC, Stickstoff, Phosphor, Chloride, Blei, Halogenierte Verbindungen | VI-4.1.1.b |
| Good-Year Wireplant | Kupfer: 3,34 kg (2011), 2.86 kg (2012), 0,1 kg (2013);<br>Zink: 4,14 kg (2011), 2,69 kg (2012), 0,13 kg (2013);<br>Chloride:5 kg (2011), 4,2 kg (2012) 0,23 kg (2013);<br>Cyanide: 0,04 kg (2011), 0,02 kg (2012), 0,008 kg (2013) | VI-6 |

Weiterhin wurden als signifikante industrielle Direkteinleiter alle Nahrungsmittelbetriebe mit Abwassereinleitungen größer als 4.000 EGW berücksichtigt. In Luxemburg erfüllt nur ein Nahrungsmittelbetrieb das festgelegte Signifikanzkriterium.

*Tabelle 4-10: Auflistung der Nahrungsmittelbetriebe mit Direkteinleitung über 4.000 EGW*

| Name | Einleitungen in kg | OWK an dem sich die Industrie befindet und in den diese einleitet |
|---|---|---|
| Luxlait | TOC: 185.000 (2011)* | VI-6 |

** Die Luxlait leitet das von ihrer Kläranlage gereinigte Abwasser erst seit Ende 2012 in die Attert (OWK VI-6) ein. Im Jahr 2011 wurde das vorgereinigte Wasser noch über die Kläranlage Bleesbrück in die Sauer (OWK III-1.1.b) (siehe Tabelle 4-7) eingeleitet.*

#### *4.1.1.3 Einleitung von prioritären Stoffen und von flussgebietsspezifischen Schadstoffen*

Mögliche Punktquellen für den Eintrag von prioritären und flussgebietsspezifischen Stoffen in die Gewässer sind hauptsächlich kommunale Kläranlagen (z. B. durch mit solchen Schadstoffen belastetes Abwasser von industriellen Indirekteinleitern oder Haushalten) und industrielle Direkteinleiter. Die Stoffe können jedoch auch über diffuse Einleitungen wie beispielsweise Erosion, atmosphärische Deposition oder Versickerung in die Gewässer eingetragen werden.

Eine in den Gewässern vorliegende Belastung durch prioritäre und flussgebietsspezifische Stoffe kann zu einer Überschreitung der für diese Stoffe vorgeschriebenen Umweltqualitätsnorm (UQN) führen. Ist dies der Fall, müssen entsprechende Maßnahmen geplant werden, um die Einträge zu reduzieren.

Anhand der für das Jahr 2013 verfügbaren Daten, wurden die Jahresfrachten von prioritären und flussgebietsspezifischen Stoffe von industriellen Einleitern (E-PRTR Betrieben) inventarisiert und in der Tabelle 4-11 zusammengefasst. Es ist wichtig zu unterstreichen, dass diese Betriebe nicht der Gesamtheit aller Industrieunternehmen in Luxemburg entsprechen. Aufgrund der festgelegten Schwellenwerte sind nämlich nicht alle Betriebe, die möglicherweise solche Stoffe einleiten, in das Register der E-PRTR Betriebe eingetragen. Ein vollständiges Inventar soll im Rahmen der Weiterentwicklung des Emissionskatasters (siehe *Kapitel 4.2 Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen*) erstellt werden.

*Tabelle 4-11: Jährliche Einleitungen prioritärer und flussgebietsspezifischer Stoffe durch E-PRTR Betriebe für ganz Luxemburg (Stand 2011-2013)*

| | Verursacher | Einleitung in kg | OWK an dem sich die Industrie befindet bzw. einleitet |
|---|---|---|---|
| **Prioritäre Stoffe** | | | |
| Blei und Verbindungen (als Pb) | ArcelorMittal Bettembourg<br>ArcelorMittal Bissen<br>ArcelorMittal Rodange & Schifflange (Site de Schifflange)<br>DuPont de Nemours & DuPont Teijin Films<br>J. Lamesch Exploitation | 161 (2011)<br>25 (2012)<br>31 (2013) | VI-4.1.1.b<br>VI-6<br>VI-4.2 |
| Cadmium und Verbindungen (als Cd) | DuPont de Nemours<br>J. Lamesch Exploitation | 0,05 (2011)<br>0,05 (2012)<br>0,11 (2013) | VI-4.1.1.b |
| Nickel und Verbindungen (als Ni) | ArcelorMittal Dudelange<br>ArcelorMittal Rodange & Schifflange (Site de Rodange)<br>DuPont de Nemours (Luxembourg)<br>DuPont Teijin Films Luxembourg<br>J. Lamesch Exploitation | 41,4 (2011)<br>9,1 (2012)<br>16,9 (2013) | VI-4.1.1.b |
| Quecksilber und Verbindungen (als Hg) | J. Lamesch Exploitation<br>SIDEC | 1,06 (2011)<br>0,08 (2012 | VI-4.1.1.b<br>III-1.1.b |

| | Verursacher | Einleitung in kg | OWK an dem sich die Industrie befindet bzw. einleitet |
|---|---|---|---|
| | | 0,08 (2013) | |
| Phenole | J. Lamesch Exploitation | 4 (2011)<br>12 (2012)<br>15 (2013) | VI-4.1.1.b |
| Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) | ArcelorMittal Bettembourg<br>ArcelorMittal Dudelange | 10 (2011)<br>5 (2012)<br>2 (2013) | VI-4.1.1.b |
| **Flussgebietsspezifische Schadstoffe** | | | |
| Arsen | ArcelorMittal Belval & Differdange (Site de Differdange)<br>ArcelorMittal Rodange & Schifflange (Site de Schifflange)<br>DuPont de Nemours<br>J. Lamesch Exploitation | 13 (2011)<br>12 (2012)<br>10 (2013) | VII-1.1<br>VI-4.2<br>VI-4.1.1.b |
| Chrom | DuPont de Nemours & DuPont Teijin Films<br>J. Lamesch Exploitation | 3,8 (2011)<br>3,4 (2012)<br>2,0 (2013) | VI-4.1.1.b |
| Halogenierte Verbindungen | ArcelorMittal Bettembourg<br>ArcelorMittal Dudelange<br>DuPont de Nemours & DuPont Teijin Films<br>J. Lamesch Exploitation | 182 (2011)<br>1.530 (1012)<br>108 (2013) | VI-4.1.1.b |
| Kupfer | ArcelorMittal Bettembourg<br>DuPont de Nemours & DuPont Teijin Films<br>Good-Year Wireplant<br>J. Lamesch Exploitation | 19,3 (2011)<br>12,2 (2012)<br>10 (2013) | VI-4.1.1.b<br>VI-6 |
| Zink | ArcelorMittal Belval & Differdange (Site de Differdange)<br>ArcelorMittal Bettembourg<br>ArcelorMittal Bissen<br>ArcelorMittal Dudelange<br>DuPont de Nemours & DuPont Teijin Films<br>Good-Year Wireplant<br>J. Lamesch Exploitation | 292 (2011)<br>435 (2012)<br>299 (2013 | VII-1.1<br>VI-4.1.1.b<br>VI-6 |

In Luxemburg werden die prioritären Stoffe Cadmium und Quecksilber in geringen Frachten in die Gewässer eingeleitet. Die Einträge von Arsen, Blei, Kupfer, Nickel und Zink stammen hauptsächlich aus Metall verarbeitenden und aus chemischen Betrieben.

Der Artikel 27 des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[75] sieht vor, dass die Emissionen prioritärer und prioritär gefährlicher Stoffe durch die Anwendung der bestmöglichen Technologien limitiert sind. Erst wenn diese Einschränkungen es nicht erlauben die vorgeschriebenen Umweltqualitätsnormen einzuhalten, sollen striktere Emissionsgrenzwerte in der Betriebsgenehmigung vorgeschrieben werden können. Dies führt dazu, dass die Emissionen nicht auf Ebene von Einzelbetriebsebene erfasst sind und vielmehr versucht wird durch die Überwachung der Gewässer auf lokale beziehungsweise regionale „Hotspots“ zu schließen.

#### *4.1.1.4 Salzbelastungen*

Signifikante Salzeinleitungen in Gewässer finden in Luxemburg keine statt.

Der Salzgehalt der Mosel nimmt in Fließrichtung immer mehr zu, was durch anthropogene Chlorideinträge oder durch die natürliche Aufsalzung des Wassers verursacht wird. Der natürliche Salzgehalt der Mosel hängt mit besonderen geologischen Verhältnissen zusammen. Zuflüsse wie beispielsweise die Seille (Frankreich) sorgen für Wassereinträge mit natürlich hohem Mineralgehalt, wohingegen die in der unteren Meurthe (Frankreich) gemessene Salinität anthropogenen Ursprungs ist. In ihrem Unterlauf ist dieser Moselzufluss das Aufnahmegewässer der Salzeinleitungen, genauer gesagt der Calciumchlorideinleitungen ($CaCl_2$), aus der lothringischen Salzindustrie (Sodawerke). Nach der Meurthemündung vervierfacht sich der Gesamtsalzgehalt der Mosel, aber die Chloridkonzentrationen steigen auf das 22-fache[76].

#### *4.1.1.5 Sonstige Betriebe*

Für den Birelerbaach und die Syr stellt der Luxemburger Verkehrsflughafen Findel eine signifikante Belastungsquelle dar. Hier werden im Winter glykol-haltige Verbindungen zur Flugzeugenteisung und Formiate zur Enteisung von Bewegungsflächen eingesetzt. Ab einem erhöhten TOC-Gehalt werden die Abwässer in Richtung Kläranlage Uebersyren geleitet, können dort allerdings wegen Kapazitätsmangel und zu großem Temperaturunterschied zu Überschreitungen der Ablaufwerte führen. Es werden zurzeit Bemühungen unternommen diesen Umstand zu verbessern und so wird zurzeit in den Wintermonaten die biologische Stufe der Kläranlage mit reinem Sauerstoff belüftet. Gemäß dem vorliegenden Maßnahmenprogramm wird die Kläranlage Uebersyren erweitert und das Abwasser der Flugzeug- und Bewegungsflächenenteisung in einem separaten Kanal zu Pufferbecken auf dem Standort der Kläranlage geleitet, um eine geregelte und bessere Reinigung dieser Abwässer zu erreichen. Unterhalb eines bestimmten TOC-Gehaltes werden die Abwässer der Fahrflächen in den Birelerbaach geleitet. Als weitere mögliche Belastungsquellen gelten Schadstoffe im Regenwasser des Flughafens wie z. B. Kohlenstoffverbindungen, Stickstoffverbindungen (z. B. Harnstoff) und Schwermetalle.

### 4.1.2 Einschätzung der stofflichen Belastungen durch diffuse Quellen

Im Gegensatz zu Belastungen aus Punktquellen können diffuse Stoffeinträge aus Siedlungsflächen,

[75] Loi du 19 décembre 2008 relative à l’eau
[76] Einfluss der Salzbelastung auf die aquatische Biozönose der Mosel, Abschlussbericht März 2011, Université Paul Verlaine Metz, Laboratoire des Interactions Ecotoxicologie, Biodiversité, Ecosystèmes (LIEBE) - CNRS UMR 7146

der Land- und Forstwirtschaft oder über atmosphärische Deposition nicht direkt gemessen werden. Meistens werden für die Bestimmung von stofflichen Einträgen bzw. Stofffrachten Eintragspfad bezogene Modellberechnungen durchgeführt, bei denen mittels Daten der Landnutzung der diffuse Stoffeintrag für z. B. Stickstoff und/oder Phosphor für Flusseinzugsgebiete abgeschätzt wird.

#### *4.1.2.1 Einschätzung der diffusen stofflichen Belastungen durch die Land- und Forstwirtschaft*

Hinsichtlich der stofflichen Belastung sind für die luxemburgischen Oberflächengewässer vor allem die Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor) von Relevanz, nicht zuletzt wegen der Bedeutung dieser Stoffe für eine mögliche Eutrophierung der Nordsee, in die die Mosel über den Rhein und die Chiers über die Maas entwässern. Im Bereich der Eutrophierung kommt der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung als wichtigster diffuser Quelle eine wesentliche Bedeutung zu.

In Anlehnung an eine Arbeitshilfe der LAWA[77], wo eine Bewertung der sogenannten umweltrelevanten Aktivitäten (*Driving Forces*) stattfindet, wurden Angaben zur land- und forstwirtschaftlichen Nutzung der Flächen aufbereitet. Hierzu wurden in einem ersten Schritt allgemeine Flächennutzungsdaten (Acker, Grünland, Sonderkulturen, Wald, Gewässer, Siedlungsfläche) gemäß *Corine Landcover* des Jahres 2007 gewonnen. Diese wurden anschließend mit den detaillierteren Daten der Agrarförderung (Flächenantrag 2012) verglichen. Dadurch konnten genauere Daten zum Anbauumfang einzelner Fruchtarten (insbesondere Hackfrüchte) ermittelt werden. Als weitere umweltrelevante Aktivität wurde die Viehdichte des Jahres 2011, ausgedrückt in Dungeinheiten pro Hektar (DE/ha) landwirtschaftlicher Nutzfläche, pro Oberflächenwasserkörper berechnet. Durch Verschneidung mit den Oberflächenwasserkörpern in einem geographischen Informationssystem (GIS) konnte schlussendlich der Lagebezug hergestellt werden. Anschliessend fand eine Bewertung der erfassten umweltrelevanten Aktivitäten statt und diese wurde mit der Bewertung der chemischen Gewässergüte abgeglichen. Unter Einbringung von Expertenwissen konnte eine erste Risikoabschätzung der diffusen Nährstoffeinträge erfolgen.

Als weiteren Pfad der Risikoabschätzung sowie des Ausmaßes der diffusen Nährstoffeinträge dienten die Erkenntnisse aus dem Nitratbericht für den Zeitraum 2008-2011[78]. Bekanntermaßen erfolgen diffuse Nährstoffeinträge aus der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung in die Oberflächengewässer einerseits über oberflächliche Abschwemmungen, andererseits über das Grundwasser (inklusive Zwischenabfluss). Das Ausmaß ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, wie z. B. der Art und Intensität der Nutzung, der Bodenbeschaffenheit, der Niederschlagsmenge und der Bodenerosion. Für ganz Luxemburg, demnach gemeinsam für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas, wurde im Rahmen des Nitratberichtes für **Stickstoff** das Ausmaß der verschiedenen Eintragspfade schätzungsweise berechnet und dem Eintrag aus Punktquellen sowie Depositionen aus der Luft gegenübergestellt.

[77] Kriterien zur Erhebung von anthropogenen Belastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen zur termingerechten und aussagekräftigen Berichterstattung an die EU-Kommission (unveröffentlichtes Arbeitspapier), Länderarbeitsgemeinschaft LAWA, Stand 31.03.03

[78] Rapport conformément à l'article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole Période 2008-2011, Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région – Administration de la gestion de l'eau, Août 2012

*Tabelle 4-12: Stickstoffeintrag in die Fließgewässer über diffuse Quellen in den luxemburgischen Anteilen der internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas (gemäß Nitratbericht für den Zeitraum 2008-2011)*

| Eintragspfad | 2008 kg N/Jahr | 2009 kg N/Jahr | 2010 kg N/Jahr | 2011 kg N/Jahr |
|---|---|---|---|---|
| Atmosphäre | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 |
| Drainage | 31000 | 31000 | 31000 | 31000 |
| Grundwasser | 1737868 | 1599178 | 1384251 | 1164704 |
| **Direkteintrag** | | | | |
| Dünger | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Weide | 49586 | 50229 | 50908 | 49517 |
| Gülle-Direkteinleitung | 123966 | 125574 | 127270 | 123791 |
| **Erosion** | | | | |
| partikulär | 326177 | 326630 | 327246 | 327348 |
| gelöst | 681513 | 627586 | 543780 | 457610 |
| **Oberflächenabfluss** | | | | |
| Wegenetz | 195794 | 180318 | 156259 | 131500 |
| Gülle-Abschwemmung | 48477 | 49133 | 49805 | 48280 |
| Kommunale Kläranlagen | 1555000 | 1590000 | 1571000 | 1401000 |
| Nicht angeschlossene Industrie-Kläranlagen | 2200 | 1410 | 1950 | 1200 |

Es zeigt sich, dass Stickstoff in erster Linie über den Grundwasserabfluss (inkl. Zwischenabfluss) in Oberflächengewässer eingetragen wird. Weitere bedeutende diffuse Stickstoffeinträge sind Erosion sowie Oberflächenabfluss. Die Stickstoffeinträge in die Gewässer über atmosphärische Deposition sind gering.

*Tabelle 4-13: Übersicht der Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer*

| | Atmosphäre | Drainage | Grund-wasser | Direkteintrag | Erosion | Oberflächen-abfluss |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anteil der Einträge | 1,66 % | 0,70 % | 33,43 % | 4,00 % | 20,55 % | 39,66 % |

Zu **Phosphor** kann derzeit keine Aussage getroffen werden, da für genauere Stofffracht-Berechnungen verschiedene Daten als Grundlage fehlen woran aktuell jedoch gearbeitet wird. Neben den kommunalen Kläranlagen als punktuelle Belastungsquelle gilt allgemein Erosion als einer der Haupteintragspfade für Phosphor (partikelgebundener Eintrag aus landwirtschaftlich genutzen Flächen). Einige regionale Studien sowie Modellierungen belegen dies auch[79].

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind wohl nahezu alle Oberflächenwasserkörper einer Belastung durch **Pflanzenschutzmittel** ausgesetzt. Durch eine unsachgemäße Anwendung der Pflanzenschutzmittel, z. B. Ausbringung von Pflanzenschutzmittel vor einem Starkregenereignis, durch welches die ausgebrachten Substanzen abgeschwemmt werden können, können diese in die Gewässer eingetragen werden. Bedingt durch eine unsachgemäße Befüllung oder Reinigung der Ausbringungsgeräte können Pflanzenschutzmittel auch über die Hoffläche (ohne

[79] Wasserbeschaffenheit und Nährstoffrachten in den Vorsperren Bavigne und Misère und in ihren Zuflüssen, Mercè Salvia Castellvi, 1990

Auffangmöglichkeiten) in die Kanalisation und von da aus über eine kommunale Kläranlage, in denen ohne eine vierte Reinigungstufe Pflanzenschutzmittel nur teilweise oder gar nicht entfernt werden können, in die Gewässer eingetragen werden (Punktquelle).

Insbesondere Herbizide auf Basis der Wirkstoffe Metazachlor und S-Metolachlor (flussgebietsspezifische Schadstoffe) bzw. deren Metabolite wurden in vergangenen Jahren in den Oberflächengewässern gefunden[80] (siehe *Kapitel 6.5.3.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe*). Weitere Wirkstoffe die vermehrt vorgefunden werden sind:

- Bentazon (flussgebietsspezifischer Schadstoff),
- Isoproturon (prioritärer Stoff),
- Diflufenican, Epoxiconazol, Flufenacet, MCPA, MCPP, Tebuconazol, Terbuthylazin sowie dessen Metabolit Terbuthylazin-Desethyl[81].

Neben Isoproturon (Getreideherbizid) werden besonders die im Maisanbau eingesetzten Wirkstoffe Bentazon und Terbuthylazin, sowie dessen Metabolit, gefunden. Bei den genannten Stoffen handelt es sich um Herbizide und Fungizide (Epoxiconazol und Tebuconazol), die vor allem im landwirtschaftlichen Bereich Anwendung finden.

Der festzustellende Rückgang der Belastungen mit einigen Wirkstoffen bzw. deren Metaboliten im Grundwasserbereich (z. B. Atrazin, Desethylatrazin, Dichlorobenzamid), welcher auf den Rückzug der Zulassungen zurückzuführen ist, findet auch seinen Niederschlag bei den Oberflächengewässern. Allerdings werden einige Wirkstoffe, welche als Pflanzenschutzmittel seit Jahren nicht mehr in Luxemburg zugelassen sind, trotzdem noch regelmäßig vorgefunden. Dazu zählt unter anderem der Wirkstoff Diuron, da dieser nach wie vor als Biozid in Anti-Fouling-Anstrichen (z. B. Fassadenfarben) eingesetzt wird (siehe *Kapitel 6.6 Ergebnisse der Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper*).

Einige stoffliche Belastungen landwirtschaftlichen Ursprungs werden unter dem Punkt der diffusen Quellen aufgeführt obwohl sie in der Realität punktuell auftreten. Hierzu zählen beispielsweise Einleitungen von Milch oder ungereinigtem Abwasser aus Milchkammern oder Melkständen, aber auch von Gärsaft von Silagen oder Mistwasser. Diese Einleitungen organischen Ursprungs führen zu erheblichen Belastungen der Gewässer, insbesondere der Fließgewässer. Zu punktuellen Einträgen in Folge des Befüllens oder Reinigens von Spritzen auf befestigten Hofflächen ohne Auffangmöglichkeiten, liegen derzeit in Luxemburg keine gesicherten Hinweise vor.

#### *4.1.2.2 Straßenabwässer*

Im Straßenabwasser treten eine Vielzahl verschiedener Stoffe auf (z. B. Blei aus Reifenabrieb, Kupfer aus dem Abrieb der Bremsbeläge, Chloride aus Enteisungsmitteln), wobei saisonale Schwankungen

[80] Als Reaktion auf die Belastung der luxemburgischen Gewässer mit Metolachlor-ESA und Metazachlor-ESA hat die luxemburgische Regierung im Februar 2015 ein landesweites Ausbringverbot von S-Metolachlor beschlossen (*Règlement grand-ducal du 12 avril 2015 portant a) interdiction de l'utilisation de la substance active S-métolachlore et b) interdiction ou restriction de l'utilisation de la substance active métazachlore*). Zudem darf Metazachlor ab sofort nicht mehr in den ausgewiesenen und zukünftigen Trinkwasserschutzgebieten, sowie im Einzugsgebiet des Obersauerstausees eingesetzt werden. Im übrigen Land wird die Nutzung von Metazachlor auf 0,75kg/ha/4 Jahre eingeschränkt.

[81] Im Rahmen der Überarbeitung der Liste der flussgebietsspezifischen Stoffe sollen die Pflanzenschutzmittel 2,4 D, Diflufenican, Flufenacet, Glyphosat, 2,4 MCPA, Nicosulfuron, Tebuconazol, Terbuthylazin sowie die Metaboliten der Wirkstoffe Metazachlor und Metolachlor in die Liste der flussgebietsspezifischen Stoffe aufgenommen werden.

bezüglich Vorkommen und Konzentrationen und Frachten existieren. Die Einträge stammen aus den unterschiedlichsten Quellen und zahlreiche Parameter beeinflussen die tatsächlichen Belastungen. Beeinflusst werden diese Emissionen u. a. durch Straßenzustand, Witterung, Regenintensität, Dauer der Trockenperiode vor dem Regenereignis, Verkehrsaufkommen und Schwerverkehr, Fahrverhalten, Fahrgeschwindigkeit, seitliche Barrieren (Standspuren, Wände), Verwehungen, Entwässerungssystem sowie Straßenlängs- und -quergefälle[82].

Obwohl bereits heute in Luxemburg zur Behandlung des Straßenabwassers, insbesondere bei Autobahnen und vielbefahrenen Nationalstraßen (gegebenenfalls *chemins repris* C.R.), Anstrengungen zur Reduktion der Belastungen unternommen wurden (Straßenabwässer werden vor der Einleitung in den Vorfluter über Rückhalte- und Dekantationsbecken mit Tauchwänden geleitet), dürfte noch ein Großteil des abfließenden Straßenabwassers unbehandelt diffus in offenen Gräben versickern. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Straßenabwässer indirekt nach Versickerung in die Oberflächengewässer gelangt und dass diese so zur Schadstoffbelastung der Gewässer beitragen. Bei der Versickerung der Straßenabwässer würden die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) jedoch in den Bodenschichten zurückgehalten werden, sodass die Straßenabwässer eher nicht als direkte Ursache für die Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) für diese Substanzen in Frage kommen.Aufgrund der Monitoringergebnisse kann derzeit jedoch keine genaue Abschätzung der Belastung der Gewässer durch Straßenabwässer durchgeführt werden. .

#### *4.1.2.3 Atmosphärische Deposition*

Unter atmosphärischer Deposition werden die Stoffflüsse aus der Erdatmosphäre auf die Erdoberfläche verstanden, das heißt der Austrag und die Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen. Für Gewässer relevant sind unter anderem atmosphärische Einträge von Stickstoff (N) (siehe *Kapitel 4.1.2.1 Einschätzung der stofflichen Belastungen durch die Land- und Forstwirtschaft*) und Phosphor (P) oder auch von Schwermetallen.

Anders als für die Straßenabläufe (siehe *Kapitel 4.1.2.2 Straßenabwässer*), kommt die atmosphärische Deposition als mögliche Hauptquelle der Einträge von **polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)** in die Gewässer in Frage. Diese Stoffe entstehen bei Verbrennungsprozessen (z. B. in Motoren, bei Bränden), verbreiten sich in der Atmosphäre und können an Staubpartikeln adsorbieren und sich z. B. bei Niederschlägen wieder absetzen. Eine Reduzierung der PAK Einträge lässt sich alleine mit Mitteln der Gewässerbewirtschaftung nur sehr bedingt erreichen und der Emissionspfad der atmosphärischen Deposition muss daher in erster Linie über einen internationalen Ansatz zur Verminderung der Emissionen in die Luft beeinflusst werden.

Es ist wichtig anzumerken, dass die Belastung der Oberflächenwasserkörper mit PAK nicht immer einem konkreten Verursacher zugeordnet werden kann. Einzelne Indikatoren sprechen für einen Einfluss durch den Verkehr, andere Indikatoren deuten zum Teil auch auf Altlasten hin (siehe Kapitel *4.2 Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen*). Die zurzeit vorhandenen Monitoringdaten reichen nicht aus, um den Ursprung der Belastung in den einzelnen Wasserkörpern zu ermitteln. Im Laufe des nächsten Bewirtschaftungszyklus sollen diese Belastungen jedoch weiter untersucht werden um so möglicherweise Aufschlüsse über die einzelnen Verursacher

[82] Smith K., Granato G. (2010): Quality of Stormwater Runoff Discharged from Massachusetts Highways, 2005-07
Scheiwiller E., Schadstoffabschwemmungen – Am Beispiel von Hochleistungsstraßen, Gas Wasser Abwasser Nr. 7: 539-546, 2008

zu bekommen.

Der weltweite Anstieg der anthropogenen Umwelteinträge von **Quecksilber** in den letzten Jahrzehnten, insbesondere in den letzten 15 Jahren ist auf den Anstieg der Kohleverstromung insbesondere in Asien zurückzuführen. In Europa ist die Kohleverbrennung der wichtigste Umwelteintrag, der weitestgehend in die Luft erfolgt. Weltweite Quecksilberemissionen resultieren weiterhin aus der Zementproduktion, Eisen- und Stahlproduktion, Buntmetallschmelzen (Cu, Pb, Zn), der Quecksilber- und Goldgewinnung, sowie der Abfallverbrennung (z. B. kommunaler Abfall, Klärschlamm). Direkte Gewässereinträge, die in früheren Jahren zu erheblichen Frachtbeiträgen geführt haben, sind mittlerweile weitgehend eingestellt. Daneben gibt es aus früheren, vorwiegend industriellen Quecksilbereinleitungen in die Gewässer umfangreiche Depots in den Gewässersedimenten, die durch Hochwasserereignisse teilweise remobilisiert werden können[83]. Zur Senkung der Quecksilberemissionen gibt es nationale, europäische und weltweite Aktivitäten. Im Rahmen der Umsetzung der weltweiten Quecksilberkonvention (Minamata-Abkommen von 2013) wird an Beschreibungen der besten verfügbaren Techniken und Umweltpraktiken gearbeitet. Ziel ist der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt vor der Exposition gegenüber Quecksilber, indem das Vorkommen von Quecksilber in der Umwelt reduziert und die Anwendung von Quecksilber möglichst allmählich eingestellt wird. Luxemburg hat dieses Abkommen, das voraussichtlich 2018 in Kraft treten wird, bereits unterzeichnet[84].

#### *4.1.2.4 Altlasten*

In Luxemburg sind im Altlasten- und Verdachtsflächenkataster[85] mehr als 10.000 Verdachtsflächen erfasst. Erfasst wurden Orte, an denen Stoffe verwendet wurden oder werden, die aufgrund ihrer physikochemischen Eigenschaften eine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen können. Zu diesen Stoffen oder Stoffgruppen gehören beispielsweise Öle, Benzine, Farbstoffe, Lösungsmittel, polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Schwermetalle. Desweiteren wurden Orte, an denen Siedlungs- und Gewerbeabfälle, Bauschutt oder Erdaushub abgelagert wurden, mit in das Kataster aufgenommen. Erfasst wurden sowohl aktuell genutzte Standorte als auch Flächen, deren umweltrelevante Nutzung bereits längere Zeit zurückliegt (sogenannte Altstandorte).

Die Tatsache, dass eine Fläche im Altlasten- und Verdachtsflächenkataster erfasst wurde bedeutet nicht, dass von dieser Fläche eine direkte Gefahr für Mensch und Umwelt ausgeht. Ob von einer Altlastverdachtsfläche eine Gefahr ausgeht, kann nur durch entsprechende Untersuchungen nachgewiesen werden. Ein Eintrag in das Altlasten- und Verdachtsflächenkataster hat in der Regel keinen zwingenden Handlungsbedarf zur Folge. Genauere Informationen zu den einzelnen Standorten können bei der Umweltverwaltung (*Administration de l'environnement*) eingeholt werden. Unter Berücksichtigung der Standortsituation wird eine spezifische Empfehlung gegeben, welche Maßnahmen zu treffen sind. Nur in den seltensten Fällen werden jedoch direkte Maßnahmen notwendig sein.

Gemäß dem Altlasten- und Verdachtsflächenkataster wurden in einem ersten Schritt die bestätigten Altlasten betrachtet, die sich ganz bzw. teilweise innerhalb eines Randstreifens entlang der Gewässer

[83] LAWA Textbaustein, Sachstandsdarstellung und Begründung der flächenhaften Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber (PDB WRRL-2.1.5), Stand 19. August 2014
[84] International koordinierter Bewirtschaftungsplan 2015 für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A – übergeordneter Teil), IKSR, Dezember 2015
[85] http://www.environnement.public.lu/dechets/publications/altlastenkataster/altlasten_pdf.pdf

befinden. Die Breite des Randstreifens wurde in Abhängigkeit der Gewässer gewählt, so wurde entlang der primären, sekundären und tertiären Gewässer ein 25 m, 15 m beziehungsweise 5 m breiter Streifen gelegt. So wurden bestätigte Altlasten aus dem Altlasten- und Verdachtsflächenkataster als mögliche signifikante Belastungen für die Oberflächenwasserkörper in Betracht gezogen, wenn:

- sie sich 25 m im Uferbereich von primären Gewässern befinden;
- sie sich 15 m im Uferbereich von sekundären Gewässern befinden;
- sie sich 5 m im Uferbereich von tertiären Gewässern befinden.

In einem zweiten Schritt wurden, zusammen mit der Umweltverwaltung, alle Altlasten verifiziert und die, die sich auf dem gleichen Gelände befinden, zu einer Altlast zusammengefasst.

Eine mögliche Belastung für die Gewässer nach den oben genannten Kriterien stellen 70 Altlastenflächen dar. Mit Hilfe von Untersuchungen bzw. der Einschätzung durch Experten, ist in 56 Fällen eine Gefährdung des sich in der Nähe befindenden Gewässers ausgeschlossen oder als unwahrscheinlich eingestuft worden, beispielsweise weil die Altlast bereits saniert wurde. Insgesamt bleiben somit 14 Altlastenflächen übrig, die aufgrund ihrer Lage zum Gewässer eine mögliche Gefährdungsquelle für diese darstellen.

*Tabelle 4-14: Übersicht der Altlastenflächen, die aufgrund ihrer Lage zum Gewässer eine mögliche Gefährdungsquelle für diese darstellen*

| OWK Code | Altlastenflächen |
|---|---|
| I-1 | Deport Tanklux |
| I-3.1 | Dreckstipp Grousswiss |
| III-1.2.1.a | Stand de Tir Hoscheid |
| IV-2.1 | Eurofloor |
| IV-3.1.b | Matériaux de construction Hoffmann-Neu – ETS. Hoffmann-Neu Wilwerwiltz S.A. |
| VI-3 | Chemische Wäscherei Express |
| VI-4.1.1.b | Pollution canal ouvert |
| VI-4.1.1.c | Pollution Aire de Berchem |
| VI-4.1.1.c | Poudrerie |
| VI-4.2 | Arbed Werk Schifflange – Arbed Division Esch-Schifflange |
| VI-10.1.a | Firma Intec / Bitumenmischalage Usine Collart Steinfort |
| VI-13.1.1.b | Gaswerk Petruss |
| VI-13.1.1.b | Produits Pharma Hanff et Cie – Hanff Frères Luxembourg s.à.r.l. et Cie Secs |
| VII-1.1 | Arbed Rodange |

### 4.1.3 Einschätzung der Belastungen für den mengenmäßigen Zustand des Wassers, einschließlich Entnahmen

Die Entnahme von großen Mengen an Wasser aus Oberflächengewässern beispielsweise zur Gewinnung von Trinkwasser, zur Bewässerung oder für gewerbliche und industrielle Zwecke kann erhebliche Auswirkungen auf die aquatischen Naturräume haben (z. B. Veränderung des Abflussregimes, Erhöhung der Wassertemperaturen, Veränderung der Biozönose) und das Erreichen der in der WRRL vorgegebenen Umweltziele gefährden (z. B. geringerer Verdünungseffekt, welcher zu einer Überschreitung der vorgeschriebenen Normen führen kann).

Zur Einschätzung und Ermittlung der Belastungen aufgrund von Wasserentnahmen werden in

Luxemburg, basierend auf dem LAWA-Kriterium[86], alle Wasserentnahmen, die größer als 50 l/s sind oder 1/3 des mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) überschreiten, als signifikant angesehen. Die Datengrundlage für die Ermittlung der signifikanten Wasserentnahmen bilden die vorliegenden Daten zur Wasserentnahmegebühr (*taxe de prélèvement*). Als signifikante Belastungen sind die in Tabelle 4-15 aufgelisteten Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern anzusehen.

*Tabelle 4-15: Signifikante Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern (Stand 2014)*

| Betrieb | Entnahme [$10^6$ $m^3$/Jahr] | Wiedereinleitung [$10^6$ $m^3$/Jahr] | OWK Code (alt) | OWK Code (neu) |
|---|---|---|---|---|
| SEBES | 17,6 | 0 | III-2.2.1 | III-2.2.1 |
| GoodYear | 1,6 | 1,4 | VI-6.1 | VI-6 |
| *Trinkwassergewinnung* | 7,7 | 0 | VI-10.1 | VI-10.1.b |
| *Trinkwassergewinnung* | 1,1 | 0 | VI-11 | VI-11 |

Ein Großteil der Trinkwasserversorgung Luxemburgs wird von der SEBES (*Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre*) sichergestellt. Zu diesem Zweck werden jährlich 17,6x$10^6$ $m^3$ Wasser aus dem Obersauer Stausee entnommen und zu Trinkwasser aufbereitet. Ein zweiter signifikanter Entnahmepunkt besteht an der Attert, wo die GoodYear Tire Plant jährlich 1,6x$10^6$ $m^3$ Wasser, von denen 1,4x$10^6$ $m^3$ (88,7 %) nach kurzer Strecke wieder eingeleitet werden, entnimmt.

Des Weiteren entstehen durch die akkumulierten Entnahmen aus Quellen zur Herstellung von Trinkwasser in zwei Oberflächenwasserkörper signifikante Belastungen. Zum einen ist dies an der Mamer (OWK VI-11) der Fall, wo pro Jahr 1,1x$10^6$ $m^3$ Wasser entnommen werden und zum anderen an der Eisch (OWK VI-10.1.b), wo pro Jahr 7,7x$10^6$ $m^3$ Wasser entnommen werden. Dies überschreitet nicht nur den festgelegten Schwellenwert von 50 l/s, sondern auch etwa 40% des mehrjährlichen MNQ, was insbesondere in Niedrigwasserzeiten zu ökologischen Problemen führen kann.

Anders als die Wasserentnahmen zur Trinkwassergewinnung sind sonstige Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern, wie beispielsweise zur Bewässerung landwirtschaftlicher oder privater Flächen, in der Regel von untergeordneter Bedeutung. Gemäß Artikel 23 des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[87] ist in Luxemburg jede Wasserentnahme genehmigungspflichtig. In einer solchen Genehmigung wird die Wassermenge im Hinblick auf den Wasserablfuss festgelegt und sie beinhaltet Angaben zu den Gegebenheiten unter welchen die Wasserentnahme ausgestzt werden muss.

### 4.1.4 Einschätzung der Belastungen durch Abflussregulierungen mit Auswirkungen auf die Durchgängigkeit

Viele Fließgewässersysteme sind durch künstliche Querbauwerke (z. B. Wehre, Schleusen, oder Staustufen) im wahrsten Sinne des Wortes verbaut, was die Vernetzung der Fließgewässer und somit die biologische Durchgängigkeit erheblich stört. Die Fische können die Gewässer nicht mehr ungehindert durchwandern, was zum Rückgang ihrer Populationen und sogar zum Aussterben bestimmter Fischarten führen kann. Die biologische Durchgängigkeit der Fließgewässer ist jedoch

[86] LAWA Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Stand 30. Januar 2013
[87] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

nicht nur für die Fische, sondern für alle im Wasser lebenden Tiere von Bedeutung. In den meisten Fällen können die vorhandenen Wanderhindernisse jedoch nicht ohne weiteres entfernt werden. Die Errichtung von sogenannten Fischwegen, sowohl für den Auf- als auch für den Abstieg, ist an den jeweiligen Wanderhindernissen in der Regel die einzige Möglichkeit, um die Gewässerdurchgängigkeit wiederherzustellen. Querbauwerke können zudem zu hydraulischen Veränderungen in den Gewässern führen wie z. B. zu Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten und der Wasserstände. Zudem wird durch Querbauwerke der Geschiebetransport in den Rückstaubereichen erheblich reduziert, was die Ablagerung von Feinsedimenten fördert. Auch werden dem Gewässer flussabwärts die für die Hydromorphologie wichtigen Strukturelemente (wie z. B. Kies) durch Querbauwerke entnommen. Dies hat zur Folge, dass die vorherrschenden Ökosysteme negativ beeinflusst werden, und somit die Habitatvielfalt stark eingeschränkt wird.

Als signifikante Belastung wurden in Luxemburg all jene Querbauwerke zurückbehalten, die über die gesamte Gewässerbreite reichen und demnach eine Kontinuumsunterbrechung für die Gewässerfauna und -flora, sowie den Geschiebetransport, darstellen. Da die Passierbarkeit eines Hindernisses durch das Zusammenspiel mehrerer Faktoren, wie z. B. Absturzhöhe, Tiefe des Kolks unterhalb des Hindernisses, Überströmhöhe, Art des Wasserstrahls, Turbulenz etc. beeinflusst wird, wird von einem starren System der Beurteilung der Passierbarkeit alleine auf Basis der Absturzhöhe abgesehen und eine individuelle Beurteilung jedes einzelnen Bauwerks angestrebt. Wie sich zeigt können die drei Leitarten in Luxemburg (Bachforelle, Äsche, Barbe) aufgrund unterschiedlich ausgeprägter Schwimmkapazitäten schon sehr unterschiedliche Hindernishöhen überwinden[88]. Bei den Begleit- (Neunauge, Elritze, Güster) und Grundarten (Gründling, Döbel, Hasel) sind die Unterschiede ebenso gegeben.

Es ist somit davon auszugehen, dass alle Querbauwerke, die über die gesamte Gewässerbreite reichen und im Querbauwerkekataster der Wasserwirtschaftsverwaltung erhoben wurden, eine signifikante Belastung für die Oberflächengewässer darstellen. Die als signifikant eingestuften Querbauwerke sind in der Karte 4.2 im Anhang 1 dargestellt. Anhand dieser Karte ist ersichtlich, dass sich in 34 Oberflächenwasserkörper solche Querbauwerke befinden.

*Tabelle 4-16: Verteilung der Querbauwerke gemäß dem Querbauwerkekataster*

| | IFGE Rhein | IFGE Maas |
|---|---|---|
| Anzahl aller Querbauwerke | 213 | 0 |

### 4.1.5 Einschätzung der Belastungen durch morphologische Veränderungen

Die morphologischen Veränderungen der Oberflächengewässer werden anhand der Ergebnisse der Strukturgütekartierung beschrieben, welche nach dem Verfahren „Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer, LANUV-Arbeitsblatt 18“[89] erfolgte (siehe *Kapitel 6.5.4 Ergebnisse für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten*). Bei diesem Verfahren werden räumliche und materielle Differenzierungen der Sohle, der Ufer und des Gewässerumlandes erfasst, die hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam sind und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind.

[88] http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/14329/mindestabfluesse_ausleitungsstrecken.pdf?command=downloadContent&filename=mindestabfluesse_ausleitungsstrecken.pdf

[89] Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen, Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer, LANUV-Arbeitsblatt 18, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012

Die Bewertung der Kartierabschnitte erfolgt mittels sieben Strukturklassen. Die Klasse 1 stellt dabei einen Gewässerzustand dar, der keine oder allenfalls sehr geringe Beeinträchtigungen hinsichtlich der natürlichen Struktur und Dynamik aufweist. Kartierabschnitte, die mit der Klasse 7 bewertet werden, sind vollständig anthropogen überprägt und weisen keinerlei gewässerökologische Wertstrukturen auf (z. B. vollständig ufer- und sohlenverbaute Abschnitte in Siedlungslage).

*Tabelle 4-17: Indexspannen der siebenstufigen Strukturgüte-Bewertung (LANUV-NRW 2012)*

| Strukturklasse | Indexspanne | Grad der Veränderung | Farbige Kartendarstellung |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,0 - 1,7 | Unverändert | Dunkelblau |
| 2 | 1,8 - 2,6 | Gering verändert | Hellblau |
| 3 | 2,7 - 3,5 | Mäßig verändert | Grün |
| 4 | 3,6 - 4,4 | Deutlich verändert | Hellgrün |
| 5 | 4,5 - 5,3 | Stark verändert | Gelb |
| 6 | 5,4 - 6,2 | Sehr stark verändert | Orange |
| 7 | 6,3 - 7,0 | Vollständig verändert | Rot |

Als signifikante morphologische Belastung gelten in Luxemburg jedoch nur folgende Fließgewässerabschnitte:

- alle Abschnitte mit einer Gesamtbewertung 6 oder 7;
- Abschnitte mit der Gesamtbewertung 5, wenn einer oder mehrere der sechs Hauptparameter wie folgt bewertet wurde(n):
  - HP-1 Laufentwicklung 7
  - HP-2 Längsprofil 7
  - HP-3 Sohlenstruktur 7
  - HP-4 Querprofil 7
  - HP-5 Uferstruktur beide Seiten ≥ 6
  - HP-6 Gewässerumfeld beide Seiten ≥ 6

Die signifikanten morphologischen Veränderungen der Oberflächenwasserkörper sind in der Karte 4.3 im Anhang 1 dargestellt. Anhand dieser Karte ist ersichtlich, dass in allen Oberflächenwasserkörpern, mit Ausnahme des Oberflächenwasserkörpers Koulbich (OWK VI-8.3.b) signifikante morphologische Veränderungen vorliegen.

### 4.1.6 Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen auf den Zustand des Wassers

#### *4.1.6.1 Belastungen durch Wasserkraftwerke*

Zu den größeren Wasserkraftwerken in Luxemburg zählen die Durchlaufkraftwerke Grevenmacher-Wellen, Stadtbredimus-Palzem, Schengen-Apach (alle an der Mosel), Rosport (Sauer) und Ettelbrück (Alzette), das Speicherkraftwerk Esch-Sauer (Obersauer-Stausee) sowie das Pumpspeicherkraftwerk in Vianden (Our). Diese Wasserkraftwerke verfügen zusammen über eine Leistung von etwa 37.500 kW. Zudem gibt es noch rund 30 kleinere Wasserkraftanlagen in Luxemburg die zusammen über eine Leistung von etwa 2.000 kW verfügen.

*Tabelle 4-18: Überblick der Wasserkraftwerke in Luxemburg*

| Wasserkraftwerk | Code des Oberflächenwasserkörpers, an dem sich das Kraftwerk befindet |
|---|---|
| Esch-Sauer | III-2.2.1 Sauer |
| Ettelbrück | VI-1.1.a Alzette |
| Grevenmacher-Wellen | I-1 Mosel |
| Rosport | II-1.b Sauer |
| Schengen-Apach | I-1 Mosel |
| Stadtbredimus-Palzem | I-1 Mosel |
| Vianden | V-1.2 Our |

Die Errichtung der Kraftwerke verursacht in erster Linie ökologische Einschränkungen. Neben einer nicht gegebenen Durchgängigkeit ist ein zu niedriger Restwasserabfluss im natürlichen Flusslauf eine signifikante Belastung. Zu geringe Restwassermengen, führen zu einer mangelhaften Vernetzung der Fließgewässer, zu geringen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten. Der Gewässeraufstau verringert auch die Fließgeschwindigkeiten, was zu einer Abnahme der Sauerstoffkonzentration und zu einer Erhöhung der Wassertemperatur führt. Ebenso ist der natürliche Geschiebetransport gestört mit der Folge von Sedimentansammlungen oberhalb sowie einer verstärkten Erosion unterhalb der Wehre.

Im Rahmen der Erneuerung der Wasserrechte gemäß Artikel 23 des Wassergesetzes[90] soll den Betreibern der Wasserkraftwerke die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit sowie eine Mindestrestwassermenge im natürlichen Flusslauf vorgeschrieben werden. Diese Mindestrestwassermenge soll dazu dienen den sogenannten „*ecological flow" in den* Oberflächenwasserkörpern zu ermöglichen. Unter *ecological flow* wird die Wassermenge im Flussbett verstanden, die es dem Gewässer ermöglicht den guten ökologischen Zustand zu erreichen. Studien zur Festlegung des e*cological flow* sind in Luxemburg zurzeit in Ausarbeitung und werden im zweiten Bewirtschaftungszyklus weitere Erkenntnisse diesbezüglich liefern.

Einige Anlagen, insbesondere das Speicherkraftwehr Esch-Sauer und das Durchlaufkraftwerk Rosport, aber auch einige kleinere Wasserkraftwerke an der Sauer, Our und Alzette, verursachen eine Schwall-/Sunk-Belastung der Gewässer. Unter Schwall-/Sunk-Betrieb versteht man eine durch Kraftwerksbetrieb bedingte, kurzfristige Abflussschwankung. Beim Schwallbetrieb wechseln einander der „Schwall", ein künstlich erhöhter Abfluss, und der „Sunk" als darauffolgender Rückgang des Abflusses bisweilen mehrmals täglich ab. Schwallbetrieb stellt einen starken Eingriff in die natürliche Abflussdynamik eines Gewässers dar. Sowohl die Abgabe von Wasserschwallen als auch die starken Wasserstandschwankungen wirken sich erheblich auf Fische, Benthos und andere Organismen der Gewässer und des gewässernahen Umlandes aus. Das derzeitige Wissen reicht nicht aus, um nachhaltige Lösungsansätze zur Minimierung der Auswirkungen auf die Gewässerökologie entwickeln zu können, und es bedarf noch zusätzlicher Erforschung der Wirkungszusammenhänge.

#### *4.1.6.2 Klimawandel*

Das Thema Klimawandel sowie dessen Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer sind im Detail im Kapitel 3 beschrieben. Im Rahmen der Festlegung der signifikanten Belastungen wird davon ausgegangen, dass der Klimawandel zurzeit keine signifikante Belastung für die Gewässer darstellt.

[90] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

#### *4.1.6.3 Frachtschifffahrt*

Die Mosel ist von Neuves-Maisons (Frankreich) bis Koblenz (Deutschland), das heißt auf einer Länge von 394 km, als Großschifffahrtsstraße ausgebaut und zählt zu den am meisten befahrenen Wasserstraßen in Europa. Nach der Unterzeichnung des „Vertrag über die Schiffbarmachung der Mosel“ durch die Moselanliegerstaaten Frankreich, Luxemburg und Deutschland im Jahre 1956, wurde die Mosel in den 60er Jahren im deutsch-luxemburgischen Lauf von Schengen bis Wasserbillig auf einer Strecke von ca. 39 km vollständig begradigt und zur Großschifffahrtsstraße ausgebaut. Die Morphologie der Mosel ist auf dieser Strecke somit stark verändert (siehe *Kapitel 2.3.3.2 Ausweisung von künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern*).

Außer zu hydromorphologischen Belastungen (z. B. nicht natürlicher Gewässerlauf und Uferbereich) kann die Schifffahrt zu stofflichen Belastungen der Mosel führen, z. B. durch Einträge von Schadstoffen. Durch die an der Mosel vorhandenen Staustufen wird zudem die biologische Durchgängigkeit erheblich gestört, da diese die Wanderung der aquatischen Fauna behindern. Ausserdem beeinflusst die Stauregulierung die Wasserstände und den Feststofftransport und die Verringerung der Fließgeschwindigkeit hat starke Auswirkungen auf die Biozönose (z. B. Veränderung der Habitate, Erwärmung des Wassers). Darüber hinaus belastet die Schifffahrt durch die Einschleppung von invasiven Arten die einheimischen Ökosysteme und Biozönosen, da die einheimischen Arten oftmals von den neu eingebürgerten gebietsfremden Arten aus ihrem natürlichen Lebensraum verdrängt werden.

#### *4.1.6.4 Freizeitnutzungen*

Eine Beeinträchtigung der Gewässer durch Freizeitnutzungen wie z. B. Wassersport oder Freizeitschifffahrt ist in Luxemburg nicht vorhanden. Eine Ausnahme stellt jedoch der Obersauer-Stausee (OWK III-2.2.1) dar. Dort finden zahlreiche Freizeitnutzungen statt, sodass diese für diesen Oberflächenwasserkörper als signifikante Belastung zurückbehalten wurden.

#### *4.1.6.5 Signifikante Wärmeeinleitungen*

Punktuelle thermische Einleitungen (durch Nutzung des Flusswassers als Kühlmittel) erfolgen nur in große luxemburgische Gewässer wie die Untere Sauer und die Mosel. Diese Einleitungen unterliegen alle einer Genehmigungspflicht. In den Genehmigungen wird, unter anderem, die Temperatur des wiedereingeleiteten Wassers so festgehalten, dass es in Verbindung mit der eingeleiteten Wassermenge zu keinen signifikanten thermischen Einleitungen kommt.

#### *4.1.6.6 Sedimenteintrag*

Feinsedimente, die durch Erosion in die Gewässer eingeleitet werden und als Schwebstoff oder Sediment im Gewässer vorhanden sind, beeinträchtigen die Gewässersohle (Verschlammung und Zusetzen der Gewässersohle) und den Sauerstoffhaushalt im Gewässer (Verminderung des Redoxpotenzials der Gewässer). Zudem belasten an Sedimenten adsorbierten prioritäre Stoffe und flussgebietsspezifische Schadstoffen die aquatische Fauna und Flora durch ihre ökotoxikologische Wirkung auf Organismen.

### 4.1.7 Auswirkungen der Belastungen auf die Fließgewässer

Die Belastungen wirken sich in der Regel unterschiedlich stark auf die verschiedenen Qualitätskomponenten, welche zur Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials und des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper herangezogen werden, aus. Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche Belastungen durch welche biologischen Qualitätkomponenten am besten angezeigt werden können[91].

*Tabelle 4-19: Übersicht über die biologischen Qualitätskomponenten, die als besonders sensitiv für einzelne Belastungen gelten (gemäß RaKon Teil A der LAWA - Stand Sep. 2012, ergänzt)*

| Belastung | Biologische Qualitätskomponente / Teilkomponente |
|---|---|
| Hydromorphologie | Benthische wirbellose Fauna, Flora und Fischfauna |
| Durchgängigkeit | Fischfauna und benthische Fauna |
| Diffuse Einträge (Trophie, Landnutzung) | Makrophyten und Phytobenthos oder Phytoplankton (nur bei planktonführenden Gewässern von Relevanz) |
| Diffuse Schadstoffeinträge | Benthische wirbellose Fauna |
| Punktuelle Einträge (Saprobie, Trophie) | Benthische wirbellose Fauna und Diatomeen |
| Wasserhaushalt | Benthische wirbellose Fauna und Fischfauna |
| Versauerung | Benthische wirbellose Fauna oder Diatomeen |
| Versalzung | Diatomeen |
| Verockerung | Benthische wirbellose Fauna |
| Integrierend (mehrere Belastungen) | Benthische wirbellose Fauna |

Als Auswirkung wird gemäß dem CIS Leitfaden Nr. 3[92] die Wirkung einer Belastung auf die Umwelt (z. B. Fischsterben, Veränderung des Ökosystems) verstanden. Die Auswirkungen der signifikanten anthropogenen Belastungen auf den Zustand der Gewässer ergeben sich aus den Ergebnissen der Zustandsbewertung, welche im Detail im Kapitel 6 des vorliegenden Bewirtschaftungsplans beschrieben sind. Wird der gute Zustand (*status*) in einem Wasserkörper durch dort vorliegende signifikante anthropogene Belastungen (*pressures*) nicht erreicht, ist eine Auswirkung dieser Belastungen (*impact*) gemäß dem DPSIR (*Driving forces-Pressures-Status-Impacts-Responses*) Ansatz gegeben. Für diese Wasserkörper müssen im Rahmen der Maßnahmenplanung entsprechende Maßnahmen vorgesehen werden, um die vorhandenen Gewässerbelastungen zu reduzieren.

*Tabelle 4-20: Die DPSIR-Methode in der Belastungs- und Auswirkungsanalyse*[93]

| | Begriff | Definition |
|---|---|---|
| **D** | Umweltrelevante Aktivität | eine menschliche Aktivität, die möglicherweise eine Auswirkung auf die Umwelt hat (z. B. Landwirtschaft, Industrie) |
| **P** | Belastung | Belastung als direkter Effekt einer menschlichen umweltrelevanten |

[91] LAWA Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Stand 30. Januar 2013

[92] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N° 3, Analysis of Pressures and Impacts, European Commission, 2003

[93] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document N° 3, Analysis of Pressures and Impacts, European Commission, 2003

| | Begriff | Definition |
|---|---|---|
| | | Aktivität (z. B. ein Effekt, der zu einer Abflussveränderung oder einer Veränderung der Wasserqualität führt) |
| **S** | Zustand | Zustand der Beschaffenheit eines Wasserkörpers als Ergebnis sowohl natürlicher als auch menschlicher Faktoren (z. B. physikalische, chemische und biologische Eigenschaften) |
| **I** | Auswirkung | Auswirkung einer Belastung auf die Umwelt (z. B. Fischsterben, Veränderungdes Ökosystems |
| **R** | Reaktion | Reaktion sind die Maßnahmen, die zur Verbesserung des Zustands eines Wasserkörpers ergriffen werden (z. B. Einschränkung der Entnahmen, Begrenzung der Einleitung aus Punktquellen, Umsetzung einer guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft) |

In Luxemburg führen die signifikanten Belastungen insbesondere zu folgenden Auswirkungen auf den Gewässerzustand:

- Anreicherung von Nährstoffen (z. B. durch Stickstoff- und Phosphoreinträge aus der Landwirtschaft und der Abwasserbehandlung), was die Eutrophierung der Gewässer fördert. Hohe Einträge an Nährstoffen können zu einer Überschreitung der für die allgemein physikalisch-chemischen Komponenten festgelegten Normen führen (siehe *Kapitel 6.2.2.1 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*) und somit zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustandes führen. Vor allem haben sie negative Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten, Phytobenthos sowie Phytoplankton.
- Veränderung der Hydrologie und der Morphologie (z. B. Verkürzung der Fließgewässer, Veränderung der Fließgeschwindigkeit, Veränderung der Wasserstände, Verlust von Aueflächen, Verschlammung der Gewässersohle, Verlust vom lateralen Austausch zwischen Gewässer und Uferbereich). Diese können negative Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten haben (siehe *Kapitel 6.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten*) und somit zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustandes führen. Zudem können sie negative Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Makrophyten und Fische haben, da deren Lebensbedingungen oft von den vorhandenen Fließgeschwindigkeiten abhängen.Anreicherung von prioritären Stoffen (z. B. durch Einträge von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), Diuron, Isoproturon, Quecksilber). Hohe Einträge an prioritären Stoffen können zu einer Überschreitung der festgelegten Umweltqualitätsnormen führen (siehe *Kapitel 6.4 Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper*) und somit zu einer Verfehlung des guten chemischen Zustandes.
- Anreicherung von flussgebietsspezifischen Stoffen (z. B. durch Einträge von Bentazon, Kupfer, Metazachlor, Metolachlor, Zink). Diese sind dann in den Gewässern zu untersuchen, wenn sie dort in signifikanten Mengen eingeleitet werden. Hohe Einträge an flussgebietsspezifischen Schadstoffen können zu einer Überschreitung der festgelegten Umweltqualitätsnormen führen (siehe *Kapitel 6.2.2.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe*) und somit zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustandes.

## 4.2 Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen

Am 13. Januar 2009 trat die europäische Richtlinie 2008/105/EG[94] über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik in Kraft. Mit dieser Richtlinie wurde das Umweltziel des guten chemischen Zustand des Artikel 4 der WRRL spezifiziert und im Einklang mit Artikel 16 der WRRL wurden Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe festgelegt. Zur Einhaltung dieser Umweltqualitätsnormen sind gegebenenfalls Maßnahmen zur Verminderung der Einträge notwendig. Maßnahmen werden aber in dieser Richtlinie nicht auf Ebene der Europäischen Union normiert, sondern an die Mitgliedsstaaten verwiesen. Voraussetzung für Minderungsmaßnahmen ist die Verfügbarkeit entsprechender Kenntnisse zu Quellen und Eintragspfaden der prioritären Stoffe in die Gewässer und die Kenntnis zur Wirksamkeit von Reduzierungsmaßnahmen.

Um hier Transparenz zu schaffen, fordert die Richtlinie 2008/105/EG in ihrem Artikel 5 von den Mitgliedsstaaten eine Bestandsaufnahme, einschließlich Karten, der Emissionen, Einleitungen und Verluste aller prioritären Stoffe und Schadstoffe, die im Anhang I Teil A der Richtlinie aufgeführt sind, auf Ebene der Flussgebietseinheiten zu erstellen. Diese Bestandsaufnahme soll unter effektiver Nutzung vorhandener Informationen erfolgen. Die Bestandsaufnahme für Luxemburg befindet sich derzeit im Aufbau und soll bis Ende 2016 vollständig abgeschlossen werden.

Das ImmiCad Projekt[95], das vom luxemburgischen Forschungszentrum LIST (ehemals *Centre de Recherche Public Henri Tudor*) durchgeführt wurde, hatte die Erstellung eines Emissionskatasters für anthropogene Schadstoffe als Ziel. Hierfür wurde einerseits auf die Messergebnisse aus den internen Monitoringkampagnen der Wasserwirtschaftsverwaltung als auch auf eine eigens für das Projekt erarbeitete Messreihe und auf Landnutzungsdaten zurückgegriffen. Diese Analyse sollte es gegebenenfalls auch ermöglichen festzustellen, welche Aktivität für die Emission der betreffenden Substanz verantwortlich sein könnte und ob Betriebe mit diesen Aktivitäten in dem Einzugsgebiet der Messstelle eingetragen sind. Ist dies der Fall müssen die Einleitungen der betroffenen Betriebe untersucht werden. Ist nicht direkt festzustellen welcher Betrieb für die Einleitung verantwortlich ist, muss ein investigatives Monitoringprogramm, mit dem Ziel die Quelle der betroffenen Substanz zu bestimmen, eingeleitet werden.

Im Rahmen des ImmiCad Projektes wurden Messungen der prioritären Stoffe von 2000-2011 an 6 Standorten in Wasser und Schwebstoffproben analysiert. Die Proben wurden auf Konformität mit der WRRL (Regeln bezüglich der Bestimmungsgrenze) überprüft und zu ihrer Aussagekraft in Bezug auf das Beprobungsschema evaluiert. Dabei spielte der zeitliche Verlauf der Detektionen eine Rolle sowie eventuelle Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen. Die Evaluierung, welche prioritären Stoffe als relevant zu berücksichtigen sind, erfolgte anhand der Bewertung, die im Rahmen des ImmiCad Projektes druchgeführt wurde[96].

In der Tabelle 4-21 werden folgende drei Kategorien von prioritären Stoffen unterschieden:

- Stoffe, die seltenen oder gar nicht detektiert werden und Stoffe deren Detektion in den letzten Jahren aufgehört hat.
- Stoffe, die zwar nie detektiert wurden, deren Verhältnis Bestimmungsgrenze (BG) / Umweltqualitätsnorm (UQN) aber über 0,3 lag. Diese Stoffe werden aufgrund der

[94] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[95] Immicad, Tom Gallé, Denis Pittois, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Juillet 2015

[96] Emissionsbewertung Prioritäre Substanzen – Kurzbericht, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Tom Gallé, Dezember 2015

Unwahrscheinlichkeit ihres Auftretens (keine bekannte Quelle) ebenfalls als nicht-relevant eingestuft.

- Stoffe, die regelmäßig detektiert werden und wiederholt Überschreitungen der Jahresdurchschnitts- (AA) oder der maximal zulässigen (MAC) Umweltqualitätsnorm verursacht haben.

*Tabelle 4-21: Übersicht der Stoffgruppen, in die die prioritären Stoffe eingestuft werden können*

| Nie oder selten detektierte Stoffe (inklusive phasing out) | Nichtdetektierte Stoffe mit BG/UQN > 0,3, deren Präsenz aber unwahrscheinlich ist | Oft detektiere Stoffe mit Überschreitung der AA- oder MAC-UQN |
|---|---|---|
| Alachlor | Polybromierte Diphenylether | Anthracen |
| Atrazin | Cadmium | Diuron |
| Benzol | C10-C30 Chloralkane | Fluoranthen |
| Chlrofenvinphos | DEHP | Isoproturon |
| Chlorpyrifos | Endosulfan | Naphtalen |
| 1,2-Dichlorethan | HCB | Benz(a)pyren |
| Dichlormethan | Quecksilber | Benzo(b)fluoranthen |
| Hexachlorbutadien | Pentachlorbenzol | Benzo(ghi)perylen |
| Hexachlorcyclohexan | Tributylzinn | Benzo(k)fluoranthen |
| Blei | | Indeno(1,2,3-cd)pyren |
| Nonylphenol | | |
| OctylPhenol | | |
| Simazin | | |
| 1,2,4 Trichlorobenzol | | |
| Chloroform | | |
| Trifluralin | | |

Als relevante Stoffe bleiben nach dieser Analyse nur die PAK und die Phenylharnstoffe Diuron und Isoproturon übrig. Für die Einträge von Diuron und Isoproturon fallen die E-PRTR Betriebe als mögliche Emittenten aus. Bei den PAK-Belastungen könnte man die stahlproduzierende Industrie als mögliche Quelle diskutieren. Hier kommen aber wahrscheinlich eher Altlasten als potentielle Quellen in Frage als der aktuelle Betrieb der Stahlindustrie.

Bezüglich der **PAK**-Belastungen deuten Untersuchungen, die, wenn auch oft lokal begrenzt, seit dem Jahr 2002 durchgeführt wurden, auf folgende Emissionsmuster hin:

- In einer klassischen Stoffflussanalyse im stark urbanisierten Alzette-Einzugsgebiet wurden Entlastung von Mischkanälen und Oberflächenabfluss (Trennkanal) als wesentlich geringere Eintragspfade (und analog auch städtische Flächen als Eintragsquellen) für die jährlichen Stofffrachten berechnet als z. B. für Kupfer, dem die gleichen Fließwege/Quellen nachgesagt werden. Auch Kläranlagen fallen als wesentliche Quelle aus.
- Hochaufgelöste Autosamplerkampagnen im Längsprofil an der oberen Alzette (inklusiv Luxemburg-Stadt) zeigten eine hohe Grundbelastung, aber kaum erhöhte Frachten aus Entlastungen (oft waren diese weniger belastet). Entgegen der Kupferbelastung, die im Längsprofil ständig wuchs, war in Hesperange keine autochthone Belastung zu erkennen. Nur in Luxemburg-Stadt konnten hochbelastete, in der Massenbilanz aber bescheidene, First-flush Beiträge identifiziert werden. Auch hier bekräftigte sich der Eindruck, dass der Oberflächenabfluss nicht die wesentliche Quelle der PAK-Belastung ist.
- Die ImmiCad Kampagne bei Niedrigwasser über 14 Standorte im ganzen Land zeigt ein sehr sprunghaftes Verhalten der PAK-Belastung, das völlig unabhängig von versiegelten Flächen im Einzugsgebiet war. Auch *a priori* unverdächtige Einzugsgebiete wie die Weiße Ernz bei

Reisdorf können hohe Belastungen aufweisen. Im Gegensatz dazu zeigten die Schwermetalle eine klare Korrelation zum Anteil versiegelter Fläche im Einzugsgebiet.

Alle diese Elemente deuten darauf hin, dass die Quellen der PAK-Belastung zu einem großen Teil in Altlasten zu suchen sind, die alluvial an die Fliessgewässer angeschlossen sind. Diese Flächen sind durch relativ aufwändige Längsprofile einzugrenzen (mit Passivsammlern). Inwiefern diese Emissionsquellen durch Maßnahmen eindämmbar sind muss sich erst zeigen, wenn das Ausmaß der Fälle klar wird.

**Diuron** ist ein Biozid, das hauptsächlich Verwendung in Fassadenfarben in Kombination mit Terbutryn und Carbendazim findet. Der Eintragspfad für diese drei Biozide wird in der Literatur hauptsächlich über Oberflächenabfluss und Entlastungen diskutiert. In Luxemburg scheint aber ubiquitär eine Belastung bei Niedrigwasser zu bestehen, die sehr stark mit den in den Gewässern gemessenen Arzneimittelrückständen korreliert ist. Die Zusammenhänge sprechen für eine relativ stetige Quellen, die über die Kläranlagen in die Vorfluter entwässert. Der Beitrag aus Fassadenabtrag ist qualitativ betrachtet erkennbar, aber nicht dominant. Eine wesentliche Quelle scheint daher die unsachgemäße Entsorgung der Farbreste / Reinigung zu sein.

Beim Herbizid **Isoproturon** stellt sich die Frage nach dem Eintragspfad und der Quelle nicht. Isoproturon ist eines der mengenmäßig am meisten ausgebrachten Herbizide. Das Herbizid wird ausschließlich im Getreide im Vorauflauf eingesetzt und gelangt über Oberflächen- und Zwischenabfluss in die Gewässer. Die Applikationsperioden Herbst (Wintergetreide) und Frühjahr (Sommergetreide) und die kurzen Halbwertszeiten bedingen ein saisonales Auftreten des Herbizids in Oberflächengewässern, vorwiegend während Hochwässern, dann aber zum Teil in sehr hohen Konzentrationen. Allerdings wird sich sein Verbot in Trinkwasserschutzzonen auch auf seine allgemeine Popularität auswirken, da Alternativsubstanzen getestet werden. Es ist also mit einem Rückgang der Frachten zu rechnen.

## 4.3 Signifikante Belastungen und Einwirkungen auf den Zustand vom Grundwasser

Im Rahmen der Beschreibung der Grundwasserkörper ist zu beurteilen, inwieweit Grundwasserkörper durch menschliche Tätigkeit (Verursacher) belastet sind. Zwischen den Verursachern und den signifikanten Belastungsarten in Luxemburg besteht der in der folgenden Tabelle dargestellte Zusammenhang.

*Tablelle 4-22: Beziehung zwischen Verursacher und Belastungen*

| Verursacher | Belastung |
|---|---|
| Urbaner Raum (Haushalte, öffentlicher Raum) | • Wasserentnahmen (öffentliche und private Nutzung)<br>• Diffuse Stoffeinträge (Nährstoffe, gefährliche und nicht gefährliche Schadstoffe)<br>• Punktuelle Einleitungen (Abwasser, Straßenabwässer) |
| Industrie | • Wasserentnahmen<br>• Diffuse Stoffeinträge (Nährstoffe, gefährliche und nicht gefährliche Schadstoffe)<br>• Punktuelle Einleitungen (Abwasser) |
| Land- und Forstwirtschaft | • Wasserentnahmen<br>• Diffuse Stoffeinträge (Nährstoffe, gefährliche und nicht gefährliche Schadstoffe) |

| Verursacher | Belastung |
|---|---|
| Altlasten | • Punktuelle Einleitungen durch gefährliche und nicht gefährliche Schadstoffe |

Die Belastungen werden dabei nach Herkunftsbereich gegliedert:

**1) Belastungen durch Schadstoffe:**
- diffuse Schadstoffquellen;
- punktuelle Schadstoffquellen.

**2) Belastungen durch Wasserentnahmen**

**3) Belastungen durch künstliche Grundwasseranreicherungen**

**4) Sonstige Belastungen:**
- Klimawandel;
- Salzbelastungen;
- Wärmeaustausch;
- $CO_2$-Lagerstätten und Nutzung von Schiefergas.

Die Beschreibung der Belastungen für das Grundwasser orientiert sich grundsätzlich am Kapitel 4.1, wobei allerdings die spezifisch für das Grundwasser geltenden Charakteristika zu beachten sind.

### 4.3.1 Einschätzung der Verschmutzung durch Schadstoffquellen

Die stofflichen Belastungen von Grundwasserkörpern werden in diffuse und punktuelle Belastungen unterschieden.

Wie bereits die Resultate des ersten Bewirtschaftungsplans von 2009 zeigten, sind flächige Belastungen des Grundwassers vor allem auf diffuse Schadstoffquellen zurückzuführen. Bei den diffusen stofflichen Belastungen stehen Stickstoff- und Pestizideinträge durch landwirtschaftliche Bodennutzung im Vordergrund. Örtlich kann Bebauung (vor allem großgewerblich-industrielle Ansiedlungen, Altstandorte und Altlasten) eine mittelbare oder unmittelbare diffuse stoffliche Beeinflussung des Grundwassers bedingen (z. B. Pestizideinsatz in Gärten, auf Sport- und Grünflächen usw., undichte Abwasserkanalisation mit Austrag u.a. von Nitrat und Chlorid, Altlasten in großflächigen Industriegebieten mit Eintrag von u.a. Schwermetallen).

Bei den punktuellen Schadstoffquellen wurden kommunale Kläranlagen und Straßenabwässer mit indirekter Einleitung in das Grundwasser, sowie Altlasten für die Risikobewertung mit herangezogen. Es wurde überprüft ob gegebenenfalls durch sich ausbreitende Schadstofffahnen Risiken für Grundwasserkörper bestehen, sodass bis 2021 nicht alle Umweltziele gemäß den Vorgaben der WRRL erreicht werden können.

*Tabelle 4-23: Übersicht identifizierter bedeutender Belastungen der Grundwasserkörper Luxemburgs durch Schadstoffquellen*

| Belastung: | Bedeutung in den Grundwasserkörpern | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon | Trias-Nord | Trias -Ost | Unterer Lias | Mittlerer Lias | Oberer Lias/Dogger |
| Diffuse stoffliche Belastungen aus Landwirtschaft (Düngung, Schäd-lingsbekämpfung) | + | + | + | + | (+) | – |
| Punktuelle stoffliche Belastungen (indirekte Einleitungen, Kläranlagen und Straßenabwässer, Altlasten) | + | (+) | (+) | (+) | - | - |
| + übergeordnet bedeutend (+) örtlich bedeutend – nicht bedeutend | | | | | | |

#### *4.3.1.1 Angewandte Methodik*

Zur Identifizierung von diffusen Schadstoffquellen stützt man sich sowohl auf die Ergebnisse der Gewässerzustandsüberwachung als auch auf die Bodennutzungsdaten (*Corine Landcover* 2001 und 2007). Bezüglich der Belastung durch Stickstoff (Nitrat) wurde für Quellfassungen, die zur Trinkwasserversorgung genutzt werden, eine Plausibilitätsanalyse durchgeführt, um etwaige Korrelationen zwischen Landnutzung und Schadstoffkonzentrationen zu ermitteln[97]. Zudem wurden Resultate der Berichterstattung gemäß Artikel 10 der Nitratrichtlinie[98] sowie wissenschaftliche Studien[99] [100] berücksichtigt.

Luxemburg verfügt über ein dichtes Netz von Grundwassermessstellen, welches es erlaubt die Wasserqualität kleinräumig zu überwachen und etwaige Belastungen frühzeitig festzustellen. Die räumliche Verteilung der Grundwasserüberwachungsstellen erlaubt eine repräsentative Risikoanalyse der Grundwasserkörper.

#### *4.3.1.2 Einschätzung der Verschmutzung durch diffuse Schadstoffquellen*

Die Tabelle 4-24 verdeutlicht die Verteilung der Landnutzung pro Grundwasserkörper aufgrund von Flächendaten, die 2007 erhoben wurden. Es sei angemerkt, dass die Änderungen der Flächennutzung seit 2001 als geringfügig zu bezeichnen sind.

*Tabelle 4-24: Verteilung der Landnutzung in den unterschiedlichen Grundwasserkörpern*

| Landnutzung | Flächenanteil (in %) pro Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon | Trias-Nord | Trias-Ost | Unterer Lias | Mittlerer Lias | Oberer Lias / Dogger |
| Landwirtschaftliche Flächen* | 26,5 | 21,3 | 18,6 | 19,3 | 18,7 | 15 |
| Wald | 43,3 | 26,7 | 28,5 | 37,9 | 12,9 | 68,7 |

[97] Studie zur Plausibilitätsanalyse für die luxemburgischen Wasserschutzgebiete auf den Parameter Nitrat, Drechsler Ingenieurdienst, 2008
[98] Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région - Administration de la gestion de l'eau, 2012
[99] Projet Spatialmonitoring, Centre de Recherche Public Henri Tudor - Centre de ressources des technologies de l'environnement, 2008
[100] Projet GW-Mitigation, Centre de Recherche Public Henri Tudor - Centre de ressources des technologies de l'environnement, 2014

| Landnutzung | Flächenanteil (in %) pro Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon | Trias-Nord | Trias-Ost | Unterer Lias | Mittlerer Lias | Oberer Lias / Dogger |
| Grünland** | 21,5 | 36,6 | 32,6 | 24,4 | 34,1 | 7,1 |
| Urbane Flächen | 2,45 | 5,5 | 4,6 | 6,6 | 12,2 | 0,6 |
| Industrie-und Gewerbegebiete | 2,9 | 4,1 | 4 | 5,8 | 11 | 2,13 |
| Andere | 3,45 | 5,8 | 12,7*** | 5,5 | 11,1 | 6,5 |

** Diese Kategorie beinhaltet laut der « Carte d'occupation bio-physique du sol » (OBS Karte): « Terres agricoles, cultures annuelles » (2.1.1.1) und « Pépinières, horticulture, arbres de Noël » (2.1.1.2)*
*** Diese Kategorie beinhaltet laut der « Carte d'occupation bio-physique du sol » (OBS Karte): « Prairie humide » (2.3.1.1) und « Prairie mésophile » (2.3.2.1)*
**** Obstgärten und Weinreben: 6,4%*

Wald (Devon, Unter Lias, Oberer Lias/Dogger) und Grünland (Trias-Nord, Trias-Ost, Mittlerer Lias) stellen die dominierenden Landnutzungstypen dar. Zu bemerken ist, dass Obstgärten und Weinreben vor allem im GWK Trias-Ost von Bedeutung sind. Auffallend ist zudem, dass die Ackerflächen im GWK Devon einen relativ bedeutenden Anteil ausmachen. Die Verteilung der Ackerflächen ist landwirtschaftlich-historisch begründet. So lassen sich die ebeneren, teilweise sandigeren Böden der Hochplateaus im GWK Devon leichter beackern.

**Belastungen durch Nitrate**

Ein Anstieg der durchschnittlichen Nitratkonzentrationen an den Grundwassermessstellen ist mit Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzflächen Ackerfläche/Grünland festzustellen. Lokal bleibt jedoch in Abhängigkeit der geologischen Gegebenheiten (erhöhte Vulnerabilität, vorteilhafte Deckschichtensituation) eine starke Streuung der Werte bemerkbar. Die landesweite Verteilung der Nitratkonzentrationen ist in Tabelle 4-25 angegeben.

*Tabelle 4-25: Verteilung der mittleren Nitratkonzentrationen von 79 Grundwassermessstellen Quellen in Abhängigkeit der Flächennutzung*[101]

| | Mittlere Nitratkonzentrationen in Grundwassermessstellen (mg/l) |
|---|---|
| Landwirtschaft > 66% Gebietsfläche | 35 |
| Landwirtschaft < 66% sowie Wald < 66% | 26 |
| Wald > 66% Gebietsfläche | 18 |

Dre Anstiege der Nitratkonzentrationen dürfte im Wesentlichen auf eine höhere Bewirtschaftungsintensität zurückzuführen sein (Eintrag von stickstoffhaltigen Mineral- und Wirtschaftsdüngern). Nach Erfahrungswerten kann davon ausgegangen werden, dass ein höherer Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu einer geringeren Nitratbelastung führt als ein höherer Ackeranteil[102]. Laut Nitratbericht lag der jährliche Eintrag von mineralischem Stickstoff im

[101] Studie zur Plausibilitätsanalyse für die luxemburgischen Wasserschutzgebiete auf den Parameter Nitrat, Drechsler Ingenieurdienst, 2008
[102] Studie zur Plausibilitätsanalyse für die luxemburgischen Wasserschutzgebiete auf den Parameter Nitrat, Drechsler Ingenieurdienst, 2008

Zeitraum 2008-2011 bei ungefähr 100 kg N/ha[103]. Demselben Bericht zufolge ist der Eintrag von organischem Stickstoff im Zeitraum 2008-2011 wieder leicht angestiegen (94,76 kg N/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche), was mit einer Zunahme des Viehbestandes zusammenhängt.

Die Maisflächen erreichten im Zeitraum 2008-2011 landesweit einen Anteil von über 20% an den Ackerflächen, was gegenüber dem Zeitraum 2004-2007 einen Anstieg von mehr als 10% bedeutet. Neben dem Mais für Fütterungszwecke wird seit etwa 15 Jahren ein progressiver Anstieg von Mais zu energetischen Zwecken (Biogasanlagen) festgestellt. Die Zunahme der für Maisanbau genutzten Flächen ist in den letzten Jahren vor allem im Ösling (GWK Devon) signifikant.

*Tabelle 4-26: Verteilung der Nitratkonzentrationen an 217 Grundwassermessstellen im Zeitraum 2012-2014*

| Kategorie | Messstellen | |
|---|---|---|
| | Anzahl | % |
| >50 mg $NO_3$/l | 30 | 14% |
| >37,5 und ≤50 mg $NO_3$/l | 39 | 18% |
| >25 und ≤37,5 mg $NO_3$/l | 53 | 24% |
| >10 und ≤25 mg $NO_3$/l | 74 | 34% |
| ≤10 mg $NO_3$/l | 21 | 10% |

**Belastungen durch Pestizide**

Eine 2011 durchgeführte Beprobung hat ergeben, dass landesweit an mehr als 70% der Grundwassermessstellen Pestizidrückstände gemessen wurden. Die am häufigsten auftretenden Stoffe sind der Reihenfolge nach: Desethylatrazin (+/- 55%), Atrazin (40%), Dichlorobenzamid (35%), Metolachlor ESA (30%) und Bentazon (15%).

Rezente Messungen weisen seit 2008 ein stark vermehrtes Vorkommen des S-Metolachlor-Metaboliten „Metolachlor ESA“ auf. Produkte auf S-Metolachlor-Basis werden seit 2005 vermehrt als Ersatzstoff von Atrazin im Maisanbau benutzt. Die derzeit gemessenen Konzentrationen überschreiten teils den geltenden Trinkwassergrenzwert von 0,1 µg/l. Im Gegensatz zu rückläufigen Konzentrationen von Atrazin und Desethylatrazin zeigen die Konzentrationen von Metolachlor ESA vielerorts eine zunehmende Tendenz. Eine im Oktober 2014 durchgeführte Messkampagne in dem Einzugsgebiet der Oberen Sauer sowie in den für Trinkwasser genutzten Grundwasserreserven hat eine verbreitete Belastung der Gewässer durch den Metazachlor-Metaboliten „Metazachlor-ESA“ ergeben. Die Konzentrationen erreichen bis zu 2 µg/l.

Als Reaktion auf die Belastung der luxemburgischen Gewässer durch „Metolachlor-ESA“ und „Metazachlor-ESA“ hat die luxemburgische Regierung im Februar 2015 ein landesweites Ausbringverbot von S-Metolachlor beschlossen[104]. Zudem darf Metazchlor ab sofort nicht mehr in den ausgewiesenen und zukünftigen Trinkwasserschutzgebieten, sowie im Einzugsgebiet des Obersauer-Stausees eingesetzt werden. Im übrigen Land wird die Nutzung von Metazachlor auf 0,75 kg/ha/4Jahre eingeschränkt.

[103] Rapport conformément à l’article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d’origine agricole Période 2008-2011, Ministère de l’Intérieur et à la Grande Région – Administration de la gestion de l’eau, Août 2012

[104] Règlement grand-ducal du 12 avril 2015 portant a) interdiction de l’utilisation de la substance active S-métolachlore et b) interdiction ou restriction de l’utilisation de la substance active métazachlore

#### *4.3.1.3 Einschätzung der Verschmutzung durch punktuelle Schadstoffquellen*

In allen Grundwasserkörpern lassen sich punktuelle Schadstoffquellen belegen, die vor allem mit kleinräumligen Ansiedlungen und Altlasten einhergehen. Die Belastungen durch Altlasten werden separat im nachstehenden Kapitel behandelt. Die Altlasten können die stoffliche Beschaffenheit des Grundwassers lokal beeinflussen, bedingen jedoch räumlich übergeordnet keine Belastung größerer Teile der Grundwasserkörper. Punktuelle Schadstoffquellen konzentrieren sich zumeist auf dichter bis dicht besiedelte Teile der Grundwasserkörper (einschließlich Altlasten).

Die Belastungen durch punktuelle Schadstoffquellen sind in Karte 4.4 im Anhang 1 dargestellt.

**Belastungen durch Altlasten**

Laut aktuellen Daten des Altlasten- und Verdachtsflächenkatasters der Umweltverwaltung (siehe *Kapitel 4.1.2.4 Altlasten*) sind bei 16 bestätigten Altlasten lokal signifikante Belastungen des Festgesteines oberhalb der gesättigten Grundwasserzone sowie teilweise im Grundwasser festgestellt worden. 10 Altlasten befinden sich innerhalb der GWK Unterer Lias und 6 im GWK Trias-Nord. Obwohl bisweilen keine weitverbreitete, signifikante Verschlechterung der Grundwasserqualität festgestellt wurde, kann in den identifizierten Fällen eine Ausbreitung der Schadstofffahnen im Grundwasser nicht ausgeschlossen werden. Bei den Altlasten handelt es sich um Schadensfälle im Bereich von ehemaligen chemischen Wäschereien, unterirdischen Heizöltanks, Tankstellen, um Schrotthändler sowie Gasfabriken. Bei den vorkommenden Schadstoffen handelt es sich vorwiegend um polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder auch untergeordnet und lokal begrenzt um leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) oder polychlorierte Biphenyle (PCB).

Die Belastungen durch Altlasten sind in Karte 4.5 im Anhang 1 dargestellt.

**Belastungen durch kommunale Kläranlagen**

In Luxemburg gibt es keine Kläranlagen mit direkten Einleitungen ins Grundwasser (Versickerung). Örtlich sind, vor allem im GWK Unterer Lias, indirekte Einleitungen durch infiltrierende Oberflächengewässer nicht ausgeschlossen. Bisher deuten aber keine Monitoringergebnisse an Grundwassermessstellen auf derartige Infiltrationen hin.

**Belastungen durch Straßenabwässer**

Zur Beschreibung der Belastungen durch Straßenabwässer wird auf das Kapitel 4.1.2.2 verwiesen. Belastungsgefahren für das Grundwasser bestehen durch direkte Einleitungen bzw. durch indirekte Versickerungen von potenziell belasteten Oberflächengewässern.

### 4.3.2 Einschätzung der Belastungen für den mengenmäßigen Zustand des Wassers, einschließlich Entnahmen

#### *4.3.2.1 Angewandte Methodik*

Zur Identifizierung etwaiger mengenmäßiger Belastungen des Grundwassers in den

Grundwasserkörpern Luxemburgs wurden die Grundwasserentnahmen auf Grundlage der Erhebungen zur Umsetzung des Artikel 15 des Wassergesetzes[105] (*taxe de prélèvement d'eau)* differenziert nach Entnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung sowie Entnahmen im Rahmen industriell-gewerblicher und landwirtschaftlicher Eigenversorgung betrachtet. Falls möglich wurden diese Angaben mit Grundwasserneubildungsdaten aus konzeptuellen bzw. numerischen Modellen verglichen. Solche Modelle wurden für den GWK Trias-Nord, sowie Teile der GWK Trias-Ost und Unterer Lias erstellt[106] und gingen aus Studien hervor, die in den letzten Jahren für Teile Luxemburgs erarbeitet wurden (u.a. Teile GWK Unterer Lias, GWK Trias-Nord, Teile GWK Trias-Ost).

Rückschlüsse zur mengenmäßigen Veränderung des Grundwasserdargebots gründen auf der Entwicklung von Grundwasserständen an den Monitoringmessstellen. Die Auswertung und Bewertung der Daten (Grundwasserstände und Quellschüttungen) erfolgte visuell und statistisch. Über Regressionsgeraden wurden Trendentwicklungen abgeschätzt. Belegbare oder sich andeutende Trendveränderungen wurden berücksichtigt. Die Bedeutung örtlich unterschiedlicher Empfindlichkeiten des Grundwassers gegenüber Niederschlägen und Landnutzung, der Grundwasserflurabstand und die Ausbildung der Grundwasserüberdeckung für quantitative Veränderungen wurden einbezogen.

Im Rahmen numerischer Grundwasserströmungsmodellierungen in verschiedenen Landesteilen konnten unterschiedliche Entnahmekonstellationen und deren Auswirkung u.a. auf das Grundwasserdargebot abgeschätzt werden. Hieraus resultierten weiterführende Kenntnisse vor allem in den gespannten Bereichen des GWK Unterer Lias und im südlichen Teil des GWK Trias-Ost.

#### *4.3.2.2 Belastungen durch Entnahmen*

Luxemburg verfügt aufgrund seiner klimatischen Verhältnisse (Niederschlag, Abfluss, Verdunstung) und der hydrogeologischen Ausprägung der vorzufindenden Festgesteine über umfangreiche Grundwasserressourcen, die jedoch ungleich über das Landesgebiet verteilt sind. Während der GWK Unterer Lias (Luxemburger Sandstein) und Teile des GWK Trias-Nord und des GWK Trias-Ost (Buntsandstein, Oberer Muschelkalk) große, weitflächige Grundwasservorkommen besitzen, sind diese in den übrigen Grundwasserkörpern auf kleinere Teilgebiete oder bestimmte Gesteine beschränkt.

Räumlich übergeordnet ist keine Übernutzung des Grundwassers zu belegen. Bei dem absehbaren zukünftigen Wasserbedarf ist eine solche grundwasserkörperbezogen auch nicht anzunehmen. Dies schließt kleinräumig, gebietsspezifische Überlastungen bei einem Ungleichgewicht zwischen Grundwasserdargebot bzw. -neubildung und Grundwasserentnahme mit potenziell negativen Auswirkungen u.a. auf den Naturhaushalt allerdings nicht aus. Dies gilt vor allem für Landesteile, in denen auf engem Raum zeitlich begrenzt viel Grundwasser über Bohrungen gefördert wird und diese Entnahmen durch sehr geringe Neubildungsraten zu lokalen Übernutzungen führen können. Betroffen sind hier 3 Brunnenstandorte im GWK Unterer Lias (Scheidhof, Trois-Pont, Koerich) sowie 1 Standort im GWK Trias-Nord, die der Trinkwasserzweckverband SEBES als Notversorgungsbrunnen mit nationaler Bedeutung im Fall eines außergewöhnlichen Bedarfes (anhaltende Trockenzeit) bzw. eines Ausfalles (Unfall, Instandsetzung der Staumauer) der Trinkwasserförderung aus der Anlage des

[105] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

[106] Hydrogeologisches Modell „Nördliche Trias Luxemburg", BCE, 2012 - Grundwassermanagementplan Luxemburger Sandstein, BCE, 2010 - Aufbau eines konzeptionellen Untergrundmodels und eines numerischen Prinzipmodels für die Grundwasserströmung im luxemburgischen Moseltal zwischen Schengen im Süden und Besch im Norden, GGF, 2013

Stausees in Esch/Sauer betreibt. Die Förderung an diesen Standorten ist maximal auf einige Wochen im Jahr begrenzt. Eine langfristige Förderung an besagten Standorten würde vor allem im GWK Unterer Lias zu einer signifikanten Abnahme des Abflusses in den Vorflutern (Eisch, Alzette, Syr) führen. Im gespannten GWK Unterer Lias (überdeckter Luxemburger Sandstein) wurde ein Grundwasseralter von bis zu 3.300 Jahren ermittelt. Bei Förderung war das entnommene Grundwasser jedoch deutlich jünger (verstärkter Zustrom aus unbedecktem Teil, Uferfiltrat).

*Tabelle 4-27: Übersicht identifizierter mengenmäßiger Belastungen der Grundwasserkörper Luxemburgs*

| Belastung | Bedeutung in den Grundwasserkörpern | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon | Trias-Nord | Trias-Ost | Unterer Lias | Mittlerer Lias | Oberer Lias/Dogger |
| Mengenmäßige Belastung durch Grundwasserentnahmen (Trinkwasser, Brauchwasser) | – | (+) | – | (+) | – | – |
| + übergeordnet bedeutend<br>(+) örtlich bedeutend in Notfallsituation Trinkwasserversorgung SEBES<br>– nicht bedeutend | | | | | | |

Der Gesamtbedarf an Grundwasser der öffentlichen Wasserversorgung einschließlich des Bedarfs von Einzelwasserversorgungen sowie Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft betrug 2014 ca. 26,7 Mio. m³/a. 92% der Entnahmen dienen der öffentlichen Trinkwasserversorgung (Gemeindeverwaltungen, Zweckverbände). Die landesweiten Grundwasserentnahmen entsprechen etwa der Hälfte der landesweiten Gesamtentnahme aus Gewässern. Dieser Prozentsatz schwankt durch die jährlich unterschiedliche Nutzung von Tiefbrunnen in den GWK Trias-Nord und Unterer Lias zur vorübergehenden Zusatz- bzw. Notbelieferung der Wasserversorger.

Die Grundwasserentnahmen verteilen sich wie in Tabelle 4-29 dargestellt auf die sechs Grundwasserkörper des Landes.

*Tabelle 4-28: Verteilung der Grundwasserentnahmen auf die Grundwasserkörper (Durchschnittliche Entnhamen 2010-2013)*

| Grundwasserkörper | Gesamtentnahme | | Entnahme durch Brunnen | | Entnahme durch Quellen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [Mio m³/Jahr] | [%] | [m³/Jahr] | [%] | [m³/Jahr] | [%] |
| Devon | 0,19 | 0,8 | 114.390 | 55 | 92.518 | 45 |
| Trias-Nord | 3,49 | 14,3 | 2.947.674 | 82 | 634.870 | 18 |
| Trias-Ost | 0,94 | 3,8 | 439.513 | 88 | 61.596 | 12 |
| Unterer Lias | 17,64 | 72,3 | 2.193.353 | 13,5 | 14.104.409 | 86,5 |
| Mittlerer Lias | 0,1 | 0,4 | 119.176 | 100 | 0 | 0 |
| Oberer Lias/Dogger | 1,09 | 4,5 | 885.485 | 100 | 0 | 0 |
| **Gesamt** | **24,41** | **100% *** | **6.699.591** | **31** | **14.893.393** | **69** |

Die Grundwasserentnahmen stammen zu rund 70% aus Quellfassungen. Die übrigen 30% aus Bohrungen und Brunnen. Im GWK Unterer Lias beläuft sich dieser Anteil auf rund 86% (Zahlen 2012). Es handelt sich fast ausschließlich um öffentliche Trinkwasserfassungen, welche teilweise mehr als 80 Jahre in Betrieb sind. Die Fassungen befinden sich vor allem entlang folgender Bachläufe: Attert, Alzette, Eisch, Schwarze Ernz, Weiße Ernz, Mamer, Syr.

Die räumliche Verteilung der Grundwasserentnahmen ist in der Karte 4.6 im Anhang 1 dargestellt.

Grundwasserdargebot bzw. -neubildung und Grundwasserbewirtschaftung in den beiden für die landesweite Grundwassergewinnung wichtigsten GWK Unterer Lias und GWK Trias-Nord lassen sich gemäß den Ergebnissen dortiger Grundwassermodellbetrachtungen wie folgt zusammenfassen:

- GWK Unterer Lias
  Im nicht-überdeckten Teil des Luxemburger Sandsteines liegt die Grundwasserneubildungsrate bei ca. 7,0 l/s/km², während sie im übrigen GWK Unterer Lias aufgrund überwiegend vorzufindender Mergelsteine nur ca. 2,0 l/s/km² erreicht.
  Aufgrund der geringen Zusickerungsmengen aus den mergelreichen, geologischen Schichten, die den Luxemburger Sandstein überlagern, sowie aufgrund der Konkurrenzsituation mit Quellschüttungsmengen sind Wassergewinnungen im bedeckten Teil des Luxemburger Sandsteins für Dauerentnahmen nur in geringem Umfang geeignet. Dieser Teil sollte lediglich zeitlich eng begrenzt, demnach zur Notversorgung durch den Trinkwasserzweckverband SEBES, genutzt werden.

- GWK Trias-Nord
  Die Grundwasserneubildung im GWK Trias-Nord liegt meist bei ca. 3 - 8 l/s/km² (Mittel ca. 5,5 l/s/km²). Buntsandstein und sandige Triasrandfazies besitzen Neubildungsmengen von ca. 6 - 9 l/s/km². Die meist schmalen Ausbisse des Muschelkalks besitzen mit ca. 5 l/s/km² nennenswerte Neubildungsmengen, wohingegen der Keuper nur < 4 l/s/km² aufweist. Das Grundwasserdargebot wird zu ca. 13 % beansprucht. Bei dauerhafter Nutzung der Fassung Everlingen (Notversorgung SEBES) läge die Beanspruchung bei ca. 39 %. Im Zustrom zur Fassung Everlingen (SEBES) und den benachbarten Fassungen der Distribution d'Eau des Ardennes (DEA) ist das nutzbare Dargebot bei einem Betrieb der Fassung Everlingen weitestgehend ausgeschöpft. Im östlichen Anschluss ergeben sich noch Erschließungspotenziale.

### 4.3.3 Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen auf den Zustand des Grundwassers

#### *4.3.3.1 Auswirkungen des Klimawandels*

Wie durch Studien belegt[107], erfolgt die Grundwasserneubildung in Luxemburg vor allem zwischen Ende Herbst (Oktober-November) und Anfang Frühjahr (März-April). In dieser Zeitspanne haben die Niederschläge maßgebenden Einfluss auf den quantitativen Zustand der Grundwasserreserven. Mehrjährige relative Wintertrockenperioden bewirken einen signifikanten Rückgang der Grundwasserreserven und damit auch Quellschüttungen.

In den letzten 30 Jahren war dies während der Jahre 1992-1994, 1996-1999 und 2005-2006 der Fall. In der letztgenannten Zeitspanne nahmen die Quellschüttungen z. B. im Bereich Luxemburg-Stadt im Vergleich zum langjährigen Mittel um ca. 30 % ab. Bis 2012 lagen die Schüttungen unter dem langjährigen Mittel, was auch durch die relativ niederschlagsarmen Winter 2010-2011 und 2011-2012 begründbar ist.

Durch vielfach relativ große Grundwasserflurabstände liegen die Aufenthaltszeiten im nicht gesättigten

[107] Surveillance quantitative des eaux souterraines du Grand-Duché de Luxembourg, Analyse des données du réseau de mesure de l'Administration de la gestion de l'eau, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, 2012

Bereich nach einer Studie[108] zwischen 2 und 4 Jahren. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich erst nach dieser Zeit relative Trocken- bzw. Nassperioden in den Quellschüttungen bemerkbar machen.

Die Klimaszenarien sagen für Luxemburg eine Zunahme der Niederschlagsmenge im Winter sowie höhere Temperaturen und eine Zunahme der Niederschlagsintensität während des Sommers voraus (siehe *Kapitel 3 Beschreibung der Auswirkungen des Klimawandels*). Dies lässt darauf rückschließen, dass es durch die prognostizierten Klimawandelszenarien in Luxemburg wohl zu keiner Verschlechterung des quantitativen Zustandes der Grundwasserkörper kommen wird. Eine lokale Verschlechterung des qualitativen Zustands aufgrund erhöhter Niederschlagsintensität und erhöhter Erosion kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Andere relevante bzw. signifikante anthropogene Belastungen, zusätzlich zu den in Kapitel 4.3.1 beschriebenen Schadstoffquellen, sind nicht bekannt.

#### *4.3.3.2 Salzbelastungen*

Signifikante Salzwasser- oder ähnliche Eindringungen in Grundwasserkörper sind derzeit nicht bekannt. Das Vorkommen von Salzwasser ist als äußerst lokal anzusehen (isolierte Gipslagen bzw. -linsen innerhalb von geologischen Schichten) und ist in den Grundwasserkörpern Trias-Nord und Trias-Ost anzutreffen. Dies kann an vereinzelten Grundwassermessstellen auch lokal zur Überschreitung von Schwellenwerten führen.

Um Salzkonzentrationen als Folge menschlicher Tätigkeiten identifizieren zu können, werden die Konzentrationen von Sulfat und Chlorid herangezogen. Es hat sich ergeben, dass aufgrund der geologischen Gegebenheiten Sulfat und Chlorid zur repräsentativen Einschätzung etwaiger Salzbelastungen geeignet sind.

#### *4.3.3.3 Wärmeaustausch*

Wasser-Wasser-Wärmepumpanlagen sind aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten (Kluftgrundwasserleiter) in Luxemburg verboten. Die Anzahl der laut dem Wassergesetz[109] ausgestellten Genehmigungen für oberflächennahe Erdwärmesondenbohrungen (maximale Tiefe: 120 Meter) steigt seit 2012 und verläuft wie folgt:

- 2011: 76 Genehmigungen;
- 2012: 71 Genehmigungen;
- 2013: 102 Genehmigungen;
- 2014: 114 Genehmigungen;
- 2015 (Stand 31. Oktober): 108 Genehmigungen.

Genehmigungen werden in Anbetracht der Lage von Grundwasserkörpern, welche für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, ausgestellt. Bohrungen innerhalb von Grundwasserleitern, die für Trinkwasserzwecke genutzt werden, sind nicht erlaubt.

[108] Projet GW-Mitigation, Centre de Recherche Public Henri Tudor - Centre de ressources des technologies de l'environnement, 2014
[109] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

#### *4.3.3.4 $CO_2$-Lagerstätten und Nutzung von Schiefergas*

Aufgrund der geologischen Konstellation ist die unterirdische Lagerung von $CO_2$ in Luxemburg nicht machbar. Dies ist im Gesetz vom 27. August 2012 festgehalten[110].

Auch die Nutzung von Schiefergas ist aus geologischen Gründen nicht machbar.

[110] Loi du 27 août 2012 relative au stockage géologique du dioxyde de carbone

## 5. Ermittlung und Kartierung der Schutzgebiete gemäß Artikel 6 und Anhang IV

Gemäß Artikel 6 und Anhang IV der WRRL ist im Rahmen der Bestandsaufnahme für jede Flussgebietseinheit ein Verzeichnis der Schutzgebiete zu erstellen, für die gemäß den spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Das Verzeichnis der Schutzgebiete muss regelmäßig überarbeitet und aktualisiert werden. Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme[111] und des Bewirtschaftungsplans erfolgte für Luxemburg die Aktualisierung des Verzeichnisses sowie der Kartierung der Schutzgebiete. Die Lage der jeweiligen Schutzgebiete ist im Anhang 1 in den Karten 5.1 bis 5.8 dargestellt.

Zum Verzeichnis der Schutzgebiete gehören:

- Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL;
- Schutzgebiete für aquatische Arten, die aus wirtschaftlicher Sicht bedeutend sind (Fisch- und Muschelgewässer);
- Badegewässer laut Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG);
- Empfindliche Gebiete laut Kommunalabwasserrichtlinie (Richtlinie 91/271/EWG) und gefährdete Gebiete laut Nitratrichtlinie (Richtlinie 91/676/EWG);
- Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Richtlinien 79/409/EWG bzw. 2009/147/EG und 92/43/EWG).

*Tabelle 5-1: Übersicht der Schutzgebiete in Luxemburg*

| Schutzgebiete | Großherzogtum Luxemburg |
|---|---|
| Trinkwasserentnahmegebiete | *Grundwasser*:<br>5 Trinkwasserentnahmegebiete wurden durch großherzogliche Verordungen ausgewiesen (Trinkwasserentnahmen Doudboesch, François Kriepsweieren, Brickler/Flammang und Fischbour). Für 7 Trinkwasserentnahmegebiete um Grundwasser-fassungen laufen die öffentlichen Prozeduren im Hinblick auf die Verabschiedung großherzoglicher Verordnungen. Zudem gibt es noch +/- 80 provisorische Trinkwasserschutzgebiete.<br>*Oberflächengewässer*:<br>Sanitäre Schutzzonen der Obersauer-Talsperre |
| Badegewässer | 11 Badegewässer, welche in drei Badegewässer-gruppen (*bathing water groups*) eingeteilt sind |
| Empfindliche Gebiete | gesamte Landesfläche Luxemburgs (2.586 $km^2$) |
| Gefährdete Gebiete | gesamte Landesfläche Luxemburgs (2.586 $km^2$) |
| FFH-Gebiete | 48 FFH-Gebiete (41.600 ha, 16,1% der Landesfläche) |
| Vogelschutzgebiete | 12 Vogelschutzgebiete (14.900 ha, 5,7 % der Landesfläche) |

[111] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

Für alle diese Gebiete ist der gute Zustand besonders von Bedeutung, zusätzliche Anforderungen können sich aus den einzelnen (nationalen) Rechtsakten die Schutzgebiete betreffend ergeben. Die Auflistung der nationalen Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die jeweiligen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, findet sich im Kapitel zum Maßnahmenprogramm (siehe *Kapitel 9.7 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften gemäß Artikel 11(3)a der WRRL*). Sie gelten als grundlegende Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)a der WRRL.

Informationen zum Zustand der Schutzgebiete sind in Kapitel 6.11 aufgeführt.

## 5.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL

Nach Artikel 7(1) der WRRL sind alle Wasserkörper aufzulisten, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und die durchschnittlich mehr als 10 $m^3$ täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen bzw. die für eine solche künftige Nutzung vorgesehen sind. Für das Verzeichnis dieser Schutzgebiete wurden insgesamt 5 Grundwasserkörper und 1 Oberflächenwasserkörper ermittelt (siehe Tabelle 5-2).

*Tabelle 5-2: Übersicht der Wasserkörper mit Entnahmen von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL*

| Internationale Flussgebiets-einheit | Anzahl der OWK | Anzahlt der OWK mit Trinkwasserentnahmen gemäß Artikel 7 der WRRL | Anzahl der GWK | Anzahlt der GWK mit Trinkwasserentnahmen gemäß Artikel 7 der WRRL |
|---|---|---|---|---|
| Rhein | 107 | 1 | 6 | 5 |
| Maas | 3 | 0 | 0 | 0 |
| **Gesamt** | **110** | **1** | **6** | **5** |

In Luxemburg befinden sich die Entnahmen von Wasser für den menschlichen Gebrauch alle in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein. In fünf der sechs in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein ausgewiesenen Grundwasserkörpern (MES 1 Devon, MES 6 Trias-Nord, MES 7 Trias-Ost, MES 3 Unterer Lias und MES 5 Oberer Lias / Dogger) gibt es Entnahmen von Wasser für Trinkwasserzwecke nach den Vorgaben von Artikel 7 der WRRL. Aus dem Oberflächenwasser wird nur das Wasser des Obersauer Stausees (OWK III-2.2.1 Sauer) für Trinkwasserzwecke genutzt.

Gemäß den Vorgaben von Artikel 7 der WRRL stehen diese Gebiete unter besonderem Schutz, insbesondere um eine Verschlechterung der Qualität der Wasserkörper zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern.

Die WRRL legt zudem in ihrem Artikel 7(3) fest, dass die Mitgliedstaaten Schutzgebiete für diese Wasserkörper festlegen können. Das luxemburgische Wassergesetz vom 19. Dezember 2008 sieht im Artikel 44 die Ausweisung von Schutzzonen um Wasserfassungen vor, die für die Trinkwasserversorgung genutzt werden. In diesen Schutzzonen gelten besondere Gebote sowie Verbote für bestimmte Tätigkeiten. Die Ausweisung beziehungsweise die Anpassung der Schutzzonen erfolgt durch großherzogliche Verordnungen und muss spätestens bis zum 22. Dezember 2015 abgeschlossen sein.

Der Ausweisung von Schutzzonen um Grundwasserfassungen durch großherzogliche Verordnungen gehen mehrere Schritte voraus (hydrogeologische Studien, Öffentlichkeitsbeteiligung etc.)[112]. Trinkwasserschutzgebiete umfassen das Einzugsgebiet von Grundwasserfassungen, also von Brunnen und Quellen. Nach sorgfältiger Auswertung hydrogeologischer Untersuchungen werden um die Wasserfassung herum in der Regel 3 Schutzzonen ausgewiesen:

- Zone I (Fassungsbereich)
- Zone II (engere Schutzzone)
- Zone III (weitere Schutzzone)

Die Zone I dient dem Schutz der Wasserfassung vor jeglicher Verschmutzung und Beschädigung.

Zone II soll insbesondere den Schutz vor mikrobiologischen Krankheitserregern (Bakterien/Viren) gewährleisten und verhindern, dass durch Bebauung oder durch Eingriffe in den Untergrund der Grundwasserfluss gestört wird. Falls eine Bohrung das Grundwasser aus einem tiefen und besonders gut geschützten Grundwasserleiter entnimmt und kein Risiko einer mikrobiologischen Verunreinigung besteht, kann eventuell von einer Ausweisung der Zone II abgesehen werden. Es gibt jedoch auch Bereiche, in denen der natürliche Schutz des Grundwasserleiters nicht ausreichend ist. In diesen Gebieten, die besonders anfällig für Verschmutzungen sind, kann zusätzlich eine Schutzzone II-V1 (besonders erhöhte Gefährdung) ausgewiesen werden. Eine solche Zone kann sich innerhalb der Schutzzone II oder der Zone III befinden.

Die Zone III soll den Schutz der Wasserressourcen vor nicht oder nur schwer abbaubaren Verunreinigungen gewährleisten und zur Sicherung der Ergiebigkeit der Wassergewinnung beitragen. Diese Schutzzone soll in der Regel das gesamte restliche Einzugsgebiet der Wasserfassung umfassen.

Die Einteilung in Schutzzonen erfolgt in der Regel nach Katasterparzellen. In einem 1. Schritt erfolgt die Ausweisung ohne Berücksichtigung der Katasterparzellen. In einem 2. Schritt wird die Ausdehnung der Schutzzonen an die Katasterparzellen angepasst. Die Anpassung erfolgt nach gebietsspezifischen Kriterien (Flächenanteil der Parzelle in einer Schutzzone, geologische Kriterien). Bei außergewöhnlich großen Parzellen kann die Einteilung auch nach gut ersichtlichen Erkennungspunkten, wie zum Beispiel Feldwegen, erfolgen.

In den Schutzzonen gelten eine Reihe von Geboten und Verboten sowie Einschränkungen von menschlichen Aktivitäten. Die Maßnahmen werden nach Art der Schutzzone eingeteilt (Schutzzone I, II, II-V1 und III). Die großherzogliche Verordnung vom 9. Juli 2013[113] regelt unter anderem die allgemein in den Trinkwasserschutzzonen um Grundwasserfassungen geltenden Maßnahmen. Diese Maßnahmen wurden im Vorfeld mit staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft, des Naturschutzes und der Landesplanung, besprochen und festgelegt. Bei besonderen geologischen Verhältnissen können auch besondere Maßnahmen in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen festgehalten werden:

- In der Zone I sind nur Aktivitäten erlaubt, die dem Unterhalt sowie der Instandhaltung der Wassergewinnungsanlagen dienen.
- In der Zone II-V1 gelten vor allem Verbote. Es sind nahezu alle neuen Anlagen und Bauwerke sowie sämtliche grundwassergefährdende Aktivitäten wie Beweidung und

[112] Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen, Administration de la gestion de l'eau, 2010
[113] Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties des masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine

Ausbringung von Dünger und Pestiziden verboten. Bestehende Anlagen und Bauwerke müssen so schnell wie möglich angepasst werden, um die potenzielle Verschmutzungsgefahr auf ein Minimum zu reduzieren. Hier besteht eine Genehmigungspflicht gemäß Artikel 23 des Wassergesetzes. Diese Genehmigungen werden in Zusammenarbeit mit der Umweltverwaltung und der Naturverwaltung erstellt.

- Die Zone II ist durch Verbote gekennzeichnet. Spezifische Maßnahmen in der Zone II sind z. B. Einschränkungen bzw. Verbote beim Bau neuer Leitungen, Abwasseranlagen und Lagerungsinfrastrukturen für Gefahrenstoffe (Heizöltanks etc.). Neue landwirtschaftliche Bauten, Stallungen, sowie neue Bau-, Gewerbe- und Industriegebiete sind verboten. Der Einsatz von Pestiziden und die Verwendung von Düngemitteln unterliegen hier ebenfalls einer Reihe von Einschränkungen und Verboten. Auch hier müssen bestehende Anlagen und Bauwerke so schnell wie möglich angepasst werden, um die potenzielle Verschmutzungsgefahr auf ein Minimum zu reduzieren. Hier besteht eine Genehmigungspflicht gemäß Artikel 23 des Wassergesetzes. Diese Genehmigungen werden in Zusammenarbeit mit der Umweltverwaltung und der Natur- und Forstverwaltung erstellt.
- Die Zone III ist durch Auflagen gekennzeichnet. Neue landwirtschaftliche Bauten, Stallungen, sowie neue Bau-, Gewerbe- und Industriegebiete sind genehmigungspflichtig. Die betreffenden Infrastrukturen dürfen nicht grundwassergefährdend sein. Hier besteht eine Genehmigungspflicht gemäß Artikel 23 des Wassergesetzes. Diese Genehmigungen werden in Zusammenarbeit mit der Umweltverwaltung und der Naturverwaltung erstellt. Die Anwendung von Pestiziden und von mineralischen und organischen Düngemitteln wird in der Zone III eingeschränkt.

In den Zonen II und III ist es insbesondere verboten, Einrichtungen zur Handhabung oder Lagerung gefährlicher Stoffe zu bauen, zu vergrößern oder zu betreiben, Abwasser auszubringen, versickern zu lassen oder Klärschlamm auszubringen sowie geothermische Bohranlagen einzurichten, zu entwickeln oder zu betreiben.

Rund 40% des Trinkwassers wird im Mittel in Luxemburg aus Oberflächenwasser, das aus der Obersauer-Talsperre bei Esch/Sauer stammt, gewonnen. Durch eine 47 Meter hohe Mauer wird das Wasser der Sauer aufgestaut, sodass sich im engen Flusstal ein Stausee gebildet hat. Die sanitären Zonen I und II um den Obersauer-Stausee sind durch das Gesetz vom 27. Mai 1961[114] festgelegt worden. In der sanitären Zone I, welche etwa ein Drittel der Gesamtfläche des Stausees umfasst und von der Staumauer bis zum Eingang der Ortschaft Lultzhausen reicht, sind jegliche Freizeitaktivitäten, wie beispielsweise Angeln oder Schwimmen, oder auch der Bau von Häusern verboten. Die sanitäre Zone II umfasst das restliche Gebiet des Stausees und die großherzogliche Verordnung vom 16. Dezember 2011[115] regelt im Detail, welche Arbeiten und Aktivitäten dort verboten sind bzw. einer Genehmigung unterliegen.

[114] Loi du 27 mai 1961 concernant les mesures de protection sanitaire du barrage d'Esch-sur-Sûre
[115] Règlement grand-ducal du 16 décembre 2011 déterminant les installations, travaux et activités interdites ou soumises à autorisation dans la zone de protection sanitaire II du barrage) d'Esch-sur-Sûre

*Tabelle 5-3: Übersicht der Trinkwasserschutzgebiete für Oberflächengewässer und Grundwasser*

| Internationale Flussgebiets-einheit | Anzahl der durch großherzogliche Verordnungen und Gesetze ausgewiesenen Trinkwasserschutz-gebiete | Fläche ($km^2$) | Anzahl der Trinkwasserschutz-gebiete, welche noch in Ausarbeitung sind | Fläche ($km^2$) |
|---|---|---|---|---|
| Rhein | 6<br>(5 Grundwasserfassungen + 1 Oberflächenwasserfassung) | 51 | +/- 80 | +/- 280 |
| Maas | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Gesamt** | **6** | **51** | **+/- 80** | **+/- 280** |

## 5.2 Schutzgebiete für aquatische Arten, die aus wirtschaftlicher Sicht bedeutend sind

Die Richtlinie 78/659/EWG des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (Fischgewässerrichtlinie) und die Richtlinie 79/923/EWG des Rates vom 30. Oktober 1979 über die Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer (Muschelgewässerrichtlinie) traten am 22. Dezember 2013 außer Kraft. Fisch- und Muschelgewässer werden daher nicht mehr im Verzeichnis der Schutzgebiete aufgeführt. Gleichwertige Ziele für die Schutzgebiete werden nun durch die WRRL gewährleistet.

Die Fischgewässerrichtlinie wurde in Luxemburg durch die großherzoglichen Verordnungen vom 20. Dezember 1980[116] bzw. vom 28. Oktober 1982[117] umgesetzt. Beide großherzogliche Verordnungen traten, gemäß Artikel 9 der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010[118], am 22. Dezember 2013 außer Kraft.

Da die Muschelgewässerrichtlinie auf Küstengewässer und Gewässer mit Brackwasser anzuwenden war, traf diese nicht auf Luxemburg zu.

## 5.3 Erholungs- und Badegewässer

Die WRRL verlangt, dass alle Wasserkörper verzeichnet werden, die in Anwendung der Badegewässerrichtlinie[119] als Badegewässer ausgewiesen wurden.

Die Badesaison dauert in Luxemburg gemäß der großherzoglichen Verordnung vom 19. Mai 2009[120] vom 1. Mai bis zum 31. August. Die Badegewässerliste wird jedes Jahr mindestens einen Monat vor Beginn der Badesaison veröffentlicht[121]. Die Öffentlichkeit kann bis kurz vor Badesaisonbeginn den zuständigen Behörden Anmerkungen zur Badegewässerliste zukommen lassen.

Im Jahr 2015 wurden in den Oberflächenwasserkörpern der Sauer (OWK III-2.2.1), der Mosel (OWK I-

[116] Règlement grand-ducal du 20 décembre 1980 concernant la qualité des eaux ayant besoin d´être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons
[117] Règlement grand-ducal du 28 octobre 1982 portant désignation des eaux salmonicoles et des eaux cyprinicoles intérieures
[118] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface
[119] Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG
[120] Règlement grand-ducal modifié du 19 mai 2009 déterminant les mesures de protection spéciale et les programmes de surveillance de l'état des eaux de baignade
[121] http://www.eau.public.lu/actualites/2015/04/Baignade-2015/index.html

1) und der Wemperbaach (OWK IV-3.4) insgesamt 11 Badegewässerstellen gemäß der Badegewässerrichtlinie ausgewiesen, die in 3 Badegewässergruppen zusammengefasst sind. Es sind dies der Obersauer-Stausee, der Badesee Remerschen und der Badesee in Weiswampach (siehe Karte 5.5 im Anhang 1). Diese befinden sich alle in der internationalen Flussgebietseinheit (IFGE) Rhein.

*Tabelle 5-4: Übersicht der Badegewässer*

| IFGE | OWK Code | Badegewässergruppe | Badegewässer Code (BWID) |
|---|---|---|---|
| Rhein | III-2.2.1 | Obersauer Stausee | LU_600005007000000018<br>LU_600005008000000014<br>LU_600005008000000016<br>LU_600005008000000015<br>LU_600005008000000017<br>LU_600005001000000019 |
| Rhein | IV-3.4 | Badesee Weiswampach | LU_600001007000000001<br>LU_600001007000000002 |
| Rhein | I-1 | Badesee Remerschen | LU_600008006000000007<br>LU_600008006000000008<br>LU_600008006000000009 |

Gegenüber dem ersten Bewirtschaftungsplan von 2009 hat sich die Zahl der ausgewiesenen Badegewässer von 20 auf 11 reduziert (siehe *Kapitel 6.11.2 Erholungs- und Badegewässer*).

## 5.4 Nährstoffsensible und gefährdete Gebiete

Das Großherzogtum Luxemburg ist im Sinne der Kommunalabwasserrichtlinie[122] und gemäß Artikel 20(3) des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[123] flächendeckend als empfindliches Gebiet ausgewiesen worden. Die Kommunalabwasserrichtlinie betrifft das Sammeln, Behandeln und Einleiten von kommunalem Abwasser und das Behandeln und Einleiten von Abwasser bestimmter Industriebranchen und legt dazu EU-weite Regeln für das Sammeln, Behandeln und Ableiten von Abwasser fest. Ziel der Richtlinie ist es, die Umwelt vor den schädlichen Auswirkungen dieses Abwassers (z. B. Eutrophierung der Gewässer) zu schützen. In empfindlichen Gebieten muß eine weitergehende Behandlung erfolgen

Zudem ist die gesamte Fläche des Großherzogtums gemäß Artikel 20(3) des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008 als gefährdetes Gebiet im Sinne der Nitratrichtlinie[124] eingestuft worden. Das Ziel der Nitratrichtlinie ist der Schutz der Wasserqualität in Europa. Zu diesem Zweck soll die durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursachte oder ausgelöste Gewässerverunreinigung verhindert werden. Die Mitgliedstaaten müssen laut den Vorgaben der Nitratrichtlinie eine Reihe von Maßnahmen umsetzen. Diese Maßnahmen betreffen die Überwachung des Oberflächenwassers und des Grundwassers, die Ausweisung gefährdeter Gebiete, die Aufstellung von Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft, die Annahme von Aktionsprogrammen und die Bewertung der umgesetzten Maßnahmen. Bei den gefährdeten Gebieten handelt es sich um alle bekannten Flächen, die in Oberfächengewässer oder Grundwasser entwässern, die von Verunreinigung betroffen sind

[122] Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
[123] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau
[124] Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

oder sein könnten.

## 5.5 Vogelschutz- und FFH Gebiete (Natura 2000 Gebiete)

Das europäische ökologische Netzwerk Natura 2000 umfasst Gebiete, die gemäß der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL)[125] und der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)[126] mit dem Ziel der Bewahrung der biologischen Vielfalt ausgewiesen wurden. Gemäß Artikel 1 der Vogelschutzrichtlinie betrifft diese die Erhaltung aller einheimischen, wildlebenden Vogelarten. Gemäß Artikel 2 der FFH-Richtlinie ist das Ziel der Richtlinie einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse zu bewahren oder wiederherzustellen. Beide Richtlinien listen insgesamt 198 Lebensraumtypen, 480 Pflanzen- und 226 Tierarten sowie 181 Vogelarten auf, die durch die sogenannten Natura 2000 Gebiete geschützt werden sollen.

Die in Luxemburg vorkommenden und zu schützenden Lebensraumtypen, Pflanzen- und Tierarten sowie Vogelarten sind im Naturschutzgesetz vom 19. Januar 2004[127] festgehalten. Die Liste der Natura 2000 Gebiete, die in Luxemburg unter Schutz gestellt sind, ist ebenfalls im Gesetz enthalten. In der großherzoglichen Verordnung vom 6. November 2009[128] sind zudem die Schutzziele für die besonderen Schutzgebiete im Sinne der FFH-Richtlinie detailliert festgelegt und in der großherzoglichen Verordnung vom 30. November 2012[129] jene für die besonderen Schutzgebiete gemäß der Vogelschutzrichtlinie. In Luxemburg sind die Natur- und Forstverwaltung sowie die Umweltabteilung des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen für die Umsetzung beider Richtlinien zuständig.

Das Natura 2000 Netzwerk Luxemburgs umfasst derzeit 48 FFH-Gebiete, die den Schutz von 31 Lebensraumtypen, wie z. B. extensive Mähwiesen oder Auenwälder, und 2 Pflanzen- sowie 19 Tierarten gewährleisten sollen, mit einer Fläche von 41.600 ha und 12 Vogelschutzgebiete zum Erhalt seltener Vogelarten mit einer Fläche von etwa 14.900 ha. Da sich die FFH- und Vogelschutzgebiete auf einer Fläche von ca. 7.500 ha überschneiden, beträgt die Gesamtfläche der Natura 2000-Gebiete in Luxemburg ca. 49.000 ha, was etwa 19% der Landesfläche entspricht.

Hier sei erwähnt, dass die Ausweisung weiterer Vogelschutzgebiete aktuell in der Umsetzung ist[130]. Bei den neuen Vogelschutzgebieten handelt es sich um insgesamt 6 Gebiete, welche bisweilen als IBA (*Important bird areas*) Gebiete ausgewiesen waren:

- Region Kiischpelt,
- Täler der Attert, Pall, Schwébech, Aeschbech und der Wëllerbaach,
- Region Junglinster,
- Region Mompach, Manternach, Bech und Osweiler,
- Region des mittleren Lias,
- Region Schüttringen, Canach, Lenningen und Gostingen.

Zudem wird die Abgrenzung zweier bestehender Vogelschutzgebiete (*Vallée de l'Ernz blanche de Bourglinster à Fischbach* (LU0002005) und *Vallée supérieure de l'Alzette* (LU0002007)) geändert

[125] Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
[126] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
[127] Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles
[128] Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009 portant désignation des zones spéciales de conservation
[129] Règlement grand-ducal du 30 novembre 2012 portant désignation des zones de protection spéciale
[130] http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Natura_2000/ZPS_suppl/index.html

werden, sodass die Fläche beider Gebiete von aktuell 1282 ha auf etwa 1985 ha steigen wird.

Für jedes der insgesamt 60 Schutzgebiete sowie die 6 neuen Gebiete soll ein sogenannter Managementplan (*plan de gestion*) erstellt werden, wobei für einzelne Schutzgebiete bereits ein solcher ausgearbeitet wurde[131]. Im Rahmen dieser Managementpläne sollen für jedes Schutzgebiet Maßnahmen zum Erhalt bzw. zur Verbesserung des Erhaltungszustandes der Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse vorgeschlagen werden.

Die für die Umsetzung der WRRL wasserrelevanten Natura 2000 Gebiete wurden auf Grund der Präsenz von wassergebundenen Arten und / oder wasserabhängigen Habitaten definiert. In den Anhängen 6, 7 und 8 und in den Karten 5.6 und 5.7 im Anhang 1 sind alle Natura 2000 Gebiete hervorgehoben die Schutzziele aufweisen, welche wasserabhängige Habitate oder Arten betreffen die nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie oder der Vogelschutz-Richtlinie geschützt sind. Von den insgesamt 60 Schutzgebieten, weisen 51 Schutzgebiete wasserabhängige Habitate bzw. Arten auf. Die sechs neuen Vogelschutzgebiete weisen ebenfalls wasserabhängige Arten auf.

*Tabelle 5-5: Übersicht der wasserabhängigen FFH- und Vogeschutzgebiete*

| | Anzahl der Gebiete | Anzahl der Gebiete mit wasserabhängigen Habitaten und / oder wasserabhängigen Arten |
|---|---|---|
| FFH-Gebiete | 48 | 42 |
| Vogelschutzgebiete | 12+6 | 9+6 |
| **Gesamt** | **60+6** | **51+6** |

Die Schutzziele der Natura 2000 Gebiete wurden aus den genannten großherzoglichen Verordnungen entnommen und sind nachstehend aufgeführt:

- Wasserabhängige Habitate
  - Natürliche und naturnahe Fließgewässer mit flutender Wasserpflanzenvegetation des *Ranunculion fluitantis*-Verbandes, des *Callitricho-Batrachion* oder flutenden Wassermoosen (3260)
  - Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der *Littorelletea uniflorae* und/oder der *Isoëto-Nanojuncetea* (3130)
  - Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen (3140)
  - Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions (3150)
  - Kalktuffquellen (Cratoneurion) (7220*)
  - Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (6430)
  - Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (91E0*)
  - Übergangs- und Schwingrasenmoore (7140)
  - Moorwälder (91D0*)
  - Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (*Carpinion betuli*) (9160)
- Wasserabhängige Arten
  - *Lampetra planeri* (Bachneunauge)

131 http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Natura_2000/Liste_nationale_des_Zones_Habitats/index.html

- *Salmo salar* (Atlantischer Lachs)
- *Rhodeus sericeus amarus* (Bitterling)
- *Bombina variegata* (Gelbbauchunke)
- *Margaritifera margaritifera* (Flussperlmuschel)
- *Unio crassus* (Bachmuschel)
- *Triturus cristatus* (Kammmolch)
- *Lutra lutra* (Fischotter)
- Wasserabhängige Vögel

Eine Übersicht der Oberflächenwasserkörper (Einzugsgebiete) in denen sich sowohl wasserabhängige als auch nicht wasserabhängige Natura 2000 Gebiete bzw. Teile von Natura 2000 Gebieten befinden, ist in den Anhängen 7 und 8 enthalten.

## 5.6 Grundwasserkörper mit direkt verbundenen Oberflächengewässer(ökosystemen) oder unmittelbar abhängigen Landökosystemen (terrestrische Ökosysteme)

### 5.6.1 Angewandte Methodik

#### *5.6.1.1 Grundwasserverbundene Oberflächengewässer(ökosysteme)*

Der hydraulische Zusammenhang zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern kann sich räumlich (Quelle bis Mündung in Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse) und zeitlich (Niedrig-, Mittel-, Hochwasser bzw. Nass- und Trockenjahre) verändern. In Luxemburg herrschen vor allem effluente Grundwasserverhältnisse mit Fließgefälle vom Grundwasser in das Oberflächengewässer.

Oberflächengewässerökosysteme werden dann, in Anlehnung an den CIS Leitfaden Nr. 18 zur Beurteilung von Zustand und Trends im Grundwasser[132], als relevant betrachtet wenn mehr als 50% der Schadstofffracht aus dem Grundwasser, das heißt aus Quellen, stammt, welche Bäche beziehungsweise Flüsse speisen. Dabei sollen laut CIS Leitfaden nur Oberflächenwasserkörper betrachtet werden, die als eutroph beziehungsweise als in einem „chemisch schlechten Zustand“ eingestuft sind. Konzeptuelle Modelle zur Abschätzung dieser Schadstofffracht werden im 2. Bewirtschaftungszyklus erstellt werden.

Zur Abschätzung des Einflusses von Grundwasser auf Oberflächengewässer wurden repräsentative Abflussganglinien von Bächen analysiert[133], um mittels des Niedrigwasserabflusses den Einfluss von Grundwasser qualitativ abzuschätzen. Zudem wurden eventuelle Zusammenhänge zwischen der Wasserqualität (Nitrat von Bachläufen und Grundwasserquellen (Werte 2011/2012)) betrachtet.

#### *5.6.1.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme*

Über den Zeitraum 2013-2014 wurde eine Studie zur Identifizierung der grundwasserabhängigen

[132] Common Implementation Strategy for the Implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 18, Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment, European Commission, 2009

[133] Surveillance quantitative des eaux souterraines du Grand-Duché de Luxembourg, Analyse des données du réseau de mesure de l’Administration de la gestion de l’eau, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, 2012

Landökosysteme[134] durchgeführt. Die Identifizierung von grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosystemen (GWATÖ) beschränkte sich in erster Linie auf Natura 2000 Gebiete. Zusätzlich wurden 6 *Important Bird Areas* (IBAs) berücksichtigt, welche zukünftige Vogelschutzgebiete darstellen.

Als Datengrundlage für die Studie dienten:

- das Biotopkataster geschützter Biotope. Diese Biotope umfassen sowohl die nach der FFH-Richtlinie[135] geschützten Biotope, als auch eine Reihe nur auf nationaler Ebene geschützte Biotope (gemäß Artikel 17 des geänderten Naturschutzgesetzes[136]). Die Kartierung beschränkt sich jedoch auf die Gebiete außerhalb der Waldbereiche, also die Gebiete im Offenland außerhalb des Bauperimeters.
- die phytosoziologische Waldkartierung
- die Pflegepläne der Natura 2000 Gebiete
- zusätzliche Kartierungen wie z. B. die Kartierung von Tuffquellen.

Nach einer ersten Auswahl von potenziellen (grund)wasserabhängigen Biotoptypen, wurden anhand einer systematischen Vorgehensweise grundwasserabhängige Gebiete innerhalb von Natura 2000 Gebieten identifiziert. Dabei wurde folgendes Schema angewandt:

[134] Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme in Luxemburg, Endbericht, Bureau d'Etudes et de Services Techniques (Best), 2014
[135] Richtlinie vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
[136] Loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles

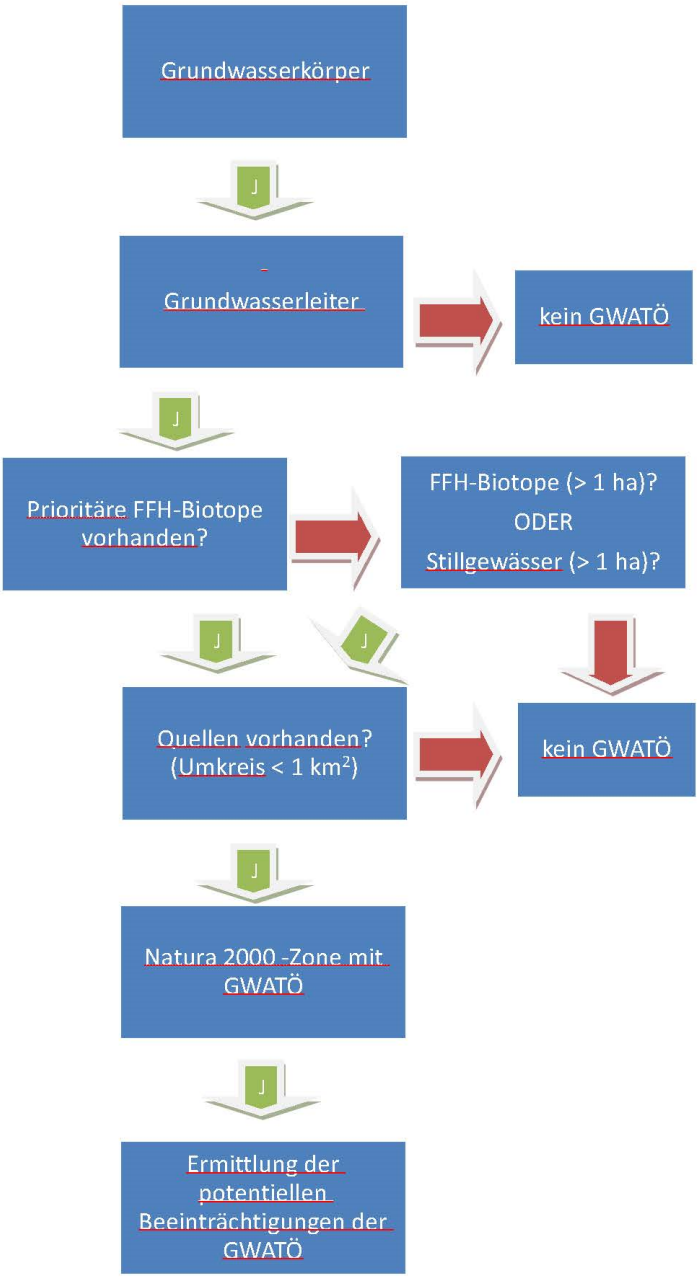



*Abbildung 5-1: Methodik zur Ermittlung von grundwasserabhängigen Landökosystemen (GWATÖ) und Natura 2000 Gebieten mit GWATÖ*

Eine erste Bedingung die zutreffen muss ist, dass wenigstens in Teilbereichen der europäischen Schutzzone ein Grundwasserleiter vorhanden ist. Grundwasserkörper sind in ganz Luxemburg vohanden und daher kein Entscheidungskriterium. Liegt kein Grundwasserleiter vor, scheidet die Schutzzone als GWATÖ aus.

Anschließend wurde ermittelt ob prioritäre Habitate vorliegen, da diesen nach der FFH-Richtlinie aufgrund ihrer natürlichen Ausdehnung im Verhältnis zum Schutzgebiet eine besondere Verantwortung zukommt. In Luxemburg gib es nur 3 prioritäre Lebensräume:

- 7220* Kalktuffquellen (Cratoneurion)
- 91D1* Birken-Moorwald
- 91E0* Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*

Sind keine prioritären Lebensräume in einem europäischen Schutzgebiet vorhanden, wurde untersucht, ob die weiteren Biotope der FFH-Richtlinie mehr als 1 ha einnehmen bzw. die Stillgewässer. Konnte dieses Kriterium nicht erfüllt werden, schied das Natura 2000 Gebiet aus.

Bei Erfüllung der ersten Kriterien, wurde anschließend untersucht ob Quellen in der Zone oder in einem Umkreis von 1 $km^2$ vorhanden sind (die Quellen sollten allerdings das gleiche Einzugsgebiet betreffen). Waren keine Quellen vorhanden, konnte das Natura 2000 Gebiet ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

Sind alle Kriterien erfüllt, handelt es sich um eine Natura 2000 Gebiet mit GWATÖ.

### 5.6.2 Ergebnisse

#### *5.6.2.1 Grundwasserverbundene Oberflächengewässer(ökosysteme)*

Laut Nitratbericht[137] stellt die Stickstofffracht aus dem Grundwasser im Zeitraum 2008-2011 landesweit rund 50% der Gesamtfracht in den Oberflächengewässern dar. Genaue Verteilungen pro Grundwasserkörper sind zurzeit nicht verfügbar.

Die relativ hohen Niedrigwasserabflüsse von Bächen innerhalb des Grundwasserkörpers Unterer Lias (Messtation Grundhof, Schwarze Ernz) zeigen den bedeutenden Einfluss von Grundwasser in dieser Region. Zudem ist entlang der Bachläufe Schwarze Ernz, Weiße Ernz (GWK Unterer Lias) sowie Attert (GWK Trias-Nord) eine Korrelation zwischen Nitratwerten im Oberflächengewässer und Grundwasser deutlich erkennbar.

Die Abschätzung des Einflusses von Grundwasser und seiner Gesamtfracht auf grundwasserabhängige Oberflächengewässerökosysteme gestaltet sich als weit weniger eindeutig. Die Abflussdiagramme von Bachläufen zeigen, dass der Beitrag des Grundwasserabflusses zwar nicht vernachlässigbar ist, es sich hierbei jedoch vorwiegend um Hangwasser beziehungsweise sehr oberflächennahes Grundwasser handelt, welches in den obersten Bodenschichten gespeichert werden kann.

#### *5.6.2.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme*

Nach Anwendung des in Abbildung 5-1 dargestellten Schemas, konnten von den 66 Natura 2000 Gebieten 23 berücksichtigt werden, die die erforderten Kriterien erfüllten. 8 von den 23 Gebieten wurden als orange eingestuft, das heißt ihre Bedeutung für GWATÖ ist als mäßig anzusehen. 15 Gebieten jedoch haben eine hohe Bedeutung und wurden daher mit grün belegt. Nur diese 15 Gebiete wurden für weiterführende Analysen ausgewählt. Während dem zweiten Bewirtschaftungszyklus werden die 15 Zonen näher auf die Grundwasserabhängigkeit der Ökosysteme überprüft und gegebenfalls angepasst. Die Auflistung in der Tabelle 5-6 ist daher als noch nicht definitiv zu betrachten.

Das Gebiet mit dem flächenmäßig höchsten Anteil an den oben aufgelisteten prioritären

[137] Rapport conformément à l'article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole – Période 2008-2011, Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région/Administration de la Gestion de l'eau, Août 2012

Lebensräumen ist das Natura 2000 Gebiet LU0001033 Wilwerdange-Conzefenn mit einem Anteil an prioritären FFH-Lebensräumen von mehr als 2% ihrer Gesamtfläche.

Die höchste Anzahl an grundwasserabhängigen FFH-Lebensräumen (vorwiegend Kalktuffquellen) besitzt mit ca. 1,7 ha die Habitatschutzzone LU0001018 Vallée de la Mamer et de l'Eisch im Grundwasserkörper Unterer Lias.

Der Anteil von prioritären Lebensräumen und grundwasserabhängigen FFH-Gebieten verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Grundwasserkörper.

*Tabelle 5-6: Grundwasserabhängige Landökosysteme*

| Grundwasserkörper | Natura 2000 Gebiete mit Vorkommen von GWATÖ mit Bedeutung | |
|---|---|---|
| | Anzahl | Name Gebiet |
| Devon | 3 | Vallée de l'Our de Ouren à Wallendorf-Pont (LU0001002), Wilwerdange-Conzefenn (LU0001033), Vallée Supérieure de l'Our et affluents de Lieler à Dasbourg (LU0002003) |
| Trias-Nord | 4 | Vallée de l'Our de Ouren à Wallendorf-Pont (LU0001002), Zones humides de Bissen et Fënsterdall (LU0001014), Vallée de l'Ernz Blanche (LU0001015), Vallée de la Mamer et de l'Eisch (LU0001018), Vallée de l'Attert (IBA) |
| Trias-Ost | 5 | Herborn-Bois de Herborn/Echternach-Haard (LU0001016), Vallée de la Sûre Inférieure (LU0001017), Grunewald (LU0001022), Vallée de l'Ernz Noire/Beaufort/Berdorf (LU0001011), Haff Réimech (LU0002012) |
| Unterer Lias | 9 | Vallée de l'Ernz Blanche (LU0001015), Herborn-Bois de Herborn/Echternach-Haard (LU0001016), Vallée de la Mamer et de l'Eisch (LU0001018), Grunewald (LU0001022), Bertrange - Gréivelserhaff/Bouferterhaff (LU0001026), Vallée de l'Attert (IBA), Région du Lias Moyen (IBA), Vallée de l'Ernz Noire/Beaufort/Berdorf (LU0001011), Leitrange-Heischel (LU0001067) |
| Mittlerer Lias | 2 | Bertrange - Gréivelserhaff/Bouferterhaff (LU0001026), Région du Lias Moyen (IBA) |
| Oberer Lias/Dogger | 0 | |

*Einige Natura 2000 Gebiete dehnen sich über 2 Grundwasserkörper aus (Gesamtanzahl der betroffenen Natura 2000 Gebiete: 15).*

Die Gebiete sind in Karte 5.8 im Anhang 1 dargestellt.

# 6. Überwachungsnetze und Darstellung der Ergebnisse der Überwachungsprogramme gemäß Artikel 8 und Anhang V (in Form von Karten)

Die Bewertung des Zustandes der Oberflächenwasserkörper und der Grundwasserkörper beruht auf der Auswertung der Monitoringergebnisse gemäß den Vorgaben der WRRL. Laut Artikel 8 der WRRL müssen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass für die Oberflächengewässer, das Grundwasser sowie bestimmte Schutzzonen Überwachungsprogramme (Monitoringprogramme) aufgestellt werden. Mithilfe dieses Monitorings kann dann ein umfassender Überblick über den Zustand der Gewässer in den einzelnen Flussgebietseinheiten gewonnen werden. Die Überwachung der einzelnen Oberflächen- und Grundwasserkörper erfolgt an Überblicksüberwachungsmessstellen und an operativen Messstellen. Die WRRL sieht zudem für die Oberflächengewässer eine Überwachung zu Ermittlungszwecken vor. Diese Monitoringprogramme mussten seit Ende 2006 anwendungsbereit sein und danach in regelmäßigen maximal 6-jährlichen Abständen überprüft und angepasst werden.

## 6.1 Beschreibung des Monitorings der Oberflächenwasserkörper

Für die Oberflächengewässer gilt, dass der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial und der chemische Zustand von Bedeutung sind, und das Überwachungsnetz muss so ausgelegt sein, dass sich daraus ein kohärenter und umfassender Überblick über den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper gewinnen lässt. Im Rahmen der Monitoringprogramme werden die Parameter überwacht, die für den Zustand jeder relevanten Qualitätskomponente kennzeichnend sind.

Die Überwachung der Oberflächenwasserkörper erfolgt:

- an Überblicksüberwachungsmessstellen,
- an operativen Messstellen sowie
- an Messstellen, die einer Überwachung zu Ermittlungszwecken dienen.

In Luxemburg werden die Messstationen für stoffliche Belastungen der Wasserkörper vor dem Einlauf in den nächsten Wasserkörper festgelegt. Für die biologischen Komponenten wurden repräsentative Stellen, die ein geeignetes Habitat bieten und an denen eine korrekte Probenentnahme möglich ist, gewählt.

### 6.1.1 Überblicksüberwachung der Fließgewässer

#### *6.1.1.1 Überblicksüberwachung der Fließgewässer im Allgemeinen*

Die Überblicksüberwachung an Fließgewässern hat laut Vorgaben des Anhangs V der WRRL (und nationaler Verordnung[138]) folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Ergänzung und Validierung der Bestandsanalyse;
- Wirksame und effiziente Gestaltung künftiger Überwachungsprogramme;
- Beobachtung langfristiger Trends (ausgedehnt anthropogen/natürlich);
- Flächendeckende Ausweisung des Gesamtzustandes in Planungsräumen;
- Dokumentation bedeutender Oberflächengewässer bzw. der grenzüberschreitenden

[138] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface

Schadstofffrachten;

- Durchführung der auf Ebene der internationalen Flussgebietskommissionen der Mosel und Saar (IKSMS)[139], des Rheins (IKSR)[140] und der Maas (IMK) vereinbarten Messprogramme.

Gemäß Punkt 1.3.1 des Anhang V der WRRL soll die überblicksweise Überwachung an Messstellen durchgeführt werden an denen der Abfluss bezogen auf die gesamte Flussgebieteinheit bedeutend ist, das Volumen des vorhandenen Wassers für die Flussgebietseinheit kennzeichnend ist und an denen sich bedeutende Wasserkörper über die Grenzen eines Mitgliedstaats hinaus erstrecken. Zudem soll die Überwachung an Messstellen, die ensprechend der Entscheidung 77/795/EWG[141] ausgewiesen wurden durchgeführt werden sowie an anderen Stellen, an denen relevante Schadstofffrachten über nationale Grenzen oder in das Meer abgegeben werden. Mindestens eine Messstelle ist jedoch pro 2.500 $km^2$ Einzugsgebiet einzurichten.

*Tabelle 6-1: Übersicht der biologischen Komponenten, der hydromorphologischen Komponenten, der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten und der chemischen Komponenten, die gemäß den Vorgaben der WRRL und der nationalen Vorgaben im Rahmen der Überblicksüberwachung überwacht werden müssen*

| Bezeichnung / Qualitätselement | | WRRL | National* |
|---|---|---|---|
| **Biologische Komponenten** | | | |
| Zusammensetzung und Biomasse des Phytoplanktons | | √ | √ |
| Zusammensetzung und Abundanz der sonstigen Gewässerflora | | √ | √ |
| Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna | | √ | √ |
| Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna | | √ | √ |
| **Hydromorphologische Komponenten** | | | |
| Wasserhaushalt | | | |
| | Abfluss und Abflussdynamik | √ | √ |
| | Verbindung zu Grundwasserkörpern | √ | -[142] |
| Durchgängigkeit des Flusses | | √ | √ |
| Morphologische Bedingungen | | | |
| | Tiefen- und Breitenvariation | √ | √ |
| | Struktur und Substrat des Flussbetts | √ | √ |
| | Struktur der Uferzone | √ | √ |
| **Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten**** | | | |
| Temperaturverhältnisse | | √ | √ |
| Sauerstoffhaushalt | | √ | |
| | Biologischer Sauerstoffbedarf | | √ |
| | Gelöster Sauerstoff | | √ |
| | Sauerstoffsättigung | | √ |
| | TOC | | -[143] |
| Salzgehalt | | √ | |

[139] http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/64806/
[140] http://www.iksr.org/de/themen/wasserqualitaet/zustandsueberwachung/index.html
[141] Entscheidung des Rates vom 12. Dezember 1977 zur Einführung eines gemeinsamen Verfahrens zum Informationsaustausch über die Qualität des Oberflächensüßwassers in der Gemeinschaft (77/795/EWG)
[142] Die Verbindung der Oberflächenwasserkörper zu Grundwasserkörper wird in Luxemburg erst in den nächsten Jahren eingehender betrachtet.
[143] Der Parameter TOC wird ab 2015 bemessen.

| Bezeichnung / Qualitätselement | | WRRL | National* |
|---|---|---|---|
| | Sulfat | | √ |
| | Chlorid | | √ |
| | Calcium | | √ |
| | Natrium | | √ |
| | Magnesium | | √ |
| Versauerungszustand / pH | | √ | √ |
| Nährstoffverhältnisse | | √ | |
| | Gesamt Phosphor | | √ |
| | Ortho-Phosphat | | √ |
| | Ammonium | | √ |
| | Nitrit | | √ |
| | Nitrat | | √ |
| Chlorophyll-a | | | √ |
| Trübung | | | √ |
| **Flussgebietsspezifische Schadstoffe**** | | | |
| Verschmutzung durch bestimmte Schadstoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in das Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet eingeleitet werden | | √ | √ |
| **Prioritäre Schadstoffe** | | | |
| Schadstoffe der Liste der prioritären Stoffe, die in das Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet eingeleitet werden | | √ | √ |

** Die Auswahl der Messgrößen wurde der neuen Typologie und den neuen Referenzwerten für die Oberflächengewässer angepasst.*

*** In einer ersten Phase wurde in der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010[144] die Auswahl der physikalisch-chemischen und flussgebietsspezifischen Parameter festgelegt.*

#### *6.1.1.2 Überblicksüberwachung der luxemburgischen Fließgewässer*

Die Überblicksüberwachung wird gemäß der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010[145] an insgesamt 4 Messstellen durchgeführt (siehe Karte 6.1 im Anhang 1), von denen sich drei in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein und eine in der internationalen Flussgebietseinheit Maas befinden (siehe Tabellen 6-2 und 6-3). Für die internationale Flussgebietseinheit Rhein ergibt dies im Mittel eine überblicksweise Überwachungsmessstelle pro 840 $km^2$ Einzugsgebiet, was die Mindestanforderung der WRRL von einer Messstelle pro 2.500 $km^2$ Einzugsgebiet deutlich überschreitet.

Die luxemburgische Messstelle an der Sauer in Wasserbillig, welche sich in einem Kondominiumsgewässer befindet, wird von Rheinland-Pfalz (Deutschland) beprobt und die Bewertung wird mit Rheinland-Pfalz abgestimmt. Die Methodik der Beprobung für diese Messstelle ist an große Gewässer angepasst und mit denen in Luxemburg angewendeten Methoden nicht vergleichbar. Die Methodik und die Resultate der biologischen Parameter, die an dieser Messstelle beprobt werden, sind mit den Resultaten anderer großer Gewässer des LAWA-Gewässertyps 9.2 in Deutschland vergleichbar.

[144] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface
[145] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface

*Tabelle 6-2: Übersicht der Messstellen zur Überblicksüberwachung in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein*

| Messstelle | Oberflächen-gewässer | OWK Code (alt) | OWK Code (neu) |
|---|---|---|---|
| Kautenbach | Wiltz | IV-1.1 | IV-1.1.b |
| Ettelbruck | Alzette | VI-1.1 | VI-1.1.a |
| Wasserbillig | Sauer | II-1 | II-1.b |

*Tabelle 6-3: Übersicht der Messstellen zur Überblicksüberwachung in der internationalen Flussgebietseinheit Maas*

| Messstelle | Oberflächen-gewässer | OWK Code (alt) | OWK Code (neu) |
|---|---|---|---|
| Rodange | Chiers | VII-1.1 | VII-1.1 |

Die Monitoringprogramme in Luxemburg haben sich bislang auf die Beprobung der Wasserphase beschränkt mit Ausnahme der Messstelle Wasserbillig an der Sauer, an der auch an Schwebstoffe adsorbierte Schadstoffe erfasst werden. Die Begründung hierfür liegt in der internationalen Zusammenarbeit auf Ebene der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und Saar (IKSMS), wo auf längere Datenreihen in der Wasserphase zurückgegriffen werden kann. An der Messstelle Wasserbillig werden monatliche Schwebstoffbeprobungen durchgeführt und die daraus gewonnenen Daten werden gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2008/105/EG[146] zur Langzeittrendanalyse benutzt. Die Messstelle liegt an dem tiefsten Punkt des Landes und hier werden etwa 97 % des gesamten Territoriums entwässert.

Das Überwachungsmessnetz wird für den zweiten Bewirtschaftungszyklus in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein abgeändert, um die Überwachungsziele besser umsetzen zu können (siehe Tabelle 6-4 und *Kapitel 6.1.1.4 Geplante Änderungen der Überblicksüberwachung für den zweiten Bewirtschaftungszyklus*). Von den überblicksweisen Messstellen des ersten Bewirtschaftungszyklus in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein verbleibt nur die Messstelle Ettelbruck an der Alzette unverändert. An der Messstelle Wasserbillig an der Sauer werden ausgesuchte Parameter auch weiterhin erhoben, um eine Kontinuität zu gewährleisten und Trendanalysen durchführen zu könnnen. Diese Anpassung wurde vor allem gemacht, um die Teileinzugsgebiete einheitlicher beproben zu können und die Belastungen besser nachvollziehen und zurückverfolgen zu können.

*Tabelle 6-4: Übersicht der Messstellen zur Überblicksüberwachung in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein ab dem zweiten Bewirtschaftungszyklus*

| Messstelle | Oberflächen-gewässer | OWK Code (alt) | OWK Code (neu) |
|---|---|---|---|
| Erpeldange | Sauer | III-1.1.1 | III-1.1.a |
| Wasserbillig * | Sauer | II-1 | II-1.b |
| Ettelbruck | Alzette | VI-1.1 | VI-1.1.a |
| Mertert | Syre | I-2.1 | I-2.1 |

** Nur zur Überwachung von Schwebstoffen*

[146] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

**Biologische Qualitätskomponenten**

An den aktuellen Überblicksüberwachungsmessstellen wurden alle biologischen Qualitätselemente gemäß den Angaben der Tabelle 6-7 beprobt und ausgewertet. Folgende Anpassungen waren notwendig:

- An der Messstelle Wasserbillig an der Sauer kann aufgrund der Tiefe und Größe des Gewässers keine normkonforme Probenahme hinsichtlich der in Luxemburg angewandten Methode für Makroinvertebraten und Makrophyten durchgeführt werden. Um diesem Problem entgegenzuwirken, werden diese Parameter flussaufwärts beprobt und die Bewertung von dort abgeleitet.
- Für den biologischen Parameter Fische wurde an der Messstelle Wasserbillig an der Sauer die Methodik für die Fischbewertung an größere Gewässer angepasst[147]. Da die Sauer in Wasserbillig zudem ein Kondominiumsgewässer ist, werden die Ergebnisse mit dem Nachbarland Deutschland, genauer dem Bundesland Rheinland-Pfalz, abgestimmt. Da die deutsche und die in Luxemburg angewandte Methodik interkalibriert wurden, sind sie direkt vergleichbar. Die Praxis hat zudem bestätigt, dass die Resultate übereinanderstimmen.

**Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten und flussgebietsspezifische Schadstoffe**

Unterstützend zu den biologischen Parametern wurden an den Überblicksüberwachungsmessstellen alle 28 Tage Wasserproben entnommen und sämtliche allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (siehe Tabelle 6-1) bestimmt.

Zudem wurden auch alle 54 flussgebietsspezifischen Schadstoffe (siehe Tabelle 6-5) dort zwischen 2011 und 2014 monatlich gemessen. Die gesamte Liste der flussgebietsspezifischen Stoffe wurde im ersten Bewirtschaftungszyklus zum Zwecke eines Screenings beprobt. Das Ziel dieses umfangreichen Screenings war es, die Signifikanz bekannter Einleitungen und die Existenz unbekannter Einleitungen zu erkennen und Grundlagen für die Analyse von Trends und die Planung des künftigen Monitorings zu schaffen. Im kommenden Bewirtschaftungszyklus wird das Monitoring der flussgebietsspezifischen Schadstoffe gemäß der Signifikanz der Einleitungen angepasst werden (siehe *Kapitel 6.1.1.4 Geplante Änderungen der Überblicksüberwachung für den zweiten Bewirtschaftungszyklus*).

*Tabelle 6-5: Übersicht der zu beprobenden flussgebietsspezifischen Schadstoffe gemäß der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010*[148]

| Stoff | CAS Nummer | Matrix | Messprinzip | Norm |
|---|---|---|---|---|
| 1,1,1-Trichlorethan | 71-55-6 | Wasser | GC-MS | DIN 38407-41 |
| 1,1,2,2-Tetrachlorethan | 79-34-5 | Wasser | GC-MS | DIN 38407-41 |
| 1,1,2-Trichloroethan | 79-00-5 | Wasser | GC-MS | DIN 38407-41 |
| 1,1-Dichlorethan | 75-34-3 | Wasser | GC-MS | DIN 38407-41 |
| 1,1-Dichlorethylen | 75-35-4 | Wasser | GC-MS | DIN 38407-41 |
| 1,4-Dichlorbenzol | 106-46-7 | Wasser | GC-MS | DIN 38407-41 |
| 2,3,4- | 15950-66-0 | Wasser | GC-MS | analog DIN EN ISO |

[147] Pêche partielle par points, ONEMA, 2008
[148] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface

| Stoff | CAS Nummer | Matrix | Messprinzip | Norm |
|---|---|---|---|---|
| Trichlorphenol | | | | 15913 |
| 2,3,5-Trichlorphenol | 933-78-8 | Wasser | GC-MS | analog DIN EN ISO 15913 |
| 2,3,6-Trichlorphenol | 933-75-5 | Wasser | GC-MS | analog DIN EN ISO 15913 |
| 2,3-Dichloranilin | 608-27-5 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 2,4,5-Trichlorphenol | 95-95-4 | Wasser | GC-MS | analog DIN EN ISO 15913 |
| 2,4,6-Trichlorphenol | 88-06-2 | Wasser | GC-MS | analog DIN EN ISO 15913 |
| 2,4-Dichloranilin | 554-00-7 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 2,5-Dichloranilin | 95-82-9 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 2,6-Dichloranilin | 608-31-1 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 3,4,5-Trichlorphenol | 609-19-8 | Wasser | GC-MS | analog DIN EN ISO 15913 |
| 3,4-Dichloranilin | 95-76-1 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 3,5-Dichloranilin | 626-43-7 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 4-Chlor-2-nitroanilin | 89-63-4 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| 4-Chloranilin | 106-47-8 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| Aluminium | 7429-90-5 | Wasser | GC | DIN 38407 - 16 |
| Arsen und Arsen-verbindungen | 7440-38-2 | Wasser | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 |
| Desethyl-Atrazinedessthyl | 6190-65-4 | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 |
| Azinphos-methyl | 86-50-0 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Bentazon | 25057-89-0 | Wasser | HPLC-DAD | En ISO 11369 |
| Ethylbenzol | 100-41-4 | Wasser | GC/MS | ISO 10301, ISO 11423 |
| Biphenyl | 92-52-4 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Chlordan[149] | 57-54-9 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Chlortoluron | 15545-48-9 | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 |
| Chrom | 7440-47-3 | Wasser / Schwebstoff | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 / NF EN ISO 17294-2:04/05 |
| Cobalt | 7440-48-4 | Wasser | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 |
| Kupfer | 7440-50-8 | Wasser / Schwebstoff | ICP-MS / ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 / NF EN ISO 17294-2:04/05 |
| Dichlorvos | 62-73-7 | Wasser | GC | DIN ISO 10695 |
| Fenitrothion | 122-14-5 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Fenthion | 55-38-9 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |

[149] Die UQN und UQZ - Werte beziehen sich auf die Summe der CIS- und TRANS-Chlordan-Isomere (CAS 5103-71-9 und CAS 5103-74-2).

| Stoff | CAS Nummer | Matrix | Messprinzip | Norm |
|---|---|---|---|---|
| Eisen | 7439-89-6 | Wasser | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 |
| Mangan | 7439-96-5 | Wasser | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 |
| Metazachlor | 67129-08-2 | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 |
| Metolachlor | 51218-45-2 | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 |
| Ethyl-Parathion- | 56-38-2 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Parathion-methyl | 298-00-0 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| PCB-28 | 7012-37-5 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| PCB-52 | 35693-99-3 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| PCB-101 | 37680-73-2 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| PCB-118 | 31508-00-6 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| PCB-138 | 35065-28-2 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| PCB-153 | 35065-27-1 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| PCB-180 | 35065-29-3 | Wasser / Schwebstoff | GC-MS / GC-DCE | EPA 8270D / NF ISO 10382:03/03 |
| Tributyl-Phosphat | 126-73-8 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Selenium | 7782-49-2 | Wasser | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 |
| Toluol | 108-88-3 | Wasser | GC/MS | ISO 10301, ISO 11423 |
| Trichlorfon | 52-68-6 | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 |
| Meta und para Xylen | 1330-20-7 | Wasser | GC/MS | ISO 10301, ISO 11423 |
| Zink | 7440-66-6 | Wasser / Schwebstoff | ICP-MS / GC-DCE | ISO 17294-1, ISO 17294-2 / NF ISO 10382:03/03 |

**Prioritäre Stoffe**

Im Rahmen des chemischen Monitorings wurden die prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe konform zur Richtlinie 2008/105/EG[150] gemessen. Diese wurde mit der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010[151] in Luxemburger Recht umgesetzt. Die WRRL sowie die Richtlinie 2008/105/EG sind durch die Richtlinie 2013/39/EU[152] abgeändert worden. Letztere ist am 13. September 2013 in Kraft getreten und muss bis zum 14. September 2015 von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Die Umsetzung dieser Richtlinie in luxemburgisches Recht

[151] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface
[152] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

erfolgt durch eine großherzogliche Verordnung, die sich zurzeit noch in der gesetzlichen Prozedur befindet. Die neue Richtlinie legt verschärfte Umweltqualitätsnormen für einige bestehende prioritäre Stoffe fest sowie Umweltqualitätsnormen für zwölf neue prioritäre Stoffe.

Zwischen 2011 und 2014 wurden die prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe (siehe Tabelle 6-6) an den Überblicksüberwachungsmessstellen monatlich gemessen. Die gesamte Liste der prioritären Stoffe wurde im ersten Bewirtschaftungszyklus zum Zwecke eines Screenings beprobt. Das Ziel dieses umfangreichen Screenings war es, die Signifikanz bekannter Einleitungen und die Existenz unbekannter Einleitungen zu erkennen und Grundlagen für die Analyse von Trends und die Planung des künftigen Monitorings zu schaffen. Im kommenden Bewirtschaftungszyklus wird das Monitoring der prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe gemäß der Signifikanz der Einleitungen angepasst werden (siehe *Kapitel 6.1.1.4 Geplante Änderung der Überblicksüberwachung für den zweiten Bewirtschaftungszyklus*).

*Tabelle 6-6: Überblick des chemischen Analyseprogramms gemäß der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010*

| Stoff | Matrix | Messprinzip | Norm | Labor (AGE[153] oder extern) |
|---|---|---|---|---|
| Alachlor | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 | IWW |
| Anthracen | Wasser / Schwebstoff* | GC-MS / GC-MS/MS | EPA 8270D / NF ISO 18287:08/06 | AGE / Luxcontrol |
| Atrazin | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 | AGE |
| Benzol | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301, ISO 11423 | AGE |
| Bromierte Diphenylether | Wasser | GC- MS | EN ISO 22032 | IWW |
| Cadmium | Wasser / Schwebstoff* | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 / NF EN ISO 17294-2:04/05 | AGE/ Luxcontrol |
| Chloralkane (C10-C13) | Wasser | GC- MS | EN ISO 6468 | IWW |
| Chlorfenvinphos | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 | IWW |
| Chlorpyrifos | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 | IWW |
| 1,2-Dichlorethan | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301, ISO 11423 | AGE |
| Dichlormethan | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301, ISO 11423 | AGE |
| Bid(2-ethyl-hexyl)phtalat (DEHP) | Wasser | GC-MS | DIN EN 18856 | IWW |
| Diuron | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 | AGE |
| Endosulfan | Wasser / Schwebstoff* | GC / GC-MS-/-FID | DIN EN ISO 10695 / Laborinterne Methode | IWW / Luxcontrol |
| Fluoranthen | Wasser / Schwebstoff* | GC-MS / GC-MS/MS | EPA 8270D / NF ISO 18287:08/06 | AGE / Luxcontrol |
| Hexachlorbenzol | Wasser / | GC / GC-ECD | DIN EN ISO 10695 / | IWW / |

[153] Das Labor der Wasserwirtschaftsverwaltung (AGE) ist gemäß ISO17025 zertifiziert, die Proben werden möglichst gemäß international normierten Analysenverfahren gemessen.

| Stoff | Matrix | Messprinzip | Norm | Labor (AGE[153] oder extern) |
|---|---|---|---|---|
| | Schwebstoff* | | interne Methode | Luxcontrol |
| Hexachlorbutadien | Wasser / Schwebstoff* | GC / GC-ECD | DIN EN ISO 10695/ Laborinterne Methode | IWW / Luxcontrol |
| Hexachlorcyclohexan | Wasser / Schwebstoff* | GC | DIN EN ISO 10695 | IWW |
| Isoproturon | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 | AGE |
| Blei | Wasser / Schwebstoff* | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 / NF EN ISO 17294-2:04/05 | AGE / Luxcontrol |
| Quecksilber | Wasser / Schwebstoff* | Atomabsorption / Atomfluoreszenz | ISO 17852, ISO 12846 / NF EN ISO 17294-2:04/05 | AGE / Luxcontrol |
| Naphthalin | Wasser / Schwebstoff* | GC-MS / GC-MS/MS | EPA 8270D / NF ISO 18287:08/06 | AGE / Luxcontrol |
| Nickel | Wasser / Schwebstoff | ICP-MS | ISO 17294-1, ISO 17294-2 / NF EN ISO 17294-2:04/05 | AGE / Luxcontrol |
| Nonylphenol | Wasser / Schwebstoff* | GC-MS | ISO 18857-2 | IWW |
| Octylphenol | Wasser / Schwebstoff* | GC-MS | ISO 18857-2 | IWW |
| Pentachlorbenzol | Wasser | GC | DIN EN ISO 15913 | IWW |
| Pentachlorphenol | Wasser / Schwebstoff | GC-MS /GC | DIN EN ISO 15913 /DIN EN 12673 | IWW / Luxcontrol |
| Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe<br>Benz(a)pyren<br>Benzo(b)fluoranthen<br>Benzo(k)fluoranthen<br>Benzo(ghi)perylen<br>Indeno(1,2,3cd)pyren | Wasser / Schwebstoff* | GC-MS / GC-MS/MS | EPA 8270D / NF ISO 18287:08/06 | AGE / Luxcontrol |
| Simazin | Wasser | LC-MS/MS | DIN 38407-35 | AGE |
| Tributylzinn-Kation | Wasser / Schwebstoff* | GC / GC-MS/-FID | EN ISO 17353 / Laborinterne Methode | IWW / Luxcontrol |
| Trichlorbenzol | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 | IWW |
| Trichlormethan | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301 / ISO 11423 | AGE |
| Trifluralin | Wasser | GC | DIN EN ISO 10695 | IWW |
| Tetrachlorkohlenstoff | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301 / ISO 11423 | AGE |
| Cyclodien Pestizide<br>Isodrin<br>Endrin | Wasser / Schwebstoff* | GC / GC-MS/-FID | DIN EN ISO 10695 / Laborinterne Methode | IWW / Luxcontrol |

| Stoff | Matrix | Messprinzip | Norm | Labor (AGE[153] oder extern) |
|---|---|---|---|---|
| Dieldrin<br>Aldrin | | | | |
| DDT insgesamt<br>Para-para-DDT (DDT pp‘) | Wasser / Schwebstoff* | GC / GC-ECD | DIN EN ISO 10695 / Laborinterne | IWW |
| Tetrachlorethylen | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301 / ISO 11423 | AGE |
| Trichlorethylen | Wasser | HS-GC-MS | ISO 10301 / ISO 11423 | AGE |

**Die Schwebstoffmessungen werden 12-mal jährlich, allerdings nur an der Kondominiums - Messstelle Wasserbillig an der Sauer (OWK II-1.b), durchgeführt.*

Die Konzentrationen der an Schwebstoffen adsorbierten Schadstoffe wird auch für das, gemäß Richtlinie 2008/105/EG[154], vorgeschriebene Trendmonitoring verwendet. Um die Liste der überwachten Stoffe zu vervollständigen, wurden 2014 die Stoffe Pentabromodiphenylether, Chloralkane und Diethylhexylphtalate ins Schwebstoffmessprogramm aufgenommen.

**Hydromorphologische Qualitätskomponenenten**

Das Monitoring der hydromorphologischen Qualitätskomponenten umfasst gemäß den Vorgaben der WRRL die Komponenten Durchgängigkeit, Hydrologie (Wasserhaushalt) und Morphologie (Gewässerstruktur).

Das Pegelnetz der Wasserwirtschaftsverwaltung, welches aktuell 38 Stationen umfasst[155] und kontinuierlich betrieben wird, liefert Angaben zum Wasserhaushalt. Da nicht an allen Oberflächenwasserkörpern ein Pegel vorhanden ist, soll in den Jahren 2015-2016 eine Studie zur Regionalisierung des mittleren Abflusses und des Niedrigwasserabflusses durchgeführt werden, um so die Abflüsse an diesen Oberflächenwasserkörpern ableiten zu können. Angaben zur Gewässermorphologie und der Durchgängigkeit sind in der Strukturgütekartierung der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper enthalten, welche in den Jahren 2013-2014 flächendeckend für alle luxemburgischen Oberflächenwasserkörper nach einer einheitlichen Methodik durchgeführt wurde (siehe *Kapitel 6.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten*). Diese wird kontinuierlich fortgeschrieben bzw. alle 6 Jahre aktualisiert.

**Zusammenfassung der Überblicksüberwachung der luxemburgischen Fließgewässer**

Das Messprogramm, welches an den luxemburgischen Messstellen der Überblicksüberwachung durchgeführt wurde, ist in der Tabelle 6-7 zusammengefasst.

[154] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG
[155] http://eau.geoportail.lu/

*Tabelle 6-7: Zusammenfassung der Überblicksüberwachung in Luxemburg*

| Parametergruppe | Anzahl der Messungen an Überblicksmessstelle pro Jahr | Frequenz (alle x Jahre) |
|---|---|---|
| **Bewertung des ökologischen Zustandes** | | |
| Biologische Qualitätskomponenten | | |
| Phytoplankton[156] | 6 | 1 (jährlich) |
| Sonstige aquatische Flora (Makrophyten und Phytobenthos) | 1 | 3 |
| Makrozoobenthos | 1 | 3 |
| Fische | 1 | 3 |
| Hydromorphologische Komponenten | | |
| Durchgängigkeit | 1 | 6 |
| Hydrologie | kontinuierlich | |
| Morphologie | 1 | 6 |
| Chemische und physikalisch-chemische Komponenten | | |
| Allgemein physikalisch-chemische Komponenten | 13 | 1 (jährlich) |
| Flussgebietsspezifische Schadstoffe | 13 | 1 (jährlich) |
| **Bewertung des chemischen Zustandes** | | |
| Prioritäre Stoffe | 13 | 1 (jährlich) |

Das dargestellte Programm geht in den folgenden Punkten über die Mindestanforderungen der WRRL hinaus:

- Aufgrund der Landesgröße Luxemburgs würde eine Überblicksüberwachungsmessstelle ausreichen (< 2.500 $km^2$);
- Die Messung der allgemeinen physikalisch-chemischen und flussgebietsspezifischen Komponenten an den Überblicksmessstellen übersteigt die Mindestanforderung der WRRL hinsichtlich der Frequenz (13-mal pro Jahr statt 4-mal pro Jahr) und hinsichtlich der Parameteranzahl (siehe Tabelle 6-1). Die erhöhte Frequenz führt zu einer höheren Sicherheit und Genauigkeit der Ergebnisse

Das dargestellte Programm ist aufgrund der spezifischen Situation in Luxemburg mit folgenden (zum Teil noch ungelösten) Problemen konfrontiert:

- Die Beprobung einiger prioritärer Stoffe wird gemäß der Richtlinie 2008/105/EG[157] in Sedimenten gefordert. Eine langjährige Beprobung der Schwebstoffe und eine geringe Menge an Sedimenten an den Überblicksüberwachungsmessstellen hat Luxemburg dazu bewogen, diese prioritären Stoffe weiterhin in den Schwebstoffen beziehungsweise in der Wasserphase zu beproben (siehe Tabelle 6-6). Dies steht im Einklang mit den Überlegungen, die auf Seite 13 des CIS Guidance Document No 19[158] ausgeführt sind.
- Die Beprobung einiger prioritärer Sutoffe (Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Quecksilber)

[156] Nur signifikant für die Oberflächenwasserkörper die dem Gewässertyp VI angehören.
[157] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG
[158] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 19, Guidance on Surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, European Commission, 2009

sollte in Biota erfolgen und es sollen Umweltziele für Biota erstellt werden. Im ersten Bewirtschaftungszyklus wurden diese Substanzen vereinzelt in Schwebstoffen sowie der Wasserphase überwacht (siehe *Kapitel 6.4.2 Biotaanalysen*).

#### *6.1.1.3 Überblicksüberwachung der stehenden Gewässer*

In Luxemburg gibt es keine stehenden Gewässer gemäß den Vorgaben der WRRL.

#### *6.1.1.4 Geplante Änderungen der Überblicksüberwachung für den zweiten Bewirtschaftungszyklus*

Im kommenden Bewirtschaftungszyklus wird die Überblicksüberwachung teilweise neu gestaltet.

Eine der derzeit vier Überblicksmessstellen (siehe Tabellen 6-2 und 6-3), welche hinsichtlich ihrer Lage und des Untersuchungsprogramms unverändert bleibt, ist die Messstelle Rodange an der Chiers. Das dort durchgeführte Untersuchungsprogramm wird weiterhin über die Mindestanforderungen der WRRL hinausgehen, da alle chemischen Analysen an 13 Proben pro Jahr und jedes Jahr durchgeführt werden. Dieses Programm ist mit der Maaskommission vereinbart und kann nur im Konsens und nach statistischen Analysen der Ergebnisse eventuell neu gestaltet werden. Aus Gründen der Kontinuität der Datenreihen für die Analyse langfristiger Trends werden die relevanten Parameter weiterhin in der gleichen Frequenz gemessen. Zudem ist hinsichtlich prioritärer Stoffe und flussgebietsspezifischer Schadstoffe auch zu beachten, dass die Information über Emissionen derzeit noch unzureichend sind und eine umfangreiche Kontrolle der Immissionssituation daher angebracht ist.

Aufgrund der geographischen Bedingungen und der Lage der luxemburgischen Gewässer ist es sehr schwierig, inländische Belastungen von Einflüssen der Nachbarländer zu unterscheiden. Um hier eine Verbesserung zu erzielen, werden die Stellen für die überblicksweise Überwachung anders festgelegt (siehe Tabelle 6-4). Die Messstelle Kautenbach an der Wiltz Kautenbach wird nach Erpeldange an die Sauer verlegt, unterhalb des Staubereichs des Mühlkanals und der Einmischungszone der Einleitung der Mëchelbaach. Damit wird der luxemburgische Einzugsgebietsanteil erhöht und das gesamte Einzugsgebiet des landwirtschaftlich geprägten Öslings erfasst. Die Messstelle Ettelbruck an der Alzette wird nicht verlegt, da sie das gesamte Einzugsgebiet des siedlungsreichen Gutlandes erfasst. Die dritte Messstelle wird an der Syr in Mertert festgelegt, da dieser Fluss mit relativ großem Einzugsgebiet direkt in die Mosel fließt und nicht vom übrigen Messnetz erfasst wird.

Diese Überblicksmessstellen werden nach einem differenzierteren und mit dem operativen Monitoring abgestimmten Programm beprobt. Dadurch können die einzelnen Teileinzugsgebiete vollständig erfasst und größtenteils auch bilanziert werden. Daneben dient diese Aufteilung der Messstellen der Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle. Jede Messstelle wird im sechsjährigen Zyklus jährlich beprobt, wobei sich das Messprogramm jedes Jahr unterscheidet. Damit kann auch erreicht werden, dass die vorhandenen personellen und finanziellen Ressourcen gleichmäßiger ausgelastet werden.

Alle drei Jahre werden neben den biologischen Qualitätskomponenten Analysen aller prioritären Stoffe und jener flussgebietsspezifischen Schadstoffe, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden, sowie der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter durchgeführt. Alle Stoffgruppen werden in monatlichen Intervallen analysiert, obwohl die spezifischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter nur quartalsweise erfasst werden müssten. Aus Gründen der Sicherheit und Zuverlässigkeit der Messwerte erscheint es aber angebracht, derzeit noch über diese

Mindesthäufigkeiten hinauszugehen. Diese Beprobung wird jedes dritte Jahr an den drei Messtellen durchgeführt werden.

Bei den Beprobungen der anderen vier Jahre innerhalb eines Bewirtschaftungszyklus werden nur die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter monatlich erhoben. Hier muss aber erwähnt werden, dass die Liste der allgemein physikalisch-chemischen Parameter gemäß der luxemburgischen Gesetzeslage umfangreicher ist als jene der WRRL (siehe Tabelle 6-1) und somit auch bessere Aussagen ermöglicht.

Das Untersuchungsprogramm für die Messstellen der Überblicksüberwachung ist in der Tabelle 6-8 dargestellt, wobei:

- das Messprogramm A die Erhebung aller prioritärer Stoffe und jener flussgebietsspezifischen Schadstoffe, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden, sowie der allgemein physikalisch-chemischen Parameter beinhaltet,
- das Messprogramm B die Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten beinhaltet
- das Messprogramm C die Erhebung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter beinhaltet

*Tabelle 6-8: Untersuchungsprogramm für die Überblicksüberwachung im zweiten Bewirtschaftungszyklus*

| Jahr | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chiers - Rodange | A | A | A+B | A | A | A+B |
| Sauer - Erpeldange | A+B | C | C | A+B | C | C |
| Alzette - Ettelbruck | C | A+B | C | C | A+B | C |
| Syr - Mertert | C | C | A+B | C | C | A+B |

### 6.1.2 Operative Überwachung der Fließgewässer

#### *6.1.2.1 Operative Überwachung der Fließgewässer im Allgemeinen*

Die operative Überwachung wird zeitlich begrenzt an Stellen durchgeführt, an denen ein Risiko besteht, die Umweltziele nicht zu erreichen oder zur Beobachtung der Wirksamkeit von Maßnahmen. Der Parameterumfang ist unterschiedlich und wird der Beeinträchtigung und den Überwachungszielen angepasst. Es werden jene Qualitätskomponenten erfasst, die auf die gegebenen Belastungen am sensibelsten reagieren.

Die operative Überwachung hat laut WRRL (und nationaler Verordnung[159]) folgende Ziele zu erfüllen:

- Bestimmung des Zustandes jener Wasserkörper die die Umweltziele möglicherweise nicht erfüllen;
- Erfassen und Bewertung der Wirkung von Maßnahmen;
- Prüfung der Einhaltung der Umweltziele hinsichtlich prioritärer Stoffe und flussgebietsspezifischer Schadstoffe, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden.

Mithilfe der operativen Überwachung werden somit jene Wasserkörper genauer analysiert, die laut Bestandsaufnahme oder den Ergebnissen der Überblicksüberwachung die Umweltziele der WRRL möglicherweise nicht erreichen. Die Ergebnisse dieser Überwachung sind entscheidend für die

[159] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface

Planung der Maßnahmenprogramme. Die operative Überwachung ist zugleich auch ein Kontrollinstrument, um das Erreichen der vorgeschriebenen Umweltziele zu überprüfen, da sie es ermöglicht, die auf Maßnahmenprogramme zurückzuführenden Veränderungen zu bewerten.

#### *6.1.2.2 Operative Überwachung der luxemburgischen Fließgewässer*

Um die Lücken der ersten Bestandesaufnahme zu decken, wurde an 105 Oberflächenwasserkörpern eine operative Überwachung durchgeführt. Die Messstellen der operativen Überwachung sind in der Karte 6.2 im Anhang 1 dargestellt, wobei die Messstellen der biologischen Parameter sich in einigen Fällen nicht mit den Messstellen der allgemein physikalisch-chemischen Parameter überdecken. Die Distanz zwischen beiden Messstellen wird in diesen Fällen möglichst gering gehalten und es wird darauf geachtet, dass sich weder ein Nebenfluss noch eine signifikante Einleitung zwischen beiden Messstellen befindet.

Da sich die Belastungen der Gewässer in Luxemburg in großen Bereichen überlagern, wurde zwischen 2007 und 2014 an fast allen Oberflächenwasserkörpern die aquatische Flora wegen der Nährstoffeinträge und die Makroinvertebraten wegen der hydromorphologischen und organischen Belastungen in einem Frequenzzyklus von drei Jahren erhoben. Am HMWB der Sauer (OWK III-2.2.1) kann die aquatische Flora nicht als Qualitätselement zur Bewertung hinzugezogen werden, wegen der hohen hydromorphologischen Belastung (*siehe Kapitel 6.3.2 Vorgehensweise für die Bewertung des guten ökologischen Potenzials für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan)* und an einem Oberflächenwasserkörper (Alzette VI-1.1.b) wurde das Resultat aus dem flussabwärts- und flussaufwärtsliegenden Oberflächenwasserkörper abgeleitet. Die Fische wurden wegen des hohen Aufwandes nur im Rahmen des Monitorings zu Ermittlungszwecken und zur Bestätigung der Ausweisung der HMWBs beprobt (siehe *Kapitel 6.1.3 Überwachung zu Ermittlungszwecken*). Im zweiten Bewirtschaftungszyklus sollen die Fische systematisch mit in das operative Monitoring aufgenommen werden.Das operative Monitoring der hydromorphologischen Qualitätskomponenten entspricht der überblicksweisen Überwachung (siehe *Kapitel 6.1.1.2 Überblicküberwachung der luxemburgischen Fließgewässer*), sodass hier nicht weiter darauf eingegangen wird.

Für die Bestimmung des ökologischen Zustandes wurden die Ergebnisse der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter herangezogen, welche grössenteils aus den Monitoringkampagnen des Jahres 2011 stammten. Vereinzelt wurden jedoch auch Daten aus dem Jahr 2010, beziehungsweise aus den Jahren 2013 und 2014 berücksichtigt. Von den neu definierten Wasserkörper wurden acht nicht für die Zustandsbewertung beprobt. Zur Auswertung des allgemein physikalisch-chemischen Zustandes wurden hier die Werte im Unterlauf genutzt.

Das operative Monitoring der flussgebietsspezifischen Stoffe umfasste in der Regel nicht die gesamte Liste der festgelegten Stoffe (siehe Tabelle 6-5), sondern nur die dort aufgeführten Metalle. Zwischen den Jahren 2010 und 2014 wurden diese beispielsweise an 99 Messstellen vier Mal bestimmt. . In den Jahren 2013 und 2014 wurde die gesamte Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe, zusätzlich zu den Beprobungen an den Messstellen der Überblicksüberwachung, an insgesamt 10 operativen Messstellen richtlinienkonform beprobt (siehe Tabellen 6-9 und 6-10).

An den gleichen 10 Messstellen wurden in den Jahren 2013 und 2014, zusätzlich zu den Beprobungen an den Überblicksüberwachungsmessstellen, sämtliche prioritäre Stoffe zur Bewertung des chemischen Zustandes bestimmt. Die Messfrequenzen entsprachen dabei den Vorgaben der WRRL und die Resultate wurden in der Bewertung des chemischen Zustandes berücksichtigt.

*Tabelle 6-9: Messstellen des operativen Monitorings im Jahr 2013 zur Beprobung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe und der prioritären Stoffe*

| OWK Code(alt) | OWK Code (neu) | Name | Messstelle |
|---|---|---|---|
| VI-12.1 | VI-11 | Mamer | Thillsmillen |
| VI-11 | VI-11 | Mamer | Mersch |
| VI-12.2 | VI-12.2 | Kielbaach | Thillsmillen |
| VI-10.1 | VI-10.1.b | Eisch | Mersch |
| IV-3.4 | IV-3.4 | Wemperbaach | Bockmillen |

*Tabelle 6-10: Messstellen des operativen Monitorings im Jahr 2014 zur Beprobung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe und der prioritären Stoffe*

| OWK Code(alt) | OWK Code (neu) | Name | Messstelle |
|---|---|---|---|
| IV-1.2 | IV-3.1.b | Clerve | Kautenbach |
| III-1.1 | III-1.1.b | Sauer | Reisdorf |
| II-5.1 | II-5 | Weisse Ernz | Reisdorf |
| II-4.1.1 | II-4 | Schwarze Ernz | Grundhof |
| I-2.1 | I-2.1 | Syr | Mertert |

*Tabelle 6-11: Übersicht der im Rahmen der operativen Überwachung beprobten Oberflächenwasserkörper*

| Parametergruppe | Anzahl der beprobten OWK in der IFGE Rhein | Anzahl der beprobten OWK in der IFGE Maas |
|---|---|---|
| **Bewertung des ökologischen Zustandes** | | |
| Biologische Qualitätskomponenten* | | |
| Phytoplankton | 3 | 0 |
| Sonstige aquatische Flora (Makrophyten und Phytobenthos) | 100 | 2 |
| Makrozoobenthos | 100 | 2 |
| Fische | 0 | 0 |
| Chemische und allgemein physikalisch-chemische Komponenten | | |
| Allgemein physikalisch-chemische Komponenten | 99 | 3 |
| Flussgebietsspezifische Stoffe | 10** | 0 |
| **Bewertung des chemischen Zustandes** | | |
| Prioritäre Stoffe | 10** | 0 |

** Die Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten für die Mosel (OWK I-1) in der IFGE Rhein wurden von Rheinland-Pfalz übernommen, sodass die Mosel nicht zu den von Luxemburg beprobten Wasserkörpern hinzugezählt wurde*

*** Diese Angabe bezieht sich auf die Anzahl der Oberflächenwasserkörper an denen die gesamte Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe und prioritären Stoffe beprobt wurde.*

Die operative Überwachung (Makrophyten, Phytobenthos, Makrozoobenthos, allgemein physikalisch-chemische Parameter) der 2014 neu definierten Wasserkörper (OWK VI-4.1.1.c und VI-4.1.3.b) wurde im Laufe des Jahres 2014 durchgeführt und die erhobenen Daten sind in die Bewertung des Zustandes dieser Wasserkörper für den zweiten Bewirtschaftungsplan mit eingeflossen (siehe Anhang 9).

**Zusammenfassung der operativen Überwachung der luxemburgischen Fließgewässer**

*Tabelle 6-12: Zusammenfassung der operativen Überwachung in Luxemburg*

| Parametergruppe | Anzahl der Messungen an operativen Stelle pro Jahr | Frequenz (alle x Jahre) |
|---|---|---|
| **Bewertung des ökologischen Zustandes** | | |
| Biologische Qualitätskomponenten | | |
| Phytoplankton[160] | 6 | 1 (jährlich) |
| Sonstige aquatische Flora (Makrophyten und Phytobenthos) | 1 | 3 |
| Makrozoobenthos | 1 | 3 |
| Fische | 0 | 0 |
| Hydromorphologische Komponenten | | |
| Durchgängigkeit | 1 | 6 |
| Hydrologie | kontinuierlich | |
| Morphologie | 1 | 6 |
| Chemische und allgemein physikalisch-chemische Komponenten | | |
| Allgemein physikalisch-chemische Komponenten | 12 | 1 (jährlich) bis 6 |
| Flussgebietsspezifische Schadstoffe | 4 oder 12 | 3, 6 |
| **Bewertung des chemischen Zustandes** | | |
| Prioritäre Stoffe | 12 | 3, 6 |

Das dargestellte Programm geht in den folgenden Punkten über die Mindestanforderungen der WRRL hinaus:

- Für die Messstellen, die auch dem luxemburgischen Monitoring Netzwerk der Nitratrichtlinie angehören, wurde die Frequenz der Beprobung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter von 4-mal auf 12-mal jährlich erhöht.
- An zahlreichen Messstellen wurden die flussgebietsspezifischen Stoffe monatlich statt 4-mal jährlich erfasst, um bessere Informationen über den jahreszeitlichen Verlauf zu gewinnen, die Ergebnisse abzusichern und belastbarer zu machen.
- Mit Ausnahme der beiden gestauten und als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörper an der Obersauer (OWK III-2.2.1) und an der Our (OWK V-1.2) werden für alle anderen als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper dieselben biologischen Methoden angewandt um das ökologische Potenzial festzulegen wie für die natürlichen Oberflächenwasserkörper.

Das dargestellte Programm ist aufgrund der spezifischen Situation in Luxemburg mit folgenden (zum Teil noch ungelösten) Problemen konfrontiert:

- Die unvollständige Risikoanalyse, die im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans erstellt wurde, hat die Belastungen sehr ungenau definiert, deshalb konnte das operative Monitoring nicht so belastungsspezifisch wie wünschenswert durchgeführt werden. Es verbleiben auch nach den umfangreichen operativen Messungen des ersten Zyklus teilweise ungeklärte Belastungsquellen, die im Monitoring zu Ermittlungszwecken geklärt werden müssen.

[160] Nur signifikant für die Oberflächengewässer die dem Typ VI angehören und den Phytoplankton führenden stark veränderten Oberflächenwasserkörper (HMWB).

Das operative Monitoring für den zweiten Bewirtschaftungszyklus wurde 2015 neu definiert und angepasst (siehe *Kapitel 6.1.2.4 Geplante Änderungen in der operativen Überwachung für den zweiten Bewirtschaftungsplan*).

#### *6.1.2.3 Stehende Gewässer*

In Luxemburg gibt es keine stehenden Gewässer gemäß den Vorgaben der WRRL.

Ein als HMWB ausgewiesener Oberflächenwasserkörper kann jedoch mit einem Steh-Gewässertyp verglichen werden, da sich die Fließgeschwindigkeit in diesem Abschnitten sehr stark reduziert hat. Es ist dies der Stausee an der Obersauer (OWK III-2.2.1) (siehe *Kapitel 2.3.1.3 Fließgewässertypen in Luxemburg*). In diesem Wasserkörper wird jährlich der biologische Parameter „Phytoplankton“ beprobt. In Anbetracht der Belastungen dieses Wasserköpers ist der biologische Parameter „Phytoplankton“ bislang der einzige, der eine Bewertung des ökologischen Potenzials in diesem Wasserspeicher erlaubt.

#### *6.1.2.4 Geplante Änderungen in der operativen Überwachung für den zweiten Bewirtschaftungsplan*

In Luxemburg soll der ökologische Zustand aller Wasserkörper zumindest zweimal im kommenden zweiten Bewirtschaftungszyklus bestimmt werden und dies auf Grundlage der Monitoringergebnisse für alle allgemein physikalisch-chemischen Parameter, sowie den biologischen Qualitätskomponenten Makroinvertebraten und aquatische Flora. Zur Bewertung des Zustandes sollen nur direkte, das heißt im jeweiligen Wasserkörper erhobene und nicht von einem anderen Wasserkörper abgeleitete, Messdaten dienen. Das bedeutet, dass es für jeden Oberflächenwasserkörper mindestens eine operative Messstelle gibt, die Planung der operativen Überwachung legt nur fest wann, wie und ob diese Messstelle beprobt wird.

Die operativen Messstellen werden alternierend in einem Zyklus beprobt. Es werden in einem Jahr jene operativen Messstellen beprobt, die im Einzugsgebiet der in demselben Jahr beprobten Überblicksmessstelle liegen. Damit werden alternierend alle relevanten luxemburgischen Teileinzugsgebiete vollständig erfasst und auch aussagekräftige detaillierte Frachtbetrachtungen möglich. Im ersten und vierten Jahr erfolgt die Beprobung für das Einzugsgebiet der Sauer, im zweiten und fünften Jahr für das Einzugsgebiet der Alzette und im dritten und sechsten Jahr für die Grenzgewässer der Unteren Sauer und ihrer Zuflüsse, der Our und ihrer Zuflüsse, die Zuflüsse der Mosel, sowie das Einzugsgebiet der Syr.

Die genaue Lage der operativen Messstellen wird nach sachlogischen Gründen mithilfe von Expertenwissen entsprechend den Ergebnissen der Risikoanalyse und unter Beachtung der Vorgaben für die Einmischungszonen im Gewässer (*mixing zones*) (neu) festgelegt. Die Lage dieser Messstellen soll mittelfristig unverändert bleiben.

*Tabelle 6-13: Untersuchungsprogramm für das operative Monitoring im zweiten Bewirtschaftungszyklus (Übersicht O1, O2 und O3)*

| | | Chemie | | | Biologie | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Physiko-Chemie Hg Metalle | PAK Chloro-phyll Pestizide Medika-mente | PCB VOC DOC CSB Schweb-stoffe F | Prioritäre und Flussge-bietsspe-zifische Stoffe | Biota Sediment | Pflanzen Makrozoo-benthos Kiesel-algen Fische |
| O1 | Jedes 3. Jahr die allgemein physikalisch-chemischen Parameter und jedes 3. Jahr alle prioritären Stoffe und die flussgebietsspezifischen Schadstoffe | 13x jedes 3. Jahr | 13x jedes 3. Jahr | 13x jedes 3. Jahr | 13x jedes 3. Jahr | / | 1 x jedes 3. Jahr |
| O2 | Jedes 3. Jahr die allgemein physikalisch-chemischen Parameter und jedes 6. Jahr alle prioritären Stoffe und die flussgebietsspezifischen Schadstoffe, die gefunden wurden oder eingeleitet werden | 13x bzw 4x pro Jahr jedes 3. Jahr | 13x jedes 6. Jahr | / | / | / | 1 x jedes 3. Jahr |
| O3 | 4x im Jahr die allgemein physikalisch-chemischen Parameter zusammen mit den biologischen Parametern | 4 x jedes 3. Jahr | / | / | / | / | 1 x jedes 3. Jahr |

Aufgrund der ubiquitären Belastung mit einzelnen prioritären und prioritär gefährlichen Stoffen und spezifischen Schadstoffen (siehe Kapitel 6.5 und 6.6), sollen diese an zusätzlichen Messstelle erhoben werden und die Gestaltung weiterer Messprogramme und die Erstellung des Maßnahmenprogramms unterstützen. Dabei kommen die Mindesthäufigkeiten der WRRL zur Anwendung, also werden prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe 12-mal jährlich, spezifische Schadstoffe und allgemein physikalisch-chemische Parameter viermal jährlich beprobt.

Es ist sehr schwierig in Rahmen des operativen Monitorings die sensibelsten biologischen Qualitätskomponenten der jeweiligen Belastung zu bestimmen, da fast alle Oberflächengewässer einer Überlagerung unterschiedlicher, stofflicher und hydromorphologischer Belastungen ausgesetzt sind. Um die Monitoringergebnisse besser abzusichern, sollen daher in der ersten Hälfte des zweiten Bewirtschaftungszyklus sowohl die sonstige aquatische Flora (Diatomeen und Makrophyten) als auch Makroinvertebraten und die Fische beprobt werden. Nach der Umsetzung von Maßnahmen, die die Durchgängigkeit verbessern, soll das operative Monitoring für die Fische als sensibelste biologische Qualitätskomponente angepasst werden.

### 6.1.3 Überwachung zu Ermittlungszwecken

#### *6.1.3.1 Überwachung zu Ermittlungszwecken im Allgemeinen*

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken wird vorgesehen, wenn die Ursachen für Zielverfehlungen unbekannt sind, als zeitlich beschränkte Überbrückung zwischen überblicksweiser und operativer

Überwachung und zur Beschreibung des Ausmaßes und der Auswirkungen unbeabsichtigter Verschmutzungen. Demgemäß sind das Programm, die Häufigkeit und der Parameterumfang zur Gänze anwendungsspezifisch festzulegen.

Ferner sollen Informationen für die Erstellung eines Maßnahmenprogramms im Hinblick auf das Erreichen der Umweltziele und für spezifische Maßnahmen, die zur Beseitigung der Auswirkungen unbeabsichtigter Verschmutzungen erforderlich sind, beschafft werden.

#### *6.1.3.2 Überwachung zu Ermittlungszwecken der luxemburgischen Fließgewässer*

Hinsichtlich der biologischen Parameter wurden die Fische in einem Monitoring zu Ermittlungszwecken beprobt, um spezifische Belastungen der Durchgängigkeit zu überprüfen und die Maßnahmen sinnvoll planen zu können, sowie die Ausweisung der HMWB zu überprüfen.

Aufgrund wiederkehrender Positivbefunde für Substanzen wie Pflanzenschutzmittel, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Metalle wurden diese im Rahmen des operativen und investigativen Monitoring verstärkt berücksichtigt.

Für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe und die prioritären Stoffe wurden in Luxemburg ab 2008 für die Überwachung zu Ermittlungszwecken die nachstehenden Anwendungsfälle unterschieden.

Ausgewählte Wasserkörper wurden, bevorzugt im Sommer, untersucht, um den Grund für den schlechten chemischen oder ökologischen Zustand festzustellen. Hierfür wurden zuerst die historischen Daten aus den Jahren 2008-2010 (oder früher) analysiert, um die Herkunft der punktuellen oder diffusen Schadstoffquellen grob festlegen zu können. In dem Zeitraum wurden Längsprofile entlang von 20 Hauptgewässer Luxemburgs (Mosel, Syr, Sauer, Alzette, Pétrusse, Our, Blees, Wark, Düdelingerbach, Kaylbach, Mamer, Eisch, Attert, Schwarze Ernz, Weiße Ernz, Wiltz, Clerve, Gander, Mess und Chiers) erstellt, wobei jeweils die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter und folgende Metalle analysiert wurden: Arsen, Barium, Beryllium, Bor, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Eisen, Mangan, Nickel, Blei, Selen, Silber, Silicium, Uran, Vanadium, Zink und Quecksilber.

Die erstellten Längsprofile bestanden jedoch nicht aus genügend Probenahmepunkten an Einleitungen und Zuflüssen, um alle Belastungen zu identifizieren. Um eine erste Einschätzung bezüglich der Schadstoffquellen vornehmen zu können, sind sie jedoch sehr hilfreich.

Ausgehend von diesen Längsprofilen wurden für die Überwachung zu Ermittlungszwecken seit 2012 detailliertere Längsprofile durchgeführt. Hierbei wurde nicht nur die Anzahl der Probenahmepunkte, sondern auch die Anzahl der Parameter (je nach vorliegenden Belastungen) erhöht. Um die Schadstoffquellen genauer festlegen zu können wurde nicht nur der Hauptbach beprobt, sondern auch die Nebenbäche. Hier wurden neben den allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern und verschiedenen Metallen (Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel) auch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) analysiert. Um die Ermittlung der Schadstoffquellen zu unterstützen wurden zeitgleich auch verschiedene Grundwasserproben aus der Umgegend analysiert.

Im Jahr 2013 wurden die Eisch, die Our und die Attert auf ihrer gesamten Länge entsprechend untersucht. Im Jahr 2012 waren es die Eisch, die Mamer, die Syre sowie die Weiße Ernz und die Schwarze Ernz.

Im Jahr 2011 wurden die Sauer und verschiedene Zuflüsse 4-mal (Winter, Frühling, Sommer und Herbst) neben den 19 Metallen, die weiter oben im Text aufgelistet sind, gezielt auf Pestizide untersucht. Im gleichen Jahr wurde derselbe Vorgang für die Alzette und ihre Zuflüsse durchgeführt. Hier wurde neben den Metallen auch die Konzentration von PAKs analysiert.

Um die Messdaten besser interpretieren zu können wurden während diesen Überwachungskampagnen zeitgleich an verschiedenen Stellen Abflussmessungen durchgeführt.

Im Januar 2012 wurden in nahezu allen Oberflächenwasserkörpern an einer repräsentativen Stelle einmalig auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter beprobt, um die Auswaschung von Nitrat im Winter zu prüfen.

Außerdem wurde im Jahr 2013 eine Untersuchung zu Ermittlungszwecken bezüglich der Eutrophierung und Pestizidbelastung am Stausee unternommen bei der einmal monatlich an verschiedenen Messstellen (siehe Tabelle 6-14) die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, die 19 Metalle, die weiter oben im Text aufgelistet sind, und folgende Pestizide gemessen wurden:

- Atrazine
- Atrazine-2-hydroxy
- Atrazine-desethyl
- Atrazine-desisopropyl
- Azoxystrobin
- Chloridazon
- Chlortoluron
- Cyanazine
- Dichlorbenzamide
- Diflufenican
- Dimethenamid
- Dimethoate
- Diuron
- Epoxiconazol
- Flufenacet
- Flurtamone
- Flusilazole
- Foramsulfuron
- Haloxyfop-methyl
- Isoproturon
- Isoxaben
- Linuron
- Metazachlor
- Methabenzthiazuron
- Metolachlor
- Metosulam
- NicosulfuronArs
- Pethoxamid
- Prochloraz
- Propachlor
- Prosulfocarb
- Quinmerac
- Simazine
- Tebuconazole
- Terbuthylazine
- Terbuthylazine-desethyl
- 2,4-D
- Bentazon
- Fluazifop
- Haloxyfop
- MCPA
- MCPP
- Mesotrione
- Metolachlor ESA
- Metolachlor OXA
- Propachlor OXA
- Sulcotrione
- Tembotrione

*Tabelle 6-14: Messstellen des Monitoringplans zu Ermittlungszwecken im Jahr 2013 zum Trinkwasserschutzzonenkonzept Stausee*

| OWK Code(alt) | OWK Code (neu) | Name | Messstelle |
|---|---|---|---|
| III-3 | III-2.2.1 | Sauer (Bauschelbaach) | amont embouchure Sûre |
| III-2.2.4 | III-2.2.1 | Sauer (Béiwenerbach) | Bavigne |
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | Sauer (Bëmicht) | Huuscht, près de Liefrange |
| III-3 | III-2.2.1 | Sauer (Bilsdrëferbaach) | Neimillen |
| III-2.2.2 | III-2.2.2 | Dirbech | amont Grondmillen |
| III-3 | III-2.2.1 | Sauer (Froumicht) | Mansgröndchen, amont embouchure Sûre |
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | Sauer (Hämichterbaach) | Fuussekaul, amont embouchure Sûre |
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | Sauer (Laangegronn) | Haardschleedchen, en aval de Bavigne |
| III-2.2.3 | III-2.2.3 | Ningserbach / | Schéimelzerbësch aval |

| OWK Code(alt) | OWK Code (neu) | Name | Messstelle |
|---|---|---|---|
| | | Ueschdreferbach | Neunhausen |
| III-3 | III-2.2.1 | Sauer (Schwärzerbaach) | amont embouchure Sûre |
| III-3 | III-3.1 | Sauer | Martelange |
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | Sauer | Pont Misère |
| III-4.1 | III-4 | Syrbaach | aval Rommelerkräiz, LB 177 |

Ab 2014 kamen noch 2 zusätzliche Messstellen hinzu (siehe Tabelle 6-15).

*Tabelle 6-15: Zusätzliche Messstellen des Monitoringplans zum Trinkwasserschutzzonenkonzept Stausee 2014*

| OWK Code (alt) | OWK Code (neu) | Name | Messstelle |
|---|---|---|---|
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | Sauer (Burbich) | Arsdorf |
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | Sauer (Mechelbaach) | Neunhausen |

**Zusammenfassung der Überwachung zu Ermittlungzwecken der luxemburgischen Fließgewässer**

*Tabelle 6-16: Zusammenfassung der Überwachung zu Ermittlungszwecken in Luxemburg*

| Parametergruppe | Anzahl der Messungen zu Ermittlungszwecken pro Jahr |
|---|---|
| **Bewertung des ökologischen Zustandes** | |
| Biologische Qualitätskomponenten | |
| Phytoplankton | 0 |
| Sonstige aquatische Flora (Makrophyten und Phytobenthos) | 0 |
| Makrozoobenthos | 0 |
| Fische | 0 oder 1 |
| Hydromorphologische Komponenten | 0 |
| Chemische und physikalisch-chemische Komponenten | |
| Allgemein physikalisch-chemische Komponenten | 1 oder 12* |
| Flussgebietsspezifische Schadstoffe | 0, 1 oder 12* |
| **Bewertung des chemischen Zustandes** | |
| Prioritäre Stoffe | 0, 1 oder 12* |

** Im Rahmen des Monitorings zum Trinkwasserschutzzonenkonzept Stausee wurden 12 Beprobungen durchgeführt.*

### 6.1.4 Qualitätssicherung

Das Labor der Wasserwirtschaftsverwaltung, welches einen Teil der Beprobungen im Rahmen der Umsetzung der WRRL durchführt, ist sich der Wichtigkeit einer Qualitätssicherung der Analysen bewusst und immer bemüht entsprechend europäischer Richtlinien und Normen zu arbeiten.

Seit Februar 2014 ist das Labor der Wasserwirtschaftsverwaltung offiziell nach ISO 17025 akkreditiert, was eine angemessene Verwaltung des Managementsystems und ein hohes Kompetenzniveau

bezeugt. Die Akkreditierung nach ISO 17025 wird jährlich von externen Auditoren überprüft und bringt unter anderem die regelmäßige Schulung des Personals, das Benutzen von Kontrollstandards, das Überprüfen der Chemikalien, das Führen von Kontrollkarten, das Abhalten interner Audits und das Teilnehmen an Ringversuchen zwecks Qualitätssicherung mit sich. Diese Akkreditierung bezieht sich auf den größten Teil der chemischen und mikrobiologischen Parameter, sowie auf die Probenahme von Oberflächen- und Abwasser.

Die Aspekte der Qualitätssicherung bei den biologischen Proben stellen sich wie folgt dar:

- Laboranalytik
  Die Methoden für die Bewertung der biologischen Parameter werden von europäischen Normen vorgegeben. Die in Luxemburg angewandten Methoden für die vier biologischen Parameter sind in der Tabelle 6-19 zusammengefasst. Die Methoden werden regelmäßig durch ein automatisches Informationssystem auf ihre Aktualisierungen hin überprüft. Auch die genaue Probenahmetechnik ist in den Methoden der biologischen Parameter vorgeschrieben und wird dementsprechend angewandt.
  Die Untersuchung der Proben und die Bestimmung der Taxa im Labor sind ebenfalls in den standardisierten Methoden festgelegt. Ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung der biologischen Resultate ist die stetige Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter. Zur Überprüfung der Resultate werden die eingesammelten Proben als Rückstellproben archiviert. Für die biologischen Parameter der Makroinvertebraten und der Diatomeen nehmen die Mitarbeiter an Ringversuchen teil.
- Probenahme
  Die geeignete Entnahmestelle wird durch Expertenmeinung festgelegt. Die Strukturgütekartierung hilft dabei die geeigneten 100-Meter Abschnitte in den Oberflächenwasserkörper zu lokalisieren.
  Für die biologischen Parameter ist das Zeitfenster der Probenahme in der jeweiligen Methode festgelegt (siehe Tabelle 6-19).

Die QA/QC Richtlinie[161] wurde durch die großherzogliche Verordnung vom 1. März 2012[162] in luxemburgisches Recht umgesetzt. Im Artikel 1 der QA/QC Richtlinie werden technische Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustandes gemäß Artikel 8, Absatz 3 der WRRL festgelegt. Außerdem enthält sie Mindestleistungskriterien für Analysemethoden, die die Mitgliedstaaten anzuwenden haben, wenn sie den Gewässerzustand, Sedimente und Biota überwachen, sowie Regeln zum Nachweis der Qualität der Analyseergebnisse.

## 6.2 Bewertung des ökologischen Zustandes der natürlichen Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung des ökologischen Zustandes der natürlichen Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand einer fünfstufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) und setzt sich aus den biologischen, den physikalisch-chemischen sowie ggf. den hydromorphologischen Qualitätskomponenten (QK) zusammen.

Die wichtigsten Qualitätskomponenten für die Bewertung des ökologischen Zustands eines natürlichen Oberflächengewässers sind die biologischen Qualitätskomponenten, zu denen

[161] Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
[162] Règlement grand-ducal du 1er mars 2012 établissant des spécifications techniques pour l'analyse chimique des eaux de surface et des eaux souterraines

Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos sowie Fische gehören. Diese werden jedoch durch die physikalisch-chemischen sowie die hydromorphologischen Qualitätskomponenten unterstützt und ergänzt. Gemäß den Vorgaben des CIS-Leitfadens Nr. 13[163] muss die Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten dann berücksichtigt werden, wenn ein Wasserkörper in den sehr guten ökologischen Zustand bzw. das höchste ökologische Potenzial eingestuft wird. Bei der Zuordnung eines Wasserköpers in den guten, mäßigen, unbefriedigenden und schlechten Zustand ist keine Bewertung der hydromorphologischen Qualitätselemente erforderlich.

Bei der Bewertung des ökologischen Zustandes wird jede Qualitätskomponente zunächst einzeln bewertet. Anschließend wird aus den einzelnen Werten eine Gesamtbewertung nach dem „One out - all out“ Prinzip vorgenommen. Sobald also nur ein Kriterium als „mäßig“, die anderen jedoch als „gut“ eingestuft wurden, bekommt der Oberflächenwasserkörper dennoch nur die Note „mäßig“. Der ökologische Zustand wird somit durch die schlechteste Qualitätskomponente bestimmt.

### 6.2.1 Biologische Qualitätskomponenten

#### *6.2.1.1 Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten*

Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten für die Oberflächenwasserkörper erfolgt, ähnlich wie die des ökologischen Zustandes, anhand einer fünfstufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht). Damit ein Oberflächenwasserkörper den guten Zustand erreicht, müssen alle einzelnen biologischen Qualitätskomponenten mindestens den guten Zustand erreichen. Verfehlt eine biologische Qualitätskomponente den guten Zustand, ist der gute ökologische Zustand verfehlt und die schlechteste Bewertung ist somit ausschlaggebend für die Zustandsbewertung.

Die biologische Qualität wird durch die Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit der aquatischen Flora und Fauna bestimmt.

*Tabelle 6-17: Biologische Qualitätskomponenten für die Zustandsbestimmung der Oberflächenwasserkörper*

| Biologische Qualitätskomponenten | Biologische Parameter |
|---|---|
| Gewässerflora | Phytoplankton |
| | Phytobenthos (Diatomeen) / Makrophyten |
| Gewässerfauna | Makrozoobenthos (Makroinvertebraten) |
| | Fische |

Die biologischen Qualitätskomponenten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit für die verschiedenen Belastungen. Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche Belastungen durch welche biologischen Qualitätselemente am besten angezeigt werden können. Da in den meisten Wasserkörpern gleichzeitig mehrere Belastungen vorliegen, müssen dort in der Regel auch mehrere biologische Qualitätskomponenten untersucht werden.

[163] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 13, Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, European Commission, 2003

*Tabelle 6-18: Indikation verschiedener Belastungen durch biologische Qualitätskomponenten*

| | Makrozoo-benthos | Fische | Diato-meen | Makro-phyten | Phyto-plankton |
|---|---|---|---|---|---|
| **Hydromorphologische Belastung** | | | | | |
| Morphologische Belastung | + | ++ | 0 | 0 | 0 |
| Belastungen in Stromsohle | ++ | + | 0 | 0 | 0 |
| Hydraulische Belastung | + | + | 0 | + | 0 |
| Rückstau | ++ | + | 0 | + | ++ |
| Wanderhindernisse | + | ++ | 0 | 0 | 0 |
| Fehlende Beschattung | + | | ++ | + | + |
| **Stoffliche Belastung** | | | | | |
| Sauerstoffhaushalt / Organische Belastung | ++ | + | + | 0 | 0 |
| Temperatur | + | ++ | 0 | 0 | 0 |
| Versauerung | + | 0 | ++ | + | |
| Versalzung | + | + | ++ | 0 | + |
| Nährstoffe | + | + | ++ | ++ | ++ |

*++ = gute Indikation* *+ = mäßige Indikation* *0 = keine Indikation*

Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt anhand der in Tabelle 6-19 dargestellten Verfahren und so werden für Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos die französischen Verfahren herangezogen, für Phytoplankton das deutsche Bewertungssystem. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Bewertungsverfahren ist in der Bestandsaufnahme von 2014 enthalten[164].

*Tabelle 6-19: Übersicht über die Verfahren zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern in Luxemburg*

| Qualitätskomponente | Verfahren | Quelle |
|---|---|---|
| Phytoplankton | PhytoFluss<br><br>PhytoSee *(Version 5.1)* | Mischke und Behrendt (2007)[165]<br>Mischke U., Riedmüller U., Hoehn E. & Nixdorf B. (2008)[166] |
| Makrophyten und Phytobenthos | Teilkomponente Makrophyten: Indice biologique des macrophytes en rivière, IBMR | AFNOR (2003)[167]; EN 14184 |

[164] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie, Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

[165] Mischke U., Behrendt H., Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland, 2007

[166] Mischke U., Riedmüller U., Hoehn E. Schönfelder I., Nixdorff B. (2008): Description of the German system for phytoplankton-based assessment of lakes for implementation of the EU Water Framework Directive (WFD). In: Mischke, U. & B. Nixdorf (Hrsg.), Gewässerreport (Nr. 10), BTUC-AR 2/2008, ISBN 978-3-940471-06-2, Eigenverlag BTU Cottbus, S. 117-146

[167] NF T90-395 Octobre 2003 Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) / EN 14184 : Qualité de l'eau – Guide pour l'étude des macrophytes aquatiques dans les cours d'eaux

| Qualitätskomponente | Verfahren | Quelle |
|---|---|---|
| | Teilkomponente Diatomeen: Indice de polluosensibilité spécifique, IPS | Cemagref, Coste et al. (1982)[168] und NF EN 13946 und EN14407 |
| Makrozoobenthos | Prélèvement et traitement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes | Agences de l'Eau (2000)[169], AFNOR XP T 90-333 und XP T 90-388 |
| Fische | Indice poisson rivière, IPR | NF T90-344 (AFNOR, 2004[170]), EN 14962 |

Die Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankon ist nur für die natürlicherweise planktonführenden großen Fließgewässer relevant sowie die als HMWB ausgewiesenen Wasserkörper, die eine Stehgewässerausprägung aufweisen. Phytoplankton wird somit ausschließlich in Oberflächenwasserkörpern vom Typ VI beprobt, da die übrigen Gewässertypen keine ausreichenden Konzentrationen an Phytoplankton haben, sowie in den beiden HMWB Sauer (OWK III-2.2.1) und Our (V-1.2) und dies mit einer jährlichen Frequenz von 6 Proben zwischen April und Oktober.

Zur Bewertung der unteren Sauer (OWK III-1.1.b), die dem Fließgewässertyp VI angehört, ist das deutsche Verfahren PhytoFluss verwendet worden. Als Gewässertyp ist dabei der LAWA-Fließgewässer-Typ 9.2 als Bewertungsgrundlage gewählt worden[171]. Auch der als HMWB ausgewiesene gestaute Teil der Our (OWK V-1.2) wird für die Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankon dem LAWA-Fließgewässer-Typ 9.2 zugeordnet, da die Konzentration an Phytoplankton nicht genügt, um einem Stehgewässertyp angegliedert zu werden. Der als „Stausee" eingestufte HMWB an der Sauer (OWK III-2.2.1) wird dem Phytoplankton See-Subtyp 9 (Mittelgebirgsregion, natürliche, künstliche und erheblich veränderte Mittelgebirgsseen, calciumarm, geschichtet mit relativ kleinem Einzugsgebiet)[172] zugeordnet (siehe *Kapitel 2.3.1.3 Fließgewässertypen in Luxemburg*). Die Bewertung wird nach der deutschen Methode PhytoSee durchgeführt.

#### *6.2.1.2 Typspezifische Referenzbedingungen der biologischen Qualitätskomponenten*

Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten basiert auf Referenzbedingungen, die für jeden Fließgewässertyp einzeln festgelegt wurden (siehe *Kapitel 2.3.2 Typspezifische Referenzbedingungen*). Die Referenzbedingungen und Klassengrenzen sind mit den für die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten und Gewässerkategorien entwickelten Probenahmen und

[168] CEMAGREF (Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural, des Eaux et des Fôrets), Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux, Rapport Q.E. Lyon, Division Qualité des Eaux - Pêche et Pisciculture, Lyon, 1982
[169] Agences de l'Eau, Indice biologique global normalisé (IBGN) - Guide technique des Agences de l'Eau, 2000
[170] AFNOR (Association Française de Normalisation), Qualité de l'eau - Détermination de l'indice poissons rivières (NF T90-344) (IPR), 2004
[171] Pottgiesser T., Sommerhäuser M., Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, 2004
Pottgiesser T., Sommerhäuser M., Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B), 2008
[172] http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/09_steckbrief_seetyp_9.pdf
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/00_begleittext_steckbriefe_deutscher_seetypen_intenet.pdf

Bewertungsverfahren korreliert[173].

In Luxemburg kommen die nachstehenden Werte zur Anwendung.

*Tabelle 6-20: Klassengrenzen für den Fließgewässertyp VI der Qualitätskomponente Phytoplankton – Gesamtindex (Übertragung der Werte des LAWA-Typs 9.2)*

| Fließgewässertyp VI | **Phytoplankton - PhytoFluss** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
| Gesamtindex | 0,5 - 1,5 | 1,51 - 2,5 | 2,51 - 3,5 | 3,51 - 4,5 | >4,5 |

Je nach Gewässertyp geht eine unterschiedliche Anzahl und Kombination von Kenngrößen (Gesamtpigment, Pennales, Chloro und Cyano) in die Bestimmung des ökologischen Zustands ein (Tabelle 6-20). Allen Kenngrößen wird das Saisonmittel zugrundegelegt, das aus mindestens je 6 Einzeluntersuchungsterminen im Zeitraum April bis einschließlich Oktober gebildet wird.

*Tabelle 6-21: Indexwerte und Zustandsklassen zur Herleitung der ökologischen Qualitätsverhältnisse (EQR) der Qualitätskomponente Phytoplankton für den See - Subtyp 9*

| Seetyp 9 für HMWB | **Phytoplankton - PhytoSee**[174] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
| Gesamtindex (PSI) – EQR | 0,5 - 1,5 | 1,51 - 2,5 | 2,51 - 3,5 | 3,51 - 4,5 | 4,5 - 5,5 |

In Tabelle 6-21 sind die Bereiche der Index-Werte des deutschen Phyto-See-Index aufgelistet, die den fünf Zustandsklassen nach der WRRL und den normierten ökologischen Qualitätsverhältnissen (EQR) gleichzusetzen sind.

*Tabelle 6-22: Typspezifische Klassengrenzen der Teilkomponente Makrophyten (IBMR)*

| Gewässertyp | **IBMR** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
| Typ I | 20-11,95 | 11,94-10,61 | 10,60-7,07 | 7,06-3,54 | <3,54 |
| Typ II | 20-11,95 | 11,94-10,61 | 10,60-7,07 | 7,06-3,54 | <3,54 |
| Typ III | 20-11,09 | 11,08-9,84 | 9,83-6,56 | 6,55-3,28 | <3,28 |
| Typ IV | 20-10,53 | 10,52-9,35 | 9,34-6,23 | 6,22-3,12 | <3,12 |
| Typ V | 20-9,59 | 9,58-8,51 | 8,50-5,67 | 5,66-2,84 | <2,84 |
| Typ VI | 20-8,78 | 8,77-7,79 | 7,78-5,19 | 5,18-2,560 | <2,60 |

Die Referenzwerte der Makrophyten-Bewertung gemäß IBMR wurden wie folgt definiert: Typ I und II auf Basis der Interkalibrierung[175]; Typ III als „low-alcalinity, medium-sized, mesotrophic, flowing river“[176]; Typ IV als Interkalibrierungstyp R-C6 nach Abstimmung mit Frankreich[177]; Typ V als „high-alkalinity, medium-sized, mesotrophic, flowing river“ und Typ VI als „large to medium, meso-eutrophic,

[173] Steckbriefe der Fließgewässertypen des Großherzogtums Luxemburg – Begleittext, Tanja Pottgiesser, Sebastian Birk, 2014
[174] Handbuch Phyto-See-Index: Mischke U., Riedmüller U., Hoehn E., Nixdorf B., Verfahrensbeschreibung für die Bewertung von Seen, Entwurf, Stand 20.12.2013
[175] CBrivGIG Intercalibration Exercise "Macrophytes" – WFD Intercalibration Phase 2: Milestone 6 report, Joint Research Institute Ispra (Italy), Birk S. & Willby N., 2011
[176] Loriot S., Chauvin C. & Feret T., Characterisation of the reference macrophyte communities in French watercourses, Presentation at the International Symposium on Aquatic Plants, 27-31 August 2012 Poznan (Poland), 2012
[177] Mitteilung von Christian Chauvin und Sebastian Birk

slow-flowing river with settled banks“[178]. Die ökologischen Zustandsklassen basieren auf den, im Kommissionsentscheid zur Interkalibrierung festgelegten, biologischen Grenzwerten[179], die hier für alle Typen übernommen wurden. Die Definition der Grenzwerte „mäßig-unbefriedigend“ und „unbefriedigend-schlecht“ erfolgte durch eine äquidistante Aufteilung des verbliebenen biologischen Qualitätsgradienten (Tabelle 6-22).

*Tabelle 6-23: Klassengrenzen der Teilkomponente Diatomeen (IPS)*

| Gewässertyp | IPS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
| Typ I, II, III, IV, V, VI | 20,00 - 16,81 | 16,80 - 13,27 | 13,26-8,85 | 8,84-4,43 | 4,42 - 0,00 |

Anfang 2015 wurde in Luxemburg eine Studie zur Anpassung der Referenzwerte für Phytobenthos an die verschiedenen Gewässertypen für den nationalen Index IPS (*indice de polluosensibilité*) durchgeführt[180]. Der bestehende Referenzwert wurde in der ersten Interkalibrierungsphase festgelegt und entsprach nicht den Vorgaben der WRRL, typspezifisch einen Referenzzustand für Fauna und Flora zu beschreiben.

Im Rahmen dieser Studie wurden Probenresultate von 134 luxemburgischen Messstellen mit 411 Resultaten aus 15 europäischen Mitgliedstaaten statistisch ausgewertet und dies hinsichtlich der Artenzusammensetzung, Nährstoffbilanz, Sauerstoffbilanz und der Bodennutzung des Einzugsgebietes.

Der in der Europäischen Union festgelegte Referenzzustand[181] wird in Luxemburg an keiner Messstelle erreicht, da die einzuhaltenden Grenzwertedurch die Nährstoffkonzentrationen und die Bodennutzung nicht erreicht werden.

Wegen der Überlagerung der Belastungen konnten an allen Messstellen keine signifikanten Unterschiede zwischen den 6 luxemburgischen Gewässertypen für die Phytobenthosflora (Artenzusammensetzungen) ermittelt werden. Es konnte lediglich eine Unterscheidung zwischen alkalischen (Gewässertyp IV und V) und nicht alkalischen (Gewässertyp I, II, III) Gewässern die Artenzusammensetzung festgestellt werden. Da bisweilen kein Referenzzustand für den Gewässertyp VI in Europa existiert wird diese Referenz in Luxemburg jener der Gewässertypen IV und V angegliedert.

Ein weiterer Schritt bestand in der Berechnung des 90%-Perzentiles der besten IPS Resultate (*best available*) nach den Kriterien der europäischen Phytobenthos Datenbank (X-GIG-Datenbank). Die Messstellen aus Luxemburg, deren IPS den so berechneten sehr guten Zustand erreichten, überschritten trotzdem die europäischen Grenzwerte für Nitratkonzentrationen und in alkalischen

[178] Loriot S., Chauvin C. & Feret T., Characterisation of the reference macrophyte communities in French watercourses, Presentation at the International Symposium on Aquatic Plants, 27-31 August 2012 Poznan (Poland), 2012

[179] Beschluss 2013/480/EU der Kommission vom 20. September 2013 zur Festlegung der Werte für die Einstufungen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Entscheidung 2008/915/EG

[180] Anpassung der Phytobenthos-Bewertung an die Fliessgewässertypologie Luxembugrs ; Charakterisierung von typischen Artengemeinschaften, Referenzwerte und Klassengrenzen, Martyn Kelly, Sebastian Birk, 2015

[181] The European reference condition concept: A scientific and technical approach to identify minimally-impacted river ecosystems. Science of the Total Environment, Isabel Pardo, Carola Gomes-Rodrigues, Jean-Gabriel Wassonet al., 2012, vol. 420, p. 33-42.

Gewässern auch oft die ortho-Phosphatwerte, was die sehr hohen Belastungen in den luxemburgischen Gewässern unterstreicht.

Da es in Luxemburg keine Gewässer gibt, die den sehr guten Zustand oder gar den Referenzzustand erreichen, wurden die Daten der Interkalibrationsgruppe „Central Baltic“ (CB-GIG) der Europäischen Union herangezogen, um den Referenzwert zu ermitteln. Die Mitgliedstaaten Spanien, Schweden, Belgien (Wallonie), Irland und England waren Mitglieder in dieser Interkalibrationsgrupppe.

Es wurde entschieden, für die alkalischen Gewässer, das Mittel des CB-GIG Referenzwertes zu übernehmen, für die nicht alkalischen Gewässer, wurde der Referenzwert aus der Wallonie übernommen, da der Mittelwert des CB-GIG sehr hoch angesetzt ist, wegen sehr weicher Gewässer in Spanien und Schweden, die es hierzulande nicht gibt. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Referenzwerte.

*Tabelle 6-24: Überblick der verschiedenen Referenzwerte*

| | Nicht alkalische Referenzwerte (low alcalinity) | Alkalische Refenezwerte (high alcalinity) | Anmerkung |
|---|---|---|---|
| CB-GIG-Mittelwert | 18,4 | 16,9 | Der *low alcalinity* Wert wird durch sehr weiche Gewässer in Spanien und Schweden in die Höhe gedrückt |
| Wallonischer Mittelwert | 17,1 | 16,3 | Der *high alcalinity* Wert beruht auf nur 2 Resultaten |
| Der für Luxemburg zurückbehaltene Referenzwert | 17,1 | 16,9 | |

Schlussendlich wurden in den besten Stationen die Artengemeinschaften untersucht und eine *best-available* Artengemeinschaft beschrieben.

*Tabelle 6-25: Typspezifische Klassengrenzen des Qualitätselements Makrozoobenthos (IBG-DCE)*

| Gewässertyp | IBG-DCE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
| Typ I | 20 - 17 | 16 - 13 | 12 - 9 | 8 - 5 | 4 - 1 |
| Typ II | 20 - 17 | 16 - 13 | 12 - 9 | 8 - 5 | 4 - 1 |
| Typ III | 20 - 17 | 16 - 13 | 12 - 9 | 8 - 5 | 4 - 1 |
| Typ IV | 20 - 16 | 15 - 12 | 11 - 8 | 7 - 4 | 3 - 1 |
| Typ V | 20 - 16 | 15 - 12 | 11 - 8 | 7 - 4 | 3 - 1 |
| Typ VI | 20 - 16 | 15 - 12 | 11 - 8 | 7 - 4 | 3 - 1 |

Die ökologischen Zustandsklassen des IBG-Gleichwertes (Tabelle 6-25) basieren auf den im Kommissionsentscheid zur Interkalibrierung festgelegten biologischen Grenzwerten[182]. Die Definition der Grenzwerte „mäßig-unbefriedigend“ und „unbefriedigend-schlecht“ erfolgte durch eine äquidistante Aufteilung des verbliebenen biologischen Qualitätsgradienten.

[182] Beschluss 2013/480/EU der Kommission vom 20. September 2013 zur Festlegung der Werte für die Einstufungen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Entscheidung 2008/915/EG

*Tabelle 6-26: Klassengrenzen des Qualitätselements Fische (IPR)*

| Gewässertyp | IPR | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
| Alle Typen | < 5 | 5 - 16 | > 16 - 25 | > 25 - 36 | > 36 |

Die typunspezifischen ökologischen Zustandsklassen sind ONEMA (2006)[183] entnommen worden. Die Referenz für Luxemburg wurde im Laufe der ersten Interkalibrierungsphase angepasst (Tabelle 6-26). Typspezifische Klassengrenzen des IPR für Luxemburg liegen nicht vor, da das IPR für jede einzelne Probennahme einen Referenzwert auf Basis des Einzugsgebietes, der Lage und der Termperaturverhältnisse der Messstelle berechnet und die vorhandene Fischfauna mit der Referenzfauna vergleicht.

#### *6.2.1.3 Interkalibrierung*

Damit die Zustandsbewertung der einzelnen Wasserkörper europaweit auf vergleichbaren Ergebnissen basiert und die Bewertung der Gewässer einheitlich erfolgt, werden, so weit möglich, standardisierte und international abgestimmte Bewertungsmethoden eingesetzt. Die biologischen Bewertungsmethoden werden im Rahmen des europäischen Interkalibrierungsprozesses verglichen und abgestimmt. Die nationalen Klassengrenzen des guten und sehr guten ökologischen Zustands für ausgewählte Interkalibrierungstypen werden im Rahmen dieses Prozesses harmonisiert.

Im Rahmen des europäischen Interkalibrierungsprozesses wurden sogenannte geographische Interkalibrierungsgruppen (GIGs) gegründet, in denen die Interkalibrierung der biologischen Bewertungsmethoden zwischen den Ländern erfolgt, für die ein gemeinsamer Interkalibrierungstyp ausgewiesen ist. Diese Interkalibrierungstypen umfassen somit Gewässer mit vergleichbaren Merkmalen, die in verschiedenen Mitgliedstaaten der Europäischen Union vorkommen. Ihre Ausweisung stützt sich auf die Beschreibung ausgewählter Parameter, wie Ökoregion, Größe, Höhenlage oder Geologie. Luxemburg ist an der Gruppe „central baltic“ beteiligt.

Die Ergebnisse der zweiten Interkalibrierungsphase wurden im Jahr 2013 veröffentlicht[184].

### 6.2.2 Bewertung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

#### *6.2.2.1 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*

Die physikalisch-chemische Qualität der Oberflächenwasserkörper wird zum einen durch die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, wie z. B. die Temperatur, den Sauerstoffgehalt oder die Nährstoffverhältnisse, bestimmt. In Luxemburg wurde die Liste der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie deren jeweilige Grenzwerte in der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010[185] festgelegt.

[183] Office national de l’eau et des milieux aquatiques (ONEMA), L’indice poissons rivière (IPR), 2006
[184] Beschluss 2013/480/EU der Kommission vom 20. September 2013 zur Festlegung der Werte für die Einstufungen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Entscheidung 2008/915/EG
[185] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l’évaluation de l’état des masses d’eau de surface

In Luxemburg erfolgte nach der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten die Bewertung der Oberflächenwasserkörper anhand der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, welche anhand einer dreistufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig) erfolgt. Dabei gilt, wenn ein Wert im mäßigen Zustand ist, dann ist auch der Wasserkörper mit „mäßig“ zu bewerten. Damit ein Oberflächenwasserkörper den in den guten Zustand eingestuft werden kann, müssen somit alle einzelnen allgemein physikalisch-chemischen Parameter die vorgeschriebenenen Grenzwerte einhalten.

Gemäß der WRRL sind die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten typspezifisch für den sehr guten, guten und mäßigen Zustand festzulegen. Im Rahmen der Überarbeitung der Bestandsaufnahme wurden die Grenzwerte für die allgemein physikalisch-chemischen Parameter typspezifisch angepasst, sodass die großherzogliche Verordnung zeitnah an diese angepasst werden wird. Diese Anpassung findet zurzeit statt. Für Luxemburg wurden die Werte der deutschen Fließgewässertypen übernommen[186] und auf die luxemburgischen Fließgewässertypen übertragen[187]. Grundsätzlich wird dabei wie in Deutschland[188] zwischen:

- Hintergrundwerten, die den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ Zustand bzw. vom „höchsten“ zum „guten“ ökologischen Potenzial definieren, und
- Orientierungswerten, die den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustand bzw. Potenzial definieren,

unterschieden.

Die Hintergrund- und Orientierungswerte wurden für Luxemburg wie in den Tabellen 6-27, 6-28 und 6-29 dargestellt, festgelegt und für die Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper bereits im vorliegenden Bewirtschaftungsplan angewandt.

[186] RaKon Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL, Stand 19.02.2014

[187] Steckbriefe der Fließgewässertypen des Großherzogtums Luxemburg – Begleittext, Tanja Pottgiesser, Sebastian Birk, 2014

[188] Dieses Vorgehen ist auch vergleichbar der französischen Vorgehensweise, bei der zur Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten Ober- und Untergrenzen für den guten Zustand angegeben worden sind.

*Tabelle 6-27: Hintergrundwerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten*

| Kenngröße | Temp / Delta Temp. | Sauerstoff | $BSB_5$ (unge-hemmt) | TOC | Chlorid | pH | o-$PO_4$-P | Pges | $NH_4$-N | $NO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einheit | °C | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| | | Minimum | MW/Jahr | MW/Jahr t | MW/Jahr | Minimum-Maximum | MW/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | Mittelwert |
| **Typ** | | | | | | | | | | |
| I, II, III, IV, V | Siehe Tabelle 6-29 | >9 | 2 | 5 | 50 | k. A. | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 10 |
| VI | | >8 | 3 | 5 | 50 | k. A. | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 10 |

*Tabelle 6-28: Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten*

| Kenngröße | Twa | Sauerstoff | BSB 5 (unge-hemmt) | TOC | Chlorid | pH | o-$PO_4$-P | Pges | $NH_4$-N | $NH_3$-N | $NO_2$-N | $NO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einheit | °C | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | | mg/L | mg/L | mg/L | µg/L | µg/L | mg/L |
| | Max/Jahr | Min/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | Min/Jahr-Max/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr | MW/Jahr |
| | | Untere Schwelle | Obere Schwelle | Obere Schwelle | Obere Schwelle | | Obere Schwelle | Obere Schwelle | Obere Schwelle | Obere Schwelle | Obere Schwelle | Obere Schwelle |
| **Typ** | | | | | | | | | | | | |
| I, II, III | Siehe Tabelle 6-29 | 8 | 3 | 7 | 200 | 6,5-8,5 | 0,07 | 0,10 | 0,1 | 1 | 30 | 25 |
| IV, V | | 7 | 3 | 7 | 200 | 7,0-8,5 | 0,07 | 0,10 | 0,1 | 2 | 50 | 25 |
| VI | | 7 | 6 | 7 | 200 | 7,0-8,5 | 0,07 | 0,10 | 0,1 | 2 | 50 | 25 |

MW = Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten

Max/Jahr = Maximalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmaximalwerten

Min/Jahr = Minimalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresminimalwerten

*Tabelle 6-29: Zuordnung von Hintergrund- und Orientierungswerten für Temperatur und Delta Temperatur zu den luxemburgischen Fließgewässertypen sowie zu den Ausprägungen der Fischgemeinschaften*

| | Ausprägung der Fischgemeinschaft | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Typ** | **ff/tempff** | **Sa-ER** | **Sa-MR** | **Sa-HR** | **EP** |
| Typ I | | x | x | | |
| Typ II | | x | x | | |
| Typ III | | | x | x | |
| Typ IV | x | x | x | x | |
| Typ V | | | x | x | x |
| Typ VI | | | | | x |
| Hintergrundwerte Temp. [°C] | < 18 | < 18 | < 18 | < 18 | < 20 |
| *Delta Temp. [K]* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Orientierungswerte Temp. [°C] | < 20 | < 20 | < 20 | < 21,5 | < 25 |
| *Delta Temp. [K]* | *1,5* | *1,5* | *1,5* | *1,5* | *3* |

Anmerkungen zur Tabelle 6-29:

- ff/tempff: Gewässer sind fischfrei oder temporär fischfrei
  Im letzteren Fall werden sie oft durch einzelne Arten (z. B. Bachforelle) in wenigen Größenklassen und nur zeitweise besiedelt.
- Sa-ER: Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals
  Umfasst die Oberläufe kleinerer Fließgewässer. In der Regel ist die Bachforelle allein oder zusammen mit der Mühlkoppe dominierend, oft auch die einzige (Leit)art. Darüber hinaus können weitere Arten (z. B. Elritze, Schmerle, teilweise Bachneunauge) auftreten. In Gewässern mit geringem Gefälle (v. a. Tiefland) kann neben Bachforelle und -neunauge der Dreistachlige Stichling an Bedeutung gewinnen (regionalspezifisch: Meerforelle, Neunstachliger Stichling, u. a.).
- Sa-MR: Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals
  In den meisten Fällen sind Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe dominierende Arten. Zudem können verschiedene Arten des Rhithrals (z. B. Bachneunauge, Schmerle; insbesondere auch Äsche und diverse rheophile Arten) mehr oder weniger stark hervortreten.
- Sa-HR: Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals
  Arten wie die Äsche und teilweise die Elritze, prägen oft die Gemeinschaften dieser Gewässer (die Äsche fehlt aber in einigen Regionen). Diverse Cypriniden treten regelmäßig auf. Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe kommen in der Regel als Leitarten vor.
- EP: Gewässer des Epipotamals
  Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Fischgemeinschaften weitgehend durch Barbe, Nase, Döbel, usw. geprägt sind. Teilweise kommen Arten, wie z. B. Äsche und Elritze und der Aal, auf Leitartenniveau vor. Zudem können in natürlicherweise stillwasserbeeinflussten Bereichen diverse limnophile Arten und Auenarten hervortreten.

*6.2.2.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe*

Der ökologische Zustand wird neben den biologischen und physikalisch-chemischen Parametern auch durch die flussgebietsspezifischen Schadstoffe bestimmt. Gemäß der WRRL müssen die flussgebietsspezifischen Schadstoffe in einem Wasserkörper überwacht werden, wenn sie dort in signifikanten Mengen eingeleitet werden. Die mengenmäßige Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe erfolgt anhand von Umweltqualitätsnormen, die auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegt werden. In Luxemburg sind die Umweltqualitätsnormen für den sehr guten und den guten Zustand für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe ebenso wie die Grenzwerte für die allgemein physikalisch-chemischen Parameter in der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010 über die Bewertung des Zustandes der Oberflächengewässer festgelegt[189]. Diese bildet die Grundlage für die Bewertung der Oberflächenwasserkörper im vorliegenden Bewirtschaftungsplan.

Die Liste mit den flussgebietsspezifischen Schadstoffen sowie deren jeweilige Umweltqualitätsnormen (Jahresmittelwerte) für den sehr guten bzw. den guten Zustand sind ebenfalls in der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010 festgehalten. Aus der Liste in Anhang I der großherzoglichen Verordnung vom 28. Februar 2003[190] wurden für die Liste der flussgebietsspezifischen Stoffe jene Stoffe ausgewählt, die als relevant eingestuft wurden. Zusätzlich wurde die Liste durch einige Stoffe ergänzt. Die Umweltqualitätsziele wurden mittels einer Analyse der bestehenden Richtlinien festgelegt. Bei unterschiedlichen Gesetzesvorgaben wurden in der Regel die strengsten Qualitätsziele zurückbehalten[191].

Die Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe sowie deren Grenzwerte wurden im Laufe des Jahres 2015 überarbeitet und die großherzogliche Verordnung, welche diese Liste als bindend erklären wird, befindet sich zurzeit noch in der gesetzlichen Prozedur. Die Grundlage für die Überarbeitung bildeten vor allem neue Erkentnisse zum Vorkommen verschiedener Schadstoffe in den luxemburgischen Fließgewässern. Die aktuelle Liste wurde daher grundlegend überarbeitet, wobei die Stoffe, die nicht mehr als relevant eingestuft wurden dort nicht mehr berücksichtigt wurde. Im Rahmen der Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe fand zudem ein intensiver Austausch mit Frankreich statt. Die überarbeitete Liste der flussgebietsspezifischen Stoffe, sowie deren neuen Umweltqualitätsnormen bilden die Grundlage für die Bewertung der Oberflächenwasserkörper im zweiten Bewirtschaftungszyklus.

Gemäß den Vorgaben dieser Verordnung ist der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial eines Oberflächenwasserkörpers im besten Fall als mäßig zu bewerten, wenn für einen der dort aufgelisteten Schadstoffe die vorgeschriebene Umweltqualitätsnorm nicht eingehalten wird. Wenn die Umweltqualitätsnorm für einen Stoff überschritten wird, ist der gute ökologische Zustand somit nicht erreicht auch wenn die biologischen Qualitätskomponenten den guten Zustand erreichen.

Für die Bewertung des Zustandes werden bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen die Daten aus einem Kalenderjahr jeweils zur Berechnung der Jahresdurchschnittskonzentration herangezogen, welche dann mit der entsprechenden Umweltqualitätsnorm verglichen werden.

[189] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface
[190] Règlement grand-ducal du 28 février 2003 arrêtant un programme de mesures visant à réduire la pollution des eaux superficielles par certaines substances dangereuses
[191] Compendium sur les normes de qualité environnementale relatives aux paramètres chimiques des eaux de surface, Jerry Hoffmann, Administration de la gestion de l'eau, 2009

*Tabelle 6-30: Übersicht der Qualitätsziele für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe*

| Stoff | CAS Nummer | Qualitätsziel | |
|---|---|---|---|
| | | Sehr guter Zustand (Jahresmittelwert µg/L) | Guter Zustand (Jahresmittelwert µg/L) |
| 1,1,1-Trichlorethan | 71-55-6 | 5 | 10 |
| 1,1,2,2-Tétrachlorethan | 79-34-5 | 5 | 10 |
| 1,1,2-Trichlorethan | 79-00-5 | 5 | 10 |
| 1,1-Dichlorethan | 75-34-3 | 5 | 10 |
| 1,1-Dichlorethylen | 75-35-4 | 5 | 10 |
| 1,4-Dichlorbenzol | 106-46-7 | 5 | 10 |
| 2,3,4-Trichlorphenol | 15950-66-0 | 0,05 | 0,1 |
| 2,3,5-Trichlorphenol | 933-78-8 | 0,05 | 0,1 |
| 2,3,6-Trichlorphenol | 933-75-5 | 0,05 | 0,1 |
| 2,3-Dichloranilin | 608-27-5 | 0,5 | 1 |
| 2,4,5-Trichlorphenol | 95-95-4 | 0,05 | 0,1 |
| 2,4,6-Trichlorphenol | 88-06-2 | 0,05 | 0,1 |
| 2,4-Dichloranilin | 554-00-7 | 0,5 | 1 |
| 2,5-Dichloranilin | 95-82-9 | 0,5 | 1 |
| 2,6-Dichloranilin | 608-31-1 | 0,5 | 1 |
| 3,4,5-Trichlorphenol | 609-19-8 | 0,05 | 0,1 |
| 3,4-Dichloranilin | 95-76-1 | 0,5 | 1 |
| 3,5-Dichloranilin | 626-43-7 | 0,5 | 1 |
| 4-Chlor-2-nitroanilin | 89-63-4 | 1,5 | 3 |
| 4-Chloraniline | 106-47-8 | 0,025 | 0,05 |
| Aluminium | 7429-90-5 | 100 | 200 |
| Arsen und Arsenverbindungen | 7440-38-2 | 5 | 10 |
| Atrazine-desethyl | 6190-65-4 | 0,1 | 0,2 |
| Azinphos-methyl | 86-50-0 | 0,0005 | 0,0001 |
| Bentazon | 25057-89-0 | 0,05 | 0,1 |
| Ethylbenzol | 100-41-4 | 1 | 2 |
| Biphenyl | 92-52-4 | 0,5 | 1 |
| Chlordan[192] | 57-54-9 | 0,001 | 0,002 |
| Chlortoluron | 15545-48-9 | 0,2 | 0,4 |
| Chrom | 7440-47-3 | 9 | 18 |
| Cobalt | 7440-48-4 | 1,5 | 3,1 |
| Kupfer | 7440-50-8 | 5 | 10 |
| Dichlorvos | 62-73-7 | 0,0003 | 0,0006 |
| Fenitrothion | 122-14-5 | 0,0005 | 0,001 |
| Fenthion | 55-38-9 | 0,002 | 0,004 |
| Eisen | 7439-89-6 | 100 | 200 |
| Mangan | 7439-96-5 | 25 | 50 |
| Metazachlor | 67129-08-2 | 0,05 | 0,1 |

[192] Die Qualitätsziele beziehen sich auf die Summe der Isomerecis-Chlordan (CAS 5103-71-9) und trans-Chlordan (CAS 5103-74-2)

| Stoff | CAS Nummer | Qualitätsziel | |
|---|---|---|---|
| | | Sehr guter Zustand (Jahresmittelwert µg/L) | Guter Zustand (Jahresmittelwert µg/L) |
| Metolachlor | 51218-45-2 | 0,05 | 0,1 |
| Ethyl-Parathion | 56-38-2 | 0,0001 | 0,0002 |
| Parathion-methyl | 298-00-0 | 0,005 | 0,01 |
| PCB-28 | 7012-37-5 | 0,00005 | 0,0001 |
| PCB-52 | 35693-99-3 | 0,00005 | 0,0001 |
| PCB-101 | 37680-73-2 | 0,00005 | 0,0001 |
| PCB-118 | 31508-00-6 | 0,00005 | 0,0001 |
| PCB-138 | 35065-28-2 | 0,00005 | 0,0001 |
| PCB-153 | 35065-27-1 | 0,00005 | 0,0001 |
| PCB-180 | 35065-29-3 | 0,00005 | 0,0001 |
| Tributylphosphat | 126-73-8 | 0,05 | 0,1 |
| Selenium | 7782-49-2 | 1,5 | 2,9 |
| Toluol | 108-88-3 | 1 | 2 |
| Trichlorfon | 52-68-6 | 0,0005 | 0,001 |
| Xylen meta + para | 1330-20-7 | 1 | 2 |
| Zinc | 7440-66-6 | 3,6 | 7,2 |

### 6.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die WRRL zählt in Anhang V, Nummer 1.1.1 abschließend auf, was zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands der Fließgewässer gehört:

- Abfluss und Abflussdynamik (Wasserhaushalt),
- Verbindung zu Grundwasserkörpern (Wasserhaushalt),
- Durchgängigkeit,
- Tiefen- und Breitenvariation (Morphologie),
- Struktur und Substrat des Fließgewässerbettes (Morphologie),
- Struktur der Uferzone (Morphologie).

Die Bewertung des hydromophologischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper erfolgt, ähnlich wie die des ökologischen Zustandes, anhand einer fünfstufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht). Beim sehr guten ökologischen Zustand wird neben der sehr guten Bewertung der biologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten auch eine sehr gute hydromorphologische Bewertung verlangt. Im Falle des guten ökologischen Zustandes erfolgt die Bewertung lediglich über den guten Zustand biologischer und physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten. Die Hydromorphologie der Gewässer ist hierbei nur unterstützend beteiligt.

Die Festlegung des hydromorphologischen Zustandes, der sich aus den Komponenten Wasserhaushalt, Morphologie und Durchgängigkeit zusammensetzt, basiert auf der Kartierung und der Bewertung der Strukturgüte von Fließgewässern in Luxemburg, wobei die Komponente Wasserhaushalt im Rahmen der Arbeiten zur Strukturgütekartierung nicht abgedeckt wurde, sondern nur die beiden Komponenten Durchgängigkeit und Morphologie. Die Strukturgütekartierung erfolgte

nach der LANUV-Kartieranleitung für kleine bis große Fließgewässer[193]. Bei diesem Verfahren werden räumliche und materielle Differenzierungen der Sohle, der Ufer und des Gewässerumlandes erfasst, die hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam sind und für die ökologische Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind.

Die Erfassung der Gewässerstruktur erfolgt anhand von 31 Einzelparametern, die 6 Hauptparametern (Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur, Querprofil, Uferstruktur, Gewässerumfeld) bzw. 3 Gewässerbereichen (Sohle, Ufer und Land) zugeordnet sind und die für jeden Kartierabschnitt vor Ort aufgenommen werden. Die Bewertung der Gewässerstruktur basiert auf dieser objektiven und jederzeit nachvollziehbaren Erfassung der Einzelparameter.

Die Bewertung der Kartierabschnitte erfolgt mittels sieben Strukturklassen. Die Klasse 1 stellt dabei einen Gewässerzustand dar, der keine oder allenfalls sehr geringe Beeinträchtigungen hinsichtlich der natürlichen Struktur und Dynamik aufweist. Kartierabschnitte, die mit der Klasse 7 bewertet werden, sind vollständig anthropogen überprägt und weisen keinerlei gewässerökologische Wertstrukturen auf (z. B. vollständig ufer- und sohlenverbaute Abschnitte in Siedlungslage).

*Tabelle 6-31: Indexspannen der siebenstufigen Strukturgüte-Bewertung*

| Strukturklasse | Indexspanne | Grad der Veränderung | Farbige Kartendarstellung |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,0 -1,7 | Unverändert | Dunkelblau |
| 2 | 1,8 - 2,6 | Gering verändert | Hellblau |
| 3 | 2,7 - 3,5 | Mäßig verändert | Grün |
| 4 | 3,6 - 4,4 | Deutlich verändert | Hellgrün |
| 5 | 4,5 - 5,3 | Stark verändert | Gelb |
| 6 | 5,4 - 6,2 | Sehr stark verändert | Orange |
| 7 | 6,3 - 7,0 | Vollständig verändert | Rot |

Für eine fünfstufige Bewertung, z. B. für eine vergleichbare Darstellung gemäß WRRL, wird nachstehende Zuordnungsvorschrift verwendet.

*Tabelle 6-32: Indexspannen der fünfstufigen Strukturgüte-Bewertung*

| Strukturklasse | Indexspanne | Farbige Kartendarstellung |
|---|---|---|
| 1 | 1,0 -2,2 | Dunkelblau |
| 2 | > 2,2 - 3,4 | Grün |
| 3 | > 3,4 - 4,6 | Gelb |
| 4 | > 4,6 - 5,8 | Orange |
| 5 | > 5,8 | Rot |

Für die Bewertung des hydromorphologischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper wurden in Luxemburg die Bewertungen der Komponenten Durchgängigkeit und Morphologie aggregiert[194] und die hydromorphologische Gesamtbewertung wird durch die schlechtere der beiden Komponenten Morphologie und Durchgängigkeit bestimmt.

[193] Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen, Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer, LANUV-Arbeitsblatt 18, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012

[194] Bewertung des hydromorphologischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper Luxemburgs auf Grundlage der Strukturgütekartierung, Planungsbüro Zumbroich, August 2015

Für die Morphologie wurden die Bewertungen der untersuchten Gewässerabschnitte durch längengewichtete Mittelwertbildung zu einer Bewertung für den Oberflächenwasserkörper aggregiert. Im Gegensatz zur einfachen Mittelwertbildung aus den Abschnittsbewertungen spiegelt die längenanteil-gewichtete Mittelwertbildung aus teilweise unterschiedlich langen Strukturgüte-Gewässerabschnitten die tatsächliche hydromorphologische Situation innerhalb eines Oberflächenwasserkörpers realistischer wieder.

Für die Durchgänigkeit sind die Bewertungen der Einzelparameter Querbauwerke (EP-2.1), Verrohrungen (EP-2.2) und Durchlass/Brücke (EP-4.5) des Kartierungsverfahrens der Ausgangspunkt der Bewertung der Oberflächenwasserkörper. Wasserkörper, in denen keine Wanderhindernisse oder nicht strukturell schädliche Bauwerke vorhanden sind, wurden der Klasse 1 zugeordnet. Befinden sich Wanderhindernisse in einem Oberflächenwasserkörper, bestimmen das oder die Hindernisse, die am schlechtesten bewertet sind, die Bewertung des Wasserkörpers bezüglich seiner Durchgängigkeit. Hintergrund dieser Vorgehensweise ist die Tatsache, dass die Durchgängigkeit eines Oberflächenwasserkörpers solange beeinträchtigt ist, bis alle Hindernisse beseitigt sind.

*Tabelle 6-33: Klassifizierungskriterien für die Bewertung der Durchgängigkeit*

| Klasse | Durchgängigkeit | Bewertungskriterum Oberflächenwasserkörper |
|---|---|---|
| 1 | Sehr gut | keine Wanderhindernisse |
| 2 | Gut | mind. ein Kartierungsbschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung Klasse 2<br>kein Kartierungsabschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung > Klasse 2 |
| 3 | Mäßig | mind. ein Kartierungsbschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung Klasse 3<br>kein Kartierungsabschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung > Klasse 3 |
| 4 | Unbefriedigend | mind. ein Kartierungsbschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung Klasse 4<br>kein Kartierungsabschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung > Klasse 4 |
| 5 | Schlecht | mind. ein Kartierungsbschnitt mit Durchgängigkeitsbewertung Klasse 5 |

## 6.3 Bewertung des guten ökologischen Potenzials von erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpern

### 6.3.1 Bewertung des ökologischen Potenzials im Allgemeinen

Für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper wurde in der WRRL das „gute ökologische Potenzial“ (GÖP) als Bewirtschaftungsziel definiert und es wird nicht in Orientierung auf den sehr guten ökologische Zustand, sondern auf das „höchste ökologische Potenzial“ (HÖP) bewertet.

Gemäß den Vorgaben des CIS Leitfadens Nr. 4[195] definiert sich das höchste ökologische Potenzial als jener Zustand der Gewässerbiozönose eines erheblich veränderten Wasserkörpers, der durch

[195] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n° 4, Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, European Commission, 2003

Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich hydromorphologischer Veränderungen maximal erreichbar ist. Das höchste ökologische Potenzial ist dann erreicht, wenn alle technisch machbaren hydromorphologischen Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung eines Wasserkörpers umgesetzt sind ohne signifikante negative Auswirkungen auf die spezifischen gemäß Artikel 4(3) der WRRL zu haben. Das HÖP ist demnach jener Zustand, der sich bei Umsetzung aller Verbesserungsmaßnahmen in der Bewertung der biologischen Qualitätselemente widerspiegelt.

Das GÖP definiert sich als eine geringe Abweichung vom HÖP. Ist die Abweichung größer als nur gering, ist das Potenzial als mäßig, unbefriedigend oder schlecht festzulegen. In Folge sind entsprechende Verbesserungen als Teil des Maßnahmenprogrammes zu planen und umzusetzen, um die Zielvorgaben der WRRL für erheblich veränderte Wasserkörper zu erreichen. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass Maßnahmen, die zum Erreichen des HÖPs und GÖPs gewählt werden, keine signifikante Auswirkung auf Nutzungen und die weitere Umwelt haben dürfen, wie dies auch Voraussetzung für die Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper ist. Dies betrifft z. B. Einbußen bei wichtigen Dienstleistungen (Hochwasserschutz, Schifffahrt etc.), Produktionseinbußen, ökonomische Aspekte, soziale Aspekte usw. Alle anderen Maßnahmen sind für das Erreichen des HÖPs und GÖPs relevant.

Für die physikalisch-chemischen und die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind für die HMWBs die gleichen Richtwerte wie für die natürlichen Oberflächenwasserkörper einzuhalten. Neben dem guten ökologischen Potenzial müssen die künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörper auch den guten chemischen Zustand erreichen.

Die Klassifikation des ökologischen Potenzials ist, im Unterschied zu den als natürlich eingestuften Gewässern, lediglich 4-stufig, da das „gute ökologische Potenzial“ zusammen mit dem „höchsten ökologischen Potenztial“) als „ökologisches Potenzial gut und besser“ wiedergegeben wird.

### 6.3.2 Vorgehensweise für die Bewertung des guten ökologischen Potenzials für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan

Eine erste Studie zur Bestimmung des guten ökologischen Potenzials an 8 (OWK II-4.2, OWK VI-2.2, OWK VI-3, OWK VI-4.2, OWK VI-4.3, OWK VI-4.4, OWK VI-13.1, OWK VII-1.1) der ursprünglich 11 ausgewiesenen HMWB, wurde im Jahre 2013 durchgeführt[196]. Um das ökologische Potenzial dieser HMWBs festzulegen, wurden die Bewertungen für die aquatische Flora (Bewertung anhand der IBMR Methode), Makrozoobenthos (Bewertung anhand der IBGN Methode) und die Fische (Bewertung anhand der IPR Methode) herangezogen, da diese sensibel auf hydromorphologische Veränderungen reagieren.

Im Rahmen dieser Studie wurde das sogenannte „niederländische Verfahren“ zur Festlegung des höchsten bzw. des guten ökologischen Potenzial angewandt, da diese sowohl den Prager Maßnahmenansatz, der das HÖP als denjenigen Zustand festlegt, der sich bei der Umsetzung aller möglichen, der spezifischen Nutzung jedoch nicht entgegenstehenden, Maßnahmen einstellt, als auch die durch die Nutzungen bedingten Einschränkungen berücksichtigt. Nach dieser Methode wird das höchste ökologische Potenzial auf Grundlage des sehr guten ökologischen Zustandes mit einem EQR (*Ecological Quality Ratio*) von 0,8 berechnet. Das gute ökologische Potenzial wird auf Grundlage des HÖP mit einem Korrekturfaktor basierend auf einem EQR von 0,6 berechnet. Dieser Korrekturfaktor

[196] Etude permettant de définir le Potentiel Ecologique Maximal (PEM) et le Bon Potentiel Ecologique (BPE) de 8 masses d’eau fortement modifiées au Luxembourg, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, 2013

beinhaltet mögliche Maßnahmen, die eine Wiederherstellung des Wasserkörpers ermöglichen. Die im Rahmen dieser Studie festgelegten EQR Werte erwiesen sich jedoch als nicht streng genug.

Für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan hat Luxemburg für die HMWB daher dieselbe Methodik zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten und dieselben Referenzen und Limits angewandt wie für die natürlichen Oberflächenwasserkörpern. Dies führt zu einer Einstufung eines mäßigen bzw. schlechteren ökologischen Potenzials aller HMWBs (siehe Anhang 9).

Ausgenommen hiervon waren die zwei HMWBs an der Sauer (OWK III-2.2.1) und an der Our (OWK V-1.2). Für diese HMWBs wurde im Jahr 2013 eine erste Studie[197] durchgeführt, um verschiedene Herangehensweisen für die Bewertung zu testen. In dieser Studie wurden zuerst die hydromorphologischen Elemente der beiden HWMB beprobt und so wurden gemäß dem ALBER Protokoll[198] die Reliefs der Ufer auf Basis fotografischer Aufnahmen analysiert. Dadurch konnte eine genauere Kartographie der anthropogen bewirkten Veränderungen der Ufer der gestauten Teile beider HMWB erstellt werden. Die Veränderungen beziehen sich auf Uferbefestigungen, Materialzufuhr, Materialabbau, Verdichtungen/Erosion, hydrologische Elemente und Bebauungen. Diese Herangehensweise erlaubt es die allgemeine hydromorphologische Veränderung abzuschätzen und die Zonen zu definieren, die am stärksten belastet sind und näher überwacht oder geschützt werden sollten. Die biologischen Parameter der Makrophyten und der Makroinvertebraten wurden ebenfalls an jeweils 6 Messstellen aufgenommen. Für die Aufnahme der Makrophyten wurde das WISER-Protokoll für Seen[199] angewandt. Jedes Individuum wurde auf Artenniveau bestimmt und seine Abundanz berechnet. Anschließend wurde das von Willby entwickelte Index[200] und das Makrophyten Index für Seen nach Ellenberg[201] berechnet. Auch wurde die Einstufung nach der niederländischen Methodik (Stowa)[202] angewandt, nach der der Bewuchs von Ufern von Seen, die von einem Fließgewässer durchquert werden, als schlecht eingestuft wird, wenn dieser unter 20 % Abundanz liegt und als ungenügend eingestuft wird, wenn sie zwischen 20% und 40 % liegt. Das in der 2. Interkalibrierungsphase ausgearbeitete sogenannte *common metric for Lake Macrophytes* (ICM LM)[203] konnte nicht angewandt werden, da keine submerse Makrophyten in den HMWB der Sauer und der Our gefunden wurden.

Für den biologischen Parameter der Makroinvertebraten wurde das Makrozoobenthos anhand eines Surbers mit einer Maschengröße von 500 µm in den auffindbaren Habitaten am Ufer aufgenommen

[197] Etude permettant de définir le Potentiel Ecologique Maximal (PEM) et le Bon Potentiel Ecologique (BPE) du lac de barrage de la Haute Sûre au Luxembourg, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), 2015
Etude permettant de définir le Potentiel Ecologique Maximal (PEM) et le Bon Potentiel Ecologique (BPE) du lac de barrage de l'Our au Luxembourg, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), 2015
[198] Protocole de Caractérisation des Altérations de Berge. Version 2012 1. Rapport final, 9. 29, ONEMA, 2012
[199] Report on the most suitable lake macrophyte based assessment methods for impacts of eutrophication and water level fluctuations. WISER deliverable, Collaborative project, Institute of Environmental Protection, p. 114, A. Kolada, S. Hellsten, M. Søndergaard, M. Mjelde, B. Dudley, G. van Geest, B. Goldsmith, T. Davidson, H. Bennion, P. Nõges, V. Bertrin, 2011
[200] Report on the most suitable lake macrophyte based assessment methods for impacts of eutrophication and water level fluctuations. WISER deliverable, Collaborative project, Institute ofd EnNvironementala Protection, p. 114., A. Kolada A., S. Hellsten S., M. Søndergaard M., M. Mjelde M., B. Dudley B., G. van Geest G., B. Goldsmith B., T. Davidson T., H. Bennion H., P. Nõges, P.&V. Bertrin V., 2011.
[201] Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica 18: 248, Heinz Ellenberg et al., 1992
[202] Handreiking MEP/GEP: handreiking voor vaststellen van status, ecologische doelstellingen en bijpassende maatregelenpakketten voor niet-natuurlijke wateren. Rapport/RIZA (2006.002), P. I. Handreiking, 2006
[203] Lake ecological assessment systems and intercalibration for the European Water Framework Directive: aims, achievements and further challenges, Procedia Environmental Sciences 9 (2011): 153-168, Sandra Poikane et al., 2011

und mit dem MMIF-Index[204]- berechnet. Die Resultate dieser Studie für die HMWBs der Sauer (OWK III-2.2.1) und der Our (OWK V-1.2) sind in der Tabelle 6-34 zusammengefasst.

*Tabelle 6-34: Resultate der ersten Studie zur Bewertung der HMWBs der Sauer (OWK III-2.2.1) und der Our (OWK V-1.2)*

| HMWB | Sauer (OWK III-2.2.1) | Our (OWK V-1.2) |
|---|---|---|
| Veränderung der Ufer nach dem ALBER Protokoll | 3,71 % | 11,5 % |
| Abundanz der Makrophyten an den Ufern | 11,42 % | 35,69 % |
| Einstufung nach Stowa | schlecht | ungenügend |
| Willby-Index | 5,69 | 3,81 |
| Ellenberg-Index | 5,61 | 9,6 |
| Mittelwert des MMIF-Index | 0,55 | 0,25 |
| Einschätzung des MMIF | mäßig | unbefriedigend (2 Stationen) – schlecht (4 Stationen) |

Die Studie hat ergeben, dass weder die Sauer (OWK III-2.2.1) noch die Our (OWK V-1.2) das gute ökologische Potenzial erreichen.

Folgende negative Impakte konnten ermittelt werden:

- Die Veränderung des Wasserspiegels in den beiden HWMB Sauer (OWK III-2.2.1) und Our (OWK V-1.2) sind sehr hoch und betragen im jährlichen Durchschnitt 4 Meter für den Obersauer-Stausee und im täglichen Durchschnitt 2,8-4,5 Meter für den gestauten Teil der Our.
- Diese Wasserspiegelschwankungen verhindern, dass genügend Makrophyten an den Ufern der beiden HMWB aufwachsen können.
- Mangelnde Makrophytenbestände verhindern, dass Makroinvertebraten sich vermehren und den Übergang vom larvären zu adultem Stadium schaffen.
- Für die Fische bedeuten diese Wasserspiegelschwankungen, dass die Laichplätze trockenfallen und so für viele Arten eine Vermehrung unmöglich wird.

Die Schwankungen des Wasserspiegels sind bedingt durch die in beiden HMWB vorliegenden Nutzungen (siehe *Kapitel 2.3.3.2 Ausweisung von künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern*) und mit ein Grund warum diese Wasserkörper als HMWB ausgewiesen wurden. Maßnahmen zur Verbesserung dieser Schwankungen des Wasserspiegels sind bis auf weiteres nicht umsetzbar.

Die angewandten Methoden der biologischen Parameter der Makrophyten und der Makroninvertebraten sind allesamt nicht angepasst für die Bewertung des ökologischen Potenzials für diese beiden HMWB. So wurde der HMWB Sauer nur mittels der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton eingestuft, welche nicht von Belastungen beeinträchtigt wird, die Stauseen durch ihre Nutzung aufweisen, wie z. B. erhebliche Wasserspiegelveränderungen. Im gestauten Teil des HMWB der Our wurde ebenfalls die biologische Qualitätskomponente Phytoplankton beprobt, ganz zum

[204] Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) for biological assessment of rivers and lakes in Flanders (Belgium), Limnologica-Ecology and Management of Inland Waters 40.3 (2010): 199-207, Gabriels, Wim, et al., 2010 "

Anfang des HMWB konnten aber auch die Qualitätskomponenten Fische und Makroinvertebraten erhoben werden.

Die bestehenden Einstufungen des GÖPs sollen im bevorstehenden Bewirtschaftungszyklus verbessert und verfeinert werden.

### 6.3.3 Methode für die Bewertung des guten ökologischen Potenzials für den zweiten Bewirtschaftungszyklus

Die für Luxemburg vorgeschlagene Methode[205], welche im zweiten Bewirtschaftungszyklus angewandt werden wird, beachtet die Vorgaben der WRRL und den Stand der Technik, welcher derzeit in der Europäischen Union angewandt wird. Aufgrund der geringen Anzahl von HMWBs wird ein individueller Ansatz zum Festlegen des GÖPs empfohlen. Die zukünftige Methode für Luxemburg beruht somit nicht auf Sammelanalysen, wie Gruppierungen von HMWBs und Belastungstypen, sondern bezieht sich direkt auf jeden einzelnen HMWB.

Die vorgeschlagene Methode zum Festlegen des GÖPs basiert sowohl auf den Vorgaben und Grundlagen des CIS Leitfadens Nr. 4[206] als auch des Prager Maßnahmenansatzes. Demnach wird für die Herangehensweise zum Festlegen des GÖPs der Referenz- und Maßnahmenansatz in Kombination verwendet. Abbildung 6-1 fasst die beiden Ansätze schematisch zusammen, um die grundlegende Herangehensweise klarzustellen.

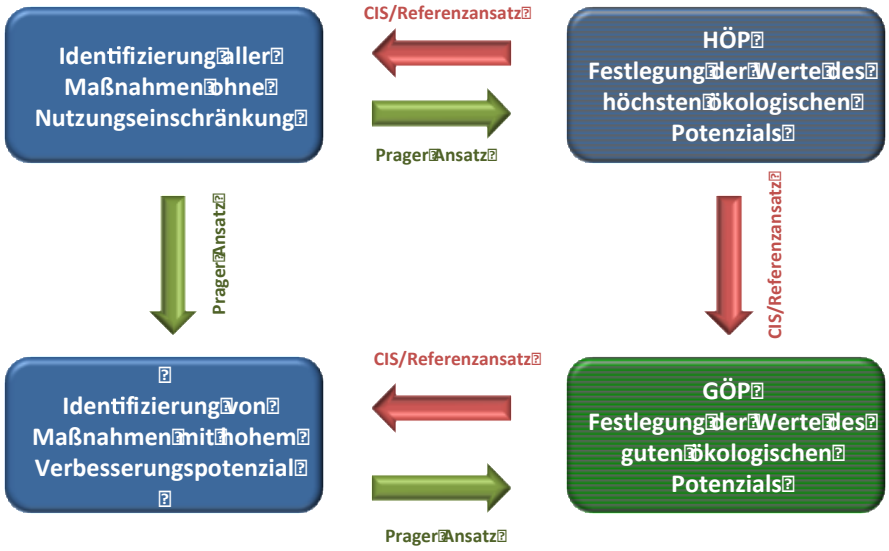



*Abbildung 6-1: Zusammenfassende Darstellung des Referenzansatzes und des Prager Maßnahmenansatzes als Grundlage der Herangehensweise zum Festlegen des ökologischen Potenzials in Luxemburg*

Beim Referenzansatz wird zuerst das höchste ökologische Potenzial definiert, das bei Umsetzung aller nutzungsverträglicher Maßnahmen zu erwarten ist. Der vorgeschlagene Ansatz sieht für Luxemburg die Definition biologischer Zielwerte vor, wenn diese für bestimmte biologische

[205] Methodische Vorgehensweise zum Festlegen des „guten ökologischen Potenzials“ für erheblich veränderte Wasserkörper in Luxemburg, Brigit Vogel, Stefan Schmutz, Oktober 2015
[206] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n° 4, Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, European Commission, 2003

Qualitätselemente (Fische, Makroinvertebraten) bereits festgelegt werden können. Das gute ökologische Potenzial ergibt sich dann als geringfügige Abweichung davon. Beim Prager Maßnahmenansatz werden zuerst alle nutzungsverträglichen Maßnahmen definiert und davon das höchste ökologische Potenzial abgeleitet. Das gute ökologische Potenzial entspricht dann einem Zustand, bei welchem lediglich die stark wirksamen Maßnahmen, das sind jene mit hohem Verbesserungspotenzial, umgesetzt werden.

Basierend auf den beschriebenen Grundlagen stellt Abbildung 6-2 jene methodische Herangehensweise dar, welche im zweiten Bewirtschaftungszyklus zum Festlegen des ökologischen Potenzials in Luxemburg durchgeführt werden wird. Die Herangehensweise besteht aus zwei Schritten:

1. Anwendung des kombinierten Referenz- und Maßnahmenansatzes
   Für die Bewertung des GÖPs wird der kombinierte Ansatz wird für jeden der acht HMWB einzeln durchgeführt werden und für jeden HMWB werden sowohl Maßnahmen zum Erreichen des HÖPs und des GÖPs festgelegt als auch Ziel- und Richtwerte für das biologische Qualitätselement Fische. Der Maßnahmenkatalog (siehe Anhang 19) soll als maßgebliche Grundlage für die Auswahl als auch für die Bewertung der Wirkung von Maßnahmen, um das HÖP/GÖP festzulegen und zu erreichen, verwendet werden.
2. Detaillierung des Referenzansatzes / Validierung der Werte aus Schritt 1
   Im Rahmen des zweiten Bewirtschaftungszyklus wird der Referenzansatz verfeinert und detaillierter angewandt werden und zwar im Rahmen eines gezielten investigativen Monitorings. Mit Hilfe dieses Monitorings soll die festgelegte Annahme des ökologischen Potenzials (Schritt 1) validiert werden. Diese Validierung soll anhand von biologischen Bewertungen (Fische und Makroinvertebraten) durchgeführt werden indem zuerst das HÖP und davon ausgehend das GÖP bewertet wird. Für diesen Schritt wird unbedingt empfohlen nicht wie bisher den französischen multimetrischen Index IPR (AFNOR, 2004) verwendet werden, da dieser gegenüber hydromorphologischer Belastung schwach sensibel reagiert. Das bedeutet, es wird entweder der verbesserte französische multimetrische Index oder eine andere bzw. neu zu entwickelnde Fischbewertungsmethode, die ebenfalls auf hydromorphologische Belastungen sensibel reagiert, angewendet werden.

Zusammenfassend werden folgende Schritte zum Festlegen des GÖPs für HMWBs in Luxemburg im zweiten Bewirtschaftungszyklus umgesetzt:

- Durchführen von gezieltem, investigativem Monitoring hinsichtlich der zwei biologischen Qualitätselemente Fische und Makroinvertebraten für jeden der acht HMWBs.
- Überprüfung, Austausch bzw. Verbesserung des Fischindex, welcher bis dato in Luxemburg angewendet wurde, sodass dieser sensible auf hydromorphologische Belastungen reagiert und deren Auswirkung genau bewerten kann.
- Detaillierte Bewertung der HMWBs anhand von Makroinvertebraten in Ergänzung zu den Bewertungen anhand von Fischen.
- Bewertung des HÖPs und GÖPs durch die biologischen Qualitätselemente, welche den Maßnahmenansatz vollkommen ersetzt und eine komplette Durchführung des Referenzansatzes nach dem CIS Leitfaden Nr. 4 sicherstellt.

Methodische Details können dem Dokument zur Vorgangsweise zum Festlegen des Guten Ökologischen Potenzials für erheblich veränderte Wasserkörper in Luxemburg[207] entnommen werden. Die derzeitige Festlegung des GÖPs in Luxemburg, welche in Folge nach der vorgeschlagenen

[207] Methodische Vorgehensweise zum Festlegen des „guten ökologischen Potenzials“ für erheblich veränderte Wasserkörper in Luxemburg, Brigit Vogel, Stefan Schmutz, Oktober 2015

Methode verbessert und angepasst wird, findet sich in Kapitel 6.3.2.

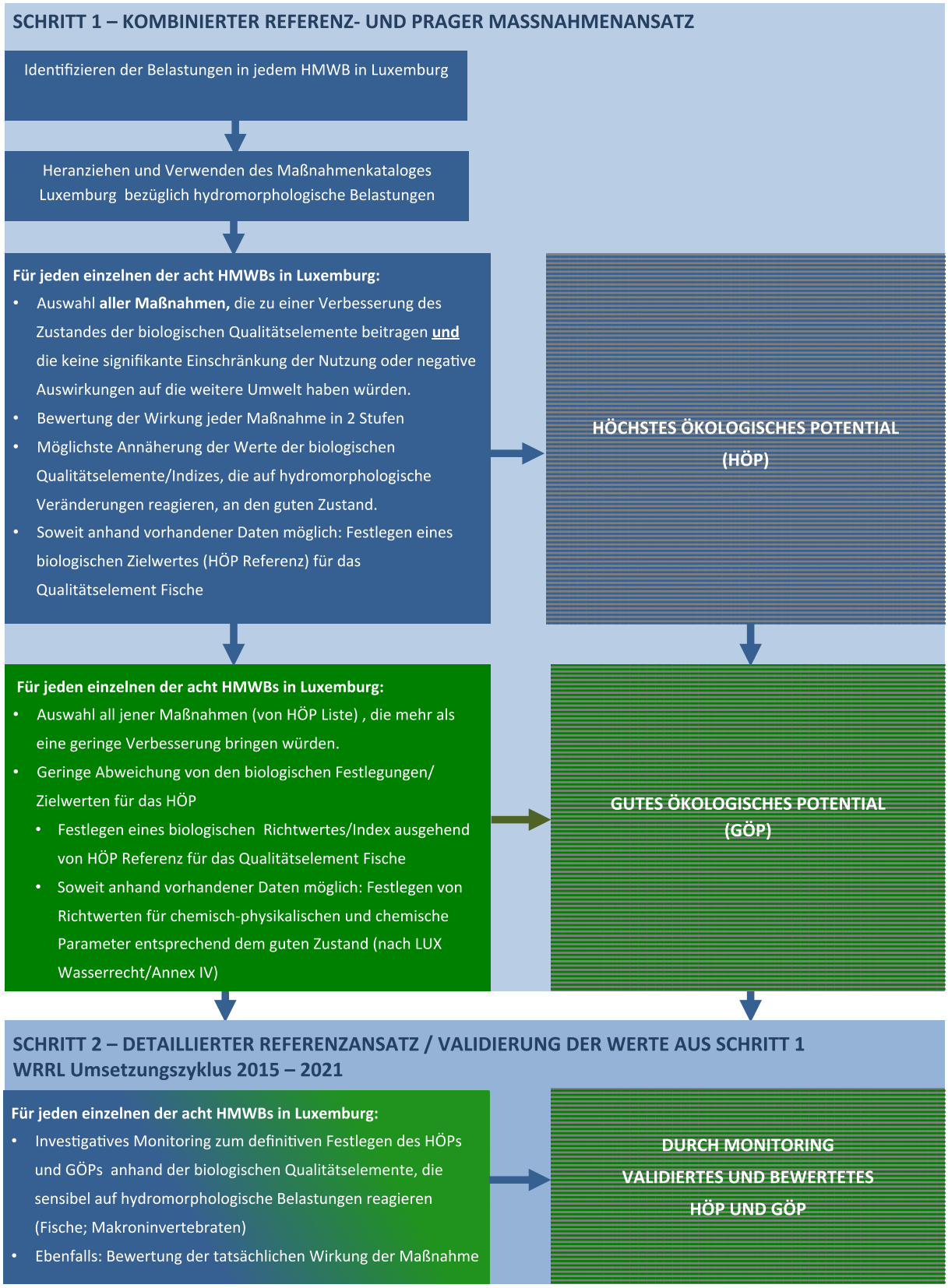



*Abbildung 6-2: Schema der methodischen Herangehensweise zum Festlegen des höchsten und guten ökologischen Potenzials in Luxemburg*

## 6.4 Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand einer zweistufigen Skala (gut, nicht gut).

Die Definition des guten chemischen Zustandes leitet sich aus den Vorgaben des Anhangs X der WRRL her. Die Liste der dort aufgezählten prioritären und prioritär gefährlichen Stoffen und der dazugehörigen Umweltqualitätsnormen (UQN) wird aufgrund der Richtlinie 2008/105/EG[208] und deren Überarbeitungen regelmäßig aktualisiert. Die Richtlinie 2008/105/EG legt für die prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe bzw. Stoffgruppen harmonisierte Umweltqualitätsnormen fest, das heißt bestimmte Schwellenwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Das entsprechende nationale Umsetzungsinstrument ist die großherzogliche Verordnung vom 30. Dezember 2010[209]. Dementsprechend weist ein Oberflächengewässer dann einen guten chemischen Zustand auf, wenn die europaweit festgelegten Umweltqualitätsnormen für alle Stoffe eingehalten werden. Sobald jedoch einer der Stoffe die vorgeschriebene Umweltqualitätsnorm überschreitet, wird im entsprechenden Oberflächenwasserkörper der gute chemische Zustand nicht erreicht.

Bei den prioritären und prioritär gefährlichen Stoffen werden die Daten aus einem Kalenderjahr jeweils zur Berechnung der Jahresdurchschnittskonzentration herangezogen, welche dann mit der entsprechenden Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (AA-UQN) verglichen werden. Für einige Substanzen werden zusätzlich auch noch die zulässigen Maximalkonzentrationen (MAC-UQN) zur Bewertung herangezogen. Für die Substanzen, für die eine solche zulässige Höchstkonzentration festgelegt wurde, muss überprüft werden, ob keiner der einzelnen Messwerte oberhalb dieses Wertes liegt. Der gute chemische Zustand gilt dann als eingehalten, wenn die Konzentration bei jeder Messung den vorgegebenen MAC-UQN nicht überschreitet.

Um eine abschließende Bewertung über den gesamten Beobachtungszeitraum zu erhalten wurde festgelegt, dass der chemische Zustand als schlecht zu bewerten ist, wenn der Zustand in einem Jahr als schlecht bewertet wurde. Falls sich der chemische Zustand von schlecht auf gut verbessert, muss dieses Resultat nachfolgend noch einmal bestätigt werden, um das Erreichen des guten chemischen Zustands zu bestätigen.

Stehen für einen Oberflächenwasserkörper nicht alle bzw. keine Messwerte zu den chemischen Qualitätskriterien zur Verfügung, so wird der chemische Zustand des betreffenden Oberflächenwasserkörpers mittels Expertenwissens hergeleitet. In diese Abschätzung fließen die Resultate aus Längsprofilen von Konzentrationen verschiedener Schadstoffe entlang von ausgewählten Fließgewässern oder anderen investigativen Monitoringkampagnen mit ein.

Mit der Einordnung eines Stoffes als prioritär gefährlicher Stoff ist die Maßgabe verbunden, die Einleitungen, Emissionen und Verluste nicht nur schrittweise zu verringern, sondern bis spätestens 20 Jahre nach der Einstufung als prioritärer gefährlicher Stoff einzustellen.

Die WRRL sowie die Richtlinie 2008/105/EG sind durch die Richtlinie 2013/39/EU[210] abgeändert worden. Letztere ist am 13. September 2013 in Kraft getreten und muss bis zum 14. September 2015

[208] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[209] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface

[210] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Die Umsetzung dieser Richtlinie in luxemburgisches Recht erfolgt durch eine großherzogliche Verordnung, die sich zurzeit noch in der gesetzlichen Prozedur befindet. Diese neue Richtlinie legt für einige bereits bestehende prioritäre Stoffe verschärfte Umweltqualitätsnormen fest, die bis Ende 2021 eingehalten werden müssen sowie zwölf neue Stoffe für die die festgelegten Grenzwerte bis Ende 2027 eingehalten werden müssen. Die verschärften Umweltqualitätsnormen für bereits unter der Richtlinie 2008/105/EG geregelte prioritäre Substanzen gelten ab dem 22. Dezember 2015.

Die Bewertung des chemischen Zustandes für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan erfolgte auf Grundlage der Stoffliste der Richtlinie 2008/105/EG und sowohl nach deren Umweltqualitätsnormen als auch nach den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU. Die Bewertung des chemischen Zustandes anhand beider Richtlinien ermöglicht es einen eventuellen Impakt der verschärften Umweltqualitätsnormen darzustellen.

Die Richtlinie 2013/39/EU führt die Möglichkeit ein den chemischen Zustand mit und ohne Berücksichtigung der ubiquitären Stoffe darzustellen, sodass Verbesserungen der Wasserqualität, die im Hinblick auf nicht ubiquitäre Stoffe erreicht wurden, nicht verdeckt werden. Als ubiquitär werden jene Stoffe bezeichnet, die trotz Umsetzung angemessener Maßnahmen über Jahrzehnte hinweg in der Umwelt feststellbar sind oder die aufgrund ihres Transports über weite Strecken in der Umwelt omipräsent sind. Die Stoffe der Richtlinie 2008/105/EG, welche sich wie ubiquitäre persistente, bioakkumulierbare und toxische (PBT) Stoffe verhalten, umfassen bromierte Diphenylether (BDE), Quecksilber und Quecksilberverbindungen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffen (PAK) und Tributylzinnverbindungen,

### 6.4.1 Schwebstoffanalysen

Die Monitoringprogramme in Luxemburg haben sich bislang auf die Beprobung der Wasserphase beschränkt mit Ausnahme die Messstelle Wasserbillig an der Sauer (Kondominiumgewässer), an der auch an Schwebstoff adsorbierte Schadstoffe erfasst werden.

Die Begründung hierfür liegt in der internationalen Zusammenarbeit auf Ebene der Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und Saar (IKSMS), wo auf längere Datenreihen in der Wasserphase zurückgegriffen werden kann. Die Arbeitsgruppe, welche mit der Ausarbeitung der Messprogramme im Einzugsgebiet der Mosel und Saar befasst ist, und an der die luxemburgische Delegation aktiv teilnimmt, hat die Monitoringprogramme auch im Sinne der Fortschreibung der oben genannten Zeitreihen nicht spezifisch auf Biotauntersuchungen ausgedehnt. An der Messstelle Wasserbillig werden monatliche Schwebstoffbeprobungen durchgeführt und die daraus gewonnenen Daten werden gemäß der Richtlinie 2008/105/EG[211] zur Langzeittrendanalyse benutzt. Die Messstelle liegt an dem tiefsten Punkt des Landes und hier werden 97,2 % des gesamten Territoriums entwässert.

### 6.4.2 Biotaanalysen

Für die Substanzen Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber, wurden noch keine

[211] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

Messungen in Biota durchgeführt. Die Richtlinie 2008/105/EG[212] sieht für diese drei Substanzen eine auf Biota bezogene Umweltqualitätsnorm vor, welche für die Ermittlung des chemischen Zustandes eines Wasserkörpers einzuhalten ist. Dies wird dadurch begründet, dass die vorgeschlagene Wasser-Umweltqualitätsnorm für die genannten Substanzen nur einen ungenügenden Schutz bieten, da sie den Aspekt des „secondary poisoning“ nicht berücksichtigen. Da Luxemburg die erhobenen Konzentrationen dieser Substanzen in der Wasserphase zur Ermittlung des chemischen Zustandes heranziehen möchte, muss eine Umweltqualitätsnorm für die Wasserphase (als Jahresdurchschnitts-UQN) abgeleitet werden, welche das gleiche Schutzniveau wie die Biota-UQN gewährleistet.

Zur Herleitung eines „gleichwertigen“ UQN Wertes für die Wasserphase wurde in Zusammenarbeit mit Ökotoxikologen des ehemaligen *Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann* entschieden, mittels Bioakkumulationsfaktoren von den vorgeschriebenen Biota-UQN auf Umweltqualitätsnormen in der Wasserphase zurückzurechnen. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, die Toxizitätsbetrachtungen, die der Festlegung der Biota-UQN zugrunde liegen, weiter zu berücksichtigen und einen direkten Übergang zu Konzentrationen in der Wasserphase zu erhalten. Die Berechnung der akzeptablen Jahresdurchschnittskonzentration ist im Detail in der überarbeiteten Bestandsaufnahme[213] beschrieben.

*Tabelle 6-35: UQN-Werte für Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber (fett: Werte zur Ermittlung des chemischen Zustandes)*

| Substanz | $UQN_{Wasser}$ (gemäß RL 2008/105/EG) | $UQN_{Biota}$ (gemäß RL 2008/105/EG) | BKF Median / Mittelwert | $UQN_{Wasser}$ (berechnet) |
|---|---|---|---|---|
| | [µg/L] | [µg/kg] | [L/kg] | [µg/L] |
| Hexachlorbenzol | 0,01 | 10 | 940 / 2.385 | 0,011 / **0,004** |
| Hexachlorbutadien | 0,1 | 55 | 900 / 4.123 | 0,061 / **0,013** |
| Quecksilber | 0,05 | 20 | 5.000 / 5.300 | 0,004 / **0,004** |

Die analytischen Bestimmungsgrenzen liegen für Hexachlorbenzol und Hexachlorbutadien aktuell bei 0,005-0,01 µg/L und demnach genau im Bereich der berechneten $UQN_{Wasser}$. Die Anforderung der QA/QC Richtlinie[214] eine Bestimmungsgrenze von 30% der UQN zu erreichen, ist aktuell nicht gegeben. Mit einer Nachweisgrenze die unterhalb der $UQN_{Wasser}$ liegt, würden erhobene Daten trotzdem einen Hinweis auf eventuell vorhandene Probleme geben. Hexachlorbenzol wurde über den gesamten Beobachtungszeitraum (monatliche Messungen seit 2006) nie nachgewiesen. Für Hexachlorbutadien wurden lediglich im Jahr 2007 drei Positivbefunde (0,010; 0,016 und 0,010 µg/L) nachgewiesen, welche aber auch in dem besagten Jahr nicht zu einer Überschreitung der Jahresdurchschnittskonzentration geführt haben. Die Bestimmungsgrenzen für Quecksilber liegen aktuell bei 0,25 µg/L und ermöglichen keine Bewertung des chemischen Zustandes mit Hilfe der berechneten $UQN_{Wasser}$. Im Labor der Wasserwirtschaftsverwaltung wurde jedoch eine neue Methode basierend auf Fluoreszenzspektrometrie erarbeitet, welche ab 2014 akkreditiert ist und eine Bestimmungsgrenze von 0,005 µg/L und eine Nachweisgrenze von 0,5 ng/L ermöglicht. Werte die mit

[212] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[213] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

[214] Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

der besagten Methode erhoben werden, werden somit erste Hinweise auf den chemischen Zustand in Bezug auf Quecksilber geben können. Mit der neuen tieferen Bestimmungsgrenze konnten im Jahr 2014 5 positive Befunde in der Wasserphase an den Überblicksmesstellen oder operativen Messstellen festgestellt werden.

Um den Anforderungen der QA/QC Richtlinie[215] besser gerecht zu werden und insbesondere zur konformen Umsetzung der Richtlinie 2013/13/EU[216] wird Luxemburg im Rahmen des zweiten Bewirtschaftungszyklus vermehrt auf Biota-Untersuchungen zurückgreifen.

## 6.5 Ergebnisse der Bewertung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper

### 6.5.1 Vorgehen und Repräsentativität

Für die Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials wurden Monitoringdaten aus den Jahren 2007 bis 2014 verwendet wie in Tabelle 6-36 dargestellt.

*Tabelle 6-36: Überblick über die für die Zustandsbewertung genutzten Daten und die Anzahl der beprobten Oberflächenwasserkörper*

| Qualitätskomponente | Genutzten Daten | Anzahl der beprobten OWK* |
|---|---|---|
| Phytoplankton | 2012 | 4 |
| Makrophyten und Phytobenthos | 2007-2014 | 106 |
| Makrozoobenthos | 2007-2014 | 106 |
| Fische | 2008-2014 | 44 |
| Allgemeine physikalisch-chemische Parameter | 2010-2014 | 102 |
| Flussgebietsspezifische Schadstoffe | 2013-2014 | 14** |
| Hydromorphologie | 2013-2014 | 110 |

** Die Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten für die Mosel (OWK I-1) und der Grenzsauer (OWK II-1.b) wurden von Rheinland-Pfalz übernommen, sodass die Mosel und die Grenzsauer nicht zu den von Luxemburg beprobten Wasserkörpern hinzugezählt wurden.*
*** Die gesamte Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurde an den vier Messstellen der Überblicksüberwachung sowie an 10 operativen Messstellen richtlinienkonform beprobt. An den anderen Messstellen umfasste das Monitoring der flussgebietsspezifischen Stoffe in der Regel nur die dort aufgeführten Metalle.*

Unabhängig von möglichen anthropogenen Belastungen unterliegen die biologischen Qualitätskomponenten natürlichen Schwankungen. Damit die Bewertung jedoch möglichst unabhängig von solchen natürlichen Schwankungen vorgenommen werden kann, wird das Monitoring der biologischen Qualitätskomponenten immer in bestimmten Untersuchungszeiträumen (siehe Tabelle 6-37), welche in der Regel von Jahr zu Jahr gleich sind, durchgeführt.

[215] Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
[216] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

*Tabelle 6-37: Überblick der Untersuchungszeiträume für die biologischen Qualitätskomponenten*

| Biologische Qualitätskomponente | Untersuchungszeitraum |
|---|---|
| Phytoplankton | April bis Oktober |
| Makrophyten und Phytobenthos | Ende Mai bis Anfang September |
| Makrozoobenthos | Ende Mai bis Anfang September |
| Fische | Sommer / Herbst |

### 6.5.2 Biologische Qualitätskomponenten

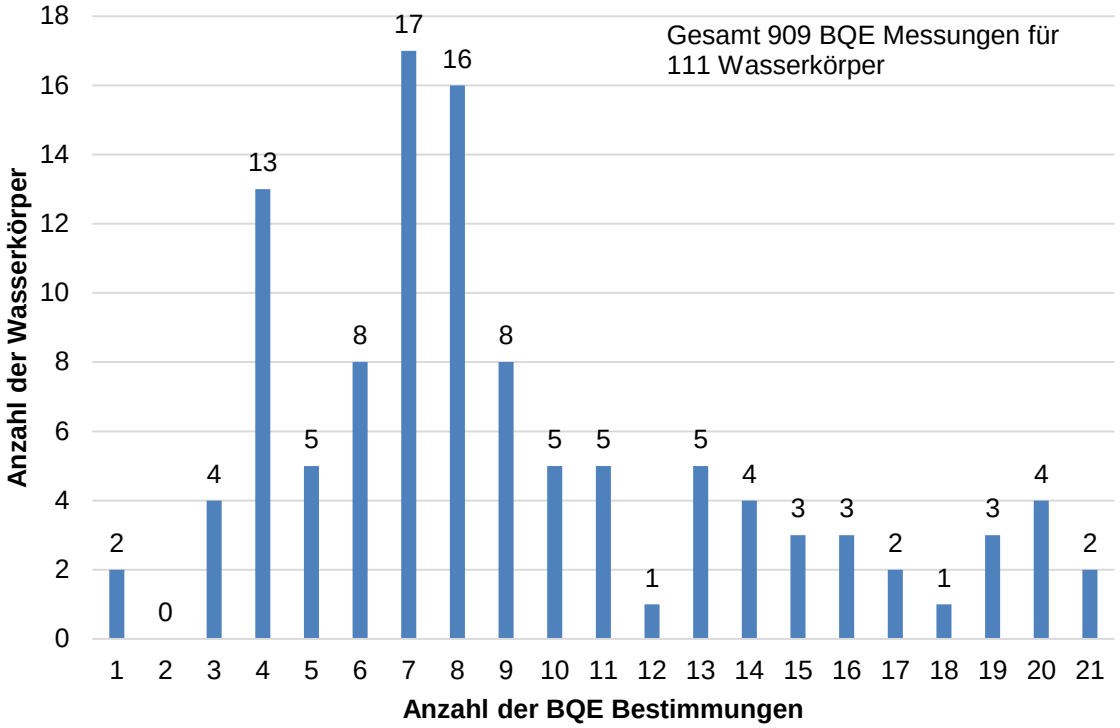
Die Bewertung der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten für alle Oberflächenwasserkörper (natürliche Oberflächenwasserkörper und HMWB) ist in den Tabellen 6-33 und 6-34 und im Anhang 9 zusammengefasst und in den Karten 6.3 bis 6.6 im Anhang 1 kartographisch dargestellt.

Aus den vorgenommenen Messungen erfolgte die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten nach den in der Tabelle 6-38 dargestellten Kriterien, welche die Zuverlässigkeit bei deren Bewertung unterstützen soll.

*Tabelle 6-38: Zuverlässigkeit der Bewertung der biologischen Qualtitätskomponenten (BQE)*

| Anzahl der Messwerte pro OWK und BQE | Bewertung |
|---|---|
| 4 Werte | Der schlechteste Wert gilt, es sei denn die Einschätzung der Experten ergibt eine plausible Erklärung warum dieser Wert nicht berücksichtigt werden soll. Die Begründung warum das schlechteste Ergebnis nicht verwendet wurde ist zu vermerken. |
| 3 Werte oder 2 Werte mit unterschiedlichen Ergebnissen | Der schlechteste Wert gilt, es sei denn, die Einschätzung der Experten ergibt eine plausible Erklärung warum dieser Wert nicht berücksichtigt werden soll. Die Begründung warum das schlechteste Ergebnis nicht verwendet wurde ist zu vermerken.<br>Bei der Bewertung sind neben den Ergebnissen für die biologischen Qualitätskomponenten auch die Ergebnisse für die hydromorphologischen und die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten als Entscheidungshilfe betrachtet worden. |
| 2 Werte mit gleichem Ergebnis | Die Bewertung erfolgt anhand der beiden Werte, wobei eine Einschätzung der Experten vorgenommen wird um diesen Wert zu validieren. |
| 1 Wert | Bewertung erfolgt anhand dieses einzelnen Wertes, wobei eine Einschätzung der Experten vorgenommen wird um diesen Wert zu validieren. |
| Kein Wert | Hier muss das Ergebnis aus dem Wasserkörper mit der größten Ähnlichkeit übernommen werden. In der Regel wird die Bewertung des nachfolgenden Gewässerabschnitts übernommen. Dieser Fall tritt in der Regel jedoch nicht sehr oft auf. |

*Abbildung 6-3: Anzahl der zur Zustandseinstufung verwendeten BQE Bestimmungen*




Aus den Tabellen 6-39 und 6-40 ist ersichtlich, dass für die 110 Oberflächenwasserkörper insgesamt 268 Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten vorliegen. Für fast alle Oberflächenwasserkörper wurden die Qualitätskomponenten aquatische Flora (Diatomeen und/oder Makrophyten)sowie Makrozoobenthos (in jeweils 106 Oberflächenwasserkörpern) bewertet, die Fische wurden jedoch in lediglich 44 Oberflächenwasserkörpern bewertet. In Luxemburg gibt es insgesamt 4 Wasserkörper, die den Gewässertyp VI aufweisen, für zwei dieser vier Wasserkörper liegt eine Bewertung für Phytoplankton vor (OWK II-1.b und OWK III-1.1.b). Auch für die zwei als HMWB eingestuften Wasserkörper Sauer (OWK III-2.2.1) und Our (V-1.2) liegt eine Bewertung für Phytoplankton vor.

*Tabelle 6-39: Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten in der IFGE Rhein*

| | Sehr gut | Gut | Mäßig | Unbefrie-digend | Schlecht | Anzahl der bewerteten OWK* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Phytoplankton | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | **7** |
| Aquatische Flora (Phytobenthos und/oder Makrophyten) | 0 | 16 | 71 | 18 | 0 | **105** |
| Makrozoobenthos | 9 | 44 | 30 | 21 | 0 | **104** |
| Fische | 0 | 18 | 11 | 6 | 9 | **44** |

** Der biologische Parameter Phytoplankton wurde an der Grenzsauer (OWK II-1.b) bemessen und für den OWK II-1.a abgeleitet Die Bewertungen der biologischen Qualitätskomponentenfür die Mosel (OWK I-1) und die Grenzsauer (OWK II-1.b – Phytoplankton ausgenommen) wurden von Rheinland-Pfalz übernommen und hier mit in die Statistik eingerechnet.*

*Tabelle 6-40: Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten in der IFGE Maas*

| | Sehr gut | Gut | Mäßig | Unbefrie-digend | Schlecht | Anzahl der bewerteten OWK |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Phytoplankton | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| Aquatische Flora (Phytobenthos und/oder Makrophyten) | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | **3** |
| Makrozoobenthos | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | **3** |
| Fische | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **2** |

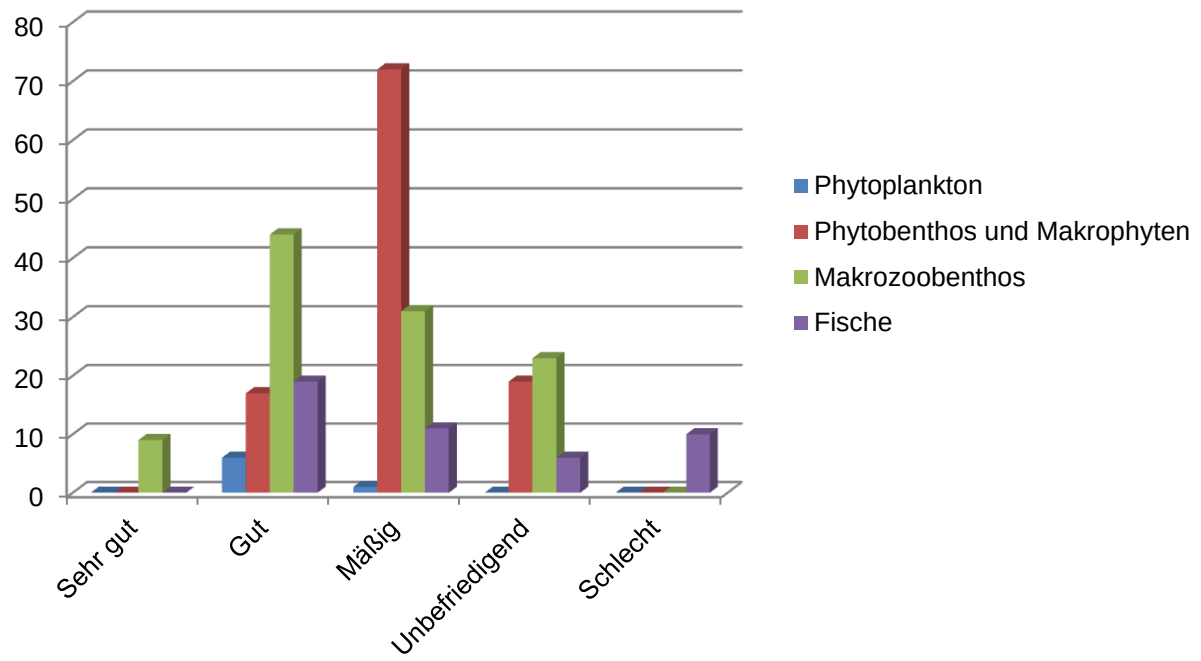



*Abbildung 6-4: Einstufung des Zustandes der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten*

Bei eingehender Betrachtung der Resultate der biologischen Parameter an den Oberflächenwasserkörpern (siehe Anhang 9) kann man folgende Rückschlüsse ziehen:

- Bei den meisten Bewertungen der biologischen Qualitatskomponenten wurde ein mäßiger Zustand festgestellt (116 Bewertungen). Der gute Zustand wurde jedoch bei 86 Bewertungen festgestellt, der sehr gute Zustand bei 9 Bewertungen. Allerdings wurde in diesen Oberflächenwasserkörpern der gute ökologische Zustand durch eine andere biologische Qualitatskomponente verfehlt.
- In 91 OWKs zeigt der biologische Parameter „sonstige aquatische Flora“ (Diatomeen und / oder Makrophyten) einen mäßigen bis schlechten Zustand. Diese Resultate zeigen, dass in fast allen Gewässern der Nährstoffeintrag um Vieles zu hoch ist. An diesen Gewässern wird vor allem eine Verringerung des diffusen wie auch punktuellen Nährstoffeintrages nötig sein, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen.
- Der sehr gute Zustand wird bislang nur von dem biologischen Qualitätselement der Makroinvertebraten erreicht, was die gute Gewässersohlenstruktur einiger Oberflächenwasserkörper bestätigt. Die biologische Qualitätskomponente der Fische wurde in nur 44 Oberflächenwasserkörperm beprobt. Die dort gewonnenen Monitoringresultate

bestätigen jedoch, dass die Fische nur selten den guten Zustand erreichen, da die Durchgängigkeit gestört und die stofflichen Belastungen in den Gewässern zu hoch sind und die Entwicklung von Gewässerhabitaten zu Laichgebieten den Fischen aktuell noch keine hinreichende Lebensgrundlage bietet.

- abwassertechnische sowie hydromorphologische und landwirtschaftliche Maßnahmen werden nötig sein, um den guten ökologischen Zustand an vielen Oberflächenwasserkörpern zu erreichen. Es ist wichtig zu unterstreichen, dass nicht in allen Oberflächenwasserkörpern alle biologischen Parameter überwacht wurden, wodurch die Auswertung nur dazu dient eine grobe Idee zu bekommen, wieviele biologischen Parameter in der Regel in den Oberflächenwasserkörpern den guten Zustand verfehlen.
- 7 Oberflächenwasserkörper (I-2.2, II-4.1.2, II-2.2.2, IV-2.2.1.a, IV-2.2.2.a, VI-8.1.a, VI-8.3.b) wurden nur aufgrund der begleitenden allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter als mäßig eingestuft, obwohl die biologischen Parameter einen guten Zustand erreichen und dies wegen der hohen Unsicherheit, die die Resultate der biologischen Qualitätselemente aufweisen.

*Tabelle 6-41: Übersicht der Summe der biologischen Qualitätskomponenten (BQE) die ein Nichterreichen des guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials in den Oberflächenwasserkörpern bewirken*

| | 4 BQEs | 3 BQEs | 2 BQEs | 1 BQE | 0 BQE |
|---|---|---|---|---|---|
| IFGE Rhein | 0 | 16 | 38 | 42 | 11 |
| IFGE Maas | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **Gesamt** | **0** | **17** | **39** | **43** | **11** |

Hinsichtlich der Gesamtbewertung der biologischen Qualitätskomponenten (siehe Tabelle 6-42) weist kein Oberflächenwasserkörper einen sehr guten Zustand auf. In 10 Oberflächenwasserkörper wird der gute Zustand jedoch erreicht. Die meisten Oberflächenwasserkörper weisen einen mäßigen Zustand auf. Auch wenn in vielen Oberflächenwasserkörpern mindestens eine biologische Qualitätskomponente sich im guten Zustand befindet, wird diese gute Bewertung durch das „one out – all out“ Prinzip und somit die schlechteren Bewertungen der anderen biologischen Qualitätskomponenten überdeckt (siehe Anhang 9).

*Tabelle 6-42: Gesamtbewertung der biologischen Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper*

| | Sehr gut | Gut | Mäßig | Unbefrie-digend | Schlecht |
|---|---|---|---|---|---|
| IFGE Rhein | 0 | 10 | 61 | 27 | 9 |
| IFGE Maas | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| **Gesamt** | **0** | **10** | **62** | **28** | **10** |

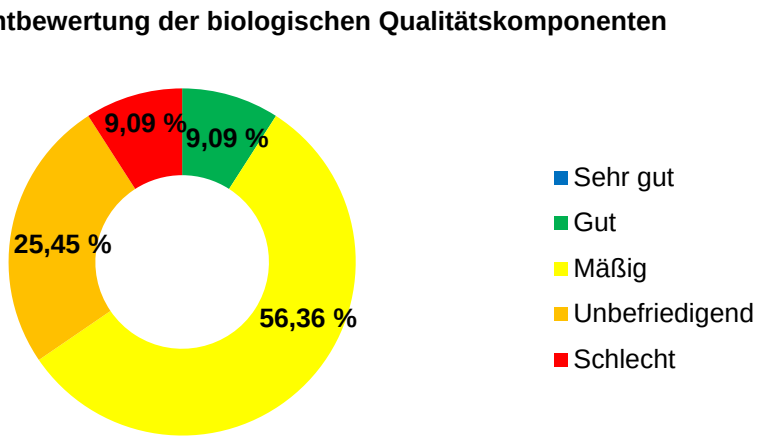



*Abbildung 6-5: Gesamtbewertung der biologischen Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper*

Die Einstufung des Zustandes der biologischen Qualitätskomponenten eines Oberflächenwasserkörpers wird als sicher betrachtet, wenn Monitoringergebnisse für die aquatische Flora, für die Makroinvertebraten und für Fische vorliegen. Dies ist für insgesamt 41 Oberflächenwasserkörper der Fall. Die Einstufung wird als unsicher betrachtet, wenn:

- weniger als zwei Resultate für Makroinvertebraten bzw. die aquatische Flora für den Monitoringzyklus 2007-2014 vorliegen;
- mindestens zwei Resultate für eine dieser biologischen Qualitätskomponenten vorliegen, deren Bewertungen jedoch um mindestens eine Klasse abweicht ohne, dass diese Abweichung direkt durch eine Belastung zu erklären wäre;
- für Makroinvertebraten und die aquatische Flora der gute Zustand erreicht wird und keine Resultate für Fische vorliegen.

Wegen den in den letzten Jahren vorgenommenen Anpassungungen der Methodik und der Berechnung der Parameterindizes an die Vorgaben der WRRL (diese Anpassung ist noch in Ausarbeitung) muss die Einstufung des Zustandes anhand der biologischen Qualitätskomponenten insgesamt als unsicher bewerten werden. Um diese Unsicherheiten in den kommenden Jahren zu vermindern, werden die biologischen Berechnungen angepasst, neue Methoden angewandt, die biologischen Resultate eingehend analysiert, die Mitarbeiter laufend geschult und die Wasserkörper durch weitere Beprobungen und Studien eingehender betrachtet.

### 6.5.3 Ergebnisse für die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

#### *6.5.3.1 Allgemeine physikalisch-chemische Parameter*

Die Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter ist in der Tabelle 6-43 und im Anhang 9 zusammengefasst und in der Karte 6.7 im Anhang 1 kartographisch dargestellt.

*Tabelle 6-43: Gesamtbewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter*

| | Sehr gut | Gut | Mäßig und schlechter |
|---|---|---|---|
| IFGE Rhein | 0 | 18 | 89 |
| IFGE Maas | 0 | 1 | 2 |
| **Gesamt** | **0** | **19** | **91** |

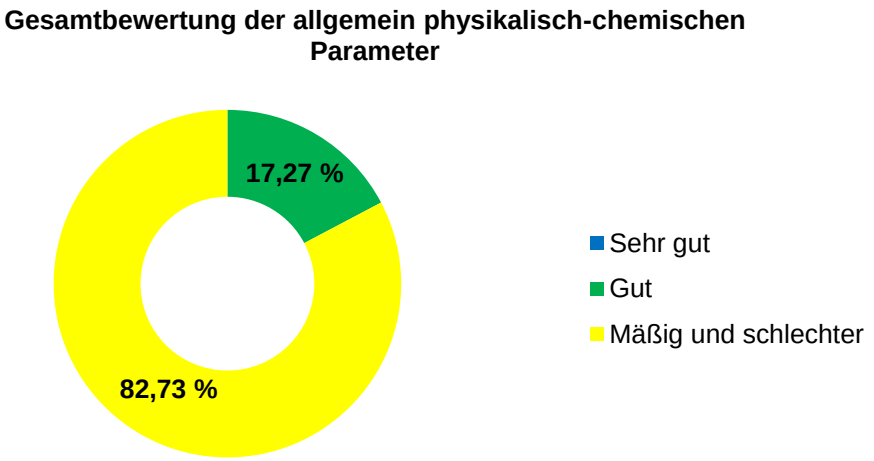



*Abbildung 6-6: Gesamtbewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter*

Für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter wird der Jahresmittelwert von vier Beprobungen alle drei Monate auf die Überschreitung der Orientierungswerte überprüft. Folgende Ergebnisse resultieren aus dieser Überprüfung (siehe Anhang 9):

- In nur 17 % der Wasserkörper (19 OWK) wird keiner der Orientierungswerte überschritten;
- 28% der Wasserkörper (31 OWK) zeigen eine zu hohe Nitratkonzentration auf;
- In 8 % der Wasserkörpern (9 OWK) überschreiten nur die Nitratwerte die Orientierungswerte;
- In 31 % der Wasserköper (34 OWK) überschreiten Ammonium und Nitrit die Orientierungswerte;
- In 66 % der Wasserkörper (73 OWK) überschreiten Orthophosphat und Gesamtphosphor und in 72 % (79 OWK) der Wasserkörper überschreiten Orthophosphat oder Gesamtphosphor die Orientierungswerte;
- In 41 % der Wasserkörper (45 OWK) überschreiten Orthophosphat oder Gesamtphosphor zusammen mit Ammonium oder Nitrit die Orientierungswerte;
- In 6 % der Wasserkörper (7 OWK) überschreiten alle auf Stickstoff und Phosphor bezogene Parameter (Nitrat, Nitrit, Ammonium, Orthophosphat und Gesamtphosphor) die Orientierungswerte.

Von den insgesamt 10 Oberflächenwasserkörper, bei denen sich die biologischen Qualitätskomponenten in einem guten Zustand befinden, wurde der allgemein physikalisch-chemische Zustand bei 7 mit nur mäßig bewertet. Ausschlaggebend für die mäßige Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter dieser 7 Oberflächenwasserkörper waren in 5 Fällen unter anderem Überschreitungen der Orientierungswerte für Orthophosphat und Gesamtphosphor. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass die Oberflächengewässer einem zu hohen Nährstoffeintrag ausgesetzt sind und dass alle Nährstoffbelastungen, egal ob aus diffusen oder punktuellen Quellen stammend, deultich vermindert werden müssen damit die Oberflächenwasserkörper in Luxemburg den guten Zustand und somit die Umweltziele der WRRL erreichen können.

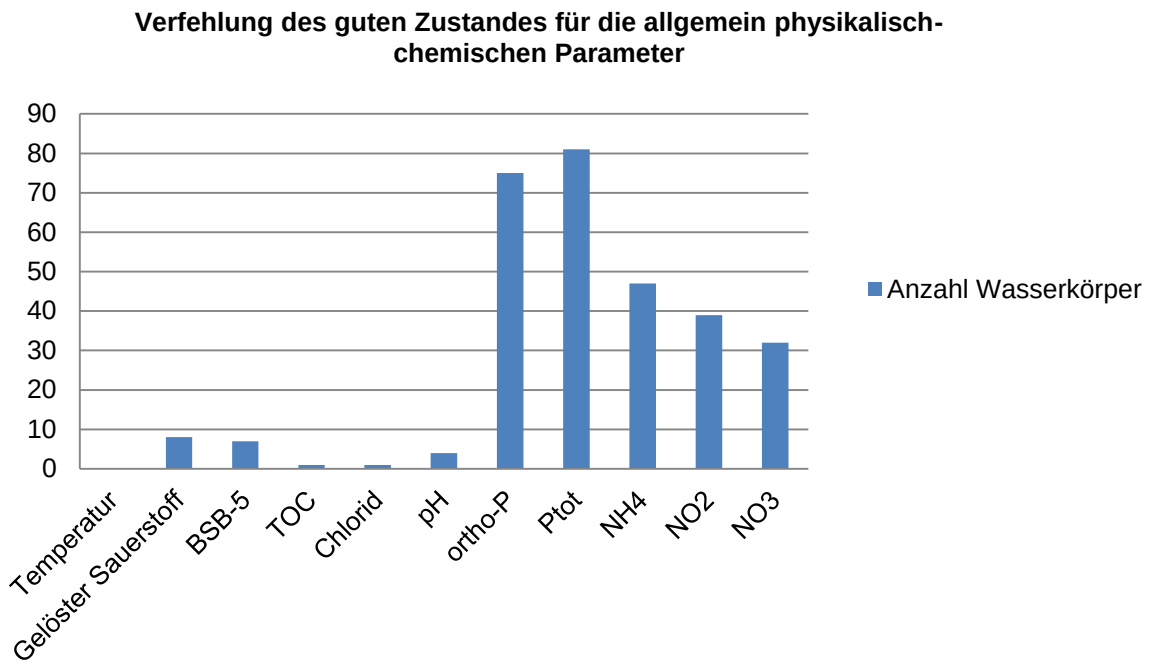



*Abbildung 6-7: Übersicht der Ursachen für die Verfehlung des guten Zustandes für die allgemein physikalisch-chemischen Parameter*

### *6.5.3.2 Flussgebietsspezifische Schadstoffe*

Die Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe ist in der Tabelle 6-44 und im Anhang 9 zusammengefasst.

*Tabelle 6-44: Gesamtbewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe*

| | Gut | Mäßig und schlechter |
|---|---|---|
| IFGE Rhein | 91 | 16 |
| IFGE Maas | 2 | 1 |
| **Gesamt** | **93** | **17** |

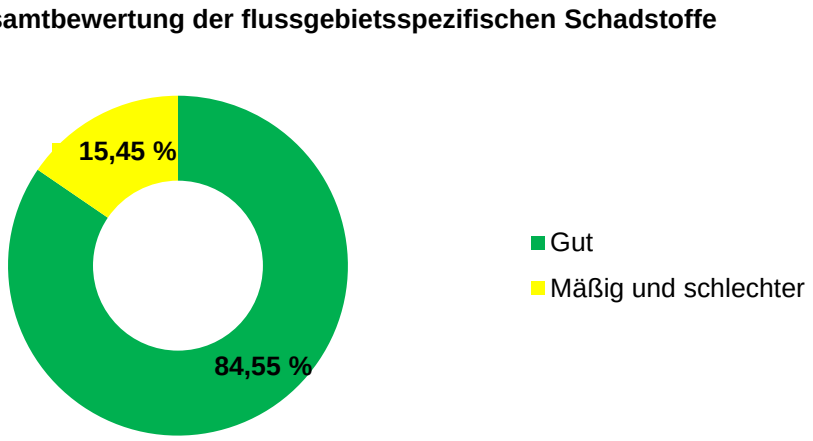



*Abbildung 6-8: Gesamtbewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe*

Gemäß den Angaben in der Tabelle 6-44 wurden in 17 Oberflächenwasserkörpern die Grenzwerte für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe überschritten. Hierbei handelt es sich um Überschreitung der Grenzwerte für Kupfer (6 OWK) und Zink (11 OWK). In zahlreichen Oberflächenwasserkörpern wurden zudem die Grenzwerte für Eisen und Mangan überschritten, insbesondere in unfiltrierten Proben. Diese Überschreitungen wurden jedoch nicht für die Einstufung in den mäßigen Zustand berücksichtigt, da die Konzentrationen beider Stoffe nach Expertenschätzung zum größten Teil geogen bedingt sind. In der überarbeiteten Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe, welche für den zweiten Bewirtschaftungszyklus gelten wird, wurden diese beiden Schwermetalle daher auch nicht mehr zurückbehalten. Bei der Auswertung der Datenreihen für die Metalle, welche als flussgebietsspezifische Schadstoffe ausgewiesen sind, wurden auch Daten, welche vor dem Jahr 2012 erhoben wurden, berücksichtigt. Bis dahin wurden die Metalle in der Regel in unfiltrierten Proben bewertet. Damit sind die Messwerte nur bedingt mit den Grenzwerten, welche für die gelösten und bioverfügbaren Metallkonzentrationen definiert wurden, vergleichbar. Sie geben aber dennoch erste Hinweise auf mögliche Belastungsquellen.

In 93 Oberflächenwasserkörpern wurden die festgelegten Grenzwerte für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe eingehalten. Diese positive Bewertung, ist jedoch zum Teil dadurch bedingt, dass im Rahmen der operativen Überwachung der Oberflächenwasserkörper (siehe *Kapitel 6.1.2.2 Operative Überwachung der luxemburgischen Fließgewässer*) in vielen Wasserkörpern nicht die ganze Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe (siehe Tabelle 6-5) beprobt wurde, sondern nur die Metalle. Die gesamte Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurde jedoch an den Messstellen zur Überblicksüberwachung beprobt und in den Jahren 2013 und 2014 an 10 zusätzlichen Messstellen. Die Ergebnisse der Messungen aus den Jahren 2013 und 2014 sind in der Tabelle 6-45 dargestellt. In der Tabelle 6-46 sind für alle Stoffe auch die maximal gemessene Konzentration sowie die Anzahl der Standorte mit Nachweis der jeweiligen Substanz angegeben.

*Tabelle 6-45: Messstellen des operativen Monitorings im Jahr 2013 und 2014 zur Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe*

| OWK Code(alt) | OWK Code (neu) | Name | Messstelle |
|---|---|---|---|
| VII-1.1 | VII-1.1 | Chiers | Rodange |
| VI-1.1 | VI-1.1.a | Alzette | Ettelbruck |
| II-1 | II-1.b | Sauer | Wasserbillig |
| IV-1.1 | IV-1.1.b | Wiltz | Kautenbach |
| VI-12.1 | VI-11 | Mamer | Thillsmillen |
| VI-11 | VI-11 | Mamer | Mersch |
| VI-12.2 | VI-12.2 | Kielbaach | Thillsmillen |
| VI-10.1 | VI-10.1.b | Eisch | Mersch |
| IV-3.4 | IV-3.4 | Wemperbaach | Bockmillen |
| IV-1.2 | IV-3.1.b | Clerve | Kautenbach |
| III-1.1 | III-1.1.b | Sauer | Reisdorf |
| II-5.1 | II-5 | Weisse Ernz | Reisdorf |
| II-4.1.1 | II-4 | Schwarze Ernz | Grundhof |
| I-2.1 | I-2.1 | Syr | Mertert |

*Tabelle 6-46: Ergebnisse der Messungen aus den Jahren 2013 und 2014*

| Name | Wirkart | Bestimm-ungs-grenze | Umwelt-qualitäts-norm (UQN) | Detektions-häufigkeit | Maximale Konzen-tration | Anzahl Über-schrei-tungen der UQN | Anzahl der Standorte mit Nachweis der Substanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mangan gelöst | Metall | 0,005 mg/l | 0,050 mg/l | 100% | 0,282 mg/l | 24 | 14 |
| Bentazon | Pestizid | 10 ng/l | 100 ng/l | 72% | 436 ng/l | 9 | 14 |
| Eisen gelöst | Metall | 0,05 mg/l | 0,200 mg/l | 45% | 0,34 mg/l | 9 | 14 |
| Metazachlor | Pestizid | 10 ng/l | 100 ng/l | 28% | 560 ng/l | 7 | 14 |
| Metolachlor | Pestizid | 10 ng/l | 100 ng/l | 16% | 299 ng/l | 5 | 13 |
| Zink gelöst | Metall | 0,005 mg/l | 0,0072 mg/l | 19% | 0,024 mg/l | 16 | 8 |
| Aluminium gelöst | Metall | 0,05 mg/l | 0,200 mg/l | 14% | 0,22 mg/l | 2 | 11 |
| Phosphate de tributyle | Pestizid | 0,10 ug/l | 0,100 ug/l | 1% | 0,14 ug/l | 2 | 2 |
| Kobalt gelöst | Metall | 0,0001 mg/l | 0,0031 mg/l | 84% | 0,0014 mg/l | 0 | 14 |
| Arsen gelöst | Metall | 0,0005 mg/l | 0,010 mg/l | 79% | 0,0032 mg/l | 0 | 14 |
| Kupfer gelöst | Metall | 0,001 mg/l | 0,010 mg/l | 61% | 0,0059 mg/l | 0 | 14 |
| Atrazine-desethyl | Pestizid | 10 ng/l | 200 ng/l | 35% | 29 ng/l | 0 | 13 |
| Selenium gelöst | Metall | 0,0005 mg/l | 0,0029 mg/l | 4% | 0,0007 mg/l | 0 | 6 |
| Chrom gelöst | Metall | 0,001 mg/l | 0,018 mg/l | 2% | 0,003 mg/l | 0 | 4 |
| Chlortoluron | Pestizid | 5 ng/l | 400 ng/l | 0.4% | 5 ng/l | 0 | 1 |

Die Stoffe Mangan gelöst, Bentazon, Eisen gelöst, Metazachlor, Metolachlor, Zink gelöst, Aluminium gelöst und Tributylphosphat wurden allesamt detektiert und es kam jeweils wenigstens zu einer Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN). Die Stoffe Kobalt gelöst, Arsen gelöst, Kupfer gelöst, Atrazin-desethyl, Selenium gelöst, Chrom gelöst und Chlortoluron wurden detektiert ohne dass es zu einer Überschreitung der UQN kam.

Als Reaktion auf einen Unfall im Einzugsgebiet der Obersauer-Talsperre, bei welchem Pestizide ausgelaufen sind, wurden ab Januar 2015 an 30 Oberflächenwasserkörpern spezifisch auf die Herbizide Metazachlor und Metolachor sowie deren Abbauprodukte Metazachlor-ESA, Metazachlor-OXA, Metolachor-ESA und Metolachor-OXA, beprobt. Es handelt sich um die in Tabelle 6-47 aufgelisteten Standorte, wobei es sich bei 16 davon um Nebenflüsse der Obersauer-Talsperre

handelt.

*Tabelle 6-47: Übersicht der Messstellen an denen ab Januar 2015 ein spezifisches Pestizid Monitoring durchgeführt wurde*

| Sauer – Erpeldange | Blees – Bleesbruck | Wark – Ettelbruck |
|---|---|---|
| Chiers – Rodange | Wiltz – Kautenbach | Clerve – Kautenbach |
| Sauer – Weilerbach | Turelbach – Dellen | Turelbach – Mertzig |
| Wark – Grosbous | Blees – Stool | Sauer – Martelinville |
| Sauer – Moulin de Bigonville | Schlirbech – Heiderscheidergrund | Bauschelbach – Mündung Sauer |
| Béiwenerbaach – Bavigne | Bellerbach – Bauscheltermillen | Bemicht – Liefrange |
| Bildreferbach – Neimillen | Burbich – Arsdorf | Dirbech – Grondmillen |
| Froumicht – Mansgröndchen | Hamichterbach – Fuussekaul | Laangegronn - Beaufort |
| Mechelbach – Neunhausen | Ningserbach – Neunhausen | Schwaerzerbach – Mündung Sauer |
| Sauer – pont Misère | Sauer – Martelange | Syrbach - Rommelerkräiz |

Die Ergebnisse einer ersten Auswertung der von Januar bis September 2015 erhobenen Daten sind in der Tabelle 6-48 dargestellt.

*Tabelle 6-48: Ergebnisse der Messungen des 2015 durchgeführten spezifischen Pestizid Monitorings*

| Name | Wirkart | Bestimm-ungs-grenze | Umwelt-qualitäts-norm (UQN) | Detektions-häufigkeit | Maximale Konzentr-ation | Anzahl Über-schrei-tungen der UQN | Anzahl der Standorte mit Nachweis der Substanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metazachlor-ESA | Pestizid | 5 ng/l | 3000 ng/l | 96 % | 3176 ng/l | 2 | 30 |
| Metazachlor-OXA | Pestizid | 5 ng/l | 3000 ng/l | 67 % | 346 ng/l | 0 | 27 |
| Metolachlor-ESA | Pestizid | 10 ng/l | 3000 ng/l | 82 % | 323 ng/l | 0 | 28 |
| Metolachlor-OXA | Pestizid | 25 ng/l | 3000 ng/l | 11 % | 75 ng/l | 0 | 12 |
| Metazachlor | Pestizid | 5 ng/l | 19 ng/l | 20 % | 141 ng/l | 17 | 10 |
| Metolachlor | Pestizid | 25 ng/l | 70 ng/l | 1 % | 100 ng/l | 1 | 3 |
| Quinmerac | Pestizid | 5 ng/l | 100 ng/l* | 9 % | 25 ng/l | 0 | 7 |

Diese ersten Ergebnisse zeigen, dass die Substanzen Metazachlor-ESA und Metazachlor-OXA sowie Metolachlor-ESA sehr häufig detektiert werden. Aus diesem Grund wurden die vier beprobten Abbauprodukte von Metazachlor und Metolachlor in die überarbeitete Liste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe aufgenommen. Seit Mitte Februar ist die Verwendung des Pestizids Metolachlor in Luxemburg landesweit verboten. Zudem ist es seit Mitte Februar verboten das Pestizid Metazachlor in den bestehenden sowie den zukünftigen Trinkwasserschutzgebieten anzuwenden. Auch ist es zukünftig erlaubt nur noch 0,75 Kilo Metazachlor pro Hektar und nur alle vier

Jahre anzuwenden und nicht mehr wie bislang 1 Kilo Metazachlor pro Hektar Land alle drei Jahre[217].

### 6.5.4 Ergebnisse für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten

Die Festlegung des hydromorphologischen Zustandes[218] der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper basiert auf den Ergebnissen der Strukturgütekartierung, wobei die Komponente Wasserhaushalt im Rahmen dieser Arbeiten nicht abgedeckt wurde, sondern nur die beiden Komponenten Durchgängigkeit und Morphologie. Die Strukturgütekartierung der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper wurde in den Jahren 2013-2014 im Frühjahr bzw. im Winter durchgeführt[219]. Als Grundlage hierfür dienten die 102 alten Oberflächenwasserkörper. Die Gesamtlänge der 11.182 kartierten Abschnitte betrug 1.215 km.

Da im Rahmen der Überarbeitung der Ausweisung der Oberflächenwasserkörper (siehe *Kapitel 2.3.3 Übersicht der luxemburgischen Oberflächenwasserkörper*) zwei ganz neue Oberflächenwasserkörper (OWK VI-4.1.1.c und OWK VI-4.1.3.b) ausgewiesen wurden, wurde Anfang 2014 für diese zwei Oberflächenwasserkörper eine separate Strukturgütekartierung durchgeführt. Die Gesamtlänge der 118 kartierten Abschnitte betrug 11,80 km.

In den meisten Fällen entspricht die kartierte Gesamtlänge der tatsächlichen Länge der Oberflächenwasserkörper. In Ausnahmefällen sind aber Kartierungsabschnitte eines Wasserkörpers aufgrund von Restriktionen (z. B. Betretungsverbot) nicht bewertbar.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung (7-stufige Bewertung), bezogen auf die neuen Oberflächenwasserkörper, sind in der Karte 6.8 im Anhang 1 dargestellt. Die Gewässerstrukturgütekartierung (5-stufige Bewertung), ebenfalls bezogen auf die neuen Oberflächenwasserkörper, sind in der Karte 6.9 im Anhang 1 dargestellt.

Die Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Morphologie und Durchgängigkeit) ist in der Tabelle 6-49 und im Anhang 9 zusammengefasst.

*Tabelle 6-49: Gesamtbewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Morphologie und Durchgängigkeit)*

| | Sehr gut | Gut | Mäßig | Unbefrie-digend | Schlecht |
|---|---|---|---|---|---|
| IFGE Rhein | 0 | 0 | 2 | 32 | 73 |
| IFGE Maas | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| **Gesamt** | **0** | **0** | **2** | **34** | **74** |

Aus hydromorphologischer Sicht erreicht derzeit kein Oberflächenwasserkörper die in der WRRL festgelegten Ziele (Einstufung sehr gut oder gut).

[217] Règlement grand-ducal du 12 avril 2015 portant a) interdiction de l'utilisation de la substance active S-métolachlore et b) interdiction ou restriction de l'utilisation de la substance active métazachlore
[218] Bewertung des hydromorphologischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper Luxemburgs auf Grundlage der Strukturgütekartierung, Planungsbüro Zumbroich, August 2015
[219] Organisation und Durchführung der Strukturkartierung des Luxemburgischen Gewässernetzes für die Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km$^2$, Abschlussbericht, Planungsbüro Zumbroich, 2014

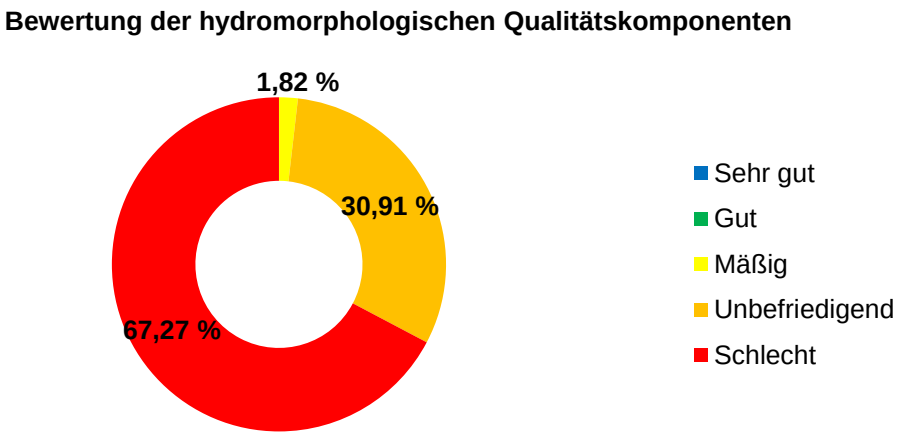
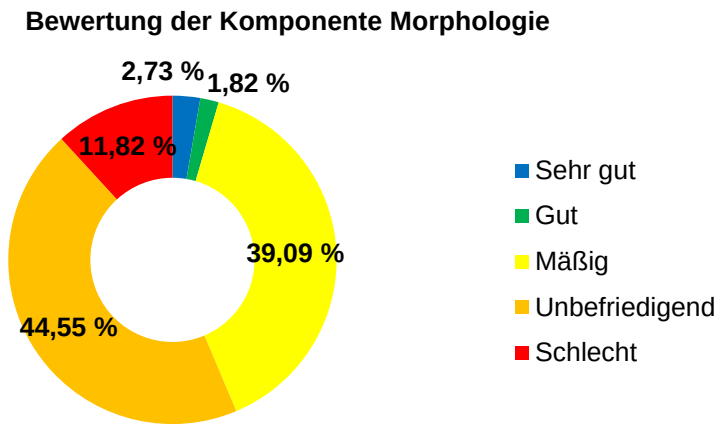



*Abbildung 6-9: Gesamtbewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Morphologie und Durchgängigkeit)*

Die Komponente Morphologie ist bei 5 der 110 Oberflächenwasserkörper mit sehr gut bzw. gut bewertet, wobei die Komponente Durchgängigkeit nur bei einem Oberflächenwasserkörper mit gut bewertet ist. Die Verteilung der Oberflächenwasserkörper, die schlechter als gut bewerteten sind, ist bei den zwei Hauptkomponenten sehr unterschiedlich. Während die Komponente Morphologie für den überwiegenden Anteil der Oberflächenwasserkörper mit mäßig und unbefriedigend bewertet ist, dominiert bei der Komponente Durchgängigkeit die Bewertung schlecht. 26 Oberflächenwasserkörper weisen gleiche Bewertungen der beiden Hauptkomponenten auf, bei 6 Oberflächenwasserkörper bestimmt die Komponente Hydromorphologie die hydromorphologische Gesamtbewertung und bei 78 Oberflächenwasserkörper die Komponente Durchgängigkeit.

*Tabelle 6-50: Bewertung der Komponenten Morphologie und Durchgängigkeit*

| | Sehr gut | Gut | Mäßig | Unbefrie-digend | Schlecht |
|---|---|---|---|---|---|
| **Morphologie** | | | | | |
| IFGE Rhein | 3 | 2 | 42 | 48 | 12 |
| IFGE Maas | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| **Gesamt** | **3** | **2** | **43** | **49** | **13** |
| **Durchgänigkeit** | | | | | |
| IFGE Rhein | 0 | 1 | 3 | 32 | 70 |
| IFGE Maas | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| **Gesamt** | **0** | **1** | **3** | **35** | **71** |



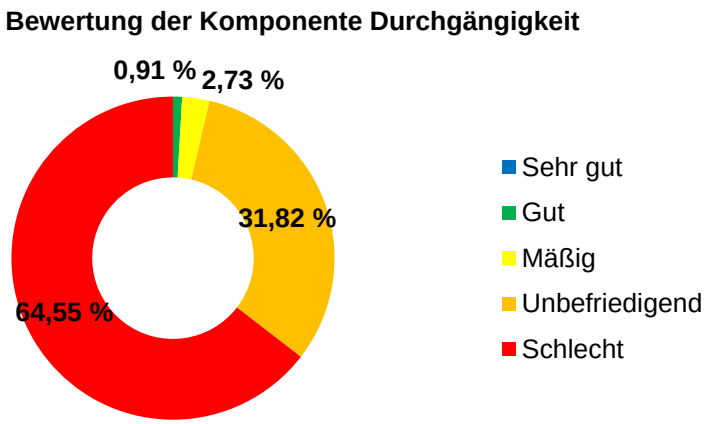




*Abbildung 6-10: Bewertung der Komponenten Morphologie (oben) und Durchgängigkeit (unten)*

Die Verteilung der Bewertungen für die Bereiche Sohle, Ufer und Land, in welche die 31 im Rahmen der Strukturgütekartierung erhobenen Einzelparameter zugeordnet werden, deuten daraufhin, dass die hydromorphologischen Hauptbelastungen im Landbereich liegen und insbesondere bei den fehlenden Gewässerrandstreifen (EP 6.2) (siehe Karte 6.10 im Anhang 1). Während bei der Bewertung der Bereiche Sohle und Ufer der Oberflächenwasserkörper die Klassen „mäßig“ und „unbefriedigend“ dominieren, ist die Verteilung beim Bereich Land deutlich negativer, da dort die Klasse „schlecht“ dominiert.

Bei Gewässern bis zu einer Breite bis zu 20 Metern, muss ein Gewässerrandstreifen 5 Meter links und 5 Meter rechts des Gewässerverlaufs ab dem Ufer Auenvegetation, Brache oder Sukzessionsfluren aufweisen. Brachen werden dann als Gewässerrandstreifen betrachtet, wenn es sich um mehrjähriges Dauerbrachland handelt. Bei Gewässer ab einer Breite von 20 Metern, muss der Gewässerrandstreifen 10 Meter links und 10 Meter rechts ab dem Ufer betragen. Ein Streifen von 1 bis 5 Meter Breite (beziehungsweise 1 bis 10 Metern bei Gewässern mit über 20 Metern Breite) wird als Saumstreifen bezeichnet. Falls die anthropogene Nutzung bis zu einer Distanz unter einem Meter ans Ufer herangrenzt, ist kein Streifen vorhanden. Die Oberflächenwasserkörper müssen, um einen guten Zustand für den Parameter Gewässerumfeld zu erreichen, auf 50-80 % ihrer Länge einen Gewässerrandstreifen aufweisen[220].

[220] Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen, Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer, LANUV-Arbeitsblatt 18, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012

Als Hauptbelastung gilt, wenn ein Einzelparameter mit der Strukturklasse 5 bewertet wurde. Etwa ein Viertel der Oberflächenwasserkörper weisen keine hydromorphologischen Hauptbelastungen auf. Gewässerstrecken, die ausschließlich durch fehlende Randstreifen belastet sind, nehmen den weitaus größten Anteil der Hauptbelastungskombinationen ein. Demgegenüber sind die Anteile des Gewässernetzes, die ausschließlich im Sohl- oder Uferbereich belastet sind, sehr gering. Betrachtet man die Hauptbelastungen je Gewässerbereich isoliert, so sind zwei Drittel des Gewässernetzes durch Hauptbelastungen im Landbereich betroffen, deutlich geringere Anteile sind von Uferbelastungen (26 %) und Sohlenbelastungen (20 %) betroffen (siehe Tabelle 6-51).

*Tabelle 6-51: Hauptbelastungen des luxemburgischen Gewässernetzes*

| | Durch Hauptbelastungen betroffene Gesamtstrecke | Durch Hauptbelastungen betroffener Anteil |
|---|---|---|
| Sohle | 249 km | 20 % |
| Ufer | 320 km | 26 % |
| Land | 811 km | 67 % |

Hauptbelastungen für die Durchgängigkeit sind die Wanderhindernisse (Querbauwerke, Verrohrungen, Durchlässe und Brücken), die mit Strukturklasse 5 bewertet wurden. Von den insgesamt 11.201 untersuchten Kartierungsabschnitten werden an 2017 Abschnitten Durchgängigkeitshindernisse identifiziert (siehe Tabelle 6-52). Etwa die Hälfte davon (1.002 Abschnitte) beeinflusst die Durchgängigkeit nur geringfügig (Klasse „gut“). Weitere 796 Bauwerke sind als mittlere bzw. große Hindernisse eingestuft (Klasse „mäßig“ und „unbefriedigend“). In 219 Abschnitten befinden sich Hauptbelastungen bezüglich der Durchgängigkeit (Klasse „schlecht“), wobei den größten Anteil der Hauptbelastungen Durchlässe und Brücken einnehmen, deren Querprofil verengt ist und deren Sohle ohne natürliches Substrat ausgestattet ist.

*Tabelle 6-52: Kartierungsabschnitte mit Durchgängigkeitshindernissen*

| | EP-2.1 Querbauwerke | EP-2.2 Verrohrungen | EP-4.5 Durchlass / Brücke |
|---|---|---|---|
| Sehr gut | 0 | 0 | 0 |
| Gut | 482 | 59 | 739 |
| Mäßig | 285 | 154 | 71 |
| Unbefriedigend | 208 | 73 | 187 |
| Schlecht | 69 | 16 | 139 |
| **Abschnitte (gesamt)** | **1.044** | **302** | **1.136** |

## 6.6 Ergebnisse der Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung des chemischen Zustandes für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan erfolgte auf Grundlage der Stoffliste der Richtlinie 2008/105/EG[221] und sowohl nach deren Umweltqualitätsnormen (UQN) als auch nach den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU[222]. Die Bewertung des chemischen Zustandes anhand beider Richtlinien ermöglicht es einen eventuellen Impakt der verschärften Umweltqualitätsnormen darzustellen. Um ein differenzierteres Bild der aktuellen Situation

[221] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[222] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

zu bekommen, erfolgte zudem eine Bewertung mit und ohne die sogenannten ubiquitären Stoffe. Die Erbebnisse dieser Bewertungen sind in den Tabellen 6-53 und 6-54 und im Anhang 9 zusammengefasst und in den Karten 6.13 bis 6.16 im Anhang 1 kartographisch dargestellt.

Die Daten zur Bewertung des chemischen Zustandes der Wasserkörper stammen aus den Messkampagnen der Überblicksüberwachung oder der operativen Überwachung, die in den Jahren 2013 und 2014 durchgeführt wurde. Insgesamt wurden 14 verschiedene Messtellen bepropt und es wurden jeweils 227 Einzelmessungen durchgeführt.

*Tabelle 6-53: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG*

| | Gut | Nicht gut |
|---|---|---|
| **Bewertung mit den ubiquitären Stoffen** | | |
| IFGE Rhein | 0 | 107 |
| IFGE Maas | 0 | 3 |
| **Gesamt** | **0** | **110** |
| **Bewertung ohne die ubiquitären Stoffe** | | |
| IFGE Rhein | 96 | 11 |
| IFGE Maas | 3 | 0 |
| **Gesamt** | **99** | **11** |

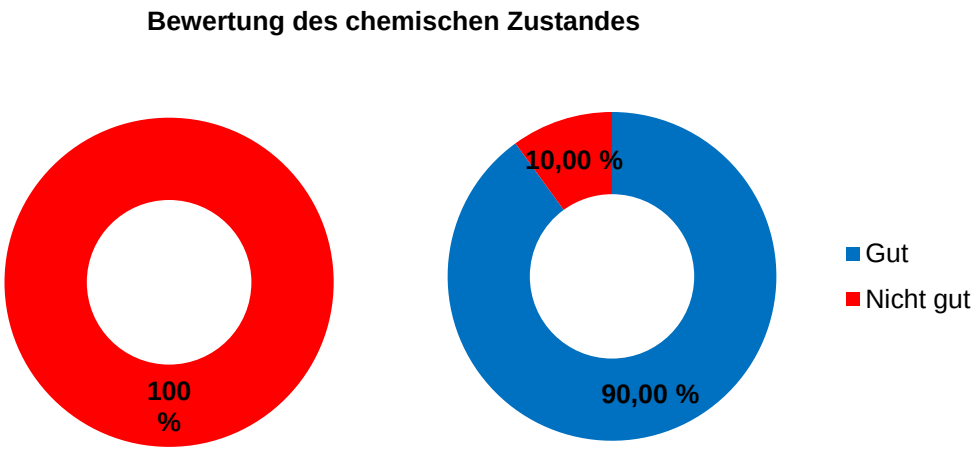



*Abbildung 6-11: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserköper gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG mit (links) und ohne (rechts) ubiquitäre Stoffe*

*Tabelle 6-54: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU*

| | Gut | Nicht gut |
|---|---|---|
| **Bewertung mit den ubiquitären Stoffen** | | |
| IFGE Rhein | 0 | 107 |
| IFGE Maas | 0 | 3 |
| **Gesamt** | **0** | **110** |
| **Bewertung ohne die ubiquitären Stoffe** | | |
| IFGE Rhein | 0 | 107 |
| IFGE Maas | 0 | 3 |
| **Gesamt** | **0** | **110** |

Im Rahmen der Überarbeitung der Bestandsaufnahme[223] wurde anhand der Daten der Messstellen zur Überblicksüberwachung aus den Jahren 2012 und 2013, für die komplette Datensätze mit monatlichen Resultaten an allen Überblicksüberwachungsmessstellen vorhanden waren, eine erste Bewertung des chemischen Zustandes vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Bewertung, welche sich auf die Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG bezieht, sind in der Tabelle 6-55 dargestellt.

*Tabelle 6-55: Überschreitungen des UQN bzw. des halben UQN-Wertes für prioritäre Stoffe an den Überblicksüberwachungsmessstellen (gemäß Richtlinie 2008/105/EG)*

| Stoff | L100011A21 ALZETTE - Ettelbruck | | L110030A11 WILTZ - Kautenbach | | L112010A24 SAUER - Wasserbillig | | L300030A06 CHIERS - Rodange | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Fluoranthen | / | / | > ½ UQN | / | / | / | > ½ UQN | / |
| Benzo(a)pyren | > UQN | / | > UQN | / | / | / | > UQN | / |
| Benzo(b)fluoranthen + Benzo(k)fluoranthen | > ½ UQN | / | > UQN | / | / | / | > ½ UQN | / |
| Benzo(ghi)perylen + Indeno(1,2,3cd)pyren | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN |

Die anderen prioritären Stoffe wurden in den Jahren 2012 und 2013 nicht in Konzentrationen oberhalb der festgelegten Kriterien (UQN bzw. ½ UQN) nachgewiesen.

An den 5 zusätzlichen operativen Messstellen wurde für das Jahr 2013 ein ganz ähnliches Bild bestimmt, wie aus der Tabelle 6-56 hervorgeht.

*Tabelle 6-56: Überschreitungen des UQN bzw. des halben UQN-Wertes für prioritäre Stoffe an zusätzlich eingerichteten Messstellen (gemäß Richtlinie 2008/105/EG)*

| Stoff | L104030A06 MAMER – Thillsmillen | L104030A11 MAMER - Mersch | L104032A01 KIEL-BAACH - Thillsmillen | L105030A12 EISCH - Mersch | L110043A02 WEMPER-BACH - Bockmillen |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2013 | 2013 | 2013 | 2013 |
| Fluoranthen | / | / | / | / | / |
| Benzo(a)pyren | / | / | / | / | / |
| Benzo(b)fluoranthen + Benzo(k)fluoranthen | / | / | / | > ½ UQN | > ½ UQN |
| Benzo(ghi)perylen + Indeno(1,2,3cd)pyren | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN | > UQN |

Die Karten 6.17 bis 6.20 im Anhang 1 stellen alle Resultate aus den vorhergehenden Tabellen sowie aus dem Monitoring zu Ermittlungszwecken der letzten Jahre dar. Aus diesen Karten ist ersichtlich, dass eine landesweite Belastung durch **polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

[223] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

vorliegt und dass die Summe der Konzentrationen an Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3cd)pyren systematisch die in der Richtlinie 2008/105/EG festgelegte UQN für das Jahresmittel überschreitet. Diese Überschreitung wurde sowohl in den Hauptgewässern als auch in ländlichen Quellbereichen von kleineren Gewässern festgestellt und daher muss von einem großflächigen diffusen Eintrag dieser Stoffe ausgegangen werden. Diese Situation hat dazu geführt, dass sämtliche Wasserkörper einen schlechten chemischen Zustand zugewiesen bekommen haben. Die Monitoringdaten aus den Jahren 2014 und 2015 bestätigten diese Einschätzung.

Gemäß der Richtlinie 2013/39/EU beziehen sich bei der Gruppe der PAK die Umweltqualitätsnormen (Biota-UQN und Jahresdurchschnitts-UQN in Wasser) auf die Konzentration von Benzo(a)pyren, auf dessen Toxizität diese beruhen. Benzo(a)pyren kann somit als Marker für die anderen PAK betrachtet werden und daher ist nur Benzo(a)pyren zum Vergleich mit der Biota-UQN und der ensprechenden Jahresdurchschnitts-UQN in Wasser zu überwachen. Da die für Benzo(a)pyren gemessenen Werte auch die in der Richtlinie 2013/39/EU festgelegte UQN überschreiten, muss der chemische Zustand gemäß der Richtlinie 2013/39/EU ebenfalls flächendeckend als nicht gut eingestuft werden (siehe Tabelle 6-59).

Die Richtlinie 2013/39/EU stuft die PAK als Substanzen ein, die sich wie ubiquitäre persistente, bioakkumulierbare und toxische (PBT) Stoffe verhalten. Der systematische Nachweis dieser Stoffe an den beprobten Messstellen in Luxemburg bestätigt diese Einstufung. Das Vorkommen dieser Stoffe, welche beispielsweise bei Verbrennungsprozessen (z. B. in Motoren, bei Bränden) entstehen, im Oberflächenwasser ist in erster Linie auf atmosphärische Deposition zurückzuführen (siehe *Kapitel 4.1.2.3 Atmosphärische Deposition*). Einzelne Indikatoren, wie z. B. die hohe Persistenz der Substanzen und die industrielle Vergangenheit Luxemburgs, legen zudem die Vermutung nah, dass gegebenenfalls unbekannte Altlastenstandorte zu der Verschmutzung beitragen könnten. Die vorhandenen Daten aus dem Monitoring reichen noch nicht aus, um den genauen Ursprung der Belastung zu ermitteln.

Bei der Auswertung der im Laufe des ersten Bewirtschaftungszyklus erhobenen Daten zum chemischen Zustand wurde festgestellt, dass die in der Richtlinie 2013/39/EU vorgeschriebene Umweltqualitätsnorm für **Fluoranthen** an allen beprobten Messstellen überschritten wird. Bedingt durch diese Überschreitungen des Grenzwertes, wurde der chemische Zustand (Bewertung nach der Richtlinie 2013/39/EU) flächendeckend als nicht gut eingestuft. Im Vergleich zur Richtlinie 2008/105/EG wurde die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm in der Richtlinie 2013/39/EU von 0,1 µg/L auf 0,0063 µg/L und die zulässige Höchstkonzentration von 1 µg/L auf 0,12 µg/L verschärft. Die Bewertung der Messdaten nach der Richtlinie 2008/105/EG führt zu keiner Überschreitung der dort festgelegten UQN. Da Fluoranthen, obwohl er zur Familie der PAK gehört, nicht als ubiquitärer Stoff eingestuft wurde, wird der gute chemische Zustand auch ohne die ubiquitären Stoffe (Bewertung nach der Richtlinie 2013/39/EU) nicht erreicht.

Neben der Belastung der luxemburgischen Fließgewässer durch die PAK, wurde im Jahr 2014 an der Überblicksüberwachungsmessstelle an der Alzette in Ettelbrück (OWK VI-1.1.b) eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (zulässige Höchstkonzentration), sowohl nach der Richtlinie 2008/105/EG als auch nach der Richtlinie 2013/39/EU, für **Isoproturon** festgestellt. Da die Ursache der Belastung nicht klar ist, wurde der chemische Zustand für den ganzen Unterlauf der Alzette, ab der Messstelle in Ettelbrück, als nicht gut bewertet. Im Jahr 2013 wurde an der Messstelle Thillsmillen an der Kielbaach (OWK VI-12.2) auch eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (zulässige Höchstkonzentration), sowohl nach der Richtlinie 2008/105/EG als auch nach der Richtlinie 2013/39/EU, für Isoproturon festgestellt. Aus diesem Grund wurde der chemische Zustand der Kielbaach und der Mamer (OWK VI-11) als nicht gut eingestuft. Nach Abstimmung mit Frankreich, wurde der chemische Zustand der

Kälbaach (OWK VI-4.4), welche ein grenzüberschreitender Wasserkörper ist, wegen der Überschreitung der UQN für Isoproturon auf der französischen Seite, als nicht gut eingestuft. Zur Zeit der Feldbestellung des Wintergetreides kommt es regelmäßig zu deutlich nachweisbaren Belastungen des Rheins mit Isoproturon, insbesondere wenn auf das Aufbringen von Isoproturon Tage mit starken Niederschlägen folgen. Das Gleiche gilt für die Feldbestellung für das Sommergetreide im Frühjahr[224]. Aus diesem Grund wurde der chemische Zustand der Mosel (OWK I-1) als nicht gut bewertet.

Um die Herkunft der Belastung durch Isoproturon in der Alzette genauer festlegen zu können, sind im Jahr 2016 an den in Tabelle 6-57 aufgelisteten Messstellen entsprechende Analysen geplant.

*Tabelle 6-57: Übersicht der Messstellen zur Beprobung von Isoproturon im Jahr 2016*

| Code OWK | Name OWK | Messstelle |
|---|---|---|
| VI-4.1.3.a | Mess | Noertzange |
| VI-11 | Mamer | amont confluent Alzette à Mersch |
| VI-10.1.b | Eisch | Mersch |
| VI-6 | Attert | aval Colmar-Berg |
| VI-2.1 | Alzette | Lintgen-Gosseldange |
| VI-4.1.4 | Kiemelbaach | rond-point Foetz (Dumontshaff) |
| VI-4.1.2 | Drosbech | Hespérange |
| VI-4.3 | Diddelengerbaach | Sortie souterraine, Bettembourg |
| VI-12.3 | Faulbaach | Mamer |
| VI-1.2 | Schrondweilerbaach | Cruchten |
| VI-4.2 | Alzette | Esch - frontière / Hivange |
| VI-4.1.1.a | Alzette | Noertzange |
| VI-4.1.1.b | Alzette | Hespérange |
| VI-3 | Alzette | amont STEP Beggen |
| VI-12.2 | Kielbaach | amont Thillsmillen |
| VI-10.1.a | Eisch | Steinfort |
| VI-10.1.1 | Kolerbaach | Hagen |

Da die Probenahmezeitpunkte gleichmäßig über das Jahr verteilt sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass punktuell höhere Konzentrationen an Isoproturon in den Ausbringungperioden auftreten können. Isoproturon ist weiterhin ein beliebtes Allroundherbizid das bevorzugt in Getreide eingesetzt wird (Herbst und Frühjahr). Isoproturon führt die Hitliste der eingesetzten Wirkstoffe im Getreide mit 332 g/ha Mittelwert über alle Getreideflächen[225] unentwegt an. Isoproturon wird somit auch weiterhin ein Kandidat für die Überschreitung der maximal zulässigen Höchstkonzentrationen bleiben, solange keine Beschränkungen für diesen Wirkstoff auf lehmigen Böden erlassen werden. Zwar gibt es Bestrebungen in Grundwasserschutzgebieten den Einsatz dieses Wirkstoffes einzuschränken, jedoch wurden bisher außerhalb dieser Schutzgebiete, also auf den Oberflächenabfluß dominierten Böden, bislang keine weiteren Einschränkungen ergriffen.

[224] Saisonal auftretende Belastungen des Rheins mit Herbiziden – Isoproturonwelle 2011 (Bericht 211), IKSR, 2013

[225] Daten vom Service d'Economie Rural des Landwirschaftsministerium für 2009 erstellt auf der Basis der Einkäufe von etwa 500 Betrieben.

*Tabelle 6-58: Übersicht mit den Überschreitungen der UQN im Jahresmittel und bei der maximal zulässigen Konzentration gemäß den Vogaben der Richtlinie 2008/105/EG*

| Jahr | Messstelle | Isoproturon | Benzo(a)pyren |
|---|---|---|---|
| 2013 | ALZETTE - Ettelbruck | / | > UQN |
| 2013 | CHIERS - Rodange - pont à Athus | / | > UQN |
| 2013 | EISCH - Mersch | / | > UQN |
| 2013 | KAILSBAACH/WEMPERBACH - Bockmillen | / | > UQN |
| 2013 | KIELBAACH - amont Thillsmillen | > UQN MAX | > UQN |
| 2013 | MAMER - amont confluent Alzette à Mersch | / | > UQN |
| 2013 | MAMER - Thillsmillen | / | > UQN |
| 2013 | SÛRE - amont Wasserbillig | / | > UQN |
| 2013 | WILTZ - Kautenbach - aval embouchure Clerve | / | > UQN |
| 2014 | ALZETTE - Ettelbruck | > UQN MAX | > UQN |
| 2014 | CHIERS - Rodange - pont à Athus | / | > UQN |
| 2014 | CLERVE - Kautenbach | / | > UQN |
| 2014 | ERNZ BLANCHE - Reisdorf | / | > UQN |
| 2014 | ERNZ NOIRE - Grundhof | / | > UQN |
| 2014 | SÛRE - amont Wasserbillig | / | > UQN |
| 2014 | SÛRE - Reisdorf | / | > UQN |
| 2014 | SYR - Mertert | / | > UQN |
| 2014 | WILTZ - Kautenbach - aval embouchure Clerve | / | > UQN |

*Tabelle 6-59: Übersicht mit den Überschreitungen der UQN im Jahresmittel und bei der maximal zulässigen Konzentration gemäß den Vogaben der Richtlinie 2013/39/EU*

| Jahr | Messstelle | Fluoranthen | Isoproturon | Benzo(a)pyren |
|---|---|---|---|---|
| 2013 | ALZETTE - Ettelbruck | > UQN | / | > UQN |
| 2013 | CHIERS - Rodange - pont à Athus | > UQNUQN | / | > UQN |
| 2013 | EISCH - Mersch | > UQN | / | > UQN |
| 2013 | KAILSBAACH/WEMPERBACH - Bockmillen | > UQN | / | > UQN |
| 2013 | KIELBAACH - amont Thillsmillen | > UQN | > UQN MAX | > UQN |
| 2013 | MAMER - amont confluent Alzette à Mersch | > UQN | / | > UQN |
| 2013 | MAMER - Thillsmillen | > UQN | / | > UQN |
| 2013 | SÛRE - amont Wasserbillig | > UQN | / | > UQN |
| 2013 | WILTZ - Kautenbach - aval embouchure Clerve | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | ALZETTE - Ettelbruck | > UQN | > UQN MAX | > UQN |

| Jahr | Messstelle | Fluoranthen | Isoproturon | Benzo(a)pyren |
|---|---|---|---|---|
| 2014 | CHIERS - Rodange - pont à Athus | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | CLERVE - Kautenbach | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | ERNZ BLANCHE - Reisdorf | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | ERNZ NOIRE - Grundhof | > UQN<br>> UQN MAX | / | > UQN |
| 2014 | SÛRE - amont Wasserbillig | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | SÛRE - Reisdorf | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | SYR - Mertert | > UQN | / | > UQN |
| 2014 | WILTZ - Kautenbach - aval embouchure Clerve | > UQN | / | > UQN |

*Tabelle 6-60: Ergebnisse der Messungen des 2013 und 2014 durchgeführten chemischen Monitorings (gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2013/39/EU)*

| Name | Wirkart | Bestimm-ungs-grenze | Umwelt-qualitäts-norm (UQN) | Detektions-häufigkeit | Maximale Konzen-tration | Anzahl Über-schrei-tungen der UQN | Anzahl der Standorte mit Nachweis der Substanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Benzo(a)pyren | PAK | 0,001 ug/l | 0,00017 ug/l | 100 % | 0,077 ug/l | 227 | 14 |
| Fluoranthen | PAK | 0,001 ug/l | 0,0063 ug/l | 100 % | 0,184 ug/l | 217 | 14 |
| Isoproturon | Pestizid | 10 ng/l | 300 ng/l | 47 % | 1.041 ng/l | 4 | 13 |
| Anthracen | PAK | 0,001 ug/l | 0,1 ug/l | 100 % | 0,038 ug/l | 0 | 14 |
| Diuron | Pestizid | 10 ng/l | 200 ng/l | 22 % | 117 ng/l | 0 | 10 |
| Atrazin | Pestizid | 5 ng/l | 0.6 ug/l | 19 % | 130 ng/l | 0 | 12 |
| Naphtalin | PAK | 0,001 ug/l | 2 ug/l | 10 % | 0,1 ug/l | 0 | 1 |
| DEHP | Weich-macher | 0,05 ug/l | 1,3 ug/l | 6 % | 0,94 ug/l | 0 | 8 |
| Octylphenole | Pestizid | 0,02 ug/l | 0,1 ug/l | 3 % | 0,02 ug/l | 0 | 7 |
| Quecksilber | Metall | 0,005 ug/l | 0,07 ug/l * | 2 % | 0,0071 ug/l | 0 | 5 |
| Simazin | Pestizid | 10 ng/l | 1.000 ng/l | 2 % | 16 ng/l | 0 | 4 |
| Cadmium gelöst | Metall | 0,0001 mg/l | 0,0001 mg/l | 0.4 % | 0,0001 mg/l | 0 | 1 |
| Blei gelöst | Metall | 0,0005 mg/l | 0,0012 mg/l | 0.4 % | 0,0008 mg/l | 0 | 1 |

Neben Benzo(a)pyren, Fluoranthen und Isoproturon wurden die prioritären Stoffe Anthracen und Diuron häufig detektiert (siehe Tabelle 6-60), wobei letztere jedoch zu keiner Überschreitung der in der Richtlinie 2013/39/EU vorgeschriebenen Umweltqualitätsnorm geführt haben. Alle Messergebnisse für Benzo(a)pyren lagen über der vorgeschriebenen UQN und für Fluoranthen war dies ebenfalls sehr häufig der Fall. Isoproturon wurde in 47% der Analysen detektiert und in 4 Fällen kam es zu Überschreitungen der UQN von 300 ng/l.

**Anthracen** gehört zur Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und wird aus Steinkohlenteer gewonnen. Anthracen wird hauptsächlich zu Anthrachinon weiterverarbeitet, das zur Herstellung bestimmter Farbstoffe verwendet wird. Außerdem findet es Anwendung in verschiedenen Bereichen, z.B. Pyrotechnik und Analytik. Anthracen gelangt beispielsweise über industrielle Verbrennungsprozesse, Hausfeuerungsanlagen, Verkehrsabgase und bei Herstellungsprozessen in die Umwelt. Aufgrund der geringen biologischen Abbaubarkeit, reichert es sich vor allem in Böden und Sedimenten an[226].

**Diuron** ist kein landwirtschaftliches Herbizid und ist in Luxemburg als Spritzmittel außerhalb der Landwirtschaft zurückgezogen worden. Allerdings findet es noch Verwendung als Biozid und es wurde in der Literatur in den vergangenen Jahren hauptsächlich im Kontext von Auswaschungen aus Fassaden erwähnt. Die Positivbefunde in Luxemburg, besonders in der Alzette im Süden, nehmen allerdings in den letzten Jahren zu. Verschiedene Messkampagnen haben gezeigt, dass es sich nicht um niederschlagsbedingte Auswaschungen aus Fassaden handelt, sondern dass stetige Quellen bei Niedrigwasser vorhanden sind (siehe *Kapitel 4.2 Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen*). Die Stofffrachten aus Fassadenauswaschungen und Niedrigwasser werden im Rahmen des von der Wasserwirtschaftsverwaltung geförderten und vom Forschungsinstitut LIST durchgeführten BIOCIDES Projekts gegenübergestellt, um eine Verminderungsstrategie zu entwerfen.

Des Weiteren gab es noch Positifbefunde für Atrazine, Naphtalen, DEHP, Octylphenol, Quecksilber, Simazine, Cadmium (gelöst) und Blei. Anzumerken ist, dass Naphtalen nur an der Chiers (Messstelle Rodange) gefunden wurde und dies fast bei jeder Messung.

Bei Cadmium, Chloroalkanen, Isodrine, Aldrine, Dieldrin, Eldrin, para-para-DDT, Endosulfan, Fluoranthen, Nickel, Pentachlorobenzol und Tributylzinn ist die Bestimmungsgrenze größer als ein Drittel der Umweltqualitätsnorm. Die Anforderung der QA/QC Richtlinie[227] eine Bestimmungsgrenze (BG) von 30% der Umweltqualitätsnorm zu erreichen, ist somit nicht erfült. Bei Cadmium und Fluoranthen kam es trotz unzureichend tiefer Bestimmungsgrenzen zu Positivbefunden. Für die restlichen Stoffe, mit Ausnahme von Tributylzinn und den Chloroalkanen, liegt die Nachweisgrenze unterhalb der UQN. Somit geben die erhobenen Daten trotzdem einen konkreten Hinweis, dass die untersuchten Stoffe nicht vorhanden sind. Nur bei Tributylzinn (UQN = 0.0002 ug/L, BG = 0.001 ug/L) und den Chloroalkanen (UQN = 0.4 ug/L, BG = 5 ug/L) kann eine Präsenz der Stoffe im Wasser nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Hier muss in Zukunft eine tiefere Bestimmungsgrenze angestrebt werden.

[226] http://www.reach-info.de/anthrazen.htm
[227] Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

## 6.7 Zusammenfassung der Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung des ökologischen Zustandes der natürlichen Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand einer fünfstufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) und setzt sich aus den biologischen, den physikalisch-chemischen und den hydromorphologischen Qualitätskomponenten zusammen.

Die Bewertung des ökologischen Potenzials der als HMWB eingestufen Oberflächenwasserkörper ist, im Unterschied zum ökologischen Zustand, lediglich 4-stufig, da das „gute ökologische Potenzial“ (GÖP) zusammen mit dem „höchsten ökologischen Potenzial“ (HÖP) als „ökologisches Potenzial gut und besser“ zusammengefasst wird.

Die Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand einer zweistufigen Skala (gut, nicht gut).

*Tabelle 6-61: Darstellung der Bewertung der Oberflächenwasserkörper*

| Zustand / Potenzial | Zustandsbewertung |
|---|---|
| Ökologischer Zustand | Sehr gut |
| | Gut |
| | Mäßig |
| | Unbefriedigend |
| | Schlecht |
| Ökologisches Potenzial | Gut und besser |
| | Mäßig |
| | Unbefriedigend |
| | Schlecht |
| Chemischer Zustand | Gut |
| | Nicht gut |

Die detaillierte Zustandsbewertung der 102 natürlichen Oberflächenwasserkörper (100 in der IFGE Rhein und 2 in der IFGE Maas) ergab, dass sich nur 3 natürliche Oberflächenwasserkörper in einem guten ökologischen Zustand befanden (siehe Tabelle 6-62 und Karte 6.11 im Anhang 1). Rund zwei Drittel der natürlichen Oberflächenwasserkörper befinden sich in einem mäßigen ökologischen Zustand. Diese schlechte Bewertung des ökologischen Zustandes ist bedingt durch die biologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten, die generell relativ schlecht bewertet wurden (siehe *Kapitel 6.5 Ergebnisse der Bewertung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper*).

*Tabelle 6-62: Ökologischer Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper*

| | Sehr gut | | Gut | | Mäßig | | Unbefrie-digend | | Schlecht | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| IFGE Rhein | 0 | 0 | 3 | 3 | 66 | 66 | 23 | 23 | 8 | 8 |
| IFGE Maas | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50 | 1 | 50 | 0 | 0 |
| **Gesamt** | **0** | **0** | **3** | **3** | **67** | **66** | **24** | **23** | **8** | **8** |

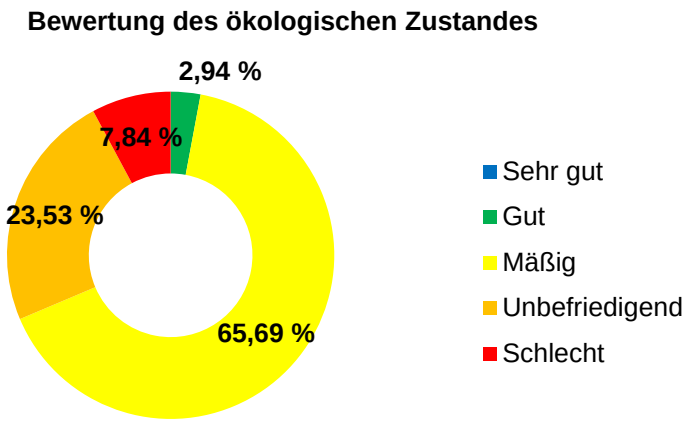



*Abbildung 6-12: Ökologischer Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper*

Von den 8 als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörpern (7 in der IFGE Rhein und 1 in der IFGE Maas) hat ebenfalls keiner das gute ökologische Potenzial erreicht (siehe Tabelle 6-63 und Karte 6.12 im Anhang 1). Die Hälfte der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper befindet sich in einem unbefriedigenden Zustand.

*Tabelle 6-63: Ökologisches Potenzial der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper*

| | Gut und besser | | Mäßig | | Unbefriedigend | | Schlecht | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % |
| IFGE Rhein | 0 | 0 | 2 | 29 | 4 | 57 | 1 | 14 |
| IFGE Maas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 100 |
| **Gesamt** | **0** | **0** | **2** | **25** | **4** | **50** | **2** | **25** |

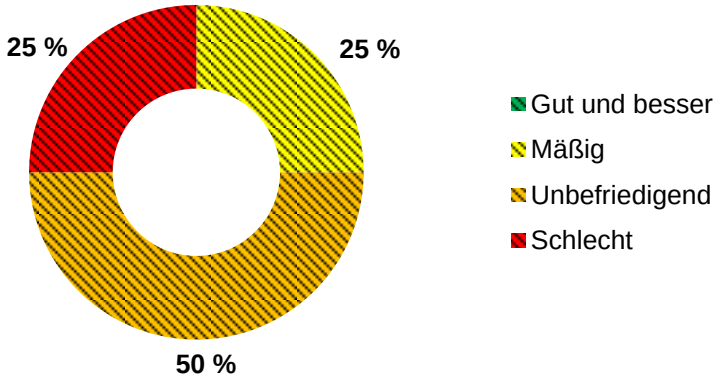



*Abbildung 6-13: Ökologisches Potenzial der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper*

Alle Oberflächenwasserkörper (natürliche Oberflächenwasserkörper und HMWB) befinden sich sowohl nach der Bewertung gemäß der Richtlinie 2008/105/EG[228] als auch gemäß der Richtlinie

[228] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

2013/39/EU[229] in einem schlechten chemischen Zustand. Betrachtet man den chemischen Zustand ohne die ubiquitären Stoffe, erreichen nach Anwendung der Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG insgesamt 99 Oberflächenwasserkörper einen guten chemischen Zustand. Bei Anwendung der Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU verfehlen, auch ohne die ubiquitären Stoffe, alle Oberflächenwasserkörper den guten chemischen Zustand (siehe Tabellen 6-64 und 6-65 und Karten 6.13 bis 6.16 im Anhang 1).

*Tabelle 6-64: Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper*

| | Gut | Nicht gut |
|---|---|---|
| **Bewertung nach der Richtlinie 2008/105/EG** | | |
| IFGE Rhein | 0 | 107 |
| IFGE Maas | 0 | 3 |
| **Gesamt** | **0** | **110** |
| **Bewertung nach der Richtlinie 2013/39/EU** | | |
| IFGE Rhein | 0 | 107 |
| IFGE Maas | 0 | 3 |
| **Gesamt** | **0** | **110** |

*Tabelle 6-65: Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper ohne ubiquitäre Stoffe*

| | Gut | Nicht gut |
|---|---|---|
| **Bewertung nach der Richtlinie 2008/105/EG** | | |
| IFGE Rhein | 96 | 11 |
| IFGE Maas | 3 | 0 |
| **Gesamt** | **99** | **11** |
| **Bewertung nach der Richtlinie 2013/39/EU** | | |
| IFGE Rhein | 0 | 107 |
| IFGE Maas | 0 | 3 |
| **Gesamt** | **0** | **110** |

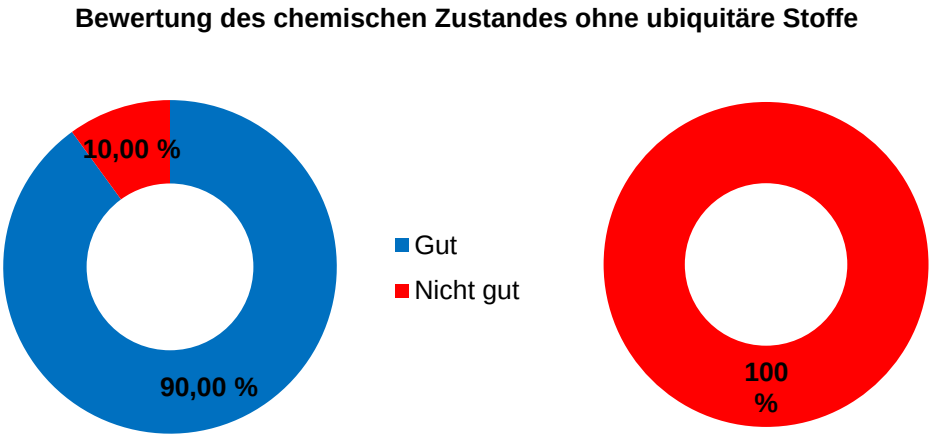



*Abbildung 6-14: Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserköper ohne ubiquitäre Stoffe gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG (links) und gemäß den Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2013/39/EU (rechts)*

[229] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

Obwohl die bestehenden Defizite in jedem einzelnen Wasserkörper in der Regel unterschiedlicher Natur sind, können sie jedoch wie folgt generalisiert werden:

- Der chemische Zustand wird vorwiegend durch Belastungen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Pestiziden negativ beeinflusst.
- Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten wird aufgrund zu hoher Nährstoffkonzentrationen, fehlender Gewässerrandstreifen und mangelnder Durchgängigkeit an vielen Oberflächenwasserkörpern negativ beeinflusst, sodass der ökologische Zustand als mäßig bis schlecht eingestuft werden muss.
  Habitatstruktur, unzureichende Artenvielfalt und zu hohe Belastungen ermöglichen es der aquatischen Fauna und Flora zurzeit nicht in ihrer Zusammensetzung und Abundanz nur gering von den typspezifischen Gemeinschaften abzuweichen, wie es der gute ökologische Zustand verlangt. Diese Abweichungen zeigen sich bei Makrophyten durch ein beschleunigtes Wachstum von Algen oder höheren Pflanzen, das das Gleichgewicht der in dem Gewässer vorhandenen Organismen, die physikalisch-chemische Qualität des Wassers und Sediments in unerwünschter Weise stören. Für die Makroinvertebraten bedeutet das Verfehlen des guten Zustandes, dass der Anteil der störungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa und die Vielfalt der Taxa zu sehr von den typspezifischen Werten abweicht. Beim Verfehlen des guten Zustandes ist die Altersstruktur der Fischgemeinschaften gestört. Anthropogene Belastungen, die sich in den physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten wiederspiegeln, rufen Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung bestimmter Art hervor, was sich dadurch bemerkbar macht, dass einige Altersstufen in der Fischgemeinschaft fehlen.
- Der physikalisch-chemische Zustand wird hauptsächlich durch Nährstoffe (Ortho-Phosphat, Gesamtphosphor, Ammonium, Nitrit, Nitrat) negativ beeinflusst.
- Bei der Hydromorphologie ist häufig die biologische Durchgängigkeit gestört und/oder die Gewässerstruktur befindet sich in einem nicht natürlichen Zustand, was die Laufentwicklung beeinträchtigt. Erhebliche Verbesserungen sind vor allem im Gewässerumfeld und an der Uferstruktur der Oberflächengewässer unabdingbar. Ohne ausreichend breite und naturgemäß strukturierte Ufer ist eine eigendynamische Gewässerentwicklung nicht möglich. Wenn dem Gewässer der nötige Raum bereitgestellt wird, können sich nach und nach naturnähere Strukturen bilden. Diese bilden wichtige Lebensräume für die Tier- und Pflanzenarten. Aber auch die Belastung der Gewässer mit chemischen Stoffen kann durch Gewässerrandstreifen reduziert werden. Baumarten der Gewässerflur wie zum Beispiel Weiden steigern sogar die Selbstreinigungskraft der Gewässer indem Nähr- und Schadstoffe von den ins Wasser ragenden Wurzeln aufgenommen werden. Um die Ziele der WRRL zu erreichen, ergibt sich ein hoher Handlungsbedarf zur Verbesserung der Gewässerstrukturen. Jedes hinzukommende Stück extensiv genutzter Randstreifen am Gewässer bildet dabei eine wertvolle Grundlage und bringt das Gewässer ein Stück näher an das Erreichen des guten Zustandes.

Eine Übersicht der Zustandsbewertung für die einzelnen Oberflächenwasserkörper ist im Anhang 9 enthalten.

## 6.8 Beschreibung des Monitorings des Grundwassers

### 6.8.1 Messnetz zur Überwachung der Grundwasserquantität

#### *6.8.1.1 Angewandte Methodik*

Zur Erhebung und quantitativen Überwachung des Grundwassers werden in Luxemburg an 18 der 31 Gütemessstellen Aufzeichnungen des Grundwasserspiegels beziehungsweise der Quellschüttung durchgeführt. Diese Standorte dienen gleichzeitig als Grundwassermengenmessstellen zu der Ermittlung mengenmäßiger Grundwasserveränderungen. Mehr als die Hälfte (60 %) der Mengenmessstellen sind Grundwassermessstellen, der übrige Teil (40 %) Quellfassungen.

#### *6.8.1.2 Verteilung und Lage der Messstellen zur quantitativen Überwachung des Grundwassers*

Das Messnetz zur quantitativen Überwachung verfügt derzeit über 18 Messstellen, die sich wie in Tabelle 6-66 dargestellt auf die sechs Grundwasserkörper Luxemburgs verteilen.

*Tabelle 6-66: Verteilung der Mengenmessstellen auf die Grundwasserkörper*

| Grundwasserkörper (Fläche) | Anzahl | Anzahl Messstellen pro 100 km² | Quellen | Brunnen | GwM |
|---|---|---|---|---|---|
| Devon (835 km²) | 1 | 0,12 | 1 | – | – |
| Trias-Nord (538 km²) | 3 | 0,56 | 1 | 1 | 1 |
| Trias-Ost (423 km²) | 3 | 0,71 | 2 | – | 1 |
| Unterer Lias (912 km²) | 10 | 1,1 | 4 | 2 | 4 |
| Mittlerer Lias (145 km²) | – | – | – | – | – |
| Oberer Lias/Dogger (21 km²) | 1 | 4,76 | 1 | – | – |
| **Gesamt (2875 km²)** | **18** | **0,63** | **9** | **3** | **6** |

Die meisten Mengenmessstellen befinden sich im GWK Unterer Lias. An den Messstellen im GWK Mittlerer Lias ist bauwerkstechnisch bedingt eine repräsentative Messung der Quellschüttung bislang nicht ohne Weiteres möglich. In Zukunft sollen daher weitere Messstellen im GWK Mittlerer Lias und den übrigen Grundwasserkörpern ausgewählt werden, an denen quantitative Erhebungen möglich sind (siehe *Kapitel 6.8.5 Empfehlungen für den Ausbau des Messnetzes*). Die Messstellendichte ist geringer als im Messnetz zur qualitativen Überwachung. Im europäischen Vergleich besitzen 12 Mitgliedstaaten ein dichteres Messnetz als Luxemburg.

Die räumliche Verteilung der Messstellen zur Überwachung der Grundwassermenge ist in Karte 6.21 im Anhang 1 dargestellt.

### 6.8.2 Messnetz zur Überwachung der Grundwasserqualität

#### *6.8.2.1 Angewandte Methodik*

Zur Erhebung und qualitativen Überwachung des Grundwassers in Luxemburg wurde ein Monitoringnetz mit landesweit 31 Messstellen eingerichtet. Es dient der Erhebung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers, das heißt der Konzentration natürlicher Stoffe sowie durch menschlichen Eintrag vorhandener bzw. in ihrer Konzentration erhöhter Stoffe.

Die Auswahl der Messstellen erfolgte maßgeblich nach der Verfügbarkeit bestehender Messstellen in den einzelnen Grundwasserkörpern und deren angenommener Eignung zur Erhebung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers. In den Grundwasserkörpern Unterer Lias, Trias-Nord und Trias-Ost stehen aufgrund der dort grundwasserhöffigeren Gesteine (Grundwasserleiter wie z. B. Luxemburger Sandstein, Bundsandstein, Oberer Muschelkalk) mehr Grundwasseraufschlüsse zur Verfügung als in den übrigen Landesteilen, was Auswahl und Verteilung der Messstellen über das Landesgebiet beeinflusst.

Ausgewählt wurden Quellfassungen, Brunnen (Flach- und Tiefbrunnen, Schacht- und Bohrbrunnen) und Grundwassermessstellen im nachfolgenden Umfang. Mehr als die Hälfte (55 %) der Gütemessstellen sind Quellfassungen. Weniger als jeweils ein Viertel entfallen auf Brunnen (23 %) und Grundwassermessstellen (23 %).

Für alle Messstellen wurden zur Dokumentation ihrer Lage- und Bauwerkseigenschaften sowie ihrer Eignung als Monitoringstellen standortspezifische Stammakten als „Messstellenausweise“ erstellt[230].

### *6.8.2.2 Verteilung und Lage der Messstellen zur qualitativen Überwachung des Grundwassers*

Die Messstellen zur qualitativen Überwachung verteilen sich wie in Tabelle 6-67 dargestellt auf die sechs Grundwasserkörper.

*Tabelle 6-67: Verteilung der Messstellen zur Überwachung der Grundwasserqualität*

| Grundwasserkörper (Fläche) | Anzahl | Anzahl Messstellen pro 100 km$^2$ | Quellen | Brunnen | GwM |
|---|---|---|---|---|---|
| Devon (835 km$^2$) | 2 | 0,24 | 1 | 1 | – |
| Trias-Nord (538 km$^2$) | 7 | 1,3 | 2 | 4 | 1 |
| Trias-Ost (423 km$^2$) | 4 | 0,95 | 2 | 1 | 1 |
| Unterer Lias (912 km$^2$) | 13 | 1,42 | 7 | 1 | 5 |
| Mittlerer Lias (145 km$^2$) | 2 | 1,38 | 2 | – | – |
| Oberer Lias/Dogger (21 km$^2$) | 3 | 14,3 | 3 | – | – |
| **Gesamt (2875 km$^2$)** | **31** | **1,07** | **17** | **7** | **7** |

Die meisten Messstellen befinden sich im für Luxemburg wasserwirtschaftlich bedeutendsten GWK Unterer Lias, wo 13 Messstellen im Luxemburger Sandstein ausgewählt wurden (davon 11 im ungespannten und 2 im gespannten Teil). Die 7 Messstellen im GWK Trias-Nord befinden sich im Buntsandstein (einschließlich Triasrandfazies), während die 4 Messstellen im GWK Trias-Ost im Oberen Muschelkalk liegen. Im GWK Devon wurden 2 Messstellen im wasserwirtschaftlich einzig bedeutenden Mittleren Siegen ausgewählt. Die 2 Messstellen im GWK Mittlerer Lias befinden sich im Mittelliassandstein, die 3 Messstellen im GWK Oberer Lias/Dogger inner- bzw. unterhalb der Minette.

Die Dichte der Messstellen entspricht dem europäischen Durchschnitt. 10 Mitgliedstaaten haben ein dichteres Messnetz als Luxemburg. Die niedrige Dichte im Grundwasserkörper Devon ergibt sich durch die Heterogenität der Grundwasserleiter, sowie die relativ geringe Anzahl an Messstellen.

[230] Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxembourg, GGF Grundwasser- und Geo-Forschung, 2007

Die räumliche Verteilung der Messstellen zur Überwachung der Grundwasserqualität ist in Karte 6.21 im Anhang 1 dargestellt.

### 6.8.3 Messprogramme zur Grundwasserüberwachung

#### *6.8.3.1 Überwachung der Grundwasserquantität*

Die Erhebung der Grundwasserstände bzw. Quellschüttungen erfolgt entweder kontinuierlich über Messsonden oder manuell. Die manuelle Datenerhebung erfolgt zeitgleich mit der Probennahme zwecks Bestimmung der Grundwasserqualität. Ziel ist es, die Datenerhebung mittelfristig ausschließlich kontinuierlich über Messsonden durchzuführen (Automatisierung des Messnetzes).

#### *6.8.3.2 Überwachung der Grundwasserqualität*

Die Liste der Parameter für Analysen im Rahmen der überblicksweisen Überwachung, welche zwei- bis viermal jährlich durchgeführt werden, ist in der Tabelle 6-68 dargestellt.

*Tabelle 6-68: Parameterliste zur Überwachung der Grundwasserqualität*

| Parametergruppe | Parameter |
|---|---|
| Physikalisch-chemische Parameter | Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Trübung |
| Gesamtmineralisierung und Salzgehalt | Gesamthärte (°fH) |
| Wichtigste Anionen | Hydrogencarbonat, Chlorid, Sulfat, Carbonat |
| Wichtigste Kationen | Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium |
| Stickstoffverbindungen | Nitrat, Ammonium, Nitrit |
| Phosphorverbindungen (seit 2014) | Ortho-Phosphat |
| Mineralische Mikroverunreinigungen | Antimon, Arsen, Bor, Cadmium, Chrom (gesamt), Kupfer, Cyanid, Quecksilber, Nickel, Blei, Selen, Zink |
| Pflanzenschutzmittel | 50 Wirkstoffe und Metabolite (u.a Atrazin, Desethylatrazin, Dichlorobenzamid, Metolachlor (+ Metabolite), Metazachlor (+ Metabolite) Bentazon |
| Kohlenwasserstoffe | PAK |
| Leichtflüchtige Organohalogenverbindungen | Tetrachlorethylen, Trichlorethylen |
| Andere organische Mikroverunreinigungen (seit 2012) | Carbemazepin, Diclofenac, Ketoprofen, Lidocaine |

Sämtliche akkreditierten Analysen werden im Labor der Wasserwirtschaftsverwaltung durchgeführt. Die Analysen werden einerseits im Hinblick auf die Entwicklung der Qualitätsnormen/Schwellenwerte interpretiert. Andererseits dienen sie dazu das Grundwasser auf mögliche Schadstoffe zu überwachen und wenn notwendig Schwellenwerte und Verschmutzungsindikatoren gemäß Anhang II der Grundwasserrichtlinie[231] zu erstellen.

Es sei darauf hingewiesen, dass aufgrund der Anspassung besagter Richtlinie der Parameter o-Phosphat seit 2014 regelmäßig an sämtlichen Grundwassermessstellen beprobt wird.

[231] Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vm 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung

### 6.8.4 Anmerkungen zum bestehenden Messnetz

Im Laufe des ersten Bewirtschaftungszyklus wurde eine kritische Bewertung des Messnetzes vorgenommen. Diese Bewertung setzt sich aus 2 Teilen (Teil A und Teil B) zusammen:

- Teil A: Baulicher Zustand der Grundwassermessstellen
  Der bauliche Zustand der Grundwassermessstellen wurde durch ein Gutachten bewertet[232]. Dabei wurde die Repräsentativität der Messstellen für qualitative Grundwasserbetrachtungen überprüft. Von den 31 Messstellen wurden 25 als geeignet zur Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit bewertet. Weitere 5 der 31 Messstellen wurden als eingeschränkt repräsentativ bewertet. In einem Fall ergab die Standortbetrachtung eine Nichteignung (Messstelle PCC-304-08 im GWK Oberer Lias/Dogger). Diese 6 Messstellen werden im Kapitel 6.8.5 beschrieben.

- Teil B: Räumliche Repräsentativität des Messnetzes
  In den Grundwasserkörpern Trias (Trias Nord und Trias Ost wurden dabei als ein Grundwasserkörper betrachtet) und Unter Lias wurde eine räumliche Repräsentativitätsstudie[233] durchgeführt. Diese Studie wurde auch im Hinblick auf eine Zusammenlegung des hier beschriebenen Messnetzes mit dem Messnetz, welches für die Umsetzung der Nitratrichtlinie[234] festgelegt ist, durchgeführt. Die Repräsentativitätsanalyse beinhaltet unter anderem Überlegungen zu der Gesamtbeprobungsfläche der Messstellen auf die Quellschüttungen bezogen, sowie einen Vergleich der Verteilung von Nitrat und einzelnen Pflanzenschutzmittel (Atrazin desthyl), als Indikatoren der landwirtschaftlichen Flächennutzung, in einem Vergleich mit 350 Messtellen, welche in den Grundwasserkörpern Trias und Unterer Lias verteilt sind. Als Schlussfolgerung hält die Studie fest, dass das Messnetz der Grundwassermessstellen zufriedenstellend funktioniert. Einzelne Anpassungvorschläge werden im Kapitel 6.8.5 näher beschrieben.

Zusätzlich zu der kritischen Bewertung (Teil A und Teil B) muss festgehalten werden, dass:

- die 2 Messstellen im Grundwasserkörper Devon nicht ausreichen, um eine Bewertung des Zustandes des Grundwasserkörpers vorzunehmen. So mussten für die chemische Bewertung zusätzliche Messstellen herangezogen werden, um aussagekräftige Schlussfolgerungen ziehen zu können.
- die Unterteilung des GWK Trias in die Grundwasserkörper Trias-Nord und Trias-Ost die Festlegung von zusätzlichen Messstellen erforderlich macht, um in beiden Grundwasserkörpern verlässlichere Aussagen bezüglich ihres Zustandes machen zu können. Dabei wurde teilweise auch auf die Ergebnisse der oben genannten Studie des CRTE Henri Tudor zurückgegriffen.

Die Resultate der Bewertungen und die bereits erwähnten Betrachtungen für die Grundwasserkörper Devon sowie Trias-Nord und Trias-Ost sind im Kapitel 6.8.5 näher beschrieben.

---

[232] Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxembourg, GGF Grundwasser- und Geo-Forschung, 2007

[233] Analyse de la représentativité du réseau de surveillance DCE-eaux souterraines de l'Administration de la gestion de l'eau (masses d'eau souterraine du Lias inférieur et du Trias) – Projet GW Mitigation, CRTE Henri Tudor, 2014

[234] Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

### 6.8.5 Empfehlungen für den Ausbau des Messnetzes

#### *6.8.5.1 Grundwasserkörper Devon*

Bei der Identifizierung von zusätzlichen Messstellen wurde sowohl die räumliche Verteilung, als auch die Landnutzung im Einzugsgebiet betrachtet. Ausschlaggebend war ein relativ konstantes jährliches Verhalten der Messstellen (Schüttung, physikalisch-chemische Parameter). Ausgewählt wurden 2 nicht gefasste Quellen im Einzugsgebiet der Sauer (SNC-806-83) und der Our (SNC-607-22). Diese Quellen sollen zur qualitativen Überwachung des Grundwassers dienen. In den nächsten Jahren wird die Eignung zur quantitativen und qualitativen Überwachung des Grundwassers durch eine zusätzliche Bohrung überprüft. Diese Eignung hängt stark von der Heterogenität des Grundwasserkörpers ab, welches das Antreffen von Grundwasser im Untergrund bestimmt. Wenn sich eine Machbarkeit ergibt, soll die neue Messstelle, die Messstelle FCP-911-01 ersetzen die sich laut einer Studie[235] nur als bedingt repräsentativ erweist. Aufgrund der wenigen zur Verfügung stehenden Grundwasseraufschlüsse kann laut dieser Studie, diese Messstelle unter Vorbehalt im Messnetz bleiben und intensiver überwacht werden.

#### *6.8.5.2 Grundwasserkörper Trias-Nord*

Eine zusätzliche Messstelle (SCC-809-09) wird in das Messnetz zur qualitativen Überwachung des Grundwassers aufgenommen werden um der Bewertung der räumlichen Repräsentativitätsstudie[236] Rechnung zu tragen. Die Messstelle SCC-812-06 zeichnet sich durch direkte Bachinfiltrationen aus, und wird daher entgegen der Empfehlung dieser Studie nicht ins Messnetz aufgenommen. Das Aufgeben von 2 Messstellen (FPZ-704-41 und FRE-116-20) sowie sie in obengenannter Studie vorgeschlagen wurden, wurde ebenfalls nicht berücksichtigt. Dies um an einer einzigen Messstelle sowohl die quantitative als auch die qualitative Überwachung des Grundwassers zu garantieren. Dies führt zu einer leichten Unterschätzung der mittleren Nitratkonzentrationen im Grundwasserkörper, was in den zukünftigen Bewertungen berücksichtigt wird. Zuzüglich zu den beiden Messstellen wird wohl in den kommenden Jahren der im Jahr 2010 errichtete Grundwasserpegel FRE-711-12 ins Messnetz aufgenommen werden. FRE-711-12 soll neben der qualitativen Überwachung zudem zur quantitativen Überwachung des Grundwasserkörpers genutzt werden. Eine weitere Grundwassermesstelle in der Gegend von Reichlange ist in Planung. Je nach Bohrergebnissen bleibt abzuschätzen, ob diese Messstelle in Zukunft die Messstelle PCC-803-01 ersetzen wird, die im Rahmen der Studie[237] als bedingt repräsentativ eingeschätzt wurde.

#### *6.8.5.3 Grundwasserkörper Trias-Ost*

Zwei zusätzliche Messstellen (Forage Waldbredimus (FCS-138-04) und Forage Wintrange (FCS-135-01) werden im süd-östlichen Teil des Grundwasserkörpers, der bisweilen räumlich noch nicht abgedeckt war, ins Messnetz aufgenommen werden. Es handelt sich um Trinkwasserbohrungen in

---

[235] Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxembourg, GGF Grundwasser- und Geo-Forschung, 2007

[236] Analyse de la représentativité du réseau de surveillance DCE-eaux souterraines de l'Administration de la gestion de l'eau (masses d'eau souterraine du Lias inférieur et du Trias) – Projet GW Mitigation, CRTE Henri Tudor, 2014

[237] Analyse de la représentativité du réseau de surveillance DCE-eaux souterraines de l'Administration de la gestion de l'eau (masses d'eau souterraine du Lias inférieur et du Trias) – Projet GW Mitigation, CRTE Henri Tudor, 2014

tieferen Grundwasserstockwerken des GWK Trias-Ost. Die Messstelle FCS-138-04 soll ausschließlich für die Überwachung der Grundwasserquantiät genutzt werden, die Messstelle FCS-135-01 sowohl für die Qualität als auch für die Quantität.

#### *6.8.5.4 Grundwasserkörper Unterer Lias*

Die räumliche Repräsentativitätsstudie[238] schlägt zur Verbesserung der Repräsentativiät der Nitratkonzentrationen entweder das Hinzufügen oder das Ersetzen von 2 Messstellen vor. Da diese Änderungsvorschläge einen anderswertigen Einfluss auf die Repräsentativität des Messnetzes haben können (z. B. Überschätzung der Konzentrationen von Metolachlor und Metazachlor Metaboliten, Aufgeben der Messstelle FCC-113-20, keine räumlich repräsentative Landnutzung um die Messstelle SCC-404-18, mögliche Veränderungen der Mischverhältnisse an den Messstellen COC-407-02 und REC-208-48), wurde entschieden das Messnetz dem der Nitratrichtlinie anzupassen und das bestehende WRRL-Messnetz zunächst unverändert zu lassen. Die gleichen Überlegungen gelten für den Ersatz der Messstelle SCC-508-09 durch die Messstellen SCC-407-05, SCC-508-01 oder SCC-508-02. Dabei ist zwar eine leichte Überschätzung der Kontamination durch diffuse landwirtschaftliche Aktivitäten möglich. Diese scheint jedoch aufgrund der Repräsentativitätsstudie nicht signifikativ und kann auch aufgrund dieser Studie und des angepassten Messnetzes gemäß Nitratrichtlinie (siehe *Kapitel 6.8.6.1 Grundwassermessnetz gemäß Nitratrichtlinie*) bei späteren Bewertungen druchaus präzise abgeschätzt werden. Zudem soll in Zukunft das Messnetz der Grundwassermesstellen im Unteren Lias ausgebaut werden. So wurde 2014 ein neuer Grundwasserpegel FRE-504-20 errichtet. Es ist vorgesehen diesen Pegel nach einer Testphase ins Messnetz aufzunehmen. Im Vorfeld wird abgeschätzt werden, ob FRE-504-20 die Messstelle FCC-710-05 ersetzen kann, die im Rahmen der Studie[239] als bedingt repräsentativ eingeschätzt wurde.

#### *6.8.5.5 Grundwasserkörper Mittlerer Lias*

Die Messstellen SCC-202-02 und SCC-203-02 erscheinen laut Studie[240] nur bedingt zur repräsentativen Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit geeignet. Aus diesem Grund wurden die Messstellen SNC-204-02 (ungefasste Quelle) und FRE-201-10 (Grundwasserpegel, der 2008 errichtet wurde) als potenzielle adäquate Ersatzmessstellen identifiziert. Da die Zeitreihen in letzgenannter Messstelle nicht ausreichen (regelmäßige Analysen seit 2008 beziehungsweise 2013), werden einstweilen die Messstellen SCC-202-02 und SCC-203-02 beibehalten. Die Messfrequenz wird auf 4-mal jährlich erhöht (Februar-Mai-August-Oktober), um eventuelle Anomalien / Ausreißer zu deuten.

#### *6.8.5.6 Grundwasserkörper Oberer Lias/Dogger*

Der Brunnen PCC-304-08 erscheint vom Bauwerk her nicht zur repräsentativen Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit geeignet[241]. Es muss zumindest zeitweise von deutlichen Veränderungen

[238] Analyse de la représentativité du réseau de surveillance DCE-eaux souterraines de l'Administration de la gestion de l'eau (masses d'eau souterraine du Lias inférieur et du Trias) – Projet GW Mitigation, CRTE Henri Tudor, 2014

[239] Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxembourg, GGF Grundwasser- und Geo-Forschung, 2007

[240] Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxembourg, GGF Grundwasser- und Geo-Forschung, 2007

[241] Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxembourg, GGF Grundwasser- und Geo-Forschung, 2007

durch anthropogene Einflüsse (Regenwasser) im Einzugsgebiet ausgegangen werden. Aus diesem Grund ist es vorgesehen, mittelfristig die Grundwassermessstelle durch die Messstelle SNC-306-03 zu ersetzen. Da die Zeitreihen in letztgenannter Messstelle nicht ausreichend sind (regelmäßige Analysen seit 2014), wird einstweilen die Messstelle PCC-304-08 beibehalten. Die Messfrequenz wird auf 4-mal jährlich erhöht (Februar-Mai-August-Oktober), um eventuelle Anomalien / Ausreißer zu deuten.

#### *6.8.5.7 Zusammenfassung*

In den Tabellen 6-69 und 6-70 und in der Karte 6.22 im Anhang 1 sind die Schlussfolgerungen der Kapitel 6.8.5.1 bis 6.8.5.6 zusammengefasst.

*Tabelle 6-69: Angestrebte Verteilung der Messstellen zur Überwachung des chemischen Zustandes auf die Grundwasserkörper bis 2021*

| Grundwasserkörper (Fläche) | Angestrebte Anzahl Messstellen bis 2021 | Angestrebte Anzahl Messstellen pro 100km$^2$ bis 2021 | Zusätzliche Anzahl an Messstellen im Vergleich zu 2014 |
|---|---|---|---|
| Devon (835 km$^2$) | 4 | 0,48 | 2 + Ersatz einer MS |
| Trias-Nord (538 km$^2$) | 9 | 1,67 | 2 + Ersatz einer MS |
| Trias-Ost (423 km$^2$) | 5 | 1,25 | 1 |
| Unterer Lias (912 km$^2$) | 14 | 1,53 | 1 |
| Mittlerer Lias (145 km$^2$) | 2 | 1,38 | Ersatz von 2 MS |
| Oberer Lias/Dogger (21 km$^2$) | 3 | 4,76 | Ersatz von 1 MS |
| **Gesamt (2875 km$^2$)** | **37** | **1,27** | **6 + Ersatz von 5 MS** |

*Tabelle 6-70: Angestrebte Verteilung der Messstellen zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes auf die Grundwasserkörper bis 2021*

| Grundwasserkörper (Fläche) | Angestrebte Anzahl Messstellen bis 2021 | Angestrebte Anzahl Messstellen pro 100km$^2$ bis 2021 | Zusätzliche Anzahl an Messstellen im Vergleich zu 2014 |
|---|---|---|---|
| Devon (835 km$^2$) | 2 | 0,24 | 1 + Ersatz einer MS |
| Trias-Nord (538 km$^2$) | 4 | 0,74 | 1 + Ersatz einer MS |
| Trias-Ost (423 km$^2$) | 5 | 1,18 | 2 |
| Unterer Lias (912 km$^2$) | 11 | 1,21 | 1 |
| Mittlerer Lias (145 km$^2$) | 1 | 0,69 | 1 |
| Oberer Lias/Dogger (21 km$^2$) | 1 | 4,76 | - |
| **Gesamt (2875 km$^2$)** | **24** | **0,83** | **6 + Ersatz von 2 MS** |

### 6.8.6 Weitere Grundwassermessnetze und -programme

#### *6.8.6.1 Grundwassermessnetz gemäß Nitratrichtlinie*

Das bestehende Messnetz wird auf Basis der räumlichen Repräsentativitätsanalye[242] und ihrer Bewertung angepasst (siehe Karte 6.23 im Anhang 1). Dabei werden die bisherigen Messnetze, die in der großherzoglischen Verordnung vom 24. November 2000[243] festgehalten sind, durch die Messstellen des Grundwassermessnetzes der WRRL ersetzt. Zusätzlich sollen folgende Monitoringstellen in das Messnetz aufgenommen werden.

*Tabelle 6-71: Angestrebte Anpassung des Grundwassermessnetzes der Nitratrichtlinie*

| Devon | Trias-Nord | Trias-Ost | Unterer Lias | Mittlerer Lias | Oberer Lias/Dogger |
|---|---|---|---|---|---|
| Messnetz WRRL | Messnetz WRRL | Messnetz WRRL | Messnetz WRRL + PCC-507-05 FCP-201-04 | Messnetz WRRL | Messnetz WRRL |

#### *6.8.6.2 Überwachungsprogramm von Grundwasserfassungen*

Die Wasserwirtschaftsverwaltung betreibt seit ihrer Gründung im Jahr 2004 ein umfassendes Überwachungsprogramm von Grundwasserfassungen. Das Messnetz umfasst rund 300 Messstellen. Die Messpunkte stellen dabei vorwiegend Quellfassungen dar, die zur Trinkwasserfassung genutzt werden. 2014 wurden insgesamt an 154 Analysen die wichtigsten Kationen, Anionen, mineralischen Mikroverunreinigungen, sowie Pflanzenschutzmittel (50 Wirkstoffe und Metabolite) und mikrobiologische Parameter untersucht. An 42 Analysen wurden polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) gemessen. Die Frequenz der Messungen ist je nach Grundwasserfassung unterschiedlich (saisonal bis mehrjährig) und hängt von der Variabilität der chemischen Beschaffenheit sowie der Schüttungen beziehungsweise der Grundwasserspiegel ab. PAK werden gezielt an Messstellen mit spezifischen potenziellen Gefahren (Altlasten, Deponien, Straßennetz) im Einzugsgebiet gemessen.

Zusätzlich zu der Überwachungen der Grundwasserqualität werden 3-mal jährlich die Quellschüttungen an 20 repräsentativen Quellfassungen gemessen.

## 6.9 Zustandsbewertung der Grundwasserkörper

### 6.9.1 Bewertung des mengenmäßigen Zustandes

Die Betrachtungen des Risikos der Verfehlung des guten mengenmäßigen Zustandes infolge von Entnahmen kamen zu dem Ergebnis, dass für keinen der sechs Grundwasserkörper ein Risiko der

[242] Analyse de la représentativité du réseau de surveillance DCE-eaux souterraines de l'Administration de la gestion de l'eau (masses d'eau souterraine du Lias inférieur et du Trias) – Projet GW Mitigation, CRTE Henri Tudor, 2014

[243] Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture

Zielverfehlung aufgrund von Grundwasserentnahmen besteht oder abzusehen ist[244]. Dementsprechend ist der mengenmäßige Zustand für sämtliche 6 Grundwasserkörper als „gut“ zu bezeichnen.

*Tabelle 6-72: Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper*

| | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mengenmäßiger Zustand | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut |

Die Karte 6.24 mit der Darstellung der Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper befindet sich im Anhang 1.

Die Bewertung wird als „high confidence“ für die Grundwasserkörper Unterer Lias und Trias-Nord eingestuft (Erstellung eines konzeptionnellen Modelles) und als „medium confidence“ für alle übrigen 4 Grundwasserkörper.

### 6.9.2 Bewertung des chemischen Zustandes

#### *6.9.2.1 Methodik*

Die Vorgehensweise des Großherzogtums Luxemburg zur Beurteilung des chemischen Zustands der luxemburgischen Grundwasserkörper orientiert sich eng an den Vorgaben des EU-Guidance Document No. 18 „Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment“[245]. Die Beurteilung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern kann als zweistufiger Prozess angesehen werden.

**Schritt 1**: Überprüfung, ob eine Überschreitung eines Schwellenwertes oder einer Qualitätsnorm vorliegt. Gibt es keine Überschreitung an keiner Überwachungsstelle, ist der Grundwasserkörper in einem guten chemischen Zustand. Dieser Schritt erlaubt es zudem festzustellen, ob das Risiko einer Zielverfehlung hinsichtlich des „guten chemischen Zustandes“ aufgrund diffuser Schadstoffquellen besteht.

**Schritt 2**: Gibt es eine (oder mehrere) Überschreitung(en) einer Qualitätsnorm oder eines Schwellenwerts, dann sollte eine „geeignete Untersuchung“ durchgeführt werden. Diese umfasst die Ausführung verschiedener Tests, die im Weiteren beschrieben werden, damit festgestellt werden kann, ob die Überschreitung eine Verfehlung des guten chemischen Zustands verursachtUnter Berücksichtigung der Ziele der WRRL und der Grundwasserrichtlinie[246] sind bei diesen Tests die folgenden wichtigsten Kriterien zu berücksichtigen:

- Umweltkriterien
  - Schutz der verbundenen Oberflächenwasserkörper;

[244] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l’eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)
[245] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 18, Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment, European Commission, 2009
[246] Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vm 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung

- Schutz der grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosysteme;
- Schutz der Grundwasserkörper vor Salz- oder anderen Intrusionen.

- Nutzungskriterien
  - Trinkwasserschutz in Trinkwasserschutzgebieten;
  - Schutz anderer legitimer Nutzungen (Bewässerung von Feldfrüchten, Industrie etc.)

Das Verfahren zur Beurteilung des chemischen Grundwasserzustandes beinhaltet 5 unterschiedliche Tests:

- Allgemeine Qualitätsbeurteilung;
- Salz- oder andere Intrusionen;
- Oberflächengewässer;
- Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme;
- Trinkwasserschutzgebiete.

Die detaillierten Verfahren zur Bewertung des chemischen Zustandes befinden sich in einem separaten Bericht zur Zustandsbewertung der Grundwasserkörper[247].

Es ist zu anzumerken, dass die oben beschriebene Zustandsbewertung zum ersten Mal durchgeführt wurde und die Bewertungsmethode des ersten Bewirtschaftungsplans ersetzt. Dieser Schritt erfolgte, um eine erhöhte Transparenz und einen Einklang mit einer EU-weit anerkannten Methode zu gewährleisten.

#### *6.9.2.2 Ergebnisse*

**Schritt 1**

Die Qualitätsnormen und die Schwellenwerte sind im Artikel 2 der großherzoglichen Verordnung vom 8. Juli 2010[248] festgehalten. Die Parameter sind in der Tabelle 6-73 aufgelistet.

*Tabelle 6-73: Qualitätsnormen und Schwellenwerte für Grundwasserköper*

| Parameter | Maximale Konzentration |
|---|---|
| Nitrat | 50 mg/l |
| Wirkstoffe in Pestiziden, einschließlich relevanter Stoffwechselprodukte, Abbau und Reaktionsprodukte (Einzelparameter Pestizid) | 0,1 µg/l |
| Wirkstoffe in Pestiziden, einschließlich relevanter Stoffwechselprodukte, Abbau und Reaktionsprodukte (Summe Pestizid) | 0,5 µg/l |
| Arsen | 10 µg/l |
| Cadmium | 1 µg/l |
| Blei | 10 µg/l |
| Quecksilber | 1µg/l |
| Ammonium | 0,5mg/l |

[247] Zustandsbeurteilung der Grundwasserkörper in Luxemburg im Rahmen des 2. WRRL-Bewirtschaftungsplans 2015, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau Administration de la gestion de l'eau, März 2015

[248] Règlement grand-ducal du 8 juillet 2010 realtif à la protection des eaux contre la pollution et la détérioration

| Parameter | Maximale Konzentration |
|---|---|
| Chlorid | 250 mg/l |
| Sulfat | 250 mg/l |
| Summe Trichlorethylen und Tetrachlorethylen | 10 µg/l |

Die Parameter wurden durch eine Analyse der Messergebnisse an Grundwassermessstellen, sowie durch eine Abschätzung der möglichen Schadstoffquellen festgelegt (siehe *Kapitel 4.3 Signifikante Belastungen und Einwirkungen auf den Zustand vom Grundwasser*).

Im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan wurden die Schwellenwerte nicht angepasst, da die Kenntnisse bezüglich des Einflusses der Grundwasserqualität auf die grundwasserverbundenen Obbrflächengewässer(ökosystme) und die grundwasserabhängigen Landökosysteme noch nicht ausreichend sind. Eine Re-Evaluierung der Schwellenwerte ist im zweiten Bewirtschaftungszyklus vorgesehen, sobald verwertbare neue Erkenntnisse vorhanden sind.

Während der Beobachtungsphase 2007-2104 wurde in 4 Grundwasserkörpern eine Überschreitung eines Schwellenwertes oder einer Qualitätsnorm an einer Messstelle festgestellt. Die Überschreitungen betreffen die Parameter Nitrat und Pestizid-Einzelsubstanz (Metolachlor ESA, Atrazin Desethyl und N,N-dimethylsulfamid).

*Tabelle 6-74: Monitoringstellen, an denen im Mittel die Grundwasser-Qualitätsnorm (GwQN) für den Parameter Nitrat überschritten wird*

| Nitrat [mg/l] | | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
| Monitoringstellen im GWK, deren Mittel die GwQN überschritten hat (50 mg/l) | absolut | 0 | 1* | 0 | 3** | 0 | 0 |
| | prozentual | 0 % | 14 % | 0 % | 23 % | 0 % | 0 % |

** Überschreitung an der Messstelle Puits Oratoire (PCC-803-01) (Arithmetisches Mittel: 60 mg $NO_3$/l )*
***Überschreitungen an den Messstellen Hanseschlaff (SCC-712-01) (Arithmetisches Mittel: 70 mg $NO_3$/l ), Eschbour (PCC-125-01) (Arithmetisches Mittel: 67mg$NO_3$/l )und Kengert (FCC-710-05) (Arithmetisches Mittel: 52 mg $NO_3$/l)*

*Tabelle 6-75: Monitoringstellen, an denen im Mittel die Grundwasser Qualitätsnorm (GwQN) für den Parameter Pestizid-Einzelsubstanz überschritten wird*

| Pestizid-Einzelsubstanzen [µg/l] | | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
| Monitoringstellen im GWK, deren Mittel die GwQN überschritten hat (0,1 µg/l) | absolut | 1* | 1** | 1*** | 3**** | 0 | 0 |
| | prozentual | 50 % | 14 % | 25 % | 23 % | 0 % | 0 % |

** Überschreitung an der Messstelle Troine (SCC-601-01) für den Parameter Metolachlor ESA (Arithmetisches Mittel: 0,107 µg/l).*

*** Überschreitung an der Messstelle Puits Oratoire (PCC-803-01) für die Parameter Metolachlor-ESA (Arithmetisches Mittel: 0,169 µg/l) und Atrazin Desethyl (Arithmetisches Mittel: 0,124 µg/l)*
**** Überschreitung an der Messstelle Walebour (SCC-129-08 )für den Parameter N,N-dimethylsulfamid (Arithmetisches Mittel: 0,245 µg/l)*
***** Überschreitungen an den Messstellen Feyder 2 (SCS-210-52) für den Parameter Metolachlor-ESA (Arithmetisches Mittel: 0,171 µg/l); Hansechlaff (SCC-712-01) für den Parameter Metolachlor-ESA (Arithmetisches Mittel: 0,301 µg/l) und Schiessentümpel (COC-118-11) ebenfalls für den Parameter Metolachlor-ESA (Arithmetisches Mittel: 0,141 µg/l)*

Zusätzlich zu den Parametern Nitrat und Pestizid-Einzelsubstanz kommt es an einer Messstelle des Grundwasserkörpers Trias-Nord (Bettendorf (FCC-702-06) zu einer Überschreitung des Schwellenwertes für den Parameter Sulfat (250mg/l). Diese Überschreitung (artihmetisches Mittel: 252 mg $SO_4$/l) ist durch natürliche Gegebenheiten bedingt (gipshaltige geologische Schichten). Aus diesem Grund wird der Grundwasserkörper Trias-Nord für den Parameter Sulfat als nicht gefährdet hinsichtlich der Verfehlung des guten Zustandes eingestuft. Nichtsdestotrotz wurde für den GWK Trias-Nord der Test "Salz- oder andere Intrusionen" durchgeführt.

In Anbetracht dieser Resultate wurde der Schritt 2 zur Bewertung des chemischen Zustandes für folgende Grundwasserkörper durchgeführt: Devon, Trias-Nord, Trias-Ost und Unterer Lias.

**Schritt 2**

Die Testergebnisse sind in der Tabelle 6-76 aufgeführt. Die Bewertung des chemischen Zustandes erfolgt anhand der 5 Testergebnisse. Eine schlechte Bewertung erfolgt wenn mindestens ein Testergebnis als schlecht eingestuft wird[249].

*Tabelle 6-76: Testergebnisse „chemischer Zustand der Grundwasserkörper"*

| Test chemischer Zustand | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
| Test: Allgemeine Beurteilung des chemischen Zustandes | Schlecht | Gut | Gut | Schlecht | Kein Risiko | Kein Risiko |
| Test: Salz-oder andere Intrusionen | Kein Risiko | Gut | - | Kein Risiko | Kein Risiko | Kein Risiko |
| Test: Schädigung der grundwasserabhängigen Verschmutzung der Wasseroberflächen-chemie und -ökologie | Gut | Gut | Gut | (Experten-schätzung: schlecht)* | Kein Risiko | Kein Risiko |
| Test: Signifikante Schädigung der grund-wasserabhängigen | - | - | - | - | Kein Risiko | Kein Risiko |

[249] Zustandsbeurteilung der Grundwasserkörper in Luxemburg im Rahmen des 2. WRRL-Bewirtschaftungsplans 2015, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau Administration de la gestion de l'eau, März 2015

| Test chemischer Zustand | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
| terrestrischen Ökosysteme | | | | | | |
| Test: Trinkwasser-schutzgebiete | Schlecht | Schlecht | Gut | Schlecht | Kein Risiko | Kein Risiko |
| Bewertung des chemischen Zustandes | Schlecht | Schlecht | Gut | Schlecht | Gut | Gut |

*„-„: nicht durchführbar, * wird nicht für die Bewertung des chemischen Zustandes berücksichtigt.*

Die Karte 6.25 mit der Darstellung der Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper befindet sich im Anhang 1.

Die schlechte Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper Devon, Trias-Nord und Unterer Lias ist auf die Verschlechterung der Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch zurückzuführen. Dabei kam es seit 2008 aufgrund einer Verschlechterung der Wasserqualität, vor allem bedingt durch das Auftreten der Metaboliten Metolachlor-ESA und Metazachlor-ESA, zur Schließung von mehreren Trinkwasserquellen sowie zum Bau von Aufbereitungsanlagen (Aktivkohlefilter). Die Verschlechterung erklärt sich durch eine Verbesserung der Analytik, welche es erst rezent erlaubt die oben aufgeführten Metabolite im Grundwasser zu messen (2008 für Metolachlor-ESA und 2014 für Metazachlor-ESA). In Luxemburg wird im Gegensatz zu verschiedenen Nachbarländern nicht zwischen relevanten und nicht-relevanten Metaboliten unterschieden. Daher liegt der Trinkwassergrenzwert sowohl für Metazachlor-ESA als auch für Metolachlor-ESA bei 0,1µg/l.

*Tabelle 6-77: Verschlechterung der Trinkwasserqualiät seit 2008*

| Verschlechterung der Trinkwassserqualität seit 2008 | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
| Schließung von Trinkwasserquellen | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Bau von Aufbereitungs-anlagen Rohwasser | 1 | 0 | 0 | 2 | | |
| Ausnahmeregelung gemäß Artikel 11 der Trinkwasser-verordnung[250] | 0 | 1 | 0 | 10 | 0 | 0 |

Die Wasserqualität in den Grundwasserkörpern Unterer Lias und Devon stellt bezüglich der Parameter Nitrat und Pestizid-Einzelsubstanz beziehungsweise Pestizid-Einzelsubstanz ein signifikantes Umweltrisiko dar und beeinträchtigt signifikant die Verwendbarkeit durch den Menschen (schlechtes Testergebnis: Allgemeine Beurteilung des chemischen Zustandes). Die Grenzwertüberschreitungen in dem Grundwasserkörper Trias-Ost sind als lokal anzusehen und nicht

[250] Règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine

auf den gesamten Grundwasserkörper zu übertragen (gutes Testergebnis: Allgemeine Beurteilung des chemischen Zustandes).

Lokal können in den Grundwasserkörpern Trias-Nord und Trias-Ost erhöhte, geologische, Sulfat- und Chloridkonzentrationen auftreten. Die Testergebnisse „Salz- oder andere Intrusionen“ im GWK Trias-Nord zeigen keine steigenden Trends der Konzentrationen auf,und der GWK ist für diesen Test in gutem chemischen Zustand. Der besagte Test war in dem GWK Trias-Ost nicht durchführbar, da an keiner WRRL-Messstelle erhöhte Konzentrationen festgestellt wurden. Im zweiten Bewirtschaftungszyklus werden 2 zusätzliche Messstellen festgelegt, die es erlauben, falls notwendig, diesen Test durchzuführen.

Obwohl die Oberflächenwasserkörper Ernz Noire (II-4), Halerbach (II-4.1.2), Condreferbach (II-4.1.3) und Lauterburerbaach (II-3), die allesamt im GWK Unter Lias fließen, aufgrund erhöhter Nitratwerte in einen mäßigen physikalisch-chemischen Zustand eingestuft wurden und desweiteren ein Einfluss des Grundwassers anzunehmen ist, kann diese Schadstofffracht jedoch momentan nicht quantifiziert werden. Das Gleiche gilt für den Parameter „Pestizid-Einzelsubstanz“, wo ein signifikanter Eintrag von Metazachlor-ESA in die Schwarze Ernz anzunehmen ist (Konzentrationen, die sowohl im Bachlauf als auch im Grundwasser rund 100ng/l erreichen), die Schadstofffracht jedoch nicht berechenbar ist.. Schlussfolgernd kann man festhalten, dass ein Einfluss besteht, dieser aber nur ganz grob qualitativ abgeschätzt werden und somit nicht in die Bewertung mit einfließen kann. Dies umso mehr, als die Datenlage flächendeckend für den GWK Unterer Lias momentan unausreichend ist. Für die restlichen Grundwasserkörper kann davon ausgegangen werden, dass die Schadstofffracht im Grundwasser im Vergleich mit der Gesamtschadstofffracht als untergeordnet bezeichnet werden kann. Bedeutendere Schadstofffrachten vom Grundwasser in Richtung Oberflächenwasser sind im GWK Trias-Nord möglich wie zum Beispiel im Attert- oder im Warktal.

Die bislang verfügbaren Kenntnisse über die Schädigung von grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosystemen sind unzureichend, um einen diesbezüglichen Test durchzuführen.

### 6.9.3 Bewertung des Zustandes der Grundwasserkörper

Der Zustand der Grundwasserkörper wird auf Grundlage des jeweils schlechteren Wertes für den mengenmäßigen und den chemischen Zustand bestimmt. Aufgrund der in den Kapiteln 6.9.1 und 6.9.2 aufgeführten Resultate, fällt die Bewertung für die unterschiedlichen Grundwasserkörper wie in Tabelle 6-78 dargestellt aus.

*Tabelle 6-78: Zustandsbewertung der Grundwasserkörper*

| Zustandsbewertung der Grundwasserkörper | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon MES1 | Trias-Nord MES6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias / Dogger MES 5 |
| Bewertung des mengenmäßigen Zustandes | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut |
| Bewertung des chemischen Zustandes | Schlecht | Schlecht | Gut | Schlecht | Gut | Gut |
| Gesamtbewertung | Schlecht | Schlecht | Gut | Schlecht | Gut | Gut |

Die Karte 6.26 mit der Darstellung der Bewertung des Gesamtzustandes der Grundwasserkörper

befindet sich im Anhang 1.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der schlechte chemische Zustand der Grundwasserkörper vor allem durch die negativen Auswirkungen der Grundwasserqualität auf die Trinkwasserversorgung zustande kommt. Der Parameter Pestizid-Einzelsubstanz ist dabei in sämtlichen 3 Grundwasserkörpern ausschlaggebend für die schlechte Bewertung. Dies ist vor allem auf die Abbauprodukte Metolachlor-ESA und Metazachlor-ESA zurückzuführen. Die flächenhafte Ausbreitung der schlechten Grundwasserqualität in den GWK Devon (Pestizid-Einzelsubstanz) und Unterer Lias (Pestizid-Einzelsubstanz, Nitrat) trägt zudem zu der schlechten Bewertung bei. Es ist zu anzumerken, dass das Ausbringen der Stoffe S-Metolachlor (landesweit) und Metazachlor (Trinkwasserschutzzonen) seit Februar 2015 verboten ist. Zudem wird das Ausbringen von Metazachlor außerhalb der Trinkwasserschutzzonen auf 750 g/ha/4 Jahre eingeschränkt[251].

Abschließend sei bemerkt, dass im zweiten Bewirtschaftungszyklus eine ausreichende Datengrundlage erarbeitet werden wird, um die Tests „Schädigung der grundwasserabhängigen Verschmutzung der Wasseroberflächenchemie und -ökologie“ und „Signifikante Schädigung der grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosysteme“ befriedigend durchführen zu können.

## 6.10 Trend- und Trendumkehrabschätzung in den Grundwasserkörpern

### 6.10.1 Methodik

Die WRRL und die Grundwasserrichtlinie[252] verlangen, dass Trends bei Schadstoffkonzentrationen identifiziert und beurteilt werden, um ihre Umweltrelevanz festzustellen. Signifikante steigende Trends müssen durch die Anwendung von Maßnahmenprogrammen umgekehrt werden um sicherzustellen, dass es nicht zu künftigen Verfehlungen von Umweltzielen kommt. Der Ausgangspunkt für eine Trendumkehr entsprechend der Grundwasserrichtlinie muss als ein Verhältnis des Schwellenwertes oder der Qualitätsnorm (grundsätzlich 75 % des Schwellenwerts bzw. der Qualitätsnorm) definiert werden.

Die Auswertung von Trend und Trendumkehr auf der Ebene der Grundwasserkörper erfolgt durch das Trend-Tool der österreichischen H2O-Fachdatenbank nach den Vorgaben der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW). Das statistische Auswertungsverfahren des Trend-Tools basiert auf dem Programm „WATERSTAT“. Das statistisch-methodische Konzept dieses Programms beruht auf dem Trendtest „LOESS smoother“, einem linearen Regressionsmodell, und dem ANOVA-Test (ANalysis Of VAriance). Diese Methode wurde im Rahmen eines EU-Projektes (Ec 2001) entwickelt. Das Signifikanzniveau bzw. die Wahrscheinlichkeit, dass die Trendermittlung nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht, liegt bei 5 %.

Die einzelnen Vorgaben und Bedingungen für eine Trendauswertung sowie die Interpretation der Ergebnisse und der einzelnen Tabellen sind im Dokument „Anleitung WaterStat Trend-Tool“ im Anhang 10 detailliert beschrieben. Sollten einzelne Voraussetzungen für eine Berechnung nicht erfüllt sein, dann ist eine Trend- und Trendumkehrberechnung nicht durchführbar. Schlüsselbedingungen betreffen die Mindestanzahl von Messstellen, die Mindestlänge von Zeitreihen, Lücken in Zeitreihen

[251] Règlement grand-ducal du 12 avril 2015 portant a) interdiction de l’utilisation de la substance active S-métolachlore et b) interdiction ou restriction de l’utilisation de la substance active métazachlor
[252] Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vm 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung

sowie den Anteil von Messwerten unter der Bestimmungsgrenze.

Messstellenspezifische Trendanalysen sind bedingt durch statistische Randbedingungen mit der obengenannten Methode nicht möglich. Im Rahmen des zweiten Bewirtschaftungszyklus soll jedoch analysiert werden, ob nicht eine derartige Methode eingesetzt werden kann, unter anderem um den Erfolg von Maßnahmen innerhalb und ausserhalb von Trinkwasserschutzzonen zu überprüfen.

### 6.10.2 Ergebnisse

Zur Auswertung standen insgesamt 49 Grundwasserkörper / Parameter-Kombinationen. 37 Kombinationen waren nicht auswertbar, da einzelne Vorbedingungen nicht erfüllt waren. Für die Stoffe 2,6-Dichlorobenzamide, Bentazone (jeweils zu hohe Anzahl von Werten unter der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze) und Metolachlor-ESA (keine auswertbaren Messstellen bedingt durch zu kurze oder lückenhafte Zeitreihen) liegen keine auswertbaren Daten vor. Im GWK Devon liegen insgesamt weniger als 3 Messstellen vor und in 15 weiteren Kombinationen waren weniger als 2/3 der Messstellen auswertbar (entweder zu kurze Zeitreihen oder zu viele Lücken). Bei den synthetischen Stoffen lag der Grund für eine Nichtauswertbarkeit auch hauptsächlich darin, dass mehr als 40% aller Messwerte unter der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze liegen.

Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

*Tabelle 6-79: Ergebnisse der Trendberechnung in den Grundwasserkörpern*

| GWK | GWK-Name | Nitrat | Sulfate | Arsen | Atrazin Desethyl |
|---|---|---|---|---|---|
| MES3 | Unterer Lias | kein sign. Trend | kein sign. Trend | | |
| MES6 | Trias Nord | kein sign. Trend | kein sign. Trend | kein sign. Trend | |
| MES7 | Trias Ost | kein sign. Trend | kein sign. Trend | | sign. abwärts |

*Die nicht auswertbaren Parameter 2,6-Dichlorobenzamide, Bentazone und MetolachlorESA sind in der Tabelle nicht dargestellt.*

## 6.11 Schutzgebiete

Die Beschreibung der gemäß der WRRL relevanten Schutzgebiete ist in Kapitel 5 enthalten. Im Folgenden werden die Überwachung sowie der Zustand dieser Gebiete dargestellt.

### 6.11.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL

Gemäß den Vorgaben von Artikel 7 der WRRL muss das Wasser, das für den menschlichen Gebrauch genutzt wird, nicht nur die in Artikel 4 der WRRL vorgegebenen Umweltziele erreichen, sondern, unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahren, auch die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie[253] erfüllen. Die Schutzbegiete nach Artikel 7 der WRRL befinden sich somit in einem guten Zustand, wenn sie sowohl die Umweltziele der WRRL als auch die Vorgaben der Trinkwasserrichtlinie einhalten.

[253] Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

In der großherzoglichen Verordnung vom 7. Oktober 2002[254] werden die Qualitätskriterien für das Trinkwasser festgelegt. Diese Kriterien orientieren sich an den Vorgaben der europäischen Trinkwasserrichtlinie. Die Grenzwerte der Richtlinie sind so festgelegt, dass auch bei einer lebenslangen Aufnahme von Trinkwasser keine Gefährdung der Gesundheit zu befürchten ist. Gemäß dem Vorsorgeprinzip wurden in Luxemburg zudem verschiedene Parameter noch strenger geregelt, als dies in der Trinkwasserrichtlinie ursprünglich vorgeschrieben ist.

Um sicherzustellen, dass das Trinkwasser diesen strengen Anforderungen stets gerecht wird, wird die Trinkwasserqualität regelmäßig überprüft. In Luxemburg ist der direkte Wasserversorger, das heißt die Gemeinde bzw. der Trinkwasserzweckverband, für die Qualitätskontrolle des von ihm verteilten Trinkwassers zuständig. Zusätzliche Kontrollen werden von der Wasserwirtschaftsverwaltung durchgeführt, die stichprobenweise das Trinkwasser der Gemeinden beprobt. Die Gemeinden sind zudem verpflichtet, mindestens einmal pro Jahr die Bevölkerung über die Ergebnisse der Trinkwasseranalysen zu informieren und bei Nachfrage ihren Abnehmern Auskunft über die Trinkwasserqualität zu geben.

In Luxemburg werden für 5 Grundwasserkörper MES 1 Devon, MES 6 Trias-Nord, MES 7 Trias-Ost, MES 3 Unterer Lias und MES 5 Oberer Lias/Dogger sowie den Oberflächenwasserkörper III-2.2.1 Sauer, welche als Schutzgebiete nach Artikel 7 einzustufen sind, die Anforderungen der großherzoglichen Verordnung vom 7. Oktober 2002, gegebenenfalls nach Aufbereitung des Rohwassers, eingehalten. In Fällen, in denen eine Ausnahmegenehmigung wegen Überschreitungen der Grenzwerte erteilt wurde, wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen der großherzoglichen Verordnung eingehalten sind (zeitlich begrenzte Ausnahmegenehmigung, Erstellung eines spezifischen Maßnahmenprogrammes etc.).

### 6.11.2 Erholungs- und Badegewässer

In Luxemburg werden die Badegewässer seit 2006 nach der neuen Badegewässerrichtlinie[255] beprobt. Die Badegewässerrichtlinie wurde durch die großherzogliche Verordnung vom 19. Mai 2009[256] in Luxemburger Recht umgesetzt. Im Jahr 2007 hat Luxemburg erstmals gemäß den Vorgaben der neuen Badegewässerrichtlinie an die Europäische Kommission berichtet. Die Einschätzung der Badegewässerqualität kann nach 4 aufeinanderfolgenden Probejahren der beiden bakteriologischen Parameter intestinale Enterokokken und *Escherichia coli* gemäß der genannten Richtlinie ermittelt werden, was für Luxemburg bereits 2009 möglich war.

Für jedes Badegewässer wurde ein Profil erstellt, das helfen soll, Verschmutzungsquellen zu ermitteln und Risiken einzuschätzen. Diese Profile der Badgewässer sind erstmals 2009 erstellt und veröffentlicht worden[257]. Die Badegewässerprofile werden für ausgezeichnete Badegewässer nur aktualisiert, wenn sich die Einstufung verschlechtert, für gute Badegewässer werden die Badegewässerprofile alle 4 Jahre gemäß Anhang III der Badegewässerrichtlinie überarbeitet.

Während der Badesaison, die in Luxemburg vom 1. Mai bis zum 31. August dauert, werden

[254] Règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine
[255] Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG
[256] Règlement grand-ducal modifié du 19 mai 2009 déterminant les mesures de protection spéciale et les programmes de surveillance de l'état des eaux de baignade
[257] http://www.eau.public.lu/actualites/2011/03/Profil_baignade/

mindestens einmal im Monat die bakteriologischen Parameter für fäkale Verschmutzungen (*Escherichia Coli* und intestinale Enterokokken) zur Überwachung der Qualität der Badegewässer bestimmt. Kurz vor Beginn der Badesaison werden die Badegewässer ebenfalls auf diese Parameter untersucht.

Die Badegewässerqualität wird an 11 Überwachungsstellen ermittelt. An allen 11 Überwachungsstellen wurde im Jahre 2014 eine exzellente Qualität der entsprechenden Badegewässer nachgewiesen. Im Rahmen der WRRL müssen daher keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen werden.

*Tabelle 6-80: Übersicht der Überwachungsstellen für Badegewässer in Luxemburg*

| Internationale Flussgebiets-einheit | Badegewäss-ergruppe | OWK Code | Badegewässer Code (BWID) | Badegewässer-messstelle |
|---|---|---|---|---|
| Rhein | Obersauer Stausee | III-2.2.1 | LU_600005007000000018<br>LU_600005008000000014<br>LU_600005008000000016<br>LU_600005008000000015<br>LU_600005008000000017<br>LU_600005001000000019 | Liefrange<br>Burgfried<br>Insenborn<br>Fuussefeld<br>Lultzhausen<br>Romwiss |
| Rhein | Badesee Weiswampach | IV-3.4 | LU_600001007000000001<br>LU_600001007000000002 | Weiswampach 1<br>Weiswampach 2 |
| Rhein | Badesee Remerschen | I-1 | LU_600008006000000007<br>LU_600008006000000008<br>LU_600008006000000009 | Remerschen 1<br>Remerschen 2<br>Remerschen 3 |

Aufgrund der schlechten bakteriologischen Qualität während fünf aufeinanderfolgender Badesaisons wurden einige Badegewässer an der Ober- und Untersauer (mit Ausnahme des Obersauer-Stausees) und an der Our für immer gesperrt[258].

*Tabelle 6-81: Übersicht der „geschlossenen" Badegewässer*

| OWK Code | Gewässer | Badegewässermessstelle |
|---|---|---|
| III-3.b | Sûre supérieure | Moulin de Bigonville |
| III-2.1.1 | Sûre supérieure | Dirbach |
| III-2.1.1 | Sûre supérieure | Bourscheid Moulin |
| III-1.1.a | Sûre supérieure | aval Michelau |
| III-1.1.a | Sûre supérieure | amont Erpeldange |
| II-1.b | Sûre inférieure | Born |
| II-1.b | Sûre inférieure | Rosport |
| II-1.b | Sûre inférieure | Amont Wasserbillig |
| V-1.1 | Our | aval Vianden |

Die Resultate der Badegewässerqualitätsüberwachung werden jedes Jahr an die Europäische Kommission berichtet, woraufhin die Europäische Umweltagentur den jährlichen Badegewässerbericht erstellt, in dem die Badegewässerqualität in der gesamten Europäischen Union dargestellt wird[259].

[258] Gemäß der Badegewässerrichtlinie 2006/7/EG „permenantly closed"
[259] http://www.eea.europa.eu/publications/european-bathing-water-quality-in-2014

### 6.11.3 Nährstoffsensible und gefährdete Gebiete

Da im Rahmen der Berichterstattung an die Europäische Kommission und gemäß den Vorgaben der entsprechenden Richtlinien über den Zustand der empfindlichen Gebiete im Sinne der Kommunalabwasserrichtlinie[260] und über den Zustand der gefährdeten Gebiete im Sinne der Nitratrichtlinie[261] bereits regelmäßig detailliert berichtet wird, wird in diesem Bericht nicht weiter auf den Zustand dieser Gebiete eingegangen[262].

### 6.11.4 Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000 Gebiete)

Der Erhaltungszustand der wasserabhängigen Habitate und Arten wurde 2013 im Rahmen des Monitorings gemäß Artikel 17 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie[263] und Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie[264] ermittelt und an die Europäische Kommission berichtet[265]. Diese Untersuchungen haben ergeben, dass der Erhaltungszustand aller wasserabhängigen Habitate und Arten auf nationaler Ebene ungünstig und in manchen Fällen sogar schlecht ist. Dies bedeutet nicht zwingend, dass ein ungünstiger Erhaltungszustand dieser Habitate und Arten in jedem Natura 2000 Gebiet vorausgesetzt werden kann. Die aktuelle Datenlage erlaubt es jedoch noch nicht gebietsbezogene Aussagen über den Erhaltenszustand der geschützten Habitate und Arten zu machen. Um dies in Zukunft zu ermöglichen sollen Bestandsaufnahmen in allen Natura 2000 Gebieten in Luxemburg durchgeführt werden.

### 6.11.5 Grundwasserkörper mit direkt verbundenen Oberflächengewässer(ökosystemen) oder unmittelbar abhängigen Landökosystemen (terrestrische Ökosysteme)

Die über den Zeitraum 2013-2014 durchgeführte Studie zur Identifizierung der grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosysteme (GWATÖ)[266] hat sich ebenfalls damit beschäftigt, wie stark diese Ökosysteme beeinträchtigt sind. Eine negative Beeinträchtigung dieser Biotope, kann auch zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers führen, bzw. ein belastetes Grundwasser kann diese Ökosysteme in ihrer Struktur und Eigenschaften negativ beeinflussen. Eine Absenkung des Grundwasserspiegels kann ebenfalls negative Auswirkungen auf die GWATÖ haben, da sie die Standorteigenschaften dieser Lebensräume beeinträchtigt. Grundwasserabsenkungen können auf zu geringe Niederschläge und zu hoher Entnahme zurückzuführen sein. Auch neue Bohrungen im Bereich solcher Lebensräume können den Grundwasserspiegel dort absenken und die GWATÖ nachhaltig beeinträchtigen.

Zur Ermittlung der Beeinträchtigungen der GWATÖ wurden die visuellen Beeinträchtigungen verwendet, die im Rahmen des Biotopkatasters ermittelt wurden. Diese basieren auf visuellen Einschätzungen, die nach einer standardisierten Vorgehensweise ermittelt wurden. Die Kartierung fand zwischen 2007 und 2012 statt und ermittelte eine Evaluierung in die 3 Kategorien A, B und C.

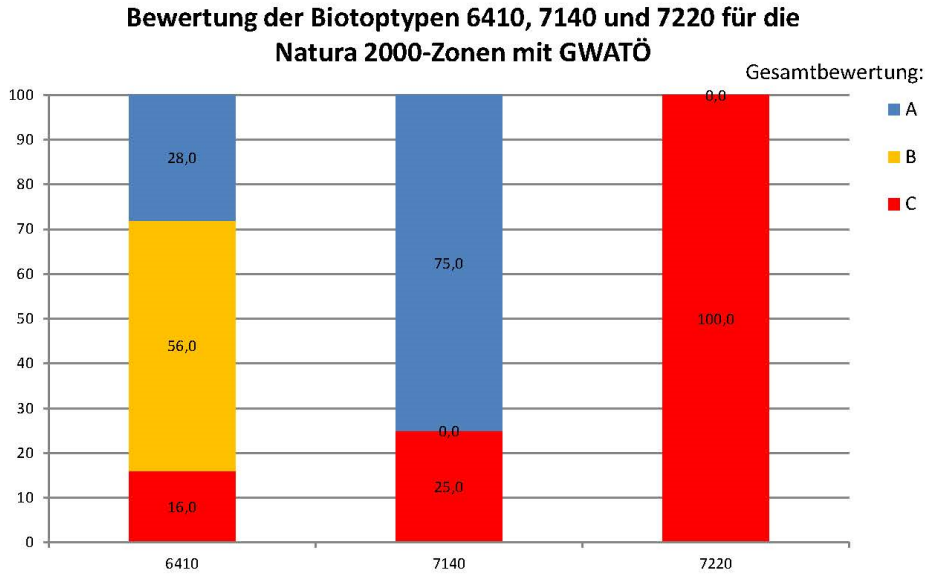
---

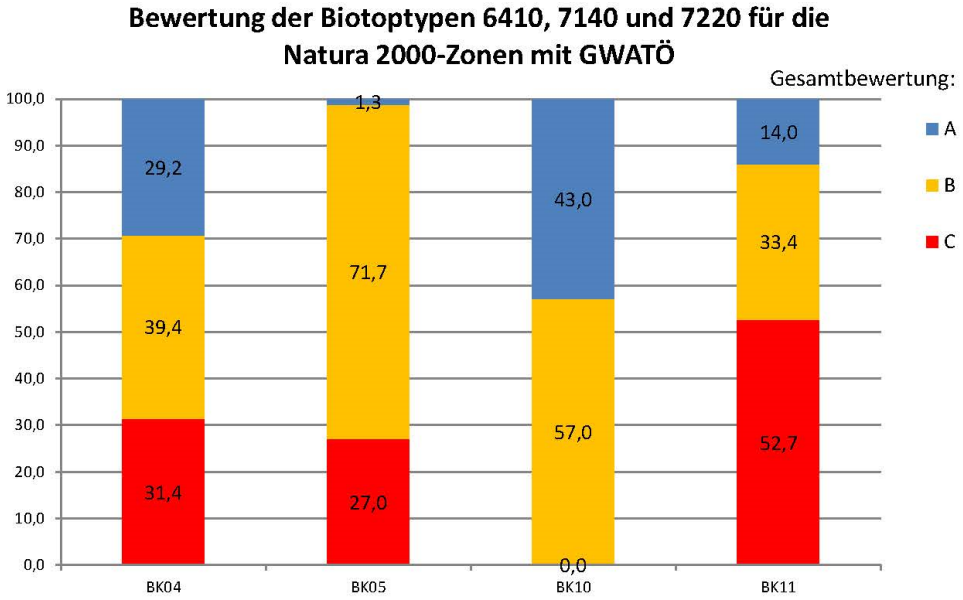
[260] Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
[261] Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen
[262] http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/reports.html
[263] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
[264] Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
[265] http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Rapportsdesdirectives/index.html
[266] Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme in Luxemburg, Endbericht, Bureau d'Etudes et de Services Techniques (Best), 2014

Vervollständigt wurden diese Beobachtungen der Beeinträchtigungen durch vorliegende Wasserqualitätsdaten von an die Biotope angrenzenden Grundwasseraustritten bzw. -messstellen. Wasserqualitätsanalysen von den als grundwasserabhängig eingestuften Biotopen sind nicht vorhanden. Solche Analysen sollen aber im Rahmen des zweiten Bewirtschaftungszyklus durchgeführt werden.

Grund für die Einbeziehung dieser Daten war die Annahme, dass, wenn eine Quelle/Bohrung schlechte Analysewerte aufweist, diese in nahegelegenen Biotopen ähnlich sein können. Bedingung ist allerdings, dass die Umgebung ähnlich ist und dass beide im gleichen Einzugsgebiet liegen. Liegen Quelle und Biotop z.B. auf benachbarten Hügeln, so kann man annehmen, dass hier die Analysewerte der Quelle keine Hinweise auf eine mögliche Beeinträchtigung des Biotops liefern.

Die Abbildung 6-15 stellt die Gesamtbewertung der grundwasserabhängigen Biotope dar, die im Rahmen des Biotopkatasters kartiert wurden.



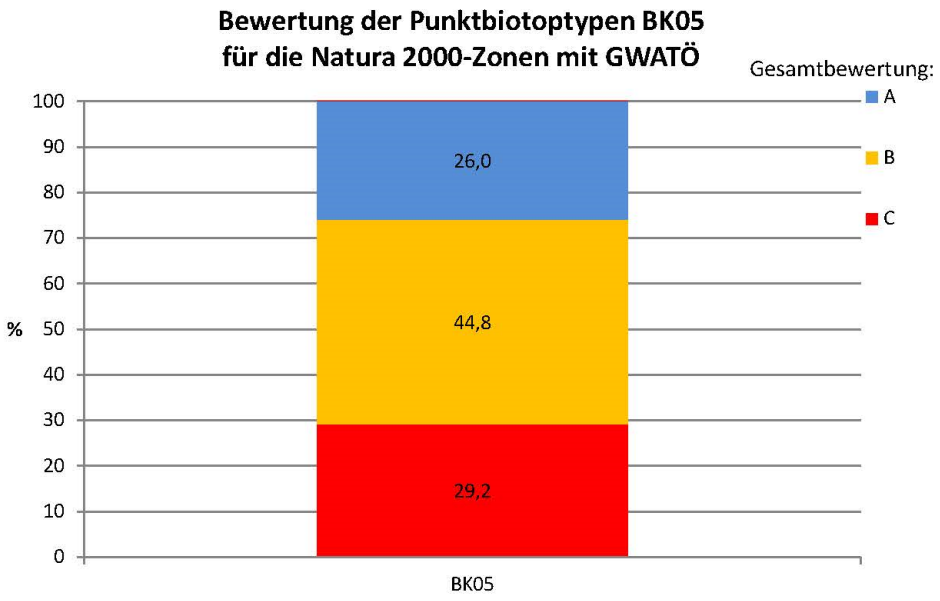



*Abbildung 6-15: Darstellung der Gesamtbewertung für alle kartierten Biotoptypen innerhalb des berücksichtigten Natura 2000 Gebietes*

Auffällig ist, dass der prozentuale Anteil von Biotopen mit einer A-Bewertung, also solche, die eigentlich noch ihrem typischen Erscheinungsbild entsprechen und nicht oder nur geringfügig beeinträchtigt sind, am niedrigsten ist.

Die Anzahl an Biotopen mit einer B-Bewertung ist am höchsten und deutet auf eine Veränderung der Biotope hin. Eine B-Bewertung kann durchaus als eine Transitionsphase angesehen werden, die mehr oder weniger lange andauert bevor ein schlechtes, irreversibles Entwicklungsstadium erreicht wird. Eine B-Bewertung bedeutet jedoch auch, dass es immer noch möglich ist, das entsprechende Biotop zu renaturieren um wieder einen guten Zustand zu erhalten. Bei einem Lebensraum mit einer C-Bewertung ist dies, wenn überhaupt, nur mit sehr großem Aufwand möglich.

Die visuell, im Rahmen der Erstellung des Biotopkatasters, ermittelten Beeinträchtigungen sind breit gefächert und reichen von diversen Ablagerungen über Aufforstung, Herbizidschäden, Neophyten, Nutzungsintensivierung bis hin zu Wildschäden. Für die Auswertung der Beeinträchtigungen wurden nur die Biotope berücksichtigt, die eine C-Bewertung erhalten hatten und es wurden nur diejenigen Beeinträchtigungen berücksichtigt, die in direkter Verbindung zum Grundwasser stehen. Die Auswertung bezieht sich ebenfalls nur auf die 15 berücksichtigtenNatura 2000 Gebiete. Die Natura 2000 Gebiete LU0001022 Grunewald, LU0001011 Vallée de l'Ernz Noire und LU0002003 Vallée Supérieure de l'Our et affluents de Lieler à Dasbourg enthielten keine Biotope mit einer C-Bewertung und sind daher nicht Bestandteil der Auswertung.

Wie auf der Abbildung 6-16 zu erkennen ist, gibt es zwei Beeinträchtigungen, die unter den 12 mit Bezug zu Grundwasser deutlich hervorstechen. Es handelt sich hierbei um die Beeinträchtigungen „Nährstoffeintrag/Aufdüngung, rezent" und „Mechanische Zerstörungen" mit jeweils 29 und 22 %. Die Beeinträchtigung „Nährstoffeintrag/Aufdüngung, rezent" kann auf die immer fortschreitende landwirtschaftliche Intensivierung zurückzuführen sein, kann jedoch auch durch die Grundwasserqualität bedingt sein. Wasserqualitätsanalysen in den besagten Biotopen standen zum Zeitpunkt der Berichterstellung (Frühling 2014) nicht zur Verfügung. Vergleiche mit der Wasserqualität aus umliegenden Grundwassermessstellen (Bohrungen, Quellen) ergeben keinen systematischen Zusammenhang zwischen Biotopen mit visueller Beeinträchtigung und hohen Gehalten an

Schadstoffen an letztgenannten Grundwassermessstellen. Die Beeinträchtigung „Mechanische Zerstörungen“ ist im Wesentlichen auf Trittschäden zurückzuführen, da viele Biotope innerhalb von Weiden liegen.

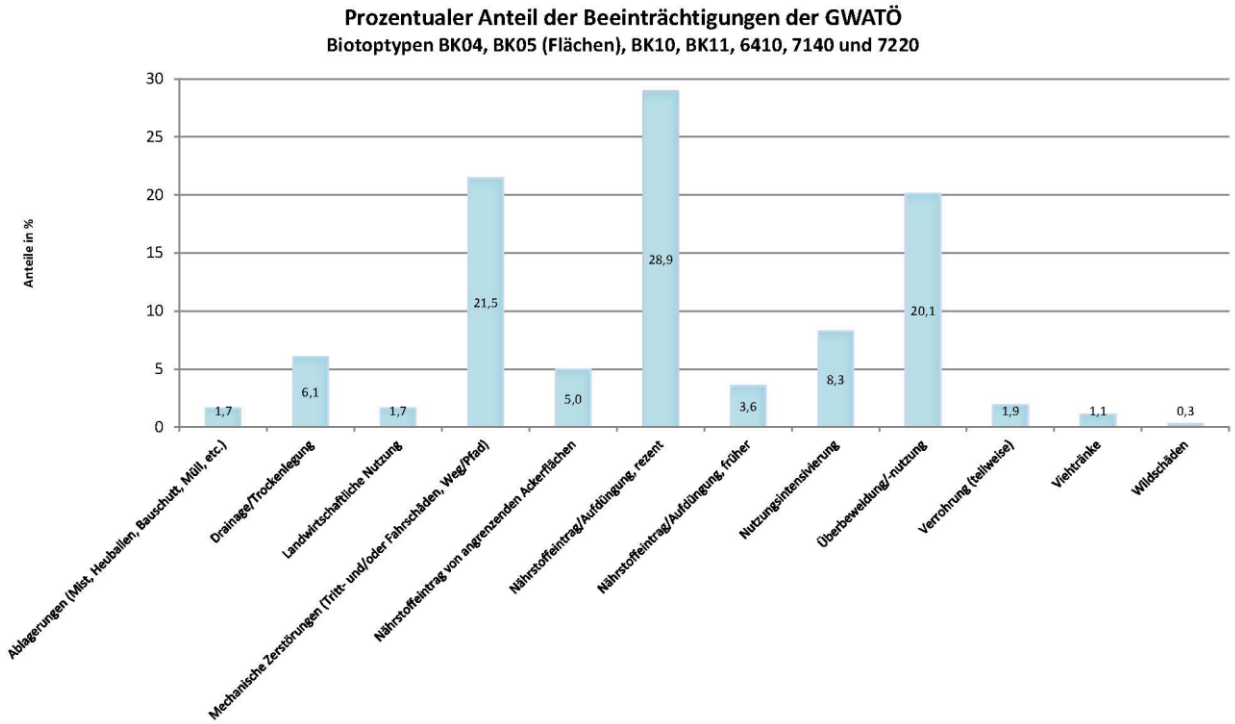



*Abbildung 6-16: Darstellung der Beeinträchtigungen mit Bezug zum Grundwasser für die Natura 2000 Gebiete mit GWATÖ*

Im Folgenden ist das Schema zu den Punktbiotopen dargestellt (siehe Abbildung 6-17). Sie bestehen ausschließlich aus natürlichen Quellen (BK05). Da die Natura 2000 Gebiete LU0001016 Herborn-Bois de Herborn/Echternach-Haard und LU0001022 Grunewald keine Quellen mit einer C-Bewertung enthalten, sind sie nicht Bestandteil der Auswertung. Die Ergebnisse ähneln denen der vorigen Biotope. Mechanische Zerstörungen haben einen Anteil von mehr als 30%, Nährstoffeintrag- „rezent“ mehr als 25%.

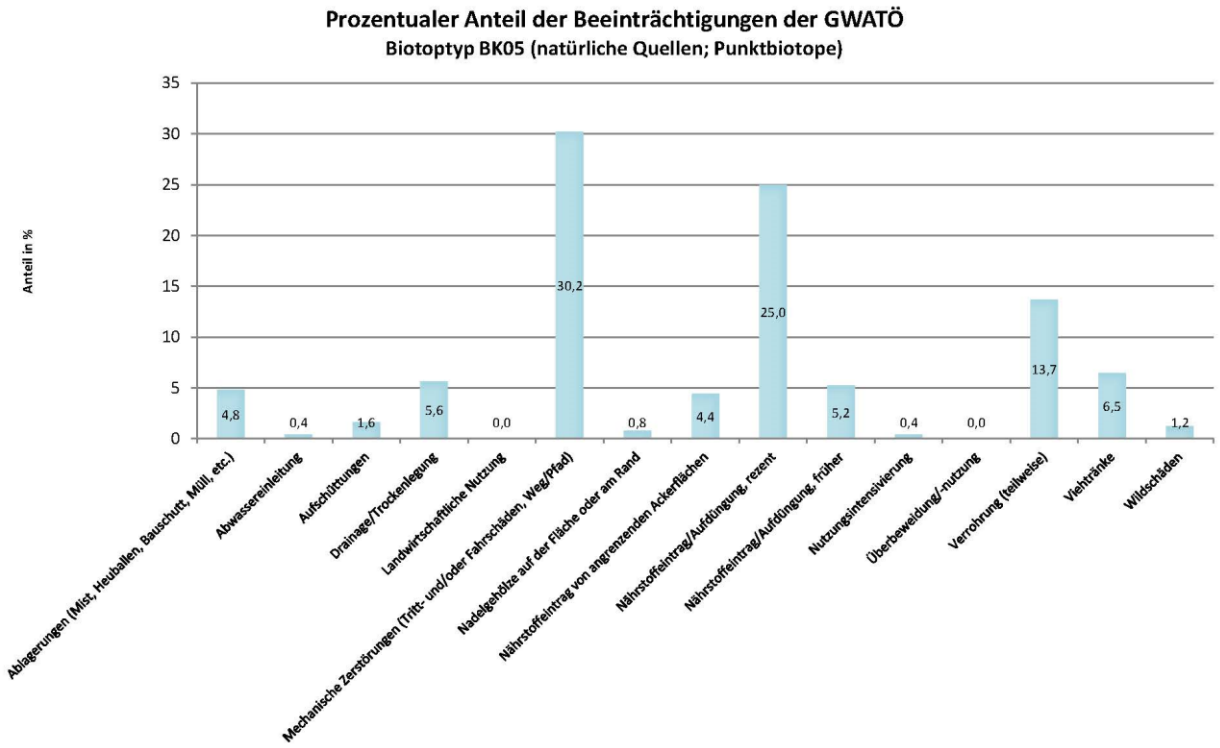



*Abbildung 6-17: Darstellung der Beeinträchtigungen mit Bezug zum Grundwasser für die Natura 2000 Gebiete mit GWATÖ*

# 7. Liste der Umweltziele gemäß Artikel 4 für Oberflächengewässer, Grundwasser und Schutzgebiete, insbesondere einschließlich Ermittlung der Fälle, in denen Artikel 4 Absätze 4, 5, 6 und 7 in Anspruch genommen wurden, sowie der diesbezüglichen Angaben gemäß diesem Artikel

## 7.1 Umweltziele der WRRL

Hauptziel der WRRL ist es, dass alle Gewässer innerhalb der Europäischen Union bis zum Ende des Jahres 2015 einen „guten Zustand" erreichen (Artikel 4(1) der WRRL). Genauer bedeutet dies:

- den guten ökologischen und guten chemischen Zustand der natürlichen Oberflächengewässer zu erreichen,
- ein gutes ökologisches Potenzial und den guten chemischen Zustand bei erheblich veränderten und künstlichen Oberflächengewässer zu erreichen,
- den guten chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers zu erreichen,
- die Gewässerbewirtschaftung so zu gestalten, dass der gegebene Zustand der Gewässer nicht verschlechtert wird,
- eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung durch prioritäre Stoffe und ein schrittweises Einstellen oder Beenden von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässer sowie das Verhindern oder Begrenzen der Einleitungen von Schadstoffen in das Grundwasser,
- die Umkehr von signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen im Grundwasser.

Diese allgemeinen Ziele sind in den Definitionen für den guten Zustand näher spezifiziert (siehe *Kapitel 6 Überwachungsnetze und Darstellung der Ergebnisse der Überwachungsprogramme gemäß Artikel 8 und Anhang V (in Form von Karten)*).

Für bestimmte Schutzgebiete wie z. B. Trinkwasserschutzgebiete, Badegewässer oder Natura 2000 Gebiete hält die WRRL fest, dass die Mitgliedstaaten bis Ende 2015 alle Normen und Ziele erfüllen müssen, sofern die gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten.

Die Umwelt- und Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer, das Grundwasser sowie die Schutzgebiete sind in den Artikeln 5, 6 und 7 des luxemburgischen Wassergesetzes[267] geregelt. Informationen zu den Umweltzielen in den Schutzgebieten finden sich in Kapitel 7.7.

## 7.2 Ausnahmeregelungen gemäß der WRRL

Gemäß Artikel 4 der WRRL sind die in der Richtlinie genannten Umweltziele grundsätzlich bis zum Ablauf des ersten Bewirtschaftungszyklus, das heißt bis Ende 2015, zu erreichen. Wenn aus bestimmten Gründen, z. B. wegen Problemen bei der technischen Durchführbarkeit oder unverhältnismäßig hoher Kosten, die Ziele bis zum vorgegebenen Zeitpunkt nicht erreicht werden können, können Ausnahmetatbestände in Anspruch genommen werden. Solche Ausnahmetatbestände sind:

- Fristverlängerungen zur Zielerreichung um sechs bzw. zwölf Jahre, das heißt bis Ende 2021

[267] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

oder 2027 (Artikel 4(4) der WRRL),

- die Festlegung weniger strenger Umweltziele (Artikel 4(5) der WRRL) oder
- eine vorübergehende Verschlechterung des Gewässerzustandes, die durch natürliche Ursachen oder höhere Gewalt, wie z. B. Überschwemmungen oder Dürren, hervorgerufen wurde (Artikel 4(6) der WRRL)

Zudem können Ausnahmen infolge neuer, nachhaltiger Entwicklungstätigkeiten, die von übergeordnetem öffentlichen Interesse und/oder Nutzen sind, geltend gemacht werden (Artikel 4(7) der WRRL).

Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper bilden keinen Ausnahmetatbestand. Für sie gilt es das gute ökologische Potenzial zu erreichen (siehe *Kapitel 6.3 Bewertung des guten ökologischen Potenzials von erheblich veränderten Oberflächengewässern*).

Die Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen ist an die Erfüllung strenger Voraussetzungen geknüpft und muss zudem detailliert und für jeden einzelnen Wasserkörper bzw. Gruppe von Wasserkörpern begründet werden, genau dokumentiert und regelmäßig überprüft werden. Die Begründung selbst kann jedoch auch auf übergeordneter Ebene erfolgen.

Gemäß Artikel 4(8) und Artikel 4(9) gelten zwei Mindestanforderungen für die Inanspruchnahme von Ausnahmen:

- Ausnahmen für einen Wasserkörper dürfen das Erreichen der Umweltziele der WRRL in anderen Wasserkörpern innerhalb derselben Flussgebietseinheit nicht dauerhaft gefährden und müssen mit sonstigen gemeinschaftlichen Umweltschutzvorschriften vereinbar sein;
- es muss zumindest das gleiche Schutzziel wie bei den bestehenden europäischen Rechtsvorschriften gewährleistet werden.

Die Vorgaben und Bedingungen für die Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen sind in den Artikeln 8, 9, 10 und 11 des luxemburgischen Wassergesetzes[268] geregelt.

### 7.2.1 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(4) und Artikel 4(5) der WRRL

Grundsätzlich muss der gute Zustand bis Ende 2015 für alle Wasserkörper erreicht werden. Gemäß Artikel 4(4) der WRRL ist jedoch eine Verlängerung der Frist zur Erreichung des guten Zustandes auf sechs bzw. zwölf Jahre möglich.

Die Mitgliedstaaten können sich gemäß Artikel 4(5) der WRRL zudem für bestimmte Wasserkörper die Umsetzung weniger strenger Umweltziele als in Artikel 4(1) der WRRL gefordert vornehmen (Zielreduktion), wenn die Wasserkörper durch menschliche Tätigkeiten, wie gemäß Artikel 5(1) der WRRL 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. 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.

Mögliche Begründungen für die Verlängerung der Frist um sechs bzw. zwölf Jahre oder eine

[268] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Herabsetzung der Ziele sind gemäß Artikel 4(4) und 4(5) der WRRL:

- natürliche Gegebenheiten eines Wasserkörpers (N),
- technische Durchführbarkeit (T),
- unverhältnismäßig hohe Kosten (U).

Laut Artikel 4(4) der WRRL ist es möglich, dass gleichzeitig mehrere von den oben genannten Begründungen für eine Fristverlängerung in Anspruch genommen werden.

In Tabelle 7-1 sind die Begründungen für eine Fristverlängerung bzw. eine Reduktion der Umweltziele festgelegt. Luxemburg hat sich dabei an den Vorgaben für die digitale Berichterstattung des zweiten Bewirtschaftungsplans an die Europäische Kommission[269] orientiert.

*Tabelle 7-1: Übersicht der Begründungen für Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(4) oder Artikel 4(5) der WRRL*

| Begründung | | Erläuterung |
|---|---|---|
| **Natürliche Gegebenheiten** | | |
| N1 | Natürliche hydrologische Verhältnisse | Die natürlichen hydrologischen Verhältnisse verzögern die Wirkung einer Maßnahme |
| N2 | Wiederherstellung von Fauna und Flora | Die Wiederherstellung von Fauna und Flora durch eine Maßnahme dauert länger als geplant. Die Verzögerung kann dadurch bedingt sein, dass Pflanzen und Tiere Zeit benötigen, um die Habitate zu besiedeln, nachdem die morphologischen, chemischen und physikalisch-chemischen Bedingungen auf „gut“ verbessert wurden oder aber die Habitate benötigen Zeit sich nach erfolgten Maßnahmen zu stabilisieren. |
| **Technische Durchführbarkeit** | | |
| T1 | Keine technische Lösung verfügbar | Für das Problem gibt es keine technische Lösung. Finanzielle Überlegungen können hier nicht berücksichtigt werden. |
| T2 | Es braucht mehr Zeit das Problem zu lösen | Aufgrund gewisser Umstände (z. B. Grundstückskauf, Maßnahmenplanung, Ausschreibungsverfahren, Genehmigungsverfahren) dauert die Umsetzung der Maßnahme länger als ursprünglich geplant. |
| T3 | Keine Information über die Ursache des Problems | Es wurde ein Problem festgestellt, die Ursache bleibt aber unklar und somit ist das Problem nicht lösbar. |
| T4 | Andere | |
| **Unverhältnismäßige Kosten** | | |
| U1 | Kosten-Nutzen Analyse | Die Kosten einer Maßnahme übersteigen den Nutzen |
| U2 | Nutzen Analyse | Der Nutzen einer Maßnahme wird als sehr gering eingestuft. |
| U3 | Kosten-Wirksamkeit Analyse | Die Kosten (hoch) sind in Bezug auf die Wirksamkeit (niedrig) unverhältnismäßig |
| U4 | Analyse der Auswirkung von „Nichtstun“ | Die Schadenskosten sind im Falle des „Nichtstuns“ sehr gering |
| U5 | Verteilung von Kosten | Die Verteilung der Kosten ist unverhältnismäßig |

[269] http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016

| Begründung | | Erläuterung |
|---|---|---|
| U6 | Analyse von sozialen und sektoralen Auswirkungen | Die sozialen und sektoralen Auswirkungen einer Maßnahme sind unverhältnismäßig |
| U7 | Leistbarkeit | Die Maßnahme ist trotz Prüfung alternativer Finanzierungen nicht leistbar |
| U8 | Andere | |

In Luxemburg werden nur Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(4) der WRRL, das heißt Fristverlängerungen zur Zielerreichung, in Anspruch genommen und es wird noch kein Gebrauch vom Ausnahmetatbestand „weniger strenge Umweltziele“ gemäß Artikel 4(5) der WRRL gemacht.

#### 7.2.2 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(6) der WRRL

Gemäß Artikel 4(6) der WRRL verstößt eine vorübergehende Verschlechterung des Gewässerzustandes, die durch natürliche Ursachen oder durch höhere Gewalt, wie z. B. Überschwemmungen, Dürren oder unvorhersehbare Unfälle, hervorgerufen wurden, unter bestimmten Bedingungen nicht gegen die Anforderungen der WRRL. In Luxemburg wird für keinen Wasserkörper ein solcher Ausnahmetatbestand in Anspruch genommen.

#### 7.2.3 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 4(7) der WRRL

Gemäß Artikel 4(7) der WRRL ist das Nichterreichen eines guten Grundwasserzustands, eines guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials oder das Nichtverhindern einer Verschlechterung des Zustandes eines Oberflächen- oder Grundwasserkörpers unter bestimmten Bedingungen zulässig, wenn es sich dabei um die Folge von neuen Änderungen der physischen Eigenschaften eines Oberflächenwasserkörpers oder von Änderungen des Pegels von Grundwasserkörpern handelt. Zudem ist das Nichtverhindern einer Verschlechterung von einem sehr guten zu einem guten Zustand eines Oberflächenwasserkörpers unter bestimmten Bedingungen zulässig, wenn sie die Folge einer neuen nachhaltigen Entwicklungstätigkeit des Menschen ist.

Die Inanspruchnahme von Ausnahmen nach Artikel 4(7) der WRRL ist in Luxemburg derzeit nicht relevant.

### 7.3 Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 6(3) der Grundwasserrichtlinie

Es werden keine Ausnahmetatbestände gemäß Artikel 6(3) der Grundwasserrichtlinie[270] angewendet.

### 7.4 Zielerreichung und Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen für die Oberflächenwasserkörper

#### 7.4.1 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial

##### *7.4.1.1 Einschätzung der Zielerreichung*

[270] Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung

Auf Basis der Zustandsbewertung (siehe *Kapitel 6 Überwachungsnetze und Darstellung der Ergebnisse der Überwachungsprogramme gemäß Artikel 8 und Anhang V (in Form von Karten)*) und unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen (siehe *Kapitel 9 Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms oder der Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11, einschließlich Angaben dazu, wie die Ziele gemäß Artikel 4 dadurch zu erreichen sind*) sowie den voraussichtlichen Entwicklungen der Belastungen wurde für jeden Wasserkörper, der den guten Zustand bis Ende 2015 nicht erreichen wird, eine Abschätzung durchgeführt bis wann dieser die Umweltziele der WRRL erreichen wird. Als Grundlage für die Abschätzung der Zielerreichung bis Ende 2015 dienten die Resultate der Zustandsbewertung sowie die noch bis Ende 2015 umzusetzenden Maßnahmen des ersten Maßnahmenprogramms.

Es ist wichtig zu unterstreichen, dass es sich bei der Abschätzung der Zielerreichung um eine Einschätzung von Experten handelt, welche mehr oder weniger großen Unsicherheiten unterliegt (z. B. Unsicherheiten bei der Wirkung der Maßnahmen, Unsicherheiten bei der zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen, Unsicherheiten bei der Finanzierung der Maßnahmen, Unsicherheiten in Bezug auf die zukünftigen Entwicklungen auf Ebene der Landesplanung). Die Angaben haben somit einen orientierenden Charakter.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Zustandsbewertung(siehe *Kapitel 6.5 Ergebnisse der Bewertung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper*) ist erkennbar, dass viele luxemburgische Oberflächenwasserkörper erhebliche Defizite aufweisen, die nicht bis Ende 2015 bzw. innerhalb des nächsten Bewirtschaftungszyklus behoben werden können. Da das Maßnahmenprogramm sowohl aus finanziellen Gründen (z. B. Verteilung der Kosten auf mehrere Jahre) als auch aus administrativen (z. B. begrenzte personnelle Kapazitäten) und technischen Gründen zudem schrittweise umgesetzt werden wird, ist die Erreichung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potenzials bis Ende 2021 in vielen Oberflächenwasserkörpern gefährdet bzw. unwahrscheinlich. Zusätzlich hat sich gezeigt, dass die Biologie oftmals mehrere Jahre braucht um sich zu regenerieren. Eine Verbesserung des Zusatndes tritt also auch nicht immer sofort nach Umsetzung der Maßnahme ein.

Nach Expertenschätzung erreichen bis Ende 2015 in Luxemburg nur 3 natürliche Oberflächenwasserkörper den guten ökologischen Zustand wohingegen keiner der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper das gute ökologische Potenzial erreicht (siehe Tabelle 7-2 und Anhang 11). Somit muss für insgesamt 107 Oberflächenwasserkörper ein Ausnahmetatbestand in Anspruch genommen werden. Im Jahr 2021 soll der gute Zustand bei 37 natürlichen und bei einem als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörpern erreicht werden und im Jahr 2027 schließlich bei weiteren 62 natürlichen und 2 als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörpern.

*Tabelle 7-2: Einschätzung der Zielerreichung für den guten ökologischen Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) bzw. für das gute ökologische Potenzial der HMWB in den Jahren 2015, 2021 und 2027*

| IFGE | Anzahl der NWK | Anzahl der HMWB | Guter Zustand / Potenzial erreicht bis 2015 | | Guter Zustand / Potenzial erreicht bis 2021 | | Guter Zustand / Potenzail erreicht bis 2027 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | NWK | HMWB | NWK | HMWB | NWK | HMWB |
| Rhein | 100 | 7 | 3 | 0 | 35 | 1 | 62 | 6 |
| Maas | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| **Gesamt** | **102** | **8** | **3** | **0** | **37** | **1** | **62** | **7** |

*Tabelle 7-3: Übersicht der Zielerreichung für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial (Mehrfachnennungen möglich)*

| IFGE | Gesamtanzahl der OWK | Anzahl der OWK mit | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Zielerreichung bis 2015 | Zielerreichung bis 2021 | Zielerreichung bis 2027 |
| Rhein | 107 | 3 | 36 | 68 |
| Maas | 3 | 0 | 2 | 1 |
| **Gesamt** | **110** | **3** | **38** | **69** |

### *7.4.1.2 Ausnahmetatbestände*

Für alle luxemburgischen Oberflächenwasserkörper, die den guten Zustand bis Ende 2015 nicht erreichen werden, müssen im Rahmen des zweiten Bewirtschaftungsplans Ausnahmetatbestände ausgewiesen werden. In der Praxis bedeutet dies, dass für diese Wasserkörper eine Verlängerung der Frist zur Zielerreichung bis Ende 2021 bzw. 2027 gemäß Artikel 4(4) der WRRL, beantragt wird. In Luxemburg wird im zweiten Bewirtschaftungsplan noch kein Gebrauch vom Ausnahmetatbestand „weniger strenge Umweltziele“ gemäß Artikel 4(5) der WRRL gemacht werden. Sollte sich bei den Überprüfungen im Rahmen des dritten Bewirtschaftungszyklus jedoch herausstellen, dass ein Wasserkörper die vorgegebenen Umweltziele auch bis Ende 2027 nicht erfüllen wird, kann für diesen Wasserkörper ein Ausnahmetatbestand, begründet durch geringere Umweltziele, geltend gemacht werden.

Die jeweiligen Begründungen für die Inanspruchnahme eines Ausnahmetatbestandes gemäß Artikel 4(4), das heißt Fristverlängerung zur Zielerreichung bis Ende 2021 bzw. 2027, auf Ebene der einzelnen Oberflächenwasserkörper sind, getrennt für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial und für den chemischem Zustand, im Detail im Anhang 11 aufgelistet. Die Übersicht enthält zudem das Ergebnis der Abschätzung bis wann die Umweltziele der WRRL voraussichtlich erreicht werden.

*Tabelle 7-4: Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) und die HMWB (Mehrfachnennungen möglich)*

| Begründung der Fristverlängerung für 2015 | | IFGE Rhein | | IFGE Maas | | Gesamt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | NWK | HMWB | NWB | HMWB | |
| **Natürliche Gegebenheiten** | | | | | | |
| N1 | Natürliche hydrologische Verhältnisse | 5 | 0 | 0 | 0 | **5** |
| N2 | Wiederherstellung von Fauna und Flora | 24 | 3 | 0 | 0 | **27** |
| **Technische Durchführbarkeit** | | | | | | |
| T1 | Keine technische Lösung vorhanden | 2 | 3 | 0 | 0 | **5** |
| T2 | Es braucht mehr Zeit das Problem zu lösen | 91 | 4 | 1 | 1 | **97** |
| T3 | Keine Information über die Ursache des Problems | 4 | 0 | 1 | 0 | **5** |
| T4 | Andere | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **Unverhältnismäßig hoher Aufwand** | | | | | | |

| Begründung der Fristverlängerung für 2015 | | IFGE Rhein | | IFGE Maas | | Gesamt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | NWK | HMWB | NWB | HMWB | |
| U1 | Kosten-Nutzen Analyse | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| U2 | Nutzen Analyse | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| U3 | Kosten-Wirksamkeit Analyse | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| U4 | Analyse der Auswirkung von „nichts tun“ | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| U5 | Verteilung von Kosten | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| U6 | Analyse von sozialen und sektoralen Auswirkungen | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| U7 | Leistbarkeit | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| U8 | Andere | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **Gesamt** | | **126** | **12** | **2** | **1** | **141** |

*Tabelle 7-5: Übersicht der Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die Oberflächenwasserkörper (Mehrfachnennungen möglich)*

| IFGE | Gesamt-anzahl der OWK | Ausnahmetatbestand gemäß Artikel 4(4) der WRRL bedingt durch | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Natürliche Gegebenheiten (N) | Technische Durchführbarkeit (T) | Unverhältnismäßig hoher Aufwand (U) |
| Rhein | 107 | 32 | 104 | 2 |
| Maas | 3 | 0 | 3 | 0 |
| **Gesamt** | **110** | **32** | **107** | **2** |

Anhand der Tabelle 7-5 ist ersichtlich, dass die technische Durchführbarkeit die Hauptursache für die Notwendigkeit einer Fristverlängerung bis Ende 2021 bzw. 2027 für den ökologischen Zustand bzw. Potenzial ist, wobei die Begründung T2 „Es braucht mehr Zeit das Problem zu lösen“ am häufigsten gewählt wurde. Die natürlichen Gegebenheiten und der unverhältnismäßig hohe Aufwand wurden im Vergleich weitaus weniger oft als Begründung für einen Ausnahmetatbestand in Anspruch genommen.

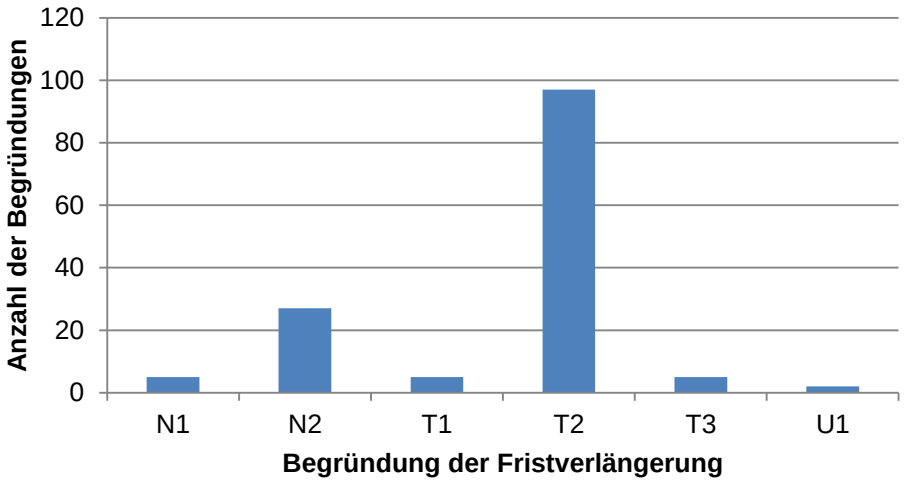



*Abbildung 7-1: Übersicht der Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die Oberflächenwasserkörper (Mehrfachnennungen möglich)*

### 7.4.2 Chemischer Zustand

#### *7.4.2.1 Einschätzung der Zielerreichung*

Im Vergleich zur Bewertung des chemischen Zustandes für 2015, welche sowohl auf den Vorgaben der Richtlinie 2008/105/EG[271] als auch der Richtlinie 2013/39/EU[272] basiert (siehe *Kapitel 6.4 Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper*), sind für die Einschätzung der Zielerreichung in 2021 bzw. 2027 ausschließlich die Vorgaben der Richtlinie 2013/39/EU zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme von 2014[273] wurde in Luxemburg eine landesweite Belastung durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) festgestellt, wobei die Summe der Konzentrationen der Stoffe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3cd)pyren systematisch die durch die Richtlinie 2008/105/EG vorgeschriebene Umweltqualitätsnorm (UQN) für das Jahresmittel überschritt. Da diese Überschreitungen sowohl in den Hauptgewässern als auch in ländlichen Quellbereichen von kleineren Gewässern festgestellt wurden (ubiquitäre Belastung), wurde der chemische Zustand flächendeckend als schlecht eingestuft. Die Monitoringdaten aus den Jahren 2014 und 2015 bestätigten diese Einschätzung (siehe *Kapitel 6.6 Ergebnisse der Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper*). Da das Vorkommen dieser Stoffe im Oberflächenwasser in erster Linie auf atmosphärische Deposition zurückzuführen ist, ist zu erwarten, dass die in der Richtlinie 2013/39/EU vorgeschriebene Umweltqualitätsnorm für Benzo(a)pyren weiterhin überschritten wird. Gemäß der Richtlinie 2013/39/EU beziehen sich bei der Gruppe der PAK die Umweltqualitätsnormen (Biota-UQN und Jahresdurchschnitts-UQN in Wasser) auf die Konzentration von Benzo(a)pyren, auf dessen Toxizität diese beruhen. Benzo(a)pyren kann somit als Marker für die anderen PAK betrachtet werden und daher ist nur Benzo(a)pyren zum Vergleich mit der Biota-UQN und der ensprechenden Jahresdurchschnitts-UQN in Wasser zu überwachen.

Bedingt durch die voraussichtliche Überschreitung der in der Richtlinie 2013/39/EU festgelegten Umweltqualitätsnorm für Quecksilber in Biota, ist es zudem sehr wahrscheinlich, dass der gute chemische Zustand Ende 2021 nicht erreicht wird.

Luxemburg hat bislang noch keine Quecksilbermessungen in Biota vorgenommen[274] (siehe *Kapitel 6.4.2 Biotaanalysen*), schließt sich jedoch den Überlegungen der deutschen Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) an, die aufgrund der vorliegenden Untersuchungsdaten zur Belastung von Fischen durch Quecksilber davon ausgeht, dass eine flächenhafte Überschreitung der Biota-UQN für Quecksilber zu erwarten ist[275]. In Deutschland wurde der chemische Zustand deshalb flächendeckend als „nicht gut“ eingestuft. Eine wissenschaftliche Publikation[276] von

[271] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[272] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

[273] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l’eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

[274] Gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2008/105/EG hat Luxemburg einen UQN Wert für die Wasserphase abgeleitet, welcher die gleiche Schutzfunktion garantiert wie der in der Richtlinie festgelegt UQN Wert.

[275] LAWA Textbaustein, Sachstandsdarstellung und Begründung der flächenhaften Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber (PDB WRRL-2.1.5), Stand 19. August 2014

[276] Boscher A., Gobert A., Guignard C., Ziebel J., L'Hoste L., Gutleb A., Cauchie H.-M., Hoffmann L., Schmidt G., Chemical contaminants in fish species from rivers in the North of Luxembourg: Potential impact on the Eurasian otter (lutra lutra), Chemosphere, 78, pp. 785-792, 2010

Quecksilberbestimmungen in Fischen verschiedener luxemburgischer Gewässer zeigt ähnliche Resultate auf. Es sind jedoch weitere Studien und die Festlegung einer einheitlichen Untersuchungsanleitung (Art, Alter der Fische) auf EU-Ebene notwendig, um die bisherigen Messungen zu validieren und Trends zu ermitteln. Lokal und regional sind zudem Quecksilberquellen, -verbleib, -transporte und -trends oftmals noch nicht umfassend geklärt. Das betrifft z. B. Anreicherungen in Sedimenten von Staustufen, Erosion oder Austrag aus Dränagen. Für ein ubiquitäres und nicht abbaubares Element wie Quecksilber muss nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen werden, dass trotz erheblicher Minimierungsanstrengungen und selbst bei umfassender Einstellung der Stoffeinträge aufgrund der langen Verweildauer in der Umwelt und eines möglichen Ferntransportes die Einhaltung der UQN in Biota überhaupt nur langfristig erreicht werden kann.

Aufgrund der Ergebnisse der Auswertung der Daten des ersten Bewirtschaftungszyklus zum chemischen Zustand gemäß den Vorgaben der Richtlinie 2013/39/EU (siehe *Kapitel 6.6 Ergebnisse der Bewertung des chemischen Zustandes der Oberflächenwasserkörper*) ist außerdem davon auszugehen, dass die in der Richtlinie 2013/39/EU vorgeschriebene Umweltqualitätsnorm für Fluoranthen flächendeckend überschritten wird. Im Vergleich zur Richtlinie 2008/105/EG wurde die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm in der Richtlinie 2013/39/EU von 0,1 µg/L auf 0,0063 µg/L und die zulässige Höchstkonzentration von 1 µg/L auf 0,12 µg/L verschärft. Da dieser Stoff, obwohl er zur Familie der PAK gehört, nicht als ubiquitärer Stoff eingestuft wurde, wird auch der chemische Zustand ohne die ubiquitären Stoffe den guten Zustand im Jahr 2021 nicht erreichen.

*Tabelle 7-6: Einschätzung der Zielerreichung für den guten chemischen Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) und der HMWB in den Jahren 2015, 2021 und 2027*

| IFGE | Anzahl der NWK | Anzahl der HMWB | Guter Zustand erreicht bis 2015 | | Guter Zustand erreicht bis 2021 | | Guter Zustand erreicht bis 2027 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | NWK | HMWB | NWK | HMWB | NWK | HMWB |
| Rhein | 100 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 7 |
| Maas | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| **Gesamt** | **102** | **8** | **0** | **0** | **0** | **0** | **102** | **8** |

*Tabelle 7-7: Einschätzung der Zielerreichung für den guten chemischen Zustand ohne ubiquitäre Stoffe in den Jahren 2015, 2021 und 2027*

| IFGE | Anzahl der NWK | Anzahl der HMWB | Guter Zustand erreicht bis 2015 | | Guter Zustand erreicht bis 2021 | | Guter Zustand erreicht bis 2027 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | NWK | HMWB | NWK | HMWB | NWK | HMWB |
| Rhein | 100 | 7 | 92 | 4 | 0 | 0 | 100 | 7 |
| Maas | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| **Gesamt** | **102** | **8** | **94** | **5** | **0** | **0** | **102** | **8** |

#### *7.4.2.2 Ausnahmetatbestände*

Aus den in Kapitel 7.4.2.1 genannten Gründen wird für alle luxemburgischen Oberflächenwasserkörper eine Fristverlängerung gemäß Artikel 4(4) der WRRL bis Ende 2027 zur Erreichung des guten chemischen Zustandes in Anspruch genommen. Als Begründung für diese Fristverlängerung wird die technische Durchführbarkeit T1 „Keine technische Lösung verfügbar“ angeführt.

*Tabelle 7-8: Übersicht der Begründungen für die Inanspruchnahme des Ausnahmetatbestandes „Fristverlängerung“ gemäß Artikel 4(4) der WRRL für die Oberflächenwasserkörper*

| IFGE | Gesamt-anzahl der OWK | Ausnahmetatbestand gemäß Artikel 4(4) der WRRL bedingt durch | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Natürliche Gegebenheiten (N) | Technische Durchführbarkeit (T) | Unverhältnismäßig hoher Aufwand (U) |
| Rhein | 107 | 0 | 107 | 0 |
| Maas | 3 | 0 | 3 | 0 |
| **Gesamt** | **110** | **0** | **110** | **0** |

## 7.5 Zielerreichung und Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen für Grundwasserkörper

### 7.5.1 Mengenmäßiger Zustand

Sämtliche Grundwasserkörper befinden sich in einem guten mengenmäßigen Zustand (siehe *Kapitel 6.9.1 Bewertung des mengenmäßigen Zustandes*). Aus diesem Grund ist auch die Zielerreichung 2021 und 2027 gewährleistet.

*Tabelle 7-9: Einschätzung der Zielerreichung für den guten mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper in den Jahren 2015, 2021 und 2027*

| Einschätzung der Zielerreichung für | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon MES 1 | Trias-Nord MES 6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias/Dogger MES 5 |
| 2015 | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut |
| 2021 | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut |
| 2027 | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut | Gut |

### 7.5.2 Chemischer Zustand

Die Grundwasserkörper Unterer Lias (MES 3) und Trias-Nord (MES 7) kennzeichnen sich durch Grundwasseralter von mehreren Jahren. Obwohl genaue Messungen schwierig sind, hat eine rezente Studie über die Grundwasserdatierung[277] ergeben, dass die mittleren Grundwasseralter womöglich zwischen 5 und 15 Jahren liegen, wobei lokal auch bedeutend längere Grundwasseralter anzunehmen sind. Diese Tatsache erschwert die Abschätzung, wie wirksam die getroffenen Maßnahmen sind. Daher wird der gute chemische Zustand im Grundwasserkörper Unterer Lias 2021 wohl nicht erreicht werden und es ist zu diesem Zeitpunkt schwer abschätzbar ob dieses Ziel 2027 erreicht wird oder nicht. Der Zustand wurde daher als „unbekannt“ für 2027 angegeben.

Schlussfolgernd kann festgehalten werden, dass die natürlichen Gegebenheiten keine rechtzeitige Verbesserung des Zustands der Grundwasserkörper Unter Lias, Trias-Nord und Devon zulassen, sodass ein Ausnahmetatbestand gemäß Artikel 4(4), Punkt a)iii) der WRRL (die natürlichen Gegebenheiten lassen keine rechtzeitige Verbesserung des Zustands des Wasserkörpers zu) in

[277] Projet GW-Mitigation, Centre de recherche Public Henri Tudor – Centre de ressources des technologies de l’environnement, 2014

Anspruch genommen werden muss. Zusätzliche Forschungsarbeiten (z. B. konzeptuelle Modelle) sind in den Bewirtschaftungszyklen 2015-2021 und 2021-2027 vorgesehen, um weitere Erkenntnisse zu gewinnen.

*Tabelle 7-10: Einschätzung der Zielerreichung für den guten chemischen Zustand der Grundwasserkörper in den Jahren 2015, 2021 und 2027*

| Einschätzung der Zielerreichung für | Grundwasserkörper | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Devon MES 1 | Trias-Nord MES 6 | Trias-Ost MES 7 | Unterer Lias MES 3 | Mittlerer Lias MES 4 | Oberer Lias/Dogger MES 5 |
| 2015 | Schlecht | Schlecht | Gut | Schlecht | Gut | Gut |
| 2021 | Gut | Schlecht | Gut | Schlecht | Gut | Gut |
| 2027 | Gut | Unbekannt | Gut | Unbekannt | Gut | Gut |

## 7.6 Begründungen für das Nichterreichen der Umweltziele im Jahr 2015

Im ersten Bewirtschaftungsplan von 2009[278] wurde für 28% der natürlichen Oberflächenwasserkörper und für 18% der als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörper die Erreichung des guten Zustandes bis Ende 2015 angegeben. Bei den Grundwasserkörpern wurde abgeschätzt, dass 3 von den 5 Grundwasserkörpern den guten Zustand bis Ende 2015 erreichen werden. Für alle anderen Wasserkörper wurden bereits 2009 Ausnahmen geltend gemacht.

Die Abweichungen in der Einschätzung der Zielerreichung von 2009 und dem aktuell vorliegenden Zustand der Wasserkörper (siehe *Kapitel 6 Überwachungsnetz und Darstellung der Ergebnisse der Überwachungsprogramme gemäß Artikel 8 und Anhang V (in Form von Karten)*) lässt sich unter anderem dadurch erklären, dass:

- viele Maßnahmen, die im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehen waren, noch nicht umgesetzt werden konnten. Dies liegt vor allem an einem langsameren Fortschritt als ursprünglich geplant bei der Umsetzung der Maßnahmen welcher z. B. durch längere Wartezeiten beim Erwerb von Grundstücken, längere Planungs- und Umsetzungszeiträume, zeitaufwendige Genehmigungsverfahren, zeitaufwendige Abstimmungen mit allen (zum Teil unterschiedliche Interessen vertretenden) Beteiligten, Personalengpässe und begrenzte oder fehlende finanzielle Mittel bedingt ist.
- die Biologie zudem länger braucht als ursprünglich eingeschätzt, um auf die zu ihrer Verbesserung vorgenommenen Maßnahmen zu reagieren (natürliche Wirkungsverzögerung der umgesetzten Maßnahmen).

## 7.7 Umweltziele in Schutzgebieten

Die WRRL hält für bestimmte Schutzgebiete fest, dass die Mitgliedstaaten bis Ende 2015 alle Normen und Ziele erfüllen müssen, sofern die gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten,. Die in Luxemburg ausgewiesenen Schutzgebiete, für die ein besonderer Bedarf zum Schutz des Oberflächen- und Grundwassers oder zur Erhaltung wasserabhängiger Lebensräume und Arten besteht, sind im Kapitel 5 aufgeführt und im Anhang 1 in den Karten 5.1 bis 5.8 dargestellt. Im Kapitel

[278] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/index.html

6.11 werden die Überwachung sowie der Zustand dieser Gebiete dargestellt.

Bei den in Schutzgebieten liegenden Oberflächenwasser- und Grundwasserkörpern sind somit neben den Umweltzielen der Wasserrahmenrichtlinie auch die sich aus den jeweiligen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften ergebenden Ziele zu berücksichtigen, soweit sie sich auf die Gewässerbeschaffenheit beziehen. Die gebietsspezifischen Schutzziele werden in der Regel mit der Verbesserung des Zustandes der Gewässer im Sinne der WRRL unterstützt.

Im Rahmen der Ausarbeitung der Maßnahmenprogramme muss geprüft werden, inwieweit die für die jeweiligen Schutzgebiete festgelegten Ziele mit den Umweltzielen der WRRL übereinstimmen und welche Synergien hergestellt werden können (siehe *Kapitel 9.4.3 Hydromorphologische Maßnahmen*). Widersprechen sich die Ziele, muss abgestimmt und abgewogen werden, welche Ziele vorrangig zu behandeln sind.

### 7.7.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL

Gemäß den Vorgaben von Artikel 7 der WRRL muss das Wasser, welches für den menschlichen Gebrauch genutzt wird, nicht nur die in Artikel 4 der WRRL vorgegebenen Umweltziele erreichen, sondern, unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahren, auch die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie[279] erfüllen. Die Schutzgebiete nach Artikel 7 der WRRL befinden sich somit in einem guten Zustand wenn sie sowohl die Umweltziele der WRRL als auch die Vorgaben der Trinkwasserrichtlinie einhalten. Die Trinkwasserrichtlinie wurde in Luxemburg durch die großherzogliche Verordnung vom 7. Oktober 2002[280] umgesetzt und diese legt die Qualitätskriterien für das Trinkwasser in Luxemburg fest.

In Luxemburg werden für die 5 Grundwasserkörper Devon (MES 1), Trias-Nord (MES 6), Trias-Ost (MES 7), Unterer Lias (MES 3) und Oberer Lias/Dogger (MES 5) sowie den Oberflächenwasserkörper III-2.2.1 Sauer, welche als Schutzgebiete nach Artikel 7 der WRRL einzustufen sind, die Anforderungen der großherzoglichen Verordnung vom 7. Oktober 2002, gegebenenfalls nach Aufbereitung des Rohwassers, eingehalten. In Fällen in denen eine Ausnahmegenehmigung wegen Überschreitungen der Grenzwerte erteilt wurde, wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen der großherzoglichen Verordnung eingehalten sind (zeitlich begrenzte Ausnahmegenehmigung, Erstellung eines spezifischen Maßnahmenprogramms etc.).

Gemäß Artikel 7(3) der WRRL sorgen die Mitgliedstaaten für den erforderlichen Schutz der ermittelten Wasserkörper, insbesondere um eine Verschlechterung der Qualität der Wasserkörper zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern. Die Mitgliedstaaten können zudem Schutzgebiete für diese Wasserkörper festlegen. Das luxemburgische Wassergesetz vom 19. Dezember 2008[281] sieht im Artikel 44 die Ausweisung von Schutzzonen um Wasserfassungen, die für die Trinkwasserversorgung genutzt werden, vor. In diesen Schutzzonen gelten besondere Gebote sowie Verbote für bestimmte Tätigkeiten. Die Ausweisung beziehungsweise die Anpassung der Schutzzonen erfolgt durch großherzogliche Verordnungen und muss spätestens bis zum 22. Dezember 2015 abgeschlossen sein (siehe *Kapitel 5.1 Gebiete für die*

[279] Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch
[280] Règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine
[281] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

*Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL*). Die Ausweisung der Trinkwasserschutzzonen stellt eine grundlegende Maßnahme nach Artikel 11(3)d der WRRL dar und ist somit Teil des Maßnahmenprogramms (siehe *Kapitel 9.10 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Erfüllung des Artikels 7 (Artikel 11(3)d der WRRL*).

In Luxemburg werden die Ziele des Artikel 7(3) der WRRL aktuell noch nicht überall erreicht. Bis spätestens Ende 2018, sollen jedoch um sämtliche Trinkwasserfassungen Schutzzonen legal ausgewiesen werden und somit die Bedingungen geschafft sein, um den erforderlichen Schutz der ermittelten Wasserkörper zu gewährleisten und dementsprechend gegenüber einer Verschlechterung der Wasserqualität vorzubeugen und den Umfang der Aufbereitung zu verringern. Neben den obligatorischen Maßnahmen ist zudem in jedem Gebiet vorgesehen ein Programm mit freiwilligen Maßnahmen aufzustellen. Diese Programme werden durch den Trinkwasserversorger aufgestellt.

### 7.7.2 Erholungs- und Badegewässer

Ziel der Badegewässerrichtlinie[282] ist es, in Ergänzung der WRRL, die Umwelt und die Badegewässer zu erhalten und zu schützen, ihre Qualität zu verbessern und die Gesundheit des Menschen zu schützen. Die Badegewässerqualität wird entsprechend den Vorgaben der Badegewässerrichtlinie als mangelhaft, ausreichend, gut oder ausgezeichnet eingestuft und gemäß Artikel 5 der Badegewässerrichtlinie müssen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass zum Ende der Badesaison 2015 alle Badegewässer zumindest als „ausreichend“ eingestuft sind. Zudem müssen die Mitgliedstaaten realistische und verhältnismäßige Maßnahmen ergreifen, um die Zahl der als ausgezeichnet oder als gut eingestuften Badegewässer zu erhöhen.

In Luxemburg wird die Badegewässerqualität an 11 Überwachungsstellen ermittelt. An allen 11 Überwachungsstellen wurde, wie in den Jahren zuvor, auch im Jahr 2015 eine ausgezeichnete Qualität der entsprechenden Badegewässer nachgewiesen (siehe *Kapitel 6.11.2 Erholungs- und Badegewässer*). Die Vorgaben der Badegewässerrichtlinie, die über die Anforderungen der WRRL hinausgehen, werden somit in Luxemburg bereits erfüllt.

### 7.7.3 Nährstoffsensible und gefährdete Gebiete

Wie bereits in Kapitel 5.4 dargestellt, ist Luxemburg flächendeckend als empfindliches bzw. als gefährdetes Gebiet gemäß der Kommunalabwasserrichtlinie[283] bzw. der Nitratrichtlinie[284] ausgewiesen. Es wurden aber keine gesonderten Ziele festgelegt, da die Ziele der WRRL aus ausreichend betrachtet werden.

### 7.7.4 Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000 Gebiete)

Die Zielsetzungen des europäischen Natura 2000 Netzwerkes, das in Luxemburg insgesamt 18 Vogelschutzgebiete gemäß der Vogelschutzrichtlinie[285] und 48 FFH-Gebiete gemäß der Flora-Fauna-

[282] Richtlinie 2006/7/EG vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG
[283] Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
[284] Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen
[285] Richtlinie 79/409/EWG vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

Habitat-Richtlinie[286] umfasst (siehe *Kapitel 5.5 Vogelschutz- und FFH Gebiete (Natura 2000 Gebiete)*), beinhalten eine Reihe von Punkten die direkt oder indirekt mit Fließgewässern zusammenhängen und demnach auch den Hochwasserrisiko-Managementplan[287] betreffen. Diese Zielsetzungen betreffen den Erhalt und die Verbesserung bzw. die Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustandes für an Fließgewässer gebundene Arten und Lebensräume. Folgende Themenschwerpunkte werden anvisiert:

a) Wasserqualität,
b) Struktur und Wasserhaushalt der Fließgewässer, Uferzonen und Auen,
c) Aquatische und semi-aquatische Arten,
d) Feuchtgebiete der Auen,
e) Arten die an Feuchtgebiete gebunden sind.

Diese Zielsetzungen sind aktuell grob in den Standarddatenbögen für die jeweiligen Gebiete (siehe Anhang 6), sowie in folgenden großherzoglichen Verordnungen definiert:

- *Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009 portant désignation des zones spéciales de conservation,*
- *Règlement grand-ducal du 30 novembre 2012 portant désignation des zones de protection spéciale.*

Die Details der individuellen Maßnahmen, die es umzusetzen gilt, um den oben genannten Zielsetzungen gerecht zu werden, werden in den Natura 2000 Managementplänen näher definiert. Für einzelne Natura 2000 Gebiete wurden solche Managementpläne bereits erstellt[288], wobei diese bis Ende 2016 für alle Gebiete erstellt werden sollen. Alle Maßnahmen die die Thematik der Fließgewässer betreffen werden in Zusammenarbeit von der Natur- und Forstverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung ausgearbeitet und so können mögliche Zielkonflikte bereits frühzeitig ausgeräumt werden. Diese ergänzen die schon im vorliegenden Bewirtschaftungsplan und Hochwasserrisikomanagementplan festgehaltenen Maßnahmen und sind demnach ebenso als prioritär für die Umsetzung und die Finanzierung anzusehen.

[286] Richtlinie 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

[287] Hochwasserrisikomanagementplan für das Großherzogtum Luxemburg – Entwurf 22.12.2014, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau, Dezember 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/index.html)

[288] http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Natura_2000/Liste_nationale_des_Zones_Habitats/index.html

# 8. Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse des Wassergebrauchs gemäß Artikel 5 und Anhang III

## 8.1 Einleitung

Gemäß Artikel 5 und Anhang III der WRRL ist im Rahmen ihrer Umsetzung eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen durchzuführen. Diese dient dazu:

- in regelmäßigen Abständen die Einhaltung der Vorgaben zur Preisbildung der WRRL zu überprüfen. Sie gibt vor, angemessene Anreize zur effizienten Wassernutzung zu schaffen, sowie sektorspezifisch zu differenzieren. Maßgebend sind zwei Grundsätze: einerseits die Kostendeckung und andererseits die Kostenaufteilung nach dem Verursacherprinzip;
- zu untersuchen, wie sich diese Wassernutzungen auf den Gewässerzustand auswirken. Durch die Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen der Wassernutzungen sowie ihrer jeweiligen Wassernachfrage und der Gegenüberstellung des zukünftigen Angebots an Wasser können Rückschlüsse gezogen werden, ob im Jahr 2021 der gute Gewässerzustand erreicht werden kann oder nicht;
- in Bezug auf die Wassernutzung die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zu ermitteln.

Im Rahmen der Überarbeitung der Bestandsaufnahme[289] wurde im Jahr 2013 eine wirtschaftliche Analyse erstellt[290], die im Laufe des Jahres 2015 für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan gemäß den Vorgaben der WRRL vervollständigt wurde[291].

## 8.2 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

Gemäß Artikel 2, Punkt 39 der WRRL werden unter Wassernutzungen die Wasserdienstleistungen sowie jede andere Handlung verstanden, die gemäß Artikel 5 und Anhang II der WRRL signifikante Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer haben. Die für die verschiedenen Wassernutzungen wichtigen wirtschaftlichen Daten werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

### 8.2.1 Beschreibung der gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen

Die Gesamteinwohnerzahl im Großherzogtum Luxemburg lag am 1. Januar 2015 bei 563.000 Einwohnern bei einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 217,7 Einwohnern pro km² (siehe *Kapitel 2.1.3 Bevölkerung*). Zu den bevölkerungsreichsten Regionen des Landes zählen die Stadt Luxemburg mit den umliegenden Gemeinden, sowie die Minettegegend im Süden des Landes mit den ehemaligen Arbeiterstädten wie z. B. Esch/Alzette und Petingen. Im Norden des Landes ist die Bevölkerungsdichte deutlich geringer und allgemein wird ein Nord-Süd Gefälle der Bevölkerungsdichte in Luxemburg festgestellt.

[289] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)
[290] Wirtschaftliche Analyse gemäß Anhang III der Richtlinie 2000/60/EG, Fiduciaire Muller, 2014
[291] Baseline Szenario für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Luxemburg – Entwicklungen bis 2021, ACTeon environment research & consultancy, 2015

In den letzten 30 Jahren ist die Bevölkerung Luxemburgs um mehr als 40% gestiegen. Lag der Zuwachs bis in die 80er-Jahre bei etwa ±1% pro Jahr, sind seitdem deutlich höhere Werte zu verzeichnen und so liegt die Zuwachsrate aktuell bei über 2%.

*Tabelle 8-1: Entwickung der Bevölkerung in Luxemburg (bezogen auf den 31. Dezember des jeweiligen Jahres)*[292]

| | 1960 | 1970 | 1981 | 1991 | 2001 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einwohner | 314.889 | 339.841 | 365.600 | 389.600 | 444.000 | 524.900 | 537.000 | 549.700 | 563.000 |
| Variation (%) zum Vorjahr | - | - | - | - | - | - | + 2,31 | + 2,36 | + 2,42 |

In Luxemburg waren im Jahr 2013 insgesamt 385.500 Personen erwerbstätig[293]. Der größte Teil der Erwerbstätigen ist im Bereich der Dienstleistungen tätig (298.900 Personen), wobei ein Großteil im Handel, in Versicherungsdienstleistungen sowie dem Gesundheits- und Sozialwesen beschäftigt ist. Im Produzierenden Gewerbe waren im Jahr 2013 77.000 Personen tätig. Der Bereich der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und der Fischerei hat mit insgesamt 4.100 Erwerbstätigen eine eher geringe Bedeutung.

Luxemburg bezieht einen großen Anteil seiner Arbeitskräfte aus dem Ausland. Aus Tabelle 8-2 lässt sich erschließen, dass im Jahr 2014 56 % der in Luxemburg arbeitenden Personen auch in Luxemburg wohnten und 44 % in Belgien, Deutschland oder Frankreich. Mit den Grenzgängern, „wächst“ und „schrumpft“ die Bevölkerung Luxemburgs an den regulären Arbeitstagen um 30% seiner Einwohnerzahl. Etwaige Effekte der Tourismusbranche auf die Bevölkerungszahl und die damit verbundene Wassernutzung werden als unerheblich eingestuft und werden folglich ausgeklammert.

*Tabelle 8-2: Beschäftigte (Arbeitnehmer) in Luxemburg (Jahresdurchschnittsangaben)*[294]

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gesamt | 337.300 | 347.300 | 355.800 | 362.200 | 371.100 |
| Grenzgänger | 149.600 | 154.300 | 157.600 | 160.400 | 164.800 |
| aus Belgien | 37.900 | 39.000 | 39.800 | 40.600 | 41.700 |
| aus Deutschland | 37.600 | 39.100 | 40.000 | 40.800 | 41.900 |
| aus Frankreich | 74.100 | 76.200 | 77.800 | 79.000 | 81.300 |

Im Jahr 2013 lag das Bruttoinlandsprodukt (BIP) Luxemburgs, ausgedrückt in Kaufkraftstandards, laut Eurostat bei 264 % des EU-Durchschnitts. Wertmäßig betrug es 45.478,2 Millionen Euro. Damit stand Luxemburg an der Spitze der europäischen Länder. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass das hohe Niveau des BIP pro Kopf in Luxemburg zum Teil auf den großen Anteil von Grenzgängern an der Gesamtbeschäftigung zurückzuführen ist. Sie tragen zum BIP bei, werden jedoch bei der Bevölkerung Luxemburgs, die zur Berechnung des BIP pro Kopf herangezogen wird, nicht berücksichtigt.

Ein geeigneterer Indikator zur Messung des durchschnittlichen Lebensstandards eines Landes ist, im Gegensatz zum BIP pro Kopf, welches die gesamtwirtschaftliche Entwicklung widerspiegelt, das verfügbare Einkommen privater Haushalte pro Kopf. Im Bruttonationaleinkommen (BNE) werden aus dem oder an das Ausland geflossene Einkommen, wie gegebenenfalls von Grenzgängern erzielte Einnahmen, nicht berücksichtigt. So betrug das BIP pro Kopf für Luxemburg im Jahr 2011 bespielsweise 82.100 Euro, das heißt fast drei Mal so viel wie der Durchschnitt der Eurozone. Das

[292] http://www.statistiques.public.lu/
[293] Luxemburg in Zahlen 2014, STATEC
[294] http://www.statistiques.public.lu/

verfügbare Pro-Kopf-Einkommen lag hingegen bei 31.000 Euro und damit immer noch 65 % über dem Durchschnitt der Eurozone[295].

*Tabelle 8-3: Bruttoinlandsprodukt, Bruttonationaleinkommen und Bruttowertschöpfung[296]*

| | 2000 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| BIP (in Milliarden Euro) | 22,0 | 39,3 | 42,6 | 42,9 | 45,5 |
| BIP pro Kopf (in 1000 Euro) | 50,3 | 77,4 | 82,1 | 80,7 | 83,4 |
| Bruttonationaleinkommen (in Milliarden Euro) | 19,2 | 27,2 | 30,8 | 29,2 | - |
| Bruttowertschöpfung (in Milliarden Euro) | 19,6 | 35,5 | 38,6 | 38,5 | 40,6 |

Laut einer Schätzung des luxemburgischen Statistikamtes ist das Bruttoinlandsprodukt (Volumen) im Jahr 2014 um 5,6 % gewachsen. Die Schätzungen für das Jahr 2015 bzw. das Jahr 2016 belaufen sich auf 3,7 % bzw. 3,4 %[297].

Der Anteil der Wirtschaftssektoren am BIP beläuft sich für die Landwirtschaft auf etwa 0,3%, für die Industrie auf etwa 13,4% und für die Dienstleistungen auf etwa 86,8%. Der wichtigste Motor der luxemburgischen Wirtschaft ist der Finanzsektor. Da die Abhängigkeit von einem Sektor jedoch ein wirtschaftliches Risiko darstellt, verfolgen die luxemburgischen Behörden bewusst eine Diversifizierungspolitik, mit der Bereiche wie Informations- und Kommunikationstechnik, Logistik, Biotechnik, Umwelttechnologie und Forschung gefördert werden, und gleichzeitig die Diversifizierung des Finanzsektors vorangetrieben wird[298].

Ackerbau- und Waldflächen stellen in Luxemburg mit insgesamt 85,3 % der Landesfläche den weitaus größten Flächenanteil dar. Der Anteil der bebauten Flächen hat in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen und hat sich zwischen 1990 (4,3 %) und 2014 (9,7 %) mehr als verdoppelt. Rund zwei Drittel dieser Fläche dient den privaten Haushalten als Siedlungs- und Siedlungsfreiflächen. Das restliche Drittel wird vornehmlich für industrielle Zwecke genutzt.

*Tabelle 8-4: Verteilung der Flächennutzung (in %) in Luxemburg[299]*

| | 1972 | 1990 | 2000 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ackerbau- und Waldfläche | 93,2 | 91,8 | 87,4 | 85,7 | 85,5 | 85,5 | 85,4 | 85,3 |
| Bebaute Flächen | 3,1 | 4,3 | 8,1 | 9,3 | 9,5 | 9,5 | 9,6 | 9,7 |
| davon Industrieflächen | - | - | 2,7 | 3 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 |
| Straßen- und Eisenbahnnetz usw. | 3,2 | 3,4 | 3,9 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| Wasserläufe und -flächen | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |

### 8.2.2 Öffentliche Wasserversorgung

In Luxemburg fällt die öffentliche Trinkwasserversorgung seit Ende des 18. Jahrhunderts (Artikel 49

[295] http://www.luxembourg.public.lu/de/vivre/qualite-et-cout-de-vie/cout-de-vie/PIB-habitant/index.html
[296] Luxemburg in Zahlen 2013 und Luxemburg in Zahlen 2014, STATEC
[297] http://www.statistiques.public.lu
[298] http://www.luxembourg.public.lu/de/vivre/qualite-et-cout-de-vie/cout-de-vie/PIB-habitant/index.html
[299] http://www.statistiques.public.lu

und 50 des *Décret du 14 décembre 1789 relatif à la constitution des municipalités*) in den Aufgabenbereich der Gemeinden. Die Gemeinden sind sowohl für die Trinkwasserverteilung als auch für den Unterhalt der Infrastrukturen zuständig.

Grundwasser spielt bei der Trinkwasserversorgung Luxemburgs eine wesentliche Rolle. Bis Mitte der sechziger Jahre wurde Wasser fast ausschließlich aus Quellen gewonnen. Die Nutzung von Oberflächenwasser zur Trinkwassergewinnung begann erst im Jahr 1969, als die Aufbereitungsanlage und Versorgungsleitung des *Syndicat des eaux du barrage d'Esch-sur-Sûre* (SEBES) in Betrieb genommen wurde. In diesem Zusammenhang wird Rohwasser aus der Mehrzwecktalsperre von Esch/Sauer entnommen. Auf diese Weise werden heute im Mittel rund 50% des Trinkwassers aus Oberflächenwasser gewonnen.

Statistisch gesehen verbraucht ein luxemburgischer Haushalt im Durchschnitt 150 Liter Trinkwasser pro Tag. Hierbei liegt der tatsächliche Verbrauch jedoch bei etwa 137 Litern. Der höhere rechnerische Wert ist durch die hohe Anzahl an Grenzgängern (etwa 160.000) bedingt, die in Luxemburg arbeiten und zum Trinkwasserverbrauch beitragen, jedoch nicht in die Ermittlung des Durchschnittsverbrauchs eingerechnet werden. Die Bedeutung des Wasserverbrauchs der Haushalte im Vergleich zu den anderen Sektoren geht aus Tabelle 8-5 hervor.

*Tabelle 8-5: Wasserverkauf nach Sektor in $m^3$*

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|
| Haushalte | 25.072.743 | 25.373.926 | 26.121.393 | 24.700.540 | 24.602.141 |
| Industrie | 2.217.150 | 2.055.009 | 2.169.426 | 2.481.154 | 2.675.927 |
| Agrarwirtschaft | 1.713.805 | 1.724.359 | 1.795.724 | 1.936.176 | 1.978.172 |
| **Gesamt** | **29.003.698** | **29.153.294** | **30.086.543** | **29.117.870** | **29.256.241** |

### 8.2.3 Öffentliche Abwasserentsorgung

Ähnlich wie die Trinkwasserversorgung untersteht die öffentliche Abwasserentsorgung ebenfalls dem Verantwortungsbereich der Gemeinden und so werden in Luxemburg die Kläranlagen von Gemeinden bzw. Gemeindesyndikaten betrieben. Es liegt somit in der alleinigen Verantwortung der Gemeinden (und Gemeindesyndikate), sich um die Kläranlagen zu kümmern und deren Bau oder Modernisierung anzustoßen. Der Staat unterstützt die Gemeinden jedoch durch Subventionen, die bis zu 75 % der Investitionskosten betragen können. Die notwendigen verwaltungsbezogenen Prozesse nehmen lange Zeitspannen in Anspruch, unter anderem durch die Notwendigkeit verschiedene Studien durchführen zu müssen. Dies verlangsamt erheblich die Anpassung der luxemburgischen Abwasserentsorgung an die gültigen Qualitätsstandards.

Gegenwärtig gibt es 242 kommunale Kläranlagen mit unterschiedlichen Ausbaugrößen (siehe Tabelle 8-6). Bei etwa der Hälfte handelt es sich um Kleinstanlagen, die vor mehr als 30 Jahren gebaut wurden und nur über eine mechanische Reinigungsstufe verfügen.

*Tabelle 8-6: Anzahl der mechanischen und biologischen Kläranlagen in den internationalen Flussgebietseinheiten Maas und Rhein*

| | ≥ 15 < 500 | ≥ 500 < 2.000 | ≥ 2.000 < 10.000 | ≥ 10.000 < 50.000 | ≥ 50.000 < 100.000 | ≥ 100.000 < 500.000 | Gesamt | Ausbaukapazität (EGW) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IFGE Rhein** | | | | | | | | |
| Mechanische Kläranlage | 122 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | 19.275 |
| Biologische Kläranlage | 35 | 35 | 32 | 8 | 5 | 1 | 116 | 966.055 |
| **Gesamt** | **157** | **38** | **32** | **8** | **5** | **1** | **241** | **985.330** |
| **IFGE Maas** | | | | | | | | |
| Mechanische Kläranlage | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biologische Kläranlage | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 50.000 |
| **Gesamt** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **50.000** |

Gegenwärtig sind etwa 96 % der Bevölkerung an öffentliche Kläranlagen angeschlossen. Das restliche Abwasser wird meistens in privaten Klärgruben vorbehandelt, bevor es in die öffentliche Kanalisation oder in Gewässer eingeleitet wird. Insgesamt verfügt das Land über eine Reinigungskapazität von etwa 1.036.830 Einwohnergleichwerten (EWG).

Neben dem häuslichen Abwasser wird auch ein großer Teil des Abwassers von Industrie- und Gewerbebetrieben in kommunale Kläranlagen eingeleitet. Um die öffentlichen Kläranlagen nicht mit zu stark verschmutzten oder nur schwer abbaubaren Stoffen zu überlasten, verfügen einige dieser Betriebe über betriebseigene Kläranlagen. Die strengen Gewässerschutzauflagen, die für die geklärten Abwässer gelten, werden regelmäßig überwacht. Niederschlags- und Schmutzwasser wird in den meisten Ortschaften nach dem Mischverfahren abgeleitet. Nur die Städte Luxemburg und Esch/Alzette verfügen über ein getrenntes Kanalnetz, wobei dieses System seit einigen Jahren auch in neuen Wohn- und Siedlungsgebieten angewendet wird.

Aus der Tabelle 8-7 geht die Mengenentwicklung des Abwassers der letzten Jahre hervor. Insgesamt zeichnet sich ein kontinuierlicher Anstieg der Abwassermenge ab, mit einem besonders hohen Wert im Jahr 2010.

*Tabelle 8-7: Abwassermengen nach Sektor in $m^3$*

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|
| Haushalte | 21.294.997 | 22.914.678 | 23.927.339 | 22.751.797 | 23.123.494 |
| Industrie | 2.267.787 | 2.027.026 | 2.550.827 | 2.702.040 | 2.856.073 |
| Landwirtschaft | 437.202 | 477.874 | 620.400 | 580.503 | 532.666 |
| **Gesamt** | **23.999.986** | **25.419.579** | **27.098.566** | **26.034.341** | **26.512.232** |

Insbesondere die europäische Kommunalabwasserrichtlinie[300] stellt einen wesentlichen Antriebsfaktor zum Ausbau und zur Erneuerung bestehender Kläranlagen dar. Bereits im Jahr 2006 wurde Luxemburg zum ersten Mal wegen Nichteinhaltung der Richtlinie verurteilt und schließlich zum zweiten Mal im November 2014. Nichtsdestotrotz wurden seit der Einführung der Richtlinie 1991 in Luxemburg mehr als 600 Millionen Euro in den Ausbau von Kläranlagen investiert.

[300] Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser

Ganz Luxemburg ist entsprechend der europäischen Kommunalabwasserrichtlinie[301] und des Wassergesetzes vom 19 Dezember 2008[302] als empfindliches Gebiet ausgewiesen.

### 8.2.4 Landwirtschaft

In Luxemburg beträgt der Anteil der land- und forstwirtschaftlichen Nutzfläche etwa 84 %. Etwa ein Drittel des Landes (35%) ist mit Wald bedeckt (27 % Laubwald und 8% Nadelwald). Grünlandflächen machen 27 % der Landesfläche aus, Ackerbauflächen 22 %. Weinbau erfolgt auf etwa 1300 ha (siehe *Kapitel 2.1.8 Bondennutzung*). Insgesamt betrug die landwirtschaftliche Anbaufläche[303] im Jahr 2014 130.805 ha.

*Tabelle 8-8: Landwirtschaftliche Anbaufläche in Luxemburg (in ha)*

| | 2000 | 2010* | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Landwirtschaftliche Anbaufläche | 127.643 | 131.106 | 131.330 | 131.492 | 131.043 | 130.805 |

** Reihenunterbrechungen – Erweiterung des Erhebungsbereichs*

Der Anteil der Landwirtschaft an der nationalen Wirtschaft war stabil innerhalb der letzten Jahre, liegt aber auf einem sehr niedrigen Niveau. Im Jahr 2011 lag die Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft (zu Herstellungspreisen) bei 130,3 Millionen Euro. Der gesamte Primärsektor (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Bergbau und Gewinnung von Steinen) entsprach im Jahr 2013 nur 0,3 % der luxemburgischen Gesamtwirtschaft (bezogen auf die Bruttowertschöpfung).

Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe lag bei 2.040 im Jahr 2014, wobei die Größe der bewirtschafteten Fläche pro Betrieb tendenziell zunimmt. Was die Art der Betriebe betrifft, so waren im Jahr 2013 65 % spezialisierte Mutterkuh- und Milchviehbetrieben, wobei der größte Teil entweder nur auf Milchproduktion spezialisiert ist, oder gleichzeitig Milch und Fleisch produziert. Als zweitwichtigste Betriebsart ist der Weinbau zu nennen (15,8 %), gefolgt von Gemischtbetrieben (8,6 %), Ackerbaubetrieben („Grandes Cultures“) (5,3 %), spezialisierte Schweine- und Geflügelbetriebe (1,2 %) sowie Obst- und Gemüsebaubetriebe (1,2 %). Im Jahr 2010 bewirtschafteten etwa 4 % der luxemburgischen Betriebe nach den Richtlinien des biologischen Landbaus.

Während die Produktion von Futtermais in den letzten Jahren stabil blieb, unterlagen die Flächen unter Maisanbau sowie die gesamte Maisproduktion (Körnermais – ohne Mais für Biogas) relativ großen Schwankungen. So variierten etwa die Flächen unter Maisanbau zwischen 215 ha im Jahr 2005, 375 ha im Jahr 2010 und 222 ha im Jahr 2014).

Die Produktion von Biomasse hat in den letzten Jahren bedeutend zugenommen, was unter anderem aus der Anzahl der Biogasanlagen ersichtlich wird (siehe Abbildung 8-1).

[301] Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
[302] Loi du 19 décembre 2008 relative à l‘eau
[303] Diese Kategorie umfasst Ackerland (47,9 %), Wiesen und Weiden (50,9 %) sowie Weinberge und andere Anbauflächen (1,3 %).

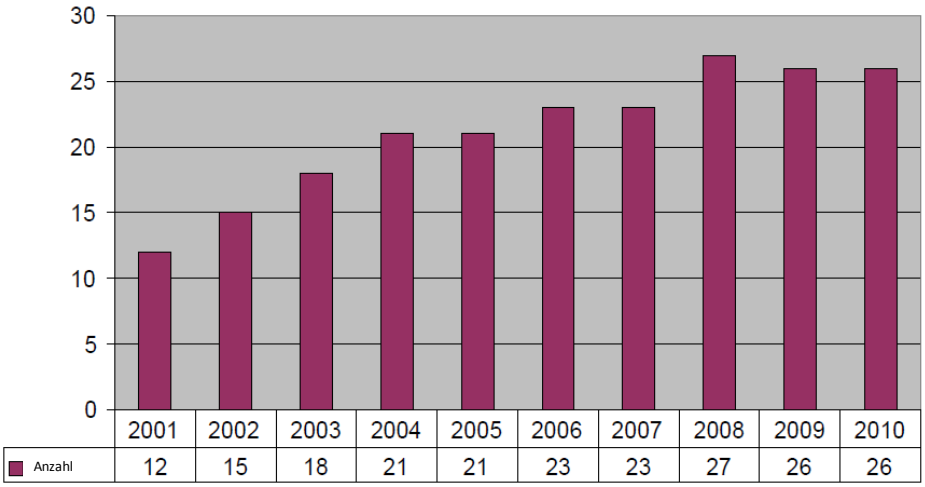



*Abbildung 8-1: Anzahl der Biogasanlagen in Luxemburg*

Wie im letzten Nitratbericht[304] festgehalten wurde, konnte für den Anbau von Silomais in den letzten Jahren ein ununterbrochener Anstieg verzeichnet werden. Bereits zwischen den Zeiträumen 2004-2007 und 2008-2011 stieg die angebaute Fläche um 10,5 %, bis auf etwa 12.745 ha im Mittel für letztere Periode. Parallel dazu ist die Fläche, die für den Maisanbau zur energetischen Verwendung genutzt wird, ebenfalls am Zunehmen. Statistisch wird jene Produktion erst seit 2002 unterschieden, wobei die Unterscheidung zwischen dem Anbau von Mais für industrielle Zwecke bzw. den Anbau zur Verwendung in der Biogasproduktion nicht immer einfach ist. Die Maisanbaufläche, welche speziell für Biogaszwecke bestellt wurde, wird im Mittel für den Zeitraum 2004-2007 mit 346 ha angegeben, und für den Zeitraum 2008-2011 mit 479 ha. Dies entspricht einer bedeutenden Zunahme von 38 %.

Der Anteil der Flächen unter Getreideanbau in Luxemburg blieb relativ stabil in den letzten Jahren.

*Tabelle 8-9: Anteil Getreide an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %)*

| Jahr | 2000 | 2010* | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|
| Anteil Getreide an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %) | 22,4 | 22,7 | 21,9 | 21,2 |

Insgesamt ist der Anteil der Grünlandfläche an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche gleichgeblieben seit dem Jahr 2000 (siehe Tabelle 15). Im Nitratbericht wird die Fläche an Dauergrünland für die Periode 2008-2011 mit 674 km² beziffert.

*Tabelle 8-10: Anteil der Wiesen zur Mahd und Viehweiden an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %)*

| Jahr | 2000 | 2010* | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|
| Anteil Wiesen zur Mahd an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %) | 16,4 | 6,7 | 6,9 | 7,0 |
| Anteil Viehweiden an der landwirtschaftlichen Anbaufläche (in %) | 34,8 | 44,7 | 44,4 | 44,2 |
| **Gesamt** | **51,2** | **51,4** | **51,3** | **51,2** |

[304] Rapport conformément à l'article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole – Période 2008-2011, Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région/Administration de la Gestion de l'eau, Août 2012

Ausgedrückt in Großvieheinheiten beträgt der Rinderanteil 84,5 % des gesamten Tierbestandes. Trotz gewisser Schwankungen ist der Bestand an Rindern in den letzten Jahren konstant geblieben. Zwischen 2007 und 2010 kam es zu einer Zunahme der Rinderherde, gefolgt von einer Abnahme 2011 und 2012. Letzteres unter anderem aufgrund der Trockenheit im Frühling 2011 und interessanten Marktpreisen für Schlachtvieh. Seit 2013 kann man einen veränderten Trend feststellen, mit einem Rinderbestand der in 2014 um 2,4 % gestiegen ist im Vergleich zum Vorjahr. Die interessanten Preise, die sowohl für Milch als auch für Rindfleisch zu erhalten waren, stellen sicherlich einen Faktor dar, der zur Vergrößerung des Bestandes beigetragen hat. Ausgehend von den Entwicklungen der letzten Jahre lässt sich kein eindeutiger Trend bezüglich des Rinderbestandes ablesen.

### 8.2.5 Industrie

Die Eisen- und Stahlindustrie ist weiterhin das Rückgrat der luxemburgischen Industrie und wird daher im Folgenden näher betrachtet.

Der Anteil am Bruttoinlandsprodukt, welches durch die Stahlindustrie erwirtschaftet wurde, veränderte sich von etwa 30 % 1960 zu etwa 12 % 1980 und erreichte kaum 2 % im Jahr 2011. Im Jahr 2002 verschmolz ARBED (*Aciéries réunies de Burbach, Eich, Dudelange*) mit den zwei Stahlunternehmen Usinor und Aceralia zu Arcelor, dem größten Stahlproduzenten der Welt. Durch den Zusammenschluss von Arcelor und Mittal Steel im Jahr 2006 entstand das ArcelorMittal-Unternehmen, welches weltweit im Stahlsektor führend ist. Trotz dieser Entwicklungen hat die Stahlindustrie in Luxemburg in den letzten Jahren, seit dem Jahr 2000, einen langsamen aber stetigen Abwärtstrend in der Produktion gezeigt, bis zum Jahr 2013 (siehe Tabelle xx). In letzter Zeit (im Jahr 2014) stellt ein Produktionsanstieg Zeichen einer leichten Erholung der Produktion und der Aktivitäten dar. Allerdings bleiben die Werte weiterhin niedriger als vor der Krise (z. B. 2007). Es kann unter Vorbehalt vermutet werden, dass die Produktion das Niveau vor der Krise bis 2021 wieder erreichen und beibehalten wird, falls keine erneute ökonomische Krise auftritt.

*Tabelle 8-11: Eisen- und Stahlindustrie (in 1000 Tonnen)*

| Produktion | 2000 | 2007 | 2010 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stahlerzeugung | 2571 | 2858 | 2548 | 2214 | 2090 | 2193 |
| Erzeugung von Walzprodukten | 3360 | 2933 | 2506 | 2455 | 2377 | 2509 |

In den letzten Jahrzehnten war die industrielle Diversifizierung eines der Hauptziele der Wirtschaftspolitik des Landes. Industrielle Aktivitäten wurden immer vielfältiger und umfassen heute sowohl den Materialbereich (DuPont de Nemours, Guardian Glass), als auch z. B. den Bereich der Automobilzuliefererindustrie (Goodyear, Delphi). Tabelle 8-12 gibt einen Überblick über einige größere Unternehmen in der Fertigungsindustrie in Luxemburg.

*Tabelle 8-12: Größere produzierende Unternehmen und ihre Beschäftigungszahlen in Luxemburg*

| | 1968 | 1990 | 2000 | 2012 |
|---|---|---|---|---|
| Goodyear | 1893 | 4060 | 3740 | 3080 |
| Monsanto | 1077 | - | - | - |
| Paul Wurth | 704 | 680 | n.d. | n.d. |
| DuPont de Nemours | 532 | 1370 | 1210 | 1160 |
| Villeroy et Boch | 509 | 1380 | 860 | - |
| ELTH | - | 710 | 720 | 600 |

| | 1968 | 1990 | 2000 | 2012 |
|---|---|---|---|---|
| Eurofloor/Groupe Sommer Allibert | n.d. | 680 | 790 | n.d. |
| Groupe St. Paul | n.d. | n.d. | 850 | 540 |
| Luxguard/Guardian | - | 630 | 1280 | 1230 |
| TDK | - | - | 810 | - |
| Céramétal/Ceratizit | n.d. | 450 | 720 | 990 |
| Husky Injection Molding Systems | - | 100 | 610 | 810 |
| Heintz Van Landewyck | 150-249 | 320 | 390 | 780 |
| International Electronics & Engineering | - | - | 530 | 720 |

Auch wenn es über die Jahre zu Schwankungen gekommen ist, ist ein klarer Abwärtstrend in der Anzahl der industriellen Produktionsaktivitäten festzustellen (Eisen und Stahlindustrie ausgenommen): gab es noch 1.388 Unternehmen im Jahr 1970, waren es nur noch 859 im Jahr 2010. Die meisten Betriebe gehören folgenden drei Bereichen an: der Nahrungsmittelindustrie, in welcher viele kleine Unternehmen mit der Zeit verschwunden sind, der Papier- und der Druckindustrie. Auch wenn die Anzahl der industriellen, produzierenden Unternehmen zurückgegangen ist und trotz der Tatsache, dass industrielle Aktivitäten eine zweitrangige Rolle in der Wirtschaft des Landes eingenommen haben, hat in den letzten zwei Jahrzehnten in absoluten Zahlen kein Industrieabbau stattgefunden – im Gegensatz zu den meisten anderen westeuropäischen Ländern.

### 8.2.6 Schifffahrt

In Luxemburg beschränkt sich die Schifffahrt auf der Mosel auf die Strecke zwischen Wasserbillig und Schengen. Die Mosel ist ein wichtiger überregionaler Verkehrsweg und ist zwischen Neuves-Maisons in Frankreich und Koblenz in Deutschland auf einer Länge von 394 km als Großschifffahrtsstraße ausgebaut und eine der am meisten befahrenen Wasserstraßen in Europa. Die Mosel ist schiffbar für Schiffe bis zu einer Länge von 135 m und der Transport größerer Tonnagen (> 1.000 Tonnen) ist möglich.

Auf dem an Luxemburg angrenzenden Abschnitt der Mosel befinden sich drei Staustufen: in Apach-Schengen, Stadtbredimus-Palzem und Grevenmacher-Wellen. Alle drei Schleusen sind auch mit Wasserkraftanlagen ausgestattet. An der Schleuse Grevenmacher-Wellen wurde im Jahr 2014 ein Güterdurchgang von 7,6 Millionen Tonnen erfasst, verteilt auf insgesamt 4.364 Güterschiffe. An der Schleuse Grevenmacher-Wellen unterlag der Schiffsverkehr in den letzten Jahren gewissen Schwankungen, sodass kein eindeutiger Trend festgestellt werden kann. Lag die Anzahl der flussaufwärts geschleusten Schiffe 2009 bei 4.167, stieg sie im Jahr 2010 auf etwa 4.400 Boote. Im Jahr 2014 hingegen waren es nur noch etwa 3.600 Boote, die die Schleuse Grevenmacher passierten.

Es gibt nur einen Hafen in Luxemburg, in Mertert, mit einer Größe von mehr als 65 Hektar. Er wird von der Société Port de Mertert S.A. betrieben und im Jahr 2014 fand dort ein Güterumschlag von knapp 752.000 Tonnen statt.

*Tabelle 8-13: Aktivitäten im Hafen von Mertert*

| | 1990 | 2000 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl der Boote | 1.536 | 1.155 | 572 | 612 | 478 | 497 | 523 |
| Umgeschlagene Tonnagen | 1.682.388 | 1.599.471 | 831.847 | 783.699 | 718.469 | 686.531 | 751.890 |

Hinzu kommen, gemäß Stand Dezember 2011, 222 Schiffe unter Luxemburgs Flagge, mit 1.294.417 Bruttotonnagen. Es gibt insgesamt 320 Unternehmen in diesem Zusammenhang mit nach Schätzungen 250 Arbeitsplätzen an Land sowie 550 auf See [305]. Im Versicherungsbereich ist die bezahlte Summe an Prämien für die Marineschifffahrt hinter den Lebensversicherungsprämien die wichtigste Einnahmequelle.

### 8.2.7 Wasserkraft

In Luxemburg befinden sich die beiden größten Wasserkraftwerke in Esch-Sauer und Vianden. Der Staudamm in Esch-Sauer deckt mindestens ein Drittel der nationalen Trinkwasserbedürfnisse, während er gleichzeitig eine kleine Menge an Strom produziert. Das Pumpspeicherkraftwerk Vianden (an der Our) produziert und liefert Elektrizität während des Spitzenkonsums. Der größte Teil der luxemburgischen Stromproduktion stammt von jener Anlage, die eine Maximalkapazität von 1.100 MWh hat. Es gibt ebenfalls 4 mittelgroße Durchlaufkraftwerke an der Mosel (Grevenmacher-Wellen, Stadtbredimus-Palzem, Schengen-Apach) und der Sauer (Rosport), mit einer gesamten installierten Kapazität von über 33,5 MWh. Auch das Durchlaufkraftwerk Ettelbrück (an der Alzette) zählt zu den größeren Wasserkraftwerken. Etwa 30 weitere, kleine Wasserkraftwerke speisen das nationale Stromnetz oder werden für den privaten Bedarf genutzt.

Wasserkraft wird in Luxemburg seit den frühen 60er Jahren produziert. Die installierte Leistung entwickelte sich von fast null vor 1960 zu über 934 MWh 1970. 900 MWh dieser Leistung wurde durch die Anlage in Vianden produziert, welche auf der Erzeugung von Pumpspeicherung basiert. In dieser Zeit wurde ebenfalls fast die Gesamtheit der 34 MWh installiert, welche durch die übrigen Wasserkraftanlagen erzeugt wird. Die gesamte installierte Leistung hat sich seit 1980 kaum weiter entwickelt. Dies geht auf die Tatsache zurück, dass Luxemburgs Potenzial für Wasserkrafterzeugung aufgrund der geographischen Gegebenheiten des Landesgebietes fast ausgeschöpft ist

Luxemburg importiert den größten Teil seines Stroms aus Deutschland, und in geringerem Maße aus Belgien und Frankreich. In den letzten Jahrzehnten wurde jedoch, um die Kontrolle über Produktion und Versorgung mit Energie zu stärken, die Energieproduktion auf nationaler Ebene gefördert. Luxemburg hat zudem geplant seinen Anteil an erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch bis 2020 auf 11 % zu erhöhen. Zum Erreichen jenes Ziels wurde der Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie[306] im Jahr 2010 erstellt. Der Plan sieht neben anderen Maßnahmen vor, die Stromproduktion durch erneuerbare Energien zu erhöhen. Im Jahr 2014 lag die nationale Energieproduktion bei 2.860 GWh, von welchen 40 % oder 1145 GWh aus Wasserkraft stammten.

### 8.2.8 Flughafen

Luxemburg besitzt einen internationalen Flughafen, der 1946 in Findel offiziell eröffnet wurde. Er verfügt über eine Kapazität von bis zu 3,6 Millionen Passagieren. Im Jahr 2014 wurden knapp 2,5 Millionen Passagiere sowie 708.000 Tonnen Luftfracht befördert.

Die Anzahl der Flüge war in den Jahren 2005 und 2006 besonders hoch und lag bei knapp 90.000

[305] Schätzung des „Luxemburg Maritime Cluster

[306] Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie im Rahmen der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG Luxemburg, Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, Juli 2010

bzw. 88.000. Danach ging die Anzahl zurück, verbunden mit gewissen Schwankungen, bis auf 80.000 im Jahr 2013. Im Jahr 2014 lag sie erneut bei 84.000. Während die Menge an Fracht (und Post) ebenfalls recht großen Schwankungen unterliegt, von 857 Millionen kg im Jahr 2007, über 657 Millionen kg im Jahr 2009, bis hin zu 708 Millionen kg im Jahr 2014, zeigt die Anzahl der Passagiere einen fast kontinuierlichen Anstieg in den letzten 10 Jahren. Lag sie 2005 noch bei 1,57 Millionen, waren es im Jahr 2014 2,47 Millionen. Insgesamt hat der Passagierflugverkehr in den letzten zwei Jahren um fast 30 % zugenommen und um fast 60 % in den letzten fünf Jahren.

*Tabelle 8-14: Entwicklung der Aktivitäten auf dem Flughafen Findel von 2005 bis 2014*

| Jahr | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl Flüge | 89.657 | 87.770 | 82.060 | 83.141 | 81.619 | 80.494 | 83.405 | 81.163 | 80.397 | 84.222 |
| Anzahl Passagiere (in Mio.) | 1,57 | 1,61 | 1,64 | 1,70 | 1,55 | 1,63 | 1,79 | 1,92 | 2,20 | 2,47 |
| Fracht und Post (in Mio. kg) | 742,8 | 752,6 | 856,7 | 788,2 | 628,7 | 705,4 | 656,9 | 615,2 | 673,8 | 708,4 |

## 8.3 Baseline Szenario 2021 – Entwicklung der Wassernutzungen

### 8.3.1 Einleitung

Die Umsetzung der WRRL erfordert die Erarbeitung eines Baseline Szenarios für relevante ökonomische Sektoren sowie andere wesentliche Einflussfaktoren auf Gewässerbelastungen. Ziel dieses Szenarios ist es, die Entwicklung der Belastungen bis zum Jahr 2021 (ohne die Einflussnahme des zweiten Bewirtschaftungszyklus) abzuschätzen, um dementsprechend die geplanten Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Gewässer anpassen zu können. Im Rahmen der Erstellung des Bewirtschaftungsplans wurde für Luxemburg ein detailliertes Baseline Szenario erstellt[307].

Vor diesem Hintergrund konzentriert sich das Baseline Szenario auf die Entwicklung jener Wirtschaftssektoren, die für die Gefährdung der Gewässer in Luxemburg verantwortlich sind. Entsprechend der Analyse der signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen (siehe *Kapitel 4 Zusammenfassung der signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen auf den Zustand von Oberflächengewässern und Grundwasser*), umfasst dies die folgenden Bereiche:

- Öffentliche Wasserversorgung (signifikante Belastung: Wasserentnahme),
- Öffentliche Abwasserentsorgung (signifikante Belastung: Punktquelle der Wasserverschmutzung),
- Landwirtschaft (signifikante Belastung: Diffuse Quelle der Wasserverschmutzung),
- Industrie (signifikante Belastungen: Punktquelle der Wasserverschmutzung, Wasserentnahme) und Altlasten (signifikante Belastung: Diffuse Quelle der Wasserverschmutzung),
- Frachtschifffahrt (sonstige anthropogene Belastung),
- Wasserkraft (sonstige anthropogene Belastung),
- Sonstige: Flughafen (signifikante Belastung: Punktquelle der Wasserverschmutzung).

Zur Entwicklung des Baseline Szenarios, und um künftige Entwicklungstrends abzuschätzen, ist es

[307] Baseline Szenario für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Luxemburg – Entwicklung bis 2021, ACTeon environment research & consultancy, 2015

wichtig, sowohl über eine gute Vorstellung der gegenwärtigen Situation zu verfügen und vergangene Trends zu kennen als auch jene Faktoren einschätzen zu können, die künftige Entwicklungen beeinflussen können. Sektorspezifische Trends können mithilfe von Indikatoren beschrieben werden, wobei in diesem Zusammenhang überwiegend jene Indikatoren von Bedeutung sind, die in direktem Zusammenhang mit der Gewässerbelastung stehen. Es müssen sowohl allgemeine Einflussfaktoren (z. B. Bevölkerungswachstum) als auch sektorspezifische (z. B. Gemeinsame Agrarpolitik) berücksichtigt werden.

Im Rahmen des Baseline Szenarios werden zudem bereits bestehende oder geplante Maßnahmen und Pläne berücksichtigt, die unabhängig vom zweiten Bewirtschaftungszyklus der WRRL bestehen, und die die von den Sektoren ausgehenden Belastungen beeinflussen. Hierbei ist anzumerken, dass es in vielen Fällen schwierig ist zu unterscheiden, welche Maßnahmen auf die WRRL (und hier insbesondere den zweiten Bewirtschaftungszyklus) zurückgehen und welche auf andere Richtlinien und Gesetze. Viele Maßnahmen im Luxemburger Maßnahmenprogramm nehmen auf andere bestehende Richtlinien Bezug, die noch nicht vollständig umgesetzt wurden. Sie werden daher im Folgenden in die Betrachtungen des Baseline Szenarios mit einbezogen, auch wenn die WRRL sowohl einen zusätzlichen Anreiz zur (zeitnahen) Umsetzung der Maßnahmen geben mag als auch zu deren gezielteren Ausrichtung auf den Gewässerschutz. Die im ersten Bewirtschaftungsplan festgelegten, aber noch nicht umgesetzten Maßnahmen, werden als Teil des Baseline Szenarios betrachtet, da die Umsetzung des ersten Plans durch die großherzogliche Verordnung vom 26. Dezember 2012[308] gesetzlich verankert wurde.

### 8.3.2 Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen

In den letzten 30 Jahren ist die Bevölkerung Luxemburgs um mehr als 40% gestiegen. Bis in die 80er-Jahre lag der Zuwachs noch bei ungefähr ±1% pro Jahr. Inzwischen liegen die Werte deutlich höher, bei über 2% (siehe Tabelle 8-15).

*Tabelle 8-15: Einwohnerzahlen in Luxemburg*

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einwohner | 493.500 | 502.100 | 511.800 | 524.900 | 537.000 | 549.700 | 563.000 |
| Wachstum im Vergleich zum Vorjahr | + 2,00 % | + 1,74 % | + 1,93 % | + 2,56 % | + 2,31 % | + 2,36 % | + 2,42 % |

Geht man von einem Fortwähren der durchschnittlichen Wachstumsrate der letzten 10 Jahre aus, welche bei 2,02 % lag, so kann man für das Jahr 2021 eine Bevölkerung von etwa 635.000 Einwohnern erwarten.

Die Anzahl der Grenzgänger dürfte überwiegend von der wirtschaftlichen Entwicklung sowohl in Luxemburg als auch in den Nachbarstaaten abhängen. Es wird davon ausgegangen, dass in naher Zukunft vermehrt Arbeitsplätze zur Verfügung stehen werden. Für 2015 und 2016 wird ein Wachstum der inländischen Beschäftigung von 2,7 % bzw. 2,3 % erwartet. Dieser Wert wird allerdings bis 2019 auf 1,8 % zurückgehen. In den letzten fünf Jahren stieg die Zahl der Grenzgänger durchschnittlich um 2,3 %. Unter der Annahme, dass sich dieser Trend bis 2021 fortsetzt, würde die Zahl der Grenzgänger im Jahr 2021 bei 193.600 liegen.

[308] Règlement grand-ducal du 26 décembre 2012 déclarant obligatoire le plan de gestion des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse du Grand-Duché de Luxembourg

Die luxemburgische Regierung geht in ihrem Stabilitäts- und Wachstumsprogramm[309] davon aus, dass das reelle Wachstum des BIP im Jahr 2015 bei 3,8 % liegen wird, sowie bei 3,6 % im Jahr 2016. Mittelfristig wird von einem Wachstum von etwa 3 % für den Zeitraum 2017-2019 ausgegangen.

Aufgrund des anhaltenden Bevölkerungswachstums kann davon ausgegangen werden, dass sich der gegenwärtige Trend in der Flächennutzung weiter fortsetzt, und mit einer weiteren Zunahme der bebauten Fläche, mit gleichzeitigem Rückgang der Ackerbau- und Waldfläche, gerechnet werden kann.

### 8.3.3 Entwicklung der Wassernutzungen

#### *8.3.3.1 Öffentliche Trinkwasserversorgung*

Der Verbrauch an Trinkwasser hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Hierbei spielt das Bevölkerungswachstum (Einwohnerzahl und Anzahl der Pendler) eine wesentliche Rolle. Weiterhin sind z. B. der Wasserverbrauch pro Haushalt und die Veränderung des Wasserkonsums (z. B. durch Wassersparen, Auffangen von Regenwasser etc.) oder auch Verluste im Leitungsnetz von Bedeutung.

Im Rahmen einer Studie wurde der künftige Trinkwasserbedarf für Luxemburg auf der Basis von Daten von 2008 bis 2010 bestimmt[310]. Hierbei wurde für das Jahr 2024 ein nationaler Spitzenbedarf von etwa 192.000 $m^3$/Tag ermittelt. Diese Studie berücksichtigt sowohl einen Rückgang des Wasserkonsums pro Person (minus 10% verglichen mit 2005), als auch einen Bevölkerungszuwachs. Beim mittleren Trinkwasserbedarf wird von einem Anstieg von 0,94 % pro Jahr ausgegangen, und beim Spitzenbedarf von einem Anstieg von 1,22 % pro Jahr. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass eine Ausweitung der Aufbereitungskapazität für Wasser aus dem Stausee nötig ist, was gegenwärtig auch geplant ist.

Gegenwärtig ist für keinen der Grundwasserkörper von einem Risiko der Zielverfehlung aufgrund von Grundwasserentnahmen auszugehen. Örtliche Übernutzungen können zwar nicht ausgeschlossen werden, es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass bestehende Maßnahmen bisweilen ausreichenden Schutz bieten werden. Dies betrifft insbesondere die zeitliche Begrenzung der Nutzung. Weitere, generelle Maßnahmen, wie regelmäßige Überwachungen und Berichte über den Zustand des Trinkwasserversorgungssystems (*Water safety plan*), tragen zusätzlich dazu bei, dass entnommenes Grundwasser effizient genutzt wird, indem Wasserverluste erkannt und behoben werden können.

#### *8.3.3.2 Öffentliche Abwasserversorgung*

Die von Haushalten stammende Abwassermenge hängt, ähnlich dem Bedarf an Trinkwasser, direkt vom Bevölkerungswachstum sowie dem Einfluss der Pendler ab. Es kann hier daher in Zukunft von einem weiteren Anstieg ausgegangen werden. Auch Witterungsbedigungen spielen hier eine Rolle, da etwa auch erhöhte Niederschläge zum Teil ins Kanalnetz geleitet werden und die Abwassermenge erhöhen.

---

[309] http://www.mf.public.lu/publications/

[310] Extension et modernisation du traitement des eaux du lac de la Haute-Sûre, Kraus Georges, 2011 (http://www.sebes.lu/Uploads/News/Doc/68_1_Pr%C3%A9sentation%20Journ%C3%A9e%20de%20l_eau%20SEBES%202011%2003%2011_complet.pdf (Letzter Zugriff: 06/07/2015)

Was die Leistungsfähigkeit der Abwasserinfrastruktur betrifft, so ist diese z. B. vom Alter der Anlagen (Kläranlagen sowie Kanalnetz), der in den Anlagen vorhandenen Reinigungsstufen oder auch der Anlagenkapazität abhängig. Da viele Veränderungen derzeit im Gange sind (Neubau, Ausbau und Modernisierung von Anlagen und Kanalnetz) wird davon ausgegangen, dass vergangene Trends in diesem Fall nur wenig aufschlussreich bezüglich zukünftiger Entwicklungen sind.

#### *8.3.3.3 Landwirtschaft*

Die Pläne zur Förderung von Biogasproduktion fallen unter den Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien[311], welcher 2010 veröffentlicht wurde. Bis 2020 sollen 11 % des gesamten Energieverbrauchs Luxemburgs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die Zielsetzung bis 2020 ist eine installierte elektrische Leistung von 29 MW, verglichen mit einer Leistung von 7,1 MW im Jahr 2009. Dementsprechend gebraucht würden noch 105 Biogasanlagen in Luxemburg (durchschnittliche Leistung: 275 kW). Auch wenn ein Teil der Biogasproduktion unabhängig von der Produktion von Biomasse ist, sondern z. B. durch Haushaltsabfälle betrieben wird, kann man von einer steigenden Tendenz der Biomasseproduktion ausgehen.

Die im Aktionsplan für Erneuerbare Energien abgegebenen Schätzungen des Gesamtbeitrags (installierte Kapazität, Bruttostromproduktion) von Biomasse im Elektrizitätssektor gehen von einer stetigen Steigerung bis 2020 aus (siehe Tabelle 8-16).

*Tabelle 8-16: Schätzungen des Gesamtbeitrags (installierte Kapazität, Bruttostromproduktion) von Biomasse im Elektrizitätssektor*

| Geschätzter Biomassebeitrag / Jahr | 2005 | 2010 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MW | 9 | 13 | 36 | 42 | 47 | 53 | 56 | 59 |
| GWh | 46 | 70 | 200 | 229 | 259 | 293 | 314 | 334 |

Auf europäischer Ebene war die Milchproduktion seit 1984 eingeschränkt durch das System der Milchquoten. Seit dem 1. April 2015 wurde das Quotensystem abgeschafft. Dies gibt zahlreichen Betrieben einen Anreiz, in jene Aktivität zu investieren, um über eine gute Startposition auf dem liberalisierten Milchmarkt zu verfügen. Es wird allgemein davon ausgegangen, dass der Milchmarkt nach der Abschaffung der Milchquoten einer hohen Preisvolatilität unterliegen wird. Nichtsdestotrotz wird die allgemeine Situation des Sektors mittelfristig als gut angesehen. Auch wenn bisher noch unklar ist, welchen Einfluss die Abschaffung der Milchquoten auf die Viehwirtschaft haben wird, bestätigt eine Umfrage, dass eine große Mehrheit der luxemburgischen Milchproduzenten ihren Betrieb vergrößern möchte. Dies dürfte insgesamt (national und auf europäischer Ebene) die Preise absenken, und eventuell die Produktion unrentabel machen. Allerdings kann auf dieser Basis dennoch im Hinblick auf die nächsten Jahre zunächst von einer Zunahme des Milchkuhbestandes ausgegangen werden.

Es wird vermutet, dass die relevanten landwirtschaftlichen Aktivitäten sich in den nächsten Jahren wie in Tabelle 8-17 dargestellt entwickeln werden.

[311] Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie im Rahmen der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG Luxemburg, Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, Juli 2010

*Tabelle 8-17: Geschätzte Tendenz relevanter landwirtschaftlicher Aktivitäten*

| Landwirtschaftliche Aktivität | Geschätzte Tendenz | Kommentar |
|---|---|---|
| Maisanbau | ↗ | Flächen unter Maisanbau unterlagen in den letzten Jahren hohen Schwankungen. Durch die Förderung des Maisanbaus für Biogaszwecke kann mit einem Anstieg der Aktivität gerechnet werden. |
| Getreideanbau | → | Stabil in den letzten Jahren. Kein wesentlicher Anlass erkennbar, der auf eine Änderung des Trends schließen lässt. |
| Grünland | → | Stabil in den letzten Jahren. Dies wird zusätzlich gefördert durch die Forderung des Erhalts von Dauergrünland im Rahmen der GAP. |
| Rinderhaltung | ↗ | Schwankungen in den letzten Jahren, aber Bestand letztendlich mehr oder weniger stabil. Unter dem Einfluss der Milchquotenabschaffung kann von einem Anstieg in den nächsten Jahren ausgegangen werden. |

Wie aus Tabelle 8-17 hervorgeht, kann davon ausgegangen werden, dass die relevanten landwirtschaftlichen Aktivitäten in den nächsten Jahren entweder ihr gegenwärtiges Niveau beibehalten werden, oder im Falle des Maisanbaus und der Rinderwirtschaft vermutlich leicht ansteigen werden. Aufgrund der Vielzahl bestehender Gesetze und Initiativen, die unabhängig von der WRRL bestehen und auf die Milderung der negativen Auswirkungen der Landwirtschaft abzielen, wird davon ausgegangen, dass die Belastung durch landwirtschaftliche Aktivitäten sich in den nächsten Jahren nicht erheblich verändern werden bzw. sich nicht verschlechtern sollten. Diese Annahme wird auch dadurch bekräftigt, dass mehrere WRRL-unabhängige Aktionspläne oder Gesetze sich gerade in der Überarbeitung befinden, und von verstärkten Schutzbemühungen ausgegangen werden kann.

#### *8.3.3.4 Industrie*

Im letzten Jahrzehnt verlangsamten die zwei Krisen, die in diesem Zeitraum auftraten, die luxemburgische Wirtschaft. Inzwischen scheint sich die Produktion wieder erholt zu haben und es wird erwartet, dass industrielle Aktivitäten wieder das Vor-Krisen-Niveau erreichen, mit einem erwarteten durchschnittlichen Wachstum welches sich bis 2021 um 5,1 % herum stabilisieren könnte. Dies ist etwas höher als die 3,7 % für die Zeiträume 2000-2007. Hierbei dreht es sich jedoch hauptsächlich um industrielle Produktion, die zu ihrem normalen Wachstumspfad zurückkehrt.

Was den Eisen- und Stahlsektor betrifft, so ist die Produktion in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen und folgt weiterhin einem leichten Abwärtstrend seit dem Jahr 2000. Auch wenn erwartet wird, dass die Produktion in den nächsten Jahren leicht ansteigen wird und wieder das Niveau vom Jahr 2007 erreichen wird, so wird sich der allgemeine Abwärtstrend entweder fortsetzen oder die Produktion wird sich stabilisieren. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass der Eisen- und Stahlsektor in Luxemburg einen sehr großen Aufschwung erleben wird bzw. mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht bis 2021.

Auch wenn erwartet wird, dass die Produktion in den nächsten Jahren ansteigt, so wird davon ausgegangen, dass im Großen und Ganzen die Herstellung im Gummi- und Kunststoffbereich mehr oder weniger stabil bleibt. Auf der Basis von gegenwärtigen und vergangenen Trends wird eher ein Anstieg bei der Herstellung von Maschinen sowie elektrischer und elektronischer Geräte erwartet.

*8.3.3.5 Schifffahrt*

Die Entwicklung des Schiffsverkehrs wird im Wesentlichen durch die wirtschaftliche Entwicklung jener Sektoren bestimmt, die auf die Frachtschifffahrt als Transportmittel zurückgreifen. Für die Schleuse Grevenmacher-Wellen bestanden z. B. ein Drittel der beförderten Güter für das Jahr aus land- und forstwirtschaftlichen Produkten, und etwa ein Viertel aus festen mineralischen Brennstoffen.

Desweiteren bestimmten in der Vergangenheit große Infrastrukturprojekte das Verkehrsaufkommen wesentlich mit. So ist der Schiffsverkehr auf der Mosel nach Eröffnung der Großschifffahrt auf der Saar 1987 und der Eröffnung des Hafens Dillingen 1988 stark angestiegen (von etwa 10 auf 14 Millionen Tonnen pro Jahr). Als kapazitätssteigernde Maßnahme wurde zwischen 1992 und 1999 die Fahrrinne von 2,70 m auf 3,00 m vertieft. Dies war allerdings nicht ausreichend. Aufgrund des erhöhten Verkehrsaufkommens und der zunehmenden Länge der geschleusten Schiffe kommt es zu langen Wartezeiten an den Schleusen. Dies hat zu dem Beschluss geführt, zweite Schleusenkammern zu bauen. Auf dem rein deutschen Teil der Mosel wurde dies bereits begonnen und soll bis 2036 für alle Schleusen abgeschlossen sein. Auf der deutsch/luxemburgischen Mosel ist die Fortführung des Projektes allerdings noch offen und findet sich z. B. nicht in der Liste der prioritären Projekte im Bereich Transport der Großregion[312].

Bezüglich der Anzahl der Schiffe (und somit der damit potenziell verbundenen Wasserverschmutzung und dem Einbringen invasiver Arten) ist kein eindeutiger Trend festzustellen. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Bau der zweiten Schleusenkammern zu einem erhöhten Schiffsaufkommen führen wird. Es ist allerdings unklar, inwiefern sich dies innerhalb des im Baseline Szenarios betrachteten Zeitraums bis 2021 auswirkt.

*8.3.3.6 Wasserkraft*

Der Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie[313] sieht neben anderen Maßnahmen vor, die Stromproduktion durch erneuerbare Energien zu erhöhen. Die folgende Tabelle zeigt die Ziele im Hinblick auf Elektrizitätserzeugung pro erneuerbarer Technologie in Luxemburg.

*Tabelle 8-18: Entwicklung der geplanten nationalen Stromerzeugung durch erneuerbare Quellen bis 2020[314]*

| Technologie | Produktion in 2005 (in GWh) | Ziel in 2020 (in GWh) |
|---|---|---|
| Windturbinen | 52 | 239 |
| Biomasse zur Kraft-Wärme-Kopplung | 18 | 190 |
| Biogas | 27 | 144 |
| Wasserkraft | 98 | 124 |
| Solarenergie | 18 | 84 |
| **Gesamt** | **213** | **781** |

[312] Les projets de transport prioritaires dans la perspective du développement métropolitain de la Grande Région, Comité de Coordination du Développement Territorial, 2013

[313] Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie im Rahmen der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG Luxemburg, Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, Juli 2010

[314] Les avis de la chambre des métiers : Production d'électricité basée sur les énergies renouvelables, Chambre des métiers Luxembourg, 2013

Wie aus Tabelle 8-18 hervorgeht, sieht der Plan bis 2020 einen Anstieg der Produktion erneuerbarer Energie um den Faktor 3,7 vor, basierend auf dem Niveau von 2005. Für die Erzeugung von Wasserkraft ist hier im Vergleich zu anderen Technologiearten nur ein geringer Anstieg in der Erzeugung vorgesehen. Die meisten Anstrengungen zielen auf Windkraft, Kraft-Wärme-Kopplung und die Erzeugung von Biogas ab. Wie zuvor erwähnt geht dies darauf zurück, dass das Potenzial für Wasserkraft so gut wie erschöpft ist. Der vermerkte Anstieg geht auf eine Verbesserung bereits existierender Anlagen zurück (bessere Turbinen sowie eine Vergrößerung der Anlage in Vianden).

Als Teil der Verpflichtungen innerhalb der europäischen Richtlinie über Energieeffizienz[315] strebt das Land zudem Energieeinsparungen von etwa 14% bis 2016 vor und 20% bis 2020 (im Vergleich zum Niveau von 2007). Die meisten Anstrengungen zielen auf einen Anstieg der Effizienz im Bau- und Gebäudesektor und der zugehörigen Industrie ab.

#### *8.3.3.7 Flughafen*

Der Flugverkehr am Flughafen Findel wird vor allem von der Kapazität des Flughafens und damit den Ausbauaktivitäten beeinflusst, sowie im Personenverkehr durch die Angebote der Fluggesellschaften.

Was den Ausbau des Flughafens betrifft, so wurde dessen Maximalkapazität durch Umbauarbeiten von 3 Millionen Passagieren auf 3,6 Millionen erhöht.

Das Angebot der auf dem luxemburgischen Flughafen vertretenen Fluggesellschaften vergrößert sich stetig. So hat Luxair drei neue Flugziele aufgenommen (Dublin, Stockholm et Lissabon) und hat die Flughäufigkeit für andere Linien erhöht (Milan, London, Kopenhagen und Porto). Zudem wurden wettbewerbsfähige Tarife angewendet. Auch die meisten anderen Fluggesellschaften weisen ein starkes Wachstum auf.

In naher Zukunft kann von einem weiteren Anstieg ausgegangen werden, unter anderem, da die Fluggesellschaften ihr Angebot weiter verbessern (weitere Flugziele, häufigere Flüge). Für das Jahr 2015 etwa wird ein Anstieg der Passagierzahlen von etwa 8% erwartet.

#### *8.3.3.8 Zusammenfassung*

Tabelle 8-19 fasst die wichtigsten Elemente des Baseline Szenarios zusammen. Wie daraus ersichtlich wird, kann für die meisten Sektoren erwartet werden, dass die Gewässerbelastungen innerhalb des Baseline Szenarios entweder zurückgehen (Öffentliche Abwasserentsorgung, Wasserkraft) oder konstant bleiben (Öffentliche Wasserversorgung, Industrie, Landwirtschaft und Altlasten, Frachtschifffahrt). Nur im Falle des Flughafens wird davon ausgegangen, dass sich die Belastungen zunächst noch erhöhen werden.

[315] Richtlinie vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG

*Tabelle 8-19: Baseline Szenario 2021 – Zusammenfassende Tabelle*

| Sektor | Situation heute | Haupteinflussfaktoren | Situation 2021 | Geplante Initiativen und Maßnahmen[316] | Künftige Belastungen (ohne 2. Bewirtschaftungszyklus) |
|---|---|---|---|---|---|
| Öffentliche Wasserversorgung | - Zwei Drittel der Wasserentnahmen aus dem Grundwasser, ein Drittel aus dem Obersauer Stausee<br>- Täglich 120.000 $m^3$ Trinkwasser bereitgestellt<br>- Keine Verfehlung des guten ökologischen Zustands aufgrund von Wasserentnahmen | - Demographische Faktoren<br>- Wirtschaftsentwicklung<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Bevölkerungswachstum (aktuell 563.000 Einwohner)<br>- Anzahl der Grenzgänger (aktuell 160.000) | - Jährliche Wachstumsrate der Bevölkerung etwa 2% - entspricht 635.000 Einwohner im Jahr 2021<br>- Weitere Zunahme der Grenzgänger | - Zeitliche Begrenzung der Wasserentnahme an sensiblen Stellen<br>- Überwachung von Verlusten aus dem Leitungsnetz<br>- Vergrößerung der Wasseraufbereitungsanlage am Stausee (mittelfristig) | →<br>Mittelfristig erlauben vorhandene Grundwassermengen den durch Wachstum der Bevölkerung erhöhten Bedarf zu decken, ohne den guten mengenmäßigen Zustand der Wasserkörper zu gefährden. |
| Öffentliche Abwasserentsorgung | - 241 kommunale Kläranlagen, davon 125 mechanische Kläranlagen und 116 biologische Kläranlagen<br>- Gesamte Abwassermenge: 26.500.000 $m^3$/Jahr<br>- Mischkanalisation in 95% des Abwassernetzes<br>- viele Kläranlagen | - Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie<br>- Gesetzliche Verpflichtung zur Umsetzung von Maßnahmen aus dem ersten Bewirtschaftungsplan<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Abwassermenge / Bevölkerungswachstum | - Anstieg der häuslichen Abwassermenge zu erwarten<br>- Gesteigerte Leistungsfähigkeit der Abwasserentsorgungsinfrastruktur | - Neubau bzw. Modernisierung von biologischen Kläranlagen<br>- Ersatz von mechanischen Kläranlagen<br>- Erneuerung des Kanalsystems<br>- Beschleunigung administrativer Prozesse | ↘<br>Die Umsetzung bereits geplanter Maßnahmen im Abwasserbereich wird dafür sorgen, dass gegenwärtige Belastungen insbesondere im Hinblick auf Nährstoffeinträge zurückgehen werden und auch zusätzlicher Siedlungsdruck nicht zu |

[316] An dieser Stelle werden nur jene Maßnahmen aufgeführt und berücksichtigt, die unabhängig vom Maßnahmenprogramm des zweiten Planungszyklus der WRRL geplant sind und durchgeführt werden und einen Einfluss auf die von den Sektoren ausgeübten Gewässerbelastungen haben.

| Sektor | Situation heute | Haupteinflussfaktoren | Situation 2021 | Geplante Initiativen und Maßnahmen[316] | Künftige Belastungen (ohne 2. Bewirtschaftungszyklus) |
|---|---|---|---|---|---|
| | entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, auch die Kanalinfrastruktur muss erneuert werden | - Leistungsfähigkeit der Abwasserentsorgungsinfrastruktur (unter Berücksichtigung geplanter Maßnahmen erscheint die Betrachtung vergangener Trends hier allerdings wenig aussagekräftig) | | | erhöhten Belastungen führen wird. |
| Landwirtschaft | - Signifikante diffuse Verschmutzung durch Phosphor, Nitrat und Pestizide.<br>- Gegenwärtige Landnutzung in Luxemburg:<br>27 % Grünlandflächen<br>22 % Ackerbaufläche<br>35 % Waldfläche<br>1300 ha Weinanbau<br>- über 50 % der Betriebe sind spezialisierte Mutterkuh- und Milchviehbetriebe | - Gemeinsame Agrarpolitik<br>- Abschaffung der Milchquoten<br>- Förderung von Biogas<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Maisanbau (inklusive Biogas)<br>- Getreideanbaufläche<br>- Dauergrünlandfläche<br>- Viehbestand | - Dauergrünlandfläche gleichbleibend<br>- Zunahme der Maisanbaufläche und des Viehbestandes | Auswahl:<br>- Verbote und Nutzungseinschränkungen für Pestizide<br>- Umsetzung der Nitratrichtlinie<br>- Umsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik: Ländlicher Entwicklungsplan und Ökologisierungskomponente | →<br>Eine Vorraussage ist schwierig. Nach dem Wegfall der Milchquoten befindet sich die Landwirtschaft am Anfang eines neuerlichen Strukturwandels.<br>Ein Anstieg bestimmter Gewässerbelastungen ist absehbar (z. B. ↗ Maisanbau, ↗ Viehbestand). Ob die Vielzahl bereits bestehender und in Überarbeitung befindlicher Initiativen und Maßnahmen ausreichen um die derzeitigen Belastungen dauerhaft |

| Sektor | Situation heute | Haupteinflussfaktoren | Situation 2021 | Geplante Initiativen und Maßnahmen[316] | Künftige Belastungen (ohne 2. Bewirtschaftungszyklus) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | zurückzuführen wird sich erst in den kommenden Jahren erweisen. |
| Industrie (und Altlasten) | Verschmutzung durch Punktquellen:<br>- Drei relevante E-PRTR Betriebe, die Schadstoffschwellenwerte der IVU-Richtlinie überschreiten (ein direkter und zwei indirekte Einleiter über lokale Kläranlagen)<br>- Andere E-PRTR Betriebe überschreiten keine Schadstoffwerte, aber können als potenzielle signifikante Belastungen angesehen werden<br>Verschmutzung durch diffuse Quellen: Hauptsächlich in Verbindung mit Altlasten in der Nähe von Gewässern: von 14 identifizierten Altlastenstandorten stehen 12 in Verbindung | - Meiste Gewässerbelastungen durch Eisen- und Stahlindustrie, aber Belastungen deutlich zurückgegangen im Vergleich zu vergangenen Jahrzehnten durch Rückgang der Produktionskapazitäten<br>- Luxemburgs Strategie industrieller Diversifizierung brachte neue Verschmutzungsquellen mit sich, insbesondere durch die Kunststoff-, Gummi-, Chemikalien- und pharmazeutische Industrie<br>- Die Finanzkrise von 2008 und die Eurokrise von 2012 verlangsamten ökonomische Aktivitäten und die industrielle | - Es wird erwartet, dass die industrielle Produktion insgesamt wieder zum Vor-Krisen-Niveau ansteigt.<br>- Besonderer Anstieg industrieller Aktivitäten zu erwarten im Bereich elektrischer und elektronischer Ausrüstung und Maschinen (vergleichsweise nicht besonders wasserbelastende industrielle Sektoren) | - IVU-Richtlinie: IVU-Genehmigungsanträge müssen gesetzlichen Bestimmungen entsprechen. Die Gültigkeit bestehender Genehmigungen kann jederzeit überprüft werden.<br>- Allgemeiner Abfallmanagementplan: Zielt auf die Verbesserung des Abfallmanagements ab: Vermeidung oder Reduzierung der Herstellung und Schädlichkeit von Abfall; Abfallverwertung durch Wiederverwendung, Recycling oder andere ökologisch angepasste Prozesse; Entsorgung von nicht-recycelbarem Abfall in einer aus Umwelt- und | →<br>Auch wenn ein allgemeiner Anstieg industrieller Aktivitäten erwartet wird, wird nicht davon ausgegangen, dass die Produktion besonders gewässerbelastender Sektoren (Eisen & Stahl, Kunststoff & Gummi) sich ausweiten wird, zumindest nicht bis 2021 (nur Erreichen des Vor-Krisen-Niveaus). Anstieg vielmehr im Bereich der Herstellung von Maschinen sowie elektrischer und elektronischer Ausrüstung.<br>Da sich auch zukünftige industrielle Aktivitäten an existierende Gesetze und relevante Richtlinien halten müssen, wird kein |

| Sektor | Situation heute | Haupteinflussfaktoren | Situation 2021 | Geplante Initiativen und Maßnahmen[316] | Künftige Belastungen (ohne 2. Bewirt-schaftungszyklus) |
|---|---|---|---|---|---|
| | mit Deponien von industriellem Abfall (Chemikalien, Medikamente, Kunststoffe & Gummi, Bau)<br>Keine Probleme durch Wasserentnahmen. | Produktion im Allgemeinen.<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Anzahl der IVU-Anlagen (gegenwärtig 39)<br>- Registrierte E-PRTR Betriebe, die Schadstoffschwellenwerte überschreiten<br>- Anzahl der Altlastenstandorte mit industriellem Abfall | | wirtschaftlicher Sicht angemessenen Art und Weise.<br>- Verschlechterungsverbot des nationalen Wassergesetzes | netto Anstieg der Gewässerbelastungen bis 2021 erwartet.<br>Für gegenwärtige Belastungen wird angenommen, dass sie entweder gleich bleiben oder abnehmen. |
| Schifffahrt | Mosel ist Großschifffahrtsstraße mit drei Staustufen.<br>Ein Hafen in Mertert.<br>Schleuse Grevenmacher-Wellen im Jahr 2014: Güterdurchgang von 7,6 Mio t; über 4.300 Güterschiffe | - Entwicklung wirtschaftlicher Sektoren, die Frachtschifffahrt zum Transport nutzen<br>- Große Infrastrukturmaßnahmen in der Binnenschifffahrt<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Anzahl schifffahrtsbedingter Querbauwerke<br>- Unterhaltungsmaßnahmen im Flussbett<br>- Anzahl der Schiffe | - Anzahl Schleusen bleibt gleich, Schleusenerweiterung nicht im betrachteten Zeitrahmen geplant<br>- Kein Anlass zur Annahme einer Änderung der Unterhaltungsmaßnahmen im Flussbett<br>- Kein klarer Trend bezüglich der Anzahl der Schiffe | - Überwachung des Verschmutzungszustandes<br>- Keine Maßnahmen zur Milderung morphologischer Belastungen<br>(- Maßnahmen zur Durchgängigkeit siehe Wasserkraft) | →<br>Morphologische Beeinträchtigungen im betrachteten Zeitraum gleichbleibend, ohne erkennbare bedeutende Maßnahmen zur Milderung der Auswirkungen.<br>Kein eindeutiger Trend beim Verkehrsaufkommen. |
| Wasserkraft | Auf nationaler Ebene werden 2860 GWh | - Steigende Nachfrage nach Strom durch schnell | - Leichter Anstieg der Wasserkrafterzeugung, | - Programm Lachs 2020 & Masterplan | ↘<br>Keine erhöhten |

| Sektor | Situation heute | Haupteinflussfaktoren | Situation 2021 | Geplante Initiativen und Maßnahmen[316] | Künftige Belastungen (ohne 2. Bewirtschaftungszyklus) |
|---|---|---|---|---|---|
| | erzeugt, 40% (1145 GWh) aus Wasserkraft<br>- Vianden (Pumpspeicher-kraftwerk) ist die größte Anlage: Kapazität von 1100 MWh<br>- 5 mittelgroße Anlagen, Gesamtkapazität 34 MWh: Esch-Sauer (Speicherkraftwerk), drei Durchlaufkraftwerke and der Mosel (Grevenmacher, Palzem, Schengen) und eines an der Sauer (Rosport)<br>- 30 kleinere Anlagen<br>- Stromverbrauch: 40% in der Industrie, 42% Dienstleistungen und 14% Haushalte | wachsenden Dienstleistungssektor und Bevölkerungswachstum<br>- Nationaler Aktionsplan für Erneuerbare Energien: Förderung von Biomasse für die Kraft-Wärme-Kopplung, Wind und Biogas, aber nicht Wasserkraft<br>- Nationaler Plan für Energieeffizienz: 14 % Ziel für Energieeinsparungen, Anstrengung insbesondere gerichtet auf Gebäude/Bau & Industrie<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Anzahl der Anlagen, welche die ökologische Durchgängigkeit und die morphologischen Bedingungen von Oberflächenwasserkörpern beeinträchtigen | aber zurückgehend auf Verbesserung bestehender Anlagen oder die Installation neuer Turbinen an bestehenden Querbauwerken. In der Regel jedoch kein neuer Anlagenbau.<br>- Inländisches Wasserkraftpotenzial ist bereits heute weitestgehend erschöpft | Wanderfische Rhein: Wiederherstellung der Durchgängigkeit von 51 prioritären Bauwerken, Schutz natürlicher Lebensräume, Verpflichtungen in Verbindung mit der Erneuerung von Konzessionen für die Nutzung von Wehren und Wasserkraft (Bestimmung des Restwasserabflusses und ökologischer Bedingungen, die eingehalten werden müssen; Turbinierung in Schleusen verboten; Anreize, „umweltfreundliche“ Turbinen zu nutzen sowie Schutzgitter)<br>- Verschlechterungsverbot des nationalen Wassergesetzes | morphologischen Belastungen durch neuen Anlagenbau. Gegenwärtige Belastungen werden durch gegenwärtige Programme und Gesetze zurückgehen. |
| Flughafen | Luxemburg verfügt über einen nationalen | - Ausbau des Flughafens<br>- Angebot der | - Örtliche Witterungsbedingungen | - Ausbau der Kläranlage Uebersyren | ↗ Vermuteter Anstieg des |

| Sektor | Situation heute | Haupteinflussfaktoren | Situation 2021 | Geplante Initiativen und Maßnahmen[316] | Künftige Belastungen (ohne 2. Bewirtschaftungszyklus) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Flughafen in Findel. 2014 wurden 2,5 Millionen Passagiere und 708.000 Tonnen Luftfracht befördert. Auf dem Flughafen eingesetztes Enteisungsmittel führt zu Gewässerbelastungen. | Fluggesellschaften<br>*Gewählte Indikatoren:*<br>- Witterungsbedingungen<br>- Größe der Bewegungsfläche auf dem Flughafen<br>- Anzahl der Flüge | nicht vorhersehbar.<br>- Bewegungsfläche gleichbleibend<br>- Anzahl der Flüge vermutlich ansteigend | - Bau von Rückhaltebecken und Kanalisation | Flugverkehrs und Unsicherheit bezüglich des Zeitplans der Umsetzung der Maßnahmen zur verbesserten Abwasserbehandlung lassen zunächst auf Anstieg der Belastungen in den nächsten Jahren schließen. |

## 8.4 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

### 8.4.1 Einleitung

Um die von ihr festgesetzten ökologischen Umweltziele zu erreichen, fordert die WRRL ausdrücklich, auch ökonomische Instrumente zu nutzen. So sind das Kostendeckungsprinzip sowie das Verursacherprinzip wesentliche Bestandteile der WRRL.

Gemäß Artikel 9 der WRRL waren die Mitgliedstaaten verpflichtet, bis 2010 kostendeckende Preise, bei denen auch umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten einbezogen werden, für alle Wasserdienstleistungen einzuführen. Die Wasserpreise müssen demnach so gestaltet werden, dass den Wassernutzern sowohl die betrieblichen Kosten, wie z. B. Kosten für Personal und Material von Wasserwerken und Kläranlage, als auch die Umweltkosten, das heißt die durch Wasserdienstleistungen verursachten Kosten für Umweltschäden und Ressourcenkosten in Rechnung gestellt werden. Darüber hinaus müssen die Mitgliedstaaten ihre Wassergebührenpolitik so gestalten, dass sie für die Wassernutzer einen Anreiz für eine effiziente und nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen darstellt und somit das Erreichen der Umweltziele fördert. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Faktoren sind jedoch Ausnahmeregelungen möglich.

Wie aus der Zustandsbewertung in Kapitel hervorgeht, befinden sich viele Gewässer in Luxemburg aktuell nicht in einem guten ökologischen Zustand. Insbesondere alle Oberflächenwasserkörper und fünf von sechs Grundwasserkörpern erfüllen gegenwärtig nicht die Umweltziele der WRRL. Diese Situation bringt mit sich, dass Wassernutzungen, die mit Belastungen für Wasserressourcen und aquatische Ökosysteme verbunden sind, zu Kosten für die Gesellschaft führen. Dies können zum Beispiel Wasserreinigungskosten für bestimmte Wassernutzer sein, als Konsequenz einer unzureichenden Wasserqualität, oder aber auch Nutzungseinschränkungen, wenn etwa aufgrund eines unzureichenden Gewässerzustandes keine wasserbezogenen Freizeitaktivitäten ausgeübt werden können.

Gemäß Punkt 42 des Artikel 2 des luxemburgischen Wassergesetzes[317] beinhalten die Wasserdienstleistungen alle Dienstleistungen, die für die Haushalte, öffentliche Einrichtungen oder wirtschaftliche Tätigkeiten jeder Art folgendes zur Verfügung stellen:

- Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser;
- Anlagen für die Sammlung und Behandlung von Abwasser oder Regenwasser, die anschließend in Oberflächengewässer einleiten.

Hierbei handelt es sich, um die gleiche Definition, wie die der WRRL (Artikel 2, Punkt 38).

### 8.4.2 Vorgaben zur Berechnung des Wasserpreises in Luxemburg

Der Wasserpreis und die Deckung der Kosten für Dienstleistungen in Verbindung mit der Wassernutzung fallen unter Artikel 12 bis 17 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008. Die Grundmechanismen der Preisberechnung sind im Trinkwasser und im Abwasser identisch. Gemäß den Vorgaben des Artikels 12 des Wassergesetzes unterscheiden die Wasserpreisschemen drei Sektoren. Es sind dies die Industrie, Haushalte und die Landwirtschaft, die jeweils einen angemessenen Beitrag zur Kostendeckung leisten sollen.

[317] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Entsprechend der Vorgaben der WRRL hat das luxemburgische Wassergesetz die Gebührenpolitik im Bereich des Wasserpreises grundlegend reformiert. Zur Erreichung der Kostendeckung bestehen die Wassergebühren, die den Nutzern der Wasserdienstleistungen von den Gemeinden berechnet werden, je aus einer Teilgebühr für Trinkwasser und für Abwasser für die Haushalte, die Industrie und die Landwirtschaft. Seit dem 1. Januar 2010 können die Gesamtkosten für Planung, Bau, Betrieb, Instandhaltung und Wartung der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur einschließlich deren Abschreibung aus der Gebühr für Wasser für den menschlichen Gebrauch (*redevance eau destinée à la consommation humaine*) und aus der Abwassergebühr (*redevance assainissement*) gedeckt werden. Der Wasserpreis ergibt sich unter anderem aus diesen beiden Gebühren, für deren Erhebung die Gemeinden und Gemeindeverbände zuständig sind. Damit ist es den Gemeinden in Zukunft möglich, die Trinkwasser- und Abwasserinfrastrukturen nachhaltig auf einem hohen qualitativen Niveau zu halten. Da die Kostenermittlung und die daraus resultierende Preisgestaltung den Gemeinden obliegen und die Abgabenbestimmungen von jeder einzelnen Gemeinde festgelegt werden, kann der Wasserpreis von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedlich ausfallen.

Um den umwelt- und ressourcenbezogenen Kosten Rechnung zu tragen (siehe *Kapitel 8.5 Umwelt- und Ressourcenkosten*), wurden in Luxemburg zwei staatliche Abgaben eingeführt, die Wasserentnahmesteuer (*taxe de prélèvement d'eau*) und die Abwassersteuer (*taxe de rejet des eaux usées*). Während die Wasserentnahmesteuer durch das luxemburgische Wassergesetz auf 10 Cent pro $m^3$ festgelegt wurde, wird die Abwassersteuer jährlich über eine großherzogliche Verordnung festgelegt und betrug im Jahr 2013 16 Cent pro $m^3$. Die Einnahmen dieser Steuern fließen integral in den Wasserwirtschaftsfonds (*Fonds pour la gestion de l'eau*) mit dem Projekte im Wasserwirtschaftsbereich staatlich finanziell zu unterstützt werden. So werden aus dem Wasserwirtschaftsfonds beispielsweise Erstinvestitionshilfen in den Bereichen Abwasserbehandlung, Regenwasserbewirtschaftung, Gewässerunterhaltung und -renaturierung gewährt. Die Nutzungsbedingungen und -zwecke der Bezuschussung von Projekten durch den Wasserwirtschaftsfonds sind über das Wassergesetz geregelt.

Die Verrechnung des Wasserpreises beinhaltet jeweils eine fixe Gebühr, sowie einen verbrauchsabhängigen Wasserpreis. Mit dieser binomen Tarifierungsmethode soll dem Umstand entgegnet werden, dass die Fixkosten hauptsächlich mit der benötigten Spitzenleistung und weniger mit der durchschnittlich verbrauchten Wassermenge korrelieren. Im Trinkwassernetz ist die benötigte Spitzenleistung vom Rohrdurchmesser abhängig. Im Abwasserbereich sind die Fixkosten abhängig vom gemittelten Einwohnergleichwert (Verschmutzung)[318].

*Tabelle 8-20: Aufteilung der variablen und fixen Kosten nach Sektor*

| | Fixer Anteil | Variabler Anteil |
|---|---|---|
| Haushaltssektor | 20% | 80% |
| Industriesektor | 70% | 30% |
| Agrarsektor | 60% | 40% |

Bei der Aufteilung der fixen und variablen Kosten wurde folgende Logik angewandt:

- die Industrie benötigt in kurzer Zeit hohe Wassermengen und dies mit einer hohen Versorgungssicherheit. Dazu bedarf es großer Rohrdurchmesser, sowohl zur Versorgung

[318] Weitere Details zum Vorgehen der Ermittlung des Wasserpreises finden sich im Bericht Wirtschaftliche Analyse gemäß Anhang III der Richtlinie 2000/60/EG, Fiduciaire Muller, 2014

mit Trinkwasser, als auch zum Abtransport des Abwassers. Daher entschied man sich hier, zur sicheren Deckung der Kosten, zu einem hohen Fixanteil.

- eine proportional hohe Kostendeckung über die verbrauchten Mengen, schafft ein hohes Einsparpotenzial bei den Verbrauchern. Daher wurde entscheiden, dass der Sektor der Haushalte, der bei weitem der größte Wasserverbraucher ist, einen hohen variablen Anteil haben sollte.
- der Agrarsektor ist weniger versorgungsabhängig, sollte jedoch auch Sparpotenziale nutzen können. Ihm wurde deshalb einen Prozentsatz zwischen den beiden anderen Sektoren zugeordnet.

Die Berechnungen des fixen und variablen Anteils werden für jedes Netz und jede Gemeinde separat getätigt. Die Tarife sind somit für alle Gemeinden und Sektoren unterschiedlich und spiegeln in dem vorgegebenen Rahmen die Kostenstruktur wider.

Für den Verbraucher setzt sich das zu zahlende Entgelt aus der Trink- und der Abwasserrechnung zusammen. Beide Rechnungen wiederum bestehen aus einem variablen und einem fixen Wert, der je nach Verbrauch und Anschlussdurchmesser bzw. Einwohnergleichwerte (EGW) des Verbrauchers unterschiedlich ausfällt. Die Installation von Zählern zur Messung des Abwasservolumens ist nicht die Regel, so wird bei der Bestimmung des zu verrechnenden Abwassers die Hypothese getroffen, dass der Trinkwasserverbrauch mit dem Abwasservolumen gleichzusetzen ist. Die EGW für einen Haushalt sind pauschal auf 2,5 festgelegt. Andere Endverbraucher, wie z. B. Hotels, zahlen festgelegte EGW pro Bett, Camping pro Stellplatz usw. Nutzer aus dem Agrarsektor können einen Trinkwasseranschluss besitzen, müssen jedoch nur eine reduzierte Abwasserabgabe zahlen. So werden Landwirten die keine Milchproduktion haben keine EGW verrechnet.

### 8.4.3 Die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Der Kostendeckungsgrad bezeichnet den Prozentsatz der Kosten, die über die Einnahmen der Gemeinden für eine gewisse Aktivität gedeckt werden.

Der von der harmonisierten Tarifierung visierte Kostendeckungsgrad bezieht sich nicht auf die effektiv erhobenen Kosten der Wasserdienstleistungen (Bruttogesamtkosten, deren Deckung 100 % Kostendeckungsgrad entsprechen würde) sondern nur den Teil der Kosten, die nach dem geographischen und ökonomischen Kostenausgleich zurückbehalten wurden (im Folgenden Netto-Gesamtkosten)[319]. So ist es auch verständlich dass sich der Kostendeckungsgrad mit der geographischen und der ökonomischen Ausgleichsmaßnahme verbessert, da die zu deckende Kostenbasis reduziert wurde.

Die erhobenen Kosten wurden im Rahmen einer Studie zur Ermittlung der Gesamtkosten der Wasserdienstleistungen zwischen 2008 und 2012 mit Hilfe eines Formulares für Trinkwasser und eines Formulares für Abwasser gesammelt. Das Trinkwasserformular wurde von 97 der damaligen 116 Gemeinden (seit dem 1. Januar 2012 gibt es nur noch 106 Gemeinden) ausgefüllt, was 94% der Gesamtbevölkerung widerspiegelt. Das Rundschreiben bezüglich Abwasser wurde von 93 Gemeinden beantwortet, was 86% der Gesamtbevölkerung Luxemburgs entspriche. Die Daten wurden von 2008 bis 2012 gesammelt, mit einer überwiegenden Mehrheit an Antworten aus den Jahren 2008 und 2009. Die Datenerhebung wurde je Gemeinde innerhalb des angegebenen Zeitraums einmalig durchgeführt,

[319] Weitere Details zum Kostenausgleich finden sich im Bericht Wirtschaftliche Analyse gemäß Anhang III der Richtlinie 2000/60/EG, Fiduciaire Muller, 2014

weshalb die kommunalen Kosten sich jeweils und einzig und allein auf das Jahr beziehen in welchem die Daten erhoben wurden. Unter der Hypothese, dass die Daten in etwa den Kosten des Jahres 2010 entsprechen würden, wurden diese als Grundlage der folgenden Berechnungen genutzt.

Die Netto-Gesamtkosten des Jahres 2010 belaufen sich demnach auf 97.500.000 Euro (94 % der Brutto-Gesamtkosten) für das Trinkwasser und auf 83.800.000 Euro (75 % der Brutto-Gesamtkosten) für das Abwasser, welches Netto-Gesamtkosten von 181.300.000 Euro ergibt. Es sind eben jene Kosten, die der harmonisierte Wasserpreis zu decken versucht. Diese entsprechen für das Jahr 2010 84 % der Brutto-Gesamtkosten.

Zur Berechnung der Kosten für 2012 wurden die Pro-Kopf-Kosten des Jahres 2010 mithilfe von zwei Lohnindexierungen von jeweils 2,5 Prozent auf das Preisniveau von 2012 gehoben und anschließend mit der Einwohnerzahl von 2012 multipliziert. Diese Berechnungen ergeben für das Jahr 2012 Nettotrinkwasserkosten von 107.100.000 Euro, Nettoabwasserkosten von 92.050.000 Euro und damit Nettogesamtkosten von 199.150.000 Euro.

Der ermittelte Kostendeckungsgrad ist nach jeder Ausgleichsmaßnahme besser, da diese zumindest rechnerisch einer Senkung der Kosten gleichkommen. Nach Analyse der Daten von 2012, verbessert sich der Kostendeckungsgrad beim Trinkwasser von 73 % Kostendeckung zu Beginn auf 76 % Kostendeckung nach geographischem Kostenausgleich, sowie auf 78 % der Kostendeckung nach geographischem und ökonomischem Kostenausgleich. Das Abwasser erreicht im Jahr 2012 81 % Kostendeckung nach beiden Kostenausgleichsmaßnahmen. Insgesamt werden 79 % der Netto-Gesamtkosten durch Einnahmen im Jahr 2012 gedeckt.

*Tabelle 8-21: Übersicht der Kostendeckung in den Bereichen Trinkwasser und Abwasser*

| | 2012 | Anteil an den Brutto-Gesamt-kosten | Kosten-deckung |
|---|---|---|---|
| **Trinkwasser** | | | |
| Brutto-Gesamtkosten | 113.700.000 | 100% | 73% |
| Gesamtkosten nach GEO Kostenreduktion | 110.000.000 | 97% | 76% |
| Gesamtkosten nach ÖKO Kostenreduktion | 107.100.000 | 94% | 78% |
| **Abwasser** | | | |
| Brutto-Gesamkosten | 122.300.000 | 100% | 61% |
| Gesamtkosten nach GEO Kostenreduktion | 93.750.000 | 77% | 80% |
| Gesamtkosten nach ÖKO Kostenreduktion | 92.050.000 | 75% | 81% |
| **Gesamt** | | | |
| Brutto-Gesamkosten | 236.000.000 | 100% | 66% |
| Gesamtkosten nach GEO Kostenreduktion | 203.750.000 | 86% | 76% |
| Gesamtkosten nach ÖKO Kostenreduktion | 199.150.000 | 84% | 78% |

Im Jahr 2013 wurde eine weitere Datenerhebung durchgeführt, mit dem Ziel Einsicht in die tatsächlichen Einnahmen der Wasserwirtschaft der Gemeinden zu erhalten und somit eine Berechnung des Kostendeckungsgrads zu ermöglichen. Dabei wurden alle 106 Gemeinden des Landes angeschrieben. Bis zum 31. Dezember 2013 wurden 64 Antworten eingereicht von denen jedoch vier wegen ihrer Unvollständigkeit bei der Auswertung ausgeschlossen werden mussen. Somit wurden die Fragebögen von 60 Gemeinden zurückbehalten, was in etwa der Hälfte der Gesamtbevölkerung Luxemburgs entspricht. Dieser zweite Datensatz enthält Angaben zu jedem Jahr des Zeitraums von 2008 bis 2012.

Im Rahmen dieser Datenerhebung haben 37 der 64 Gemeinden angegeben den Wasserpreis entweder exakt oder mit geringfügigen Änderungen gemäß der Methode des harmonisierten Wasserpreises zu verrechnen. Dies würde bedeuten, dass bereits ein großer Teil der Gemeinden ihre Netto-Gesamtkosten mithilfe der Einnahmen für Wasserdienstleistungen zu decken versucht, und diese somit dem Endverbraucher in Rechnung stellt.

### 8.4.4 Entwicklung des Kostendeckungsgrads der Wasserdienstleistungen

Der Kostendeckungsgrad hat sich in der Vergangenheit Jahr für Jahr erhöht durch die immer häufigere Applizierung der Tarifierung des harmonisierten Wasserpreises, die es ermöglicht, wenn national angewandt, 100% der Netto-Gesamtkosten zu decken.

*Tabelle 8-22: Kostendeckungsgrade (2008-2012)*

| Kostendeckung | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Trinkwasser** | | | | | |
| Brutto-Gesamtkosten | 54% | 55% | 66% | 70% | 73% |
| nach GEO | 56% | 57% | 69% | 72% | 76% |
| nach ÖKO | 58% | 59% | 70% | 74% | 78% |
| **Abwasser** | | | | | |
| Brutto-Gesamtkosten | 32% | 34% | 46% | 54% | 61% |
| nach GEO | 42% | 45% | 60% | 70% | 80% |
| nach ÖKO | 43% | 46% | 61% | 71% | 81% |
| **Gesamt** | | | | | |
| Brutto-Gesamtkosten | 43% | 44% | 56% | 61% | 67% |
| nach GEO | 50% | 51% | 65% | 71% | 78% |
| nach ÖKO | 51% | 53% | 66% | 73% | 79% |

In den letzten 5 Jahren hat sich der Kostendeckungsgrad bei Trinkwasser um rund 20% gesteigert (nach Kostenausgleich). In derselben Zeitspanne ist im Abwasser eine Steigung des Kostendeckungsgrades von 38 % zu verzeichnen. Insgesamt ergibt sich so für die Aktivität „Wasser“ ein kontinuierlicher jährlicher Anstieg, der nach 5 Jahren insgesamt 28 % ausmacht, wodurch ein Kostendeckungsgrad von 79 % der Netto-Gesamtkosten erreicht wird. In Bezug auf die reellen Kosten der Gemeinden, die Brutto-Gesamtkosten, ergibt sich für das Jahr 2012 ein Kostendeckungsgrad von 67 %. Den Unterschied von 12 % machen die Kosten aus, die sowohl über den geographischen als auch über den ökonomischen Kostenausgleich identifiziert und nicht mehr berücksichtigt werden.

Man sieht also, dass in den letzten Jahren die Tarifierung des harmonisierten Wasserpreises von immer mehr Gemeinden angewandt wird, was sich positiv auf die Entwicklung des Kostendeckungsgrads (nach dem Prinzip der AGE) auswirkt.

Der Kostendeckungsgrad von 100% ist natürlich nur über eine nationale Anwendung des Prinzips des harmonisierten und ausgeglichenen Wasserpreises zu erreichen, das heißt, dass jede Gemeinde ihren Wasserpreis nach dieser klar definierten Methode berechnen und auch verrechnen würde.

## 8.5 Umwelt- und Ressourcenkosten

Wie aus der Zustandsbewertung in Kapitel 6 hervorgeht, befinden sich die meisten Gewässer in Luxemburg aktuell nicht in einem guten Zustand. Diese Situation bringt es mit sich, dass Wassernutzungen, die mit Belastungen für Wasserressourcen und aquatische Ökosysteme verbunden sind, zu Kosten für die Gesellschaft führen. Dies können zum Beispiel Wasserreinigungskosten für bestimmte Wassernutzer sein, als Konsequenz einer unzureichenden Wasserqualität, oder aber auch Nutzungseinschränkungen, wenn etwa aufgrund eines unzureichenden Gewässerzustandes keine wasserbezogenen Freizeitaktivitäten ausgeübt werden können.

Jene Kosten, welche der Gesellschaft dadurch auferlegt werden, dass Gewässer sich nicht in einem guten Zustand befinden, sind in der WRRL als Umwelt- und Ressourcenkosten (URK) definiert. Die WRRL sieht vor, dass diese Kosten bei der Analyse der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen und der gegenwärtigen Anwendung des Verursacherprinzips bewertet und berücksichtigt werden, falls dies relevant ist.

*Tabelle 8-23: Definition von Umwelt- und Ressourcenkosten (URK) entsprechend den Vorgaben des WATECO-Leitfadens*[320]

| | |
|---|---|
| Umweltkosten | Umweltkosten entsprechen den Schadenskosten, den Wassernutzungen der Umwelt und den Ökosystemen ebenso wie denen, die die Umwelt nutzen, aufbürden (z. B. eine Verminderung der ökologischen Qualität aquatischer Ökosysteme). |
| Ressourcenkosten | Ressourcenkosten stellen die Kosten von verzichteten Gelegenheiten dar, unter denen andere Nutzungen dadurch leiden, dass die Ressourcen über ihre natürliche Anreicherungs- oder Erneuerungsrate hinaus erschöpft werden (z. B. die Kosten verbunden mit Grundwasserübernutzung). |

Zur Ermittlung der URK sind grundsätzlich zwei Ansätze möglich: ein nutzenbasierter und ein kostenbasierter Ansatz. Aufgrund der vorhandenen Datenlage wird in Luxemburg letzterer weiter verfolgt. Dieser stützt sich als Annäherung an die tatsächlichen URK auf die Kosten jenes Maßnahmenprogramms, welches auf die Erreichung des guten Wasserzustands für alle Wasserkörper hinzielt. Entsprechend der Methodik, welche in der Ökonomie-Arbeitsgruppe der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie (*Common Implementation Strategy*, CIS) der WRRL diskutiert und erarbeitet wurde, sollte sich die Bewertung und Deckung der URK im Kontext der WRRL an vier Hauptfragen orientieren:

- Gibt es Umwelt- und Ressourcenkosten, die im Zuge der WRRL relevant sind?
- Welchen monetären Wert haben die Umwelt- und Ressourcenkosten?
- Wer ist verantwortlich für die Belastungen, welche jene Umwelt- und Ressourcenkosten verursachen?
- Wer trägt finanziell zur Deckung der Umwelt- und Ressourcenkosten bei?

[320] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No 1, Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, European Commission, 2003.
http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/economics/pdf/Guidance%201%20-%20Economics%20-%20WATECO.pdf

Diese Fragen werden im Folgenden näher betrachtet und auf den Luxemburger Kontext angewendet[321].

### 8.5.1 WRRL-relevante Umwelt- und Ressourcenkosten in Luxemburg

Allgemein wird im Kontext der WRRL davon ausgegangen, dass URK als geringfügig bzw. vernachlässigbar angesehen werden können, wenn alle Wasserkörper einen guten Zustand erreicht haben. Da unter Einbezug aller Qualitätskriterien festgestellt werden muss, dass gegenwärtig keiner der Oberflächenwasserkörper in Luxemburg sowie nur die Hälfte aller Grundwasserkörper einen guten Zustand aufweist, liegen Umweltkosten klar vor und werden im weiteren näher betrachtet.

Ressourcenkosten hingegen hängen insbesondere mit der Knappheit der Ressource Wasser zusammen. In Luxemburg spielt die mengenmäßige Verfügbarkeit von Wasser keine größere Rolle. Der mengenmäßige Zustand aller sechs Grundwasserkörper wird als „gut“ eingeschätzt. Es wird daher davon ausgegangen, dass keine Ressourcenkosten vorliegen.

### 8.5.2 Welchen monetären Wert haben die Umweltkosten?

Wie zuvor erwähnt orientiert sich der kostenbasierte Ansatz zur Ermittlung der Umweltkosten an den Maßnahmenkosten, die aufgewendet werden müssen, um den guten Zustand aller Wasserkörper zu erreichen[322]. Dabei ist es wichtig, einen Unterschied zwischen externen und internalisierten Umweltkosten zu machen. Im Kontext der Umsetzung der WRRL werden die tatsächlichen Kosten des geplanten Maßnahmenprogrammes als internalisierte Kosten des Umweltschutzes angesehen, da es das Ziel der vorgesehenen Maßnahmen ist, die vom schlechten Zustand der Gewässer ausgehenden negativen Auswirkungen zu vermindern. Jene Kosten, die auch nach Durchführung des Maßnahmenprogramms noch bestehen, da der gute Zustand der Gewässer noch nicht überall erreicht ist, werden als externe Umweltkosten bezeichnet.

Entsprechend des vorliegenden Bewirtschaftungsplanes wird angenommen, dass alle Oberflächenwasserkörper erst bis 2027 einen guten Zustand erreichen werden. Unter dieser Annahme liegen somit nach 2027 keine Umweltkosten mehr vor. Auch wenn bis 2021 zumindest für ein Drittel der Oberflächenwasserkörper eine deutliche Verbesserung des Zustands erwartet wird (siehe *Kapitel 7.4 Zielerreichung und Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen für die Oberflächenwasserkörper*), reicht dies (insbesondere aufgrund chemischer Parameter) nicht aus, um insgesamt zu einem guten Zustand im Sinne der WRRL zu gelangen. Es wird daher für die folgenden Berechnungen davon ausgegangen, dass für alle Oberflächenwasserkörper bis 2027 Umweltkosten anfallen werden.

In Luxemburg liegen detaillierte Kostenberechnungen sowohl für siedlungswasserwirtschaftliche als auch für hydromorphologische Maßnahmen vor. Hierbei wird unterschieden zwischen fest

[321] Die im Folgenden beschriebene und angewandte Methodik basiert auf dem Entwurf eines Leitfadens, welcher in der *CIS WG Economics* diskutiert und erarbeitet wurde.

[322] Die Abschätzung von Umweltkosten basierend auf Maßnahmenkosten unterliegt allerdings einigen Unsicherheiten. Maßnahmenprogramme, die im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen erstellt werden, müssen z. B. auch technische Machbarkeit, Investmentzyklen und finanzielle Kapazität bestimmter Sektoren berücksichtigen. Wenn Fristverlängerungen vorgesehen sind und die Durchführung mancher Maßnahmen in den nächsten Planungszyklus verschoben wird, ist es wichtig die Kosten aller Maßnahmen zu berücksichtigen, die zur Erreichung des guten Zustands nötig sind, um eine Annäherung an Umweltkosten zu erhalten.

vorgesehenen Maßnahmen und solchen, die erst als Vorschlag vorliegen. Für Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich wurden insbesondere jene Kosten beziffert, die durch Entschädigungszahlungen an die Landwirte ausgeglichen werden. Diese liegen als Jahreskosten vor. Die meisten Maßnahmen des detaillierten Maßnahmenprogramms sind für den Zeitraum des zweiten Bewirtschaftungszyklus (2015-2021) vorgesehen. Nur ein paar Maßnahmen sind für den dritten Bewirtschaftungszyklus (2021-2027) eingeplant. Da der gute Zustand aller Wasserkörper noch nicht bis 2021 erreicht werden wird, wird davon ausgegangen, dass auch die im zweiten Bewirtschaftungszyklus angefangenen Maßnahmen bis 2027 weitergeführt werden müssen. Die noch übrig bleibenden, externen Umweltkosten des aktuellen zweiten Bewirtschaftungszyklus setzen sich daher zusammen aus den Kosten der zusätzlichen Maßnahmen, die 2021-2027 ausgeführt werden, sowie den laufenden Kosten der bereits 2015-2021 eingeleiteten Maßnahmen. Diese Zusammenhänge werden auch im folgenden Schema veranschaulicht.

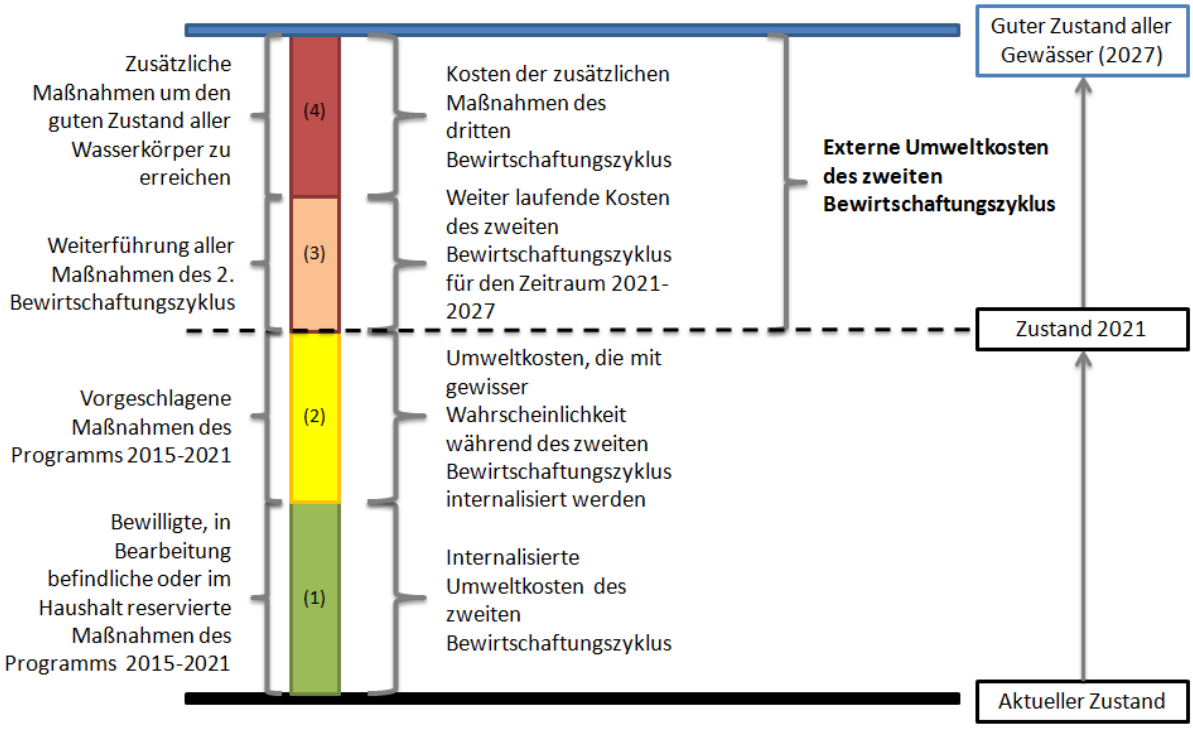



*Abbildung 8-2: Schematischer Zusammenhang der internalisierten und externen Umweltkosten des zweiten Bewirtschaftungszyklus*

Die Kosten von bereits vorgesehenen Maßnahmen des aktuellen Maßnahmenprogramms sind in der Abbildung mit (1) gekennzeichnet und entsprechen jenen Kosten, die innerhalb des zweiten Bewirtschaftungszyklus aufgewendet, und daher internalisiert, werden. Die Umsetzung der in der Abbildung mit (2) gekennzeichneten Maßnahmen während des zweiten Bewirtschaftungszyklus ist gegenwärtig noch unsicher. Es ist daher noch nicht klar, ob sie als externe Umweltkosten bestehen bleiben oder ebenfalls internalisiert werden.

Die mit (3) gekennzeichneten Maßnahmenkosten sind jene laufenden Kosten des aktuellen Maßnahmenprogramms, die auch von 2021 bis 2027 noch weitergeführt werden müssen, da der gute Zustand der Wasserkörper noch nicht erreicht wurde. Der Maßnahmenblock (4) entspricht schließlich den Maßnahmen, die noch zusätzlich im Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 eingeführt werden müssen, um den guten Zustand aller Wasserkörper zu erreichen. Die Höhe der unterschiedlichen Maßnahmenkosten geht aus der folgenden Tabelle hervor.

*Tabelle 8-24: Internalisierte und externe Umweltkosten des zweiten Bewirtschaftungszyklus*

| | Beschreibung | Investitions-kosten hydromorpho-logischer und siedlungs-wasserwirt-schaftlicher Maßnahmen | Laufende Kosten hydromorpho-logischer und siedlungs-wasserwirt-schaftlicher Maßnahmen (pro Jahr) | Landwirt-schaftliche Jahres-kosten (pro Jahr) | Gesamtkosten für Bewirtschaft-ungszeitraum (6 Jahre) | Interpretation |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | Bewilligte, im Haushalt reservierte oder in Bearbeitung befindliche Maßnahmen | 748 Millionen Euro | 33 Millionen Euro | 5 Millionen Euro | 976 Millionen Euro | Im zweiten Bewirtschaft-ungszyklus sicher internalisierte Umweltkosten |
| (2) | Vorgeschla-gene Maßnahmen | 744 Millionen Euro | 21 Millionen Euro | | 872 Millionen Euro | Im zweiten Bewirtschaft-ungszyklus eventuell internalisierte Umweltkosten |
| **Gesamte internalisierte Umweltkosten bis 2021 (einschließlich vorgeschlagener Maßnahmen)** | | | | | **1.848 Millionen Euro** | |
| (3) | Maßnahmen des Maßnahmen-programms 2015-2021, die 2021-2027 noch weitergeführt werden | | 54 Millionen Euro | 5 Millionen Euro | 354 Millionen Euro | Externe Kosten des zweiten Bewirtschaftu ngszyklus |
| (4) | Zusätzliche Maßnahmen des Programms 2021-2027 | 17,6 Millionen Euro | 551.000 Euro | | 21 Millionen Euro | |
| **Gesamte externe Umweltkosten** | | | | | **375 Millionen Euro** | |
| **Gesamte externe Umweltkosten wenn heute vorgeschlagene Maßnahmen erst im dritten Bewirtschaftungszyklus umgesetzt werden** | | | | | **1.247 Millionen Euro** | |

Wie aus der vorangegangenen Tabelle hervorgeht, belaufen sich die externen Umweltkosten des aktuellen Bewirtschaftungsplanes auf 375 Millionen Euro. In dem Fall, dass vorgeschlagene Maßnahmen erst im dritten Bewirtschaftungszyklus umgesetzt würden, würden die externen Umweltkosten bei 1,2 Milliarden liegen.

Es bleibt anzumerken, dass jene Berechnungen nur als sehr grobe Annäherungen an die tatsächlichen Umweltkosten zu sehen sind. Zusätzlich zu den Unsicherheiten, die mit den Kostenberechnungen an sich verbunden sind, ist unter anderem zu berücksichtigen, dass unklar ist, inwieweit alle im jetzigen Bewirtschaftungszyklus eingeleiteten Maßnahmen bis 2027 weiter durchgeführt werden müssen. Zudem sind eine Reihe landwirtschaftlicher Maßnahmen zwar nicht mit direkten finanziellen Kosten verbunden (und daher im Maßnahmenprogramm nicht beziffert), können

aber dennoch mit indirekten Kosten für die Landwirte verbunden sein. In diesem Fall werden die Kosten direkt internalisiert. Dies betrifft z. B. Einschränkungen im Anbau bestimmter Kulturen (z. B. Mais).

### 8.5.3 Belastungen und Umweltkosten

Die Anwendung des Verursacherprinzips setzt voraus, den relativen Anteil der Belastungen zu kennen, der von den unterschiedlichen Sektoren ausgeht. Die in Luxemburg vorliegenden Daten lassen allerdings gegenwärtig keine detaillierte Bewertung der einzelnen Belastungsquellen zu. Man kann sich jener Information nur ansatzweise nähern, indem man sich die relative Bedeutung aller signifikanten Belastungen für die Gesamtheit aller Oberflächenwasserkörper näher anschaut (entsprechend Anhang 5) und anschließend den Zusammenhang zwischen Belastungen und Verursachern herstellt (entsprechend Kapitel 4). Dies geschieht in der folgenden Tabelle für die Sektoren Industrie, Haushalte und Landwirtschaft.

*Tabelle 8-25: Anzahl von Oberflächenwasserkörpern mit bestimmten signifikanten Belastungen und verursachende Sektoren*

| | Einleitung aus kommunalen Kläranlagen | Industrielle Einleitungen | Land- und Forstwirtschaft | Altlasten | Abflussregulierung mit Auswirkung auf die Durchgängigkeit | Morphologische Veränderungen | Sedimenteintrag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl betroffener Wasserkörper | 84 | 6 | 96 | 12 | 34 | 109 | 109 |
| **Verursachende Sektoren** | | | | | | | |
| Haushalte | x | | | | | x | x |
| Industrie | x | x | | | | x | x |
| Landwirtschaft | | | x | | | x | x |

*Anmerkung: Jene signifikanten Belastungen, die nur eine sehr geringe Anzahl von Wasserkörpern betreffen (5 oder weniger), wurden aus der Tabelle weggelassen. Dies betrifft: Einleitung von prioritären Stoffen (5), Einleitung von flussgebietsspezifischen Schadstoffen (4), Salzbelastungen (0), Sonstige Betriebe (1), Frachtschifffahrt (1), Belastungen durch Wasserkraftwerke (5), Wasserentnahmen (4), Klimawandel (0), Freizeitnutzungen (1), Wärmeeinleitungen (0). Die Atmosphärische Deposition, die alle Wasserkörper betrifft, wurde für die hiesige Betrachtung ebenfalls außen vorgelassen, da Verursacher nur schwer bestimmt werden können.*

Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, lassen sich aufgrund jener Informationen nur beschränkt Aussagen über die relative Bedeutung einzelner Sektoren als Ursache für die Degradierung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern ablesen. Abgesehen von direkten industriellen Einleitungen überschneiden sich die von Haushalten und der Industrie verursachten Belastungen. Nur der landwirtschaftliche Sektor kann differenziert betrachtet werden. Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung stellt für 96 der 110 Oberflächenwasserkörper eine signifikante Belastung dar.

Belastungen in der Form von morphologischen Veränderungen und Sedimenteintrag sind fast in allen Oberflächenwasserkörpern signifikant. Eine gewichtete Zuordnung zu einem der drei Sektoren ist

allerdings aufgrund der Datenlage nicht möglich. Hinzu kommt, dass auch andere Sektoren, wie etwa Wasserkraft oder Schifffahrt, zu hydromorphologischen Beeinträchtigungen (ebenso wie zur Abflussregulierung) beitragen.

### 8.5.4 Finanzielle Beteiligung zur Deckung der Umweltkosten

Das Kostendeckungsprinzip der WRRL verlangt, dass – entsprechend des Verursacherprinzips – Verursacher von Belastungen einen angemessenen Beitrag zu den Umweltkosten leisten. Wie aus den vorherigen Abschnitten hervorgeht, ist es in den meisten Fällen nicht möglich, das Gewicht einzelner Sektoren in der Verursachung bestimmter Belastungen näher zu bestimmen. Bezogen auf die im Maßnahmenprogramm vorgenommene Gruppierung von Maßnahmen ist dies insbesondere für hydromophologische Maßnahmen relevant. Mehrere Sektoren tragen zu morphologischen Veränderungen bei und eine Zuordnung kann nur nach Einzelfallprüfung erfolgen.

Für die Finanzierung der hydromorphologischen sowie der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen spielen zum einen die Gemeinden bzw. kommunalen Zweckverbände eine wesentliche Rolle. Zum anderen ist im Hinblick auf die Deckung der Umweltkosten die mögliche Bezuschussung jener Maßnahmen mit Geldern des Wasserfonds (*Fonds pour la gestion de l'eau*) wesentlich, wobei besonders wichtige Projekte auch vollständig vom Staat finanziert werden können. Der Wasserfonds wird durch zwei staatliche Steuern gespeist: die Wasserentnahmegebühr, welche für Entnahmen sowohl aus dem Grundwasser als auch aus Oberflächengewässern zu entrichten ist, sowie die Abwassersteuer, welche proportional zur Schadstoffbelastung berechnet wird, die in die Oberflächengewässer oder ins Grundwasser emittiert wird. Beide Steuern werden vorwiegend von der Industrie und Haushalten bezahlt. Der Wasserfonds kann auch Maßnahmenprogramme in Trinkwasserschutzzonen mitfinanzieren.

Landwirtschaftliche Maßnahmen werden überwiegend über das Programm zur ländlichen Entwicklung, nationale Beihilfe-Programme sowie andere europäische Förderprogramme finanziert. Dadurch, dass Landwirte in diesem Fall für anfallende Kosten entschädigt werden, werden die Umweltkosten nicht vom landwirtschaftlichen Sektor getragen. Ein Teil der landwirtschaftlichen Maßnahmen besteht allerdings in grundlegenden Bedingungen anderer Verordnungen, für welche im Maßnahmenprogramm keine Kosten beziffert wurden. Es kann generell davon ausgegangen werden, dass jegliche (gesetzliche) Einschränkungen mit Kosten für die Landwirtschaft verbunden sind. Diese werden direkt vom Sektor internalisiert und gedeckt.

Explizite finanzielle Mechanismen zur Deckung der Umweltkosten im Bereich der Schifffahrt und der Wasserkraft liegen derzeit keine vor. Allerdings wird den Betreibern von Wasserkraftwerken bei der Erneuerung der Wasserrechte die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit sowie eine ökologisch erforderliche Mindestwassermenge im natürlichen Flusslauf vorgeschrieben. Das Einhalten jener Bedingungen stellt ebenfalls eine Internalisierung der Umweltkosten dar.

# 9. Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms oder der Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11, einschließlich Angaben dazu, wie die Ziele gemäß Artikel 4 dadurch zu erreichen sind

Nach Artikel 11 der WRRL müssen die Mitgliedstaaten für ihre Flussgebietseinheiten oder ihre nationalen Anteile an einer internationalen Flussgebietseinheit Maßnahmenprogramme erstellen. Solche Maßnahmenprogramme müssen von den Mitgliedstaaten durchgeführt werden, wenn die Zustandsanalyse ergibt, dass Wasserkörper die von der WRRL vorgegebenen Umweltziele nicht erfüllen, bzw. um den Erhalt des guten Zustandes zu gewährleisten. Das Maßnahmenprogramm dient somit als operatives Instrument der Gewässerbewirtschaftung. Um diese bestmöglich gestalten zu können und eine Verbesserung des Zustandes der Gewässer herbeizuführen, ist es wichtig, dass bei der Erstellung der Maßnahmenprogramme die in den Gewässern vorliegenden Belastungen und Defizite bekannt sind.

Gemäß Artikel 11(8) der WRRL muss das aktualisierte Maßnahmenprogramm innerhalb von drei Jahren nach seiner Verabschiedung, das heißt bis Ende 2018, in die Praxis umgesetzt werden. Zudem müssen die Mitgliedstaaten laut Artikel 15(3) der WRRL innerhalb von drei Jahren nach der der Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans, das heißt bis Ende 2018, einen Zwischenbericht mit einer Darstellung der Fortschritte, die bei der Durchführung des jeweiligen Maßnahmenprogramms erzielt wurden, vorlegen. Ein entsprechender Bericht wurde erstmals im Jahre 2012 an die Europäische Kommission geschickt[323].

Um eine einheitliche Gewässerbewirtschaftung über politische und administrative Grenzen hinweg zu gewährleisten, müssen die Mitgliedstaaten ihre Zusammenarbeit bei der Erstellung der Maßnahmenprogramme untereinander koordinieren. Die Maßnahmenprogramme sind nationale Instrumente, die aber zumindest bei grenzüberschreitenden Gewässern mit den anliegenden Ländern und Staaten abgestimmt werden müssen.

Die Aufstellung der Maßnahmenprogramme ist in Luxemburg durch die Artikel 28 bis 32 des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[324] geregelt. Das Wassergesetz hält zudem fest, dass das Maßnahmenprogramm durch eine großherzogliche Verordnung als obligatorisch erklärt wird.

Die Angaben in den nachstehenden Unterkapiteln beziehen sich auf die internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas und gelten für den zweiten Bewirtschaftungszyklus von 2015 bis 2021.

## 9.1 Stand der Maßnahmenumsetzung aus dem ersten Zyklus

### 9.1.1 Umsetzung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen von 2009

#### *9.1.1.1 Umsetzung der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen*

Von den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen wurden insgesamt etwa 340 umgesetzt. Insgesamt wurden 8 neue Kläranlagen gebaut

[323] http://cdr.eionet.europa.eu/lu/eu/wfdart153/
[324] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

(Maßnahmengruppe SWW 1), 3 Kläranlagen vergrößert/modernisiert (Maßnahmengruppe SWW 2), etwa 80 Regenüberlaufbecken errichtet (Maßnahmengruppe SWW 4) und etwa 240 Baumaßnahmen den Ausbau der Kanalisation betreffend (Kollektoren und Pumpwerke) (Maßnahmengruppe SWW 9) umgesetzt. In der Tabelle im Anhang 12 sind die einzelnen Maßnahmen, chronologisch nach den neuen Wasserkörpern sortiert, aufgelistet.

Neben den bereits umgesetzten Maßnahmen befinden sich noch insgesamt etwa 300 der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen Maßnahmen in Umsetzung. In Umsetzung bedeutet, dass das Projekt bereits vom Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen finanziell gebilligt wurde, die Bauarbeiten schon angefangen haben können, jedoch noch nicht abgeschlossen sind. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um 7 neue Kläranlagen (Maßnahmengruppe SWW 1), 12 Vergrößerungen/Modernisierungen von Kläranlagen (Maßnahmengruppe SWW 2), etwa 70 Regenüberlaufbecken (Maßnahmengruppe SWW 4) und etwa 210 Baumaßnahmen den Ausbau der Kanalisation betreffend (Kollektoren und Pumpwerke) (Maßnahmengruppe SWW 9). In der Tabelle im Anhang 13 sind die einzelnen Maßnahmen, chronologisch nach den neuen Wasserkörpern sortiert, aufgelistet. Die Maßnahmen des ersten Maßnahmenprogramms, welche bis Ende 2015 nicht fertig umgesetzt waren, sind Teil des zweiten Maßnahmenprogramms.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms von 2009 für jeden Wasserkörper alle geplanten Maßnahmen aufgenommen hat, wohl wissend, dass diese nicht alle in dem ersten Bewirtschaftungszyklus umgesetzt werden können (z. B. wegen der Dauer der Verfahren, der technisch zwingenden Abfolge von Maßnahmen, der Überforderung der Kostenträger usw.). Dieses Vorgehen wurde auch bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms von 2015 beibehalten.

#### *9.1.1.2 Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen umgesetzte siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen*

Neben den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen Maßnahmen wurden die im Nachfolgenden beschriebenen Maßnahmen umgesetzt..

Auf kommunaler Ebene wurde eine Reihe von Maßnahmen das Lokalnetz betreffend (Maßnahmenart SWW 9.1.3) umgesetzt, deren Kosten jedoch nicht erfassbar sind, da es hierfür keine staatliche Bezuschussung gibt. Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm von 2009 aufgelisteten Bauwerken zur Abwasserbehandlung wurden die in der Tabelle 9-1 aufgelisteten Bauwerke/Sammler umgesetzt.

*Tabelle 9-1: Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm vorgesehenen umgesetzte Bauwerke/Sammler*

| Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Maßnahmen-code | Art der durchgeführten Maßnahme (kurze Beschreibung) | Information zur Maßnahme |
|---|---|---|---|---|
| I-3.1 | I-3.1 | SWW 9.2.2 | Pumpwerk Banzelt mit Druckleitung Banzelt - Olingen | 12,3 l/s (340 m) |
| I-6.1 | I-6 | SWW 4.2 | RÜB FB 6.01 in Elvange | 210 m³ |
| I-6.1 | I-6 | SWW 9.1.2 | Sammler Elvange - Emerange | 1,6 km |
| I-6.1 | I-6 | SWW 4.2 | RÜB FB 7.01 in Burmerange | 115 m³ |
| I-6.1 | I-6 | SWW 9.1.2 | Sammler Burmerange - Emerange | 2,8 km |
| I-6.1 | I-6 | SWW 1.3 | Kläranlage Emerange | 14.000 EGW |
| III-2.2.1 | III-2.2.1 | SWW 9.2.2 | Pumpwerk Baschleiden | 35 l/s |

| Alter OWK Code | Neuer OWK Code | Maßnahmen-code | Art der durchgeführten Maßnahme (kurze Beschreibung) | Information zur Maßnahme |
|---|---|---|---|---|
| VI-13.1.1 | VI-13.1.1 | SWW 4.4 | RÜB "Aalbaach I" Strassen | 1 300 m³ |
| VI-13.1.1 | VI-13.1.1 | SWW 4.4 | RÜB "Aalbaach II" Bertrange | 1 900 m³ |
| VI-4.1.3 | VI-4.1.3.a | SWW 4.1 | RÜB Dippach-Gare | 50 m³ |
| VI-10.1 | VI-10.1.b | SWW 2.1 | Ausbau Kläranlage Hollenfels | 850 EGW |
| VII-1.1 | VII-1.1 | SWW 4.1 | RÜB "rue du Rail" Niedercorn | 50 m³ |
| VII-1.1 | VII-1.1 | SWW 9.2.1 | Pumpwerk "rue du rail" Niedercorn | 3 l/s |

### 9.1.2 Umsetzung der hydromorphologischen Maßnahmen von 2009

#### *9.1.2.1 Umsetzung der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen hydromorphologischen Maßnahmen*

Von den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen hydromorphologischen Maßnahmen wurden insgesamt 30 umgesetzt. Diese beinhalten unter anderem 20 Fischaufstiegshilfen (Maßnahmengruppe HY I) und 10 Gewässerrenaturierungen (Maßnahmengruppe HY II). In der Tabelle im Anhang 14 sind die einzelnen Maßnahmen nach den neuen Wasserkörpern aufgelistet.

Neben den bereits umgesetzten Maßnahmen befinden sich noch insgesamt etwa 97 der im Maßnahmenprogramm 2009 vorgesehenen Maßnahmen in Umsetzung (siehe Anhang 15). In Umsetzung bedeutet, dass das Projekt bereits vom Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen finanziell gebilligt wurde, die Bauarbeiten schon angefangen haben können, jedoch noch nicht abgeschlossen sind. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um Fischaufstiegshilfen (50 Stück), um Gewässerrenaturierungen (46 Stück) und auch eine Maßnahme zur Regulierung des Mindestwasserabflusses. Die Maßnahmen des ersten Maßnahmenprogramms, welche bis Ende 2015 nicht fertig umgesetzt sind, sind Teil des zweiten Maßnahmenprogramms.

Von den 48 prioritär durchgängig zu gestaltenden Querbauwerken, die für den ersten Bewirtschaftungszyklus festgelegt wurden, sind 5 umgesetzt und 30 in Umsetzung (siehe Anhang 16). Die Querbauwerke, an denen die Wiederherstellung der Durchgängigkeit in Umsetzung bzw. noch nicht angefangen wurde, wurden in die neue Liste der prioritären Querbauwerke für den zweiten Bewirtschaftungszyklus (siehe Anhang 17 und Karte 9.1 im Anhang 1) aufgenommen (siehe *Kapitel 9.4.3 Hyromorphologische Maßnahmen*).

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms von 2009 für jeden Wasserkörper alle möglichen Maßnahmen aufgenommen hat, wohl wissend, dass diese nicht alle in dem ersten Bewirtschaftungszyklus umgesetzt werden können (z. B. wegen Problemen beim Grundstückserwerb, längerer Planungsdauer für umfangreichere Maßnahmen, Dauer der Verfahren). Dieses Vorgehen wurde auch bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms von 2015 beibehalten.

#### *9.1.2.2 Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen umgesetzte hydromorphologische Maßnahmen*

Neben den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen Maßnahmen wurden die im Nachfolgenden beschriebenen Maßnahmen umgesetzt bzw. befinden sich noch in Umsetzung.

*Tabelle 9-2: Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm vorgesehenen umgesetzte bzw. in Umsetzung befindliche Maßnahmen*

| Neuer OWK Code | Projekt Nummer | Gemeinde | Beschreibung der Maßnahme | Information zur MN | | Stand der Maßnahme |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IV-2.1 | 100253 | Wiltz | Verbesserung der hydromorphologischen Struktur eines Gewässerabschnittes der "Wiltz" in Weidingen | 170 | m | In Umsetzung |
| III-2.1.2 | 100268 | Goesdorf | Fischaufstiegshilfe "Schlirbach" | 50 | m | Umgesetzt |
| V-2.1 | 100271 | Clervaux | Entfernen von Hindernissen "Kënzelbaach/Grondbaach" | 25 | m | In Umsetzung |
| IV-2.1 | 100275 | Winseler | Fischaufstiegshilfe "Bérelsbaach" | 1 | St. | Umgesetzt |
| V-2.1 | 100277 | Clervaux | Entfernen von Hindernissen "Stroumbach" | 20 | m | Umgesetzt |
| III-1.1.a | 100279 | Bourscheid | Wiederherstellung "Kuelebaach" und "Burebaach" | 500 | m | Umgesetzt |
| II-1.b | 100298 | Rosport | Ökologisch orientierter Hochwasserschutz an der Sauer im Bereich der Ortschaften Ralingen (D) und Steinheim (L) | 3000 | m | In Umsetzung |
| III-1.1.b | 100301 | Diekirch | Wiederherstellung Sauer "Al Schwemm" | 165 | m | in Umsetzung |
| IV-3.3 | 100320 | Clervaux | Vergrößerung des Abflussquerschnittes "Hatzelbaach" in Munshausen | 10 | m | in Umsetzung |
| V-2.1 | 100335 | Parc Hosingen | Neugestaltung des "Huschterbaach" in Untereisenbach | 55 | m | in Umsetzung |
| III-4 | 100326 | Lac de la Haute Sûre | Entfernung der Verrohrung "Harelerbaach" in Harlange | 30 | m | in Umsetzung |
| III-3.b | 100327 | Boulaide | Entfernung der Verrohrung "Bëllerbaach" | 8,5 + 8,5 | m | in Umsetzung |
| III-2.1.1 | 100347 | Esch/Sauer | Wiederherstellung der Böschungen "Haesbich" | 565 | m | in Umsetzung |
| II-4 | 100413 | Waldbillig | Neugestaltung des Wasserlaufes "Bëllegerbaach" | 30 | m | in Umsetzung |
| IV-2.2.2.b | 100429 | Kiischpelt | Wiederherstellung und Verbesserung "Réisterbaach" am Ort genannt "Auf Thielenwies" | 85 | m | in Umsetzung |
| VI-5.3.a | 100430 | Feulen | Wiederherstellung und Verbesserung der Uferbereiche "Mëchelbaach" in der Ortschaft Oberfeulen | 50 | m | in Umsetzung |

| Neuer OWK Code | Projekt Nummer | Gemeinde | Beschreibung der Maßnahme | Informa-tion zur MN | | Stand der Maßnahme |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V-1.1 | 100452 | Vianden | Neugestaltung des "Schankerbaach" | 500 | m | in Umsetzung |
| II-4 | 200198 | Junglinster | Neugestaltung und Renaturierung der "Schwaarzen Iernz" | 700 | m | in Umsetzung |
| II-2.3 | 200243 | Echternach | Renaturierung der "Osweilerbaach"in Echternach | 120 | m | in Umsetzung |
| I-6 | 200279 | Mondorf-les-Bains | Abflachen der Böschung der "Gander" | 100 | m | in Umsetzung |
| VI-6.2 | 400303 | Vichten | Neugestaltung des "Viichtbaach" in Vichten | 4200 | m | Umgesetzt |
| VI-13.1.1.a | 400419 | Bertrange | Neugestaltung eines Nebenflusses der "Pétrusse" im Ort genannt "Houkiemert" | 330 | m | Umgesetzt |
| II-5 | 400433 | Lorentzweiler | Neugestaltung "Blaschenterbaach" in Lorentzweiler | 660 | m | Umgesetzt |
| VI-6 | 400447 | Bissen | Offenlegung "Kolerbaach" an den Orten genannt "Kuederlach", "Brauwiss, und "am Thonnbierg" in Bissen | 220 | m | Umgesetzt |
| VI-4.1.3.a | 400473 | Reckange/ Mess | Verbesserung der "Mess" in Reckange/Mess | 250 | m | Umgesetzt |
| VI-10.1.b | 400504 | Kehlen | Einrichtung von Absetzzonen, hydraulische Verbesserungsmassnahmen und Instandsetzungsarbeiten am "Uesbaach" in Dondelange | 180 | m | Umgesetzt |
| VI-10.1.a | 400520 | Käerjeng | Umleitung "Wëlleschbaach" in ihren ursprünglichen Talweg im Ort genannt "An der Millewiss" in Fingig | 600 | m | Umgesetzt |
| VI-13.2 | 400524 | Luxemburg | Neugestaltung des „Zeissengerbaach“ in Cessange | 330 | m | in Umsetzung |
| VI-4.1.3a | 400529 | Reckange | Revitalisierung der "Mess" in Reckange-sur-Mess | 280 | m | Umgesetzt |
| VI-6.4 | 400553 | Beckerich | Verbesserung des Strömungsverhältnisses des Baches entlang der Straßen Haaptstrooss und Howelerbrill in Elvange | 50 | m | Umgesetzt |
| VII-1.1 | 400557 | Differdange | Renaturierung der "Chiers" in Differdange | 880 | m | in Umsetzung |
| III-2.2.2 | 400558 | Wahl | Offenlegung des Gewässers in Rindschleiden | 130 | m | Umgesetzt |

| Neuer OWK Code | Projekt Nummer | Gemeinde | Beschreibung der Maßnahme | Informa-tion zur MN | | Stand der Maßnahme |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VI-13.1.1.a | 400566 | Bertrange | Neugestaltung der "Pétrusse" in Bertrange | 130 | m | in Umsetzung |
| VI-6 | 400573 | Useldange | Revitalisierung der "Attert" im Ort genannt "Loumillen" in Useldange | 400 | m | in Umsetzung |
| III-2.2.2 | 400582 | Wahl | Renaturierung des Wasserlaufes im Ort genannt "Buregrond" in Brattert | 100 | m | in Umsetzung |
| VI-13.1.1.a | 400588 | Bertrange | Renaturierung der "Pétrusse" im Ort genannt "in Hetzelt" in Bertrange | 150 | m | in Umsetzung |
| VI-13.2 | 400600 | Leudelange | Renaturierung des "Bowenterbaach" im Ort genannt "Ketzlach" in Schléiwenhaff | 200 | m | Umgesetzt |
| VI-10.1.a | 400601 | Käerjeng | Renaturierung des "Millebaach" und der "Falterbaach" in Clemency | 140 | m | in Umsetzung |
| VII-1.1 | 400603 | Sanem | Renaturierung des "Kalékerbaach" in Differdange-Foussbann | 620 | m | in Umsetzung |
| VI-11 | 400616 | Garnich | Renaturierung des Baches im Ort genannt "a Metzech" in Garnich | 65 | m | Umgesetzt |
| VI-11 | 400628 | Dippach | Renaturierung eines Nebenflusses der "Bräderbaach" im Ort genannt "Plomp" in Sprinkange | 350 | m | in Umsetzung |
| VII-1.1. | 400657 | Sanem | Offenlegung und Renaturierung des "Helgebaach" bezüglich des Neubaus einer Sporthalle in Sanem | 250 | m | in Umsetzung |
| VI-4.1.2 | 400658 | Luxemburg | Offenlegung des "Weierbaach" in Cloche d'or Luxembourg | 1000 | m | in Umsetzung |
| VI-4.2 | 400673 | Esch/Alzette | Renaturierung der "Dipbech" im Ort genannt Nonnewisen in Esch/Alzette | 250 | m | in Umsetzung |
| VI-12.2 | 400675 | Koerich | Renaturierung der "Olmerbaach" im Ort genannt Laangwiss/Op Sigelsbierg in Goetzingen | 600 | m | in Umsetzung |
| I-5.1 | / | Waldbredi-mus | Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit "Houlbech" in Roedt | 20 | m | Umgesetzt |

| Neuer OWK Code | Projekt Nummer | Gemeinde | Beschreibung der Maßnahme | Informa-tion zur MN | | Stand der Maßnahme |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I-5.1 | / | Waldbredi-mus | Neugestaltung "Kuesselterbaach" in Roedt | 120 | m | Umgesetzt |
| VI-8.4 | / | Nommern | Neugestaltung "Noumerbaach" in Nommern | 70 | m | Umgesetzt |

Maßnahmen zum reinen Hochwasserschutz und zum Unterhalt der Gewässer sind in dieser Liste nicht aufgeführt. Typische Unterhaltsmaßnahmen sind die Ufervegetations- und Gehölzpflege, der Unterhalt der Stabilisierungbauwerke, das Freihalten oder die Wiederherstellung des notwendigen Abflussprofils zur Erhaltung der hydraulischen Leistungsfähigkeit, die Beseitigung von Neophyten entlang der Fließgewässer und Maßnahmen gegen Tiefen- und Seitenerosion bzw. Instandhaltung bestehender Uferbefestigungen. Einige dieser Arbeiten fallen regelmäßig im Verlaufe des Jahres an, andere nur bei Bedarf.

Im Zuge der Überarbeitung des Maßnahmenprogramms, das für den ersten Bewirtschaftungszyklus erstellt wurde, wurde versucht, im überarbeiteten Maßnahmenprogramm alle nötigen Arbeiten und Maßnahmen zu berücksichtigen. Demnach werden in Zukunft „zusätzlichen Maßnahmen“, wie sie in der Tabelle 9-2 dargestellt sind, nicht mehr separat geführt da sie in das Maßnahmenprogramm integriert wurden. Dies hat zur Folge, dass die Anzahl der einzelnen Maßnahmen in der Überarbeitungsphase stark angestiegen ist, wobei die neu aufgenommenen „zusätzlichen“ Maßnahmen nicht auf ihre finanzielle oder technische Umsetzbarkeit hin geprüft worden sind.

### 9.1.3 Umsetzung der landwirtschaftlichen Maßnahmen von 2009

#### *9.1.3.1 Umsetzung der im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen landwirtschaftlichen Maßnahmen*

Im Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm von 2009 waren für die Oberflächenwasserkörper sowie für die Grundwasserkörper die gleichen landwirtschaftlichen Maßnahmenarten zurückbehalten worden, da eine klare Trennung der „Zielkulissen“ (Fließgewässer oder Grundwasser) nicht immer möglich war. Trotzdem waren pro Zielkulisse Ziele definiert worden. So waren beispielsweise die stickstoffreduzierenden Maßnahmen auf Ackerland und Dauergrünland detailliert auf die Zielkulissen „Trinkwasserschutzgebiete“ (Grundwasser und Stausee) sowie „Streifen von 100-200 m entlang von Oberflächengewässern“ aufgeteilt worden[325]. Einige Maßnahmen konnten auch landesweit zur Anwendung kommen.

Von den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen landwirtschaftlichen Maßnahmen wurden alle außer der Maßnahme LWS-OW 6.2 (Fruchtfolgeauflagen: Reduktion des Maisanteils) umgesetzt. Während die meisten der im Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm von 2009 festgehaltenen Maßnahmen die 2009 definierten Ziele erreichen konnten, sind einige Maßnahmen weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Hierzu zählen insbesondere die Maßnahmen LWS-OW 2.1 (Zwischenfruchtanbau sowie Mais-Untersaat), LWS-OW 3.1 (reduzierte Stickstoffdüngung auf Ackerflächen), LWS-OW 8.1 (Verzicht auf oder reduzierter Einsatz von Pestiziden) sowie LWS-OW 9

[325]Förderprogramm für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Landwirtschaftlichen Produktionsverfahren im Rahmen der Verordnung (EG) 1698/2005 (Kapitel 3.1, Seite 8), Ministère de l’Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural – Administration des services techniques de l’agriculture

(Biologische Landwirtschaft) und so scheint bei diesen Maßnahmen die Hemmschwelle für eine Teilnahme an den angebotenen freiwilligen Agrar-Umwelt-Maßnahmen (AUM) relativ hoch gewesen zu sein. Aber auch bei jenen Maßnahmen, bei denen die definierten Ziele an Hektaren erreicht wurden, wie z. B. den Maßnahmen LWS-OW 3.6 (Grünstreifen/Uferrandstreifen) und LWS-OW 3.2.1, LWS-OW 3.2.2, LWS-OW 3.2.3 (alles Maßnahmen im Zusammenhang mit reduzierter Stickstoffdüngung auf Dauergrünlandflächen), kann derzeit keine Aussage dazu gemacht werden, ob die Maßnahmen auch das Ziel „Zielkulisse“ wirklich erfüllt haben. Dazu liegen der Wasserwirtschaftsverwaltung derzeit keine genauen georeferenzierten Daten vor. Damit ist eine Evaluierung dieser Maßnahmen derzeit auch nicht möglich.

Da die Maßnahme LWS-OW 7.2 (Beibehaltung eines niedrigen Viehbesatzes an Herbivoren ≥0,5 und ≤1,4 Großvieheinheiten pro Hektar), an der sich die Landwirtschaft mit über 6000 ha beteiligt, im zukünftigen Programm für ländliche Entwicklung (2014-2020)[326] nicht mehr vorgesehen ist und die besagten Flächen der Wasserwirtschaftsverwaltung bis dato nicht georeferenziert vorliegen, sind derzeit weder die bisherige noch die mögliche zukünftige Wirkung des Wegfalls dieser Maßnahme ermittelbar.

Im Anhang 18 sind die einzelnen, 2009 festgehaltenen, landwirtschaftlichen Maßnahmen aufgelistet die bereits umgesetzt wurden.

#### *9.1.3.2 Zusätzlich zu den im Maßnahmenprogramm vorgesehenen umgesetzte landwirtschaftliche Maßnahmen*

Neben den im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen Maßnahmen wurden noch zahlreiche weitere landwirtschaftliche Maßnahmen umgesetzt, die eine positive Auswirkung auf die Gewässer haben. So wurden beispielsweise im Rahmen einiger Fließgewässerpartnerschaften Zäune entlang von Gewässern bzw. um Quellfassungen sowie Tränkanlagen für das Vieh errichtet.

Im Rahmen des *Règlement grand-ducal du 22 mars 2002 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique* und des *Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier* wurden bzw. werden zahlreiche für den Gewässerschutz relevante Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen umgesetzt. Laut den Jahresberichten des Landwirtschaftsministeriums und des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (Umweltabteilung)[327] handelt es sich um mehrere 1.000 ha, vornehmlich Dauergrünland. Im Jahr 2015 lag die Teilnahme an diesen Maßnahmen bei ca. 4.900 ha Offenlandflächen, vornehmlich Dauergrünlandflächen, sowie ca. 500 ha Wald.

### 9.1.4 Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Grundwasser mit Schwerpunkt auf dem Trinkwasserschutz

Die Maßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten um Grundwasserfassungen sind in dem R*èglement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine* als obligatorisch erklärt worden.

[326] http://www.ma.public.lu/actualites/communiques/2015/07/031/PDR14-20.pdf
[327] Rapport d'activités 2013, Département de l'environnement, 2014

Diese Maßnahmen waren im ersten Bewirtschaftungsplan als Maßnahmen im Bereich Grundwasser aufgeführt.

Zudem ist die Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten um Grundwasserfassungen in Anlehnung an Artikel 44 des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[328] folgenderweise fortgeschritten:

- Ausweisung von 5 Trinkwasserschutzgebieten durch großherzogliche Verordnungen;
- Öffentliche Prozedur in Hinblick auf die Erstellung einer großherzoglichen Verordnung in 7 weiteren Gebieten;

Erstellung von 20 technischen Gutachten, die als Grundlage zur Erstellung von großherzoglichen Verordnungen dienen. Mit einer Ausnahme haben sämtliche Trinkwasserversorger mit dem Ausweisungsverfahren begonnen.
Maßnahmen betreffend den Schutz der Grundwasserqualität außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten wurden im Rahmen der landwirtschaftlichen Maßnahmen festgehalten (siehe *Kapitel 9.1.3 Umsetzung der landwirtschaftlichen Maßnahmen von 2009*).

### 9.1.5 Umsetzung zusätzlicher ergänzender Maßnahmen, welche nicht im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehenen waren

Eine wichtige ergänzende Maßnahme, die im Maßnahmenprogramm von 2009 nicht aufgenommen worden war, ist die Kampagne „…ohne Pestizide“. Die Kampagne „…ohne Pestizide“[329] wird von einer Vielzahl von Partnern aus dem Umweltbereich organisiert und zielt darauf ab, die Öffentlichkeit und die Gemeinden auf die schädlichen Auswirkungen von Pestiziden auf Natur und Gesundheit aufmerksam zu machen und alternative Pflegemethoden öffentlicher und privater Flächen im Siedlungsraum aufzuzeigen.

Hauptziel der Kampagne ist es unter anderem bestehende Sichtweisen und üblich gewordene Arbeitsmethoden zu verändern, hin zu mehr Biodiversität und geringerem Pestizideinsatz, sowohl auf kommunalen Flächen, als auch in Privathaushalten und -gärten. Seit 2010 werden jährliche Aktionspläne umgesetzt. Mittlerweile haben zahlreiche Gemeinden einen politischen Beschluss zur Reduzierung des Pestizideinsatzes bzw. zum Verzicht auf diesen gefasst (siehe Abbildung 9-1).

[328] Loi du 19 décembre 2008 relative à l‘eau
[329] http://www.environnement.public.lu/sanspesticides/

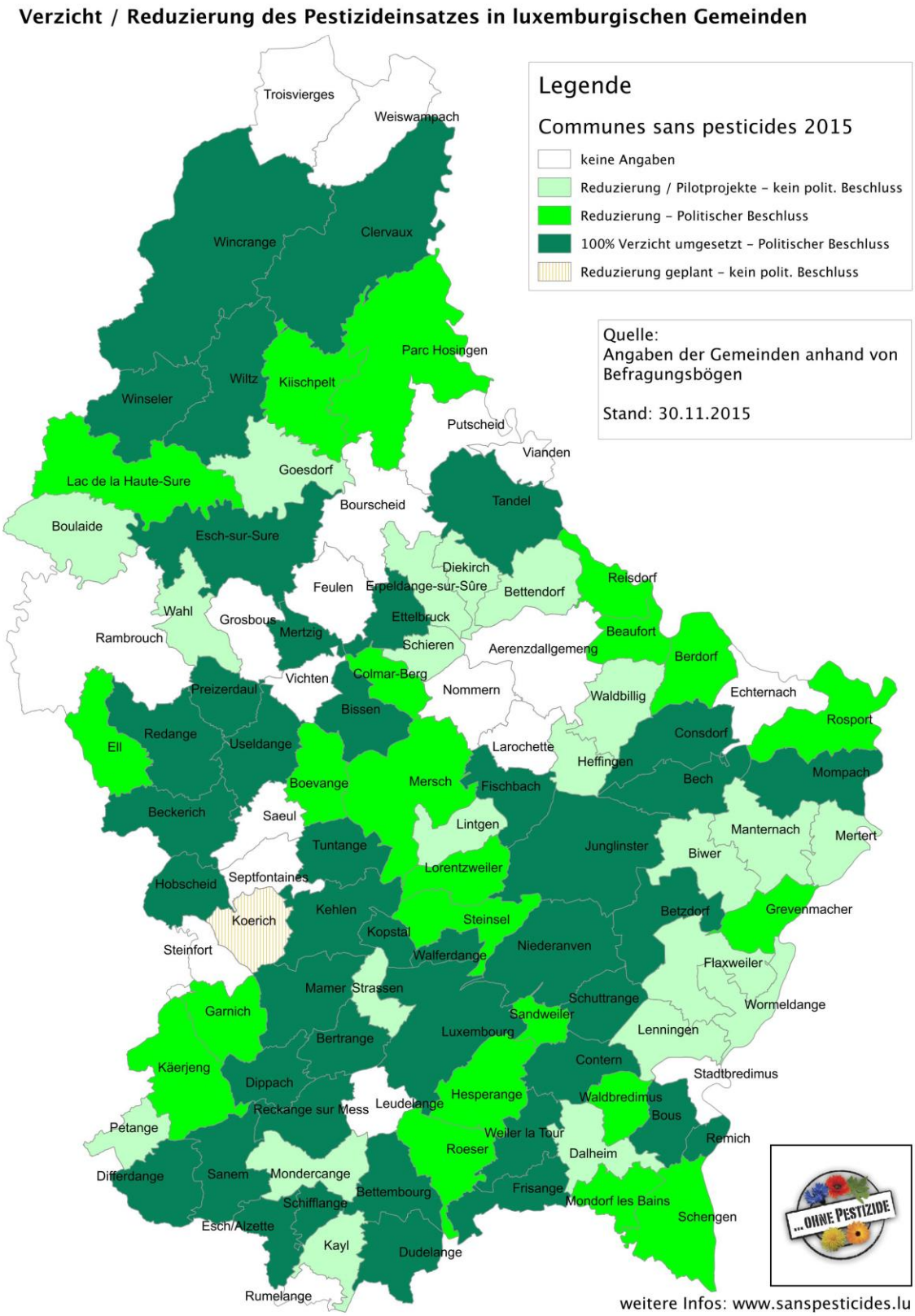



*Abbildung 9-1: Übersicht der Gemeinden, die schon weitgehend pestizidfrei arbeiten bzw. entsprechende Maßnahmen eingeleitet haben*

## 9.2 Das luxemburgische Maßnahmenprogramm

Das luxemburgische Maßnahmenprogramm setzt sich aus „grundlegenden“ und „ergänzenden“ Maßnahmen zusammen:

- Gemäß Artikel 11(3) der WRRL sind grundlegende Maßnahmen verbindlich zu erfüllende Mindestanforderungen an den Gewässerschutz. Sie umfassen, unabhängig von den Forderungen der WRRL, Maßnahmen zur Umsetzung aller Vorschriften, die bereits in anderen bestehenden EU-Richtlinien mit unmittelbarem Bezug zum Wasser festgehalten sind. Zu den grundlegenden Maßnahmen zählen so beispielsweise Maßnahmen aus der kommunalen Abwasser-, Trinkwasser-, Nitrat- und Badegewässerrichtlinie.
- Wenn die grundlegenden Maßnahmen nicht ausreichen, um die Ziele der WRRL zu erreichen, müssen über diese Maßnahmen hinaus gemäß Artikel 11(4) der WRRL ergänzende Maßnahmen ergriffen werden. Diese Maßnahmen beinhalten z. B. rechtliche, administrative und wirtschaftliche oder steuerliche Instrumente sowie Fortbildungsmaßnahmen. Im Anhang VI Teil B der WRRL ist eine nicht erschöpfende Liste von ergänzenden Maßnahmen aufgelistet, die die Mitgliedstaaten innerhalb jeder Flussgebietseinheit verabschieden können.

Die Zuordnung der luxemburgischen Maßnahmenarten zu Artikel 11(3) bzw. Artikel 11(4) der WRRL ist im Maßnahmenkatalog enthalten (siehe Anhang 19) sowie in den Kapitel 9.8 bis 9.18. Eine genaue Trennung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in manchen Fällen nur schwer möglich. Die Unterscheidung in grundlegende und ergänzende Maßnahmen spielt für die praktische Umsetzung des Maßnahmenprogramms zudem keine Rolle.

Gemäß Artikel 11(5) der WRRL können die Mitgliedstaaten auch noch zusätzliche Maßnahmen festlegen, wenn aus den Überwachungsdaten oder sonstigen Daten hervorgeht, dass die vorgegebenen Umweltziele für einen Wasserkörper mit den ursprünglich geplanten Maßnahmen nicht erreicht werden. In Luxemburg sind jedoch keine Maßnahmen laut Artikel 11(5) geplant (siehe *Kapitel 9.20 Zusammenfassung der gemäß Artikel 11(5) ergriffenen Maßnahmen für Wasserkörper, die die in Artikel 4 festgelegten Ziele nicht erreichen dürften*).

Das luxemburgische Maßnahmenprogramm beinhaltet:

- rechtliche Maßnahmen, welche sich insbesondere aus den Vorgaben des luxemburgischen Wassergesetzes[330] ergeben. Diese Vorgaben sind in den Kapiteln 9.8 bis 9.18 genauer beschrieben. Für die rechtlichen Maßnahmen erfolgt keine Zuordnung auf Ebene der Wasserkörper, da sie für das ganze Land gelten.
- das detaillierte Maßnahmenprogramm (siehe Anhang 20 und *Kapitel 9.3.5 Schritt 5: Überarbeitung des detaillierten Maßnahmenprogramms*), welches für jeden Wasserkörper die Maßnahmen auflistet, die dazu beitragen sollen die im Wasserkörper vorliegenden Belastungen und Defizite zu verringern und so zu einer Verbesserung seines Zustandes bzw. dem Erhalt des guten Zustandes führen. Das detaillierte Maßnahmenprogramm ist das Resultat der Zuweisung der Maßnahmenarten des Maßnahmenkatalogs auf Ebene der einzelnen Wasserkörper. Das detaillierte Maßnahmenprogramm beinhaltet auch Maßnahmen für die erheblich veränderten Wasserkörper um deren gutes ökologisches Potenzial zu erreichen bzw. zu erhalten.
- ergänzende Maßnahmen, welche nicht einzelnen Wasserkörpern zugeordnet werden sondern für das ganze Land gelten.

[330] Loi du 19 décembre 2008 relative à l’eau

## 9.3 Vorgehensweise zur Erstellung des Maßnahmenprogramms 2015-2021

Das zweite Maßnahmenprogramm für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas wurde in den im Folgenden dargestellten Schritten erstellt.

### 9.3.1 Schritt 1: Bestandsaufnahme

Ein wesentliches Ziel der Bestandsaufnahme[331], die im Laufe der Jahre 2013-2014 erstellt wurde, war es, die Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper zu identifizieren, die die gemäß Artikel 4 der WRRL aufgestellten Umweltziele 2015 voraussichtlich verfehlen werden. Diese Analyse liefert die Basis für die Erstellung des Maßnahmenprogramms, da sie Informationen zu den menschlichen Belastungen und deren Signifikanz liefert.

### 9.3.2 Schritt 2: Überarbeitung des Maßnahmenkatalogs

Basierend auf der überarbeiteten Bestandsaufnahme und den dort beschriebenen Belastungen der luxemburgischen Gewässer sowie auf neuen Anforderungen aus dem europäischen Rechtsrahmen wie z. B. der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie[332] wurde die Liste der Maßnahmenarten des Maßnahmenkatalogs von 2009[333] überarbeitet. Der Maßnahmenkatalog enthält eine Liste aller möglichen Maßnahmenarten, welche in Luxemburg Anwendung finden und beinhaltet sowohl technische als auch administrative Maßnahmen. Im detaillierten Maßnahmenprogramm (siehe *Kapitel 9.3.5 Schritt 5: Überarbeitung des detaillierten Maßnahmenprogramms*) werden dann die siedlungswasserwirtschaftlichen (SWW) und die hydromorphologischen (HY) Maßnahmenarten aus dem Maßnahmenkatalog den einzelnen Wasserkörpern zugeordnet. Die landwirtschaftlichen Maßnahmen werden auch weiterhin entweder landesweit oder in bestimmten Zielkulissen wie z. B. in Trinkwasserschutzgebieten (Grundwasser und Obersauer-Stausee), in Streifen von 100-200 m entlang von Oberflächengewässern, für den Naturschutz interessanten Flächen usw. zur Anwendung kommen. Die Maßnahmen im Bereich Grundwasser gelten landesweit.

Der luxemburgische Maßnahmenkatalog umfasst nach der Überarbeitung insgesamt 149 Maßnahmenarten und ist im Anhang 19 dargestellt. Die Maßnahmen im Maßnahmenkatalog wurden in folgende fünf thematische Kategorien aufgeteilt:

- Siedlungswasserwirtschaft (27 Maßnahmenarten),
- Hydromorphologie (17 Maßnahmenarten),
- Landwirtschaft (65 Maßnahmenarten),
- Grundwasser (2 Maßnahmenarten) und
- ergänzende Maßnahmen (38 Maßnahmenarten).

Die Maßnahmenarten und der Aufbau des Maßnahmenkataloges werden im Kapitel 9.4 detailliert beschrieben. Es ist wichtig zu unterstreichen, dass die rechtlichen Maßnahmen, die sich z. B. aus den Vorgaben des luxemburgischen Wassergesetzes[334] ergeben, nicht Teil des Maßnahmenkatalogs sind.

[331] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2009-2015_1er_cycle/index.html)
[332] Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
[333] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/Massnahmekatalog.pdf
[334] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Diese Vorgaben sind jedoch Teil des luxemburgischen Maßnahmenprogramms und werden in den Kapiteln 9.8 bis 9.18 genauer beschrieben.

### 9.3.3 Schritt 3: Bewertung der Maßnahmenarten (Wirkungsmatrix und Kostenwirksamkeit)

Ziel dieses Schrittes war es, die Maßnahmenarten des Maßnahmenkataloges nach ihrer Wirksamkeit auf eine Belastung im Gewässer zu bewerten. Die Bewertung zielt ausschließlich darauf ab, in welchem Umfang eine Belastung (stofflich oder hydromorphologisch) durch eine Maßnahme reduziert bzw. kompensiert wird. Bei vielen Maßnahmentypen ist die Wirkung abhängig vom Umfang der Maßnahme (z. B. Größe der betroffenen Fläche). In diesen Fällen wird die Bewertung als Bandbreite angegeben. Als Grundlage hierfür dienten die Arbeiten, die im Rahmen der Ausarbeitung des ersten Bewirtschaftungsplans durchgeführt wurden[335].

Für die Bewertung der im Vergleich zum Maßnahmenkatalog von 2009 neu eingeführten Maßnahmenarten wurden die regionalen bzw. lokalen Kenntnisse der Wasserwirtschaftsverwaltung 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.

Weiters sollen die Mitgliedstaaten bestrebt sein dafür Sorge zu tragen, dass die Maßnahmenkombination zur Verwirklichung der Umweltziele zu einer Minimalkostenlösung führt. Somit ist die Kosteneffizienz ein wichtiges Kriterium für die Maßnahmenauswahl. Dies ist allerdings nur für jene Maßnahmen von Bedeutung, die nicht unter Artikel 11(3)a der WRRL fallen, da diese Maßnahmen unter anderer Gesetzgebung verpflichtend umzusetzen ist.

Als erste Priorität wurden jene Maßnahmen ausgewählt, die mehreren wasserwirtschaftlichen Zielen oder auch Zielen des Naturschutzes dienen. So sind z. B. Maßnahmen, die auch zur Umsetzung der Hochwasserrahmenrichtline dienen oder zur Umsetzung von Natura 2000 Vorgaben, als kosteneffizienter anzusehen als Maßnahmen, die nur der WRRL dienen.

Als zweite Entscheidungspriorität wurde die multiple Wirkung der Maßnahmen herangezogen. In vielen Fällen wirkt eine Maßnahme auf verschiedene Qualitätskomponenten und kann gegen verschiedene Belastungen eingesetzt werden. Manche Maßnahmen wirken auf Oberflächen- und Grundwasser gleichzeitig. So bewirkt zum Beispiel die Maßnahme 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.

Als dritte Priorität wurden Maßnahmen mit einer hohen Akzeptanz ausgewählt, da diese Maßnahmen schneller umgesetzt werden können und somit auch früher wirken.

### 9.3.4 Schritt 4: Analyse des bestehenden detaillierten Maßnahmenprogramms

In einem weiteren Schritt wurde das detaillierte Maßnahmenprogramm von 2009[336] überprüft. Dabei

[335] Bericht der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Maßnahmenprogramms im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC, 2009
[336] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/Massnahmeprogramm_Detail.pdf

wurden folgende Punkte analysiert:

- Welchen Umsetzungsstand hat die Maßnahme (noch nicht begonnen / begonnen / umgesetzt) (siehe *Kapitel 9.1 Stand der Maßnahmenumsetzung aus dem ersten Zyklus*)?
- Warum wurden Maßnahmen nicht umgesetzt?
  Aus finanziellen Gründen (z. B. Verteilung der Kosten auf mehrere Jahre, Überforderung der Kostenträger) und aus administrativen (z. B. begrenzte personelle Kapazitäten, Dauer der Verfahren) bzw. technischen Gründen (z. B. technisch zwingende Abfolge von Maßnahmen) war von Anfang an geplant, das Maßnahmenprogramm von 2009 schrittweise umzusetzten. Trotz der Verteilung der Umsetzung der Maßnahmen auf die drei Bewirtschaftungszyklen bis Ende 2027 kam es bei der Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen des ersten Bewirtschaftungszyklus zu einigen Verzögerungen. Die Hauptgründe hierfür sind längere Planungs- und Genehmigungsverfahren, längere Bauzeiten, die Akzeptanz der Maßnahmen, Probleme beim Grundstücks- und Wegerechtserwerb, limitierte Ressourcen in den zuständigen Verwaltungen oder auch eine mangelnde Finanzierung der Maßnahmen (siehe *Kapitel 7.6 Begründungen für das Nichterreichen der Umweltziele im Jahr 2015*).
- Welche Maßnahmen wurden umgesetzt, die nicht im Maßnahmenkatalog vorgesehen wurden (siehe *Kapitel 9.1 Stand der Maßnahmenumsetzung aus dem ersten Zyklus*)?

### 9.3.5 Schritt 5: Überarbeitung des detaillierten Maßnahmenprogramms

Basierend auf dem Umsetzungstand des detaillierten Maßnahmenprogramms von 2009 und den Ergebnissen der Bestandsanalyse hat die Wasserwirtschaftsverwaltung den einzelnen Wasserkörpern die zur Erreichung bzw. zum Erhalt des guten Zustandes bzw. Potenzials notwendigen Maßnahmenarten aus dem Maßnahmenkatalog in einem detaillierten Maßnahmenprogramm zugewiesen (siehe Anhang 20). Ziel dieser Zuordnung ist, dass für jeden Wasserkörper die Maßnahmen im detaillierten Maßnahmenprogramm vorgesehen werden, die dazu beitragen, die im Wasserkörper vorliegenden Belastungen und Defizite zu verringern und so zu einer Verbesserung seines Zustandes bzw. zum Erhalt des guten Zustandes führen.

Das detaillierte Maßnahmenprogramm für den zweiten Bewirtschaftungszyklus basiert auf dem detaillierten Maßnahmenprogramm von 2009, welches im Detail von der Wasserwirtschaftsverwaltung geprüft und überarbeitet wurde. So wurden beispielsweise Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm von 2009, deren Umsetzung bis Ende 2015 nicht abgeschlossen sein wird, in das Maßnahmenprogramm von 2015 übernommen. Zusätzlich wurden neue Maßnahmen in das Maßnahmenprogramm integriert. Ähnlich wie für den ersten Bewirtschaftungszyklus wurden im überarbeiteten detaillierten Maßnahmenprogramm nur die siedlungswasserwirtschaftlichen (SWW) und die hydromorphologischen (HY) Maßnahmenarten auf Ebene der Wasserkörper verortet. Landwirtschaftliche Maßnahmen werden auch weiterhin entweder landesweit oder in bestimmten Zielkulissen wie z. B. in Trinkwasserschutzgebieten (Grundwasser und Obersauer-Stausee), in Streifen von 100-200 m entlang von Oberflächengewässern, für den Naturschutz interessanten Flächen usw. zur Anwendung kommen. Die Maßnahmen im Bereich Grundwasser gelten landesweit.

Das detaillierte Maßnahmenprogramm für den zweiten Bewirtschaftungszyklus beinhaltet Maßnahmen, welche sowohl im Laufe des zweiten als auch des dritten Bewirtschaftungszyklus umgesetzt werden sollen. Im Rahmen welches Bewirtschaftungszyklus eine Maßnahme umgesetzt werden soll, lässt sich anhand der Angabe „Umsetzung bis (Jahr)“ im Anhang 20 ableiten.

Im Zuge der Überarbeitung des detaillierten Maßnahmenprogramms wurde versucht, alle als potenziell notwendig eingeschätzen Arbeiten und Maßnahmen zu berücksichtigen. Dies hat zur Folge,

dass die Anzahl der geplanten Maßnahmen sehr hoch ist und so beinhaltet das detaillierte Maßnahmenprogramm insgesamt 2.181 verschiedene siedlungswasserwirtschaftliche und hydromorphologische Maßnahmen. Zudem ist es wichtig zu unterstreichen ist, dass die Maßnahmen in der Umsetzungsphase weiter detailliert werden und es somit zu Unterschieden z. B. bei der Größe eines Bauwerkes oder der Länge einer Maßnahme im Vergleich zu den Angaben aus dem detaillierten Maßnahmenprogramm kommen kann. Bevor eine Maßnahme umgesetzt wird, wird deren Relevanz für die Erreichung der Ziele der WRRL sowie deren Ausmaß nocheinmal überprüft. Die Umsetzung der geplanten Maßnahmen steht somit unter dem Vorbehalt der technischen sowie der finanziellen Durchführbarkeit und Voraussetzungen.

Das detaillierte Maßnahmenprogramm wurde so erstellt, dass für jeden Wasserkörper die aktuelle Zustandbewertung, die geplanten Maßnahmen und die damit verbundenen Kosten sowie die geschätzte Zielerreichung zusammen dargestellt sind. Die auf der Ebene der Wasserkörper geplanten Maßnahmen sind in einer zentralen Datenbank (LuxMaPro) der Wasserwirtschaftsverwaltung gespeichert und werden dort verwaltet.

### 9.3.6 Schritt 6: Diskussion des Maßnahmenprogramms im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung

Der letzte Schritt betrifft die Beteiligung der Öffentlichkeit an der Aufstellung des Maßnahmenprogramms. Die Ergebnisse aus dieser Beteiligung wurden im Rahmen der Fertigstellung des Maßnahmenprogramms berücksichtigt (siehe *Kapitel 12.2.2 Anhörung der Öffentlichkeit über den Entwurf des Bewirtschaftungsplans und den Entwurf des Maßnahmenprogramms*).

## 9.4 Beschreibung des luxemburgischen Maßnahmenkatalogs

### 9.4.1 Ziel und Aufbau des Maßnahmenkatalogs

Das CIS-Guidance Dokument „Water and Economics (WATECO)“[337] empfiehlt die Erstellung von Maßnahmenkatalogen im Zusammenhang mit der Auswahl der kostenwirksamen Maßnahmen gemäß Artikel 11 und Anhang III der 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 Maßnahmen auf den jeweils zu betrachtenden Wasserkörper dar, um den guten Zustand der Gewässer bis 2021 oder 2027 zu erreichen.

Die Maßnahmenarten aus dem Maßnahmenkatalog (siehe Anhang 19) sind in folgende thematische Kategorien unterteilt:

- Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen, die generell Maßnahmen zur Behandlung des Abwassers aus der Industrie oder Siedlungsgebieten beinhalten wie beispielsweise den Bau oder die Erweiterung von Kläranlagen, Abwassersammlern (Kanäle) oder Bauwerken zur Mischwasserbehandlung (Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle). Diese Maßnahmen haben das Ziel, Verschmutzungen oder übermäßige Wasserentnahmen aus menschlichen Siedlungstätigkeiten und ökonomischen Aktivitäten, wie z. B. der Industrie oder dem Tourismus, zu reduzieren. Bis auf vier Maßnahmenarten (SWW 4.5, SWW 10.1, SWW 10.2 und SWW 10.3) wurden, im Vergleich zum Maßnahmenkatalog von 2009, alle siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmenarten in den neuen Maßnahmenkatalog

[337] Common Implementation Strategy (CIS) ist eine von der EU definierte gemeinsame Umsetzungsstrategie.

übernommen.

- Hydromorphologische Maßnahmen. Dies sind Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie, wie z. B. der biologischen Durchgängigkeit. Das Spektrum der Maßnahmen umfasst die Entfernung von Querbauwerken, den Bau von Fischaufstiegshilfen sowie die Verbesserung der Struktur von Uferzonen und Gewässersohlen z. B. durch Renaturierung. Bis auf die Maßnahmenarten HY 12, HY 14 und HY 15.3 wurden alle Maßnahmenarten, die im Maßnahmenkatalog von 2009 festgelegt wurden, in den Maßnahmenkatalog für 2015 übernommen. Zusätzlich wurde geprüft, welche Maßnahmen eine positive Wirkung auf die Minderung von Hochwasserereignissen haben können. Die Maßnahmen, die im Rahmen der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie ergriffen werden müssen und eine positive Wirkung auf die Zielerreichung der WRRL haben, wurden zu den hydromorphologischen Maßnahmen hinzugefügt (siehe *Kapitel 11.1 Koordinierung mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie*).
- Landwirtschaftliche Maßnahmen. Sie finden Anwendung im landwirtschaftlichen Bereich und sollen die Belastung von Grundwasser und Oberflächengewässern durch diffuse Einträge aus der Landwirtschaft, wie z. B. Nährstoff- oder Pestizideinträge, reduzieren.
- Maßnahmen im Bereich Grundwasser. Diese beinhalten, zusätzlich zu den landwirtschaftlichen Maßnahmen, weitere Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserkörper vor diffuser und punktueller Verschmutzung durch wassergefährdende Stoffe.
- Ergänzende Maßnahmen gemäß Artikel 11(4) der WRRL.

Im Maßnahmenkatalog sind für die einzelnen Maßnahmenarten kurze Beschreibungen und Erläuterungstexte, eine Zuordnung der Belastung sowie Angaben zu den Kosten enthalten. Zudem sind die Wirkungsweisen der einzelnen Maßnahmenarten auf die Qualitätskomponenten für die Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials und auf den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper sowie auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand der Grundwasserkörper angegeben.

Die rechtlichen Maßnahmen, die sich z. B. aus den Vorgaben des luxemburgischen Wassergesetzes ergeben, sind nicht Teil des Maßnahmenkatalogs. Diese Vorgaben sind jedoch Teil des luxemburgischen Maßnahmenprogramms und werden in den Kapiteln 9.8 bis 9.18 genauer beschrieben.

### 9.4.2 Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen

Verschmutzungen aus der menschlichen Siedlungstätigkeit sind in den letzten Jahren stetig 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 von 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 vor (organische bzw. anorganische Formen wie z. B. Ammonium, Ammoniak, Nitrit etc.). Eine überhöhte Nährstoffkonzentration von Stickstoff führt zu Eutrophierungserscheinungen wie z. B. erhöhten Algenkonzentration und

vermehrten Algenblüten, häufigeren Sauerstoffmangelsituationen und erhöhte Wassertrübung.

- Phosphat: Große Mengen von Phosphaten werden mit den kommunalen Abwässern und durch die Landwirtschaft (Düngemittelverluste) in die Gewässer eingetragen. Ein großer Teil des Phosphateintrags in die Oberflächengewässer stammt aus Ausläufen von Kläranlagen <2000 EGW, die laut Kommunalabwasserrichtlinie[338] keine dritte Reinigungsstufe benötigen. Phosphate spielen bei der Eutrophierung der Gewässer eine entscheidende Rolle.
- Organische Stoffe: Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) 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.

Die genannten Stoffe werden zu einem erheblichen Teil in biologischen Kläranlagen aus dem Abwasser entfernt. Aus diesem Grund beinhalten die siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen hauptsächlich die Anbindung der Siedlungsgebiete an eine biologische Kläranlage, die Modernisierung bzw. Vergrößerung der bestehenden biologischen Kläranlagen sowie die Anpassung der Kanalisationssysteme an die allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen können auch Auswirkungen auf das Grundwasser haben[339], so zum Beispiel undichte Kanalsysteme oder die nicht ausreichende Sickerwasserbehandlung von Deponien. Maßnahmen gegen diese Verunreinigungen sind entweder in Bezug auf den Grundwasserkörper unbedeutend oder werden im Rahmen detaillierter Untersuchungen beim Bau der Abdichtungen von Deponien[340] bzw. Kläranlagen und Mischwasserbecken berücksichtigt. Eine Darstellung dieser Wirkungen auf das Grundwasser erfolgt im Bewirtschaftungsplan insofern nicht.

Eine detaillierte Beschreibung der technischen Maßnahmen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft findet sich im Maßnahmenkatalog im Anhang 19.

#### *9.4.2.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen*

Laut Artikel 5 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[341] müssen alle Gewässer gegen die Verschlechterung ihres Zustandes geschützt werden. Jedes Projekt das auf die Struktur, den Abfluss oder die Qualität der Gewässer einwirkt, muss vom für die Wasserwirtschaft zuständigen Ministerium eine Genehmigung erhalten, ggf. mit Bedingungen zur Umsetzung des Projektes beinhaltet. So wird die Einhaltung des Verschlechterungsverbotes gesichert.

#### *9.4.2.2 Ableitung der Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm*

Die Ableitung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen basiert grundsätzlich auf dem

[338] Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
[339] Zumindest im Grundwasserkörper Unter Lias ist es zudem lokal nicht auszuschließen, dass Bachläufe unterhalb von Kläranlagen und Mischwasserbecken in Richtung Grundwasser und Trinkwasserfassungen infiltrieren.
[340] 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.
[341] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Maßnahmenprogramm von 2009[342], das seinerseits auf hydrologischen Studien und kommunalen Entwicklungsplänen beruhte (Generalentwässerungsstudie). Zusätzlich dazu wurden für die Erstellung des zweiten Maßnahmenprogrammes die bereits zur Verfügung stehendentechnischen Dossiers Abwasser, welche gemäß Artikel 46, Abschnitt 3 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[343] von den Betreibern der Abwasserinfrastrukturen erstellt werden müssen, sowie die im Rahmen einer Gemeindenbefragung erhaltenen Antworten (*échéancier*) berücksichtigt.

#### *9.4.2.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen*

Die Priorisierung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen zielt in erster Linie darauf ab die Ortschaften, die noch nicht an eine öffentliche biologische Kläranlage angeschlossen sind, das heißt deren Abwässer entweder mechanisch oder noch gar nicht geklärt werden, vor Ableitung der Abwässwer in die natürliche Umgebung an eine öffentliche biologische Kläranlageanzuschließen. Dabei kann der Bau einer neuen biologischen Kläranlage, die eine oder mehrere mechanische Kläranlagen ersetzt (SWW 1), ebenso notwenid werden wie Maßnahmen im Kanalnetz (SWW 9 und SWW 4).

Eine weitere Priorität stellt die Modernisierung beziehungsweise die Vergrößerung der bestehenden biologischen Kläranlagen dar (SWW 2), um eine angemessene Klärung des ankommenden Abwassers weiterhin gewährleisten zu können.

#### *9.4.2.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten*

In Luxemburg werden die siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen durch die Gemeinden bzw. die kommunalen Zweckverbände finanziert, wobei diese Anrecht auf eine staatliche Bezuschussung haben. Die staatliche Bezuschussung, die im Artikel 65 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[344] geregelt ist, wird über den Wasserfonds (*Fonds pour la gestion de l'eau*) finanziert, in welchen die mit dem Wasserpreis erhobenen Wasserentnahmesteuer und die Abwassersteuer integral einfließen.

### 9.4.3 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 seinen Zuflüssen, die keine Fischpassierbarkeit aufweisen (Durchgängigkeit): Einschränkung der freien Durchwanderbarkeit in Längsrichtung sowie zwischen Fluss und Zubringer. Demzufolge wird darunter auch die Abtrennung von Zubringern durch Eintiefung des Hauptflusses verstanden.
- Restwasserproblematik: Die Reduktion der natürlichen Wasserführung infolge einer Wasserausleitung, z. B. durch Wasserkraftnutzung, kann bei nicht gewährleistetem ökologisch erforderlichem Mindestwasserabfluss die gewässerspezifische Gewässerbiozönose wesentlich beeinträchtigen. Unterschieden wird anhand der im Fluss

[342] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/Massnahmeprogramm_Detail.pdf
[343] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau
[344] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

verbleibenden Restwassermenge.

- Veränderungen in Strömung und Temperatur durch künstlichen Rückstau: Durch die Bildung von künstlichen Rückstaus ändern sich Strömung, Lichtverhältnis, und Temperatur der Wasserkörper. Diese Veränderungen 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 Anstieges bzw. Rückganges (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.
- 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 Linienführung, 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 Flussaue, „*floodplain*“) und somit zu einer Veränderung der Charakteristik im Vergleich zum ursprünglich vorkommenden Flusstyp (Rhithralisierung, Potamalisierung).
- 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 Geschieberückhalt (Geschiebesperren, Staue, Kiesentnahmen) und 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 Staubereich. Diese Maßnahmen sind jedoch bezogen auf die Gesamtgrundwasserkörper unbedeutend. Eine Darstellung dieser Wirkungen auf das Grundwasser erfolgt im Bewirtschaftungsplan insofern nicht.

Eine detaillierte Beschreibung der technischen Maßnahmen im Bereich der Hydromorphologie findet sich im Maßnahmenkatalog im Anhang 19.

#### *9.4.3.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen*

Laut Artikel 5 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[345], müssen alle Gewässer gegen die Verschlechterung ihres Zustandes geschützt werden. Jedes Projekt, das auf die Struktur, den Abfluss oder die Qualität der Gewässer einwirkt, muss vom für die Wasserwirtschaft zuständigen Ministerium eine Genehmigung erhalten, ggf. mit Bedingungen zur Umsetzung des Projektes beinhaltet. So wird die Einhaltung des Verschlechterungsverbotes gesichert.

[345] Loi du 19 décembre 2008 relative à l’eau

Da derzeit seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung keine Möglichkeit besteht, eine Gemeinde zur Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen zu verpflichten (dies ist mit ein Grund für die geringe Umsetzung der Maßnahmen im ersten Zyklus), wird eine entsprechende Änderung des Wassergesetzes angestrebt. Darin soll der Wasserwirtschaftsverwaltung die Möglichkeit eingeräumt werden, selbst als Auftraggeberin zu agieren, womit sie in der Lage wäre, bestimmte Projekte selbst umzusetzen, mit dem Einverständnis der Besitzer. Es sollen jedoch weiterhin die Gemeinden sein, die die hydromorphologischen Maßnahmen umsetzen. Sollte jedoch festgestellt werden, dass nach einem Zeitraum von einem Jahr noch keine Arbeiten zur Umsetzung der Maßnahme angelaufen sind, kann die Wasserwirtschaftsverwaltung als Projektträgerin die Umsetzung der Maßnahmen einleiten. Außerdem würde die geplante Gesetzesänderung es auch Privatpersonen erlauben, als Auftraggeber aufzutreten. Dies würde vor allem die Umsetzung der Maßnahmen zur Fischdurchgängigkeit vereinfachen, da die Querbauwerke oft in privater Hand sind. Bisher musste die Gemeinde solche Projekte umsetzen und auch vorfinanzieren.

#### *9.4.3.2 Ableitung der Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm*

Die Ableitung der hydromorphologischen Maßnahmen basiert grundsätzlich auf dem Maßnahmenprogramm von 2009[346]. Die Ableitung neuer hydromorphologischer Maßnahmen wurde mit den Maßnahmen zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement Richtlinie[347] abgestimmt (siehe *Kapitel 11.1 Koordinierung mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie*).

Im Rahmen einer aktiven Beteiligung verschiedener interessierter Stellen wurde die Öffentlichkeit bereits bei der Erstellung des detaillierten Maßnahmenprogramms in einem frühen Stadium beteiligt. Neben der Wasserwirtschaftsverwaltung, die für die Aufstellung und Umsetzung des Bewirtschaftungsplans und des Hochwasserrisikomanagementplans zuständig ist, sind diese Stellen:

- die Gemeinden,
- die Landwirtschaftsverwaltung (*Administration des services techniques de l'agriculture*),
- die Natur- und Forstverwaltung (*Administration de la nature et des forêts*),
- die Rettungsdienstverwaltung (*Administration des services de secours*),
- sowie die Hochwasserpartnerschaften, die insbesondere für die Erstellung des Hochwasserrisikomanagementplans eine wichtige Rolle spielen. Um das Hochwasserrisikomanagement in von Hochwasser betroffenen Gebieten zu verbessern, wurden in Luxemburg sogenannte Hochwasserpartnerschaften gegründet. Das Ziel solcher Partnerschaften ist eine verstärkte Zusammenarbeit im Bereich der Hochwasservorsorge und des Hochwasserschutzes durch den freiwilligen Zusammenschluss von Gemeinden, Behörden und betroffenen Akteuren.

Diese Stellen wurden in geeigneter Form bei der Festlegung angemessener Ziele und der Erstellung beider Maßnahmenpläne (des vorliegenden Maßnahmenprogramms sowie des Maßnahmenprogramms des Hochwasserrisikomanagementplans[348]) einbezogen. Gesteuert wurde die Planerstellung durch die Wasserwirtschaftsverwaltung. Für die Beteiligung der interessierten Stellen wurden Informations- und Diskussionsforen (z. B. Workshops der Hochwasserpartnerschaften) eingerichtet und genutzt.

[346] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/Massnahmeprogramm_Detail.pdf
[347] Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
[348] Hochwasserrisikomanagementplan für das Großherzogtum Luxemburg – Entwurf 22.12.2014, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau, Dezember 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/Anlage-1-_Massnahmenliste_141222.pdf)

Aufgrund der in den Workshops der Hochwasserpartnerschaften gemachten Erfahrung, dass die Fülle möglicher Maßnahmenvorschläge nicht ausgeschöpft wurde, entschied die Wasserwirtschaftsverwaltung, sogenannte Checklisten an alle an potenziell hochwassergefährdeten Gewässern gelegenen luxemburgischen Gemeinden zu versenden. Die Gemeinden wurden gebeten, potenzielle Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwassermanagements aus ihrem Zuständigkeitsbereich zu benennen. Außerdem wurde die Gelegenheit genutzt, um die hydromorphologischen Maßnahmen des detaillierten Maßnahmenprogramms zu besprechen und eventuell neue Maßnahmen festzulegen. Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltung standen dabei beratend zur Seite.

Maßnahmenvorschläge, sowohl für das Maßnahmenprogramm des Hochwasserrisikomanagementplans als auch für das Maßnahmenprogramm des Bewirtschaftungsplans, sind demnach in den Protokollen der Workshops der Hochwasserpartnerschaften und in den von den Gemeinden ausgefüllten Checklisten dokumentiert. Diese wurden größtenteils in den Bewirtschaftungsplan und den Hochwasserrisikomanagementplan übernommen.

#### *9.4.3.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der hydromorphologischen Maßnahmen*

Der absehbare Umfang der im Zuge der Umsetzung der WRRL erforderlichen hydromorphologischen Maßnahmen erfordert angesichts begrenzter finanzieller und administrativer Ressourcen eine örtliche und zeitliche Prioritätensetzung bei der Herangehensweise und dem effizienten Einsatz von Fördermitteln. Dies gilt insbesondere für die Auswahl der Oberflächenwasserkörper, an denen Aktivitäten und Ressourcen gezielt konzentriert und Maßnahmen mit hoher Priorität umgesetzt werden sollten. Die Auswahl von Vorrangstrecken und vorrangig zu bearbeitenden Wasserkörpern ist daher ein wesentlicher Schritt bei der Umsetzung der WRRL auf dem Weg zur Entwicklung ökologisch funktionsfähiger Gewässereinheiten.

Aufgrund der späten Erstellung der hydromorphologischen Strukturgütekartierung für die luxemburgischen Oberflächenwasserkörper und Änderungen in der Typologie, die erst in den Jahren 2013-2014 vorgenommen wurden, ist eine genaue Korrelation zwischen dem hydromorphologischen Zustand und den biologischen Qualitätskomponenten bisher nicht möglich gewesen. Es ist derzeit also nicht völlig klar, welche hydromorphologische Teilkomponente welche Wirkung auf den Zustand der Biologie bzw. deren vier Qualitätskomponenten hat. Aus diesem Grund ist eine fachliche Priorisierung der zu renaturierenden Gewässerabschnitte (z. B. nach dem Trittsteinkonzept) zurzeit nicht möglich.

Alternativ wurde daher für den zweiten Zyklus folgende Priorisierung der Maßnahmen vorgenommen:

- Große Teile Luxemburgs sind als Naturschutzgebiete (FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete) Teil des europäischen Natura 2000 Netzwerkes. Wurden die Schutzgebiete aufgrund des Vorkommens wasserabhängiger Lebensraumtypen (LRT) bzw. wasserabhängiger Tier- und Pflanzenarten der FFH-Richtlinie[349] und der Vogelschutz-Richtlinie[350] ausgewiesen, werden sie im Folgenden als „wasserabhängige Naturschutzgebiete“ bezeichnet. Die Auswahl dieser Gebiete begründet besondere Erhaltungs- bzw. Entwicklungsverpflichtungen und morphologische Verbesserungen in den

[349] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
[350] Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

Natura 2000 Gebieten, sowie in den nationalen Naturschutzgebieten und den RAMSAR-Gebieten[351]. Hydromorphologische Maßnahmen in diesen Gebieten sind deshalb als prioritär anzusehen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wird mit der Natur- und Forstverwaltung abgestimmt.

- Renaturierungsmaßnahmen, die auch der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie entgegen kommen und das Wasser in der Fläche halten (*natural water retention measures*), stellen die zweite Priorität dar. Mit solchen Maßnahmen wird nicht nur die Gewässerbiozönose verbessert, sondern auch der Hochwasserschutz erhöht. Die Maßnahmen des Aktionsplans „Auenwald"[352] sowie der Natura 2000 Managementpläne[353] tragen ebenfalls zum natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche bei. So werden beispielsweise die Maßnahmen der Natura 2000 Managementpläne, die auch Fließgewässer betreffen, gemeinsam von der Natur- und Forstverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung ausgearbeitet.
- Maßnahmen zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit. Luxemburg hat sich im Rahmen des Programms „Rhein 2020" der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)[354] zur Umsetzung des Unterprogrammes „Lachs 2020" verpflichtet. In beiden Fällen spielt die Verbesserung der Fischdurchgängigkeit eine wichtige Rolle. So soll die Durchgängigkeit der Mosel, die durch die zahlreichen Staustufen zurzeit nicht gewährleistet ist, beginnend an der Mündung in Koblenz bis nach Schengen sukzessiv verbessert werden. In der Karte 9.1 im Anhang 1 sind die Prioritäten bezüglich der Wiederherstellung der Durchgänigkeit dargestellt.

Neben den von den Gemeinden vorgeschlagenen Maßnahmen wählte die Wasserwirtschaftsverwaltung die Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm für die drei oben beschriebenen Prioritäten nach folgenden Kriterien aus:

- Maßnahmen in den Natura 2000 und RAMSAR Gebieten, den grundwasserabhängigen Ökosystemen und anderen Naturschutzgebieten wurden mit Hilfe jener Informationen ausgewählt, die im Rahmen der hydromorphologischen Strukturgütekartierung in den Jahren 2013-2014 gesammelt wurden. Auf den relevanten Gewässerabschnitten mit einer Gewässerstruktur (5-stufige Bewertung) schlechter als 2 werden die Maßnahmen anhand einer Detailanalyse der verschiedenen Teilkomponenten (z. B. Sohle, Ufer) ausgewählt. Zudem werden wasserrelevante Auflagen der einzelnen Schutzzonen berücksichtigt. Ziel ist es, so weit wie möglich in allen Teilkomponenten, die im Rahmen der Strukturgütekartierung erhoben worden sind, eine Verbesserung zu erreichen.
- Für die Renaturierungsmaßnahmen, die auch zur Verbesserung des Hochwasserschutzes dienen, erfolgt eine Detailplanung im Rahmen des Hochwasserrisikomanagementplans. Diese sogenannten „win-win" Maßnahmen werden entsprechend gekennzeichnet und auf beide Richtlinien (WRRL – HWRM-RL) abgestimmt.
- Das Querbauwerkekataster der Wasserwirtschaftsverwaltung wird kontinuierlich aktualisiert und die prioritär zu behandelnden Querbauwerke werden im vorgegebenen Zeitrahmen der Bewirtschaftungspläne abgearbeitet. Hinsichtlich der Durchgängigkeit aber auch der technischen Möglichkeiten und der Besitzverhältnisse, wird eine Priorisierung der

[351] Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung, Abgeschlossen in Ramsar am 2. Februar 1971

[352] Plan d'action « Forêts Aluviales », Ministère du Développement durable et des Infrastructures - Administration de la nature et des forêts, 2013 (http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Plans_d_actions/Plans_d_actions/PLAN-D_ACTION-FORETS-ALLUVIALES/index.html?highlight=for%C3%AAt%22alluviale)

[353] http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Natura_2000/Liste_nationale_des_Zones_Habitats/index.html

[354] http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_de/rhein2020_dt.pdf

umzuändernden Querbauwerke vorgenommen. Für den Zeitraum 2009-2015 waren 48 Querbauwerke als prioritär ausgewählt worden, an denen die Durchgängigkeit wiederhergestellt werden sollte. Der Stand der Umsetzung kann dem Anhang 16 entnommen werden. Die überarbeitete Liste der prioritären Querbauwerke enthält nun 52 Querbauwerke (siehe Anhang 17 und Karte 9.1 im Anhang 1) und soll im Zeitraum des zweiten Bewirtschaftungsplans abgearbeitet werden. Es handelt sich hierbei um 43 Querbauwerke die im ersten Zyklus nicht abgehandelt werden konnten und 9 neue Querbauwerke für die die Wiederherstellung der Durchgängigkeit als prioritär eingestuft wurde.

Die Auswahlkriterien der für die Gewässerfauna und -Flora vorrangig (prioritär) durchgängig zu gestaltenden Gewässerhindernisse (Querbauwerke) sind:

- die Durchgängigkeit soll flussaufwärts gestaltet werden (von der Mündung zum Quellgebiet);
- Vorhandensein von Laicharealen sowie Jungfischhabitaten;
- Fließgewässer oder -abschnitte, die dem Programm „Lachs 2000“ und „Lachs 2020“ der IKSR zugehörig sind[355];
- historisches und aktuelles Vorkommen von Fischarten gemäß der Habitatrichtlinie[356] und von auf nationaler Ebene geschützten Fischarten der roten Liste[357] und der nationalen Verordnung[358];
- technische Durchführbarkeit;
- Kosten-Nutzen Analyse;
- Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln (Haushalt).

Den Betreibern von Wasserkraftwerken werden bei der Erneuerung der Wasserrechte die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit sowie eine ökologisch erforderliche Mindestwassermenge im natürlichen Flusslauf vorgeschrieben.

#### *9.4.3.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten*

In Luxemburg werden die hydromorphologischen Maßnahmen durch die Gemeinden bzw. die kommunalen Zweckverbände finanziert, wobei diese Anrecht auf eine staatliche Bezuschussung haben. Die staatliche Bezuschussung, die im Artikel 65 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[359] geregelt ist, wird über den Wasserfonds (*Fonds pour la gestion de l'eau*) finanziert, in welchen die mit dem Wasserpreis erhobene Wasserentnahmesteuer und die Abwassersteuer integral einfließen. Projekte von nationalem Interesse können, gemäß Artikel 65(1)a) des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008, bis zu 100% vom Staat übernommen werden. Zudem wurde Ende 2014 die staatliche Bezuschussung bei ökologisch sinnvollen Renaturierungsmaßnahmen, die in einem Natura 2000 Gebiet liegen, auf 100 % erhöht.

Eine weitere Fördermöglichkeit für die Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen besteht im

[355] Masterplan Wanderfische Rhein, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 2009
[356] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
[357] Troschel H. J. und Bartl G., Fische in Luxemburg, Administration des eaux et forêts, Luxembourg, 1998, S. 168 (ISBN 2-495-28004-8)
[358] Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage
[359] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Rahmen des Kompensationsmanagements, das laut Artikel 17 des Naturschutzgesetzes[360] in Kraft tritt bei Zerstörung, Verkleinerung oder Änderung eines Biotopes. EU-Projekte, wie zum Beispiel LIFE oder Interreg könnten weitere Finanzierungsmöglichkeiten bieten.

#### *9.4.3.5 Forschung und Entwicklung*

Über eine sinnvolle Priorisierung nach fachlichen Kriterien wie z. B. dem Besiedlungspotenzial können geeignete biozönotische Bewertungsverfahren Auskunft geben. Ein solches Verfahren zur Identifikation noch vorhandener Besiedlungspotenziale existiert für Luxemburg derzeit noch nicht, soll aber im Rahmen einer Studie in den nächsten Jahren erarbeitet werden. Die Ergebnisse der Studie sollen dann in die weitere Maßnahmenpriorisierung des dritten Zyklus einfließen.

### 9.4.4 Landwirtschaftliche Maßnahmen

Gemäß Bestandsanalyse ist die Landwirtschaft in Luxemburg für einen großen Teil der Verschmutzungen in den Oberflächengewässern und im Grundwasser verantwortlich. So wurden bzw. 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 Oberflächengewässer - über Dränagen, Oberflächenabfluss, Erosion sowie oberflächennahes Grundwasser - und in die tieferen Grundwasserkörper. Es können aber auch Emissionen in die Atmosphäre entstehen. Weidewirtschaft, enge Fruchtfolgen sowie Pestizid-Einsatz sind weitere Faktoren, die einen negativen Einfluss auf die Qualität der Gewässer haben.

Im Allgemeinen zielen landwirtschaftliche Maßnahmen vornehmlich auf die Reduktion der Belastungen von Grundwasser und Oberflächengewässer durch diffuse Einträge aus der Landwirtschaft ab. Punktuelle Einträge werden, obwohl sie in punkto Höhe der Belastung sowie Auswirkung oftmals viel größere Auswirkungen auf die Gewässer haben, oft nicht erwähnt, da es sich meist um Gesetzesverstöße handelt. Diesen punktuellen Belastungen soll durch eine verstärkte Sensibilisierung, mehr Information sowie eine zielgerichtetere landwirtschaftliche Beratung, durch besondere Beachtung der Gefahrenpunkte im Rahmen von Genehmigungsverfahren sowie verstärkte Kontrollen entgegengewirkt werden.

Auch im vorliegenden Maßnahmenkatalog zielen die landwirtschaftlichen Maßnahmen vornehmlich auf stoffliche Belastungen diffuser Natur ab, und zwar auf folgende:

- Stickstoff: Stickstoffverbindungen werden von Pflanzen als Nährstoff verwertet und in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. Aus Ackerland und Grünland wird Stickstoff vornehmlich in Form von Nitrat ausgewaschen oder oberflächlich in die Oberflächengewässer eingeleitet. Dies führt oftmals zu erhöhten Nitratgehalten im Grundwasser und in Oberflächengewässer.
- Phosphor: Über die Eintragspfade Erosion, gefolgt von Oberflächenabfluss, Dräinagen und Grundwasser gelangen Phosphorverbindungen von landwirtschaftlichen Flächen in die Oberflächengewässer. Dort tragen sie zur Eutrophierung der Gewässer (Anreicherung von Pflanzennährstoffen) bei.
- Pflanzenschutzmittel: Der unangepasste und teils übermäßige Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) führt zu einem Austrag dieser Stoffe (Emission), die an anderer

[360] Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles

Stelle ungewünschte Auswirkungen haben (Immission) wie letale Direkteinwirkung auf die aquatische Flora oder toxikologische Langzeitwirkungen auf die Gewässerfauna.

- Mikrobiologische Belastungen (pathogene Keime), die zum Beispiel von Lagerung und Ausbringung von organischem Dünger im näheren Umfeld von Trinkwasserfassungen (z. B. Trinkwasserschutzzone II) herrühren, können zu einer Verschlechterung der Trinkwasserqualität führen, aber auch die Badegewässerqualität gefährden.
- Boden/Sedimente: Insbesondere durch Erosion gelangen Bodenpartikel in die Oberflächengewässer, wo sie u.a. zu einer Verschlammung der Gewässersohle (Kolmation) beitragen. Aber auch die Zerstörung der Ufer durch Viehtritt und der damit einhergehende Bodeneintrag in die Gewässer führen oftmals zu erheblichen Belastungen der Gewässer. Auf diese Belastung reagieren insbesondere die biologischen Qualitätskomponenten Fische und Makrozoobenthos.

Andere stoffliche Belastungen wurden nicht berücksichtigt, weil sie keine signifikante Rolle spielen oder wie im Falle von Pharmazeutika[361] die Wirkung dieser Belastungen unzureichend bekannt ist und noch Forschungsbedarf besteht.

Landwirtschaftliche Maßnahmen wurden in Bezug auf ihre Wirkung im Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper nicht unterschieden und sind dementsprechend nicht getrennt betrachtet worden. Jede Maßnahmenart wird im Anhang 19 kurz beschrieben, wobei für das Oberflächenwasser und das Grundwasser die gleichen Maßnahmen gelten. Ein besonderes Augenmerk und restriktivere Maßnahmen als die landesweit geltenden gesetzlichen Vorgaben sollen für Trinkwasserschutzgebiete, für Badegewässer sowie für wasserabhängige Ökosysteme gelten - für Grundwasser können letzteres zum Beispiel Quellen sein, die einen signifikanten Einfluss auf die Qualität von Oberflächengewässern oder geschützten Biotopen haben. Allgemein wird angestrebt, dass die Maßnahmen im nächsten Bewirtschaftungszyklus, aufbauend auf den gesammelten Erfahrungen, noch zielgerichteter zur Anwendung kommen. Hierbei spielt die sich im Aufbau befindliche, sogenannte „integrierte Beratung“ eine zentrale Rolle. Diese soll dafür sorgen, dass die bestmögliche Maßnahme jeweils ausgewählt und umgesetzt wird. Damit einhergehen wird eine verstärkte Evaluierung der umgesetzten Maßnahmen, sodass gegebenenfalls frühzeitig eventuellen Fehlentwicklungen entgegengewirkt werden kann,

#### *9.4.4.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von landwirtschaftlichen Maßnahmen*

Derzeit befinden sich mehrere wichtige Verordnungen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes in Überarbeitung bzw. in der Umsetzungsphase. Dies sind:

- Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen
- Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates
- Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden
- Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung

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

der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005

- Verordnung (EU) Nr. 1306/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Finanzierung, die Verwaltung und das Kontrollsystem der Gemeinsamen Agrarpolitik und zur Aufhebung der Verordnungen (EWG) Nr. 352/78, (EG) Nr. 165/94, (EG) Nr. 2799/98, (EG) Nr. 814/2000, (EG) Nr. 1290/2005 und (EG) Nr. 485/2008 des Rates

Die Nitratrichtlinie[362] wurde in Luxemburg durch mehrere großherzogliche Verordnungen umgesetzt. Hierzu zählt unter anderem die sogenannte Nitratverordnung[363]. Diese Verordnung wurde im Laufe der Jahre mehrmals überarbeitet und eine neuerliche Überarbeitung steht an, da die Nitratrichtlinie in Artikel 5 eine Überprüfung der Nitrataktionsprogramme mindestens alle vier Jahre vorsieht.

Die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sowie die Richtlinie 2009/128/EG wurden durch das Gesetz vom 19. Dezember 2014[364] in nationales Recht umgesetzt. Im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie 2009/128/EG müssen die EU-Mitgliedstaaten nationale Aktionspläne erlassen, welche mindestens alle fünf Jahre überprüft werden müssen. Derzeit befindet sich der erste nationale Aktionsplan in Überarbeitung.

Die Verordnung 1305/2013/EU (ELER-VO) befindet sich in der Umsetzungsphase. Die ELER-VO wirkt in den Mitgliedstaaten in Form von Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raums. Mit diesen Programmen wird eine Strategie zur Verwirklichung der Prioritäten der Union für die Entwicklung des ländlichen Raums über ein Bündel von Maßnahmen umgesetzt. Luxemburg hat der EU-Kommission Mitte 2013 einen Vorschlag für das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums unterbreitet[365]. Am 1. Juli 2015 erteilte die EU-Kommission ihre Zustimmung[366].

Die Verordnung 1306/2013/EU enthält Vorschriften unter anderem über das System der landwirtschaftlichen Betriebsberatung sowie die Cross-Compliance-Regelung. Die Vorschriften zu „Greening“ sowie „Cross-Compliance“ wurden mittlerweile in nationales Recht umgesetzt[367].

Da noch nicht alle der hier aufgeführten EU-Verordnungen/Richtlinien in nationales Recht umgesetzt wurden beziehungsweise sich derzeit in Überarbeitung befinden, , musste diesem Umstand bei der Erstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans Rechnung getragen werden. Dies gilt auch für weitere nationale Verordnungen wie z. B. jene zum Schutze der Biodiversität[368]. All jene Maßnahmen, welche vor Abschluss der Erstellung des finalen Bewirtschaftungsplans bekannt waren, fanden Berücksichtigung und wurden in das Maßnahmenprogramm aufgenommen. Der Detailgrad der jeweiligen Maßnahme ist somit abhängig vom Stand der Umsetzung der Maßnahme in nationales Recht.

---

[362] Richtlinie des Rates 91/676/EWG vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

[363] Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l’utilisation de fertilisants azotés dans l’agriculture

[364] Loi du 19 décembre 2014 relative aux produits phytopharmaceutiques, transposant la directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d’action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable; et mettant en oeuvre certaines dispositions du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil

[365] http://www.ma.public.lu/actualites/communiques/2015/07/031/PDR14-20.pdf

[366] http://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020/country-files/lu/factsheet_en.pdf

[367] http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2015/0175/a175.pdf

[368] Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d’aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier

#### *9.4.4.2 Ableitung der Maßnahmen für den Maßnahmenkatalog*

Die Ableitung der landwirtschaftlichen Maßnahmen basiert grundsätzlich auf dem Maßnahmenprogramm von 2009[369]. Es ist anzumerken, dass es im Rahmen der luxemburgischen Agrar-Umwelt-Maßnahmen (AUM) „Förderprogramm für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftlichen Produktionsverfahren“ und des „Landschaftspflegeprogramms (LPP)“, beide basieren auf Artikel 28 „Agrarumwelt- und Klimamaßnahme“ der EU-Verordnung 1305/2013[370], weitere Maßnahmen gibt, die ebenso indirekt positive Wirkungen auf das Gewässer haben. Da diese aber nicht als Teil der WRRL-Umsetzung geplant sind, wurden sie nicht weiter betrachtet.

Die Ableitung neuer landwirtschaftlicher Maßnahmen ergibt sich aus den Diskussionen zur Erstellung des ländlichen Entwicklungsplanes für den Zeitraum 2014-2020[371], aus der Umsetzung der Greening- und Cross-Compliance-Bestimmungen der europäischen Agrarpolitik, aus der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie[372], aus der Umsetzung der Habitat-[373] und Vogelschutzrichtlinien[374] aus der Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie[375] sowie der Klärschlammrichtlinie[376], aus der Umsetzung der EU-Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln[377] sowie weiterer nationaler Bestimmungen und (Pilot-)Projekte.

Da viele Maßnahmen sich aus der landwirtschaftlichen Gesetzgebung oder aus dem Bereich des Naturschutzes ergeben, sind sie vornehmlich mit den dafür zuständigen Behörden erörtert worden. Ebenso bedarf es einer kontinuierlichen Abstimmung, da viele der oben angeführten Bestimmungen sich erst in Ausarbeitung befinden.

Die Vorgehensweise bei der Ausarbeitung der landwirtschaftlichen Maßnahmen im Rahmen der Erstellung des Hochwasserrisiko-Managementplans ist in dessen Kapitel 11 dargestellt[378].

#### *9.4.4.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der landwirtschaftlichen Maßnahmen*

Im ersten Bewirtschaftungsplan wurde vorgesehen, dass durch eine konsequentere Umsetzung des Aktionsprogramms Nitrat sowie eine verstärkte Teilnahme der Landwirte an den in Luxemburg angebotenen freiwilligen Agrar-Umwelt-Maßnahmen „Förderprogramm für umweltgerechte und den

---

[369] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/Massnahmekatalog.pdf

[370] Verordnung Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005

[371] http://www.ma.public.lu/actualites/communiques/2015/07/031/PDR14-20.pdf

[372] Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken

[373] Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

[374] Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

[375] Richtlinie des Rates 91/676/EWG vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

[376] Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft

[377] Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates

[378] Hochwasserrisikomanagementplan für das Großherzogtum Luxemburg – Entwurf 22.12.2014, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l’eau, Dezember 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/index.html)

natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftlichen Produktionsverfahren (AUM)“, beide basieren auf Artikel 28 „Agrarumwelt- und Klimamaßnahme“ der EU-Verordnung 1305/2013, sowie weiteren freiwilligen Maßnahmen die Nitrateinträge, die Pestizideinträge sowie der Bodeneintrag in die Gewässer weiter reduziert werden würden sollen. Diese Schwerpunktsetzung des ersten Bewirtschaftungsplans wird auch im zweiten Bewirtschaftungsplan weiterverfolgt, da insbesondere für den Bereich Grundwasser die mittelfristige bis langfristige Einstellung des Erfolges der einzelnen Maßnahmen aufgrund der längeren Verweilzeiten des Wassers im Untergrund sich erst mit der Zeit und allmählich bemerkbar machen wird. Die überarbeitete Bestandsaufnahme[379] hat aber auch gezeigt, dass noch weiterer Handlungsbedarf besteht, sowohl was punktuelle und diffuse Einträge, aber auch was die Verbesserung der Hydromorphologie der Gewässer anbelangt. Deshalb wird insbesondere im Bereich des Grundwasserschutzes im zweiten Bewirtschaftungszyklus Artikel 30 „Zahlungen im Rahmen von Natura 2000 und der Wasserrahmenrichtlinie“ der EU-Verordnung 1305/2013[380] zum Einsatz kommen, dies insbesondere in sogenannten Sanierungsgebieten, das heißt Gebieten in welchen aufgrund erhöhter Parameterwerte oder beispielsweise aufgrund von Überschreitungen der Trinkwassergrenzwerte sofortiger Handlungsbedarf besteht.

Bei den Nährstoffeinträgen, insbesondere bei Stickstoff- und Phosphorverbindungen, besteht weiterhin erhöhter Handlungsbedarf. Die nachfolgenden Maßnahmen werden zur Verminderung des Nährstoffaustrags von landwirtschaftlichen Flächen in die Gewässer als vorrangig angesehen:

- Bewirtschaftung nach den Kriterien des biologischen Landbaus (LWS 1),
- Umwandlung von Acker- in Grünland (LWS 2),
- Ganzjährige Bodenbedeckung / Zwischenfruchtanbau (insbesondere mit winterharten Zwischenfrüchten und Einarbeitung im Frühjahr) (LWS 3.10),
- Verzicht auf respektiv Verminderung der organischen und mineralischen Stickstoffdüngung auf Acker- und Dauergrünland (LWS 4),
- Gewässerschonende Fruchtfolge, das heißt mit Verzicht auf Intensivfrüchte (LWS 6.3).

Weitere äußerst sinnvolle Maßnahmen sind:

- Stillegung mit gezielter Begrünung oder Blühflächen (LWS 4.9),
- Bedarfsermittlung für Stickstoff im Frühjahr aufgrund von Bodenuntersuchungen (unter anderem LWS 4.1),
- Ausbringung flüssiger (behandelter) Wirtschaftsdünger durch Injektionsverfahren (LWS 5.1 und LWS 5.3).

Für die Reduzierung der Pestizidbelastung aller Gewässer (Grund- und Oberflächengewässer) wird neben einem freiwilligen Verzicht und der Verringerung des Einsatzes von Pestiziden auch das Instrument der Anwendungseinschränkung bis hin zum Verbot einzelner Wirkstoffe als zielführend erachtet (LWS 8). Hierzu zählen u.a. die Wirkstoffe Bentazon und Isoproturon.

In Trinkwasserschutzgebieten werden die bisherigen Vorgaben überarbeitet oder neu festgelegt, wenn dies zum Schutz der Wasserversorgung erforderlich ist.

Im Bereich des Schutzes der Oberflächengewässer werden neben mindestens drei Meter breiten Grünstreifen auf Ackerland entlang von Fließgewässern (LWS 10.1) sowie der verstärkten Kontrolle

[379] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l’eau, Oktober 2014
http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html

[380] Verordnung Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005

der Einhaltung von Abstandsregelungen beim Einsatz von Pestiziden entlang von Fließgewässern zudem Maßnahmen zur Verminderung des Bodeneintrags (LWS 3) sowie des Oberflächenabflusses als vorrangig angesehen.

Für die Reduzierung des Bodeneintrags sind alle Bodenschutzmaßnahmen zielführend, die den Bodenabtrag und den Eintrag in die Gewässer verhindern. Die nachfolgenden Maßnahmen tragen zu einer verringerten Belastung der Oberflächengewässer durch Bodeneinträge bei:

- Uferrand- und Erosionsschutzstreifen (u.a. LWS 3.7 und LWS 3.8),
- dauerhafte Anlage von Struktur- und Landschaftselementen als Pufferflächen (u.a. LWS 3.9, LWS 9.4, LWS 11.3 und LWS 11.4),
- Errichten von Zäunen auf Weiden entlang von Gewässern (LWS 11.2),
- Direkt-, Streifen- oder Mulchsaat, insbesondere bei Reihenkulturen (LWS 3.1 und LWS 3.2).

Eine bedeutende Maßnahme des zweiten Bewirtschaftungsplans ist eine gewässerschutzorientierte Beratung der Landwirte (ergänzende Maßnahme A 29-15). Eine auf die WRRL ausgerichtete Beratung, die zudem die Aspekte Naturschutz, Ökonomie und Soziales beachtet, baut dabei auf den Erfahrungen aus den Kooperationen z. B. in Wasserschutzgebieten auf, bei denen Wasserversorger und Landwirte zusammenarbeiten. Kooperationen sowie Beratung werden während des zweiten Bewirtschaftungszyklus ausgeweitet und gestärkt. Insbesondere in Sanierungsgebieten soll die gewässerschutzorientierte einzelbetriebliche Beratung zur Anwendung gelangen.

In den kommenden Jahren sind weitere Untersuchungen zu Belastungsursachen und -pfade geplant. Auch soll evaluiert werden, inwieweit eine weitere Reduktion der Emissionen aus diffusen Quellen durch Maßnahmen beim Stoffeinsatz bzw. beim Inverkehrbringen insbesondere von Düngern und Pestiziden erforderlich ist. Dies gilt insbesondere für prioritär gefährliche Stoffe. Um die Maßnahmen in ihren Auswirkungen zu optimieren, sind entsprechende Fachkenntnisse über die in den Böden ablaufenden Prozesse (u.a. auch bei der Bodenbearbeitung) und die daraus resultierenden Auswirkungen auf Grundwasser und Oberflächengewässer sehr wichtig. Ziel ist es in diesem Bereich weitere Erkenntnisse zu gewinnen und dann ganz generell und speziell in Gebieten von Grundwasserkörpern und Oberflächenwasserkörpern, die sich nicht in einem guten Zustand befinden, durchzuführen. Bei belasteten Grundwasserkörpern soll dies vor allem in Trinkwasserschutzgebieten, aber auch in Zuströmungsbereichen von Quellen geschehen.

Eine weitere Maßnahme ist die Erweiterung sowie Ausweitung des aktuellen Pestizidmessprogramms. Ziel ist eine repräsentative Erfassung und Bewertung der Belastungssituation in größeren und kleineren Fließgewässern, aber auch in den verschiedenen Grundwasserkörpern, um ggf. weitere Maßnahmen ableiten zu können. Die Parameter werden unter Berücksichtigung bestehender aktueller Ergebnisse im Grund- und Fließgewässer, einer Risikoanalyse und von Literaturangaben ausgewählt.

#### *9.4.4.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten*

Das Programm zur ländlichen Entwicklung für den Zeitraum 2014-2020 wird eine der Hauptfinanzierungsmöglichkeiten sein, neben nationalen Beihilfe-Programmen sowie Beihilfen zu Projekten im Rahmen von weiteren EU-Förderprogramme wie z. B. LIFE. Insbesondere die Umsetzung von Artikel 28 („Agrarumwelt- und Klimamaßnahme“) und Artikel 30 („Zahlungen im

Rahmen von Natura 2000 und der WRRL“) der ELER-Verordnung[381] werden wichtige Förderinstrumente darstellen. Diese Programme laufen bis 2020 und enthalten zahlreiche Maßnahmen, die den Gewässerschutz in Bezug auf Nährstoffe, Pestizide sowie weiterer Einträge unterstützen.

### 9.4.5 Maßnahmen im Bereich Grundwasser

Eine detaillierte Beschreibung der Maßnahmen im Bereich Grundwasser findet sich im Maßnahmenkatalog im Anhang 19.

Die Maßnahmen im Bereich Grundwasser zielen darauf ab, die diffuse Verschmutzung in den verschiedenen Grundwasserkörpern zu reduzieren, beziehungswiese eine Verschlechterung zu vermeiden. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf einer Reduzierung der Nitrat- und Pestizidbelastungen insbesondere in den Grundwasserkörpern Devon, Trias-Ost und Unterer Lias, wobei den landwirtschaftlichen Maßnahmen eine außerordentliche Wichtigkeit zukommt (siehe *Kapitel 9.4.4 Landwirtschaftliche Maßnahmen*), um sowohl lokale (z. B. im Grundwasserköper Trias-Ost) als auch flächendeckende Wasserqualitätsverbesserungen zu erreichen. Da eine enge hydraulische Beziehung zwischen sämtlichen Horizonten der Grundwasserkörper bestehen kann, sind diese als gleichwertig zu betrachten. Die Maßnahmen im Bereich Grundwasser sollen aber auch punktuellen Verschmutzungen entgegen wirken und dies durch das Verbot, sowie die Beschränkung einer direkten Einleitung von unterschiedlichen Schadstoffen ins Grundwasser.

#### *9.4.5.1 Rechtlicher Rahmen für die Umsetzung von Grundwassermaßnahmen*

Laut Artikel 6 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[382], müssen alle Grundwasserkörper gegen die Verschlechterung ihres Zustandes geschützt werden. Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Einleitung von Verschmutzungen in das Grundwasser zu verhindern, zumindest zu begrenzen. Zusätzlich muss gewährleistet sein, dass die Entnahmen und die Grundwasserneubildung sich im Gleichgewicht befinden und somit der gute mengenmäßige Zustand erhalten werden kann.

Im Artikel 23 sieht das Wassergesetz vor, dass folgende Aktivitäten ausnahmslos vom für die Wasserwirtschaft zuständigen Minister genehmigt werden müssen:

- Entnahme von Grundwasser,
- Einleitungen in das Grundwasser,
- Maßnahmen, die einen Einfluss auf die Versickerung haben,
- Eingriffe in den Grundwasserleiter, bzw. Arbeiten, die ein Verschmutzungsrisiko für das Grundwasser darstellen können,
- alle Einrichtungen in Trinkwasserschutzgebieten.

Des Weiteren gelten die Bestimmungen der großherzoglichen Verordnung vom 8. Juli 2010 zum Schutz des Grundwassers[383].

[381] Verordnung Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005
[382] Loi du 19 décembre 2008 relative à l’eau
[383] Règlement grand-ducal du 8 juillet 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la dététrioration

Gesetzliche Grundlagen für die Umsetzung von Grundwassermaßnahmen stellen neben dem Pflanzenschutzgesetz[384], der Nitratverordnung[385] sowie der Cross-Compliance Verordnung auch folgende Texte dar:

- Commodo-Gesetz[386] sowie die zusammenhängende großherzoglichen Verordnungen[387] betreffend bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Schadstoffen sowie Entnahmen von Grundwasser und Abteufen von Grundwasserbohrungen;
- Naturschutzgesetz[388] betreffend bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Schadstoffen sowie Entnahmen von Grundwasser und Abteufen von Grundwasserbohrungen in Grünzonen.

Zusätzlich zu den landesweit geltenden oben aufgeführten Bestimmungen gelten in Trinkwasserschutzgebieten folgende Bestimmungen:

- Artikel 7, 44 und 45 des luxemburgischen Wassergesetzes;
- das Stauseegesetz vom 27. Mai 1961[389] in der sanitären Schutzzone des zu Trinkwasserzwecken genutzten Obersauer-Stausees;
- die großherzogliche Verordnung vom 9. Juli 2013[390], die die obligatorischen Maßnahmen in sämtlichen Trinkwasserschutzgebieten festhält;
- die großherzoglichen Verordnungen zur Ausweisung jeder einzelnen Trinkwasserschutzzone. Bisher sind 5 großherzogliche Verordnungen veröffentlicht (Trinkwasserentnahmen Doudboesch, François, Kriepsweieren, Brickler-Flammeng und Fischbour).

Durch die Wechselwirkungen des Grund- und Oberflächenwassers und durch die voraussichtlichen Auswirkungen der Trinkwasserschutzgebiete auf die Wasserkörper ergeben sich win-win Situationen. So können die in den Trinkwasserschutzgebieten geltenden Maßnahmen den Zustand der betroffenen Grund- und Oberflächenwasserkörper ebenfalls zumindest in Teilen nachhaltig verbessern.

#### *9.4.5.2 Ableitung der Maßnahmen für den Maßnahmenkatalog*

Die Maßnahmen betreffend das Verbot einer direkten Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser (GW6) beziehungsweise die Beschränkungen der Einbringung von Schadstoffen (GW7) sind Teil der Umsetzung des Artikels 6 der europäischen Grundwasserichtlinie[391].

---

[384] Loi du 19 décembre 2014 relative aux produits phytopharmaceutiques transposant la directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable et mettant en oeuvre certaines dispositions du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil

[385] Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture

[386] Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés

[387] Règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés

[388] Loi modifiée du 19 janvier concernant la protection de la nature et des ressources naturelles

[389] Loi du 27 mai 1961 concernant les mesures de protection sanitaire du barrage d'Esch-sur-Sûre

[390] Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou des parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine

[391] Richtlinie 2006/118/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung

#### *9.4.5.3 Maßnahmenauswahl und Priorisierung der Maßnahmen im Bereich Grundwasser*

Der absehbare Umfang der im Zuge der Umsetzung der WRRL erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes der Grundwasserkörper erfordert, angesichts begrenzter Ressourcen, eine örtliche und zeitliche Prioritätensetzung bei der Herangehensweise und dem effizienten Einsatz dieser Ressourcen.

Daher wurde für den zweiten Bewirtschaftungszyklus folgende Priorisierung von Maßnahmen vorgenommen:

1. Maßnahmen im Grundwasser, das zu Trinkwasserzwecken genutzt wird. Die Ausarbeitung der noch ausstehenden großherzoglichen Verordnungen für die restlichen Trinkwasserschutzzonen hat absolute Priorität.
2. Maßnahmen im Grundwasserkörper des Unteren Lias, dessen Zustand eine erhebliche Auswirkung auf den Zustand der dort befindlichen Oberflächenwasserkörper hat.
3. Maßnahmen zur Behebung lokaler Verschmutzungsherde, wie z. B. im Grundwasserköper Trias-Ost.
4. Maßnahmen zur Bekämpfung diffuser Einträge aus der Landwirtschaft im Grundwasserkörper Devon, sowie in grundwasserabhängigen Landökosytemen, die in der Tabelle 8-1 des Berichtes zur Bestandsaufnahme[392] festgehalten wurden.
5. Maßnahmen zur Vermeidung einer Übernutzung der Grundwasserkörper. Die Wasserwirtschaftsverwaltung führt eine enge Überwachung der Grundwasserspiegel in Teilen des Unteren Lias und Trias-Nord mit gespanntem Grundwasserspiegel durch, um das Gleichgewicht zwischen Nutzung und Neubildung zu überwachen und so einer möglichen Übernutzung sofort entgegenwirken zu können. Die Durchführung der Maßnahmen in den Trinkwasserschutzgebieten wird ebenfalls nachhaltig zu einer Qualitätsverbesserung der zur Trinkwassergewinnung zur Verfügung stehenden Ressourcen und somit zur Wiederinbetriebnahme von zurzeit wegen mangelnder Qualität nicht zu Trinkwasserzwecken genutzten Quellen führen. Dadurch können tiefere Grundwasserleiter nachhaltig geschont werden.
6. Maßnahmen zum Erhalt des guten mengenmäßigen Zustands. Jede Grundwasserentnahme bedarf einer Genehmigung nach Artikel 23 des Wassergesetzes. Um eine Verringerung der Grundwasserneubildung so zu limitieren und möglichst viele Flächen unversiegelt zu lassen, können Versickerungen unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten genehmigt werden. Dies ist jedoch nicht pauschalisierbar, bei geklüfteten Grundwasserleitern oder in Trinkwasserschutzzonen können Versickerungen wegen eines erhöhten Verschmutzungsrisikos nicht genehmigt werden.

#### *9.4.5.4 Finanzierung und Fördermöglichkeiten*

Gemäß Artikel 65 des luxemburgischen Wassergesetzes[393] kann die Erstellung und die Umsetzung von Maßnahmenprogrammen in Trinkwasserschutzzonen durch den Trinkwasserversorger bis zu 50% durch den Wasserfonds (*Fonds pour la gestion de l'eau*) bezuschusst werden. Landwirtschaftliche Maßnahmen sind dabei bisher ausgenommen. Auch Gutachten, die als Grundlage zur Erstellung von großherzoglichen Trinkwasserschutzzonenverordnungen dienen, sind im gleichen Umfang

[392] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)
[393] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

bezuschussbar.

Für die Maßnahmen zum Verbot einer direkten Einleitung von Schadstoffen (GW 6) beziehungsweise zur Beschränkung der Einbringung von Schadstoffen (GW 7) ist keine Bezuschussung über das Wassergesetz vorgesehen.

### 9.4.6 Ergänzende Maßnahmen

Ergänzende Maßnahmen nach Artikel 11(4) der WRRL sind Maßnahmen, die zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen nach Artikel 11(3) der WRRL geplant und ergriffen werden, um die gemäß Artikel 4 festgelegten Ziele der WRRL zu erreichen.

Im Rahmen einer Analyse des bestehenden Wasserrechts und des wasserwirtschaftlichen Vollzuges, der Diskussion mit anderen Verwaltungen (z. B. Naturschutz) und einer kritischen Überarbeitung des Maßnahmenkataloges des ersten Zyklus, wurden die ergänzenden Maßnahmen für den zweiten Bewirtschaftungszyklus definiert.

Im Maßnahmenkatalog im Anhang 19 werden die ergänzenden Maßnahmen im Detail beschrieben. Neben den Maßnahmen, die in der separaten Liste zu den ergänzenden Maßnahmen dargestellt sind, umfasst die Liste der landwirtschaftlichen Maßnahmen auch einige Maßnahmen (LWS 10 Landschaftspflegeprogramme), die als ergänzende Maßnahmen eingestuft wurden. Zur besseren Übersicht, wurden diese jedoch in der Liste der landwirtschaftlichen Maßnahmen aufgelistet.

## 9.5 Annahmen zu den Kosten der Maßnahmen

### 9.5.1 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). Diese ist sowohl zur Ermittlung von kosteneffizienten Maßnahmenkombinationen wichtig, aber auch zur Berechnung der Gesamtkosten eines Programmes, die wiederum die Basis für die Aufteilung dieser Kosten auf die verschiedenen Kostenträger ist. Die nachfolgenden Kostenangaben verstehen sich als Orientierungswerte oder auch als Normativkosten bzw. Kostenrichtwerte und werden als Durchschnittswerte bzw. als Spannweite angegeben. Die Werte beruhen auf Daten aus dem ersten Bewirtschaftungsplan, speziellen Studien (z. B. hydromorphologische Maßnahmen), 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.

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

- Investitionen (Investitionskosten)
  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, die ein Erreichen der Ziele der WRRL ermöglichen. Da die siedlungswasserwirtschaftlichen und

hydromorphologischen Maßnahmen vor allem 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.
Die Investitionskosten bilden die Bemessungsgrundlage für Fördermittel.

- 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.
- Jahreskosten
  Jahreskosten sind die für die Umsetzung der Maßnahmen jährlich anfallenden Kosten. Bei dieser Untersuchung werden die ausgewiesenen Kapitalkosten und die Betriebskosten berücksichtigt. Hierzu gehören auch die jährlichen Prämienzahlungen (z. B. bei landwirtschaftlichen Maßnahmen).

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

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

Für die ergänzenden und die rechtlichen Maßnahmen wurde keine Berechnung der Kosten vorgenommen.

### 9.5.2 Kostenberechnung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen

Die Planung der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen basierte auf verschiedenen Studien (z. B. hydrologische Studien und kommunale Entwicklungspläne (Generalentwässerungsstudie und Technisches Dossier Abwasser)), die der Wasserwirtschaftsverwaltung vorliegen. Die Einzelkosten wurden aufgeteilt in Investitionen und Betriebskosten (siehe Anhang 19). Die Vorgehensweise zur Bestimmung dieser Kosten wird im Folgenden beschrieben.

#### *9.5.2.1 Ansatz zur Berechnung der Baukosten*

Die Baukosten (Investitionskosten) wurden anhand folgender Grundlagen ermittelt:

- Berechnungsmodell der Wasserwirtschaftsverwaltung für Standardbauwerke,
- Historische Projektkosten,
- Vergleich mit ähnlichen Projekten im Ausland (Deutschland) zur Plausibilisierung der Kosteninformationen aus Luxemburg,

- Vergleich von Literaturwerten[394,395,396,397,398],
- Expertenschätzung.

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

- Bau von neuen Abwasserreinigungsanlagen (STEP) (SWW 1),
- Bau von Regenüberlaufbecken (RÜB) und Pumpwerken (PW) (SWW 4),
- Bau von oberirdischen Regenrückhaltebecken (RRB) (SWW 5),
- Bau von Kanälen (SWW 9).

Die zugrunde liegenden Formeln werden an dieser Stelle nicht in ihrer Ausführlichkeit dokumentiert. Es sei jedoch erwähnt, dass in die genannten Formeln der nationale Preisindex für den Bausektor einfließt und für die Investitionskosten des zweiten Maßnahmenprogramms der Bauindex von 2014 gewählt wurde.. Eingabegrößen zur Berechnung der Kosten sind Einwohnergleichwerte (EGW) für Kläranlagen, Volumen ($m^3$) und Material für Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken sowie Material, Laufmeter, Nominaldurchmesser und geographische Lage für Kanäle.

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 Wasserwirtschaftsverwaltung).

#### *9.5.2.2 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 Fußnoten unten),
- 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. Die Betriebskosten wurden, analog zu den Baukosten, in Abhängigkeit von der Ausbaugröße ermittelt.

Es sei zu bemerken, dass die Einheitswerte, die für den ersten Bewirtschaftungszyklus festgelegt wurden, beibehalten wurden. Um der Preisentwicklung (erhöhte Personalkosten, Stromkosten, usw)

---

[394] Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem - Selbstüberwachungsverordnung Kanal - SüwV Kan.
[395] LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Leitlinien zu Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie), 7. überarbeitete Auflage 2005.
[396] Lecher, Lühr, Zanke: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Vieweg Verlag 8., völlig neubearbeitete Auflage 2001.
[397] Abwasserentsorgung in Brandenburg, Orientierungswerte 2003, modifiziert.
[398] ATV Handbuch, Bau und Betrieb der Kanalisation, 4. Auflage 1995.

Rechnung zu tragen, wurden diese jedoch mit dem Lebenserhaltungsindex von 2014 beaufschlagt.

### 9.5.3 Kostenberechnung der hydromorphologischen Maßnahmen

Im Hinblick auf die Kostenberechnung beziehungsweise die Kostenschätzung der geplanten hydromorphologischen Maßnahmen kamen zwei Unterschiedliche Ansätze zur Anwendung.

Zum einen wurden zwei Studien in Auftrag gegeben, die die Ermittlung von plausiblen Kosten für die Einzelprojekte untersuchen sollten. Es handelt sich zum einen um den Bericht zur Wirtschaftlichkeitsanalyse des Maßnahmenprogramms im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC von 2009 sowie um die Cost-Tool Studie von 2015, wobei letztere als Ergänzung diente. Die erstellten Kostenberechnungsmethoden beruhen auf Erfahrungswerten der Regionalstellen der Wasserwirtschaftsverwaltung und der bearbeitenden Ingenieurbüros sowie auf Kosteninformationen vergleichbarer Projekte aus anderen EU-Ländern wie z. B. Deutschland und Österreich. Darüber hinaus wurde dem Umstand, dass die Projektkosten stark von den topografischen Gegebenheiten abhängig sind, Rechnung getragen. Somit wurden projektartbezogene Kostenspannen unterschiedlicher topografischer Größenordnungen erstellt aus denen dann Mittelwerte für die Einheitspreise der Kostenberechnung bestimmt werden konnten. Die topografischen Größenordnungen wurden in Form der Gewässertypen Bäche (Fließgewässertyp I, II und IV), Flüsse (Fließgewässertyp III und V) und große Flüsse (Fließgewässertyp VI) berücksichtigt.

Die Betriebskosten jeder Maßnahme wurden mit einem Aufschlag von 2 % der Investitionskosten pauschal einkalkuliert.

*Tabelle 9-3: Einheitspreise der hydromorphologischen Maßnahmen*

| Maßnahme | Gruppe | Einheit | Einheitspreis (€) pro Einheit | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bach | Fluss | Große Flüsse |
| Entfernen Querbauwerk | HY I.1<br>HY I.3 | Stück | 70.000 | 100.000 | 160.000 |
| Fischaufstiegsanlage | HY I.2 | Stück | 70.000 | 160.000 | 200.000 |
| Renaturierung - Neubaustrecke | HY I.4<br>HY II 1 - 9 | Meter | 1.150 | 2.000 | 3.000 |
| Renaturierung - leichte bzw. strukturverbessernde Maßnahme | HY II 10 | Meter | 200 | 290 | 320 |

Der zweite Ansatz zur Kostenermittlung beruht auf dem direkten Ansatz der Kostenberechnung und wurde für einzelne Projekte des Maßnahmenprogramms durchgeführt. Es handelt sich dabei um die prioritären Querbauwerke des ersten Bewirtschaftungszyklus.

### 9.5.4 Kostenberechnung der landwirtschaftlichen Maßnahmen

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

- Bereits bestehende Programme, die lediglich geringfügige Anpassungen erfahren wie:

a) das Förderprogramm zur Pflege der Landschaft und des natürlichen Lebensraums und zur Förderung einer umweltfreundlichen Landwirtschaft (sogenanntes Landschaftspflegeprogramm (LPP)[399]),
b) das Förderprogramm für umweltschonende und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren (sogenanntes Agrar-Umwelt-Programm (AUP)[400]),
c) das Förderprogramm im Rahmen der Verordnung zum Schutze der Biodiversität[401].

- Neue Maßnahmen im Rahmen der WRRL, die direkt eine Verbesserung des Zustandes der Wasserkörper herbeiführen und zusätzliche Kosten verursachen.

Im Rahmen der Erstellung des Bewirtschaftungsplans konnten aus unterschiedlichen Gründen die voraussichtlich anfallenden Kosten (noch) nicht alle berechnet werden (z. B. politische Umsetzbarkeit (noch) nicht gewährleistet, Schätzung derzeit nicht möglich oder Entwicklung schwer absehbar…) (siehe Anhang 19).

Die zahlreichen oben erwähnten landwirtschaftlichen Förderprogramme (unter anderem Agrar-Umwelt-Klima-Maßnahmen, Investitionsbeihilfen, Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der WRRL) umfassen eine Reihe von Umweltschutzmaßnahmen, die entweder ganzbetrieblich oder auf Parzellenebene zum Tragen kommen können und richten sich sowohl an hauptberufliche als auch an nebenberufliche Landwirte.

Bei der Vorgehensweise zur wirtschaftlichen Bewertung wurden die Maßnahmen nicht direkt dem einzelnen Wasserkörper zugewiesen (im Gegensatz zur konkreten Zuweisung der hydromorphologischen oder siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen), dies da die regionale Beteiligung der Landwirte an den jeweiligen Maßnahmen, insbesondere den freiwilligen Maßnahmen, schwierig abzuschätzen ist und die Wirksamkeit der jeweiligen Maßnahme nicht immer getrennt nach den jeweiligen Oberflächenwasserkörpern und Grundwasserkörpern betrachtet werden kann.

Die Maßnahmen aus den oben aufgeführten Programmen sind zudem meist fakultativ für die Landwirte (freiwillige Teilnahme) und nicht immer oder nur indirekt relevant für die Verbesserung des Zustandes des Wasserkörpers. Da diese aber nur zum Teil als Teil der WRRL-Umsetzung geplant sind, wurden diese nur teilweise betrachtet. Ähnliches gilt für die Programme, die im Rahmen der Verordnung zum Schutze der Biodiversität[402] angeboten werden. Zudem wurde für landwirtschaftliche Nutzflächen, die bereits während der vergangenen Perioden (2000-2006 bzw. 2007-2013) am Landschaftspflegeprogramm teilnahmen und für die Entschädigungen gezahlt wurden, eine Kostenberechnung nicht weiter berücksichtigt. Dies gilt auch für weitere Agrar-Umwelt-Maßnahmen, die keine nennenswerte positive Auswirkung auf die Gewässer haben oder für landwirtschaftliche Nutzflächen, wo schon vor 2009 eine für den Wasserschutz relevante Agrar-Umwelt-Maßnahmen umgesetzt wurde.

Schlussendlich muss noch bemerkt werden, dass die Zahlung von Prämien im Rahmen der Maßnahmenprogramme „Landschaftspflegeprogramm“ sowie „Agrar-Umwelt-Klima-Programm“

[399] Règlement grand-ducal modifié du 19 avril 2012 instituant une prime à l’entretien du paysage et de l’espace naturel et à l’encouragement d’une agriculture respectueuse de l’environnement.
[400] Règlement grand-ducal modifié 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.
[401] Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d’aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier
[402] Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d’aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier

lediglich bis 2020 gesichert sind, da diese Maßnahmenprogramme beziehungsweise das luxemburgische Programm zur Entwicklung der ländlichen Gebiete nur bis 2020 gesetzlich geregelt werden können.

### 9.5.5 Maßnahmen im Bereich Grundwasser

Derzeit läuft eine Konzeptstudie betreffend die Erstellung von Maßnahmeprogrammen in Trinkwasserschutzgebieten. Dieses Konzept soll ab Mitte 2016 in sämtlichen Trinkwasserschutzgebieten umgesetzt werden und spätestens 2 Jahre nach Inkrafttreten der jeweiligen großherzoglichen Verordnung abgeschlossen sein. Die Maßnahmenprogramme werden eine detaillierte Kostenabschätzung der dort geplanten Maßnahmen beinhalten. Die Umsetzung der Maßnahmenprogramme kann bis zu 50% durch den Wasserfonds (*Fonds pour la gestion de l'eau*) bezuschusst werden. Dieser Fonds wird teilweise durch die Entnahmesteuer (*taxe de prélèvement*) für Trinkwasser gespeist. Die jährlichen Einnahmen belaufen sich dabei auf 4 Millionen Euro.

Die Umsetzung der Maßnahmen GW 6 und GW 7, die im Maßnahmenkatalog vorgesehen sind, erfordert keine direkten Investitions- und Betriebskosten.

## 9.6 Voraussichtliche Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms für den Zeitraum 2015-2021

Nach Auswertung der Kosten des detaillierten Maßnahmenprogramms (siehe Anhang 20) sowie der landwirtschaftlichen Kosten (siehe Anhang 19) kann der gesamte Finanzierungsbedarf bis 2021 festgestellt werden. Die nachfolgende Tabelle stellt die Investitionen und die jährliche Betriebskosten / Unterhaltungskosten dar. Es ist anzumerken, dass die Kosten nicht die Kosten umfassen, die die etwaigen Wassernutzer zu tragen haben (z. B. Verluste in der Produktion durch Restwasserabgaben oder Nutzungseinschränkungen).

*Tabelle 9-4: Kosten des Maßnahmenprogramms*

| Maßnahmenart | Anzahl der Maßnahmen | Investitionskosten in Millionen Euro | Betriebskosten/Jahr in Millionen Euro |
|---|---|---|---|
| Hydromorphologie | 904 | 405,91 | 8,1 |
| Siedlungswasserwirtschaft | 1.269 | 1.104,12 | 46,5 |
| Landwirtschaft | 65 | Keine Angaben | 5 |
| **Gesamt** | **2.238** | **1.510,03** | **59,6** |

Die nachfolgende Tabelle stellt die Kosten für jede Maßnahmenart (ohne Landwirtschaft) gemäß dem detaillierten Maßnahmenprogramm dar. Eine Darstellung der Kosten pro Wasserkörper findet sich im Anhang 20.

*Tabelle 9-5: Kosten des Maßnahmenprogrammes (ohne Landwirtschaft) im Detail*

| Maßnahme | Anzahl der Maßnahmen | Investitionskosten | Betriebskosten |
|---|---|---|---|
| HY I.1 - Entfernen eines Querbauwerks | 65 | 6.481.392,00 € | 128.055,00 € |
| HY I.2 - Fischaufstiegshilfe | 156 | 19.512.853,00 € | 390 205,00 € |
| HY I.3 - Absenken eines Querbauwerks | 3 | 240.000,00 € | 4.800,00 € |

| Maßnahme | Anzahl der Maßnahmen | Investitionskosten | Betriebskosten |
|---|---|---|---|
| HY I.4 - Schaffung von Laichgebieten | 14 | 3.573.000,00 € | 71.460,00 € |
| HY II.1 - Renaturierung Mündungsbereich | 89 | 7.027.500,00 € | 140.543,00 € |
| HY II.2 - Renaturierung Zufluss | 77 | 6.330.750,00 € | 126.615,00 € |
| HY II.3 - Abflachen befestigter Böschungen | 42 | 28.320.950,00 € | 566.419,00 € |
| HY II.4 - Abflachen unbefestigter Böschungen | 136 | 156.661.250,00 € | 3.133.225,00 € |
| HY II.5 - Behebung Sohlbeeinträchtigungen | 39 | 18.134.850,00 € | 362.697,00 € |
| HY II.6 - Offenlegung Gewässer | 31 | 11.051.500,00 € | 221.030,00 € |
| HY II.7 – Augewässer / Überflutungsräume | 14 | 12.594.000,00 € | 251.880,00 € |
| HY II.8 - Renaturierung Bachbett | 101 | 106.254.250,00 € | 2.125.085,00 € |
| HY II.9 - Vermeidung Tiefenerosion | 23 | 3.629.000,00 € | 72.580,00 € |
| HY II.10 - Leichte Maßnahmen | 114 | 25.979.800,00 € | 519.596,00 € |
| HY III.1 - Mindestwasser Regulierung (x % MNQ) | 8 | - € | - € |
| SWW 1.1 - <2.000 EGW STEP Neubau | 31 | 34.746.705,00 € | 940.529,00 € |
| SWW 1.2 – 2.000-10.000 EGW STEP Neubau | 4 | 13.351.918,00 € | 543.899,00 € |
| SWW 1.3 - >10.000 EGW STEP Neubau | 2 | 34.264.927,00 € | 2.413.922,00 € |
| SWW 2.1 - <2.000 EGW STEP Ausbau | 35 | 43.565.112,00 € | 1.393.143,00 € |
| SWW 2.2 – 2.000-10.000 EGW STEP Ausbau | 17 | 98.022.197,00 € | 5.144.778,00 € |
| SWW 2.3 - >10.000 EGW STEP Ausbau | 9 | 276.111.441,00 € | 32.391.994,00 € |
| SWW 3.2 - Anschluss an Kläranlage (mit Bau Rückhaltebecken / Kanalisation) am Flughafen | 1 | 11.160.656,00 € | 56.798,00 € |
| SWW 4.1 - RÜB <100 m3 | 113 | 28.405.706,00 € | 23.094,00 € |
| SWW 4.2 - RÜB 100-500 m3 | 195 | 108.800.902,00 € | 178.047,00 € |
| SWW 4.3 - RÜB 500-1.000 m3 | 31 | 37.225.955,00 € | 85.265,00 € |
| SWW 4.4 - RÜB >1.000 m3 | 7 | 13.705.575,00 € | 42.601,00 € |
| SWW 5.1 - RRB <1.000 m3 | 23 | 1.736.348,00 € | 9.749,00 € |
| SWW 5.2 - RRB 1.000-3.000 m3 | 7 | 1.617.891,00 € | 15.392,00 € |
| SWW 5.4 - Regenüberlauf (RU) | 45 | 5.094.495,00 € | 2.295,00 € |
| SWW 6 - Schifffahrt. Stationen zur Abgabe von Abwasser in den Häfen | 2 | 513.390,00 € | 113.596,00 € |
| SWW 7 - Camping-Car, Reisebusse Stationen zur Abgabe von Abwasser | 2 | - € | - € |
| SWW 8.1 - Oberflächenabdichtung | 1 | 3.124.984,00 € | 56.798,00 € |
| SWW 8.2 - Sickerwasserbehandlung | 1 | 2.232.131,00 € | 113.596,00 € |
| SWW 9.1.1 - Kanal Kollektor (Richtlinie) | 145 | 59.297.678,00 € | 372.060,00 € |
| SWW 9.1.2 - Kanal Kollektor | 441 | 271.983.077,00 € | 1.706.542,00 € |
| SWW 9.1.3 - Lokales Kanalnetz | 21 | 11.487.663,00 € | 72.077,00 € |
| SWW 9.1.4 - Regenwasserkanal | 25 | 8.770.546,00 € | 55.034,00 € |

| Maßnahme | Anzahl der Maßnahmen | Investitionskosten | Betriebskosten |
|---|---|---|---|
| SWW 9.2.1 - Pumpwerk Durchfluss 0-10 l/s | 73 | 20.368.168,00 € | 414.640,00 € |
| SWW 9.2.2 - Pumpwerk Durchfluss 10-50 l/s | 24 | 10.714.224,00 € | 218.112,00 € |
| SWW 9.2.3 - Pumpwerk Durchfluss >50 l/s | 14 | 7.812.462,00 € | 159.040,00 € |
| **Gesamt** | **2181** | **1.509.905.246,00 €** | **54.637.191,00 €** |

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der Planungsstatus der einzelenen Maßnahmen. So sind wie in Abbildung 9-2 dargestellt etwa 500 Maßnahmen, also etwa ein Viertel aller Maßnahmen, im Status „engagé“, was bedeutet, dass die Maßnahme genehmigt bzw. bewilligt wurde oder sich bereits in Umsetzung befindet. Für diese Maßnahmen wurde auch, wenn relevant, ein Förderantrag genehmigt. Die Umsetzung dieser Maßnahmen entspricht einer Investistionssumme von etwas mehr als 500 Millionen Euro.

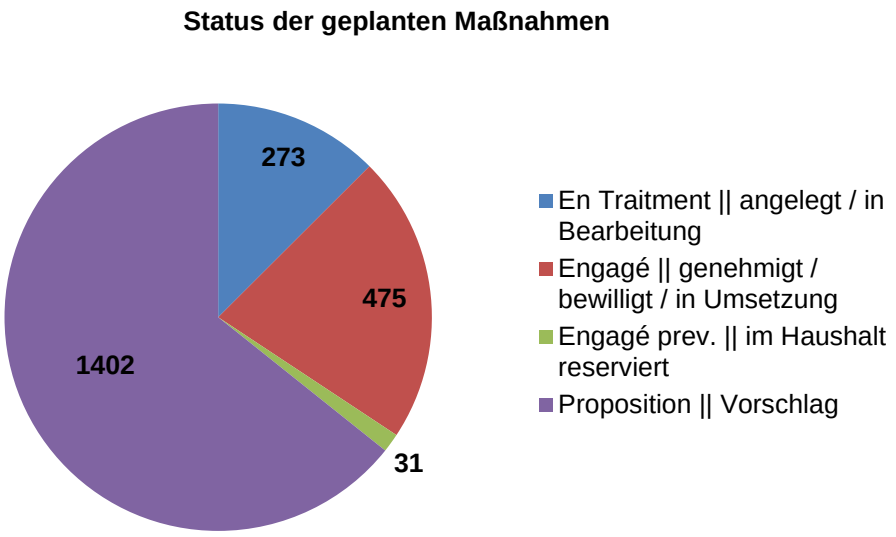



*Abbildung 9-2: Maßnahmen nach Planungsstatus gemäß dem detaillierten Maßnahmenprogramm*

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, die in Anhang VI, Teil A der WRRL aufgelistet sind wie z. B. die Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser[403] oder die Richtlinie zum Schutz von Gewässern vor der Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen[404];
- 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.

[403] Richtlinie des Rates 91/271/EWG vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser
[404] Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

- 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 der WRRL festgelegten Ziele zu erreichen.

Wichtig dabei ist, dass Maßnahmen nach Artikel 11(3)a nicht als eigentliche Kosten der WRRL dargestellt werden können, da sie schon vor, bzw. außerhalb, der WRRL umgesetzt werden müssen (Kosten einer verspäteten Umsetzung bestehender Richtlinien können nicht als Kosten der WRRL angerechnet werden)[405]. Unter der WRRL sind somit nur Kosten gemäß Artikel 11(3)b bis l und Artikel 11(4) zu berücksichtigen. Die Tabelle 9-6 zeit die Kostenveretilung nach Art 11(3)a und Artikel 11(3)b bis l.

*Tabelle 9-6: Kosten für die Umsetzung der WRRL und anderen Richtlinien gemäß dem detaillierten Maßnahmenprogramm*

| Maßnahmen gemäß | Anzahl | Investionskosten in Millionen Euro (ohne Landwirtschafrt) |
|---|---|---|
| Artikel 11(3)a<br>(SWW 1.2, SWW 1.3, SWW 9.1.1) | 151 | 106,91 |
| Artikel 11(3)b-l | 2.030 | 1.402,99 |

## 9.7 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften gemäß Artikel 11(3)a der WRRL

Die WRRL unterscheidet bei den grundlegenden Maßnahmen zwischen grundlegenden Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)a, bei denen es sich um Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften handelt, die in Anhang VI, Teil A der WRRL aufgelistet sind, und grundlegenden Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)b-l, bei denen es sich um andere Maßnahmen handelt, die notwendig sind, um den guten Zustand der Gewässer zu erreichen.

In der Tabelle 9-7 werden die Gesetze und Verordnungen aufgelistet, die die in Anhang VI, Teil A der WRRL aufgelisteten Richtlinien in nationales Recht umsetzen. Sie gelten als grundlegende Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)a der WRRL. Durch die rechtliche Verbindlichkeit ist die Umsetzung dieser grundlegenden Maßnahmen gewährleistet.

*Tabelle 9-7: Übersicht der Richtlinien, die als grundlegende Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)a der WRRL gelten*

| Richtlinie | Nationale Gesetzgebung |
|---|---|
| **Badegewässerrichtlinie**<br>Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG | Règlement grand-ducal modifié du 19 mai 2009 déterminant les mesures de protection spéciale et les programmes de surveillance de l''état des eaux de baignade |
| **Vogelschutzrichtlinie**<br>Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten | Loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles |

[405] Siehe dazu Beschluss der Wasserdirektoren aus dem Jahr 2008

| Richtlinie | Nationale Gesetzgebung |
|---|---|
| Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten<br>*(Die Richtlinie 79/409/EWG wurde mehrfach und erheblich geändert. Aus Gründen der Klarheit und der Übersichtlichkeit wurde die Richtlinie durch die Richtlinie 2009/147/EG kodifiziert)* | Règlement grand-ducal du 30 novembre 2012 portant désignation des zones de protection spéciale |
| **Trinkwasserrichtlinie**<br>Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch | Règlement grand-ducal modifié du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine |
| **Seveso-II-Richtlinie**<br>Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen | Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés<br>Règlement grand-ducal modifié du 17 juillet 2000 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses |
| **UVP Richtlinie**<br>Richtlinie 85/337/EWG des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten | Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés<br>Règlement grand-ducal modifié du 7 mars 2003 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement |
| **Klärschlammrichtlinie**<br>Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft | Règlement grand-ducal du 23 décembre 2014 relatif aux boues d'épuration |
| **Kommunalabwasserrichtlinie**<br>Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser | Règlement grand-ducal modifié du 13 mai 1994 relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires |
| **Pflanzenschutzmittelrichtlinie**<br>Richtlinie 91/414/EWG vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln<br>*(Diese Richtlinie wurde mit Wirkung vom 14. Juni 2011 durch die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln aufgehoben)* | Règlement grand-ducal modifié du 14 décembre 1994 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques |
| **Nitratrichtlinie**<br>Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen | Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture |

| Richtlinie | Nationale Gesetzgebung |
|---|---|
| **FFH-Richtlinie**<br>Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen | Loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles<br>Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009 portant désignation des zones spéciales de conservation fixe la liste des zones désignées comme zones spéciales de conservation |
| **IVU-Richtlinie**<br>Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung | Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés |
| Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung<br>(*Die Richtlinie 96/61/EG wurde mehrfach und in wesentlichen Punkten geändert worden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Klarheit wurde die Richtlinie durch die Richtlinie 2008/1/EG kodifiziert. Die Richtlinie 2008/1/EG wurde durch die Richtlinie 2010/75/EU ersetzt. Ihre Bestimmungen blieben jedoch bis zum 6. Januar 2014 in Kraft*) | Diese Richtlinie wurde in Luxemburg nicht umgesetzt. |
| Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) | Loi du 9 mai 2014 a) relative aux émissions industrielles b) modifiant la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés c) modifiant la loi modifiée du 20 avril 2009 relative à la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux. |

## 9.8 Bericht über die praktischen Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Deckung der Kosten der Wassernutzung gemäß Artikel 9 (Artikel 11(3)b der WRRL)

Um die von ihr festgesetzten ökologischen Umweltziele zu erreichen, fordert die WRRL ausdrücklich, auch ökonomische Instrumente zu nutzen. So ist die Berücksichtigung des Kostendeckungsprinzips sowie des Verursacherprinzips ein weiterer wesentlicher Bestandteil der WRRL.

Gemäß Artikel 9 der WRRL waren die Mitgliedstaaten verpflichtet bis 2010, kostendeckende Preise, bei denen auch umwelt- und ressourcenbezogene Kosten einbezogen werden, für alle Wasserdienstleistungen, insbesondere für die Wasserver- und die Abwasserentsorgung, einzuführen. Die Wasserpreise müssen demnach so gestaltet werden, dass den Wassernutzern sowohl die betrieblichen Kosten, wie z. B. Kosten für Personal und Material von Wasserwerken und Kläranlagen, als auch die Umweltkosten, das heißt die durch Wasserdienstleistungen verursachten Kosten für Umweltschäden und Ressourcenkosten in Rechnung gestellt werden. Darüber hinaus müssen die

Mitgliedstaaten ihre Wassergebührenpolitik so gestalten, dass sie für Wassernutzer einen Anreiz für eine effiziente und nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen darstellt und somit das Erreichen der Umweltziele fördert. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Faktoren sind jedoch Ausnahmeregelungen möglich.

### 9.8.1 Wasserdienstleistungen

Gemäß Punkt 42 des Artikel 2 des luxemburgischen Wassergesetzes[406] beinhalten die Wasserdienstleistungen alle Dienstleistungen, die für die Haushalte, öffentliche Einrichtungen oder wirtschaftliche Tätigkeiten jeder Art folgendes zur Verfügung stellen:

- Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser zu Trinkwasserzwecken;
- Anlagen für die Sammlung und Behandlung von Abwasser oder Regenwasser, die anschließend in Oberflächengewässer einleiten.

Hierbei handelt es sich um die gleiche Definition wie die der WRRL.

In Luxemburg fällt die öffentliche Trinkwasserversorgung seit Ende des 18. Jahrhunderts in den Aufgabenbereich der Gemeinden. Die Gemeinden sind sowohl für die Trinkwasserverteilung als auch für den Unterhalt der Infrastrukturen zuständig. Die öffentliche Abwasserentsorgung untersteht ebenfalls dem Verantwortungsbereich der Gemeinden und so werden in Luxemburg die Kläranlagen von Gemeinden bzw. kommunalen Zweckverbänden betrieben.

### 9.8.2 Kostendeckung in Luxemburg

Der Grundsatz, nach dem die Kosten der Wassernutzung auf die Kostenträger verteilt werden, ist in Luxemburg in Artikel 12(1) des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[407] festgeschrieben. Die Vorgaben zur Berechnung des Wasserpreises sind in den Artikel 12 bis 17 des luxemburgischen Wassergesetzes enthalten. Gemäß diesen Vorgaben sind die Kosten für Dienstleistungen in Verbindung mit der Wassernutzung nach einem einheitlichen Schema zu berechnen, wobei die Wasserpreisschemen die Sektoren Industrie, Haushalte und Landwirtschaft unterscheiden (siehe *Kapitel 8.4.2 Vorgaben zur Berechnung des Wasserpreises in Luxemburg*).

## 9.9 Zusammenfassung der Maßnahmen, die eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung fördern (Artikel 11(3)c der WRRL)

### 9.9.1 Rechtliche Maßnahmen

Gemäß Artikel 11(3)c der WRRL beinhalten die grundlegenden Maßnahmen solche Maßnahmen, die eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung fördern, um nicht die Verwirklichung der in Artikel 4 der WRRL genannten Umweltziele zu gefährden. Zur Umsetzung dieses Artikels dient insbesondere Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[408].

[406] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau
[407] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau
[408] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

*Art. 22. Interdictions*
*Il est interdit d'altérer les conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux de surface ou souterraines:*

1. *en jetant, en déposant, ou en introduisant, directement ou indirectement, volontairement ou involontairement, dans les eaux de surface ou souterraines des substances solides, liquides ou gazeuses polluées, polluantes, ou susceptibles de polluer;*
2. *en prélevant directement ou indirectement de l'eau ainsi que des substances solides ou gazeuses dans les eaux de surface ou souterraines;*
3. *en modifiant les caractéristiques intrinsèques des eaux de surface et souterraines par des agents physiques;*
4. *en modifiant le régime hydrologique des eaux de surface.*

Zudem sind gemäß Artikel 23(1) des Wassergesetzes bestimmte Aktivitäten und Arbeiten genehmigungspflichtig.

### 9.9.2 Technische Maßnahmen

Im Maßnahmenkatalog der landwirtschaftlichen Maßnahmen (siehe Anhang 19) ist eine ganze Reihe von technischen Maßnahmenarten enthalten, die in den Rahmen von Artikel 11(3)c der WRRL fallen.

## 9.10 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Erfüllung des Artikels 7 (Artikel 11(3)d der WRRL)

### 9.10.1 Rechtliche Maßnahmen

Laut Artikel 7(2) der WRRL müssen die Wasserkörper, die für Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden, nicht nur die Umweltziele und die festgelegten Qualitätsnormen der WRRL einhalten, sondern das gewonnene Wasser muss, unter Berücksichtigung des angewandten Wasseraufbereitungsverfahrens, auch die Vorgaben der Trinkwasserrichtlinie[409] erfüllen. Gemäß den Vorgaben von Artikel 7 der WRRL müssen die Mitgliedstaaten für den erforderlichen Schutz dieser Wasserkörper sorgen, um eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern. Die Mitgliedstaaten können Schutzgebiete für diese Wasserkörper festlegen.

Die Ausweisung von Schutzzonen um Wasserfassungen, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden, ist in Artikel 44 des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[410] verankert (siehe *Kapitel 5.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Artikel 7 der WRRL*). In diesen Schutzzonen gelten besondere Gebote und Verbote sowie Einschränkungen von menschlichen Aktivitäten. Die Ausweisung beziehungsweise die Anpassung der Schutzzonen erfolgt durch großherzogliche Verordnungen und muss spätestens bis zum 22. Dezember 2015 abgeschlossen sein. Die Wasserversorger müssen demnach die Ausweisung der Trinkwasserschutzzonen bis zum 22. Dezember 2015 abgeschlossen haben, um die Ressource weiterhin zu Trinkwasserzwecken nutzen zu können.

[409] Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch
[410] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Die Ableitung der Grundwassermaßnahmen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten basiert grundsätzlich auf dem Maßnahmenkatalog von 2009[411]. Diese Maßnahmen wurden nochmals im Rahmen der Ausarbeitung der Trinkwasserschutzzonenverordnung von 2013[412]) mit unterschiedlichen Akteuren abgestimmt:

- den Gemeindevertreter (Syvicol),
- der Vereinigung der Trinkwasserversogervereinigung,
- dem Landwirtschaftsministerium und der Landwirtschaftsverwaltung (*Administration des services techniques de l'agriculture*),
- der Natur- und Forstverwaltung (*Administration de la nature et des forêts*),
- der Strassenbauverwaltung (*Administration des ponts et chaussées*),
- der Umweltverwaltung (*Administration de l'environnemen*t),
- dem Landesplanungsdepartment innerhalb des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen.

Die Maßnahmen gegen punktuelle Einträge von Schadstoffen in das Grundwasser wurden mit der Umweltverwaltung abgestimmt.

### 9.10.2 Technische Maßnahmen

Im Maßnahmenkatalog der landwirtschaftlichen Maßnahmen (siehe Anhang 19) ist eine ganze Reihe von technischen Maßnahmenarten enthalten, welche in den Rahmen von Artikel 11(3)d der WRRL fallen.

## 9.11 Zusammenfassung der Begrenzungen in Bezug auf die Entnahme oder Aufstauung von Wasser einschließlich Bezugnahme auf die Register und die Feststellung der Fälle, in denen Ausnahmen gemäß Artikel 11(3)e gemacht worden sind

### 9.11.1 Rechtliche Maßnahmen

Grundsätzlich ist es in Luxemburg gemäß Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes[413] verboten die physikalischen, chemischen oder biologischen Zustände der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu verändern.

*Art. 22. Interdictions*
*Il est interdit d'altérer les conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux de surface ou souterraines:*

2. *en prélevant directement ou indirectement de l'eau ainsi que des substances solides ou gazeuses dans les eaux de surface ou souterraines;*
4. *en modifiant le régime hydrologique des eaux de surface.*

Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern und dem Grundwasser sind gemäß Artikel 23(1) des Wassergesetzes genehmigungspflichtig. Die Begrenzungen der Entnahmen sind in den jeweiligen

[411] http://www.eau.public.lu/actualites/2009/12/plan_de_gestion/Massnahmekatalog.pdf
[412] Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou des parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine
[413] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Genehmigungen zu regeln. In der Genehmigung wird ebenfalls die Dauer der Gültigkeit der erteilten Genehmigung festgehalten.

*Art. 23. Autorisations*

*(1) Sont soumis à autorisation par le ministre :*

*a) le prélèvement d'eau dans les eaux de surface et souterraines ;*

*h) toute infrastructure de captage d'eau, de traitement ou de potabilisation d'eau et de stockage d'eau destinée à la consommation humaine ;*

*k) les dérivations, les captages, la modification des berges, le redressement du lit des eaux de surface et plus généralement tous les travaux susceptibles soit de modifier le régime ou le mode d'écoulement des eaux, soit d'avoir une influence préjudiciable sur la faune et la flore aquatiques.*

Die Vorschriften bezüglich der Aufstauung von Oberflächengewässer sind ebenfalls im Punkt k) des Artikel 23(1) des luxemburgischen Wassergesetzes geregelt.

### 9.11.2 Technische Maßnahmen

Im Maßnahmenkatalog der hydromorphologischen Maßnahmen sind technische Maßnahmenarten enthalten, die in den Rahmen von Artikel 11(3)e der WRRL fallen. Es handelt sich hierbei um die Maßnahmen der Maßnahmengruppe HY III – Maßnahmen zur Regulierung des Mindestwasserabflusses (siehe Anhang 19).

## 9.12 Zusammenfassung der Begrenzungen von künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern (Artikel 11(3)f der WRRL)

### 9.12.1 Rechtliche Maßnahmen

Laut Artikel 11(3)f beinhalten die grundlegenden Maßnahmen Begrenzungen, einschließlich des Erfordernisses einer vorherigen Genehmigung, von künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern. Das verwendete Wasser kann aus Oberflächengewässern oder Grundwasser stammen, sofern die Nutzung der Quelle nicht die Verwirklichung der Umweltziele gefährdet, die für die Quelle oder den angereicherten oder vergrößerten Grundwasserkörper festgesetzt wurden. Diese Begrenzungen sind regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren.

In Luxemburg sind die künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern gemäß Artikel 23(1) des luxemburgischen Wassergesetzes[414] genehmigungspflichtig.

*Art. 23. Autorisations*

*(1) Sont soumis à autorisation par le ministre :*

*c) le déversement direct ou indirect d'eau de quelque nature que ce soit dans les eaux de surface ou dans les eaux souterraines, y compris la recharge ou l'augmentation artificielle de l'eau souterraine.*

*d) le déversement direct ou indirect de substances solides ou gazeuses ainsi que de liquides autres que l'eau visée au point c) dans les eaux de surface et les eaux souterraines*

[414] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Bisweilen wurden jedoch keine Anfragen für künstliche Anreicherungen von Grundwasserkörpern gestellt. Technisch sind solche Verfahren aufgrund der geologischen Bedingungen (Kluftgrundwasserleiter) in Luxemburg schwer durchführbar. Lokale Infiltrationen von Regenwasser sind ebenfalls genehmigungspflichtig. Auch wenn die Infiltration von Regenwasser und die Erhaltung der Grundwasserneubildung von großer Bedeutung für den guten mengenmäßigen Zustand der Grundwasserköper sind, muss bei einer Umgestaltung der Einzugsfläche (teilweise Versieglung, Belastungen durch Schadstoffe) garantiert werden, dass kein direkter oder indirekter Eintrag von Schadstoffen ins Grundwasser stattfindet. Die technischen Rahmenbedingungen für Infiltrationsbauwerke sind im Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs[415] aufgeführt.

### 9.12.2 Technische Maßnahmen

Im luxemburgischen Maßnahmenkatalog sind keine technischen Maßnahmen nach Artikel 11(3)f der WRRL vorgesehen.

## 9.13 Zusammenfassung der Begrenzungen für Einleitungen über Punktquellen gemäß Artikel 11(3)g der WRRL

### 9.13.1 Rechtliche Maßnahmen

Grundsätzlich ist es in Luxemburg gemäß Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes[416] verboten, die Oberflächengewässer und das Grundwasser zu verschmutzen.

*Art. 22. Interdictions*
*Il est interdit d'altérer les conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux de surface ou souterraines :*

*1. en jetant, en déposant, ou en introduisant, directement ou indirectement, volontairement ou involontairement, dans les eaux de surface ou souterraines des substances solides, liquides ou gazeuses polluées, polluantes, ou susceptibles de polluer ;*

*3. en modifiant les caractéristiques intrinsèques des eaux de surface et souterraines par des agents physiques.*

Einleitungen über Punktquellen, die Verschmutzungen der Gewässer verursachen könnten, können jedoch unter dem Vorbehalt einer entsprechenden wasserrechtlichen Genehmigung vorgenommen werden. Die Begrenzungen der Einleitungen aus Punktquellen werden im Einzelfall wasserrechtlich geregelt.

*Art. 23. Autorisations*

*(1) Sont soumis à autorisation par le ministre :*

*c) le déversement direct ou indirect d'eau de quelque nature que ce soit dans les eaux de surface ou dans les eaux souterraines, y compris la recharge ou l'augmentation*

[415] Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs, Adminstration de la gestion de l'eau, 2008 (http://www.eau.public.lu/publications/brochures/Regenwasserleitfaden/Leitfaden_pdf.pdf)
Leitfaden für den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs, Administration de la gestion de l'eau, 2013 (http://www.eau.public.lu/publications/brochures/Regenwasserleitfaden2/Leitfaden_2013_pdf.pdf)
[416] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

*artificielle de l'eau souterraine ;*

*d) le déversement direct ou indirect de substances solides ou gazeuses ainsi que de liquides autres que l'eau visée au point c) dans les eaux de surface et dans les eaux souterraines ;*

*n) le rejet d'énergie thermique vers les eaux de surface et souterraines.*

Laut Artikel 26 des Wassergesetzes werden, insofern sie eine Begrenzung der Einleitungen in die Oberflächengewässer zum Ziel haben und immer dann wenn es keine Emissionsgrenzwerte im Gemeinschaftsrecht gibt, in den gemäß Artikel 23 erteilten Genehmigungen Emissionsbegrenzungen vorgesehen, die auf den besten verfügbaren Techniken und den besten Umweltpraktiken begründen. Sollten die im Gemeinschaftsrecht vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte es nicht erlauben, den guten Zustand der Gewässer zu erreichen, werden in den Genehmigungen strengere Grenzwerte vorgeschrieben.

### 9.13.2 Technische Maßnahmen

Im Maßnahmenkatalog der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen (siehe Anhang 19) ist eine ganze Reihe von technischen Maßnahmenarten enthalten, die in den Rahmen von Artikel 11(3)g der WRRL fallen.

## 9.14 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitung von Schadstoffen aus diffusen Quellen (Artikel 11(3)h der WRRL)

### 9.14.1 Rechtline Maßnahmen

Grundsätzlich ist es in Luxemburg gemäß Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes[417] verboten, die Oberflächengewässer und das Grundwasser zu verschmutzen.

*Art. 22. Interdictions*
*Il est interdit d'altérer les conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux de surface ou souterraines:*

*1. en jetant, en déposant, ou en introduisant, directement ou indirectement, volontairement ou involontairement, dans les eaux de surface ou souterraines des substances solides, liquides ou gazeuses polluées, polluantes, ou susceptibles de polluer;*

*3. en modifiant les caractéristiques intrinsèques des eaux de surface et souterraines par des agents physiques.*

Im Allgemeinen werden Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitung von Schadstoffen in Form von Verordnungen oder Vorschriften erfolgen.

### 9.14.2 Technische Maßnahmen

Im luxemburgischen Maßnahmenkatalog sind keine technischen Maßnahmen nach Artikel 11(3)h der WRRL vorgesehen.

[417] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

## 9.15 Zusammenfassung der Maßnahmen gegen signifikant nachteilige Auswirkungen (Artikel 11(3)i der WRRL)

Die grundlegenden Maßnahmen laut Artikel 11(3)i beinhalten insbesondere Maßnahmen, die sicherstellen, dass die hydromorphologischen Bedingungen der Wasserkörper so beschaffen sind, dass der erforderliche ökologische Zustand oder das gute ökologische Potenzial bei Wasserkörpern, die als künstlich oder erheblich verändert eingestuft sind, erreicht werden kann.

### 9.15.1 Rechtliche Maßnahmen

Grundsätzlich ist es in Luxemburg gemäß Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes[418] verboten, die physikalischen, chemischen oder biologischen Zustände der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu verändern.

*Art. 22. Interdictions*
*Il est interdit d'altérer les conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux de surface ou souterraines :*
*4. en modifiant le régime hydrologique des eaux de surface.*

Das luxemburgische Wassergesetz sieht jedoch in Artikel 23(1) vor, dass bestimmte Arbeiten, die einen Einfluss auf den hydromorphologischen Zustand der Oberflächenwasserkörper haben können, genehmigungspflichtig sind (z. B. Arbeiten gemäß den Punkten e), j) oder k) des Artikel 23 des Wassergesetzes).

*Art. 23. Autorisations*
*(1) Sont soumis à autorisation par le ministre :*
*e) tous travaux, aménagements, ouvrages et installations dans les zones riveraines visées à l'article 26, paragraphe (3) ou dans les zones inondables visées aux articles 38 et 39 ;*
*j) la dénudation des rives de leur végétation et notamment l'arrachage des arbres, arbustes et buissons ;*
*k) les dérivations, les captages, la modification des berges, le redressement du lit des eaux de surface et plus généralement tous les travaux susceptibles soit de modifier le régime ou le mode d'écoulement des eaux, soit d'avoir une influence préjudiciable sur la faune et la flore aquatiques.*

Die Bestimmungen des Artikels 35 des Wassergesetzes schützen zudem den natürlichen Abfluss der Oberflächengewässer.

### 9.15.2 Technische Maßnahmen

Im Maßnahmenkatalog der hydromorphologischen Maßnahmen (siehe Anhang 19) ist eine ganze Reihe von technischen Maßnahmenarten enthalten, welche in den Rahmen von Artikel 11(3)i der WRRL fallen.

[418] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

## 9.16 Zusammenfassung der Verbote einer direkten Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser (Artikel 11(3)j der WRRL)

### 9.16.1 Rechtliche Maßnahmen

Gemäß Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes[419] ist es verboten, die physikalischen, chemischen oder biologischen Zustände der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu verändern.

*Art. 22. Interdictions*
*Il est interdit d'altérer les conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux de surface ou souterraines:*

*1. en jetant, en déposant, ou en introduisant, directement ou indirectement, volontairement ou involontairement, dans les eaux de surface ou souterraines des substances solides, liquides ou gazeuses polluées, polluantes, ou susceptibles de polluer*

*3. en modifiant les caractéristiques intrinsèques des eaux de surface et souterraines par des agents physiques.*

Die in Einzelfällen zugelassenen Einleitungen von Schadstoffen sind im Artikel 23(1) des Wassergesetzes rechtlich geregelt und unterliegen einer Genehmigungspflicht. Im Rahmen der Erteilung der Genehmigung muss geprüft werden, dass eine Verschmutzung oder sonstige nachteilige Veränderung der Eigenschaften des Grundwassers vermieden wird.

*Art. 23. Autorisations*

*(1) Sont soumis à autorisation par le ministre :*

*c) le déversement direct ou indirect d'eau de quelque nature que ce soit dans les eaux de surface ou dans les eaux souterraines, y compris la recharge ou l'augmentation artificielle de l'eau souterraine,*

*d) le déversement direct ou indirect de substances solides ou gazeuses ainsi que de liquides autres que l'eau visée au point c) dans les eaux de surface et dans les eaux souterraines*

*n) le rejet d'énergie thermique vers les eaux de surface et souterraines*

### 9.16.2 Technische Maßnahmen

Die Maßnahmen, die im Maßnahmenkatalog unter GW6 und GW7 aufgeführt sind (siehe Anhang 19), entsprechen der Umsetzung des Artikels 6 der Grundwasserrichtlinie[420].

## 9.17 Zusammenfassung der Maßnahmen, die gemäß Artikel 16 im Hinblick auf prioritäre Stoffe ergriffen worden sind (Artikel 11(3)k der WRRL)

Entsprechend den Vorgaben von Artikel 4(1) Punkt a)iv der WRRL müssen die Mitgliedstaaten alle notwendigen Maßnahmen durchführen, um die Verschmutzung der Oberflächengewässer durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer

[419] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau
[420] Richtlinie 2006/118/EG vom 12 Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung

gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässer zu beenden oder schrittweise einzustellen.

Eine erste Liste der prioritären und prioritären gefährlichen Stoffe, welche insgesamt 33 Stoffe bzw. Stoffgruppen umfasst, wurde mit der Entscheidung 2455/2001/EG festgelegt[421]. Die Richtlinie 2008/105/EG[422] legt für die prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe bzw. Stoffgruppen harmonisierte Umweltqualitätsnormen fest, das heißt bestimmte Schwellenwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Die WRRL sowie die Richtlinie 2008/105/EG sind durch die Richtlinie 2013/39/EU[423] abgeändert worden. Letztere ist am 13. September 2013 in Kraft getreten und muss bis zum 14. September 2015 von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Diese neue Richtlinie legt für einige bestehende prioritäre Stoffe verschärfte Umweltqualitätsnormen fest, die bis Ende 2021 eingehalten werden müssen und sie definiert zwölf neue Stoffe, für die die festgelegten Grenzwerte bis Ende 2027 eingehalten werden müssen.

Die grundlegenden Maßnahmen zur Beseitigung der Verschmutzung von Oberflächenwasser durch prioritäre Stoffe und zur Verringerung der Verschmutzung durch andere Stoffe sind durch die Maßnahmen zur Verminderung der stofflichen Belastungen aus Punkquellen (*siehe Kapitel 9.13 Zusammenfassung der Begrenzungen für Einleitungen über Punktquellen gemäß Artikel 11(3)g der WRRL*) bzw. diffusen Quellen (*siehe Kapitel 9.14 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitung von Schadstoffen aus diffusen Quellen (Artikel 11(3)h der WRRL)*) abgedeckt.

Gemäß Artikel 16(6) der WRRL legt die Kommission für die prioritären Stoffe Vorschläge für Begrenzungen vor:

- zur schrittweisen Verringerung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten der betreffenden Stoffe und insbesondere
- zur Beendigung oder schrittweisen Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten der prioritär gefährlichen Stoffe, einschließlich eines entsprechenden Zeitplans.

Dies ist bisher jedoch noch nicht erfolgt.

## 9.18 Zusammenfassung der Maßnahmen, um Freisetzungen von signifikanten Mengen an Schadstoffen aus technischen Anlagen zu verhindern und um Folgen unbeabsichtigter Verschmutzungen zu verhindern oder zu verringern (Artikel 11(3)l der WRRL)

### 9.18.1 *Groupe pollutions* der Wasserwirtschaftsverwaltung

Anfang 2013 wurde in der Wasserwirtschaftsverwaltung eine abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe (*groupe pollutions*) gegründet, um bei Störfällen die mit Oberflächenwasser oder Grundwasser zu tun haben, schneller eingreifen zu können. Bei diesen Störfällen handelt es sich zum Beispiel um Vorfälle mit Gülle, Kraftstoffen oder anderen chemischen Stoffen, bei deren Einleitung die Gefahr besteht, den Wasserkreislauf erheblich zu stören und zu schädigen.

[421] Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 zur Festlegung der Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[422] Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[423] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

Die Wasserverwaltung garantiert einen 24/24 Stunden und 7/7 Tage Bereitschaftsdienst.

Je nach Tragweite des Störfalls fährt der Diensthabende an Ort und Stelle und versucht zusammen mit den Einsatzkräften vor Ort, die Auswirkungen auf Wasser und Umwelt in Grenzen zu halten. Jeder gemeldete Störfall wird in eine interne Datenbank aufgenommen, um eine Rückverfolgbarkeit zu garantieren und die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu prüfen. Gleichzeitig ermöglicht die Datenbank das schnelle Aufdecken eines Wiederholungstäters oder eines systematischen Problems. Gegebenenfalls wird in Zusammenarbeit mit der Umweltverwaltung für eine sachgerechte Entsorgung des kontaminierten Bodens gesorgt, um mögliche Spätfolgen für die Umwelt und das betroffene Gewässer zu verhindern.

### 9.18.2 Warn- und Alarmplan Mosel-Saar[424]

Im Jahr 1986 haben die Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) einen Warn- und Alarmplan für die Einzugsgebiete von Mosel und Saar eingeführt, der an die nationalen und regionalen Warn- und Alarmdienste angebunden ist. Der Internationale Warn- und Alarmplan Mosel-Saar wurde in Anlehnung an den Warn- und Alarmplan Rhein[425] ausgearbeitet.

Ziel des Internationalen Warn- und Alarmplan Mosel-Saar ist es, die zuständigen Landeshauptwarnzentralen (LHW) über unfallbedingte Gewässerverunreinigungen mit wassergefährdenden Stoffen, die in ihrer ins Gewässer eingeleiteten Menge oder Konzentration die Gewässergüte von Mosel und Saar und deren Nebengewässern nachteilig zu verändern vermögen, zu informieren oder sie zu warnen.

Vier Landeshauptwarnzentralen sind in den Internationalen Warn- und Alarmplan Mosel-Saar eingebunden und melden akute Verunreinigungen grenzüberschreitender Gewässer an die jeweiligen Unterlieger. Im Einzelnen sind dies folgende LHW:

- LHW Metz: Service Interministériel Régional des Affaires Civiles et Economiques de Défense et de la Protection Civile, Préfecture de la Moselle
- LHW Luxemburg: Verwaltung der Rettungsdienste, Luxemburg
- LHW Koblenz: Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Koblenz (Entscheidungsstelle: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz)
- LHW Saarbrücken: Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Saarbrücken.

Im Bestreben um eine Verbesserung und Verstärkung der Kommunikation zwischen den Landeshauptwarnzentralen bzw. den bei unfallbedingten Gewässerverunreinigungen ggf. hinzugezogenen Experten haben die IKSMS 2008 die Einrichtung einer Internetplattform beschlossen, über die in digitaler Form alle im Plan vorgesehenen Meldungen auf Grundlage vorgegebener Formulare sowie informelle Nachrichten innerhalb eines geschlossenen Nutzerkreises mit Zugangsberechtigung übermittelt werden können. Die Internetplattform INFOPOL MS ist seit Februar 2013 einsatzbereit.

Der Internationale Warn- und Alarmplan Mosel und Saar wird regelmäßig im Rahmen von Alarmübungen überprüft und fortgeschrieben, und in regelmäßigen Fortbildungsveranstaltungen wird das betreffende Personal für das rechtzeitige Melden von Störfällen sensibilisiert.

[424] www.iksms-cipms.org
[425] http://www.iksr.org/index.php?id=86&ignoreMobile=1

### 9.18.3 Warn- und Alarmsystem Maas[426]

Das Warn- und Alarmsystem Maas (WASM) beruht auf 7 Hauptwarnposten, die mit der Informationsübermittlung über jede(s) grenzüberschreitende Risiko oder Verunreinigung beauftragt sind, die (das) die Wasserqualität beeinträchtigen und die Nutzung in Gefahr bringen kann. Die Hauptwarnposten sind ständig erreichbar und nutzen zur wechselseitigen Kommunikation ein webbasiertes Standardprogramm, über das Daten und Informationen eingehen und versendet werden. Dadurch werden die für die Unfallabwicklung zuständigen operativen Dienste schnell informiert und miteinander in Kontakt gebracht.

Die ursprüngliche Systemplanung betraf nur eine sogenannte Alarmmeldung, wobei die Rede von einer derart ernsthaften Verunreinigung war, dass auch Folgen für die stromabwärts liegenden Parteien zu erwarten sind. Vor einigen Jahren wurde das System mit Informationsaktionen erweitert, sodass die Parteien sich wechselseitig auch über festgestellte kleinere Beeinträchtigungen der Wasserqualität informieren und befragen können.

Die Funktionsfähigkeit des Kommunikationssystems zwischen den Hauptwarnposten wird monatlich getestet. Außerdem findet ein Mal pro Jahr eine Alarmübung statt, wobei die breitere Betriebsbereitschaft des WASM und die Verbindung mit den nationalen und regionalen Diensten geprüft werden.

Bisher wird eine direkte funktionale Verbindung von Online-Monitoringsystemen mit dem WASM noch nicht genutzt. Es ist jedoch so, dass die Messstation Eijsden an der Maas in den Süd-Niederlanden auf nationaler Ebene die Wasserqualität für eine breite Stoffskala online überwacht und damit indirekt einen Beitrag zum WASM liefert. Der mögliche Ausbau des WASM mit einer direkten funktionalen Anbindung an Online-Monitoringsysteme wird in den kommenden Jahren weiter untersucht.

### 9.18.4 Technische Maßnahmen

Im Maßnahmenkatalog der siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen sind technische Maßnahmenarten enthalten, die in den Rahmen von Artikel 11(3)l der WRRL fallen. Es handelt sich hierbei um die Maßnahmen der Maßnahmengruppe SWW 8 – Sanierung von Deponien und Behandlung von Sickerwasser (siehe Anhang 19).

## 9.19 Zusammenfassung der ergänzenden Maßnahmen, die als notwendig gelten, um die festgelegten Umweltziele zu erreichen (Artikel 11(4) der WRRL)

Laut Artikel 11(4) der WRRL müssen die Mitgliedstaaten ergänzende Maßnahmen ergreifen, wenn die grundlegenden Maßnahmen gemäß Artikel 11(3)a-l nicht ausreichen, um die Ziele der WRRL zu erreichen. Im Anhang VI Teil B der WRRL ist eine nicht erschöpfende Liste solcher Maßnahmen enthalten, die die Mitgliedstaaten innerhalb jeder Flussgebietseinheit verabschieden können.

Eine genaue Trennung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in manchen Fällen nur schwer möglich. Die Unterscheidung in grundlegende und ergänzende Maßnahmen spielt für die praktische Umsetzung der Maßnahmenprogramme zudem keine Rolle.

[426] http://www.cipm-icbm.be

Im Unterschied zu den anderen Maßnahmen, die im luxemburgischen Maßnahmenkatalog festgehalten sind, sind die ergänzenden Maßnahmen eher nicht-technischer Natur. Sie sind jedoch notwendig, um die technischen Maßnahmen umzusetzen. Die in Luxemburg geplanten ergänzenden Maßnahmen sind im Anhang 19 aufgeführt (in der Liste der ergänzenden Maßnahmen sowie in der Liste der landwirtschaftlichen Maßnahmen).

Die meisten ergänzenden Maßnahmen beziehen sich auf Änderungen in Gesetzen und Verordnungen, die Erstellung bzw. die Überarbeitung von verschiedenen Aktionsprogrammen, Leitlinien und Konzepten sowie Sensibilisierungs- und Informationsmaßnahmen. Die ergänzenden Maßnahmen sind nicht wasserkörperbezogen im Maßnahmenprogramm dargestellt, sondern beziehen sich auf das ganze Land und somit auf alle Wasserkörper.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die siedlungswasserwirtschftlichen Maßnahmen SWW 9.1.3 (lokales Kanalnetz), SWW 9.1.4 (Regenwasserkanal) sowie SWW 5.1 bis SWW 5.3 (Regenrückhaltebecken) im Maßnahmenprogramm 2015, im Gegensatz zum Maßnahmenprogramm von 2009, zu den ergänzenden Maßnahmen gezählt werden. Dies bedeutet, dass für das Maßnahmenprogramm 2015 keine neuen Maßnahmen dieser Art im detaillierten Maßnahmenprogramm auf Ebene der Wasserkörper aufgenommen wurden. Dies bedeutet außerdem, dass die Maßnahmenarten SWW 9.1.3 und SWW 9.1.4 aus dem detaillierten Maßnahmenprogramm von 2009, die noch keinem Projekt (dem Wasserwirtschaftsamt vorliegender Fördermittelantrag) zugeordnet werden konnten, nicht in das detaillierte Maßnahmenprogramm 2015 integriert wurden.

## 9.20 Zusammenfassung der gemäß Artikel 11(5) ergriffenen Maßnahmen für Wasserkörper, die die in Artikel 4 festgelegten Ziele nicht erreichen dürften

Wenn aus den Überwachungsdaten oder sonstigen Daten hervorgeht, dass die Umweltziele der WRRL für einen Wasserkörper voraussichtlich nicht erreicht werden, müssen die Mitgliedstaaten gemäß Artikel 11(5) dafür sorgen, dass:

- den Gründen hierfür nachgegangen wird und
- die entsprechenden Zulassungen und Genehmigungen geprüft und ggf. revidiert werden,
- die Überwachungsprogramme überprüft und gegebenenfalls angepasst werden,
- die zur Erreichung dieser Ziele erforderlichen Zusatzmaßnahmen festgelegt werden, gegebenenfalls einschließlich der Erstellung strengerer Umweltqualitätsnormen nach den Verfahren des Anhangs V der WRRL.

Wenn diese Gründe auf Umständen natürlicher Art oder höherer Gewalt beruhen, die außergewöhnlich sind oder nach vernünftiger Einschätzung nicht vorhersehbar waren, wie insbesondere starke Überschwemmungen oder lang anhaltende Dürren, kann der Mitgliedstaat feststellen, dass vorbehaltlich des Artikels 4(6) Zusatzmaßnahmen in der Praxis nicht durchführbar sind.

In Luxemburg ist es zurzeit nicht geplant, Zusatzmaßnahmen in Anspruch zu nehmen. Sollte sich jedoch im Laufe des zweiten Bewirtschaftungszyklus herausstellen, dass die geplanten grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen nicht ausreichend sind, um den guten Zustand der Gewässer zu erreichen, können zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

## 9.21 Einzelheiten der Maßnahmen zur Vermeidung einer Zunahme der Verschmutzung der Meeresgewässer gemäß Artikel 11(6)

Die WRRL sieht im Artikel 11(6) vor, dass die Mitgliedstaaten bei der Durchführung der grundlegenden Maßnahmen alle geeigneten Vorkehrungen treffen, damit die Meeresgewässer nicht zusätzlich verschmutzt werden. Unbeschadet der bestehenden Rechtsvorschriften darf die Durchführung von grundlegenden Maßnahmen unter keinen Umständen direkt oder indirekt zu einer erhöhten Verschmutzung der Oberflächengewässer führen. Diese Anforderung gilt jedoch nicht, wenn sie eine stärkere Verschmutzung der Umwelt insgesamt bewirken würde.

Die im Maßnahmenprogramm geplanten Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoff- und Schadstoffeinträge in die Binnengewässer führen ebenfalls zu einer Reduktion dieser Belastungen in den Meeren. Um die Umweltziele der WRRL, insbesondere im Hinblick auf die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor, in den Übergangs- und Küstenwasserkörpern erreichen zu können, ist es wichtig, dass die dorthin entwässernden Binnengewässer bestimmte Frachten nicht überschreiten. Monitoringergebnisse zeigen beispielsweise, dass die Nährstoffverhältnisse im westfriesischen Wattenmeer wesentlich von den Stofffrachten von Rhein und Maas geprägt werden[427].

Die seit 1985 laufenden Anstrengungen zur Stickstoffreduzierung in allen Staaten der internationalen Flussgebietseinheit Rhein haben bereits dazu geführt, dass die Stickstoffkonzentrationen in den Küstengewässern abgenommen haben. Für den Rhein sind an der deutsch-niederländischen Grenze Bimmen/Lobith, das heißt vor der Verzweigung in die verschiedenen Rheinarme, die Stickstoffkonzentrationen in den letzten Jahren auf 3,0 mg Gesamtstickstoff (im Jahresdurchschnitt) oder niedriger gesunken. Damit ist das Ziel von 2,8 mg/l an der Grenze limnisch zu marin, wie im ersten Bewirtschaftungsplan angegeben, fast erreicht[428]. Zum Schutz der Nordsee vor Eutrophierung wurde im ersten Bewirtschaftungsplan der internationalen Flussgebietseinheit Rhein[429] eine weitere Reduzierung der Stickstofffracht um 15 % - 20 % bis 2015 in den Staaten im Rheineinzugsgebiet definiert. Es wurde festgehalten, dass diese Frachtminderung voraussichtlich erreicht ist, wenn im Rhein an der Messstation Bimmen/Lobith und in den Mündungsbereichen in die Nordsee ein Wert von 2,8 mg/l Gesamtstickstoff im Jahresmittel eingehalten wird.

Die durchschnittliche Jahresfracht an Gesamtstickstoff, die in den Mündungsbereich des Rheins, in die Küstengewässer und in das Wattenmeer eingetragen wurde, lag im Zeitraum 2007-2013 bei etwa 232.000 Tonnen. Beim Vergleich der entsprechenden Jahresfrachten kann festgestellt werden, dass die aus dem Flussgebiet in die Küstengewässer eingetragene Gesamtstickstofffracht in den vergangenen 30 Jahren um etwa 40 % abgenommen hat[430]. Die Abbildung 9-2 zeigt, dass die Gesamtstickstoffkonzentration im Rhein bei den Messstationen Lobith und Kampen im Zeitraum 1985 bis 2013 sich dem Zielwert langsam annähern und es ist zu erwarten, dass angesichts der bis 2021 prognostizierten Entwicklung der Stickstoffemissionen die Frachten weiter sinken werden.

Obwohl die DIN-Konzentrationen (gelöster anorganischer Stickstoff) die Norm noch überschreiten, geben die bisher erhaltenen Ergebnisse keinen Anlass dazu, in Anbetracht der Erreichung und

[427] Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeres-ökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland, Produktdatenblatt WRRL-2.4.7, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Stand 18. Juni 2014

[428] Entwurf 2. International koordinierter Bewirtschaftungsplans für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A = übergeordneter Teil), Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Dezember 2014

[429] International koordinierter Bewirtschaftungsplans für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A = übergeordneter Teil), Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Dezember 2009

[430] Entwurf 2. International koordinierter Bewirtschaftungsplans für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A = übergeordneter Teil), Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Dezember 2014

Erhaltung des guten ökologischen Zustands der Küstengewässer und des Waddenmeers in der Flussgebietseinheit Rhein, weitergehende Maßnahmen zu ergreifen als diejenigen, die die Staaten bereits vorbereiten, planen oder umsetzen. Da eine weitere Reduzierung der Stickstoffemissionen erwartet wird, werden die Konzentrationen und Frachten mit der Zeit weiter sinken[431].

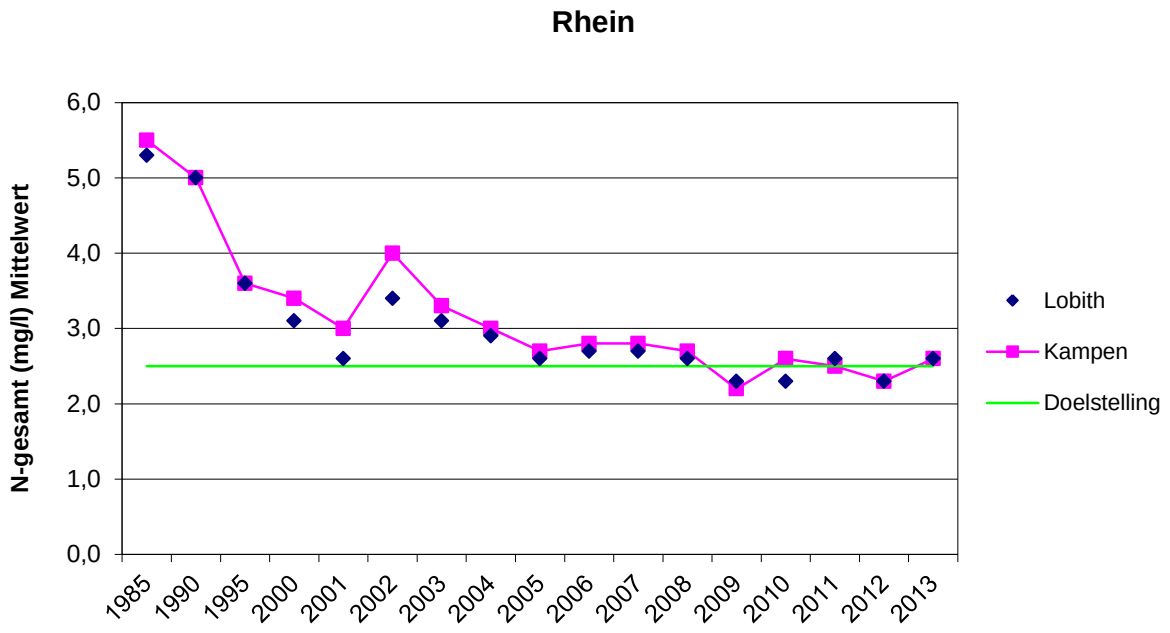



*Abbildung 9-3: Gesamtstickstoff-Konzentrationen im Rhein bei den Messstationen Lobith und Kampen (Jahresmittelwerte), Quelle: IKSR*

Im Rahmen der Arbeiten der deutschen LAWA wurden die meeresökologischen Zielwerte rechnerisch ins Binnenland übertragen. Bei den festgelegten Werten handelt es sich um eine Bewirtschaftungsempfehlung, um die für die Nordsee notwendigen Stickstoffreduzierungsvorgaben erfüllen zu können[432]. Ob diese Werte auf Luxemburg übertragen werden können, bleibt noch zu klären.

Mit der Meeresstrategie-Richtlinie[433] (MSRL) trat am 15. Juli 2008 eine eigenständige Richtlinie zum Schutz der Meere in Kraft. Ziel der MSRL ist es, spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Umweltzustand in allen europäischen Meeren zu erreichen oder zu erhalten. Da die MSRL für Meeresgewässer gilt, müssen die Mitgliedstaaten ohne Meeresgewässer und somit auch Luxemburg gemäß den Vorgaben von Artikel 26 der MSRL nur die Vorschriften umsetzen, die erforderlich sind, um die Einhaltung der Artikel 6 (Regionale Zusammenarbeit und Koordinierung) und 7 (Zuständige Stellen) zu gewährleisten (siehe *Kapitel 11.2.1 Die Rolle der Binnenländer bei der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie*).

[431] Internationale Flussgebietseinheit Rhein – Internationales Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar (Teil B), Bewirtschaftungsplan 2016-2021, IKSMS, 2015

[432] Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeres-ökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland, Produktdatenblatt WRRL-2.4.7, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Stand 18. Juni 2014

[433] Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt

## 10. Verzeichnis etwaiger detaillierter Programme und Bewirtschaftungspläne für Flussgebietseinheiten, in denen besondere Teileinzugsgebiete, Sektoren, Problembereiche oder Gewässertypen behandelt werden sowie eine Zusammenfassung ihrer Inhalte

Gemäß Artikel 13(5) der WRRL können die Bewirtschaftungspläne durch detailliertere Programme und Bewirtschaftungspläne für Teilgebiete, Sektoren, Problembereiche oder Gewässertypen ergänzt werden, die sich mit besonderen Aspekten der Wasserwirtschaft befassen. Die Durchführung dieser Maßnahmen befreit die Mitgliedstaaten jedoch nicht von den übrigen Verpflichtungen der WRRL. Für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas liegen keine solchen detaillierten Programme oder Bewirtschaftungsplänge vor.

# 11. Koordinierung mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie sowie weiteren Richtlinien mit unmittelbarem Bezug zur WRRL

## 11.1 Koordinierung mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie

Am 26. November 2007 trat die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, kurz Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) in Kraft. Mit der Einführung dieser Richtlinie hat die Europäische Union einen Rahmen für das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen geschaffen. Ziel der HWRM-RL ist es, mögliche Hochwasserschäden, also die negativen Folgen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten, zu verringern.

Gemäß Artikel 7 der Richtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, für die Risikogebiete unter anderem Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen.

In Luxemburg wurde der Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan)[434] mit den Maßnahmen zur Umsetzung nach WRRL abgestimmt (siehe *Kapitel 9.4.3 Hydromorphologische Maßnahmen*). Entsprechend Artikel 9 der HWRM-RL wurden beide Richtlinien besonders im Hinblick auf die Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch und gemeinsame Vorteile für die Erreichung der Umweltziele gemäß Artikel 4 der WRRL koordiniert.

Die Ziele der WRRL und der HWRM-RL können im Einzelfall unterschiedlich sein. Zur Identifizierung der Maßnahmen, die zu potenziellen Synergien zwischen den beiden Richtlinien führen können, wurden die Maßnahmen bezüglich ihrer Wirkungen auf die Zielerreichung der jeweils anderen Richtlinie den drei nachfolgend erläuterten Maßnahmengruppen M1, M2 und M3 zugeordnet:

- M1: Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen.
  Bei der HWRM-Planung sind diese Maßnahmen grundsätzlich dazu geeignet im Sinne der Ziele der WRRL zu wirken. Zwischen den beiden Richtlinien entstehen grundsätzlich Synergien. Das Ausmaß der Synergie hängt von der weiteren Maßnahmengestaltung in der Detailplanung ab. Auf eine weitere Prüfung der Synergien dieser Maßnahmen kann daher grundsätzlich verzichtet werden.
  Zu nennen sind hier beispielsweise das Freihalten der Auen von Bebauung durch rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete oder Maßnahmen zum verstärkten natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche, z. B. durch Rückverlegungen von Hochwasserschutzeinrichtungen.
- M2: Maßnahmen, die ggf. zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen.
  In diese Kategorie fallen einerseits Maßnahmen, die nicht eindeutig den Kategorien M1 und M3 zugeordnet werden können und andererseits Maßnahmen, die unter Umständen den Zielen der jeweils anderen Richtlinie entgegenwirken können.
  Zu nennen ist hier z. B. die WRRL-Maßnahme zur natürlichen Gewässerentwicklung in Ortslagen, die zu einer erhöhten Hochwassergefahr führen könnte. Im Hinblick auf Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements sind hier vor allem Maßnahmen des

[434] Hochwasserrisikomanagementplan für das Großherzogtum Luxemburg – Entwurf 22.12.2014, Ministère du Développement durable et des Infrastructures – Administration de la gestion de l'eau, Dezember 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/index.html)

technisch-infrastrukturellen Hochwasserschutzes oder flussbauliche Maßnahmen, die eine natürliche Gewässerentwicklung verhindern, zu erwähnen.

- M3: Maßnahmen, die für die Ziele der jeweils anderen Richtlinie nicht relevant sind.
  Diese Maßnahmen wirken in der Regel weder positiv noch negativ auf die Ziele der jeweils anderen Richtlinie. Auf eine weitere Prüfung der Synergien und Konflikte dieser Maßnahmen im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementplanung kann daher verzichtet werden.
  Im Hinblick auf die WRRL sind hier insbesondere nicht strukturelle Maßnahmen wie z. B. Konzeptstudien, Überwachungsprogramme und administrative Maßnahmen, sowie Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge zu nennen z. B. die Sanierung undichter Kanalisationen und Abwasserbehandlungsanlagen, die Reduzierung von Stoffeinträgen aus Baumaterialien und Bauwerken. Im Rahmen der HWRM-RL fallen die meisten nichtstrukturellen Maßnahmen in diese Kategorie, beispielsweise Warn- und Meldedienste, Planungen und Vorbereitungen zur Gefahrenabwehr und zum Katastrophenschutz oder Konzepte zur Nachsorge und Regeneration.

Potenzielle Synergien zur Zielerreichung beider Richtlinien sind bei Maßnahmen der Kategorie M1 zu erwarten. Deshalb können diese Maßnahmen ein besonderes Gewicht gegenüber anderen Maßnahmen der gleichen Priorität erhalten. Ungeachtet dessen könnten sich zusätzlich Synergien nach konkreter Bewertung und Abwägung der jeweiligen Priorisierungskriterien aus den Maßnahmengruppen M2 und M3 ergeben.

Mögliche Konflikte zwischen Maßnahmen beider Richtlinien können im Einzelfall bei WRRL-Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie, z. B. Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens in Gebieten mit hohem Hochwasserrisiko und bei Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes auftreten (Kategorie M2). Bei der Hochwasserrisikomanagementplanung erfolgte ein Abgleich mit den Maßnahmenprogrammen der WRRL, um gesonderte Lösungen zu finden.

## 11.2 Koordinierung mit der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

### 11.2.1 Die Rolle der Binnenländer bei der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Am 15. Juli 2008 trat die Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt, kurz Meeresstrategie-Richtlinie (MSRL) in Kraft. Ziel der MSRL ist es, spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Umweltzustand in allen europäischen Meeren zu erreichen oder zu erhalten.

Da die MSRL für Meeresgewässer gilt, müssen die Mitgliedstaaten ohne Meeresgewässer und somit auch Luxemburg gemäß den Vorgaben von Artikel 26 der MSRL nur die Vorschriften umsetzen, die erforderlich sind, um die Einhaltung der Artikel 6 (Regionale Zusammenarbeit und Koordinierung) und 7 (Zuständige Stellen) zu gewährleisten. Artikel 6 der MSRL sieht vor, dass die Koordinierung und Zusammenarbeit im Rahmen der Ausarbeitung und Umsetzung der Meeresstrategien gegebenenfalls mit allen Mitgliedstaaten im Einzugsgebiet einer Meeresregion bzw. -unterregion, einschließlich Binnenländer, erfolgt. Zur Abstimmung und Koordinierung können die bereits bestehenden Strukturen der regionalen Meeresschutzübereinkommen sowie der internationalen Flussgebietsübereinkommen genutzt werden.

Anlässlich der Sitzung der Wasserdirektoren und der Direktoren für Meeresfragen am 4. und 5. Juni

2012 in Kopenhagen wurde von Luxemburg ein Dokument über die Rolle der EU-Mitglied- und Binnenstaaten bei der Umsetzung der MSRL vorgestellt[435]. Meeresstrategien stellen die zentralen Bestandteile der MSRL dar. In diesem Zusammenhang ist besondere Aufmerksamkeit der Binnen-Mitgliedstaaten gefordert, wenn es um die Festlegung eines umfassenden Pakets an Umweltzielen und dazugehörigen Indikatoren gemäß Artikel 10 und die Erarbeitung der Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 13 geht. Im Zusammenhang mit dem Beschluss der Kommission 2010/477/EU[436], der Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern festlegt, sind vier zentrale Aspekte für Binnen-Mitgliedstaaten von besonderer Bedeutung:

- Abundanz/Verteilung von trophischen Schlüsselgruppen/-arten, einschließlich, so relevant, anadromer und katadromer Langdistanz-Wanderfische (Deskriptor 4.3);
- Reduzierung der vom Menschen verursachten Eutrophierung auf ein Minimum (Deskriptor 5);
- Konzentration von Schadstoffen (Deskriptor 8);
- Abfälle im Meer (Deskriptor 10).

#### *11.2.1.1 Anadrome und katadrome Langdistanz-Wanderfische*

In den gemäß Artikel 13 der WRRL aufgestellten Bewirtschaftungsplänen für die Flussgebietseinheiten wird die Durchgängigkeit der Fließgewässer, die Wiederherstellung von Habitaten, wie auch die Beseitigung von Wanderhindernissen für anadrome (z. B. Lachs) und katadrome (z. B. Aal) Langdistanz-Wanderfische angesprochen. Zusätzlich zu den Bewirtschaftungsplänen für die Flussgebietseinheiten sehen die von der EU-Aalverordnung[437] vorgesehenen Aalmanagementpläne wo zutreffend vergleichbare Maßnahmen vor. Um den Gesamterfolg in diesem Zusammenhang zu gewährleisten, ist es wichtig, dass diese Bestrebungen zu Lande durch geeignete Maßnahmen der Küstenländer im Meer und in den Küstengewässern unterstützt werden.

#### *11.2.1.2 Minimierung der vom Menschen verursachten Eutrophierung*

In Bezug auf Nährstoffe, z. B. Stickstoff und Phosphor, beinhaltet die EU-(Wasser)Gesetzgebung anerkannte Bestimmungen zur Reduzierung der Emissionen aus Punktquellen und diffusen Quellen, beispielsweise die EU-Richtlinie zu kommunalem Abwasser[438], die EU Nitratrichtlinie[439] und die EU-Verordnung zu „Phosphor in Waschmitteln“[440]. In diesem Zusammenhang ist auch das Guidance Document zur Bewertung der Eutrophierung[441] zu nennen, das die Wasserdirektoren in ihrer Sitzung im Mai 2009 in Brünn in der Tschechischen Republik verabschiedet haben.

---

[435] https://circabc.europa.eu/w/browse/0de125b0-ecf9-4986-8cec-e05d42069806

[436] Beschluss der Kommission 2010/477/EU vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern

[437] Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals

[438] Richtlinie des Rates 91/271/EWG vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser

[439] Richtlinie des Rates 91/676/EWG vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

[440] Verordnung (EU) Nr. 259/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2012 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 in Bezug auf die Verwendung von Phosphaten und anderen Phosphorverbindungen in für den Verbraucher bestimmten Waschmitteln und Maschinengeschirrspülmitteln

[441] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 23, Guidance on Eutrophication assessment in the Context of European Water Policies, 2009

Die EU-Nitratrichtlinie legt Maßnahmen zur Reduzierung der Gewässerverunreinigung durch Nitrate landwirtschaftlichen Ursprungs fest, um weitere derartige Verunreinigung zu verhindern, unter anderem wenn Mündungsbereiche, Küstengewässer oder die Meeresumwelt eutrophiert sind oder eutrophieren können, sofern keine Maßnahmen ergriffen werden (Anhang I). Ein ganz ähnlicher Ansatz wird im Rahmen der EU-Richtlinie zu kommunalem Abwasser genutzt, die weitergehende Aufbereitung im Einzugsgebiet unter anderem von Mündungsbereichen, Küstengewässern oder Meeresgewässern fordert, wenn diese Gewässer bereits eutrophiert sind oder eutrophieren können, sofern keine Schutzmaßnahmen getroffen werden (Anhang IIA).

Somit wird davon ausgegangen, dass die im Rahmen der WRRL, einschließlich der EU-Nitratrichtlinie und der EU-Richtlinie zu kommunalem Abwasser getroffenen Maßnahmen dazu beitragen werden, den guten Umweltzustand im Rahmen der MSRL in Bezug auf die vom Menschen verursachten Belastungen zu erreichen, deren wichtigste Quellen Aktivitäten vom Lande aus darstellen.

Darüber hinaus wird die EU-Verordnung zu „Phosphor in Waschmitteln" zur Reduzierung des Phosphorgehalts handelsüblicher Waschmittel und Spülmaschinenmittel dazu beitragen, den guten Umweltzustand im Rahmen der MSRL durch Beseitigung dieser Stoffe auf Produktebene zu erreichen, obwohl diese Maßnahmen nicht direkt mit den Maßnahmenprogrammen der Mitgliedstaaten verknüpft sind.

#### *11.2.1.3 Schadstoffkonzentrationen in Mengen, die nicht zu Verunreinigungen führen*

Die EU-Richtlinie zu Umweltqualitätsnormen (UQN)[442] definiert die Konzentrationen prioritärer und prioritär gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässern, die unter die WRRL fallende aquatische Ökosysteme nicht schädigen.

Es ist klar, dass sowohl die UQN-Richtlinie und die überarbeitete UQN Richtlinie sich in erster Linie auf Umweltqualitätsnormen für Binnengewässer konzentrieren. Jedoch können die Meeresökosysteme zusätzliche Stoffe und / oder restriktivere Konzentrationen erforderlich machen als die, die für die aquatische Umwelt der Binnengewässer vereinbart wurden. Im Sinne der Solidarität betrachten Binnen-Mitgliedstaaten es als Grundvoraussetzung, so früh wie möglich in den Prozess einbezogen zu werden, wenn im Rahmen der MSRL strengere Schadstoffkriterien festgelegt werden. Alternativ könnten auch meeresbezogene Kriterien bei einer künftigen Revision der UQN-Richtlinie berücksichtigt werden.

Darüber hinaus wird die EU-Chemikalienverordnung REACH[443] dazu beitragen, zusätzlich zu den Maßnahmenprogrammen der Mitgliedstaaten zur Reduzierung der Schadstoffeinträge im Rahmen der MSRL durch schrittweisen Verzicht auf sehr bedenkliche Stoffe den guten Umweltzustand zu erreichen.

---

[442] Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

[443] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

#### *11.2.1.4 Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer*

Die Verteilung der Abfälle im Meer schwankt erheblich. Folglich heißt es im Beschluss der Kommission 2010/477/EU unter Deskriptor 10 zu Abfällen im Meer: „Es muss festgestellt werden, bei welchen Tätigkeiten Müll anfällt, und möglichst, aus welchen Quellen er stammt." Aus Studien und Berichten, beispielsweise dem JRC Bericht zu Abfall im Meer aus 2011[444] und dem GESAMP Bericht Nr. 82 aus 2010[445] geht hervor, dass eine der Quellen für den Abfall im Meer der landseitige Eintrag von beispielsweise Mikroverunreinigungen durch die Flüsse darstellt. Weitere Analysen sind jedoch erforderlich, insbesondere hinsichtlich der Eintragsquellen von Mikroverunreinigungen und einer weitergehenden Bewertung ihrer potenziellen Toxizität.

Im Lichte der vorstehenden Erwägungen kann eine späte Einbeziehung zu schweren finanziellen Konsequenzen für Oberlieger in Binnenländern führen. Für eine erfolgreiche Umsetzung der MSRL ist somit eine frühe Einbeziehung in den zur Festlegung von Zielen für den guten Zustand und zur Festlegung von Maßnahmen führenden Prozess extrem wichtig.

Luxemburg plant für 2016, eine Studie um den Beitrag an Abfällen in der Nordsee abzuschätzen. Nach Abschluss der Studie sollen auch Gespräche mit der Umweltverwaltung über mögliche Maßnahmen zur Reduzierung des Mülleintrags in die Gewässer geführt werden.

### 11.2.2 Zusammenarbeit im Rahmen des OSPAR-Übereinkommens

Als regionales Meeresschutzübereinkommen ist das OSPAR-Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks[446], in dem neben 15 anderen Vertragsparteien auch Luxemburg Vertragspartei ist, stark in den Umsetzungsprozess der MSRL eingebunden. Das OSPAR Übereinkommen ist 1992 aus den Meeresschutzabkommen von Oslo (1972) und Paris (1974) hervorgegangen und trat am 25. März 1998 in Kraft. Gemäß Artikel 2 des OSPAR-Übereinkommens treffen die Vertragsparteien alle nur möglichen Maßnahmen, um Verschmutzungen zu verhüten und zu beseitigen, und unternehmen alle notwendigen Schritte zum Schutz des Meeresgebiets vor den nachteiligen Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten, um die menschliche Gesundheit zu schützen, die Meeresökosysteme zu erhalten und, soweit durchführbar, beeinträchtigte Meereszonen wiederherzustellen. Zu diesem Zweck beschließen die Vertragsparteien einzeln und gemeinsam Programme und Maßnahmen und stimmen ihre diesbezügliche Politik und ihre diesbezüglichen Strategien aufeinander ab.

Über die Mosel, die in den Rhein mündet, welcher seinerseits in die Nordsee fließt, hat Luxemburg indirekten Kontakt zum Nordostatlantik. Die Beteiligung Luxemburgs am OSPAR-Übereinkommen ist in erster Linie auf die historische Beteiligung der OSPAR an der Ausarbeitung von Strategien zur Reduzierung der Verunreinigung durch Nährstoffe, Gefahrstoffe und radioaktive Stoffe aus Punktquellen und diffusen Quellen an Land zurückzuführen.

Die OSPAR-Kommission[447], die sich in der Regel einmal jährlich trifft, ist das Entscheidungsorgan des

---

[444] Marine Litter, Technical Recommendations for the Implementation of MSFD Requirements by MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter in JRC Scientific and Technical Reports, EUR 25009 EN – 2011, Büro für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, 2011

[445] Protokoll der Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP), Workshop zu Mikroverunreinigungen, GESAMP Berichte und Studien Nr. 82, UNESCO-IOC, Paris, 2010

[446] Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, 1992

[447] http://www.ospar.org

OSPAR-Übereinkommens. Im Rahmen der Sitzung der OSPAR-Kommission im Juni 2014 wurde die Erstellung eines regionalen Aktionsplans zur Vermeidung sowie den Umgang mit Meeresmüll im Nordostatlantik[448] verabschiedet. Der Aktionsplan fokussiert sich dabei auf die Entwicklung von regional abgestimmten Reduzierungszielen bzw. operativen Zielen unter Berücksichtigung der MSRL, auf spezifische Quellen und Gegenstände von Meeresmüll, auf die Ausarbeitung von regionalen Maßnahmen, auf das Monitoring und die Bewertung sowie auf die Zusammenarbeit mit anderen relevanten regionalen und internationalen Organisationen. Ziel des regionalen Aktionsplans ist es die Einträge von Müll in den Nordostatlantik erheblich zu reduzieren. Um dies zu erreichen, richtet der Aktionsplan sein Augenmerk sowohl auf die Mülleinträge, die vom Land aus in die Meere eingeschwemmt werden, als auch auf die direkten Mülleinträge vom Meer aus und sieht eine ganze Reihe von Maßnahmen vor, die innerhalb der nächsten Jahre umgesetzt werden sollen.

## 11.3 Koordinierung mit der Aalverordnung

### 11.3.1 Aalverordnung

Die Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals, kurz europäische Aalverordnung, ist am 18. September 2007 in Kraft getreten. Seit 1980 geht die Zahl der an den europäischen Küsten aufsteigenden Glasaale zum Teil dramatisch zurück. Der internationale Rat für Meeresforschung hat daher den Bestand des europäischen Aals als gefährdet eingestuft und mehrfach vorgeschlagen, Ursachen anthropogen bedingter Mortalität zu ermitteln und Maßnahmen zum Schutz des Aals zu ergreifen. Deshalb sah die Europäische Kommission sich veranlasst, einen Vorschlag für eine Verordnung zur Wiederauffüllung für den gesamten Bestand des Europäischen Aals auszuarbeiten.

In der Aalverordnung wird die Forderung aufgestellt, die Nutzung und sonstige Eingriffe des Menschen, die sich negativ auf den Bestand von Aalen auswirken, so weit zu reduzieren, dass eine ausreichend hohe Anzahl von Blankaalen das Meer erreichen kann, um zur Reproduktion zu gelangen und zur Sicherung des Aalbestandes beizutragen. Die Aalbewirtschaftungspläne sollen laut den Vorgaben der Aalverordnung mit den Bewirtschaftungsplänen nach WRRL koordiniert werden und in Einklang mit dieser stehen. Eine entsprechende Abstimmung hat im luxemburgischen Anteil der internationalen Flussgebietseinheit Rhein stattgefunden.

Ziel jedes Aalbewirtschaftungsplans ist es, die anthropogen bedingte Mortalität in den Aaleinzugsgebieten, die auch Seegewässer umfassen können, zu verringern und so mit hoher Wahrscheinlichkeit die Abwanderung von mindestens 40 % derjenigen Biomasse an Blankaalen ins Meer zuzulassen, die gemäß der bestmöglichen Schätzung ohne Beeinflussung des Bestands durch anthropogene Einflüsse ins Meer abgewandert wäre. Das Ziel soll langfristig erreicht werden. Die Umsetzung der Ziele der WRRL unterstützt vor allem mit der Verbesserung von Durchgängigkeit und Lebensräumen die Ziele der europäischen Aalverordnung. Zum Erhalt einer typspezifischen Lebensgemeinschaft von Fischen ist der bestehende Lebensraumverlust auszugleichen, die Schadstoffbelastung zu überprüfen und ggf. zu senken und die Mortalität an Wasserkraftanlagen zu reduzieren. Dabei wird den besonderen Ansprüchen des Aals bei der Umsetzung der WRRL Rechnung getragen. Für Luxemburg wurde ein erster Aalbewirtschaftungsplan im Jahr 2010 veröffentlicht[449].

[448] http://www.ospar.org/content/content.asp?menu=00120000000017_000000_000000
[449] http://www.eau.public.lu/publications/brochures/Aal-Management-Plan-2010/Aal-Management-Plan-2010.pdf

Zur Erhaltung des Aals hat Luxemburg daher im Rahmen des Aalschutzprogrammes der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) Zielartengewässer für den Aal in der Flussgebietseinheit Rhein ausgewiesen, die für den gegenwärtigen Bewirtschaftungsplan übernommen wurden. Ziel war es dabei, ausreichende, für den Aal geeignete Habitate auszuweisen, um die von der Aalverordnung angegebene Zielgröße (Abwanderquote) von 40 % für die Flussgebietseinheit Rhein und dessen Anteil in Luxemburg zukünftig erreichen zu können.

Aufgrund der stark besiedelten und industrialisierten Region der internationalen Flussgebietseinheit Maas, die drei Oberflächenwasserkörper umfasst (Chiers VII-1.1, Mierbaach VII-1.2 und Réierbaach VII-1.3) , im Süden des Landes, sind dort weder typische Aalhabitate vorzufinden noch ist ein aktuelles Aalvorkommen nachgewiesen worden.

Historisch war der Europäische Aal (*Anguilla anguilla*) in einem Großteil der Gewässer des Landes weit verbreitet[450] [451] [452]. Nach Von dem Borne (1883)[453] stiegen Glasaale im Frühjahr massenhaft in der Sauer auf (Tabelle 11-1).

*Tabelle 11-1: Prozentualer Anteil der potenziellen Aalhabitate im Vergleich zur historischen Verbreitung des Aals in luxemburgischen Gewässern*

| Gewässer | Gesamtlänge (m) | Potenzielle Aalhabitate (m) | Anteil (%) der Aalhabitate im jeweiligen Gewässer |
|---|---|---|---|
| Alzette | 68.500 | 37.700 | 55 |
| Attert | 30.500 | 14.200 | 47 |
| Blees | 20.200 | 0 | 0 |
| Burbich | 3.100 | 0 | 0 |
| Clerve | 28.200 | 28.200 | 100 |
| Eisch | 49.600 | 34.100 | 69 |
| Iernsterbach | 4.500 | 0 | 0 |
| Mamer | 26.700 | 0 | 0 |
| Mosel | 37.816 | 37.816 | 100 |
| Ningserbach | 5.300 | 4.200 | 79 |
| Our | 52.100 | 12.300 | 24 |
| Sauer | 134.800 | 120.500 | 89 |
| Schetzelbach | 1.900 | 0 | 0 |
| Schwarze Ernz | 20.700 | 0 | 0 |
| Syre | 33.000 | 16.000 | 48 |
| Tretterbach | 16.700 | 3.000 | 18 |
| Ueschtreferbach | 1.800 | 0 | 0 |
| Wark | 28.400 | 3.300 | 12 |
| Weiße Ernz | 27.700 | 19.300 | 70 |
| Wiltz | 32.800 | 25.200 | 77 |
| Woltz | 21.100 | 6.400 | 30 |

[450] Faune du Pays du Luxembourg. A. de la Fontaine, Poissons Publ. Inst. Roy. Gr.-D. Luxbg. 8 : 1-88
[451] Feltgen E., Vademecum des Luxemburger Fischereiliebhabers. P. Worré-Mertens, Luxemburg : 1-148
[452] Ferrant V., Faune du Gr.-D. de Luxembourg, Vertébrés, 1re partie : poissons. Worré-Mertens, Luxembourg : 1-92
[453] Von Dem Borne M., Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Hofdruckerei W. Moeser, Berlin: 1-303

Wie Bestandsaufnahmen, die im Zeitraum von 1988 bis 2008 durchgeführt wurden, belegen, kommt der Aal bis heute noch in der Mosel, der Sauer und fast allen Nebengewässern (Alzette, Clerve, Wiltz, Schwarze Ernz, Weiße Ernz, Attert, Eisch, Mamer u.a.) vor.

Zahlenmäßig stellt der Aal in allen untersuchten Gewässern ca.1,8 % aller in Luxemburg vorkommenden Fischarten dar.

Obwohl die obere Sauer und die Our aus ökologischer Sicht potenziell geeignete Aalhabitate aufweisen, wird die Aufwärtswanderung von Aalen hier seit Ende der fünfziger Jahre des letzten Jahrhunderts durch zwei unüberwindbare Wehre verhindert. Es handelt sich dabei um die Staumauer an der Obersauer Talsperre in Esch/Sauer (40 m) und die Staumauer des Pumpspeicherwerkes an der Our bei Vianden (25 m).

Da seit dem Bau der Talsperren keine Besatzmaßnahmen oberhalb durchgeführt wurden, dürfte der Aal heute in diesen Gewässerabschnitten nicht mehr vorkommen.

Ein drittes größeres Aufstiegshindernis stellt die Wasserkraftanlage Rosport (Luxemburg) / Ralingen (Deutschland) an der unteren Sauer dar. Ein Fischpass ermöglicht hier jedoch den Aufstieg der Aale. Dieser wird voraussichtlich im Jahr 2017 anlässlich der bevorstehenden Sanierung der Wasserkraftanlage, für alle Fischarten optimiert werden.

Alle anderen kleineren Hindernisse an Fließgewässern dürften derzeit für den Aufstieg des Aals keine größeren Schwierigkeiten darstellen. Diese Erkenntnis beruht auf den Ergebnissen der Strukturgütekartierung.

Die in der Karte 11.1 im Anhang 1 dargestellten Zielartengewässer für den Aal erreichen eine Gesamtlänge von insgesamt 56 % der historischen Aalverbreitung in den Gewässern Luxemburgs.

### 11.3.2 Fischerei

In Luxemburg gibt es keine Berufsfischerei oder sonstige kommerzielle Fangtätigkeiten.

Gemäß dem Fischereigesetz vom 28 Juni 1976[454] darf der Aal nur von Sport- oder Freizeitfischern mit einer Handangel gefangen werden. Gefangene Fische dürfen anschließend nicht zu kommerziellen Zwecken genutzt werden. Eine quantitative Aussage über Aal-Fangzahlen durch die Freizeitfischerei kann derzeit nicht gemacht werden. Der Aal wird in Luxemburg jedoch wenig befischt.

Das Mindestmaß für gefangene Aale, in Inland- und Grenzgewässern, in öffentlichen und in verpachteten Gewässern, ist gesetzlich geregelt und beträgt 40 cm für Inlandgewässer. In der 42. Sitzung der Grenzfischereikommission im November 2015 wurde die Vereinbarung getroffen, dieses Mindestmaß für Grenzgewässer von 40 cm auf 50 cm zu erhöhen.

Für Inlandgewässer gilt eine Schonzeit von Januar bis Februar, für Schonzeit für die als Kondominium verwalteten Grenzgewässer zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Luxemburg, gilt vom 1. März bis einschließlich zum 14. Juni.

[454] Loi du 28 juin 1976 portant réglementation de la pêche dans les eaux intérieures

### 11.3.3 Aalbesatz

Im Einzugsgebiet der Sauer wurden bis dato keine Besatzmaßnahmen mit Glas-, Jung- oder adulten Aalen vorgenommen. Aktuell liegen keine Kenntnisse über Import oder Export von Besatzaalen vor. Aal-Aufzuchtanlagen gibt es derzeit in Luxemburg nicht.

Der Aalbestand in den Luxemburger Fließgewässern dürfte heutzutage vor allem auf die Besatzmaßnahmen mit vorgestreckten Aalen in den Stauhaltungen der Mosel in Rheinland-Pfalz zwischen Koblenz und Trier zurückzuführen sein, da anzunehmen ist, dass derzeit auf natürliche Weise nicht mehr genügend Glasaale im Rheindelta aufsteigen, um ihre Verbreitung in den Oberläufen der Flusssysteme, wie etwa der Sauer und ihren Nebenflüssen, zu gewährleisten.

### 11.3.4 Belastung, Parasiten, Prädation

Wie im gesamten Rheineinzugsgebiet ist der Aal auch in Luxemburg relativ stark mit dioxin-ähnlichen Polychlorierten Biphenylen (PCB) belastet. Im Rahmen eines internationalen Messprogrammes „PCB und verwandte Stoffe an Schwebstoffen und Fischen in Mosel und Saar 2004“[455] der internationalen Kommission zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS) wurde aufgrund eines umfangreichen chemischen Analysedatensatzes vom Verzehr von Aalen aus der Mosel abgeraten.

Vor einigen Jahren erfolgte ebenfalls vom Luxemburger Gesundheitsministerium die Empfehlung[456] auf den Verzehr von Aalen aus gesundheitlichen Gründen zu verzichten da ein uneingeschränkter Verzehr von Aalen ein Gesundheitsrisiko für den Konsumenten darstellen könnte.

Gelegentlich kann beim Aal in luxemburgischen Fließgewässern der Schwimmblasenwurm (*Anguillicola crassus*) als Endoparasit nachgewiesen werden.

Aale werden vom Kormoran in den Wintermonaten nur in geringem Umfang erbeutet. Der Anteil dieser Fischart an der Gesamtnahrungsmenge des Kormorans liegt unter 2,5 %[457].

### 11.3.5 Aalschutzinitiative am Wasserkraftwerk Rosport

Da es in Luxemburg keine kommerzielle Fischerei gibt, kann man, ohne Berücksichtigung der Schäden, welche Aale beim Passieren von Turbinen erleiden können, die Abwanderungsrate der katadromen Fische im Sauersystem mit ca. 99 % einschätzen.

In den sechziger Jahren wurde die Sauer im Bereich Rosport/Ralingen durch das Wehr der Wasserkraftanlage (WKA) Rosport eingestaut. Der Oberwassergraben ist ca. 950 m lang und zweigt ca. 400 m oberhalb der Wehranlage rechtsseitig von der Sauer ab. Die Länge des an die WKA anschließenden Unterwassergrabens bis zur Wiedereinmündung in die Sauer beträgt 80 m.

---

455 http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/411/Inter_Messprogramm%20Schwebstoffe%20Fische%202004.pdf?command=downloadContent&filename=Inter_Messprogramm%20Schwebstoffe%20Fische%202004.pdf

456 http://www.sante.public.lu/fr/actualites/2012/07/recommandations-consommation-poissons/

457 http://www.luxnatur.lu/publi/wb24001021.pdf

Die Wasserkraftanlage nutzt das Gefälle der ca. 4.400 m langen natürlichen Sauer-Schleife, die durch den Betriebsgraben abgeschnitten wird. Das Wehr der WKA Rosport besteht aus zwei 25 m breiten, beweglichen Stautafeln mit aufgesetzten Klappen. Die Stauhöhe beträgt ca. 7 m.

Derzeit stellt die Wasserkraftanlage von Rosport, welche über zwei vertikalachsige Kaplanturbinen mit einer Ausbauwassermenge von 70 m³/s verfügt, die größte und sozusagen einzige potenzielle Gefahrenquelle für abwandernde Aale im Einzugsgebiet der Sauer dar.

Zum Schutz der zum Meer abwandernden Aale vor Turbinenschäden wird seit dem Jahre 2004, entsprechend den hierzu durchgeführten Reusen- und Hamenbefischungen, die Entnahme der absteigenden Blankaale aus dem Oberwasser des Turbinenwehrs betätigt[458]. Beim anschließenden Transport der Aale, welche in den Rhein freigesetzt werden, wird eine insgesamt vergleichsweise große Überlebensrate bewirkt, da die unterhalb liegenden zehn, zum größten Teil noch nicht durchgängigen, Moselkraftwerke von Trier bis Koblenz nicht passiert werden müssen.

Wird die Ausbauwassermenge von 70 m³/s im Turbinengraben der WKA überschritten, kommt es zum Überfall der Sauer am Hauptwehr, was in diesem Fall eine schadlose Abwanderung der Aale ermöglicht.

Mit den beschriebenen Fang- und Transportmaßnahmen wird ein 100 % Schutz der abwandernden Blankaale vor Turbinenschäden angestrebt. Die Sauer drainiert auf der Höhe von Rosport ca. 100 % ihres Einzugsgebietes bevor sie 15 km weiter unterhalb in die Mosel mündet.

Aufgrund der im Rahmen der Luxemburger Aalschutzinitiative durchgeführten Befischungen während der Aalabstiegsphasen, kann man die potenzielle Aalproduktion im Sauereinzugsgebiet, bei Fehlen anthropogener Mortalitätsfaktoren und unter Anwendung verschiedener Fangquoten (Hamen- und Reusenbefischung), auf ungefähr 2.000 Aale pro Jahr hochrechnen.

Zwischen 2004 und 2014 wurden auf diese Weise 200-960 Aale jährlich abgefischt und anschließend unversehrt zum Mittelrhein transportiert. Diese Maßnahmen sollen als Beitrag Luxemburgs zum Schutz der Bestände des Europäischen Aals beitragen und werden in den folgenden Jahren weitergeführt.

Ein fischfreundlicheres Turbinenmanagement durch Drosseln bzw. Abschalten der Turbinen während der Abwanderungsspitzen von Blankaalen oder der Betrieb der Turbinen in einem Betriebspunkt bei dem die Schädigung der Fische möglichst gering ist, könnte grundsätzlich in Zukunft als zweite Lösungsmöglichkeit zum Schutz der abwandernden Aale an der WKA Rosport in Betracht gezogen werden.

[458] Aalschutzinitiative Luxemburg: Befischungen am Wasserkraftwerk Rosport, 2005/06. Administration de la gestion de l'eau, Luxembourg, Berichte (nicht veröffentlicht)

# 12. Zusammenfassung der Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit, deren Ergebnisse und der darauf zurückgehenden Änderungen des Plans

## 12.1 Anhörung der Öffentlichkeit gemäß den Vorgaben der WRRL

Artikel 14 der WRRL fordert die Mitgliedstaaten auf, die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen bei der Umsetzung der Richtlinie zu fördern. Dies gilt vor allem bei der Erarbeitung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne. Darüber hinaus sieht die WRRL eine umfangreiche Information sowie die Anhörung der Öffentlichkeit vor. Diese ist:

- drei Jahre vor Beginn des Bewirtschaftungszyklus über den Zeitplan und das Arbeitsprogramm für die Erstellung der Bewirtschaftungspläne,
- zwei Jahre vor Beginn des Bewirtschaftungszyklus über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen für das Einzugsgebiet und
- ein Jahr vor Beginn des Bewirtschaftungszyklus über die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne

zu informieren.

Die WRRL sieht zudem im Artikel 14 vor, dass für jede dieser drei Anhörungsstufen für die Öffentlichkeit die Möglichkeit besteht, innerhalb einer sechsmonatigen Frist schriftliche Stellungnahmen zu den veröffentlichten Dokumenten abzugeben.

## 12.2 Vorgehensweise in Luxemburg

In Luxemburg ist die Information und Anhörung der Öffentlichkeit sowie der Gemeinden in den Artikeln 28, 56 und 57 des Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[459] geregelt.

Gemäß den Vorgaben des Wassergesetzes können alle interessierten Bürger und alle interessierten Stellen, innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten nach Veröffentlichung des Entwurfs des Bewirtschaftungsplans und des Entwurfs des Maßnahmenprogramms, nach Veröffentlichung des Zeitplans und des Arbeitsprogramms für die Erstellung der Bewirtschaftungspläne sowie der Veröffentlichung des Überblicks der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen, schriftlich Stellung zu den Dokumenten nehmen. Den Gemeinden wird nach Artikel 57 des Wassergesetzes ein zusätzlicher Monat für die Einreichung von Stellungnahmen eingeräumt.

Bei der Aus- und Überarbeitung der Bewirtschaftungspläne muss gemäß Artikel 56 des Wassergesetzes die Öffentlichkeit im Rahmen von thematischen Arbeitsgruppen in die Arbeiten mit eingebunden werden. Zudem muss sie regelmäßig im Rahmen von Plenarveranstaltungen über den Fortschritt der Arbeiten informiert werden.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans untergliederte sich in Luxemburg in folgende Teilbereiche:

- Information,
- aktive Beteiligung,
- formelle Anhörung.

[459] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Durch die verschiedenen Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung haben die Bürger die Möglichkeit, sich frühzeitig in den Planungsprozess einzubringen.

### 12.2.1 Anhörung der Öffentlichkeit über den Zeitplan und das Arbeitsprogramm für die Erstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans sowie die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen

In Luxemburg erfolgte die Anhörung der Öffentlichkeit über den Zeitplan und das Arbeitsprogramm für die Erstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans zusammen mit der Anhörung über die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung und wurde vom 22. Dezember 2012 bis zum 22. Juni 2013 (für die breite Öffentlichkeit) bzw. zum 22. Juli 2013 (für die Gemeinden) durchgeführt. Das Begutachtungsdokument wurde auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung am 22. Dezember 2012 veröffentlicht[460]. Stellungnahmen konnten per Post an den für den Bereich Wasser zuständigen Minister oder per E-Mail direkt an die Wasserwirtschaftsverwaltung geschickt werden.

Als wichtigste Bewirtschaftungsfragen, das heißt als wichtigste Probleme und Herausforderungen, die sich im Bereich der Wasserwirtschaft stellen um die Ziele der WRRL zu erreichen, wurden in Luxemburg folgende Punkte festgehalten:

- diffuse Belastungen insbesondere aus dem Bereich der Landwirtschaft (hohe Nährstoff- und Petizideinträge belasten die Qualität sowohl der Oberflächengewässer als auch des Grundwassers),
- Siedlungsdruck (Einträge von nicht gereinigtem Abwasser und punktuelle Einträge aus dem Gewerbe und der Industrie in die Gewässer belasten deren Qualität, Belastung der Gewässer mit gefährlichen Stoffen und Schadstoffen, Überprüfung der Regenwasserbewirtschaftung),
- Gewässerstruktur und Wasserhaushalt der Oberflächengewässer (in vielen Gewässern liegen erhebliche hydromorphologische Veränderungen sowie eine mangelnde ökologische Durchgängigkeit vor).

Hierbei handelt es sich um die gleichen Schwerpunkte wie die, die bereits für den ersten Bewirtschaftungszyklus identifiziert wurden. Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden diese grundsätzlich nicht in Frage gestellt.

Zum Zeitplan und zum Arbeitsprogramm für die Erstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans sowie zu den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung wurden insgesamt 19 schriftliche Stellungnahmen eingereicht. Die eingegangenen Stellungnahmen erforderten keine Überarbeitung der der Öffentlichkeit vorgelegten Dokumente.

### 12.2.2 Anhörung der Öffentlichkeit über den Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans und den Entwurf des zweiten Maßnahmenprogramms

#### *12.2.2.1 Die formale Anhörung der Öffentlichkeit und Ergebnisse der Anhörung*

Der Entwurf des Bewirtschaftungsplans und der Entwurf des Maßnahmenprogramms wurden, mit ihrer Veröffentlichung am 22. Februar 2015, einer sechs- bzw. siebenmonatigen Befragung unterzogen, im Rahmen derer alle interessierten Bürger, Gemeinden, Verbände, Verwaltungen etc.

[460] http://www.eau.public.lu/actualites/2012/12/programme_de_travail/index.html

aufgerufen waren ihre Anmerkungen und Anpassungswünsche zu beiden Dokumenten schriftlich an den für den Bereich Wasser zuständigen Minister oder per E-Mail direkt an die Wasserwirtschaftsverwaltung einzureichen. Die Öffentlichkeit wurde durch Mitteilungen in 4 luxemburgischen Tageszeitungen sowie über die Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung[461] über die Veröffentlichung der Dokumente informiert. Um den Ablauf der formalen Anhörung der Öffentlichkeit kurz und verständlich darzustellen, wurde ein Begleitdokument zu diesem Thema zusammen mit dem Entwurf des Bewirtschaftungsplans und dem Entwurf des Maßnahmenprogramms auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung eingestellt.

| | |
|---|---|
| 22. Februar 2015 | • Veröffentlichung des Entwurfs des zweiten Bewirtschaftungsplans und des zweiten Maßnahmenprogramms und Beginn der Öffentlichkeitsbeteiligung |
| 22. August 2015 | • Ende der formalen Anhörung der Öffentlichkeit zum Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans und zum Entwurf des zweiten Maßnahmenprogramms |
| 22. September 2015 | • Ende der formalen Anhörung der Gemeinden zum Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans und zum Entwurf des zweiten Maßnahmenprogramms |
| 22. Dezember 2015 | • Veröffentlichung des zweiten Bewirtschaftungsplans und des zweiten Maßnahmenprogramms für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas |

*Abbildung 12-1: Zeitplan für die formale Anhörung der Öffentlichkeit zum Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans und zum Entwurf des zweiten Maßnahmenprogramms*

Insgesamt wurden 62 schriftliche Stellungnahmen zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans und dem Entwurf des Maßnahmenprogramms eingereicht, wobei die meisten Stellungnahmen von Gemeinden eingereicht wurden. Wichtig zu erwähnen ist, dass auch Stellungnahmen, die nach dem 22. August 2015 (Frist für die breite Öffentlichkeit) bzw. dem 22. September 2015 (Frist für die Gemeinden) eingereicht wurden, bei der Fertigstellung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms berücksichtigt wurden. Drei Stellungnahmen konnten jedoch nicht berücksichtigt werden, da sie zu spät bei der Wasserwirtschaftsverwaltung eingegangen sind und diese wurden daher nicht bei der in Tabelle 12-1 aufgeführten Statistik berücksichtigt.

[461] http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/Plan-de-gestion/index.html

*Tabelle 12-1: Übersicht der eingegangenen Stellungnahmen zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans und zum Entwurf des Maßnahmenprogramms*

| Stellungnahmen von | Anzahl |
|---|---|
| Ministerien und staatliche Behörden | 0 |
| Gemeinden | 42 |
| Gemeindesyndikate | 3 |
| Flusspartnerschaften | 5 |
| Landwirtschaft | 2 |
| Privatpersonen | 2 |
| Sonstige | 5 |
| **Gesamt** | **59** |

Die eingegangenen Stellungnahmen wurden von der Wasserwirtschaftsverwaltung auf Relevanz geprüft und die aufgeworfenen Punkte und Anmerkungen wurden in den vorliegenden finalen Bewirtschaftungsplan bzw. im finalen Maßnahmenprogramm berücksichtigt. Es wurden Fehler korrigiert, unklare Punkte ergänzt und ggf. umfangreichere Erklärungen eingefügt. Die eingereichten Stellungnahmen waren in der Regel fachlich fundiert und enthielten oftmals sehr konstruktive Vorschläge zur Verbesserung bzw. Vervollständigung der vorgelegten Dokumente.

Eine Vielzahl der Stellungnahmen, insbesondere die der Gemeinden, beschäftigte sich mit dem Entwurf des detaillierten Maßnahmenprogramms und den an den einzelnen Wasserkörpern geplanten Maßnahmen. So wurden zahlreiche Vorschläge für weitere Maßnahmen (vor allem Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie) eingereicht, die in das detaillierte Maßnahmenprogramm übernommen werden sollten bzw. Anmerkungen zu den von der Wasserwirtschaftsverwaltung vorgeschlagenen Maßnahmen formuliert. Alle Vorschläge und Anmerkungen wurden von den zuständigen Fachabteilungen der Wasserwirtschaftsverwaltung geprüft und ggf. in das finale detaillierte Maßnahmenprogramm übernommen. Das detaillierte Maßnahmenprogramm konnte zudem mit Informationen ergänzt werden, die von der Öffentlichkeit beispielsweise zum Umsetzungs- oder Planungsstand oder der Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen (z. B. ob eine Maßnahme am geplanten Standort durchgeführt werden kann) eingereicht wurden. Die Anhörung der Öffentlichkeit hat bei der Fertigstellung des detaillierten Maßnahmenprogramms somit einen erheblichen und sehr wertvollen Beitrag geleistet.

Ein häufiger Kritikpunkt bezüglich des Entwurfs des detaillierten Maßnahmenprogramms war, dass die genaue Lokalisierung der Maßnahmen innerhalb der verschiedenen Wasserkörper nicht immer eindeutig war. Um die Lokalisierung der geplanten Maßnahmen auf Ebene der Wasserkörper im detaillierten Maßnahmenprogramm noch klarer darzustellen, wurde dort für jeden Oberflächenwasserkörper eine Karte mit den verorteten Maßnahmen aufgenommen (siehe Anhang 20). Bei Rückfragen zu den einzelnen Maßnahmen standen und stehen die Fachabteilungen der Wasserwirtschaftsverwaltung zur Verfügung, um eventuelle Unklarheiten zu klären.

Zudem wurden die fehlenden Angaben zu den Kosten der Maßnahmen des detaillierten Maßnahmenprogramms in mehreren Stellungnahmen kritisiert. Aus Zeitgründen und bedingt durch noch laufende Arbeiten, war es nicht möglich diese Angaben in den Entwurf des Bewirtschaftungsplans zu integrieren. Dies wurde im Entwurf des Bewirtschaftungsplans jedoch auch so angegeben. Die Angaben zu Kosten wurden für den vorliegenden finalen Bewirtschaftungsplan ergänzt und sind im Kapitel 9 transparent dargestellt.

Einige Stellungnahmen enthielten Anmerkungen zu den ergänzenden Maßnahmen. Diese Anmerkungen beinhalteten sowohl Vorschläge bezüglich der Änderung der Priorität einiger

Maßnahmen als auch der Beschreibung einiger Maßnahmen. So wurde beispielsweise die Priorität für die Umsetzung der Maßnahmen A 4-15 und A 7-15 von mittel auf hoch eingestuft.

Ein weiterer Punkt, der mehrmals aufgeworfen wurde, ist die Komplexität der vorgelegten Dokumente und die Tatsache, dass diese wegen ihres Umfangs und technischen Charakters für die Öffentlichkeit nur schwer verständlich seien. Da es sich bei beiden Dokumenten um technische Dokumente handelt und die WRRL detaillierte Vorgaben bezüglich des Inhaltes beider Dokumente enthält, konnte dieser Kritikpunkt nur bedingt berücksichtig werden. Die Struktur des Bewirtschaftungsplans orientiert sich an den Vorgaben des Anhangs VII der WRRL und kann daher nicht, wie in ein paar Stellungnahmen vorgeschlagen, angepasst werden. Um das Dokument jedoch noch allgemein verständlicher zu gestalten, wurden in vielen Kapiteln entsprechende Ergänzungen und Erklärungen eingefügt. Um die Vorgaben der WRRL für die Allgemeinheit klar darzustellen, beinhaltet der finale Bewirtschaftungsplan, wie bereits der Entwurf des Bewirtschaftungsplans, eine Einleitung in der diese kurz beschrieben sind. Zudem wurden zwei sogenannte *séances plénières* für die breite Öffentlichkeit organisiert, im Rahmen derer die vorgelegten Dokumente im Detail vorgestellt wurden und Fragen dazu gestellt werden konnten (siehe *Kapitel 12.2.2.2 Die Information und aktive Beteiligung der Öffentlichkeit*). Die Präsentationen, die während beiden Sitzungen gehalten wurden, wurden auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung veröffentlich[462], damit jeder Interessierte sich diese bei Bedarf durchsehen kann. Auf entsprechende Nachfragen hin, wurden der Entwurf des Bewirtschaftungsplans und der Entwurf des Maßnahmenprogramms in einzelnen Gemeinden, Flusspartnerschaften und Umweltverbänden noch einmal separat vorgestellt. Die Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltung standen und stehen zudem für jegliche Rückfragen zur Verfügung.

In einigen Stellungnahmen wurden politische Forderungen geäußert, die sich beispielsweise auf Änderungen in bestehenden Gesetzen beziehen. Da diese für die Fertigstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans nicht relevant sind und zudem auf der politischen Ebene besprochen werden müssen, wurden diese nicht in das vorliegende Dokument aufgenommen.

Einige Rückmeldungen haben sich auf Punkte bezogen bzw. Fragen aufgeworfen, die nicht unter die Zuständigkeit der Wasserwirtschaftsverwaltung fallen und/oder nicht Teil des vorliegenden Bewirtschaftungsplans sind, sodass diese nicht berücksichtigt werden konnten auch wenn sie zum Teil als sinnvoll angesehen werden.

Es wurden auch einige Ideen für zukünftige Arbeiten eingereicht, die zwar nicht für die Fertigstellung des zweiten Bewirtschaftungsplans relevant sind, jedoch als sehr konstruktiv bewertet wurden und daher im Rahmen der entsprechenden zukünftigen Planungen zurückbehalten werden sollen.

#### *12.2.2.2 Die Information und aktive Beteiligung der Öffentlichkeit*

Nach der Veröffentlichung des Entwurfs des Bewirtschaftungsplans und des Entwurfs des Maßnahmenprogramms am 22. Februar 2015 fanden am 30. März 2015 in Roeser und am 31. März 2015 in Marnach zwei sogenannte *séances plénières* statt, im Rahmen derer die beide Dokumente der Öffentlichkeit von der Umweltministerin, Frau Carole Dieschbourg, bzw. dem Staatssekretär für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen, Herrn Camille Gira, vorgestellt wurden. Im Anschluss an

[462] http://www.eau.public.lu/actualites/2015/03/seances-plenieres/Presentation-du-public-le-30-mars-2015-a-Roeser.pdf
http://www.eau.public.lu/actualites/2015/03/seances-plenieres/150331-Presentation-Seance-pleniere-1_Marnach-final.pdf

die Vorstellung der Dokumente fand eine Diskussionsrunde statt im Rahmen derer Fragen zu beiden Dokumenten von den anwesenden Teilnehmern gestellt werden konnten und von der Umweltministerin bzw. dem Staatssekretär sowie der Wasserwirtschaftsverwaltung beantwortet wurden. Beide Sitzungen waren für die breite Öffentlichkeit zugänglich, sodass jeder interessierte Bürger daran teilnehmen konnte.

Um die Öffentlichkeit über die Termine zu informieren, wurde eine Mitteilung in den luxemburgischen Tageszeitungen geschaltet. Zudem wurde eine entsprechende Mitteilung auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung eingestellt[463] und die Gemeinden und Gemeindesyndikate per Ministerieller Mitteilung über die Termine informiert

Ähnlich wie bei der Öffentlichkeitsbeteiligung zum ersten Bewirtschaftungsplan, wurden zwei thematische Arbeitsgruppen gegründet, eine zum Thema diffuse Belastungen und Gewässerstruktur (AG 1) und eine zum Thema Belastungen aus der Siedlungswasserwirtschaft und Siedlungsdruck (AG 2). Im Rahmen der beiden Arbeitsgruppen wurden der Entwurf des Bewirtschaftungsplans und der Entwurf des Maßnahmenprogramms noch einmal von der Wasserwirtschaftsverwaltung kurz vorgestellt. Danach bafassten die Arbeitsgruppen sich im Detail mit dem Maßnahmenkatalog und überprüften diesen auf dessen Vollständigkeit, wobei die AG 1 sich auf den Maßnahmenkatalog im Bereich Landwirtschaft (LWS) und Hydromorphologie (HY) und die AG 2 sich auf den Maßnahmenkatalog im Bereich Siedlungswasserwirtschaft (SWW) konzentriert hat. Abschließend fand eine Diskussionsrunde statt im Rahmen derer zusammen besprochen wurde, wie die Umsetzung der Maßnahmen im zweiten Bewirtschaftungszyklus verbessert werden kann. Die Leitung der Sitzungen der Arbeitsgruppen erfolgte durch die zuständigen Stellen der Wasserwirtschaftsverwaltung, für die Moderation wurde jedoch externe Hilfe in Anspruch genommen.

An den Arbeiten der Arbeitsgruppen nahmen Vertreter verschiedener Organisationen teil:

- Für die kommunalen (Zweck)Verbände:
  - ALUSEAU
  - Naturpark Our
  - SEBES
  - SICONA
  - SIDEN
  - SIDERO
  - Syndicat intercommunal STEP
  - Ville de Luxembourg
- Für den Bereich Landwirtschaft:
  - Bio-Lëtzebuerg – Vereenegung fir Bio-Landwirtschaft Lëtzbuerg a.s.b.l.
  - Centrale Paysanne Luxembourgeoise
  - Chambre d'Agriculture
  - Fräie Lëtzebuerger Bauer
- Für den Staat Luxemburg:
  - Wasserwirtschaftsverwaltung
  - Natur- und Forstverwaltung (*Administration de la nature et des forêts*)
  - Landwirtschaftsverwaltung (*Administration des services techniques de l'agriculture*)
  - Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen – Umweltabteilung
- Für Umweltorganisationen:
  - Mouvement écologique
  - natur&emwëlt

[463] http://www.eau.public.lu/actualites/2015/03/seances-plenieres/index.html

- Für andere Organisationen:
  - Chambre des Métiers
  - Contrat de rivière Alzette
  - Fließgewässerpartnerschaft Naturpark Our
  - Flusspartnerschaft Syr
  - Gewässervertrag Obersauer
  - INCA Ingénieurs Conseils Associés s.à.r.l.
  - Lycée technique agricole

Für beide Arbeitsgruppen fand jeweils eine Sitzung statt. Die Sitzung der AG 1 fand am 9. Juli 2015 statt und dort waren 37 Vertreter aus 21 der oben genannten Organisationen vertreten. Die Sitzung der AG 2 fand am 17. Juni 2015 statt und dort waren 19 Vertreter aus 12 der oben genannten Organisationen vertreten.

Die im Rahmen der Arbeitsgruppen aufgeworfenen Vorschläge zur Ergänzung bzw. Überarbeitung des Maßnahmenkatalogs wurden von der Wasserwirtschaftsverwaltung im Detail geprüft und wenn diese als relevant eingestuft wurden, wurden sie im finalen Maßnahmenkatalog berücksichtigt. Aus den Diskussionen der beiden Arbeitsgruppen ergaben sich beispielsweise Änderungen im Maßnahmenkatalog der landwirtschaftlichen (LWS) und der ergänzenden Maßnahmen. Im Bereich der landwirtschaftlichen Maßnahmen wurde der Maßnahmenkatalog durch zwei Maßnahmen ergänzt (LWS 7-4 und LWS 11-6) und es wurden zudem einige Ergänzungen und Präzisierungen in den Texten des Bewirtschaftungsplans bzw. des Maßnahmenkatalogs vorgenommen. Im Bereich der ergänzenden Maßnahmen wurden zwei neue Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog aufgenommen (A 37-15 und A 38-15) und einige Ergänzungen und Präzisierungen der Maßnahmen durchgeführt (z. B. bei der Maßnahme A 28-15).

Der Maßnahmenkatalog der siedlungswasserwirtschaftlichen (SWW) und der hydromorphologischen (HY) Maßnahmen wurde von den Arbeitsgruppen als umfassend und komplett befunden, sodass sich für diese beiden Bereiche keine Änderungen auf Grundlage der Diskussionen in den beiden Arbeitsgruppen ergaben.

## 12.3 Strategische Umweltprüfung zum Maßnahmenprogramm

Nach den Vorgaben der Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme ist für das Maßnahmenprogramm nach WRRL eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Ziel der SUP ist es, Planungen zu vermeiden, die zu erheblichen Umweltproblemen führen könnten. Die Vorgaben der Richtlinie 2001/42/EG wurden in Luxemburg durch das Gesetz vom 22. Mai 2008[464] rechtlich umgesetzt.

In Anlehnung an die bewährte Vorgehensweise zur Erarbeitung des Umweltberichts zum ersten Maßnahmenprogramm wurde dem eigentlichen Umweltbericht eine Prüfung der Umwelterheblichkeit vorgeschaltet. In dieser wurde geprüft, welche Maßnahmengruppen von Umweltrelevanz sind bzw. welche (erheblichen) Umweltwirkungen zu erwarten sind und welche Schutzgüter durch das vorliegende Maßnahmenprogramm möglicherweise betroffen sind. Die Umwelterheblichkeitsprüfung ist, wie bereits für den ersten Bewirtschaftungsplan, Teil des vorgeschalteten Scopings.

Das Scoping-Dokument beinhaltet einen Vorschlag für den Untersuchungsrahmen der Strategischen

[464] Loi du 22 mai 2008 relative à certains plans et programmes sur l'environnement

Umweltprüfung für das luxemburgische Maßnahmenprogramm sowie zu Inhalt, Umfang und Detaillierungsgrad der Strategischen Umweltprüfung und des zugehörigen Umweltberichtes.

Im Rahmen der Anhörung zum Scoping-Dokument, welche vom 20. April 2015 bis zum 29. Mai 2015 stattfand, wurden 11 Ministerien bzw. staatliche Verwaltungen angeschrieben, um ihre Anmerkungen zum vorgeschlagenen Umfang und Detaillierungsgrad des Umweltberichtes abzugeben. Insgesamt wurden 5 Stellungnahmen eingereicht. Gemäß Artikel 6(3) des Gesetzes vom 22. Mai 2008 ist der abgestimmte Untersuchungsrahmen vom Minister für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen und den übrigen für die Umwelt zuständigen Behörden per Avis freizugeben. Dies erfolgte durch die Stellungnahme der Umweltabteilung des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen am 1. Juli 2015.

Aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen ergab sich kein prinzipieller Änderungsbedarf am Untersuchungsrahmen und an der Umwelterheblichkeitsprüfung für die Strategische Umweltprüfung, wie diese im Scoping-Dokument dargelegt wurden. Die inhaltlichen Anregungen der eingegangenen Stellungnahmen wurden bei der Erarbeitung des Umweltberichts, soweit fachlich sinnvoll und im Rahmen einer SUP zum Maßnahmenprogramm der WRRL behandelbar, berücksichtigt.

Ergebnis und zentrales Dokument der Strategischen Umweltprüfung ist der Umweltbericht. In ihm werden die notwendigen Inhalte, Prüfungsschritte und Ergebnisse gebündelt. Dazu gehört in erster Linie eine Identifizierung und Benennung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen bei Durchführung bzw. Umsetzung des luxemburgischen Maßnahmenprogramms gemäß den Maßgaben des Artikels 5 des Gesetzes vom 22. Mai 2008.

Der Umweltbericht ist nach Artikel 7(1) des Gesetzes vom 22. Mai 2008 der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Innerhalb von 45 Tagen nach Beginn der Veröffentlichung kann die interessierte Öffentlichkeit Stellungnahmen zum Dokument bei der verantwortlichen Behörde einreichen. Parallel hierzu ist der Umweltbericht dem Minister für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen und den übrigen für die Umwelt zuständigen Behörden zur Ausstellung einer Stellungnahme zuzustellen.

Die Anhörung der Öffentlichkeit zum Umweltbericht erfolgt vom 11. November 2015 bis zum 31. Dezember 2015. Ähnlich wie bei der Anhörung zum Scoping-Dokument, wurden die gleichen 11 nationalen Ministerien bzw. staatliche Verwaltungen angeschrieben, um ihre Anmerkungen zum Umweltbericht abzugeben. Zusätzlich wurden noch fünf Behörden in den Nachbarländern Luxemburgs über die Anhörung der Öffentlichkeit zum Umweltbericht informiert. Die breite Öffentlichkeit wurde durch eine Mittelung in den luxemburgischen Tageszeitungen über diese Anhörung informiert. Außerdem wurde eine entsprechende Mitteilung auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung eingestellt. Gemäß den Vorgaben des Artikels 7 des Gesetzes vom 22. Mai 2008 kann das Dokument vor Ort bei der Wasserwirtschaftsverwaltung und auf ihrer Internetseite eingesehen werden[465].

Da die Anhörung der Öffentlichkeit zum Umweltbericht bis zum 31. Dezember 2015 dauert und dieser somit erst nach der Veröffentlichung des vorliegenden Bewirtschaftungsplans fertiggestellt werden wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Aussage darüber getroffen werden, ob sich aus den eingehenden Stellungnahmen ein Änderungsbedarf am Umweltbericht ergibt oder nicht.

465 http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/Rapport_incidences/index.html

## 12.4 Der zweite Bewirtschaftungsplan und das zweite Maßnahmenprogramm

Die finalen Fassungen des zweiten Bewirtschaftungsplans und des zweiten Maßnahmenprogramms werden am 22. Dezember 2015 auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung veröffentlicht.

Bis zum 22. März 2016 müssen beide Dokumente gemäß den Vorgaben des Artikels 15 der WRRL an die Europäische Kommission übermittelt werden.

# 13. Liste der zuständigen Behörden gemäß Anhang I der WRRL

## 13.1 Zuständige nationale Behörden

Gemäß Artikel 3 und Anhang I der WRRL mussten die Mitgliedstaaten für alle Flussgebietseinheiten an denen sie Anteile haben, zuständige Behörden für die Umsetzung der WRRL benennen. Für die luxemburgischen Anteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Rhein und Maas wurde das

Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen - Umweltabteilung
4, place de l'Europe
L-1499 Luxemburg
Tel.: (+352) 247-86824
Fax: (+352) 400410
E-Mail: departement.environnement@mev.etat.lu

als zuständige Behörde im Sinne der WRRL bestimmt.

Gemäß den Vorgaben der Artikel 19, 28 und 52 des luxemburgischen Wassergesetzes vom 19. Dezember 2008[466] ist die

Administration de la gestion de l'eau
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette
Tel.: (+352) 24556-1
Fax: (+352) 24556-7900
E-Mail: dce@eau.etat.lu

welche seit Ende Oktober 2013 dem Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen untersteht, für die Erstellung der Bestandsaufnahme sowie der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme zuständig. Die Wasserwirtschaftsverwaltung ist zudem für das Erstellen und die Durchführung der Monitoringprogramme zuständig.

## 13.2 Internationale Zusammenarbeit

### 13.2.1 Die internationale Flussgebietseinheit Rhein

Das Einzugsgebiet des Rheins, welches sich auf insgesamt neun Staaten (Italien, Schweiz, Liechtenstein, Österreich, Deutschland, Frankreich, Luxemburg, Belgien und die Niederlande) verteilt, ist eines der größten in Europa. Aufgrund der Größe und der Komplexität der internationalen Flussgebietseinheit Rhein wurde deshalb im Jahre 2001 beschlossen, die Bestandsaufnahme sowie den Bewirtschaftungsplan für die internationale Flussgebietseinheit (IFGE) Rhein in drei Ebenen zu gliedern:

- A-Ebene: internationaler Bericht für die gesamte Flussgebietseinheit,
- B-Ebene: detaillierte Berichte für neun Bearbeitungsgebiete,
- C-Ebene: nationale bzw. länderspezifische Berichte.

[466] Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau

Die internationale Koordination zur Umsetzung der WRRL in der IFGE Rhein erfolgt in einem eigens dafür gegründeten Koordinierungskomitee, das vom Sekretariat der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) unterstützt wird. Der übergeordnete Teil (Teil A) der Bestandsaufnahme und des Bewirtschaftungsplans, der sich mit den wichtigsten überregionalen Bewirtschaftungsfragen für die gesamte Flussgebietseinheit beschäftigt, wird in den Arbeits- und Expertengruppen der IKSR gemeinsam von Vertretern aller Mitgliedstaaten, die Anteile am Einzugsgebiet des Rheins haben, erarbeitet. Der übergeordnete Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans (Teil A) für die internationale Flussgebietseinheit Rhein wurde am 22. Dezember 2014 auf der Internetseite der IKSR veröffentlicht[467] und der finale Bewirtschaftungsplan soll am 22. Dezember 2015 dort veröffentlicht werden.

Die IFGE Rhein ist zudem in neun, meist internationale Bearbeitungsgebiete (BAG) eingeteilt. In diesen neun Bearbeitungsgebieten werden die Fragen koordiniert, die für das jeweilige Bearbeitungsgebiet von Bedeutung sind. Eines dieser Bearbeitungsgebiete ist das BAG Mosel-Saar, an dem auch Luxemburg beteiligt ist. Alle erforderlichen Koordinierungsarbeiten und Abstimmungen erfolgen hier durch die Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS). Im Gegensatz zum ersten Bewirtschaftungszyklus erstellen nicht mehr alle BAG eigene Berichte zur Bestandsaufnahme und dem Bewirtschaftungsplan. Für die BAG Mosel-Saar ist dies jedoch nicht der Fall, da diese auch für den zweiten Bewirtschaftungszyklus einen international koordinierten Bewirtschaftungsplan derstellt hat. Der Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans (Teil B) für das internationale Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar wurde am 22. Dezember 2014 auf der Internetseite der IKSMS veröffentlicht[468] und der finale Bewirtschaftungsplan soll am 22. Dezember 2015 dort veröffentlicht werden.

Den Berichten der Bearbeitungsgebiete (Teil B) liegen die Bestandsaufnahmen und die Bewirtschaftungspläne sowie die dazu gehörigen Maßnahmenprogramme der Staaten bzw. Länder oder Regionen (Teil C) zugrunde. Diese legen die konkrete Bewirtschaftungsplanung der nationalen Anteile an der IFGE Rhein detailliert dar.

### 13.2.2 Die internationale Flussgebietseinheit Maas

Die Koordinierung der für die Umsetzung der WRRL erforderlichen Maßnahmen für das Maaseinzugsgebiet erfolgt im Rahmen der Internationalen Maaskommission (IMK), welche durch das Übereinkommen von Gent vom 3. Dezember 2002 von 8 Vertragsparteien (die Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, des Königreichs Belgien, der Region Brüssel-Hauptstadt, der Region Flandern, der Region Wallonien, der französischen Republik, des Großherzogtums Luxemburg und des Königreichs der Niederlande) gegründet wurde.

Die Arbeitsgruppe Wasserrahmenrichtlinie, eine von fünf Arbeitsgruppen, ist die Arbeits- und Austauschplattform für die Zusammenarbeit zur Erreichung der in der Richtlinie festgelegten Umweltziele. Sie befasst sich mit den verschiedenen Etappen, die der Erstellung der Bewirtschaftungspläne und der dazugehörigen Maßnahmenprogramme in den Staaten und Regionen vorangehen, also der Bestandsaufnahme und wichtigen Bewirtschaftungsfragen, und verfolgt die Umsetzung der Maßnahmenprogramme, sofern die Themen von grenzüberschreitender Bedeutung sind. Diese Zusammenarbeit hat bereits im ersten Bewirtschaftungszyklus zur Erstellung eines

[467] http://www.iksr.org/index.php?id=404
[468] http://www.iksms.de/servlet/is/66955/

übergeordneten Teils der Bewirtschaftungspläne der Vertragsparteien geführt, welcher im Hinblick auf den zweiten Bewirtschaftungsplan überarbeitet wurde. Zudem hat ein im Jahr 2013 erarbeitetes Synthesedokument eine Evaluierung der Umsetzung der Maßnahmenprogramme für die erste Hälfte des ersten Bewirtschaftungszyklus in der internationalen Flussgebietseinheit Maas vorgenommen.

Der übergeordnete Entwurf des 2. Bewirtschaftungsplans für die internationale Flussgebietseinheit Maas wurde am 22. Dezember 2014 auf der Internetseite der IMK veröffentlicht[469] und der finale Bewirtschaftungsplan soll am 22. Dezember 2015 dort veröffentlicht werden.

[469] http://www.cipm-icbm.be/page.asp?id=51&langue=DE

## 14. Anlaufstellen und Verfahren für die Beschaffung der Hintergrunddokumente und -informationen gemäß Artikel 14 Absatz 1, insbesondere Einzelheiten und Informationen gemäß Artikel 11 Absatz 3 Buchstaben g) und i) der aktuellen Überwachungsdaten, die gemäß Artikel 8 und Anhang V erhoben worden sind

Hintergrunddokumente und -informationen, die gemäß Artikel 14 der WRRL bei der Erstellung des Bewirtschaftungsplans genutzt worden sind, können bei der nachfolgenden Behörde angefragt werden:

Administration de la gestion de l'eau
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette
Tel: (+352) 24556-1
Fax: (+352) 24556-7900
E-Mail: dce@eau.etat.lu

# 15. Zusammenfassung jeglicher Änderungen oder Aktualisierungen seit Veröffentlichung der vorangegangenen Fassung des Bewirtschaftungsplans einschließlich einer Zusammenfassung der Überprüfungen gemäß Artikel 4 Absätze 4, 5, 6 und 7

Gemäß Anhang VII, Buchstabe B der WRRL enthält die aktualisierte Fassung des Bewirtschaftungsplans eine Zusammenfassung jeglicher Änderungen oder Aktualisierungen seit Veröffentlichung der vorangegangenen Fassung des Bewirtschaftungsplans einschließlich einer Zusammenfassung der Überprüfungen gemäß Artikel 4, Absätze 4, 5, 6 und 7.

Im Allgemeinen ist anzumerken, dass beim zweiten Bewirtschaftungsplan die Detailtiefe der Informationen in fast allen Kapiteln deutlich verbessert wurde. Zusätzlich wurde versucht sämtliche Anregungen zur Verbesserung des Bewirtschaftungsplans aus den bilateralen Gesprächen mit der Europäischen Kommission, sowie die schriftlichen Stellungnahmen dieser aufzunehmen und einzuarbeiten.

Da die Erreichung der Umweltziele sowie die Inanspruchnahme von Ausnahmetätbeständen im Kapitel 7 detailliert beschrieben werden, wird in diesem Kapitel nicht mehr auf diese Punkte eingegangen. Der Stand der Maßnahmenumsetzung ist detailliert im Kapitel 9 beschrieben.

## 15.1 Änderungen in der Ausweisung der Wasserkörper

### 15.1.1 Änderungen in der Ausweisung der Oberflächenwasserkörper

Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme wurde die Wasserkörpereinteilung überprüft und überarbeitet. Die Gründe für die Überarbeitung waren:

- Rückmeldung der Europäischen Kommission zur Wasserkörpereinteilung,
- Behebung von Fehlern im GIS,
- Überarbeitung der Fließgewässer Typologie,
- Vorliegen der Strukturgütekartierung und
- Überarbeitung der Ausweisung der HMWB.

Die Überarbeitung der Oberflächenwasserkörper führte zu Änderungen sowohl bei der Länge als auch bei der Größe der Einzugsgebiete einiger Wasserkörper. Zudem wurden einige Wasserkörper in zwei oder mehrere Wasserkörper aufgeteilt, andere wiederum zu einem Wasserkörper zusammengefügt. Im Vergleich zu 2009 wurden zwei neue Gewässer als Oberflächenwasserkörper ausgewiesen.

Die Zahl der natürlichen Oberflächenwasserkörper stieg von 91 auf 102, und insgesamt wurden 110 Oberflächenwasserkörper ausgewiesen. Im ersten Bewirtschaftungsplan waren es 102 Oberflächenwasserkörper. Bei der Überprüfung der HMWB-Ausweisung wurde festgestellt, dass von den ursprünglich 11 als HMWB eingestuften Wasserkörpern drei nicht mehr als HMWB auszuweisen sind, da aufgrund neuer Erkenntnisse der gute ökologische Zustand dort doch erreicht werden kann. Die Zahl der als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörper wurde somit von 11 auf 8 reduziert.

*Tabelle 15-1: Anzahl der Oberflächenwasserkörper in den Jahren 2009 und 2015*

| Internationale Flussgebiets-einheit | Anzahl der natürlichen OWK 2009 | Anzahl der natürlichen OWK 2015 | Anzahl der HMWB 2009 | Anzahl der HMWB 2015 |
|---|---|---|---|---|
| Rhein | 89 | 100 | 10 | 7 |
| Maas | 2 | 2 | 1 | 1 |
| **Gesamt** | **91** | **102** | **11** | **8** |

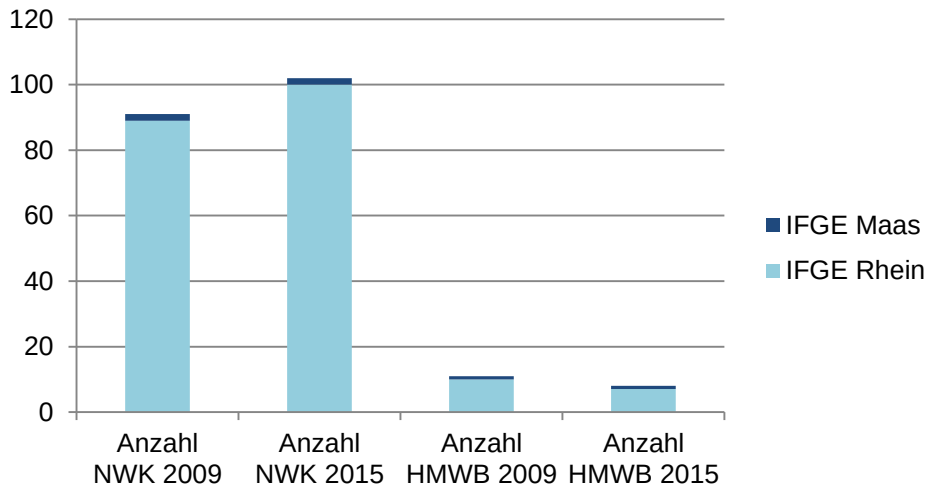



*Abbildung 15-1: Vergleich der Anzahl der natürlichen Oberflächenwasserkörper (NWK) und der HMWB in den Jahren 2009 und 2015*

Eine Liste mit den vorgenommenen Änderungen findet sich in der Tabelle im Anhang 21.

### 15.1.2 Änderungen in der Ausweisung der Grundwasserkörper

Im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan wurde der Grundwasserkörper Trias (MES 2) in zwei unterschiedliche Grundwasserkörper aufgeteilt: Trias-Nord (MES 6) und Trias-Ost (MES 7). So wird für den zweiten Bewirtschaftungszyklus zwischen 6 anstatt 5 Grundwasserkörpern unterschieden und die Bezeichnung MES 2 entfällt. Die Gesamtfläche der Grundwasserkörper ändert jedoch nicht im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan.

*Tabelle 15-2: Anzahl der Grundwasserkörper in den Jahren 2009 und 2015*

| Internationale Flussgebietseinheit | Anzahl der GWK 2009 | Anzahl der GWK 2015 |
|---|---|---|
| Rhein | 5 | 6 |
| Maas | 0 | 0 |
| **Gesamt** | **5** | **6** |

Die Argumentation für diese Trennung beruht auf einem konzeptionellen Modell (Referenz), das sowohl räumlich als auch hydraulisch eine klare Abgrenzung von den beiden Grundwasserkörpern hervorhebt. Auch der geologische Aufbau sowie die Landnutzung rechtfertigen diese Trennung. Des Weiteren wurden die Grundwasserkörper gemäß Empfehlungen der Arbeitsgruppe Grundwasser, die im Rahmen der gemeinsamen Strategie zur Unterstützung der Umsetzung der

Wasserrahmenrichtlinie (CIS Common Implementation Strategy) tagt, in Horizonte aufgeteilt. Nähere Informationen sind im Kapitel 2.4.1 enthalten.

## 15.2 Änderung in der Gewässertypologie

Für Luxemburg wurden im ersten Bewirtschaftungszyklus verschiedene Herangehensweisen für die nationale Fließgewässertypologie entwickelt und angewandt. Es handelte sich hierbei um die:

- Fließgewässertypologie und -typen nach Ferréol et al. (2005)[470],
- angepasste LAWA-Fließgewässertypologie und -typen nach Pottgiesser & Sommerhäuser (2008)[471],
- physio-geographische Fließgewässertypologie und -typen nach Löffler et al. (2003)[472],
- Interkalibrierungstypen.

Für den ersten Bewirtschaftungszyklus wurde schlussendlich die Typologie nach Löffler et al. (2003) angewandt, die allerdings nicht mit der aquatischen Fauna und Flora validiert werden konnte. Aus diesem Grund gilt für den zweiten Bewirtschaftungszyklus als maßgebende Fließgewässertypologie in Luxemburg die von Ferréol et al. (2005), die im Rahmen der Bestandsaufnahme aber noch angepasst wurde[473].

## 15.3 Ausweisung von typspezifischen Referenzbedingungen

Da die Referenzbedingungen, die für den ersten Bewirtschaftszyklus ausgearbeitet wurden, sich als unzureichend erwiesen haben und zudem die Gewässertypologie überarbeitet wurde, wurden die Referenzbedingungen im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme überarbeitet[474].

Für die sechs Fließgewässertypen Luxemburgs wurden Steckbriefe erstellt, die zur Veranschaulichung der idealtypischen Ausprägung der Typen, das heißt des Referenzzustandes (= sehr guter ökologischer Zustand) dienen. In den Steckbriefen liegen somit alle typrelevanten Informationen zum Referenzzustand zusammengefasst in einem Dokument vor.

Jeder Steckbrief enthält folgende Beschreibungen, die sich auf den Referenzzustand beziehen:

- allgemeine morphologische Beschreibung inkl. Angaben zur Verbreitung und Beispiele für hydromorphologische oder biozönotische Referenzgewässer;
- typologisch relevante morphologische und chemische Kriterien zur Ausweisung der Gewässertypen;
- typspezifische Werte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten;
- Beschreibung der typischen pflanzlichen und tierischen Besiedlung anhand der biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos,

[470] Ferréol M., Dohet A., Cauchie H.-M., Hoffmann L., A top-down approach for the development of a stream typology based on abiotic variables, 2005
[471] Pottgiesser T., Sommerhäuser M., Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B), 2008
[472] Löffler E., Kinsinger C., Hirsch R., Gewässertypenatlas für das Großherzogtum Luxemburg - Bericht erstellt im Auftrag des Services de la Gestion de l'Eau / Ministère de l'Intérieur du Luxembourg, 2003
[473] Steckbriefe der Fließgewässertypen des Großherzogtums Luxemburg – Begleittext, Tanja Pottgiesser, Sebastian Birk, 2014
[474] Steckbriefe der Fließgewässerrypen des Großherzogtums Luxemburg – Begleittext, Tanja Pottgiesser, Sebastian Birk, 2014

Phytoplankton) inkl. Angaben von bewertungsrelevanten Metrics mit typspezifischen Werten der jeweiligen Qualitätskomponente;
- Anmerkungen z. B. zu substratgeprägten Varianten oder zur Verwandtschaft des Typs zu anderen Typen.

Die Steckbriefe der Fließgewässer des Großherzogtums Luxemburg sind in Anhang 2 aufgelistet.

## 15.4 Überarbeitung der Schutzgebiete

Im Rahmen der Überarbeitung des Bewirtschaftungsplans erfolgte für Luxemburg eine Aktualisierung des Verzeichnisses der Schutzgebiete, das gemäß den Vorgaben von Artikel 6 und Anhang IV der WRRL zu erstellen ist.

Für die Schutzgebiete sind folgende Punkte hervorzuheben:

- Das Verfahren zur Ausweisung von Trinkwasserschutzzonen um Grundwasserfassungen hat im Gegensatz zum Bewirtschaftungsplan von 2009 begonnen. So wurden zwischenzeitlich 5 Trinkwasserschutzgebiete durch großherzogliche Verordnungen ausgewiesen, das öffentliche Verfahren zur Erstellung einer großherzoglichen Verordnung für sieben weitere Gebiete läuft und die Erstellung von technischen Gutachten, die als Grundlage zur Erstellung der großherzoglichen Verordnungen dienen, wurde für fast alle Schutzzonen begonnen.
- Die Fischgewässerrichtlinie trat am 22. Dezember 2013 außer Kraft und wird für den zweiten Bewirtschaftungszyklus somit nicht mehr berücksichtigt. Da die Muschelgewässerrichtlinie, die ebenfalls am 22. Dezember 2013 außer Kraft trat, auf Küstengewässer und Gewässer mit Brackwasser anzuwenden war, traf diese nicht auf Luxemburg zu.
- Aufgrund der schlechten bakteriologischen Qualität während fünf aufeinanderfolgenden Badesaisons, wurden gegenüber dem ersten Bewirtschaftungsplan insgesamt neun Badegewässer an Sauer (OWK II-1.b, III-1.1.a, III-2.1.1 und III-3.b), mit Ausnahme des Obersauer-Stausees, und Our (OWK V-1.1) für immer gesperrt.
- Bei den nährstoffsensiblen und gefährdeten Gebieten gibt es keine Änderungen im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan.
- Seit der Veröffentlichung des ersten Bewirtschaftungsplans kam es zu einigen Änderungen bei den Vogelschutzgebieten, da im Laufe des Jahres 2015 sechs neue Vogelschutzgebiete ausgewiesen wurden. Die Ausweisung der wasserabhängigen Natura 2000 Gebiete wurde in Zusammenarbeit mit der Umweltabteilung des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen überprüft. Für den Entwurf des zweiten Bewirtschaftungsplans wurden 33 FFH-Gebiete und 15 Vogelschutzgebiete als wasserabhängig eingestuft. Im ersten Bewirtschaftungsplan wurden nur die FFH-Gebiete berücksichtigt, und es wurden 23 Gebiete als wasserabhängig eingestuft.
- Die Ausweisung der grundwasserabhängigen Landökosysteme wurde für den zweiten Bewirtschaftungsplan im Rahmen einer Studie überprüft und überarbeitet[475]. Da die Kriterien für die Auswahl der grundwasserabhängigen Landökosysteme im Vergleich zu 2009 geändert wurden, kam es zu deutlichen Unterschieden bei der Ausweisung dieser Ökosysteme. Der zweite Bewirtschaftungsplan umfasst 13 Natura 2000 Gebiete und 2 ehemalige IBA (*Important Bird Areas*), welche zwischenzeitlich als Vogelschutzgebiete ausgewiesen wurden, als grundwasserabhängige Landökosysteme. Im ersten

[475] Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme in Luxemburg, Endbericht, Bureau d'Etudes et de Services Techniques (Best), 2014

Bewirtschaftungsplan waren es noch 24 Natura 2000 Gebiete.

## 15.5 Änderung der signifikanten Belastungen

Gegenüber dem ersten Bewirtschaftungsplan von 2009 wurden die Kriterien für die Festlegung von signifikanten Belastungen sowohl für die Oberflächenwasserkörper als auch für die Grundwasserkörper überprüft und überarbeitet und so wurden zum Teil beispielsweise strengere Kriterien festgelegt.

Für die Oberflächenwasserkörper wurden im Bewirtschaftungsplan von 2009 die Verschmutzungen durch punktuelle Belastungen aus Kläranalagen und von gemeldeten E-PRTR-Betrieben, die Verschmutzungen durch diffuse Quellen, Wasserentnahmen, hydromorphologische Beeinträchtigungen, Beeinträchtigungen der Durchgängigkeit, Einwirkungen auf den Wasserhaushalt und den Abfluss sowie Salz- und Wärmeeinleitungen als signifikante Belastungen berücksichtigt. Diese wurden auch für den zweiten Bewirtschaftungsplan berücksichtigt. Zusätzlich wurden jedoch noch die Einleitung von prioritären und von flussgebietsspezifischen Stoffen sowie die Belastungen durch die Wasserkraft, den Klimawandel, die Frachtschifffahrt und Freizeitnutzungen als signifikante Belastungen berücksichtigt. Die Belastungen durch diffuse Quellen wurden zudem detaillierter untergliedert. Für jede signifikante Belastung wurde ein Signifikanzschwellenwert festgelegt, und es wurde eine Übersicht der in den einzelnen, neu abgegrenzten Oberflächenwasserkörpern vorliegenden Belastungen in den Bewirtschaftungsplan aufgenommen. Weiters wurde der Zusammenhang zwischen signifikanten Belastungen und dem/den Verursacher/n explizit gemacht (siehe Tabelle 4-1).

Für die Grundwasserkörper wurden im Bewirtschaftungsplan von 2009 die Verschmutzung durch punktuelle Belastungen, die Verschmutzung durch diffuse Quellen sowie die Belastung durch Wasserentnahmen berücksichtigt. Diese wurden auch für den zweiten Bewirtschaftungsplan berücksichtigt. Zusätzlich wurden jedoch noch die Belastungen durch künstliche Grundwasseranreicherungen, der Klimawandel, Salzbelastungen und Wärmeeinleitungen sowie $CO_2$-Lagerstätten als signifikante Belastungen berücksichtig. Die Belastungen durch punktuelle sowie diffuse Schadstoffquellen wurden zudem detaillierter untergliedert.

## 15.6 Änderungen in der Bewertungsmethodik und den Überwachungsprogrammen

Die Bewertungsmethoden und die Überwachungsprogramme sind im Detail, sowohl für die Oberflächenwasserkörper als auch für die Grundwasserkörper, im Kapitel 6 des vorliegenden Bewirtschaftungsplans beschrieben.

### 15.6.1 Oberflächenwasserkörper

Grundlegende Änderungen gab es für die Oberflächengewässer bei folgenden biologischen Parametern und Bewertungsmethoden:

- Phytoplankton wurde an den planktonführenden Oberflächenwasserkörper beprobt und fließt in die Bewertung des ökologischen Zustandes mit ein.
- An vielen Oberflächenwasserkörpern wurde erst ab dem Jahr 2007 die sonstige aquatische Flora beprobt, sodass dieser biologische Parameter erst im zweiten Bewirtschaftungsplan voll mit in die Zustandsbewertung einfließen konnte.

- Die zweite Phase der Interkalibrierung legte neue Grenz- und Referenzwerte für die biologischen Parameter fest, die im Beschluss der Kommission im Jahre 2013 offiziell veröffentlicht wurden[476]. An den Beschluss der Kommission anlehnend, wurden die Referenz- und Grenzwerte für Makrozoobenthos, Makrophyten und Diatomeen angepasst.
- Das Makrozoobenthos wird seit 2007 nach dem IBG-DCE (*Indice Biologique Global - Equivalent*)-Verfahren bewertet. Dieses Makrozoobenthos Bewertungsverfahren baut auf dem IBGN-Verfahren[477]() auf. Die Berechnung wird bis auf Weiteres als IBG-Gleichwert angegeben, um die Vergleichbarkeit zu den früheren IBGN-Resultaten zu garantieren. Weitere Details zur Methode finden sich im Kapitel 4.5.1.1 der Bestandsaufnahme von 2014[478].

Die Umweltqualitätziele für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter und die flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurden für Luxemburg im Laufe des ersten Bewirtschaftungszyklus gesetzlich festgelegt und in der großherzoglichen Verordnung vom 30. Dezember 2010 festgehalten[479]. Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme wurden die Grenzwerte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter typspezifisch angepasst, sodass die großherzogliche Verordnung zeitnah an diese angepasst werden wird (siehe *Kapitel 6.2.2.1 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*).

Da für die Erstellung des ersten Bewirtschaftungsplans keine flächendeckenden Gewässerstrukturkarten vorlagen, basierte die Einstufung des hydromorphologischen Zustandes auf der sogenannten Gewässer-Entwicklungs-Fähigkeit (GEF) Methode. Bei dieser Methode steht nicht der aktuelle strukturelle Zustand eines Gewässers, das heißt die Strukturgüte, im Vordergrund, sondern die Abschätzung der Erreichbarkeit einer guten hydromorphologischen (strukturellen) Qualität als integraler Bestandteil des guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials. Im Rahmen des ersten Bewirtschaftungszyklus wurde eine detaillierte Strukturgütekartierung für alle luxemburgischen Oberflächenwasserkörper durchgeführt, auf deren Grundlage die Bewertung des hydromophologischen Zustandes für den vorliegenden zweiten Bewirtschaftungsplan durchgeführt wurde. Die Angaben zum hydromorphologischen Zustand aus dem ersten und dem zweiten Bewirtschaftungsplan sind somit nicht miteinander vergleichbar.

### 15.6.2 Grundwasserkörper

Im Sinne einer besseren Transparenz und Lesbarkeit wurde die Methodologie zur Bewertung des Zustandes der Grundwasserkörper gemäß dem CIS-Leitfaden N°18 zur Beurteilung von Zustand und Trends im Grundwasser[480] durchgeführt. Dieser Leitfaden wurde von der europäischen Arbeitsgruppe Grundwasser erstellt, die im Rahmen der gemeinsamen Strategie zur Unterstützung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (CIS *Common Implementation Strategy*) tagt. Weitere Details sind im

[476] Beschluss 2013/480/EU der Kommission vom 20. September 2013 zur Festlegung der Werte für die Einstufungen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Entscheidung 2008/915/EG
[477] NF T90-350, AFNOR, 2004
[478] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)
[479] Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface
[480] Common Implementation Strategy for the Implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 18, Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment, European Commission, 2009

Kapitel 6.9 beschrieben. Die im ersten Bewirtschaftungsplan angewandte Methode wurde ihrerseits für die Risikoeinstufung der Grundwasserkörper benutzt[481].

Die Trendanalyse auf Ebene der Grundwasserkörper wurde für den zweiten Bewirtschaftungsplan neu durchgeführt. Dabei berief man sich auf eine in Österreich bewährte Methode (siehe *Kapitel 6.10 Trend- und Trendumkehrabschätzung in den Grundwasserkörpern*).

Während des ersten Bewirtschaftungszyklus wurden Repräsentativitätsstudien der unterschiedlichen Grundwassermessstellen durchgeführt (WRRL, Nitratrichtlinie). Als Schlussfolgerung wird im zweiten Bewirtschaftungszyklus die Einführung von zusätzlichen Messtellen angestrebt. Zudem soll das Messnetz der Nitratrichtlinie stärker an das Messnetz der WRRL angepasst werden. Weitere Details finden sich im Kapitel 6.8.

## 15.7 Monitoring und Vergleich der Einschätzung des Zustandes in den Jahren 2009 und 2015

### 15.7.1 Oberflächenwasserkörper

Im Vergleich zum Bewirtschaftungsplan von 2009 hat sich der ökologische Zustand der Oberflächenwasserkörper zum Teil ein wenig verbessert, zum Teil aber auch verschlechtert (siehe Anhang 22). So ist der Anteil der Oberflächenwasserkörper im schlechten Zustand von 10% auf rund 8% gesunken und der der Oberflächenwasserkörper im unbefriedigenden Zustand von rund 30% auf etwa 23%. Der Anteil der Oberflächenwasserkörper im guten Zustand ist jedoch auch von etwa 8% auf etwa 3% gesunken. Die Gründe für diese Entwicklung sind weiter unten im Text aufgeführt.

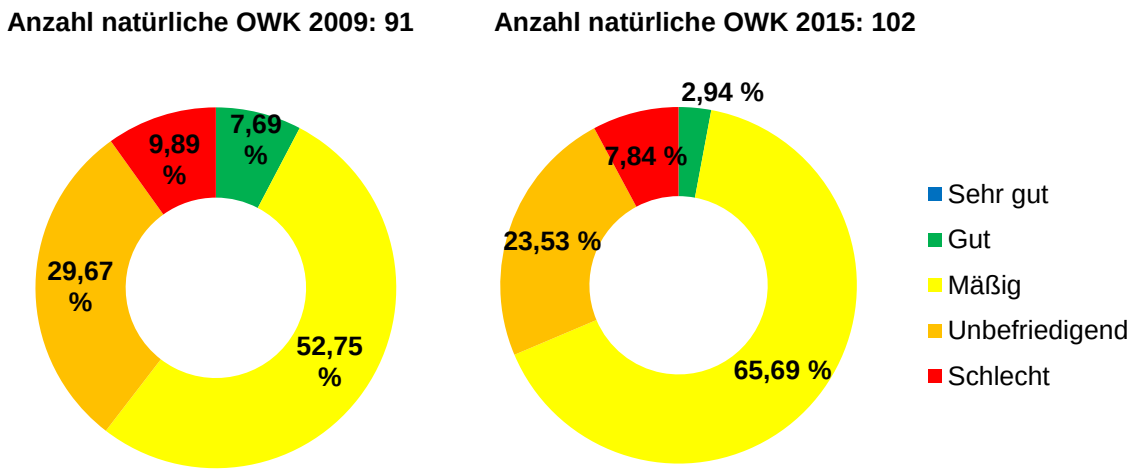



*Abbildung 15-2: Bewertung des ökologischen Zustandes in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts)*

Ein ähnliches Bild ergibt sich beim Vergleich des ökologischen Potenzials der als HMWB eingestuften Oberflächenwasserkörper. So ist der Anteil der HMWB, welche ein gutes ökologisches Potenzial aufweisen von 9% auf 0% gesunken. Der Anteil der HMWB, welche ein mäßiges ökologisches Potenzial aufweisen ist in etwa gleich geblieben wohingegen der Anteil der HMWB, welche ein

[481] Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), Bericht zur Bestandsaufnahme für Luxemburg 2014, Administration de la gestion de l'eau, Oktober 2014 (http://www.eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_cadre_eau/2015-2021_2e_cycle/index.html)

schlechtes Potenzial aufweisen, sich deutlich verringert hat. Postiv zu bewerten ist zudem die Tasache, dass die Anzahl der Wasserkörper, die als HWMB ausgewiesen wurden, von 11 auf 8 reduziert werden konnte.

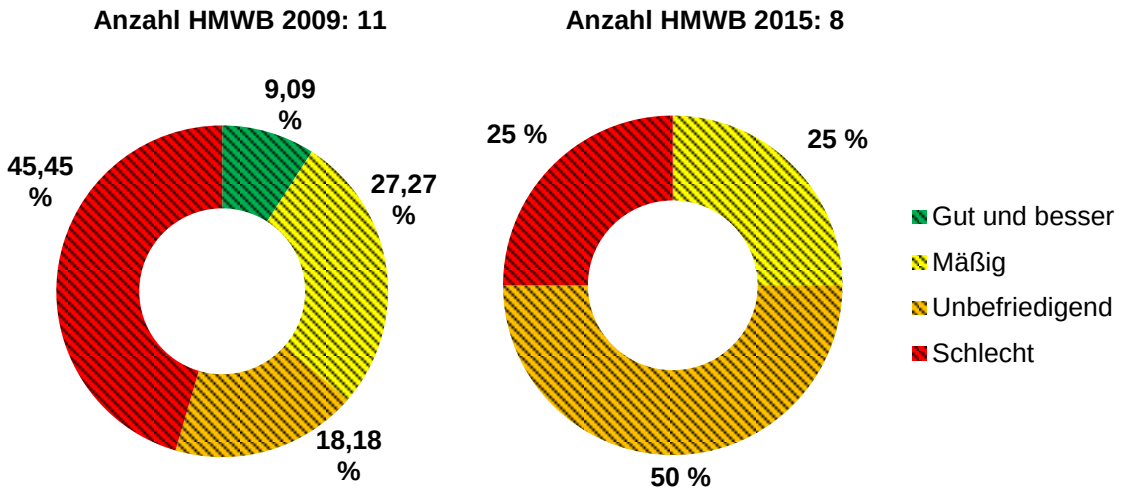



*Abbildung 15-3: Bewertung des ökologischen Potenzials in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts)*

Die Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzial basierte im ersten Bewirtschaftungsplan fast ausschließlich auf den Ergebnissen der Erhebung der Makroinvertebraten nach der alten Methode des IBGN[482] und nur wenigen Ergebnissen der Erhebung der Makrophyten, Diatomeen oder Fischen Zudem wurde für den ersten Bewirtschaftungsplan die Bewertung der physikalisch-chemischen Parameter in der Regel nur unterstützend bei der Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen. So wurde bei 23 Oberflächenwasserkörpern die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten für den ökologischen Zustand übernommen obwohl die physikalisch-chemischen Parameter eine schlechtere Bewertung aufwiesen als die biologischen Qualitätskomponenten. Für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan wurde diese Methodik nicht übernommen und der ökologische Zustand ergibt sich aus der jeweils schlechteren Bewertung der biologischen bzw. physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Die Bewertung des ökologischen Zustandes erfolgte somit nach strengeren Kriterien als dies noch für den ersten Bewirtschaftungsplan der Fall war, sodass die Ergebnisse für den ökologischen Zustand von 2009 bzw. von 2015 nur bedingt miteinander vergleichbar sind.

Vergleicht man die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten von 2009 mit der von 2015 (siehe Abbildung 15-4 und Anhang 22), fällt auf, dass es einige Unterschiede gibt. So ist der Anteil der Oberflächenwasserkörper im schlechten Zustand von rund 13% auf 9% und jener im unbefriedigenden Zustand von 28% auf etwa 25% gesunken. Der Anteil der Oberflächenwasserkörper im guten Zustand ist jedoch auch von etwa 12% auf 9% gesunken. Der Vergleich bezieht sich auf die Bewertung der natürlichen und der als HMWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörper.

[482] Indice Biologique Global Normalisé, AFNOR T90-350, 2004

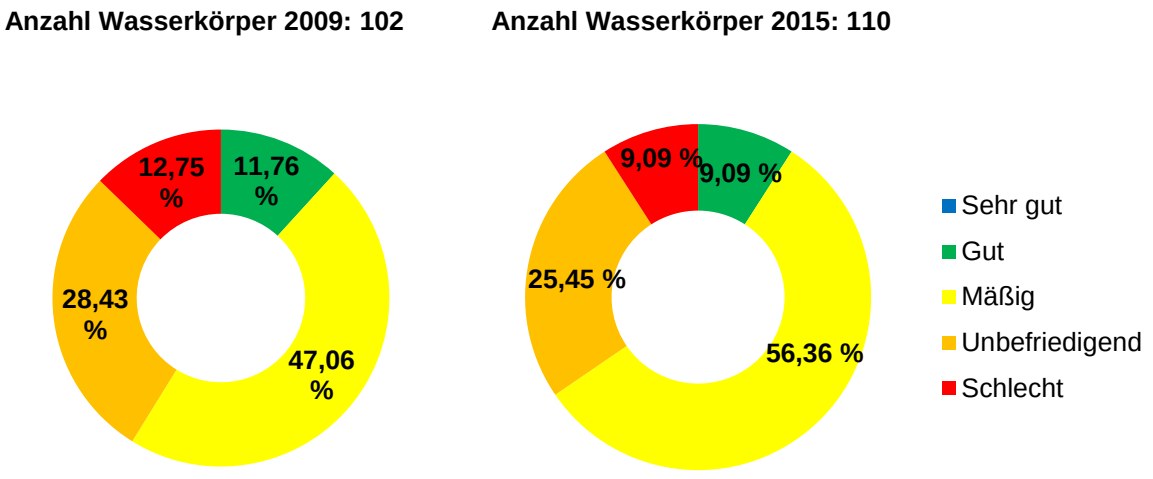



*Abbildung 15-4: Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts)*

Die Unterschiede bei der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten sind zum Teil durch komplettere Monitoringergebnisse bedingt. So wurde im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan, für fast alle Oberflächenwasserkörper auch die sonstige aquatische Flora (Phytobenthos, Makrophyten) beprobt. Für den zweiten Bewirtschaftungsplan liegen für insgesamt 108 Oberflächenwasserkörper (98%) Bewertungen für den Parameter Phytobenthos und Makrophyten vor, wohingegen für den ersten Bewirtschaftungsplan 48 Oberflächenwasserkörper (47%) auf Basis von Makrophyten und 50 Oberflächenwasserkörper (49%) auf Basis von Diatomeen bewertet wurden. Die Fische wurden für den ersten Bewirtschaftungsplan in nur 14 Wasserkörpern (14%) bewertet, wohingegen für den zweiten Bewirtschaftungsplan für 46 Oberflächenwasserkörper (42%) Fischbewertungen vorliegen. Für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos lagen für den ersten Bewirtschaftungsplan insgesamt für 83 Oberflächenwasserkörper (81%) Bewertungen vor. Für den zweiten Bewirtschaftungsplan liegen für 107 Oberflächenwasserörper (97%) Bewertungen für Makrozoobenthos vor. Die Verschlechterungen bei der Zustandsbewertung lassen sich somit auch durch die Komplementierung und ein genaueres Monitoring erklären.

Die Unterschiede sind zum Teil jedoch auch durch natürliche Schwankungen bedingt.

Bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern gibt es im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan keine erheblichen Unterschiede (siehe Anhang 22). Auch bei den flussgebietsspezifischen Parametern gibt es keine wesentlichen Unterschiede im Vergleich zum ersten Bewirtschaftungsplan. Überschreitungen gab es sowohl in 2009 als auch in 2015 vor allem bei Eisen und Kupfer, vereinzelt auch bei Zink, wobei die Werte hier aber meist nur über der halben Umweltqualitätsnorm lagen.

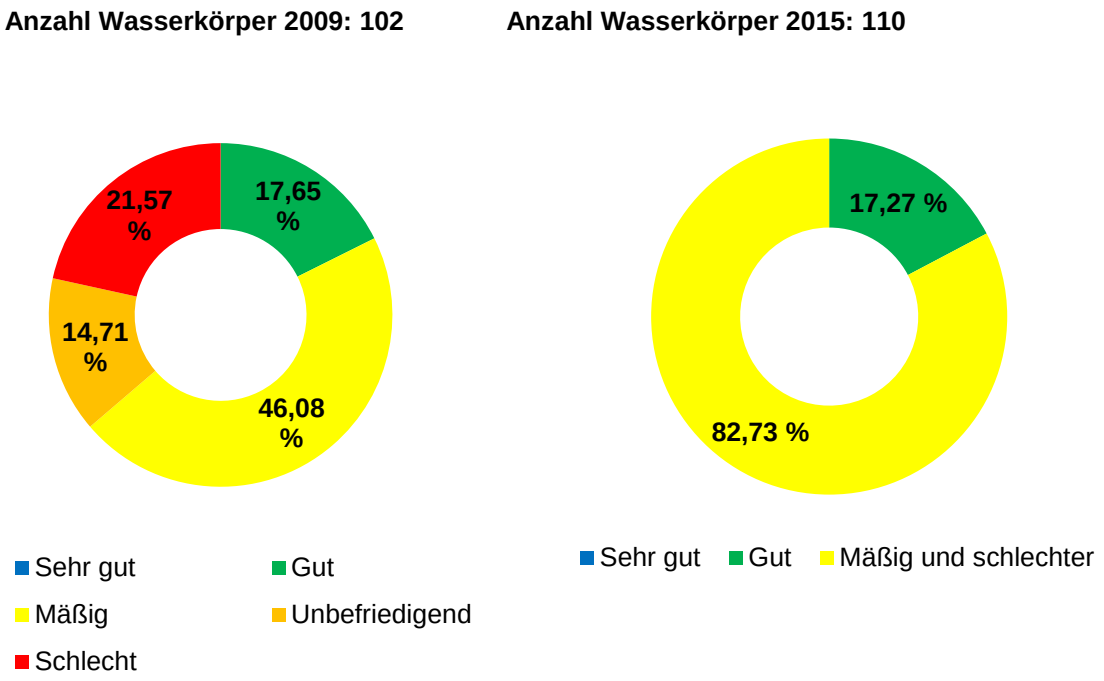



*Abbildung 15-5: Bewertung des physikalisch-chemischen Zustandes in den Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts)*

Für die Erfassung und Bewertung des chemischen Zustandes wurden für den ersten Bewirtschaftungsplan folgende Stoffe berücksichtigt:

- prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe gemäß Anhang X der WRRL,
- 8 Substanzen der Liste I der Richtlinie 86/280/EWG[483]

Die Umweltqualitätsnormen der prioritär und prioritär gefährlichen Stoffe wurden dabei von der Richtlinie 2008/105/EG[484] abgeleitet.

Bei der Bewertung des chemischen Zustandes wurden im ersten Bewirtschaftungsplan kleine Zuläufe oberhalb der Messstelle als nicht belastet eingestuft, wenn in ihrem Einzugsgebiet keine Punktquellen für gefährliche Stoffe anhand des nationalen „Gewerbs-Inventars“ (*Registre national du commerce et des sociétés*) gefunden wurden. Der Fokus fiel dann auf den Hauptzulauf oberhalb der Messstelle, und Punktquellen innerhalb dessen Einzugsgebietes wurden nach Expertenmeinung eingeschätzt. Von den insgesamt 102 Oberflächenwasserkörpern wurden nach diesem Verfahren 71 in einen guten und 31 in einen nicht guten chemischen Zustand eingestuft.

Die Bewertung des chemischen Zustandes für den zweiten Bewirtschaftungsplan basiert auf der Stoffliste der Richtlinie 2008/105/EG und es wurde eine Bewertung auf Grundlage der Umweltqualitätsnormen der Richtlinie 2008/105/EG sowie der Richtlinie 2013/39/EU[485] durchgeführt. Um die Vergleichbarkeit mit der Bewertung aus dem ersten Bewirtschaftungsplan zu gewährleisten, werden hier nur die Ergebnisse der Bewertung nach den Vorgaben der Richtlinie 2008/105/EG

[483] Richtlinie 86/280/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 betreffend Grenzwerte und Qualitätsziele für die Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe im Sinne der Liste I im Anhang der Richtlinie 76/464/EWG
[484] Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG
[485] Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

berücksichtigt. Bei der Bewertung des chemischen Zustandes überschritt die Summe der Konzentrationen an Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3cd)pyren systematisch die in der Richtlinie 2008/105/EG festgelegte Umweltqualitätsnorm für das Jahresmittel. Da diese Überschreitung sowohl in den Hauptgewässern als auch in ländlichen Quellbereichen von kleineren Gewässern festgestellt wurde, wurden sämtliche Wasserkörper in einen schlechten chemischen Zustand eingestuft. Betrachet man den chemischen Zustand ohne diese als ubiquitär eingestuften Substanzen, wird der gute chemische Zustand für 99 Oberflächenwasserkörper erreicht.

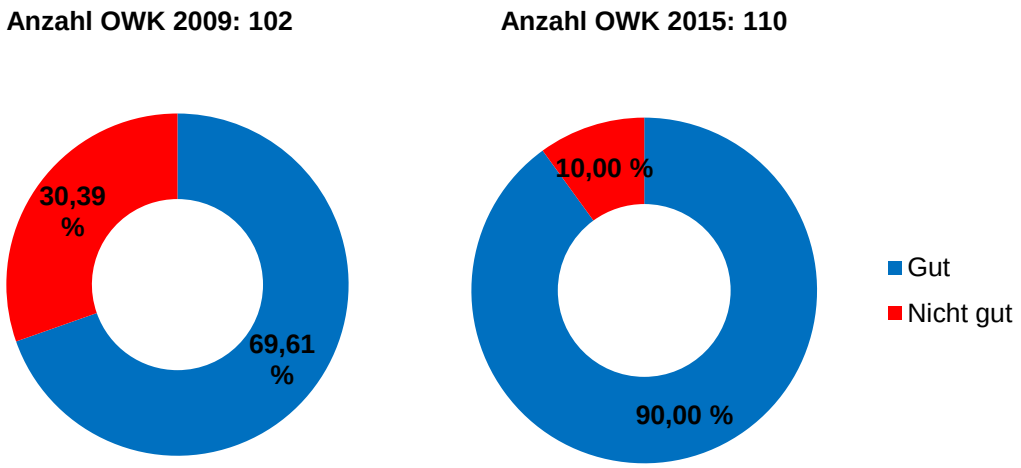



*Abbildung 15-6: Bewertung des chemischen Zustandes in dem Jahren 2009 (links) und 2015 (rechts, ohne ubiquitäre Stoffe)*

### 15.7.2 Grundwasserkörper

Ähnlich wie im ersten Bewirtschaftungsplan von 2009 wurden alle Grundwasserkörper im vorliegenden Bewirtschaftungsplan in einen guten mengenmäßigen Zustand eingestuft.

Die nachfolgende Tabelle enthält einen Vergleich der Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper im ersten sowie im zweiten Bewirtschaftungsplan.

*Tabelle 15-3: Vergleich der Bewertungen für den chemischen Zustand der Grundwasserkörper im ersten bzw. im zweiten Bewirtschaftungsplan*

| Grundwasserkörper | Bewertung im Jahr 2009 | Bewertung im Jahr 2015 |
|---|---|---|
| Devon (MES 1) | Gut | Schlecht (Pestizide) |
| Trias (MES 2) | Schlecht (Nitrat, Pestizide) | Ersetzt durch MES 6 und MES 7 |
| Trias-Nord (MES 6) | - | Schlecht (Pestizide) |
| Trias-Ost (MES 7) | - | Gut |
| Unterer Lias (MES 3) | Schlecht (Nitrat, Pestizide) | Schlecht (Nitrat, Pestizide) |
| Mittlerer Lias (MES 4) | Gut | Gut |
| Oberer Lias/Dogger (MES 5) | Gut | Gut |

Der Grundwasserkörper Devon wurde im Verglich zum ersten Bewirtschaftungsplan als schlecht eingestuft. Dies ist bedingt durch den Einfluss der schlechten Grundwasserqualität auf die Trinkwasserversorgung. Auch rechtfertigt die räumliche Verteilung der schlechten Grundwasserqualität die schlechte Bewertung des Grundwasserkörpers. Dieser negative Einfluss ist

erst seit 2008 messbar. Nach der jetzt angewandten Methodik zur Bewertung des chemischen Zustandes, hätte der Grundwasserkörper Devon im ersten Bewirtschaftungsplan auch als schlecht eingestuft werden müssen. Die neu eingeführte Methodologie hebt hervor, dass die durch Pestizide bedingte schlechte Grundwasserqualität sich innerhalb der beiden neu ausgewiesenen Grundwasserkörper Trias-Nord und Trias-Ost nur auf den Grundwasserkörper Trias-Nord beschränkt. Die für den zweiten Bewirtschaftungsplan angewandte Methodik erlaubt zudem eine bessere Bewertung der Grundwasserkörper Trias für den Parameter Nitrat. Für den Grundwasserkörper Unter Lias hat die neue Methodik keinen signifikanten Einfluss auf die Zustandsbewertung.

## 15.8 Wirtschaftliche Analyse

Für den zweiten Bewirtschaftungsplan wurde die wirtschaftliche Analyse von Grund auf neu erstellt, um so den Anforderungen aus dem CIS-Process besser gerecht zu werden. So wurde die Darstellung der Wasserpreispolitik vertieft, ein neues Baseline Szenario entwickelt und das Thema Umwelt- und Ressourcenkosten vertieft aufgegriffen.

# 16. Bewertung der Fortschritte zur Erfüllung der Umweltziele, einschließlich einer Darstellung der Überwachungsergebnisse für den Zeitraum des vorangegangenen Plans in Kartenform und einer Begründung für das Nichterreichen eines Umweltziels

Gemäß Anhang VII Buchstabe B der WRRL enthält die aktualisierte Fassung des Bewirtschaftungsplans eine Bewertung der Fortschritte zur Erfüllung der Umweltziele, einschließlich einer Darstellung der Überwachungsergebnisse für den Zeitraum des vorangegangenen Plans in Kartenform und einer Begründung für das Nichterreichen eines Umweltziels.

Die Ergebnisse der Überwachungsprogramme sind detailliert im Kapitel 6 beschrieben. Angaben zu den Gründen für das Nichterreichen eines Umweltziels sind in den Kapiteln 7.6 und 9.3.4 enthalten.

## 17. Zusammenfassung und Begründung von Maßnahmen, die in einer früheren Fassung des Bewirtschaftungsplans vorgesehen waren, aber nicht in die Praxis umgesetzt wurden

Gemäß Anhang VII Buchstabe B der WRRL enthält die aktualisierte Fassung des Bewirtschaftungsplans eine Zusammenfassung und Begründung von Maßnahmen, die in einer früheren Fassung des Bewirtschaftungsplans vorgesehen waren, aber nicht in die Praxis umgesetzt wurden.

Da der Stand der Maßnahmenumsetzung detailliert im Kapitel 9.1 beschrieben ist, wird in diesem Kapitel nicht mehr auf diesen Punkt eingegangen.

## 18. Zusammenfassung zusätzlicher einstweiliger Maßnahmen, die seit Veröffentlichung der vorherigen Fassung des Bewirtschaftungsplans gemäß Artikel 11 Absatz 5 verabschiedet wurden

Gemäß Anhang VII Buchstabe B der WRRL enthält die aktualisierte Fassung des Bewirtschaftungsplans eine Zusammenfassung zusätzlicher einstweiliger Maßnahmen, die seit Veröffentlichung der vorherigen Fassung des Bewirtschaftungsplans gemäß Artikel 11 Absatz 5 verabschiedet wurden.

In Luxemburg wurden seit der Veröffentlichung des ersten Bewirtschaftungsplans keine Maßnahmen nach Artikel 11(5) der WRRL verabschiedet.

# 19. Anhänge

Anhang 1: Karten
Anhang 2: Steckbriefe der Fließgewässertypen Luxemburgs
Anhang 3: Übersicht der neuen und alten Oberflächenwasserkörper
Anhang 4: Ergebnisse aus dem Klimacheck für den Bereich der Siedlungswasserwirtschaft und der Hydromorphologie
Anhang 5: Signifikante Belastungen der Oberflächenwasserkörper
Anhang 6: Überblick der Natura 2000 Gebiete, die Schutzziele aufweisen, welche wasserabhängige Habitate oder Arten betreffen, die nach der FFH-Richtlinie oder der Vogelschutz-Richtlinie geschützt sind
Anhang 7: Übersicht der Oberflächenwasserkörper (EZG), in denen FFH-Gebiete liegen
Anhang 8: Übersicht der Oberflächenwasserkörper (EZG), in denen Vogelschutzgebiete liegen
Anhang 9: Übersicht der Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper
Anhang 10: Trend- und Trendumkehrabschätzung in den Grundwasserkörpern
Anhang 11: Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen für 2015 und Einschätzung der Zielerreichung bis Ende 2021 bzw. 2027
Anhang 12: Im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehene, bereits umgesetzte siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen
Anhang 13: Im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehene, in Umsetzung befindliche siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen
Anhang 14: Im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehene, bereits umgesetzte hydromorphologische Maßnahmen
Anhang 15: Im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehene, in Umsetzung befindliche hydromorphologischeMaßnahmen
Anhang 16: Stand der Umsetzung der 48 prioritären Querbauwerke aus dem Maßnahmenprogramm von 2009
Anhang 17: Liste der 52 prioritären Querbauwerke für den zweiten Bewirtschaftungszyklus
Anhang 18: Im Maßnahmenprogramm von 2009 vorgesehene, bereits umgesetzte landwirtschaftliche Maßnahmen (Stand Dezember 2015 bzw. Dezember 2011)
Anhang 19: Maßnahmenkatalog
Anhang 20: Detailliertes Maßnahmenprogramm
Anhang 21: Übersicht der vorgenommenen Änderungen im Rahmen der Überarbeitung der Oberflächenwasserkörper
Anhang 22: Vergleich der Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper von 2009 und 2015