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

Administration de la gestion de l'eau

Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (MDDI)
vertreten durch die

Wasserwirtschaftsverwaltung Luxemburg
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette

HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLAN

für das Großherzogtum Luxembourg

- Entwurf 22.12.2014 -

ARGE HWRM-PL GdL

INHALT

1 EINLEITUNG 14
1.1 Einführung 14
1.2 Inhalte des Hochwasserrisikomanagements 15
1.3 Räumlicher Geltungsbereich des HWRM-Plans 18
1.4 Zuständige Behörden 20
2 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG 21
2.1 Rechtliche Grundlage 21
2.2 Teilbereiche der Öffentlichkeitsbeteiligung 21
2.2.1 Information 21
2.2.2 Aktive Beteiligung aller interessierten Stellen 23
2.2.3 Anhörung 26
2.2.4 Berücksichtigung der Stellungnahmen bei der Aufstellung des HWRM-Plans 27
3 BESCHREIBUNG DES FLUSSGEBIETES 28
3.1 Geographie 28
3.2 Geologie und Pedologie 29
3.3 Klimatische Verhältnisse 30
3.4 Hydrologische Verhältnisse 31
3.5 Klimawandel 32
3.6 Oberflächengewässer 33
3.6.1 Mosel 33
3.6.2 Sauer 34
3.6.3 Our 35
3.6.4 Alzette 35
3.7 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung 36
3.7.1 Siedlungsgebiete 36
3.7.2 Industrie 37
3.7.3 Verkehrswege und Verkehrsinfrastruktur 38
3.7.4 Sonstige Flächennutzung 38
3.8 Schutzgebiete (Wasser- und Quellenschutzgebiete; Badegewässer; FFH- und Vogelschutzgebiete) 39
3.8.1 Wasserschutzgebiete 39
3.8.2 Badegewässer 39
3.8.3 FFH- und Vogelschutzgebiete 40
3.9 Kulturerbe 40

4 HISTORISCHE HOCHWASSEREREIGNISSE 41
4.1 Hochwasserereignis vom Januar 1993 [8] 41
4.2 Hochwasserereignis im Januar 2003 [9] 44
4.3 Hochwasserereignis im Januar 2011 [10] 46
5 BESCHREIBUNG DES BESTEHENDEN HOCHWASSERSCHUTZES 50
5.1 Historie 50
5.2 Nicht-technischer Hochwasserschutz 51
5.2.1 Flächenvorsorge 51
5.2.2 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung 51
5.2.3 Bau- und Verhaltensvorsorge 55
5.2.4 Risikovorsorge 56
5.3 Technischer Hochwasserschutz 56
5.3.1 Talsperre Esch-Sauer 56
5.3.2 Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Welscheid 57
5.3.3 Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler HW-Schutz 57
5.3.4 Objektschutz 59
5.4 Meldedienst 59
5.5 Wasserhaushaltsmodell LARSIM 64
6 FESTLEGUNG DER HOCHWASSERRISIKOGEBIETE 65
6.1 Vorgaben der HWRM-RL 65
6.2 Vorgehensweise in Luxemburg 65
6.3 Ableitung der relevanten Gewässerkulisse 66
7 ERMITTLUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS 67
7.1 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen 67
7.1.1 Anlass 67
7.1.2 Erstellung eines hochpräzisen digitalen Geländemodells (DGM) [17] 68
7.1.3 Erfassung von Querprofilen für die hydraulische Berechnung der Gewässer [17] 68
7.1.4 Ermittlung der Abflussdaten für die Gewässer in Luxemburg 69
7.1.5 Wasserspiegellagenberechnung 70
7.2 Erstellung von Hochwassergefahrenkarten [16] 72
7.3 Erstellung von Hochwasserrisikokarten [16] 75
8 SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DEN GEFAHREN- UND RISIKOKARTEN 79
8.1 Vorgehensweise 79
8.2 Zusammenfassung der Risiken pro Schutzgut 79

8.2.1 Schutzgut Menschliche Gesundheit 79
8.2.2 Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit 79
8.2.3 Schutzgut Umwelt 80
8.2.4 Schutzgut Kulturerbe 81
8.3 Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos 82
8.3.1 Beschreibung der Systematik 82
8.3.2 Mosel mit Zufluss Syr 82
8.3.3 Sauer mit kleineren Zuflüssen 87
8.3.4 Our 100
8.3.5 Alzette mit Zuflüssen Eisch und Mamer 101
8.4 Beschreibung der Hochwasserbrennpunkte 108
8.4.1 Übersicht 108
8.4.2 Hochwasserbrennpunkt Luxembourg 109
8.4.3 Hochwasserbrennpunkt Mersch 113
8.4.4 Hochwasserbrennpunkt Colmar-Berg 117
8.4.5 Hochwasserbrennpunkt Nordstad 120
8.4.6 Hochwasserbrennpunkt Larochette - Medernach 123
8.4.7 Hochwasserbrennpunkt Echternach 126
8.4.8 Hochwasserbrennpunkt Roeserbann 129
8.4.9 Hochwasserbrennpunkt Hesperange 131
8.4.10 Hochwasserbrennpunkt Mosel 134
9 BESCHREIBUNG DER FESTGELEGTEN ANGEMESSENEN ZIELE 139
9.1 Methodik 139
9.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ 141
9.3 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“ 141
9.4 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“ 142
9.5 Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte“ 143
9.6 Zusammenfassung der Ziele 143
9.6.1 Ziele zur Vermeidung neuer Risiken 143
9.6.2 Ziele zur Reduktion bestehender Risiken 144
9.6.3 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers 145
9.6.4 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser 146
10 ABLEITUNG VON MASSNAHMEN 147
10.1 Beteiligte Stellen zur Festlegung von Maßnahmen 147

10.2 Maßnahmenartenkatalog 147
10.3 Methodik des Ist-Ziel-Vergleichs 152
11 FESTGELEGTE MASSNAHMEN 154
11.1 Überblick 154
11.2 Maßnahmen der Flächenvorsorge mit dem Ziel „Vermeidung“ 157
11.2.1 Angepasste Raumordnungs- und Regionalplanung 158
11.2.2 Festlegung von Überschwemmungsgebieten 160
11.2.3 Angepasste Bauleitplanung 161
11.2.4 Angepasste Flächennutzungen 163
11.3 Entfernung oder Verlegung zur Anpassung 166
11.4 Maßnahmen der Bauvorsorge mit dem Ziel „Verringerung“ 168
11.4.1 Hochwasserangepasstes Planen und Bauen 169
11.4.2 Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen 171
11.4.3 Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen 173
11.5 Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt mit dem Ziel „Schutz“ 175
11.5.1 Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung 176
11.5.2 Gewässerentwicklung- und Auenrenaturierung 178
11.5.3 Minderung der Flächenversiegelung 180
11.5.4 Regenwassermanagement 181
11.5.5 Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen 183
11.6 Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes mit dem Ziel „Schutz“ 185
11.6.1 Hochwasserrückhaltemaßnahmen/Stauanlagen 186
11.6.2 Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen 188
11.6.3 Bau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen 190
11.6.4 Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken 192
11.6.5 Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau) 193
11.6.6 Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung 195
11.7 Maßnahmen der Informationsvorsorge mit dem Ziel „Vorsorge“ 196
11.7.1 Verbesserung des Hochwassermeldedienstes 197
11.7.2 Warn- und Informationssysteme 199
11.8 Maßnahmen zu Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz mit dem Ziel „Vorsorge“ 200
11.8.1 Alarm- und Einsatzplanung 200
11.9 Maßnahmen der Verhaltensvorsorge mit dem Ziel „Vorsorge“ 202

11.9.1 Vorbereitung auf den Hochwasserfall 202
11.10 Maßnahmen der Risikovorsorge mit dem Ziel „Vorsorge“ 204
11.10.1 Finanzielle Vorsorge 204
11.11 Maßnahmen zur Hochwasserbewältigung mit dem Ziel „Wiederherstellung/Regeneration“ 206
11.11.1 Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung 206
12 ZUSAMMENFASSUNG DER MASSNAHMEN 209
12.1 Berücksichtigung der Seveso-III-Richtlinie 209
12.2 Zusammenfassung der Maßnahmen unter Berücksichtigung der WRRL 209
12.3 Rangfolge der festgelegten Maßnahmen 211
12.4 Umsetzbarkeit 211
12.5 Ökonomische Bewertung und Wirksamkeit 212
12.6 Zusammenfassung der Maßnahmenplanung 214
12.6.1 Aspekte 214
12.6.2 Schutzgüter 216
12.6.3 Brennpunkte 216
12.6.4 NATIONALE MASSNAHMEN 217
13 KOORDINATION IN DEN FLUSSGEBIETEN 218
14 ÜBERWACHUNG DES FORTSCHRITTS 219
VERWENDETE UNTERLAGEN 220

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bearbeitungsschritte und Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL 15
Abbildung 2: HWRM-Zyklus nach [1] 16
Abbildung 3: Anteil des luxemburgischen Einzugsgebietes in der Mosel. 19
Abbildung 4: Beispiel zur Veröffentlichung der Hochwassergefahrenkarten im Webdienst eau.geoportail.lu 22
Abbildung 5: Beispiel zur Veröffentlichung der Hochwasserrisikokarten im Webdienst eau.geoportail.lu 22
Abbildung 6: Karte der Hochwasser- und Flusspartnerschaften. 24
Abbildung 7: Geländehöhenkarte Luxemburg. Abbildung ohne Maßstab. Quelle [3]. 28
Abbildung 8: Bodentypenkarte Luxemburg. Abbildung ohne Maßstab. Quelle [3]. 29
Abbildung 9: Jahresdurchschnittstemperaturen (links) und mittlere Jahresniederschläge (rechts) in Luxemburg. Abbildung ohne Maßstab. Quelle [3]. 30
Abbildung 10: Untersuchungsgebiet der Studie zum Klimawandel [49]. 32
Abbildung 11: Primäre und sekundäre Fließgewässer Luxemburgs. 34
Abbildung 12: Bevölkerungsdichte im Großherzogtum Luxemburg (Statec). 36
Abbildung 13: Trinkwasserschutzzonen in Luxemburg. Quelle: Geoportail 39
Abbildung 14: Hochwasser Januar 1993 in Mersch 42
Abbildung 15: Hochwasser Januar 1993 in Mersch 43
Abbildung 16: Hochwasser Januar 2003 in Diekirch (Sauer) 45
Abbildung 17: Hochwasser Januar 2003 in Bollendorf (Sauer) 45
Abbildung 18: Hochwasser Januar 2003 in Echternach (Sauer) 46
Abbildung 19: Hochwasser Grevenmacher am 25.12.2010 46
Abbildung 20: Hochwasser in Eischen (Eisch) am 07.01.2011 47
Abbildung 21: Hochwasser in Reisdorf (Sauer) am 07.01.2011 47
Abbildung 22: Hochwasser in Echternach(Sauer) am 07.01.2011 48
Abbildung 23: Hochwasser in Kautenbach (Wiltz/Clerf) am 09.01.2011 48
Abbildung 24: Ökologisch orientierter Hochwasserschutz Ralingen-Steinheim 52
Abbildung 25: Obersyren 53
Abbildung 26: Alzette zwischen Walferdange und Steinsel 53
Abbildung 27: Troisvierges 54
Abbildung 28: Our in Vianden 55
Abbildung 29: Ingeldorf während dem Hochwasser 2003 58
Abbildung 30: Diekirch 58
Abbildung 31: Übersicht aller Pegel in Luxemburg 60
Abbildung 32: Grafik der Abflussberechnung am Pegel Mersch mit versch. Vorhersagen 61
Abbildung 33: Internetplattform www.inondations.lu während aktivem HW-Meldedienst 62
Abbildung 34: Beispiele der Grafiken von den Pegeln Mersch und Ettelbrück an der Alzette 63
Abbildung 35: Luxemburgische Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko 66
Abbildung 36: Zusammenhang TIMIS flood mit dessen Vorläuferprojekt Gefahrenatlas Mosel 67

Abbildung 37: Betrachtete Pegel an luxemburgischen Gewässern 69
Abbildung 38: Beispiel eines Abfluss-Längsschnitts HQ_{100} für die Wark [17]. 70
Abbildung 39: Hochwassergefahrenkarte M. 1:5.000 (Beispiel, Legende vergrößert) 74
Abbildung 40: Planlegende Hochwasserrisikokarten 2010 77
Abbildung 41: Planlegende Hochwasserrisikokarten 2013 77
Abbildung 42: Hochwasserrisikokarte M. 1:5.000 (Beispiel) 78
Abbildung 43: Luxemburgische Flüsse > 1.000 km² 82
Abbildung 44: Hochwasserereignis Januar 1948 in Remich [54] 83
Abbildung 45: Hochwasserereignis 2003 Ingeldorf 89
Abbildung 46: Hochwasserereignis Januar 2003 in Diekirch 89
Abbildung 47: Hochwasserereignis 2003 Bettendorf 90
Abbildung 48: Hochwasserereignis 2003 in Reisdorf 90
Abbildung 49: Hochwasserereignis 2003 in Echternach 91
Abbildung 50: Hochwasserereignis Januar 2011 in Wasserbillig 92
Abbildung 51: Hochwasser an der Schüttburger Millen 94
Abbildung 52: Hochwasser Januar 2011 Kautenbach 94
Abbildung 53: Hochwasser Januar 1995 in Ettelbrück 95
Abbildung 54: Einzugsgebiet der Attert 96
Abbildung 55: Luftbild HW 95 – Livange-Bettemburg-Noertzange 102
Abbildung 56: Hochwasser 2011 Brücke Bereldange-Walferdange 103
Abbildung 57: Hochwasser 1993 in Mersch 103
Abbildung 58: Hochwasser Januar 2011 in Eischen 105
Abbildung 59: Übersichtskarte der Hochwasserbrennpunkte 108
Abbildung 60: Hochwasserbrennpunkt Luxembourg 109
Abbildung 61: Überfluteter Kreuzungspunkt Rue d'Eisch, Rue de Mühlenbach und Côte d'Eisch (Auszug Geoportail) 111
Abbildung 62: Hochwasserbrennpunkt Mersch 113
Abbildung 63: Kläranlage Beringen 115
Abbildung 64: Hochwasserbrennpunkt Colmar-Berg 117
Abbildung 65: Hochwasserbrennpunkt Nordstad 120
Abbildung 66: BP Nordstad – Betroffene FFH-Gebiete 122
Abbildung 67: Hochwasserbrennpunkt Larochette-Medernach 123
Abbildung 68: Hochwasserbrennpunkt Echternach 126
Abbildung 69: Hochwasserbrennpunkt Röserbann (HQ_{extrem}) 129
Abbildung 70: Hochwasserbrennpunkt Hesperange 131
Abbildung 71: Hochwasserbrennpunkt Mosel 134
Abbildung 72: Systematik des Ziel- und Maßnahmenkatalogs 140

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Flächenanteile der Anrainerländer am Einzugsgebiet der Mosel, Quelle [[2].	18
Tabelle 2:	Hochwasser- und Partnerschaften in Luxemburg	23
Tabelle 3:	Thematische Abfolge der Workshops	25
Tabelle 4:	Prognostizierte Veränderung der Hochwasserabflüsse	33
Tabelle 5:	Hauptfließgewässer in Luxemburg mit Einzugsgebieten >100 km². Hydrologische Kennzahlen Quelle : Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.	35
Tabelle 6:	Bevölkerungsdichten im Großherzogtum Luxemburg. [5]	37
Tabelle 7:	Flächennutzung im Großherzogtum Luxemburg	38
Tabelle 8:	Gemessene Niederschläge im Zeitraum vom 10. bis zum 11. Januar 1993	41
Tabelle 9:	Registrierte Pegelstände zum Hochwasserereignis vom Januar 1993.	42
Tabelle 10:	Gemessene Niederschläge an ausgewählten Stationen im Winterhalbjahr 2002/2003	44
Tabelle 11:	Statistische Einordnung des Hochwassers an verschiedenen Messstationen	49
Tabelle 12:	Mengengerüst der Vermessung TIMIS flood	68
Tabelle 13:	Vermessene Gewässer im Rahmen des Projektes Gefahrenatlas Mosel	69
Tabelle 14:	Definitionen Anfangswasserstände	71
Tabelle 15:	Ergebnis der Prüfung der eingegangenen Stellungnahmen zu den Hochwassergefahrenkarten	72
Tabelle 16:	Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}	79
Tabelle 17:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)	80
Tabelle 18:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)	80
Tabelle 19:	Potenziell von Hochwasser betroffene Schutzgebiete in Luxemburg bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}	81
Tabelle 20:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)	110
Tabelle 21:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)	110
Tabelle 22:	Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}	110
Tabelle 23:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)	113
Tabelle 24:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)	114
Tabelle 25:	Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}	114
Tabelle 26:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)	117
Tabelle 27:	Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)	118

Tabelle 28: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 118
Tabelle 29: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1) 120
Tabelle 30: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3) 121
Tabelle 31: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 121
Tabelle 32: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 124
Tabelle 33: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1) 124
Tabelle 34: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3) 124
Tabelle 35: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1) 126
Tabelle 36: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3) 126
Tabelle 37: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 127
Tabelle 38: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1) 129
Tabelle 39: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3) 130
Tabelle 40: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 130
Tabelle 41: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1) 132
Tabelle 42: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3) 132
Tabelle 43: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 133
Tabelle 44: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1) 135
Tabelle 45: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3) 135
Tabelle 46: Betroffene Einwohner in den verschiedenen Moselgemeinden bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 136
Tabelle 47: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} 136
Tabelle 48: Ziele zur Vermeidung neuer Risiken 144
Tabelle 49: Ziele zur Reduktion bestehender Risiken 145
Tabelle 50: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers 146
Tabelle 51: Ziele zur Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung 146
Tabelle 52: Liste der Maßnahmenarten 149
Tabelle 53: Arbeitsschritte beim Ist-Soll-Vergleich 152
Tabelle 54: EU-Aspekte der Maßnahmen 301 bis 308 und Ziele sowie Berücksichtigung der WRRL 154

Tabelle 55: EU-Aspekte der Maßnahmen 310 bis 319 und Ziele sowie Berücksichtigung der WRRL 155
Tabelle 56: EU-Aspekte der Maßnahmen 322 bis 327 und Ziele sowie Berücksichtigung der WRRL 156
Tabelle 57: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenart 301 bis 308 214
Tabelle 58: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenart 310 bis 320 215
Tabelle 59: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenart 322 bis 327 216

ANLAGEN:

Anlage 1: Liste der festgelegten Maßnahmen

VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

Luxemburg:	Grand-Duché de Luxembourg:
Luxemburgisches Wassergesetz:	Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau (Gesetz vom 19. Dezember 2008 über den Schutz und die Bewirtschaftung des Wassers)
HWRM-RL:	Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
HWRM-Plan:	Hochwasserrisikomanagement-Plan
HWRK:	Hochwasserrisikokarte
HWGK:	Hochwassergefahrenkarte
Habitat-Richtlinie:	Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
Vogelschutzrichtlinie:	Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
Richtlinie SEVESO II:	Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen
Richtlinie SEVESO III:	Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates.
Industrial Emissions Directive (IED):	Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2010 über Industrieemissionen (Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umwelt-verschmutzung)

IMPRESSUM UND RECHTLICHE HINWEISE

Herausgeber:	Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (MDDI), vertreten durch die Wasserwirtschaftsverwaltung Luxemburg 1, avenue du Rock'n'Roll L-4361 Esch-sur-Alzette
Im Auftrag erstellt durch:	ARGE HWRM-PL GdL, eepi Luxembourg S.à r.l. Bech-Kleinmaacher (L) Luxplan S.A., Capellen (L) Obermeyer Beraten +Planen, Kaiserslautern (D)
Bildnachweis:	Alle verwendeten Bilder zu historischen Hochwasserereignissen stammen aus dem Fundus der luxemburgischen Wasserwirtschaftsverwaltung.

1 EINLEITUNG

1.1 Einführung

Am 23.10.2007 ist die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL - 2007/60/EG) des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken in Kraft getreten. Mit der Einführung hat die EU einen Rahmen für das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen geschaffen. Gemäß Artikel 7 der Richtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, für die Risikogebiete Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen.

Mit der Einführung dieser Richtlinie hat sich die Wasserpolitik der EU in Ergänzung zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL - Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) die Aufgabe gestellt, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung bzw. Vermeidung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die vier Schutzgüter

- menschliche Gesundheit,
- Umwelt,
- Kulturerbe und
- wirtschaftlichen Tätigkeiten

in der Gemeinschaft zu schaffen.

Sowohl die Hochwasserrisikomanagementpläne als auch die Bewirtschaftungspläne gemäß der WRRL sind Elemente der integrierten Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten.

Erster Schritt der Umsetzung der HWRM-RL war die Überführung der geforderten Ziele in das nationale luxemburgische Wassergesetz (Sektion 2, Art. 38, §1, Abs. c, i.d.F.v. 19.12.2008). Somit bildet Art. 38 die Grundlage zur Erstellung des nationalen Hochwasserrisikomanagementplans (HWRM-Plan) für Luxemburg. Die Artikel 56 und 57 regeln die Information und die Integration der Kommunen sowie der Öffentlichkeit.

Mit der richtlinienkonformen Verankerung im luxemburgischen Wassergesetz sind die formalen Voraussetzungen für die Beschreibung der Hochwassergefahren, die Beurteilung des Hochwasserrisikos und letztlich für die Erstellung und flussgebietsweise Abstimmung der Hochwasserrisikomanagementplanung geschaffen. Der mit der WRRL begonnene kontinuierliche Dialog zwischen den Flussgebietseinheiten in Europa wird ergänzt und eine koordinierte und kohärente Hochwasserschutzpolitik gestützt.

Die Umsetzung der HWRM-RL erfolgt in vorgegebenen Bearbeitungsschritten, die mit konkreten Fristen versehen sind (Abb. 1). Wichtige Grundlage für die Erstellung des Hochwasserrisikomanagementplans Luxemburg bildeten die Hochwassergefahrenkarten und die Hochwasserrisikokarten (siehe Kapitel 7.2 und 7.3).

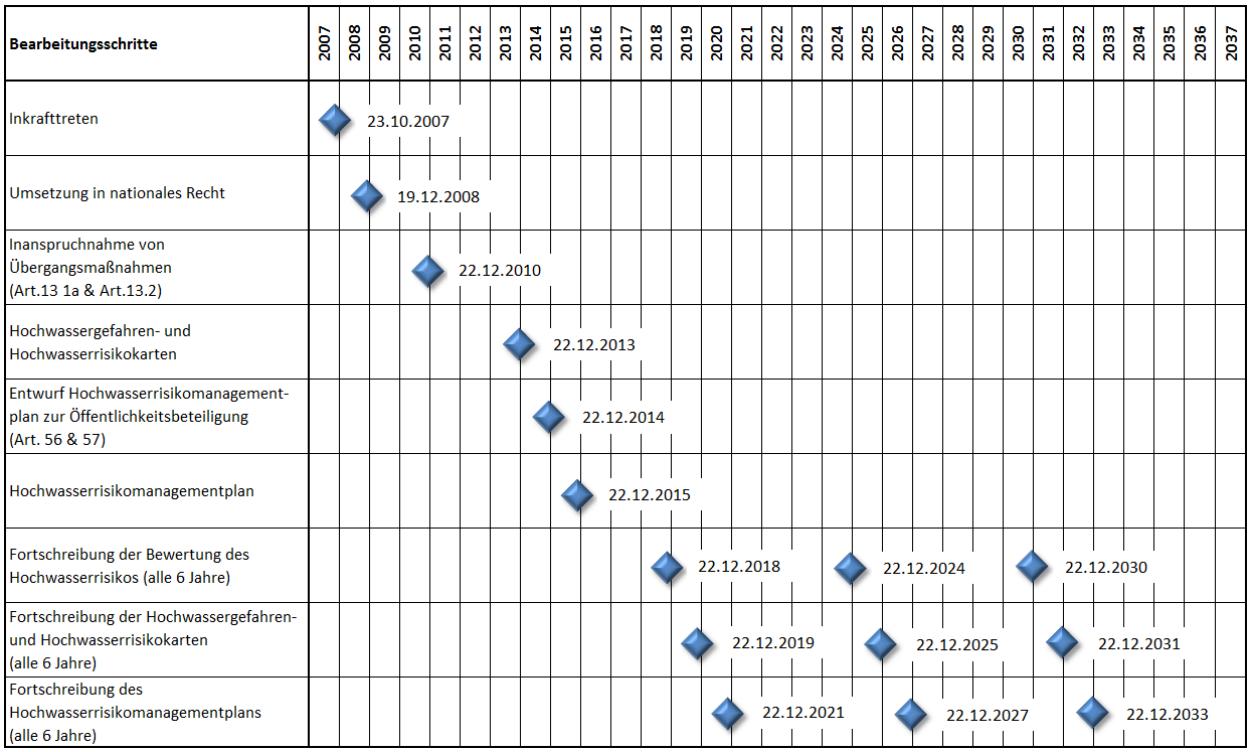

Abbildung 1: Bearbeitungsschritte und Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL

1.2 Inhalte des Hochwasserrisikomanagements

Die HWRM-RL definiert Hochwasser als „zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist“.

Hochwasser in oberirdischen Fließgewässern entsteht durch starke Niederschläge, die unter Umständen mit einsetzender Schneeschmelze und/oder gefrorenem bzw. gesättigtem Boden verbunden schnell in das Gewässer gelangen und dort zum Abfluss kommen. Verschärft werden diese Effekte, wenn die Verdunstung, die Landnutzung (Flächenversiegelung) oder die Bodenversickerung keine ausreichende Dämpfung des Abflusses bewirken können.

Hochwasser führen jedoch erst dann zu Schäden, wenn Sachwerte oder Menschen durch Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen werden. Unter anderem ließ die Siedlungsverdichtung im 20. Jahrhundert die Sach- und Vermögenswerte in den von Überschwemmungen betroffenen Gebieten stark ansteigen. Zunehmend aufwändigere Bebauung, gehobene Ausstattung und Einrichtungen selbst in Kellerräumen und in unteren Stockwerken haben das Schadenspotenzial sukzessive ansteigen lassen. Das Schadenspotenzial ist dabei umso größer, je intensiver potenzielle Überflutungsgebiete genutzt sind und je geringer das Hochwasserbewusstsein ausgeprägt ist.

Ein „Hochwasserrisiko“ ist gemäß Richtlinie definiert als die „Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziellen nachteiligen Folgen auf die Schutzgüter „menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit“.

Die HWRM-RL sieht die Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen als geeignetes Instrument an, um die nachteiligen Auswirkungen von Hochwasserereignissen zu vermeiden bzw. zu verringern. Die Richtlinie sieht dabei nicht den absoluten Schutz vor Überschwemmungen im Vordergrund,

sondern fordert eine Risikobewertung mit Lösungsvorschlägen zur Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen. Somit steht nicht die Erreichung eines bestimmten Schutzgrades im Fokus, sondern die Einrichtung eines Risikomanagements mit Erfassung, Bewertung und Steuerung der Gefahren und potentiellen Schäden, einschließlich der zielgerichteten Ereignisnachbereitung.

Diese Ansatzpunkte der HWRM-RL werden im luxemburgischen Hochwassermanagementplan konsequent umgesetzt. Betrachtet werden insbesondere auch „nicht-bauliche Maßnahmen der Hochwasservorsorge und/oder Maßnahmen zur Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit“.

Wichtige Forderung der Richtlinie ist zudem, dass der HWRM-Plan „alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements umfasst. Der Schwerpunkt soll insbesondere auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge liegen und die besonderen Merkmale des betreffenden Einzugsgebietes berücksichtigen. Die Unterstützung nachhaltiger Flächennutzungsmethoden, die Verbesserung des Wasserrückhalts und kontrollierte Überflutungen bestimmter Gebiete im Falle eines Hochwasserereignisses sollen ebenfalls im HWRM-Plan betrachtet werden.

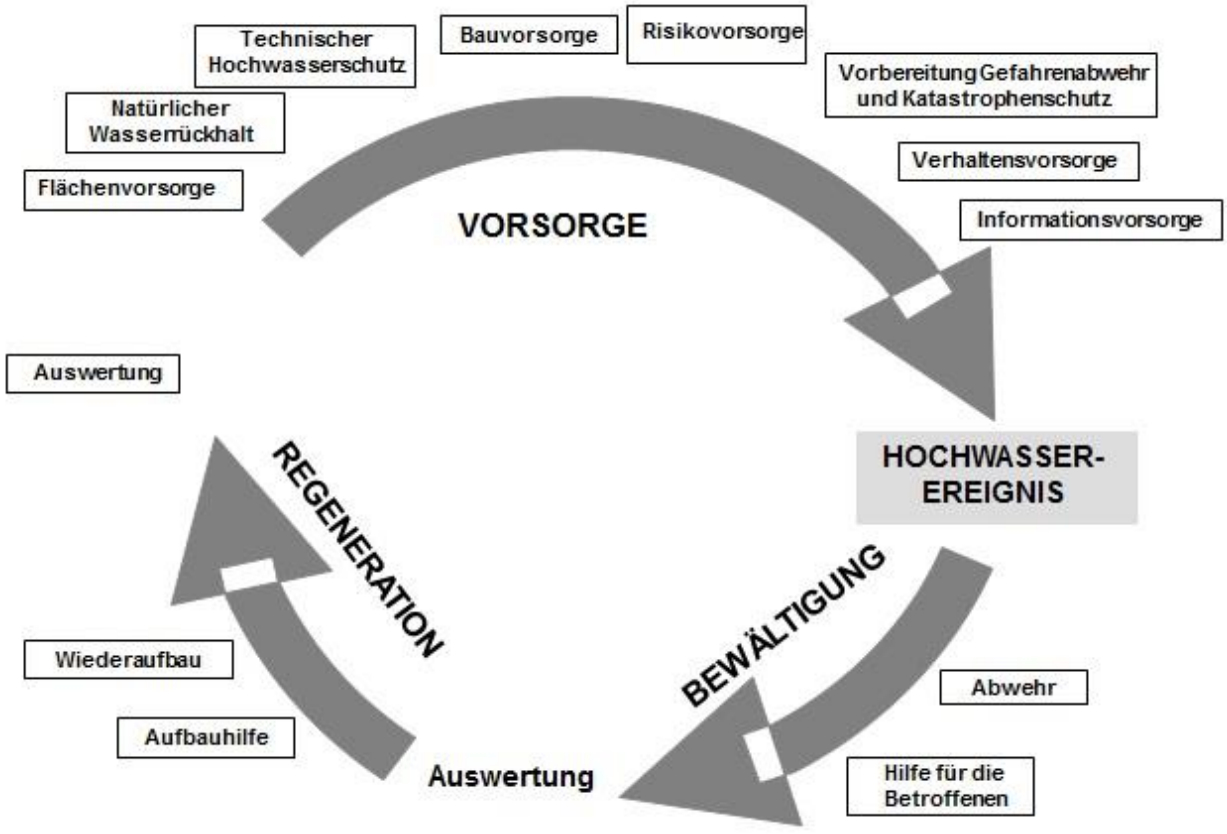

Abbildung 2: HWRM-Zyklus nach *[1]*

Die einzelnen Handlungsbereiche werden im Maßnahmenartenkatalog (vgl. Kap. 10.2) systematisch aufgelistet und detailliert hinsichtlich Defiziten, Ursachen und geeigneten Maßnahmen beschrieben.

Die Hochwasserrisikomanagementpläne enthalten dabei keine unmittelbar verbindlichen Vorgaben für Einzelmaßnahmen, sondern sie liefern Grundlagen für technische, finanzielle und politische Entscheidungen sowie die Festlegung von Prioritäten.

Umfassende Bestandsaufnahme zur Hochwasserentstehung

Im Zuge der Bestandsaufnahme wurden zunächst die Entstehung von Hochwasser und die resultierenden Auswirkungen im Moseleinzugsgebiet analysiert. Auf Grundlage der bestehenden Gefahren- und Risikolage bei Hochwasser wurden unter Berücksichtigung von vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen Defizite ermittelt und Schutzziele benannt. Um den Blick für das Machbare zu schärfen hat man auch „vergangene Hochwasserereignisse“ ausgewertet und in die Überlegungen einbezogen.

Durch die im HWRM-Plan für Luxemburg aufgezeigten, dem Hochwasserrisiko angepassten Verhaltensstrategien wird die Ausgangslage im Hochwasserfall deutlich verbessert. Denn auch zukünftig werden nicht alle Hochwasser beherrschbar sein, so dass weiterhin mit nachteiligen Auswirkungen auf die „Schutzgüter“ gerechnet werden muss (vgl. auch Kap. 8).

Erstellung von Hochwassergefahrenkarten und -risikokarten

Zur Veranschaulichung der Hochwassergefahr wurden zwei Typen von Übersichtskarten erstellt:

- Hochwassergefahrenkarten geben mittels der dargestellten überfluteten Fläche und Wassertiefe Aufschluss über die Intensität der Überflutung bei verschiedenen Eintrittswahrscheinlichkeiten. Die in den Karten enthaltenen Informationen bilden die wichtigste Grundlage zur Bewusstmachung der örtlich vorhandenen Hochwassergefahr und sind Ausgangspunkt, um die Eigeninitiative potentiell privater und kommunaler Betroffener in Gang zu setzen.
- Hochwasserrisikokarten geben einen Überblick über die nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter im Hochwasserfall. Die Karten enthalten Angaben zur Anzahl der von Hochwasser betroffenen Einwohner und der Nutzung der überfluteten Flächen (Siedlungsfläche, Industrie, Ackerflächen, Forst und naturnahe Flächen, Feuchtgebiete, Schutzzonen). Diese Karten lassen damit auf einen Blick erkennen welche Schutzgüter von Hochwasser betroffen sind und in welche Richtung Maßnahmen entwickelt werden müssen.

Beide Kartentypen werden in Kapitel 7.2 und 7.3 genauer beschrieben.

Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement

Die HWRM-RL bzw. das nationale luxemburgische Wassergesetz (Sektion 2, Art. 38, §1, Abs. c, i.d.F.v. 19.12.2008) machen keine Angaben zu angemessenen Zielen. Diese werden richtlinienkonform unter Beachtung der Besonderheiten des betrachteten Einzugsgebietes im HWRM-Plan abgeleitet und darauf basierend werden Maßnahmen entwickelt. Eine ausgesprochene Nutzen-Kosten-Untersuchung ist nicht notwendig und beim vorgegebenen Detaillierungsgrad auch nicht möglich. Dennoch sollen die Betrachtungen zum „Aufwand und Vorteil“ von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Hochwassersituation den örtlichen Planungsträgern Hinweise zu geeigneten und effizienten Maßnahmen geben. Ziel ist es, lokale Umsetzungsinitiativen zu initiieren und mit Planungshilfen aus dem HWRM-Plan zu unterstützen (vgl. auch Kap. 9).

Zusammenstellung und Beschreibung von Maßnahmen

Basierend auf den festgelegten angemessenen Zielen wurden Maßnahmen entwickelt mit einem Vorschlag zur Rangfolge der Umsetzung. Als Grundlage wurden in einem Maßnahmenartenkatalog potentiell geeignete Maßnahmenarten systematisch in ihren Wirkungszusammenhängen dargestellt. Potentielle Maßnahmenträger (Staat, Gemeinden, öffentliche Einrichtungen, zuständige Behörden, Private) konnten im Zuge der Aufstellung des HWRM-Plans auf Basis dieses Auswahlkatalogs geeignete Maßnahmen einbringen. Diese wurden fachlich geprüft und den Risikogebieten zugewiesen im HWRM-Plan dargestellt (vgl. auch Kap. 10 und 11).

Dokumentation des Planwerks und Online-Informationsmöglichkeiten

Zum HWRM-Plan gehören ein analoges Planwerk sowie zwei Geoinformationssysteme, die eine schnelle und ortsunabhängige Verfügbarkeit von hochwasserrelevanten Informationen gewährleisten.

Zum aktuellen Zeitpunkt (Herbst 2014) sind dies in Luxemburg Luxmapro und Geoportail. Während Luxmapro eher eine verwaltungsinterne Datenbank für die erstellten Maßnahmen ist, steht beim öffentlich zugänglichen Geoportail (http://eau.geoportail.lu) die Bereitstellung von kartenbasierten Informationen, unter anderem die der Hochwassergefahren- und –risikokarten, im Vordergrund.

Langfristig verfolgt die luxemburgische Wasserwirtschaftsverwaltung das Ziel, die beiden GIS-Systeme zu einem „HWRM-Viewer“ zusammenzuführen.

1.3 Räumlicher Geltungsbereich des HWRM-Plans

Der vorliegende HWRM-Plan umfasst das gesamte luxemburgische Einzugsgebiet der Mosel (siehe auch Kap. 3.6.1) mit allen Gewässern, die ein signifikantes Hochwasserrisiko aufweisen (vgl. Kap 6).

Das Einzugsgebiet der Chiers im Einzugsgebiet Maas wird nicht im HWRM-Plan betrachtet, da es als nicht hochwasserrelevant eingestuft wird.

Das oberirdische Einzugsgebiet der Mosel liegt zu 8,9% in Luxemburg. Weitere Flächenanteile entfallen auf Belgien, Frankreich und Deutschland (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Flächenanteile der Anrainerländer am Einzugsgebiet der Mosel, Quelle [[2].

Land	Anteil am gesamten Einzugsgebiet	
	[km²]	[%]
Belgien	767	2,7
Deutschland	9.637	34,1
Frankreich	15.360	54,3
Luxemburg	2.521	8,9
Summe	**28.285**	**100**

Abbildung 3: Anteil des luxemburgischen Einzugsgebietes in der Mosel. Quelle: Wasserwirtschaftsverwaltung

1.4 Zuständige Behörden

Zuständige Behörde für die Umsetzung der HWRM-RL bzw. der sich daraus aus dem luxemburgischen Wassergesetzes ergebenden Anforderungen ist das Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (MDDI), vertreten durch die die luxemburgische Wasserwirtschaftsverwaltung:

Ministère du Développement durable et des Infrastructures		
4, Place de l'Europe	Fax:	(+352) 462709
L-1499 Luxembourg	Tel.:	(+352) 2478-2478
Luxembourg	E-Mail:	info@mddi.public.lu
Administration de la gestion de l'eau		
1, avenue du Rock'n'Roll	Fax:	(+352) 24556-7200
L-4361 Esch-sur-Alzette	Tel.:	(+352) 24556-200
Luxembourg	E-mail:	info@eau.public.lu

2 ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

2.1 Rechtliche Grundlage

Rechtlich ist die „Öffentlichkeitsbeteiligung“ in der HWRM-RL und in Artikel 56, Abs. 1-4 und Artikel 57, Abs. 1-3 des luxemburgischen Wassergesetzes verankert. Dieses sieht eine dreimonatige öffentliche Auslage des HWRM-Plans mit Anhörung vor. Den Gemeinden wird nach Artikel 57 ein zusätzlicher Monat für die Beteiligung eingeräumt. Während dieses Zeitraums können Anmerkungen beim Entwurfsverfasser eingereicht werden.

Nach Art. 10 Abs. 1 der HWRM-RL müssen die Mitgliedstaaten der Öffentlichkeit im Einklang mit den geltenden gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften Zugang zu der ersten Bewertung des Hochwasserrisikos, den Hochwassergefahrenkarten, den Hochwasserrisikokarten und den Hochwasserrisikomanagementplänen ermöglichen.

Im Art. 10 Abs. 2 der HWRM-RL heißt es, dass die Mitgliedstaaten eine aktive Einbeziehung der interessierten Stellen bei der Erstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Hochwasserrisikomanagementpläne fördern müssen.

Darüber hinaus ist im HWRM-Plan gemäß Anhang A Punkt II Nr. 2 der HWRM-RL eine Zusammenfassung der zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit ergriffenen Maßnahmen/Aktionen zu geben.

Art. 9 Abs. 3 der HWRM-RL legt fest, dass die aktive Einbeziehung aller interessierten Stellen gemäß Artikel 10 der HWRM-RL, soweit angemessen, mit der aktiven Einbeziehung der interessierten Stellen gemäß Art. 14 der WRRL koordiniert wird. Die Koordinierung des HWRM-Plans mit der WRRL wird in Kap. 11.1 des vorliegenden HWRM-Plans beschrieben.

2.2 Teilbereiche der Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeitsbeteiligung in Luxemburg untergliedert sich demnach in folgende Teilbereiche:

1. Information,

2. aktive Beteiligung,

3. formelle Anhörung.

Durch die verschiedenen Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung haben die potentiell von Hochwasser betroffenen Planungsträger und Träger öffentlicher Belange die Möglichkeit, sich frühzeitig in den Planungsprozess einzubringen.

2.2.1 Information

Information durch die Wasserwirtschaftsverwaltung erfolgte durch Veröffentlichung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten. Diese wurden zur Beteiligung der Öffentlichkeit von Ende Dezember 2010 bis April 2011 auf dem Geoportail (http://eau.geoportail.lu) veröffentlicht. Außerdem wurden die Karten in Papierform im Maßstab 1:5.000 sowie digital an die Rathäuser der betroffenen Gemeinden gesendet.

Anschließend wurden die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten entsprechend der Ergebnisse der Beteiligung angepasst und für die breite Bevölkerung im Juni 2014 frei zugänglich gemacht, indem sie in das Geoportail eingestellt wurden. Dort können die Hochwassergefahren- und Risikokarten in der in Abbildung 4 und Abbildung 5 gezeigten Form für die drei Hochwasserszenarien HQ_{extrem}, HQ_{100} und HQ_{10} abgerufen werden.

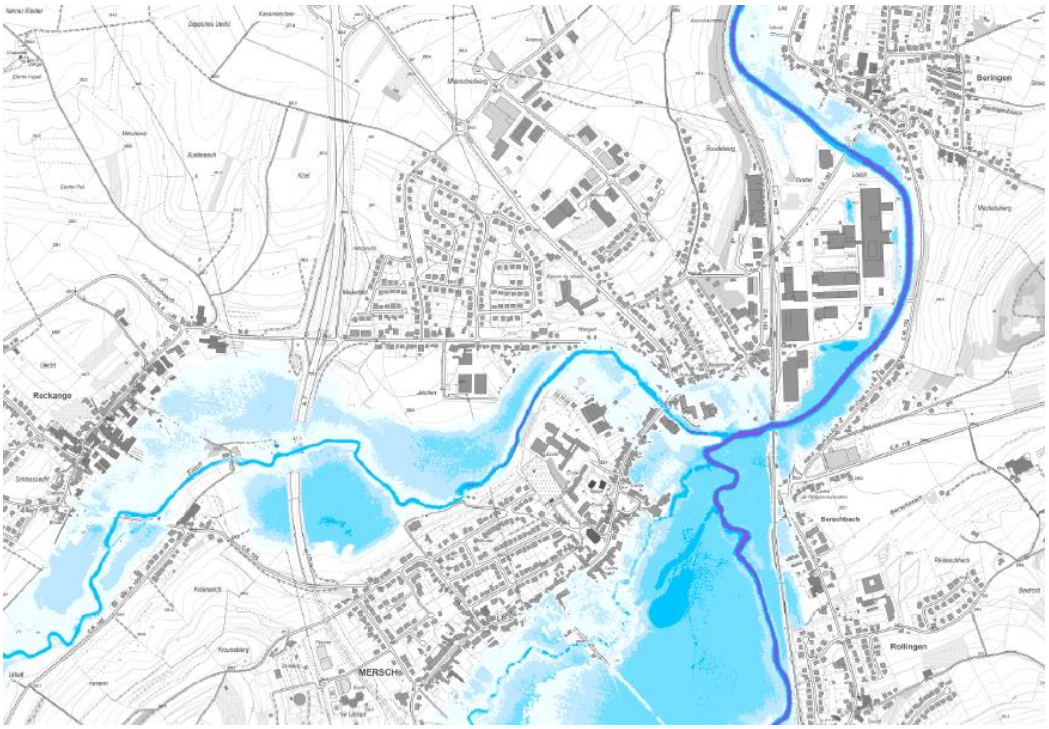

Abbildung 4: Beispiel zur Veröffentlichung der Hochwassergefahrenkarten im Webdienst eau.geoportail.lu

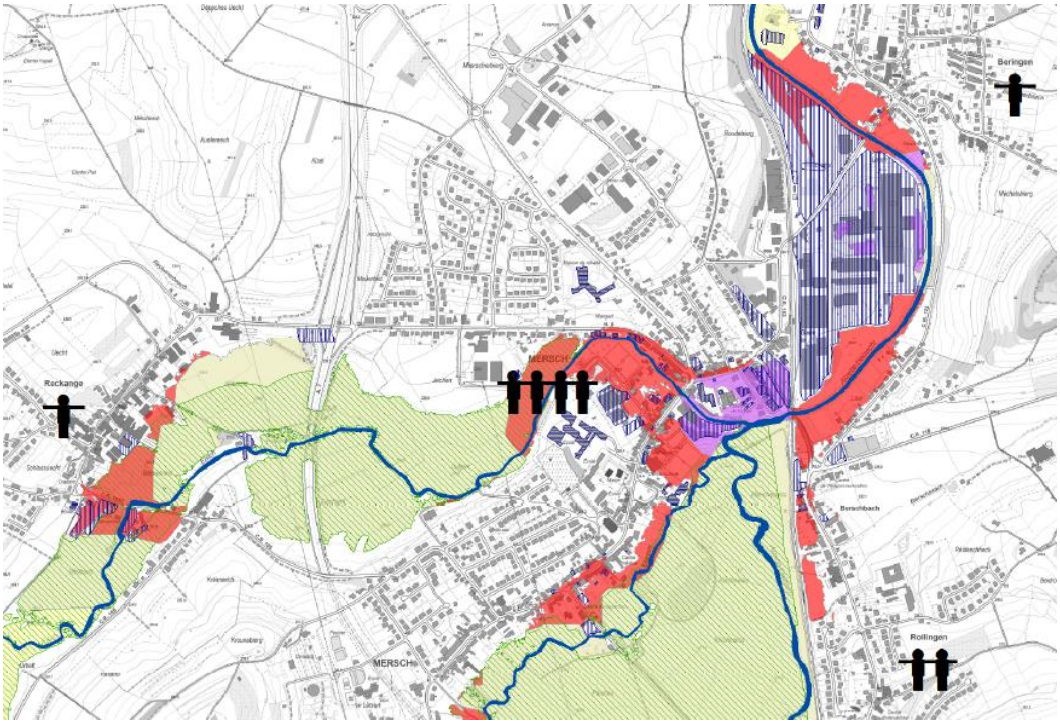

Abbildung 5: Beispiel zur Veröffentlichung der Hochwasserrisikokarten im Webdienst eau.geoportail.lu

Am 22. Dezember 2014 wurde der Entwurf des Hochwasserrisikomanagement-Plans unter http://www.waasser.lu veröffentlicht.

2.2.2 Aktive Beteiligung aller interessierten Stellen

Die Erarbeitung des HWRM-Plans erforderte eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen. Diese sind, neben der für die Aufstellung und Umsetzung des HWRM-Plans zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung:

- die kommunalen Gebietskörperschaften,
- Landwirtschaftsverwaltung (Administration des services techniques de l'agriculture ASTA),
- Natur- und Forstverwaltung (Administration de la nature et des forêts ANF),
- Rettungsdienstverwaltung (Administration des services de secours)
- sowie der im Folgenden beschriebenen Hochwasserpartnerschaften.

Diese Stellen wurden in geeigneter Form bei der Aufstellung angemessener Ziele und der Aufstellung des Maßnahmenplanes einbezogen.

Die Steuerung der Planerstellung erfolgte durch die zuständige Stelle der Wasserwirtschaftsverwaltung. Für die Moderation und Planerstellung wurde externe Hilfe in Anspruch genommen. Für die Beteiligung interessierter Stellen wurden Informations- und Diskussionsforen eingerichtet und genutzt.

Als Mittel zum Zweck wurden an allen größeren Flussabschnitten in Luxemburg, im Saarland und in Rheinland-Pfalz Hochwasserpartnerschaften gegründet. Diese entstehen durch den freiwilligen Zusammenschluss von Kommunen, Behörden und betroffenen Akteuren.

Die Betreuung der Hochwasserpartnerschaften erfolgt in Luxemburg durch das HPI (Internationales Betreuungszentrum für Hochwasserpartnerschaften), angesiedelt bei der Internationalen Kommissionen zum Schutze von Mosel und Saar (IKSMS) in Trier/Rheinland-Pfalz. Ziele der Arbeit in den Hochwasserpartnerschaften sind die Förderung der Bewusstseinsbildung für Hochwassergefahren bei den Betroffenen auf lokaler Ebene, sowie die Verbesserung der Zusammenarbeit im Hochwasserschutz und die Stärkung der Ebene der Kommunen, ihrer Verbände und der betroffenen Bürger. Eine weitere wesentliche Aufgabe für die Hochwasserpartnerschaften ist der Informationsaustausch durch direkte Kommunikation.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung wurde in einem frühen Stadium begonnen. In Luxemburg haben fünf Hochwasserpartnerschaften und zwei Flusspartnerschaften bereits ab 2011 die Arbeit aufgenommen (Tabelle 2), drei davon sind länderüberschreitend.

Tabelle 2: Hochwasser- und Partnerschaften in Luxemburg

Hochwasserpartnerschaften	**Gewässer**
Attert	Attert, Pall, Roudbaach
Mosel	Mosel
Nordstad	Sauer, Alzette, Wark
Uelzechtdall	Alzette, Eisch, Mamer
Untersauer	Sauer, Weiße Ernz, Schwarze Ernz
Flusspartnerschaften	**Gewässer**
Obere Alzette	Alzette
Syr	Syr

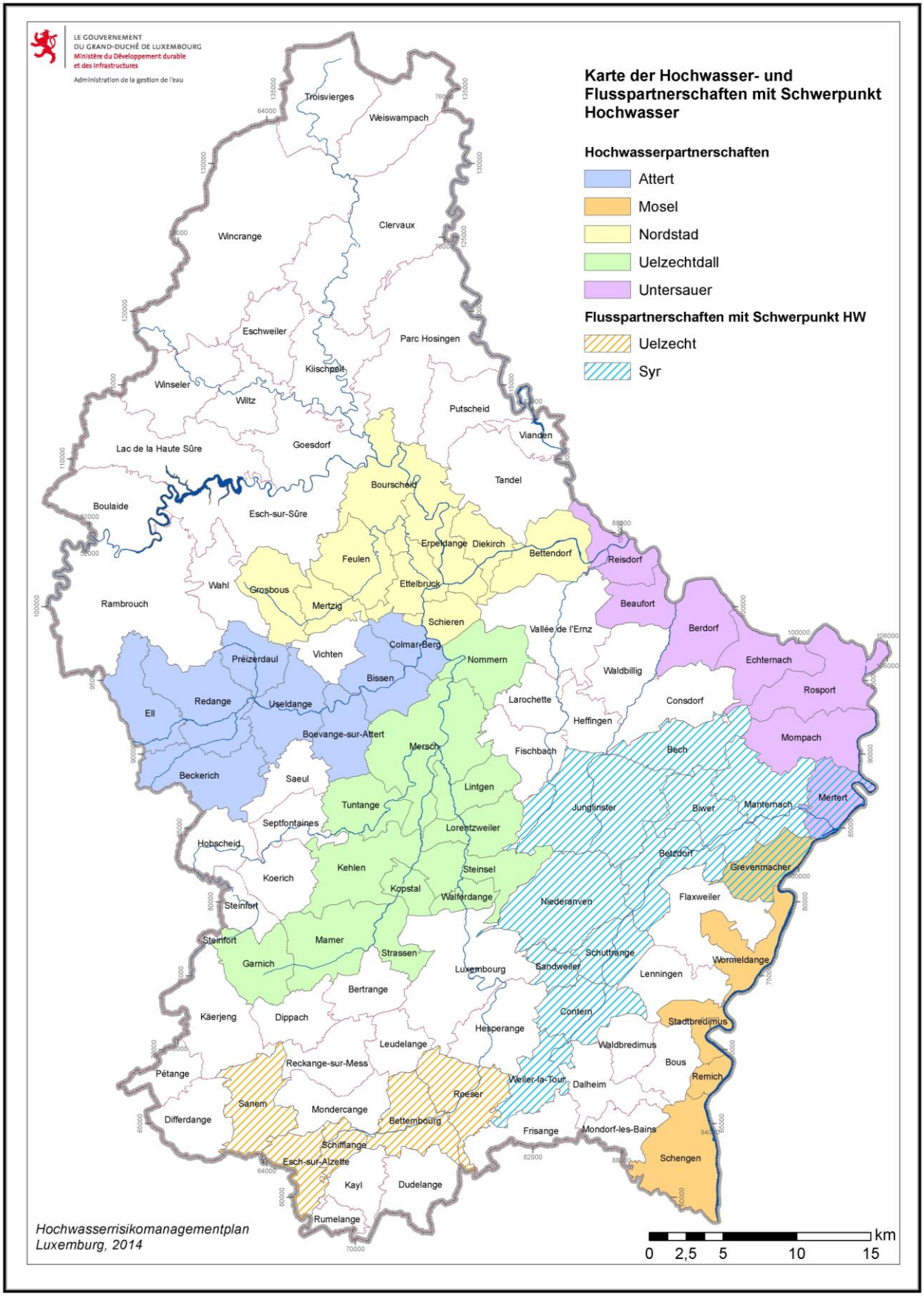

Abbildung 6: Karte der Hochwasser- und Flusspartnerschaften. Quelle: Wasserwirtschaftsverwaltung

Je Hochwasserpartnerschaft ist die Durchführung von mehreren Workshops zu allen Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements vorgesehen. Bis Dezember 2014 haben 10 Workshops in unterschiedlichen Hochwasserpartnerschaften stattgefunden.

Die Hochwasserpartnerschaftsveranstaltungen dienen als Forum zur Aufstellung der HWRM-Pläne.

Um dies zu erreichen, wurden die Arbeiten in den Hochwasserpartnerschaften in Form von thematischen Workshops durchgeführt. Ausgerichtet auf die für die einzelnen Themen zuständigen Ansprechpartner wurde der in Tabelle 3 gezeigte Arbeitsplan für jede Hochwasserpartnerschaft aufgestellt.

Tabelle 3: Thematische Abfolge der Workshops

Workshops der Hochwasserpartnerschaften			
Handlungsbereich	**Workshop-Thema**	Aufgaben/Programm	Teilnehmerkreis
Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz	**Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten Informationsvorsorge (Hochwasserinformation und Vorhersage)**	Erläuterung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten; Hochwasservorhersage und Frühwarnung; Diskussion von Verbesserungen; Vorschlag möglicher Maßnahmen	Kommunen: Kräfte der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes, evtl. kommunale Werke evtl. Hilfsdienste
	Alarm- und Einsatzplanung Informationsvorsorge (Warnung)	Austausch über Sachstand der Alarm- / Einsatzplanung; Ergebnisse der Plausibilisierung und Diskussion über Erweiterung der Karten (Maßnahmenfestlegung); Vorstellung eines AEP; Diskussion der Anpassung der Alarm- und Einsatzpläne (Maßnahmenfestlegung); Hochwasserwarnung vor Ort	
	(Ggf: Alarm- und Einsatzplanung; Organisation von Ressourcen; Übungen; Ausbildung von Rettungskräften; ggf. zivil-militärische Zusammenarbeit)	Diskussion der Organisation von Ressourcen; Vorbereitung von Übungen; Ausbildung von Rettungskräften; ggf. zivil-militärische Zusammenarbeit (Maßnahmenfestlegung)	
Flächenvorsorge (angepasste Flächennutzungen)	**Natürlicher Wasserrückhalt; Wiedergewinnung vom Überschwemmungsgebieten**	Vorstellung der Möglichkeiten des Wasserrückhalts in der Fläche durch die WWV; Stand bereits umgesetzter und geplanter Maßnahmen; Diskussion durchzuführender Maßnahmen (Maßnahmenfestlegung)	Kommunen: Planungs- und Bauämter; Vertreter der Regionalplanung
Flächenvorsorge	**Pläne der Regionalplanung; Bauleitplanung; Festsetzung von Überschwemmungsgebieten**	Vorstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten und Überschwemmungsgebiete; Diskussion geplanter Überschwemmungsgebietsausweisungen (Maßnahmenfestlegung); Diskussion der Anpassung des Regionalplans (Maßnahmenfestlegung) und der Bauleitpläne (Maßnahmenfestlegung)	Kommunen: Planungs- und Bauämter, Vertreter der Regionalplanung
Technischer Hochwasserschutz/ Bauvorsorge	**Stauanlagen; Deiche, Hochwasserschutzwände, Dämme; Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte; Hochwasserangepasstes Planen, Bauen, Sanieren (1-2 WS)**	Risikoanalyse und Vorstellung der Möglichkeiten techn. HWS-Maßnahmen und Bauvorsorge; Stand bereits umgesetzter und geplanter Maßnahmen; örtliches Hochwasserrisikomanagement; Ermittlung des Bedarfs für regionale und örtliche Hochwasserrisikomanagementkonzepte	Kommunen: für technischen Hochwasserschutz zuständige Stellen; Untere Wasserbehörden
		Risikogebiete in den Gemeinden - Ergebnisse ggf. erforderlicher Vorbereitungsarbeiten; Zusammenstellung von Örtlichen Projekten des Hochwasserschutzes (Maßnahmenfestlegung)	

Workshops der Hochwasserpartnerschaften			
Handlungsbereich	**Workshop-Thema**	Aufgaben/Programm	Teilnehmerkreis
	Objektschutz Bauvorsorge (Lagerung wassergefährdender Stoffe)	Information der Betriebe über die Hochwassergefährdung, die Möglichkeiten von Objektschutzmaßnahmen und die Lagerung wassergefährdender Stoffe durch die WWV; Diskussion von Maßnahmen (Maßnahmenfestlegung)	Kommunen: für technischen Hochwasserschutz und Gewässerunterhaltung zuständige Stellen; Untere Wasserbehörden; betroffene Industrie- und Gewerbebetriebe; Energieversorgungsunternehmen
Risikovorsorge	**Verhaltensvorsorge (Aufklärung; Vorbereitung auf den Hochwasserfall)**	Vorstellung der Möglichkeiten der Risikovorsorge; Information über die Möglichkeiten von Maßnahmen zur Verbesserung der Verhaltensvorsorge durch die WWV; Beschluss von Maßnahmen (Maßnahmenfestlegung) und Vorbereitung einer Informationsveranstaltung zur Aufklärung und Unterrichtung der betroffenen Einwohner	Kommunen: Planungs-und Bauämter, Ordnungsämter
	Informationsveranstaltung Verhaltensvorsorge (Aufklärung; Vorbereitung auf den Hochwasserfall); Informationsvorsorge (Warnung)	Information der betroffenen Bevölkerung, ggf. Diskussion und Maßnahmenfestlegung	Kommunen: Bürgermeister, Bau- und Ordnungsämter betroffene Anwohner

Als Ergebnis dieser themenbezogenen Workshops der Hochwasserpartnerschaften wurden die Defizite und der Handlungsbedarf erarbeitet sowie Maßnahmenvorschläge für den HWRM-Plan in Luxemburg abgeleitet.

Aufgrund der in den Workshops gemachten Erfahrung, dass die Fülle möglicher Maßnahmenvorschläge nicht ausgeschöpft wurde , wurde seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung entschieden, sogenannte Checklisten an alle an potentiell hochwassergefährdeten Gewässern gelegenen, luxemburgischen Gemeinden zu versenden. Die Gemeinden wurden gebeten, potentielle Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwassermanagements aus ihrem Zuständigkeitsbereich zu benennen. Mitarbeiter der Regionalstellen der Wasserwirtschaftsverwaltung standen dabei beratend zur Seite.

Maßnahmenvorschläge sind demnach in den Protokollen der Workshops und in den ausgefüllten Checklisten dokumentiert. Diese wurden größtenteils in den HWRM-Plan übernommen.

2.2.3 Anhörung

Mit der Veröffentlichung des Entwurfs des HWRM-Plans am 22.12.2014 hat die Wasserwirtschaftsverwaltung den gesetzlich vorgeschriebenen Prozess der Öffentlichkeitsbeteiligung begonnen. Die Einwohner Luxemburgs wurden durch Mitteilungen in 4 Tageszeitungen und auf zwei Internetseiten (www.waasser.lu und www.emwelt.lu) über diese Veröffentlichung informiert.

Die Umweltministerin hat zudem zu zwei öffentlichen Anhörungsterminen eingeladen: Am 14. Januar 2015 in Remich und am 21. Januar 2015 in Ettelbrück beantwortet die Regierung den Einwohnern Luxemburgs Fragen zum HWRM-Plan.

2.2.4 Berücksichtigung der Stellungnahmen bei der Aufstellung des HWRM-Plans

Alle schriftlich eingehenden Stellungnahmen zu dem Entwurf des HWRM-Plans werden von der Wasserwirtschaftsverwaltung geprüft und bei Relevanz in den finalen HWRM-Plan eingearbeitet.

3 BESCHREIBUNG DES FLUSSGEBIETES

3.1 Geographie

Das luxemburgische Einzugsgebiet der Mosel hat eine Fläche von ca. 2.521 km² (siehe auch Kap. 3.6.1). Somit liegen ca. 97,5% der luxemburgischen Landesfläche (ca. 2.586 km²) im Einzugsgebiet der Mosel. Die restlichen 65 km² sind dem Einzugsgebiet der Maas zuzuweisen, da die Chiers als einziger luxemburgischer Bachlauf nicht zum Moseleinzugsgebiet gehört.

Geographisch kann Luxemburg in 4 Regionen unterteilt werden:

- Gutland (62 % der Landesfläche),
- Ösling (32 %),
- Minette (5 %) und
- Mosel (1 %).

Das zentrale Gutland ist ein Ausläufer des Pariser Beckens und zeichnet sich durch eine wellige Hügellandschaft mit einer mittleren Höhe von 300 m ü. NN aus, aus der einige markante Bergkuppen um die 400 m ü. NN (Schooffiels, Helperknapp, Rebierg, Widdebierg) herausragen. Das Gutland wird durch die Alzette mit ihren süd-nördlich verlaufenden, öfters breit ausgeformten Wiesentälern (Roesertal und Merschertal), fast symmetrisch zweigeteilt in ein westliches Gutland (Gegend der unteren Alzette und der Attert sowie ihrer Nebenflüsse) und ein östliches Gutland (Gegend der Untersauer, Syrtal und Moselvorland).

Abbildung 7: Geländehöhenkarte Luxemburg. Abbildung ohne Maßstab. Quelle [3].

Das Ösling gehört zu den Höhenzügen der Ardennen bzw. des Rheinischen Schiefergebirges. Die weit ausgedehnte Hochebene wird durchschnitten von tiefen, steilen Bach- und Flusstälern (Our und Sauer). Das Ösling umfasst den nördlichen Teil des Landes. Seine südliche Grenze verläuft von Südwesten nach Nordosten, in etwa von Roodt nach Vianden. Topographisch hebt sich das Ösling stark von den übrigen Gebieten ab. Seine mittlere Höhe beträgt etwa 450 m.ü.NN, einige Stellen liegen über 500 m.ü.NN. Hier befindet sich auch der höchste natürliche Punkt des Landes, die Buurgplatz bei Huldingen mit 559 m.ü.NN.

Die Region Minette, im Süden des Landes an der französischen Grenze gelegen, besteht aus dem schwach hügeligen Minette-Vorland mit Höhen zwischen 250 und 350 m.ü.NN und vereinzelt auftretende Erhebungen über 400 m.ü.NN (Tëtelbierg, Galgebierg und Zolwerknapp).

Die Moselregion befindet sich im Osten des Landes entlang der deutschen Grenze. Die mittleren Höhen liegen zwischen 150 und 250 m.ü.NN.

3.2 Geologie und Pedologie

Wie auf Abbildung 8 zu sehen, untergliedert sich Luxemburg hinsichtlich seiner Geo- und Pedologie in zwei sehr unterschiedliche Bereiche. Während im Norden des Landes fast ausschließlich steinig-lehmige Schieferböden vorkommen, findet man im Süden (Gutland) sehr unterschiedliche Böden aus Kalk, Ton und Mergel.

Die Böden des Gutlandes bestehen aus Trias- und Lias-Formationen, deren verschiedenartige Ausprägungen das Landschaftsbild bestimmen. Die Triasformation setzt sich aus Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper zusammen. Diese geologischen Schichten finden sich hauptsächlich im zentralen sowie östlichen Teil des Gutlandes und liefern die verschiedensten Bodentypen, angefangen bei den eher leichten Buntsandsteinböden im Öslinger Vorland bis hin zu den schweren, ausgetrockneten Tonböden des Keupers sowie kalkhaltigen Böden des Muschelkalks im Vorland zur Mosel.

Die Liasformation ist jedoch keineswegs einheitlich, sondern an vielen Stellen (zu 50 %) ist der Sandstein von Lößlehm (unter anderem auf den Plateaus), Liastonen und Kalkmergeln (unter anderem in den Ebenen) überlagert. Vor allem im Süden des Gutlandes wird die Landschaft und deren Nutzungsmöglichkeit durch die vom Sandstein grundlegend abweichenden Bodenverhältnisse bestimmt. Die hohen Tongehalte der Liastone und Mergel führen zu schweren und wasserstauenden Böden.

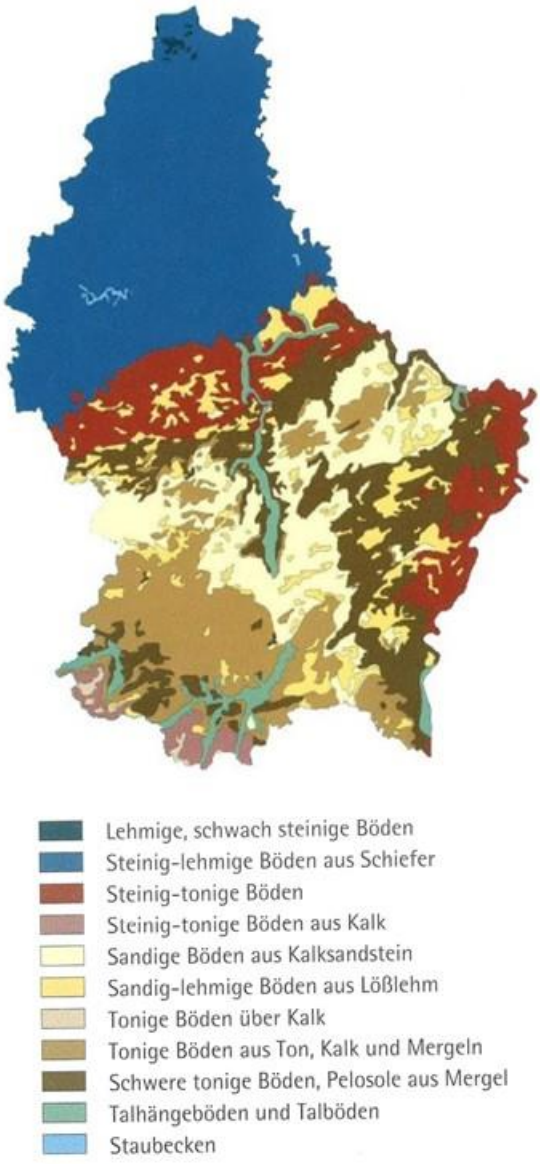

Abbildung 8: Bodentypenkarte Luxemburg. Abbildung ohne Maßstab. Quelle [3].

Das Ösling besteht geologisch aus Devon (Schiefergesteine und Quarzite). Die Böden sind von steinig-lehmiger Natur, nicht oder nur wenig vernässt und mehr oder weniger flachgründig (Schiefer, Eislécker Buedem). Die Nährstoffgehalte sind entsprechend dem devonischen Ausgangsgestein nur gering: es sind „saure Böden“.

Die Eigenschaften der Böden des Erzbeckens, welche aus Mergelschichten und Kalksteinen hervorgegangen sind, bestimmen die Bodennutzung in der Minette. Die hohen Tongehalte des Liasmergel und des Doggers führten zur Ausbildung von wasserstauenden Horizonten im Boden. Die Folge ist ein Wechsel von zeitweiliger Vernässung (Ebenen des Minette-Vorlandes) mit starker Austrocknung und Verhärtung des Bodens vor allem an sonnenexponierten Hängen.

Die Böden der Moselregion sind fruchtbare, warme Kalk- und Mergelböden, welche aus den Kalk- und Dolomitgesteinen des Muschelkalks hervorgegangen sind.

3.3 Klimatische Verhältnisse

In Luxemburg herrscht ein gemäßigtes ozeanisches Klima mit kontinentaler Tendenz, was sich in großen Temperaturunterschieden, einer verlängerten kalten Jahreszeit und recht regelmäßigen Niederschlägen im Jahresverlauf äußert. Im Mittel werden Temperaturen von 9°C und Niederschläge von 782 mm/a gemessen, jedoch führen die unterschiedlichen Gegebenheiten in Luxemburg auch zu Differenzen im Klima in den verschiedenen Regionen.

Im Gutland liegen die Temperaturen im Durchschnitt zwischen 8 und 9,5 °C bzw. im Sommer über 15°C, während die jährlichen Niederschläge 700 bis 850 mm betragen (320 – 360 mm im Sommer). Daraus ergibt sich ein relativ niedriger Regenfaktor und mit 160 bis 190 Tagen eine vergleichsweise lange Vegetationsperiode.

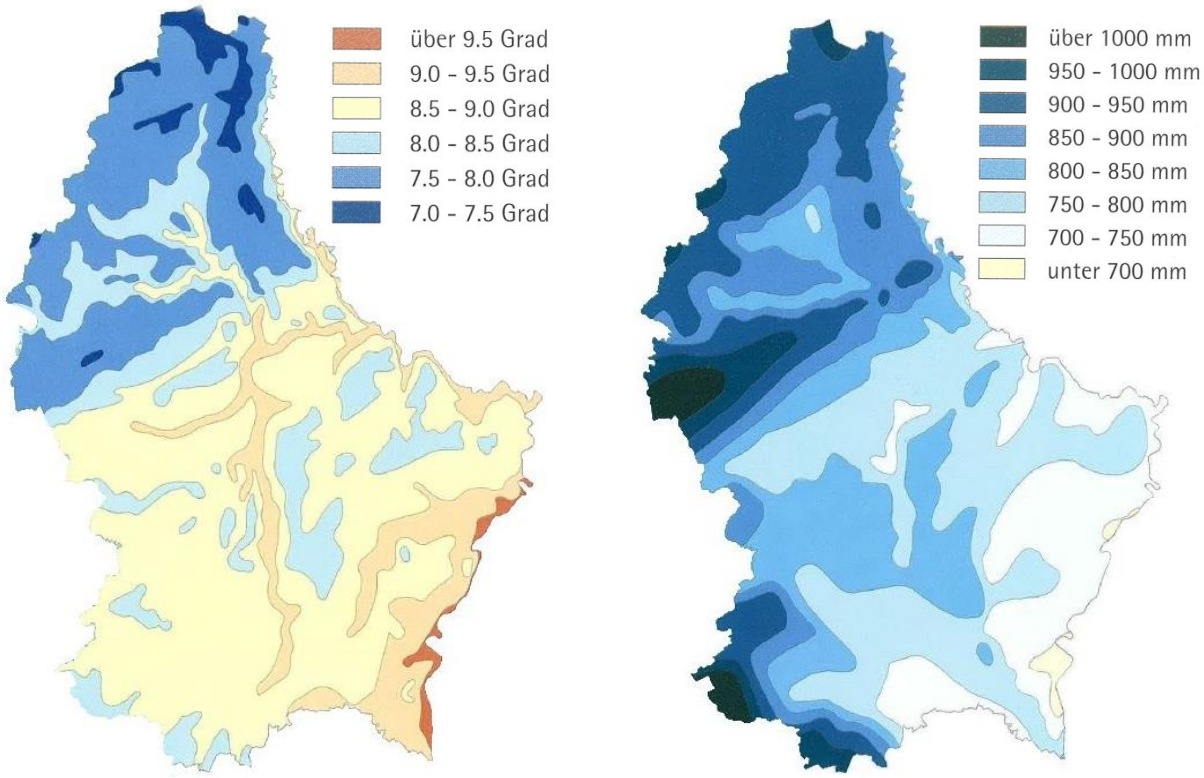

Abbildung 9: Jahresdurchschnittstemperaturen (links) und mittlere Jahresniederschläge (rechts) in Luxemburg. Abbildung ohne Maßstab. Quelle [3].

Im Ösling zeichnet sich das Klima durch höhere Niederschläge (850 bis über 1000 mm pro Jahr, 360 – 400 mm im Sommer) aus. Niedrige Jahrestemperaturen (7 – 8,5°C) verbunden mit einer hohen Anzahl von Frosttagen (über 100 Tage) und einer länger anhaltenden Schneedecke im Winter sind ebenfalls charakteristisch für die Region und führen zu einer kürzeren Vegetationsperiode.

Die Minette-Region gehört mit einem Jahresmittel von mehr als 1000 mm Niederschlag zu den regenreichsten Gegenden Luxemburgs (über 400 mm im Sommer). Die hohe Anzahl an Regentagen (über 200 pro Jahr) sowie die hohen Niederschlagswerte sind vor allem durch das Relief bedingt. Die Niederschläge nehmen nach Osten hin stark ab. Die Temperaturen sind mit denen des Gutlandes zu vergleichen.

Die Moselgegend ist vor allem durch ihr wärmeres und trockneres Klima im Vergleich zu anderen Gebieten gekennzeichnet. So liegen die Jahresmittel für Temperatur über 9,5°C und für Niederschlag unter 700 mm. Die Sommerniederschläge sind mit 300 mm gering und die Vegetationsperiode ist mit 190 Tagen äußerst lang.

3.4 Hydrologische Verhältnisse

In Luxemburg herrscht ein ozeanisches Klima, das sich durch eher milde Winter und gemäßigte Sommer kennzeichnet. Das Klima ist stark durch die Zirkulation von milder und trockener Luft aus dem atlantischen Ozean herkommend geprägt. Manchmal können die meteorologischen Bedingungen auch von kontinentalen Einflüssen gesteuert werden (trockene Kälteperiode oder hohe Temperaturen), dies jedoch nur über kurze Zeiträume (siehe die Hitzewelle im Sommer 2003 oder der Kälteeinbruch im Winter 2010/2011).

Durch die abwechslungsreiche Geologie ist das Relief des Landes sehr vielfältig und trifft auf orografischen Hindernisse, die über das Jahr betrachtet ein bedeutendes Niederschlagsgefälle von Westen nach Osten erzeugen: von mehr als 960 mm bis zu weniger als 750 mm (Zeitraum 1971 bis 2000). Die Verteilung der Niederschläge erfolgt hingegen gleichmäßig über das gesamte Jahr.

Die Temperaturen haben große jahreszeitlich bedingte Schwankungen mit Durchschnittswerten nahe 0°C im Januar und Februar bis zu fast 18°C im Juli und August (Station Findel, Zeitraum 1971-2000).

Das Abflussregime der luxemburgischen Flüsse ist vom Typ Regenregime (Pluvialregime). Der Wechsel zwischen dem winterlichen Hochwasser und dem sommerlichen Niedrigwasser bildet sich auf Grund der jahreszeitlich bedingten Veränderungen bei den Verlusten durch Verdunstung. So begrenzt sich das Ausufern der großen Flüsse in der Regel auf den Zeitraum zwischen November und Februar, in dem diese Verluste auf Grund der niedrigen Temperaturen am kleinsten sind. Die Geologie spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle bei den Abflussbeiwerten an den Gewässern – veränderlich im Winter von weniger als 25 % (z.B. auf Sandstein) bis zu 75 % (z.B. auf Mergel). [4]

Die Wasserstände werden ständig an 38 von der Wasserwirtschaftsverwaltung geführten Pegeln (siehe Abbildung 31) gemessen. Hier sind ein Großteil der relevanten Gewässer mit erfasst, während Pegel an der weißen Ernz, schwarzen Ernz sowie bei Esch-Sauer geplant sind, um Lücken zu schließen.

3.5 Klimawandel

Mit dem räumlich hochaufgelösten Wasserhaushaltsmodell (WHM) LARSIM wurden Wasserhaushaltssimulationen für das Mosel- und Saareinzugsgebiet durchgeführt. Ziel der Studie war die Untersuchung der möglichen Einflüsse des Klimawandels auf die Fließgewässer in Luxemburg [6].

Als Grundlage dienen die Simulationsergebnisse des regionalen Klimamodells COSMO-CLM 4.8, die als meteorologische Eingangsdaten verwendet wurden. Zur Auswertung stehen 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, werden jeweils die Ergebnisse von drei unterschiedlichen CCLM-Läufen (Runs) ausgewertet. Ein Mittelwert aus den drei Runs dient als vertrauenswürdige Aussage über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Region.

Im Einzugsgebiet der Sauer wurden für die Auswertung der Rechenläufe die Daten von insgesamt 10 Pegeln verwendet:

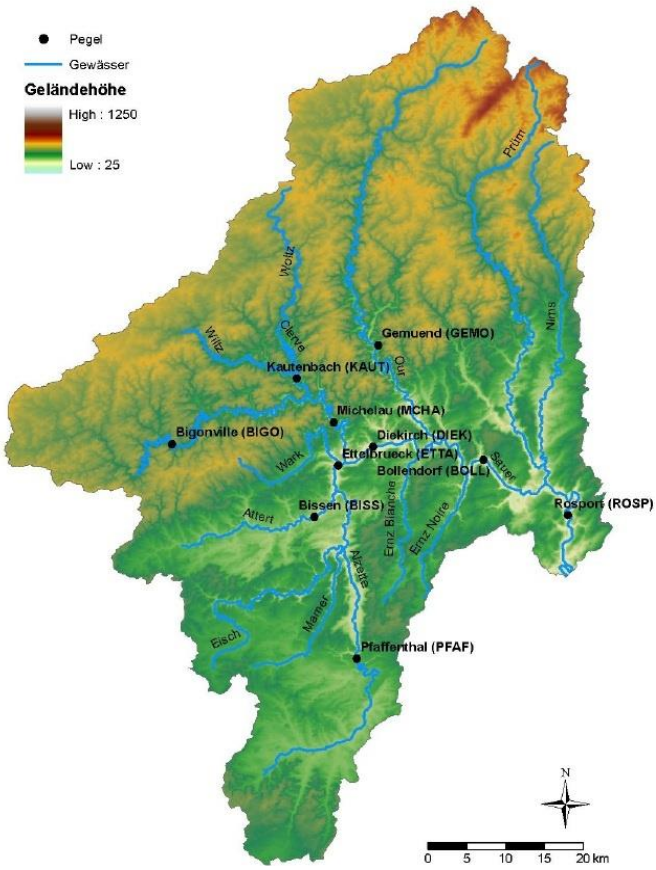

Abbildung 10: Untersuchungsgebiet der Studie zum Klimawandel [49].

Bigonville (Sauer), Bissen (Attert), Bollendorf (Sauer), Diekirch (Sauer), Ettelbrück (Alzette), Gemünd (Our), Kautenbach (Wiltz), Michelau (Sauer), Pfaffenthal (Alzette) und Rosport (Sauer).

Bezüglich der Niederschläge zeigen sich im luxemburgischen Sauer-Einzugsgebiet eine leichte Abnahme der sommerlichen Niederschlagssumme sowie eine moderate Zunahme der Niederschlagssumme im Winterhalbjahr.

Bei den Extremwerten des Hochwassers (HQ_{10}, HQ_{50}, HQ_{100}) gibt es Zunahmen von etwa 15 % bei den Rechenläufen Run2 und Run3, während es Abnahmen beim Run 1 gibt.

Im Mittel über alle drei Runs ergibt sich eine Zunahme des HQ_{10} von 9 %, eine Zunahme des HQ_{50} von 8 % und eine Zunahme des HQ_{100} von 7 % bezogen auf den Mittelwert der zehn Pegel. Die stärksten Anstiege der Extremwerte des Hochwassers zeigen sich an den Pegeln Ettelbrück/Alzette und Pfaffenthal/Alzette mit Zunahmen von 16 bis 19 %. Auch der Pegel Bissen/Attert weist mit 12 bis 15 % größere Zunahmen der HQ-Werte auf.

An den Pegeln Bigonville/Sauer, Kautenbach/Wiltz, Bollendorf/Sauer sowie Rosport/Sauer sind die Zunahmen der HQ-Werte (4 bis 6 % beim HQ_{10}, 3 bis 4 % beim HQ_{50}, 2 bis 4 % beim HQ_{100}) geringer. Der Pegel Michelau/Sauer weist als einziger Pegel sogar abnehmende Extremwerte des Hochwassers vom Ist-Zustand zur Zukunft auf (-2 % bei HQ_{50}, -3 % bei HQ_{100}).

Somit sind die Veränderungen der HQ-Werte an der Sauer geringer als an ihren Nebenflüssen. Betrachtet man die Pegel an der Sauer und die Pegel an den Nebenflüssen getrennt, so ergibt sich für

HQ_{50} und den HQ_{100} an der Sauer im Mittel nur eine Zunahme von 3 %, während sich für die Nebenflüssen im Mittel eine Zunahme von 12 % ergibt.

Tabelle 4: Prognostizierte Veränderung der Hochwasserabflüsse

Station/Ort	HQ_{10} [%]	HQ_{50} [%]	HQ_{100} [%]
Bigonville	+ 4	+ 4	+ 4
Bissen	+ 15	+ 13	+ 12
Bollendorf	+ 6	+ 4	+ 3
Diekirch	+ 10	+ 8	+ 8
Ettelbrück	+ 18	+ 18	+ 18
Gemünd	+ 6	+ 7	+ 8
Kautenbach	+ 5	+ 3	+ 3
Michelau	+ 1	-2	-3
Pfaffenthal	+ 16	+ 19	+ 19
Rosport	+ 6	+ 3	+ 2
Min.	***+ 1***	***-2***	***-3***
Mittel	***+ 9***	***+ 8***	***+ 7***
Max.	***+ 18***	***+ 19***	***+ 19***

3.6 Oberflächengewässer

Die gesamte Länge der Fließgewässer in Luxemburg beträgt über 1.200 km. Mit der Mosel, der Sauer, der Our und der Alzette gibt es in Luxemburg vier Flüsse mit Einzugsgebieten größer als 1.000 km². Die Mosel, die Sauer und die Our bilden auf jeweils ihrer ganzen Strecke als Grenzfluss ein Kondominium, ein gemeinschaftliches deutsch-luxemburgisches Hoheitsgebiet.

3.6.1 Mosel

Die Mosel entspringt auf dem Col du Bussang in den südlichen Vogesen (Frankreich) auf einer Höhe von 715 m.ü.NN. Von dort aus läuft sie in nördlicher Richtung, durch Metz, der Hauptstadt des Departements „Moselle“. Nach ca. 302 km erreicht sie die luxemburgische Grenze. Von Schengen bis Wasserbillig bildet sie hier auf ca. 37 km die deutsch-luxemburgische Grenze, ehe sie nach weiteren 200 km Fliessweg durch Deutschland in Koblenz in den Rhein mündet.

Der einzige Hafen auf luxemburgischem Gebiet befindet sich in Mertert, während die Schifffahrt im ganzen luxemburgischen Gebiet der Mosel erlaubt ist.

Mit Stadtbredimus-Palzem und Grevenmacher-Wellen befinden sich ebenfalls zwei der insgesamt 28 Staustufen auf der Mosel in diesem Bereich. Sauer und Syr sind die bedeutendsten luxemburgischen Nebenflüsse der Mosel.

3.6.2 Sauer

Sauer gilt mit 173 km Fließlänge als bedeutendster Nebenfluss der Mosel nach der Saar. Die Sauer entspringt in der Gemeinde Vaux-sur-Sûre in der belgischen Provinz Luxemburg auf einer Höhe von ca. 510 m.ü.NN. Über den belgischen Grenzort Martelange erreicht die Sauer Luxemburg und durchquert im weiteren Verlauf das Land von Westen nach Osten. Auf luxemburgischem Territorium baut die Sauer auf einer Strecke von 135 km eine Höhendifferenz von 231 Metern ab, entsprechend einem mittleren Sohlgefälle von ca. 1,7 ‰.

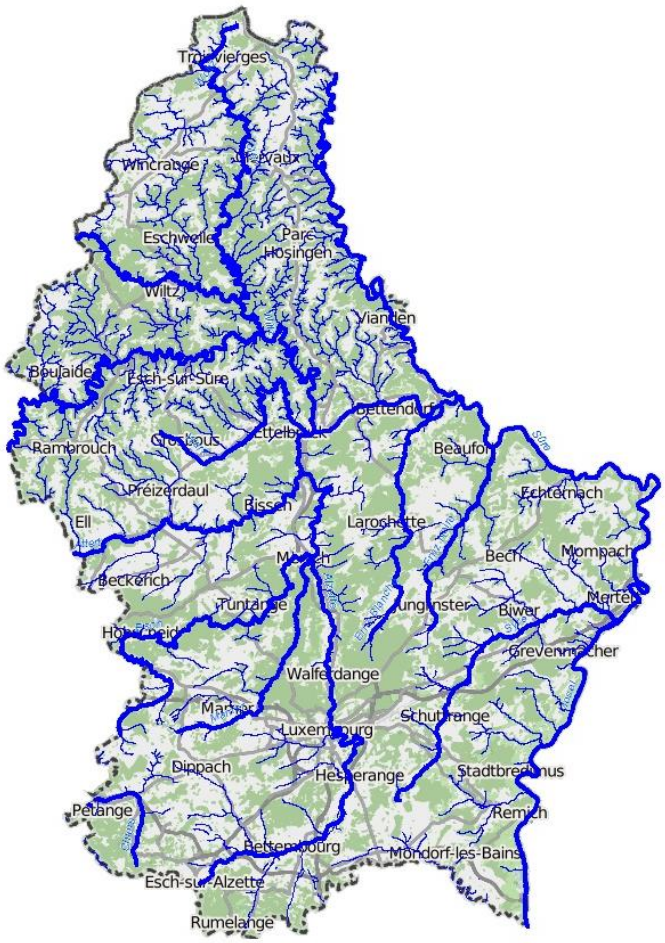

Abbildung 11: Primäre und sekundäre Fließgewässer Luxemburgs. Quelle: Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.

Mit den Zuflüssen „Wiltz“ in Goebelsmühle, „Alzette“ in Ettelbrück, „Weiße Ernz“ in Reisdorf, „Our“ in Wallendorf sowie „Schwarzen Ernz“ in Grundhof mündet ein Großteil der luxemburgischen Gewässer in die Sauer.

Oberhalb der Ortschaft Esch/Sauer, im Naturpark Obersauer, liegt der ca. 19 km lange und 3,8 km^2 große „Obersauer Stausee“ der vielfältig genutzt wird. Dieser wird gestaut durch eine 48 m hohe Gewölbemauer mit angebautem Kraftwerk das zur Spitzenstromerzeugung genutzt wird. Um die Wasserführung der Sauer unterhalb des Staudamms in der Ortschaft Esch-Sauer während der Spitzenzeiten möglichst konstant zu halten verfügt das Kraftwerk über drei Hilfswehre welche ebenfalls zur Elektrizitätsgewinnung beitragen. Am Ende der Kraftwerksanlage befindet sich ein großes Kompensationsbecken mit einem Kraftwerk, das die in den Spitzenzeiten anfallende Wassermengen sammelt und kontinuierlich an die Sauer abgibt.

Aus der Talsperre wird zudem etwa ein Drittel der Wasserversorgung des Landes abgedeckt. Eine höhenverstellbare Wasserentnahmevorrichtung führt das entnommene Wasser zur Aufbereitungsanlage. Stand 2014 können 80 % der luxemburgischen Bevölkerung mit Trinkwasser aus dem Stausee versorgt werden.

Neben der Funktion Trinkwasser- und Energiegewinnung spielt die Talsperre Esch/Sauer ebenfalls eine Rolle für die Verminderung von Hochwasser. Hierfür wird im Winterhalbjahr der Pegel des Stausees gesenkt. Auf den Einfluss der Talsperre auf den Hochwasserabfluss wird in Kapitel 5.3.1 eingegangen.

3.6.3 Our

Die Our entspringt in Belgien nahe des Eichelsbergs in den östlichen Ardennen, nahe der deutschen Grenze auf einer Höhe von 643 m.ü.NN. Entlang der belgisch-deutschen Grenze verläuft sie bis nach Luxemburg, wo sie nach 52 weiteren Kilometern an der luxemburgisch-deutschen Grenze in Wallendorf auf 177 m.ü.NN in die Sauer mündet. Auf ihrer Fließlänge als Grenzfluss hat sie ein mittleres Sohlgefälle von 2,6 ‰.

Nördlich von Vianden befindet sich ein Pumpspeicherwerk, das in verbrauchsschwachen Zeiten als Stromverbraucher das Wasser vom Unterbecken in die oberen Speicher pumpt. In Zeiten ansteigenden Bedarfs wird das gespeicherte Wasser über Turbinen abgefahren, um hochwertigen Spitzenstrom zu erzeugen.

Das Unterbecken wurde gebildet durch die Errichtung der Schwergewichtsmauer Lohmühle, die 1 km flussaufwärts der Ortschaft Vianden erbaut wurde und das Wasser auf einer Länge von 8 km staut.

Durch die Füllung und Leerung des Unterbeckens darf die natürliche Wasser- und Geschiebeführung der Our unterhalb der Talsperre nicht nachteilig verändert werden.

3.6.4 Alzette

Die Alzette entspringt vier Kilometer vor der luxemburgischen Grenze auf einer Höhe von 305 m.ü.NN im französischen Audun-le-Tiche, nahe der Gemeinde Thil im Département Meurthe-et-Moselle. Von hier aus fließt sie in nördlicher Richtung und durchquert den Süden des Großherzogtums Luxemburg (Gutland). Sie fließt unter anderem durch die Ortschaften Esch und Hesperingen und durch die Hauptstadt Luxemburg. Im Bereich der Ortslagen Esch und Hesperingen bildet die Alzette ein weiträumiges Becken aus, während sie die Stadtteile „Grund“ und „Pfaffenthal“ in einem engen Tal durchfließt. Nach einer Fließstrecke von 68,5 km mündet sie bei Ettelbrück auf 192 m.ü.NN in die Sauer. Das mittlere Sohlgefälle beträgt demnach lediglich ca. 1,5 ‰.

An der Wark im Einzugsgebiet der Alzette befindet sich das Hochwasserrückhaltebecken Welscheid, welches im Kapitel 5.3.2 näher beschrieben wird.

Tabelle 5: Hauptfließgewässer in Luxemburg mit Einzugsgebieten >100 km². Hydrologische Kennzahlen Quelle : Administration de la gestion de l'eau. Division de l'hydrologie.

Gewässer	A_E 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
Syr	200		(Mertert)	33
Weiße Ernz	101		(Reisdorf)	28
Schwarze Ernz	102		(Grundhof)	21
Eisch	175	2	Hunnebour	50
Attert	290	3	Bissen	31
Clerve	212	2	Clervaux	51

3.7 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung

3.7.1 Siedlungsgebiete

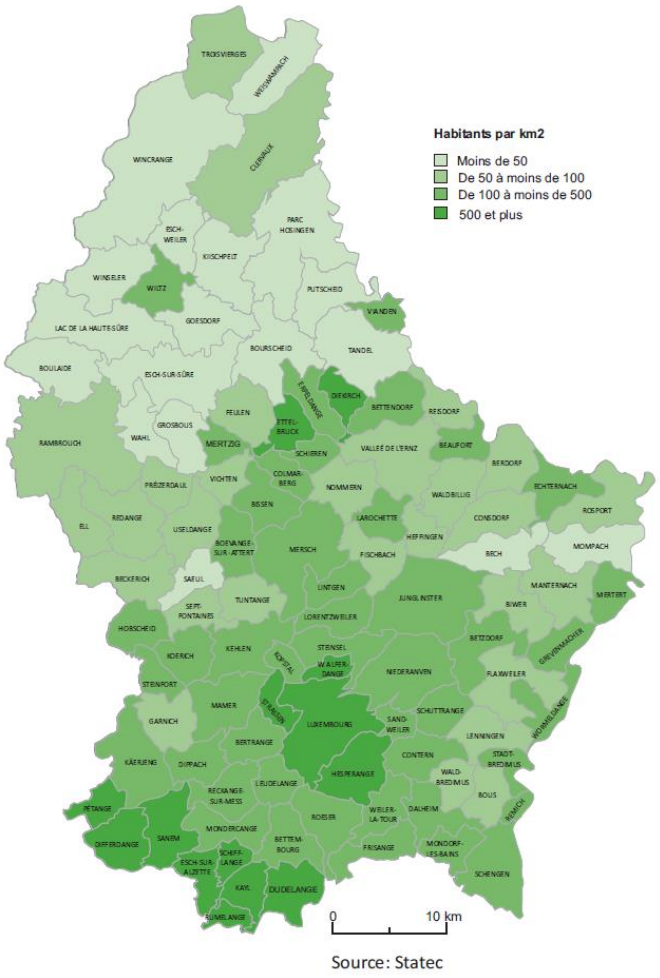

Abbildung 12: Bevölkerungsdichte im Großherzogtum Luxemburg (Statec).

Die Bevölkerungszahl in Luxemburg hat sich nach Beendigung des zweiten Weltkrieges von 291.000 auf 549.700 Einwohner (Stand 2014) fast verdoppelt. Lag der Zuwachs bis in die 80er-Jahre bei etwa ±1%, sind seitdem deutlich höhere Werte zu verzeichnen; im Zeitraum von 2008-2013 lag die Rate bei über 2%.

Die Bevölkerungsdichte in Luxemburg wurde im Jahr 2014 im Mittel zu 212,5 EW/km² ermittelt. Dabei gibt es aber deutliche Unterschiede in den verschiedenen Regionen. Im Kanton der Stadt Luxemburg liegt der Wert bei 701 EW/km² und bildet hier Höchstwerte mit der Stadt Luxemburg (2.084 EW/km²) und der Gemeinde Walferdange (1.093 EW/km²). Im Kanton Esch (Mittelwert 663 EW/km²) im südlichen Teil des Landes überschreiten die Gemeinden Esch-sur-Alzette (2.272 EW/km²), Petingen (1.447 EW/km²), Schifflingen (1.210 EW/km²) und Differdingen (1.063 EW/km²) die Marke der 1.000 EW/km². [5]

Im Gegensatz dazu liegt die Bevölkerungsdichte im Ösling an vielen Orten unter 100 EW/km². So sind die nördlichsten Kantone Clervaux und Wiltz mit 50 resp. 56 EW/km² die bevölkerungsärmsten Regionen des Landes. Zudem gibt es in den einzelnen Kantonen zum Teil deutliche Unterschiede, da zum Beispiel in den vermeintlich bevölkerungsarmen Kantonen Diekirch und Remich mit den Städten Ettelbrück (545 EW/km²) bzw. Remich (651 EW/km²) dichter erschlossene Gebiete vorkommen. Währenddessen haben die am dichtesten besiedelten Kantone Luxemburg und Esch mit Weiler-la-Tour (124 EW/km²) sowie Reckange/Mess (110 EW/km²) auch weniger dicht besiedelte Gemeinden. In der Tabelle (6) sowie der Abbildung (12) sind die unterschiedlichen Bevölkerungsdichten aufgelistet bzw. abgebildet.

Tabelle 6: Bevölkerungsdichten im Großherzogtum Luxemburg. [5]

Kanton	Region	Mittel-wert [EW/km²]	Maximalwert [EW/km²]		Minimalwert [EW/km²]	
Capellen	Gutland	219	411	Kopstal	56	Septfontaines
Clervaux	Ösling	50	80	Troisvierges	35	Wincrange
Diekirch	Ösling/Gutland	127	545	Ettelbrück	43	Bourscheid
Echternach	Ösling	94	263	Echternach	44	Mompach
Esch	Minette/Gutland	663	2.272	Esch/Alzette	110	Reckange/Mess
Grevenmacher	Mosel/Gutland	129	282	Grevenmacher	63	Flaxweiler
Luxemburg	Gutland	701	2.084	Luxemburg	124	Weiler-la-Tour
Mersch	Gutland	131	210	Lorentzweiler	56	Fischbach
Redange	Ösling/Gutland	64	101	Préizerdall	46	Grosbous
Remich	Mosel/Gutland	158	651	Remich	76	Waldbredimus
Vianden	Ösling	87	193	Vianden	38	Putscheid
Wiltz	Ösling	56	277	Wiltz	32	Boulaide

3.7.2 Industrie

Im 20. Jahrhundert nahm die Stahlindustrie einen wichtigen Faktor in Luxemburg ein und so reihten sich besonders in der Minette-Gegend die Schmelzen aneinander und dominierten das Landschaftsbild. Seit Beginn der Stahlkrise in Europa im Jahr 1970 ist die Stahlindustrie stark rückgängig. Derzeit (Stand 2014) bestehen noch 8 Standorte in der Produktion (Belval, Differdingen, Schifflingen, Rodange, Düdelingen, Bissen, Bettemburg, Cofralux/Differdingen), jedoch längst nicht mehr mit den Produktionszahlen der Vergangenheit.

In den 70er Jahren reagierte Luxemburg jedoch bereits vorzeitig auf die sich anbahnende Krise und konzentrierte sich auf den tertiären Sektor, hauptsächlich auf Banken und Versicherungen. Seit diesem Umbruch gewannen die Sektoren Finanzleistungen sowie Immobilien, Vermietung und Unternehmensleistungen immer mehr an Bedeutung, sodass sie die wichtigste Rolle im luxemburgischen Arbeitswesen einnahmen.

Neben diesen Sektoren versuchte Luxemburg jedoch auch gezielt, andere Industriebetriebe unterzubringen, um den Markt neben der Stahlindustrie zu erweitern. So ließen sich unter anderem mit Goodyear, Guardian und DuPont de Nemours drei große amerikanische Betriebe in Luxemburg nieder und vervielfältigten die Auswahl an hergestellten Gütern deutlich.

Insgesamt verlagert sich die Industrie immer weiter im Land und auch Standorte im Norden und Osten des Landes werden immer beliebter für Industriebetriebe.

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.

3.7.3 Verkehrswege und Verkehrsinfrastruktur

Entsprechend der Bevölkerungsdichte ist auch das Verkehrsnetz unterschiedlich ausgebaut. Südlich der Stadt Luxemburg bestehen sehr viele Autobahnen und das Autobahnnetz ist sehr dicht, nach Osten nimmt die Dichte ab und in Richtung Norden ist lediglich Ettelbrück noch an das Autobahnnetz angeschlossen.

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. So wurden im Jahr 2012 auf der A3 zwischen Düdelingen und Luxemburg-Stadt täglich fast 70.000 Fahrzeuge und zwischen den Autobahnkreuzen Cessange und Gasperich südlich von Luxemburg-Stadt über 76.000 Fahrzeuge pro Tag gezählt.

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 Direktanbindungen nach Basel, Zürich, Amsterdam, Barcelona, Paris und Brüssel.

Eine weitere Reisemöglichkeit bietet der Flughafen Findel östlich der Hauptstadt gelegen, welcher jährlich fast 2 Millionen Passagiere sowie 615.182 Tonnen Frachtgüter abfertigt.

Über die Mosel ist Luxemburg auch an die Schifffahrt angeschlossen. Im Hafen Mertert werden jährlich 183.000 t (hauptsächlich Produkte aus der Eisen- und Stahlindustrie) exportiert, während 535.000 t verschiedenster Güter importiert werden.

3.7.4 Sonstige Flächennutzung

In der Tabelle 5 finden sich die jeweiligen Flächennutzungen über das ganze Land gesehen wieder. Der Anteil von landwirtschaftlichem Grünland erklärt sich aus der Tatsache, dass das landwirtschaftliche Einkommen zum großen Teil aus Milcherzeugung und Rinderzucht erzeugt wird. Für den Weinbau wird nur ungefähr 1 % der landwirtschaftlichen Fläche benutzt.

Tabelle 7: Flächennutzung im Großherzogtum Luxemburg

Flächennutzung	Anteil
Bewaldete Fläche	35,5 %
Landwirtschaftliches Grünland	25,5 %
Landwirtschaftliches Ackerland	24,4 %
Bebaute Fläche ohne Industrie	6,5 %
Industrie	3,1 %
Straßen- und Eisenbahnnetz	4,4 %
Gewässer	0,6 %

Deponien sind in der Tabelle nicht speziell aufgeführt, jedoch wurde das Altlastenkataster mit seinen Verdachtsflächen bei der Erstellung der Hochwasserrisikokarten berücksichtigt.

3.8 Schutzgebiete (Wasser- und Quellenschutzgebiete; Badegewässer; FFH- und Vogelschutzgebiete)

3.8.1 Wasserschutzgebiete

Das Wassergesetz sieht in Artikel 44 die Ausweisung von Schutzgebieten um Grundwasserfassungen, welche für die Trinkwasserversorgung genutzt werden, vor.

Ziele und Methoden bei der Ausweisung von Schutzgebieten sind in einem offiziellen Leitfaden [6] beschrieben.

Das in Luxemburg für die Trinkwasserfassung genutzte Grundwasser stammt vorwiegend aus Festgesteinsgrundwasserleitern mit je nach Region resp. lokal unterschiedlichen Eigenschaften von Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleitern.

Um diese lokalen Gegebenheiten mit in Betracht ziehen zu können, werden Trinkwasserschutzgebiete in drei verschiedene Zonen (Fassungsbereich, engere Schutzzone, weitere Schutzzone) je nach Nähe und Einfluss ausgewiesen.

Zudem gibt es eine sanitäre Schutzzone Stausee, die durch Verbote oder Auflagen die Verschmutzung des Obersauer Stausees als Trinkwasserreservoir verhindern soll. Abbildung 13 zeigt die Trinkwasserschutzzonen in Luxemburg.

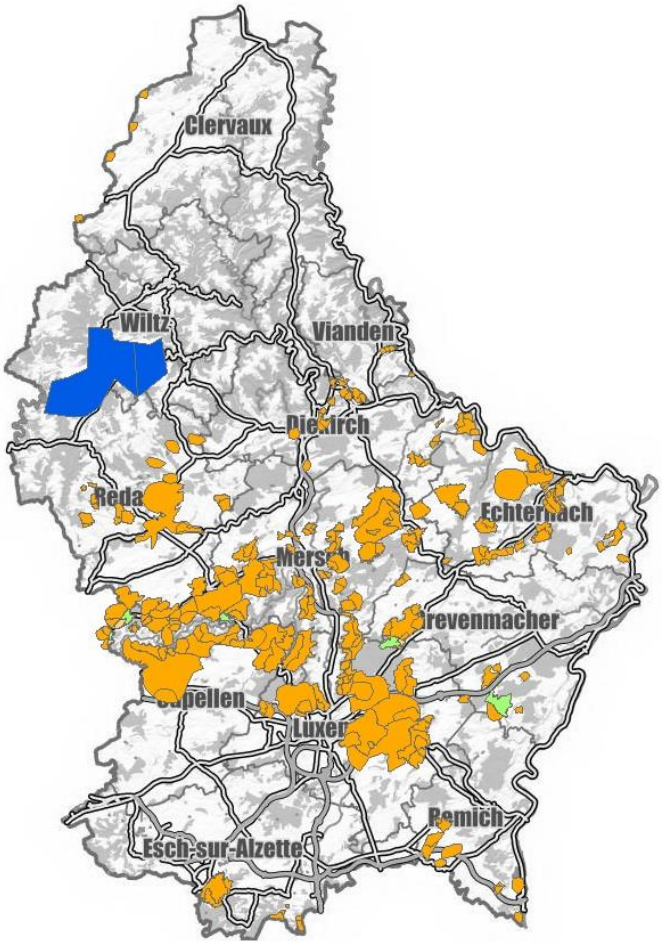

Abbildung 13: Trinkwasserschutzzonen in Luxemburg. Quelle: Geoportail

3.8.2 Badegewässer

Die Wasserqualität in Badegewässern wird auf Grundlage des « règlement grand-ducal du 19 mai 2009 déterminant les mesures de protection spéciale et l'état des eaux de baignade » während der Badesaison zwischen dem 1. Mai und dem 31. August an definierten Kontrollpunkten überprüft.

Nach Artikel 3 der o.g. großherzoglichen Verordnung wurden für 2014 drei Gewässer als Badegewässer ausgeschrieben:

- Stausee Obere Sauer (6 Kontrollpunkte)
- See von Weiswampach (2 Kontrollpunkte)
- Baggersee von Remerschen (3 Kontrollpunkte)

3.8.3 FFH- und Vogelschutzgebiete

Für das europäische Netz geschützter Gebiete wird die Bezeichnung „Natura 2000“ verwendet.

Bestandteil dieses Netzes sind die Vogelschutzgebiete, die dem Schutz der europäischen Vögel dienen sowie die Flora-Fauna-Habitate (FFH)-Gebiete, die für alle anderen auf europäischer Ebene schutzwürdigen Arten und natürlichen Lebensräume auszuweisen sind. Im Einzugsgebiet der luxemburgischen Mosel liegen 47 FFH-Gebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 360 km². Die Größe der insgesamt 12 Vogelschutzgebiete beträgt ca. 142 km². Die Liste der aktuellen Schutzgebiete kann auf den Internetseiten des Umweltministeriums eingesehen werden.

Die berücksichtigten Gebiete sind ebenfalls in den Hochwasserrisikokarten enthalten.

3.9 Kulturerbe

Die HWRM-RL fordert die Hochwasserrisiken für das Schutzgut „Kulturerbe“ zu reduzieren. Für Kulturerbe gelten dieselben Ziele wie für das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ (im Bestand) und „Umwelt“. In Luxemburg wurde darauf verzichtet, das Kulturerbe in den Hochwasserrisikokarten zu erfassen, es ist jedoch in den Siedlungsflächen mit enthalten. Der Grund hierfür ist, dass das Kulturerbe nicht systematisch in Luxemburg erfasst ist.

Seit 1994 gehören das Altstadtviertel der Stadt Luxemburg sowie ihre Festungsanlage zu den sog. UNESCO-Weltkulturerben (siehe [7]). Teile hiervon liegen im Überschwemmungsgebiet der Alzette. Siehe hierzu Kapitel 8.4.2.

4 HISTORISCHE HOCHWASSEREREIGNISSE

Hochwasserereignisse mit großen Schäden sind aus Januar 1993, Dezember 1993, Januar 1995, Januar 2003 und Januar 2011 bekannt. Nachfolgend werden die Ereignisse vom Januar 1993, Januar 2003 und Januar 2011 näher beschrieben.

4.1 Hochwasserereignis vom Januar 1993 [8]

Zeitraum

Ein Tiefdruckgebiet brachte am 10. Januar 1993 eine erste Regenfront, die sich über ein großes Gebiet zog und auch das Einzugsgebiet der luxemburgischen Fließgewässer komplett abdeckte. Weitere teils starke Regenfälle folgten an den beiden nächsten Tagen beobachtet. In der belgischen Provinz Luxemburg wurden maximale Tageswerte von 67 mm (Arlon) sowie 95 mm (Libramont) registriert. In Libramont wurden dann am 10. und 11. Januar Niederschlagshöhen von insgesamt 145 mm gemessen.

Im Land Luxemburg wurden vom Nachmittag des 10. Januar bis zum Nachmittag des 12. Januar Niederschlagshöhen von 62,2 mm (Flughafen Findel) bzw. von 89,4 mm (Messstelle in Koerich) registriert.

Vorbedingungen

Bereits ab dem 5. Januar 1993 wurden Regenfälle gemessen, die als Vorläufer des Tiefdruckgebietes betrachtet werden können. Insgesamt waren diese aber nicht so stark, dass sie einen hochwasserwirksamen Abfluss generiert hätten. Dennoch führten sie zu einem hohen Bodensättigungsgrad.

Bezüglich der Temperatur kann man von Bodenfrost zwischen dem 31. Dezember 1992 und dem 07. Januar 1993 ausgehen. Jedoch sollte der Boden zu Beginn des Hochwasserereignisses nicht mehr gefroren gewesen sein.

Verteilung des Regens

Die Höchstwerte des Niederschlags am 10. und 11. Januar finden sich allesamt an der luxemburgisch/belgischen Grenze, während die geringsten Niederschläge im Osten und Norden des Landes gemessen wurden.

Tabelle 8: Gemessene Niederschläge im Zeitraum vom 10. bis zum 11. Januar 1993

Messstelle/Ort	Gemessene Niederschläge am 10. und 11. Januar 1993 [mm]
Ebly (Belgien)	121,9
Arlon (Belgien)	104,7
Roodt/Redange	102,5
Arsdorf	98,4
Surré	95,2
Holler	50,4
Findel	49,7
Echternach	49,0
Roeser	47,8
Remich	39,2

Betroffene Gebiete

Besonders stark von Hochwasser betroffen waren die Einzugsgebiete von Attert, Eisch und Sauer und hier insbesondere die Ortslagen Bissen, Hunnebuer, Diekirch und Bollendorf. Die registrierten Pegelstände lagen allesamt über der Meldehöhe 2 (sofern definiert). Die folgende Tabelle zeigt die registrierten Pegelstände für ausgewählte Stationen im Überblick.

Tabelle 9: Registrierte Pegelstände zum Hochwasserereignis vom Januar 1993.

Station	HQ10		HQ100		Hochwasser Januar 1993	
	Abfluss [m^3/s]	Wasser-stand [cm]	Abfluss [m^3/s]	Wasser-stand [cm]	Abfluss [m^3/s]	Wasser-stand [cm]
Diekirch (Sauer)	397	510	732	596	638	576
Bollendorf (Sauer)	667	517	955	647	815	579
Hunnebuer (Eisch)	43,3	342	56,2	390	39,1	318
Livange (Alzette)	38,1	290	46,7 *	309	44,4 *	304
Bissen (Attert)	118	364	159	422	120	368
Vianden (Our)	194	301	287	373	175	285
Dasbourg (Our)	117	259	199	354	117	259
* Station Livange im HQ-Bereich durch Ausuferungs- und Umströmungsproblematik unsicher						

Abbildung 14: Hochwasser Januar 1993 in Mersch

Abbildung 15: Hochwasser Januar 1993 in Mersch

Statistische Einordnung

Die Jährlichkeit der registrierten Niederschläge lag im Bereich von 5-15 Jahren (5-jährlich in der Region um Clervaux und 15-jährlich in der Region um Luxemburg-Stadt). Die Jährlichkeit der registrierten Pegelstände lag deutlich höher. Hier liegen die Wiederkehrintervalle Stand 1995 in folgenden Bereichen:

- Eisch (Mündung): HQ30-HQ40
- Wark (Mündung) HQ60
- Sauer (Bigonville) HQ50
- Sauer (Bollendorf): HQ100
- Our (Gemünd) HQ15

Zu Ereignisbeginn war der Boden wahrscheinlich vielerorts nicht mehr gefroren. Aufgrund der klimatischen Bedingungen im Vorfeld war der Untergrund jedoch weitgehend wassergesättigt. Das Hochwasser wurde durch einen mittelgroßen, ca. 5-15 jährlichen Regen verursacht. In Kombination mit den klimatischen Vorbedingungen entstand jedoch ein großes Hochwasser (bis HQ100 in Bollendorf).

4.2 Hochwasserereignis im Januar 2003 [9]

Zeitraum

Das Hochwasserereignis entstand durch die starken Regenfälle am 1. und 2. Januar 2003. An den bei-den Tagen wurde in Koerich im Westen des Landes als Höchstwert eine Niederschlagshöhe von insgesamt 91 mm und im 10 km südwestlich gelegenen Clemency 81 mm gemessen. Auch an den im Norden liegenden Wetterstationen Holler (64 mm) und Wincrange (74 mm) wurden hohe Niederschlagssummen registriert. Lediglich im Osten und Süden fiel weniger Regen (Remich 39 mm und Schifflingen 45 mm).

Vorbedingungen

Der Winter 2002/2003 war über ganz Luxemburg gesehen regnerischer als in den Vorjahren. Insbesondere in der ersten Januarwoche wurden Niederschlagsmengen gemessen, die bereits etwa 80 % des Niederschlages eines durchschnittlichen Winters entsprechen (Tabelle 10). Die hohen Niederschlagsmengen hatte zur Folge, dass die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens nur noch sehr begrenzt war und geschätzt etwa 60 % des Niederschlags abflusswirksam wurde (Boden war nicht vereist). Im Zeitraum vom 21. bis zum 31. Dezember wurden vielerorts Niederschläge von 60 mm gemessen, sodass bereits Ende des Jahres an mehreren Orten stehendes Wasser auf den Wiesen beobachtet wurde - ein Anzeichen für hohe Grundwasserstände.

Tabelle 10: Gemessene Niederschläge an ausgewählten Stationen im Winterhalbjahr 2002/2003

Ort / Messstation	Akkumulierter Niederschlag bis zum 8. Januar [mm]	Prozentsatz der durchschnittlichen Menge [%]	Niederschlag am Winterende [mm]	Prozentsatz der durchschnittlichen Menge [%]
Arsdorf	496	80	620	105,6
Calmus	436	86	506	106,9
Clemency	498	80	625	111,8
Godbrange	421	79	530	116,8
Schifflange	362	79	459	102,3
Findel	419	82	510	120,4

Verteilung des Regens

Ein Merkmal des Hochwassers im Januar 2003 war die ungleichmäßige Überregnung des Gebietes woraus deutlich unterschiedliche Wiederkehrintervalle der Ereignisse resultieren: Die Regenfälle über 48 Stunden in Koerich (Westen) hatten ein Wiederkehrintervall von 64, in Altrier im Osten wurde eine Jährlichkeit von 8,5 Jahren, in Clervaux von 19 Jahren und in Schifflingen von 1,8 Jahren ermittelt.

Am ersten Tag wurden sehr hohe Regenintensitäten gemessen, wie sie sonst eher im Sommer als Gewitter beobachtet werden (16 mm/h in Useldange und 14,7 mm/h in Mersch). Am zweiten Tag wurden noch maximale Werte von fast 8 mm/h in Mersch registriert.

Betroffene Gebiete

Besonders von Hochwasser betroffen waren die Gebiete an der Sauer zwischen der Stadt Ettelbrück und der Gemeinde Rosport. Grund für das schnelle Ansteigen der Pegel waren hohe stündliche Niederschläge. Diese zogen sich vom Einzugsgebiet der Attert und der Eisch über die gemeinsame Mündung in die Alzette bis über die Sauer in Richtung deutsche Grenze. Mit der Mündung der Our in die Sauer überlagerten sich zudem die Wellen von zwei abflussstarken Flüssen, sodass der Wasserstand der Sauer im nachfolgenden Bereich sehr schnell anstieg.

Abbildung 16: Hochwasser Januar 2003 in Diekirch (Sauer)

Abbildung 17: Hochwasser Januar 2003 in Bollendorf (Sauer)

Abbildung 18: Hochwasser Januar 2003 in Echternach (Sauer)

Statistische Einordnung

Starke Niederschläge auf einen wassergesättigten Untergrund führten zu einem hohen Abfluss aus den betroffenen Gebieten im Westen und Norden. Betrachtet über alle 50 Pegel des Landes, wurde seit Beginn der Aufzeichnungen noch kein stärkeres Hochwasserereignis beobachtet. Einzig der geregelte Abfluss an der Talsperre Esch/Sauer verhinderte eine weitere Überlagerung der Abflusskurven und somit noch höhere Wasserstände ab der Mündung der Alzette unterhalb Ettelbrück.

Die Betriebsregel der Talsperre führte dazu, dass der Zufluss an der Staumauer von 162 m³/s auf 95 m³/s begrenzt werden konnte. Die maximale Einstauhöhe lag bei diesem Ereignis bei 318,67 m.ü.NN.

4.3 Hochwasserereignis im Januar 2011 [10]

Zeitraum

Das Hochwasserereignis fand zwischen dem 6. Januar 2011 und je nach Region dem 9. Januar statt. Niederschläge zwischen 20 mm im Osten und 50 mm im Westen innerhalb von zweiten Tagen, die jedoch zu keinem Augenblick eine außergewöhnliche Intensität aufwiesen, zogen über Luxemburg. Gleichzeitig stieg die Temperatur deutlich an und erreichte bis zu 14 Grad am 8. Januar.

Vorbedingungen

Niedrige Temperaturen und viel Schnee kennzeichneten den Dezember 2010. Hierdurch entstand eine Schneedecke von zum Teil über 50 cm. Zwischen dem 19. und 24. Dezember sorgten milde Temperaturen und gleichzeitige Regenfälle für eine erste Hochwasserwelle, die sich allerdings mit dem darauffolgenden Kälteeinbruch mit neuen Schneefällen wieder schnell abschwächte, sodass wieder normale Pegelstände erreicht wurden.

Die Kälteperiode endete am 5. Januar mit gleichzeitigem Beginn der Regenfälle.

Abbildung 19: Hochwasser Grevenmacher am 25.12.2010

Verteilung des Regens

Im Westen des Landes wurden mit fast 50 mm die größten Niederschläge über 2 Tage gemessen. Zudem wurde der Süden insgesamt mehr überregnet als der nördliche Teil des Landes, während der Osten mit nur etwa 20 mm in diesem Zeitraum am regenärmsten war.

Betroffene Gebiete

Mit dem einsetzenden Regen und den hohen Temperaturen stiegen die Pegel an den Bächen im Gutland schnell an, sodass bereits früh kritische Wasserstände erreicht wurden. Einige Wasserläufe im Einzugsgebiet der Alzette südlich der Hauptstadt erreichten Jährlichkeiten von über 20 Jahren. An den Pegeln der Alzette wurden Wiederkehrintervalle von 10 bis 20 Jahren ermittelt.

Abbildung 20: Hochwasser in Eischen (Eisch) am 07.01.2011

Im Norden des Landes, traf der Hochwasserscheitel mit einer Verzögerung von 24 bis 48 Stunden ein. Dabei wurden Jährlichkeiten von über 10 Jahren registriert.

Abbildung 21: Hochwasser in Reisdorf (Sauer) am 07.01.2011

Abbildung 22: Hochwasser in Echternach(Sauer) am 07.01.2011

Abbildung 23: Hochwasser in Kautenbach (Wiltz/Clerf) am 09.01.2011

Die Betriebsregel an der Talsperre Esch-Sauer führte auch bei diesem Hochwasserereignis dazu, dass die Situation unterhalb des Bauwerkes entschärft wurde, indem im Laufe des Hochwasserereignisses der Wasserspiegel vor der Staumauer von 315,2 m ü.NN auf 318 m ü.NN angehoben wurde. Hierdurch konnte ein Volumen von 7,5 Millionen m^3 zurückgehalten werden (Retention).

Statistische Einordnung

Die moderaten Niederschläge standen beim Hochwasserereignis im Januar 2011 nicht im Vordergrund. Vielmehr war es die hohe Schneedecke von zum Teil deutlich über 50 cm, die durch das schnelle Auflösen auf Grund der hohen Temperaturen und des zusätzlich fallenden Regens eine große zusätzliche Abflussmenge generierte. Insgesamt schwankten die Wiederkehrintervalle sehr stark; zwischen 1,4 Jahren am Düdelingerbaach in Bettemburg und bis zu 33 Jahren an der nicht weit entfernten Mierbech in Huncherange.

Tabelle 11: Statistische Einordnung des Hochwassers an verschiedenen Messstationen

Station	Wasserlauf	Zeitpunkt	Wiederkehrintervall [a]
Huncherange	Mierbech	06.01. 18:45	33
Useldange	Schwebisch	06.01. 22:00	26
Livange	Bibeschbach	06.01. 21:30	24
Useldange	Wollefsbach	06.01. 22:30	13
Winseler	Wiltz	09.01. 08:30	12,5
Hunsdorf	Alzette	07.01. 16:15	12,4
Michelau	Sauer	09.01. 13:00	9,5
Lintgen	Alzette	07.01. 19:15	9,2
Hagen	Eisch	06.01. 22:45	8,5
Niederpallen	Pall	06.01. 19:30	4,5
Ell	Attert	06.01. 23:45	4,4
Schifflingen	Alzette	06.01. 16:45	3,4
Luxemburg	Pétrusse	06.01. 16:30	2,3
Hovelange	Huewelerbach	06.01. 17:45	1,5
Bettemburg	Dudelingerbach	06.01. 17:00	1,4

5 BESCHREIBUNG DES BESTEHENDEN HOCHWASSERSCHUTZES

5.1 Historie

Das Hochwasserrisiko bildet eines der höchsten natürlichen Risiken in Luxemburg. Während der letzten Jahrzehnte war das Land mehrfach von Hochwasser betroffen: 1983 an der Mosel sowie 1993, 1995, 2003 und 2011 im Einzugsgebiet der Sauer.

Gemäß IKSMS (Internationale Kommission zum Schutze von Rhein und Mosel) arbeiten Luxemburg, Frankreich und Deutschland bereits seit der Gründung 1962 zum Schutze von Mosel und Saar über die Staatsgrenzen hinweg zusammen. Über einen langen Zeitraum diente die Kommission der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei der Überwachung der Gewässerqualität und bei der Ausarbeitung von technischen Maßnahmen für die Gewässersanierung, ehe 1993 der Bereich Ökologie und erst 1995 der Hochwasserschutz hinzukamen.

Nach den katastrophalen Überschwemmungen in den Jahren 1993 und 1995 in der Großregion und der Erklärung der Umweltminister der Anrainerstaaten am 4. Februar 1995 in Arles (Frankreich) beschlossen die Vertragsstaaten eine Ausweitung der Zuständigkeiten der IKSMS auf die Hochwasserthematik und die Ausarbeitung eines auf einem koordinierten Gesamtansatz beruhenden Aktionsplanes Hochwasser für das Einzugsgebiet von Mosel und Saar.

Im Oktober 1998 wurde das Dokument der Öffentlichkeit vorgestellt. Mit diesem Aktionsplan werden die Maßnahmen zur Verringerung der Hochwasserrisiken und Hochwasserschäden für die Zukunft staatsübergreifend koordiniert. Er ist ein wichtiger Schritt bei der gemeinsamen Bewältigung der Hochwasserproblematik. Der Aktionsplan empfiehlt Aktivitäten und Maßnahmen, die Menschen und Güter vor den negativen Auswirkungen von Hochwasser schützen können. Die wichtigsten Ziele des Plans lauten:

- Schadensrisiken verringern!
- Hochwassermelde- und -vorhersagedienst weiter verbessern!
- Wasserrückhalt vor allem an den Nebengewässern von Mosel und Saar erhöhen!

Zu diesem Aktionsplan wird alle 5 Jahre ein neuer Bericht verfasst, der Bilanz über die die Fortschritte des letzten Zeitraumes zieht.

Im Rahmen des grenzüberschreitenden Projektes IRMA (INTERREG II C) wurde in Zusammenarbeit von Rheinland-Pfalz und Luxemburg der Risiko-Atlas Mosel (atlas des aléas) zwischen 1999 und 2002 erarbeitet. Er enthält die Hochwasserrisikokarten der Mosel und einiger ihrer Zuläufe auf einer Strecke von insgesamt 840 Kilometern.

Nach den vielen in kurzer Zeit auftretenden Hochwasserereignissen hat neben dem IKSMS auch die luxemburgische Regierung gehandelt und am 26. Oktober 1995 beschlossen, alle Maßnahmen, die zum Schutz vor Hochwasser beitragen, in der Ausführung und in der Planung zu subventionieren.

Im August 1999 hat die Regierung entschieden, die verschiedenen Träger der Wasserwirtschaft, die damals noch über verschiedenen Verwaltungen aufgeteilt waren, in einer einzigen Verwaltung der Wasserwirtschaft zu vereinen. Am 13. Mai 2004 wurde dieser Vorgang gesetzlich festgehalten und die Wasserverwaltung in Folge diesem ins Leben gerufen. Seitdem steht den Gemeinden für den Bereich Wasser eine Verwaltung zur Verfügung, die sowohl in technischer wie auch auf administrativer Ebene kompetent ist.

5.2 Nicht-technischer Hochwasserschutz

5.2.1 Flächenvorsorge

Ziel des Hochwasser-Flächenmanagements ist es, dem Hochwasser die natürlichen Überflutungsräume zu erhalten, dem Wasser Flächen zur unschädlichen Ausbreitung zur Verfügung zu stellen und die Nutzung betroffener Flächen verträglich mit den Anforderungen des Hochwasserschutzes zu gestalten. Entsprechende Maßnahmen werden im luxemburgischen Einzugsgebiet der Mosel in den vergangenen Jahren in unterschiedlichem Umfang umgesetzt.

Die wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten dient neben der Vermeidung einer Abfluss- bzw. Hochwasserverschärfung insbesondere auch der Verringerung des Schadenspotentials und dem Schutz der Gewässerauen, des Bodens und des Grundwassers. Mit Inkrafttreten des Wassergesetzes sind in Luxemburg die Überschwemmungsgebiete gesichert.

Die konsequente Umsetzung der Ver- und Gebote, die in Überschwemmungsgebieten gelten, ist künftig zunehmend Daueraufgabe und führt zu einer angepassten Flächennutzung.

5.2.2 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung

Die Rückführung ausgebauter und veränderter Auen und Gewässer in einen naturnahen Zustand hat einen positiven Einfluss auf das Abflussverhalten und dient insbesondere auch der Verbesserung der Gewässerstrukturen und des ökologischen Zustandes. Vor diesem Hintergrund kommt den zahlreichen Maßnahmen zur Renaturierung der Fließgewässer und ihrer Auen in Luxemburg im Einzugsgebiet der Mosel auch Bedeutung im Rahmen des Hochwasserschutzes zu.

Im Folgenden sind vier solcher Maßnahmen in Steinheim, Obersyren, Steinsel und Troisvierges beschrieben. Weitere Renaturierungen fanden seit 1998 in Bissen, Boevange-sur-Attert, Larochette und Schifflingen statt. Neben der Renaturierung wurde der Fließquerschnitt in Kautenbach und Rodenbourg verbessert.

Neben den Renaturierungen dienten an einigen Orten auch Querschnittserweiterungen zur Erhöhung der Abflusskapazität. Seit 1998 wurden Maßnahmen in Bollendorf-Pont, Clervaux, Esch-Sauer, Ettelbrück, Kautenbach, Mertzig, Michelau, Niederwiltz, Rosport, Steinheim, Troisvierges und Weidingen realisiert. Näher beschrieben sind die Projekte in Vianden und Echternach.

Grenzüberschreitender ökologisch orientierter Hochwasserschutz an der Sauer in Ralingen (D) und Steinheim (L) [11]

Das Projekt ist in die internationale Zusammenarbeit der IKSMS eingebunden. Maßnahmenträger sind die Wasserwirtschaftsverwaltung für Steinheim und die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rheinland-Pfalz für Ralingen. Beide Ortslagen waren besonders von den Hochwasserereignissen in den Jahren 1993 und 1995 betroffen. Auch am 3. Januar 2003 trat die Sauer unterhalb der Wehranlage über die Ufer und überflutete einen großen Teil der Ortslage Ralingen und auch in Steinheim war nahezu der gesamte Ort betroffen.

Ziel der Maßnahme war die Minimierung der Gefahr für Leib und Leben sowie von Schäden an und in Wohnhäusern. Hierzu sollten die Hochwasserstände in beiden Ortslagen abgesenkt werden bei Abflussverhältnissen wie sie Anfang Januar 2003 auftraten.

Als Leitbild für die Maßnahmen diente der historische Zustand der Sauer und ihres Vorlandes im Zeitraum 1803-1820. Als Maßnahme wurden sowohl in Ralingen als auch in Steinheim die Vorländer der Sauer abgetragen. Insgesamt wurden 325.000 m³ Erde entfernt, davon in Ralingen 130.000 m³ und in Steinheim 195.000 m³. Zudem wurden abflussbremsende Ufergehölze, Vegetation und künstliche Uferbefestigungen entfernt. Künftig wird eine natürliche Uferentwicklung zugelassen. Die hydraulischen Modelluntersuchungen zeigten, dass der Wasserspiegel bei einem Hochwasser wie 2003 um bis zu 67 cm in Ralingen und bis zu 87 cm in Steinheim abgesenkt werden kann.

Beim Hochwasserereignis im Januar 2011 hat die Maßnahme sich dann bewährt, da das noch in den vorherigen Hochwasserereignissen stark betroffene Gebiet hochwasserfrei blieb.

Abbildung 24: Ökologische orientierter Hochwasserschutz Ralingen-Steinheim während der Bauphase

Renaturierung der Syre zwischen Obersyren und Mensdorf (Aktionsplan 2001-2005)

Auf einer Länge von 1700 m wurde der vor 300 Jahren für den Betrieb der Mühle in Mensdorf umgeleitete Wasserlauf in seinen natürlichen Talweg zurückgelegt. Das Projekt wurde 2003 abgeschlossen.

Das wiederhergestellte Flussbett hat heute ein natürliches, weniger tiefes aber breiteres von Bäumen und Büschen gesäumtes Profil (ca. 30 m), in dem sich der Bach frei entwickeln kann (Erosion, Sedimentation, typische Vegetationsformen des Amphibienmilieus).

Das Ziel des Projekts bestand in der Reaktivierung des natürlichen Rückhaltevermögens, in der Verminderung der Überschwemmungsgefahr im Unterlauf sowie in der Wiederherstellung der Selbstreinigung des Gewässers.

Abbildung 25: Obersyren

Renaturierung der Alzette zwischen Walferdange und Steinsel (Aktionsplan 2001-2005)

Abbildung 26: Alzette zwischen Walferdange und Steinsel

Das Projekt wurde im Sommer 2002 abgeschlossen. Auf einer Länge von 1,5 km wurde das Flussbett verbreitert und die Gewässersohle angehoben. Die Höchstbreite der Aushebungen liegt bei 190 m, sie hängt aber von den Gegebenheiten des Geländes ab (Wohnsiedlungen, Brücken usw.)

Wegen der Verbreiterung des Flussbettes waren mehrere Anpassungen und Versetzungen notwendig; so musste die „Millewee“-Brücke in Steinsel mit einer neuen Traglänge von 38 m umgebaut werden.

Hochwasserschutz / Renaturierung der Woltz in Troisvierges (Aktionsplan 2006-2010)

Die Hochwasserereignisse vom 3. und 4. Januar 2003 führten innerhalb der Ortschaft Troisvierges zu lokalen Überflutungen und zahlreichen Schäden. Das Bemessungshochwasser des Wasserlaufes "Woltz" wurde mit 16,5 m³/s ermittelt, was in etwa einem 25-jährlichen Ereignis entspricht. Um die Situation zu verbessern, wurde ein Projekt erarbeitet, das sowohl dem Hochwasserschutz (Verbesserung der Abflussbedingungen mit Senkung der Wasserspiegellage) als auch der ökologischen Aufwertung des Abschnittes Rechnung trägt.

Entlang des Wasserlaufs innerhalb der Ortschaft (auf etwa 180 m Länge) wurde der Flussquerschnitt bis zu einer maximalen Breite von 13,50 m vergrößert und renaturiert.

Eine neue Brücke mit erheblich größerem Querschnitt wurde errichtet, ebenso eine Hochwasserschutzmauer (Höhe = 0,60 m) mit beweglichen Elementen an den Zugängen der kommunalen Sporthalle (Länge etwa 95 m), dies alles ausgelegt für ein maximales Abflussvolumen von etwa 22,5 m³/s.

Die Arbeiten erstreckten sich über ein Jahr und wurden im Frühjahr 2007 fertiggestellt.

Abbildung 27: Troisvierges

Hochwasserschutzmaßnahmen in Echternach (Aktionsplan 2001-2005)

Der Schutz gegen Hochwasser ist in Echternach nach ersten Baumaßnahmen zwischen 1997 und 1999 (Umgestaltung und Sicherung der Sauer) durch einige Maßnahmen, die zwischen 1999 und 2005 realisiert wurden, erweitert worden.

Die Seitenzuflüsse Lauterbornerbach und Osweilerbach wurden gegen Rückstau aus der Sauer abgesichert, um so die Innenstadt besser schützen zu können.

Die 9 vorhandenen Ortsentwässerungen in die Sauer werden durch Kanalnetzsanierung auf 4 reduziert und die betreffenden Einleitungsbauwerke werden durch Kombinationen aus Regenüberlaufbecken und Pumpstationen so ausgelegt, dass ein Rückstau aus der Sauer in das Kanalnetz verhindert wird.

Diese Maßnahmen hatten als Auswirkung, dass viel Retentionsfläche verloren ging. In der Talaue der Sauer kommt es, durch den passiven Hochwasserschutz, für ein Ereignis wie Dezember 1993, zu einem Retentionsraumverlust in Echternach von max. 155.000 m^3.

Um den Retentionsraumverlust im Einzugsgebiet Echternach der Sauer zu kompensieren wurde der Echternacher See (Zufluss Lauterbornerbach) abgesenkt, um dann bei Hochwasser bei einem definierten Pegel der Sauer geflutet zu werden. Bei dieser Maßnahme kann ein Volumen von 210.000 m^3 zurückgehalten werden. Abzüglich des Retentionsvolumenverlustes in Echternach (max. 155.000 m^3) steht somit ein zusätzliches Rückhaltevolumen von 55.000 m^3 zur Verfügung.

Hochwasserschutz an der Our innerhalb der Ortschaft Vianden (Aktionsplan 2006-2010)

Nach den Hochwasserereignissen im Januar 2003 wurde an der Our innerhalb der Ortschaft Vianden eine hydraulische Studie zur Senkung der Wasserspiegellage innerhalb dieses Bereiches durchgeführt.

Es wurden verschiedene Maßnahmen, beispielsweise zur Verbreiterung des Flussquerschnitts beschlossen und umgesetzt. Diese Maßnahmen bewirkten unterschiedlich hohe Absenkungen der Wasserspiegellage an verschiedenen Stellen des Gesamtabschnittes (von 4 cm bis zu maximal 30 cm). Die Arbeiten dauerten von Oktober 2006 bis Juni 2007.

Abbildung 28: Our in Vianden

5.2.3 Bau- und Verhaltensvorsorge

Die Bauvorsorge hat das Ziel mittels angepasster Gebäudenutzung und –ausstattung oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren.

Unter Verhaltensvorsorge wird die sinnvolle Nutzung und das Ergreifen geeigneter Maßnahmen in der Zeit vom Bekanntwerden der Hochwassergefahr, dem Anlaufen eines Hochwassers und dem Erreichen eines kritischen, schadenerzeugenden Wasserstands verstanden. Dadurch soll, zusätzlich zu den durch Bauvorsorge erreichten Effekten, eine Minimierung möglicher, weiterer Schäden erreicht werden.

In Luxemburg gibt es eine Hochwasserfibel [12], in der über die verschiedenen Gefahren, die bei Hochwasser eintreten können, informiert wird. Zudem werden in der Fibel Strategien aufgezeigt wie auch in Risikogebieten möglichst hochwasserangepasst gebaut werden kann.

Es wird zusätzlich erklärt, was mit den verschiedenen Strategien Ausweichen, Nachgeben und Schützen erreicht werden kann und welche Gefahren trotzdem weiterhin bestehen. Des Weiteren wird unter anderem auf den richtigen Umgang mit wassergefährdeten Stoffen hingewiesen.

Zudem führt die Wasserwirtschaftsverwaltung auch Seminare zur Bauvorsorge und zum Hochwasserrisikomanagement für Ingenieure und Architekten durch. Diese haben als Ziel, die Verantwortlichen für die Planungen frühzeitig zu sensibilisieren.

5.2.4 Risikovorsorge

In Luxemburg existiert keine individuelle Versicherung gegen Hochwasser, jedoch besteht die Möglichkeit von einer Sozialhilfe.

Wenn der Regierungsrat ein Naturereignis als nationale Katastrophe erklärt, können die betroffenen Personen eine Hilfe beantragen. Am 8. Mai 1959 wurde die „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ durch eine ministerielle Verordnung eingerichtet, um den Opfern nach einer Naturkatastrophe zu helfen und somit die administrative Struktur und die damit einhergehende soziale Hilfen aufzustellen. Diese wird beim Familienministerium im Falle einer nationalen Naturkatastrophe vom Regierungsrat einberufen. Externe Begutachter schätzen die entstandenen Schäden ab und die Kommission errechnet die zu zahlenden Entschädigungsgelder.

Nach dem Hochwasser von Januar 2011 wurden zuletzt Gelder aus diesem Fonds ausbezahlt.

5.3 Technischer Hochwasserschutz

Der Aktionsplan Hochwasser im Einzugsgebiet von Mosel und Saar der IKSMS versteht unter dem Begriff Technischer Hochwasserschutz das Errichten, Betreiben und Unterhalten von Anlagen, die eine Ausbreitung des Hochwassers verhindern oder die Hochwasserscheitelabflüsse vermindern und so gefährdete Bereiche schützen. Für das luxemburgische Einzugsgebiet der Mosel sind die Elemente der vorhandenen Einrichtungen nachfolgend zusammengefasst.

5.3.1 Talsperre Esch-Sauer

Neben ihrer Funktion zur Trinkwasser- und Energiegewinnung spielt die Talsperre ebenfalls eine Rolle bei der Verminderung von Hochwasser.

Lange Zeit erfolgte die Winterabsenkung des Wasserspiegels der Talsperre ohne genaue Definition.

Seit November 1994 wird nach einer klaren Betriebsregel verfahren und es sind definierte Stauziele einzuhalten. Als Stauziele sind im Sommerhalbjahr 320 m.ü.NN und im Winterhalbjahr 317 m.ü.NN festgelegt.

Ist im Winter das Stauziel 317 m.ü.NN erreicht, so wird an der Talsperre der Abfluss dem Zufluss angepasst bis zu einer schadlos abgeführten Menge von 95 m³/s.

Steigt der Zufluss über diesen Wert, so wird die Abgabe konstant bei 95 m3/s gehalten, damit der HW-Rückhalteraum von 9 Mio. m³ bis zum Stauziel 320 m.ü.NN zur Begrenzung der Hochwasserspitzen und zur Information der Bevölkerung genutzt werden kann.

Sollte das Ausmaß des Hochwassers ein Überschreiten dieses Stauziels befürchten lassen, so entscheidet der interministerielle Krisenstab (cellule de crise) über die weitere Vorgehensweise.

Beim Überschreiten des Stauziels von 320 m.ü.NN wird die Abgabe auf Höhe des Zulaufs angehoben, um das Rückhaltevolumen von 6,7 Mio. m³ bis zur Dammkrone (322 m.ü.NN) zum Auffangen des Projekthochwassers zu nutzen ($HQ_{10.000}$ mit einem Spitzenabfluss von 650 m^3/s und einem Volumen von 64,9 Mio. m³).

Um die verschiedenen Bewirtschaftungsziele der Nutzer der Talsperre zu berücksichtigen sind neue Betriebsregeln in Planung. Um die Sicherheit der Talsperre zu gewährleisten ist eine Hochwasserentlastung am rechten Ufer in Planung, welche bei einer Einstauhöhe von 320,70 m.ü.NN automatisch aktiviert wird.

Generell beträgt der Einfluss der Talsperre Esch/Sauer auf die Sauer in Erpeldingen 40 %, in Ingeldorf 20 % und in Rosport nur noch 10 %.

5.3.2 Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Welscheid

Das Hochwasserrückhaltebecken Welscheid liegt etwa 2 km südwestlich der Ortslage Welscheid (Gemeinde Bourscheid) im Hauptschluss der Wark und hat ein Einzugsgebiet von 65,6 km². Es hat einen Hochwasserrückhalteraum von 500.000 m³ und ist seit September 1999 in Betrieb.

Das Rückhaltebecken ist für ein Bemessungshochwasser BHQ=25 m³/s ausgelegt, welches einem 50-jährlichen Ereignis HQ_{50} entspricht. Es verfügt über eine Hochwasserentlastung, die als Notüberlauf dienen soll. [13]

Betreiber des Hochwasserrückhaltebeckens in Welscheid sind die Gemeinden Ettelbrück und Bourscheid. Die Bau- und Betriebskosten wurden proportional zu den Flächen der geschützten Siedlungsareale der jeweiligen Gemeinden aufgeteilt, was 95 % Anteile für Ettelbrück und 5 % für Bourscheid entspricht. Eine technische Arbeitsgruppe bestehend aus jeweils einem Vertreter der beiden Betreibergemeinden und zwei Vertreter der Wasserwirtschaftsverwaltung, welche für die Überwachung und den Betrieb des Rückhaltebeckens verantwortlich ist.

Das Becken wird ohne Dauerstau betrieben. Der Einstau erfolgt, sobald der Zufluss in der Wark 19m³/s überschreitet (HQ_{100} = 30 m³/s). Abhängig von der Einstauhöhe wird der Schieber des Grundablasses angepasst, um diese konstante Abgabe zu gewährleisten. Der Grundablass ist durch einen zweiten Schieber gesichert. Die Abgabe von 19 m³/s am Rückhaltebecken ermöglicht eine schadlose Wasserführung der Wark in den unterhalb gelegenen Ortschaften Welscheid und Ettelbrück. Dies entspricht am Pegel Ettelbrück-Wark einem Durchfluss von 25 m³/s. Eine Erhöhung des schadlosen Durchflusses wäre möglich, wenn verschiedene Engstellen in den Ortschaften Warken und Ettelbrück behoben würden.

5.3.3 Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler HW-Schutz

Dämme, Hochwasserschutzwände und mobiler Hochwasserschutz können einzelne Bereiche schützen, indem sie das anstehende Wasser durch Hindernisse am Eintritt hindern. Im Folgenden ist dieses Vorgehen anhand von Maßnahmen in Ingeldorf und Diekirch erläutert, während weitere Projekte dieser Art in Grosbous, Warken und Oberfeulen realisiert wurden.

Hochwasserschutz in Ingeldorf (Aktionsplan 2001-2005)

Der Großteil der Häuser des Dorfes Ingeldorf sind Bungalows, die ihr bewohnbares Erdgeschoss nur wenige Dezimeter über dem Grund haben. Daher haben diese Häuser bei den Hochwassern von 1993 und 1995 schwere Schäden erlitten.

Zwischen 1996 und 2004 wurde ein ganzer Maßnahmenkatalog umgesetzt, um den Hochwasserschutz für ca. 80 Wohnungen zu verbessern. Entlang des ganzen Dorfes wurde eine Kombination von Mauer und Deich gebaut. Das Oberflächenwasser sowie das Drainagewasser werden während des Hochwassers mit mobilen Pumpen abgepumpt, welche von landwirtschaftlichen Maschinen angetrieben werden. Um das Rückhaltevolumen auszugleichen, das bei den baulichen Hochwasserschutzmaßnahmen verloren gegangen ist, wurde oberhalb des Dorfes ein Volumen von mehr als 80.000 m³ eingerichtet. Entlang des Dorfes wurden der Flussquerschnitt und somit auch das Rückhaltevolumen vergrößert. Diese Maßnahmen ziehen unter anderem auch eine ökologische Aufwertung der Ufer nach sich.

Abbildung 29: Ingeldorf während dem Hochwasser 2003

Hochwasserschutz in Diekirch(Aktionsplan IKSMS 2001-2005)

Zwei Stadtviertel der Stadt Diekirch sind stark von Hochwasser betroffen, weshalb hier der Hochwasserschutz auf denselben Grad wie im oberhalb gelegenen Ingeldorf ausgebaut wurde. Bei den umgesetzten Maßnahmen handelt es sich konkret um Mauern und Dämme entlang der bestehenden Wohngebäude, eine Eindeichung am „Tirelbaach“ sowie um die Erhöhung der ehemaligen Bahnstrecke mit gleichzeitiger Umgestaltung als Radweg. Das Oberflächenwasser und das Dränagewasser wird in zwei Pumpenbauwerken mit Überlauf gesammelt und in die Sauer gepumpt.

Abbildung 30: Diekirch

Um verlorenes Rückhaltevolumen auszugleichen wurden Rückhaltevolumen geschaffen und der Abflussquerschnitt erhöht, insbesondere in der „Spidolswiss“ oberhalb der Straßenbrücke und bei der Neugestaltung des Campingplatzes der Gemeinde.

Eine letzte noch durchzuführende Maßnahme ist die Umgestaltung des festen Staudammes in der Oberstadt von Diekirch in eine bewegliche, regelbare Anlage, welche bei Hochwasser abgesenkt werden kann.

Im Rahmen dieses selben Projektes wird auch eine neue Kanu-Kajak-Piste mit Fischpass angelegt sowie ein bestehender Weiher verändert, um den Abflussquerschnitt zu erhöhen.

5.3.4 Objektschutz

Im Einflussbereich eines Fließgewässers befindliche Gebäude sind potentiell durch Hochwasser gefährdet. Diesem Umstand kann durch entsprechende bauliche Vorkehrungen Rechnung getragen werden. Die baulichen Schutzmaßnahmen in hochwassergefährdeten Gebieten umfassen vornehmlich die Herstellung einer wasserundurchlässigen Gebäudehülle wie z.B. hochwassergesicherte Kellerbereiche, Vorsorgemaßnahmen im Gebäudeinnern oder andere Maßnahmen gegen eindringendes Wasser.

Maßnahmen des Objektschutzes werden entweder vorsorgend geplant und gebaut, falls das Bauvorhaben im Überschwemmungsgebiet liegt und nur hochwasserangepasst gebaut werden darf, oder sie werden nachträglich im Nachgang eines schadensträchtigen Hochwasserereignisses im Rahmen einer Sanierung durchgeführt.

Eine systematische Erfassung solcher Aktivitäten erfolgt in Luxemburg nicht.

Umsetzungen von vornehmlich privaten Objektschutzmaßnahmen gegen Hochwasserzutritt lassen sich jedoch in Hochwasserbrennpunkten erkennen, welche im Kapitel 8.4 betrachtet werden.

5.4 Meldedienst

Der Service Hydrométrie der Wasserwirtschaftsverwaltung ist zuständig für den Hochwassermeldedienst und das hydrometeorologische Messnetz in Luxemburg. Er ist somit verantwortlich für die Datenhaltung und -pflege der 38 Pegel und 18 Niederschlagsmesser, welche viertelstündlich abgerufen werden. Die so erfassten Pegelstände und meteorologische Parameter (hauptsächlich Niederschlagsdaten) werden in einer Datenbank gesammelt, plausibilisiert und statistisch aufbereitet.

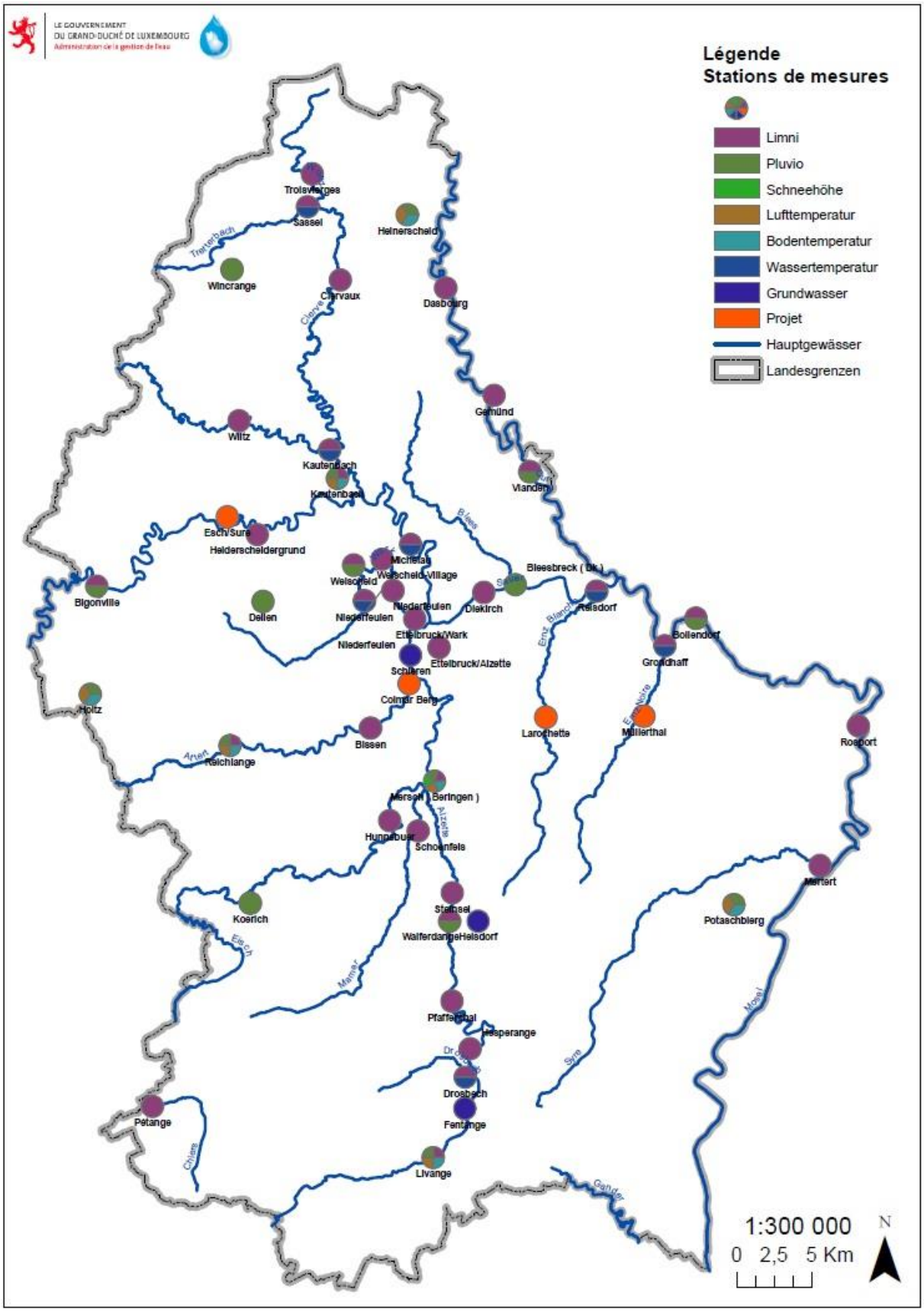

Abbildung 31: Übersicht aller Pegel in Luxemburg

Für die Hochwasservorhersage nutzen die Partner des Einzugsgebietes der Mosel und der Saar das Wasserhaushaltsmodell LARSIM-WHM (Large Area Runoff Simulation Model), welches im Detail im Kapitel 5.5 beschrieben wird. Durch ein internationales Abkommen werden sämtliche für die Hochwasservorhersage nötige Daten ausgetauscht sowie die genutzten Modelle weiterentwickelt und gepflegt.

Als Eingangsdaten benötigt das Modell LARSIM Messdaten wie Durchflüsse (Pegelstände) und Niederschläge sowie meteorologische Vorhersagen, die von den meteorologischen Diensten in Deutschland oder Frankreich zur Verfügung gestellt werden. Abhängig von der Dauer dieser meteorologischen Vorhersagen errechnet das Modell Abflussdaten für den entsprechenden Vorhersagezeitraum. Diese Vorhersagen fließen in einen Hochwasserlagebericht ein. Die Qualität der Hochwasservorhersagen ist stark abhängig von den meteorologischen Vorhersagen.

Da das Modell mit Abflussdaten rechnet sind Wasserstand-Abfluss-Beziehungen nötig. Hierfür werden regelmäßig Abflussmessungen an den Pegeln durchgeführt.

Der Service Hydrométrie ist ebenfalls zuständig für die Veröffentlichung der hydrometeorologischen Daten.

Pegelganglinien und Vorhersagen sind unter www.inondations.lu im Internet für drei Einzugsgebiete verfügbar: Alzette mit Syr (EZG Mosel) und Chiers (EZG Mass), sowie Sauer und Mosel. Die Daten für die Mosel werden vom „Service de la Navigation“ bereitgestellt.

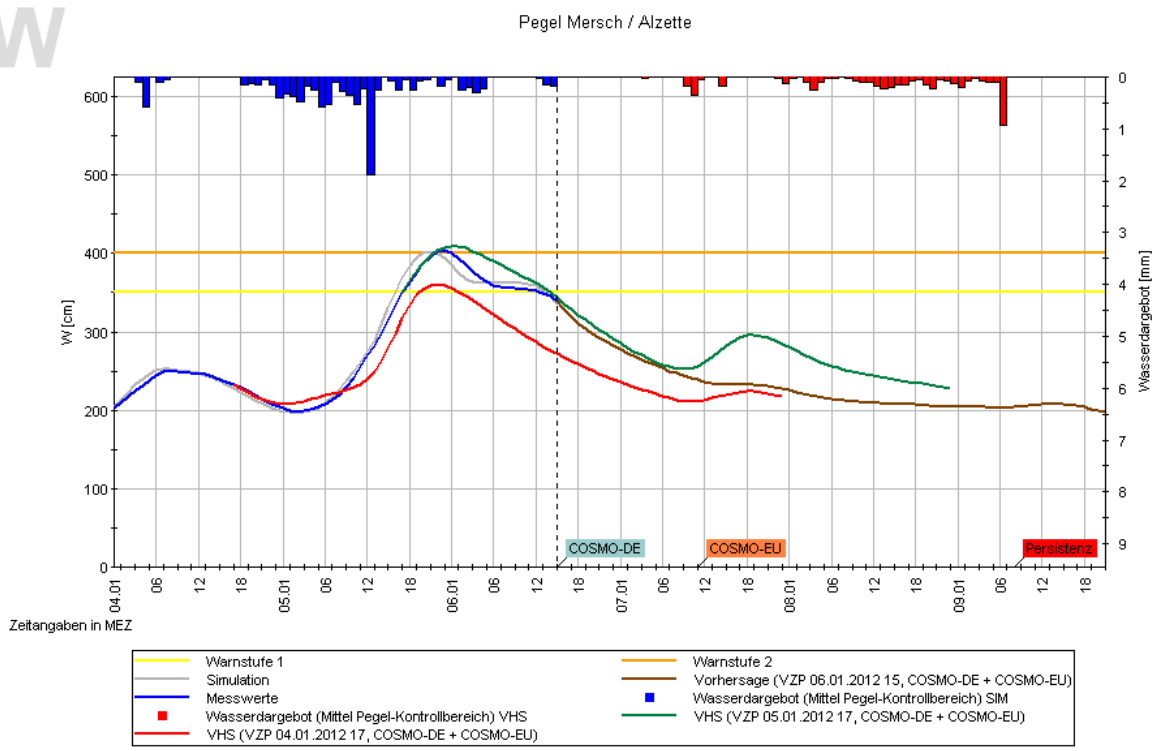

Abbildung 32: Grafik der Abflussberechnung am Pegel Mersch mit verschiedenen Vorhersagen

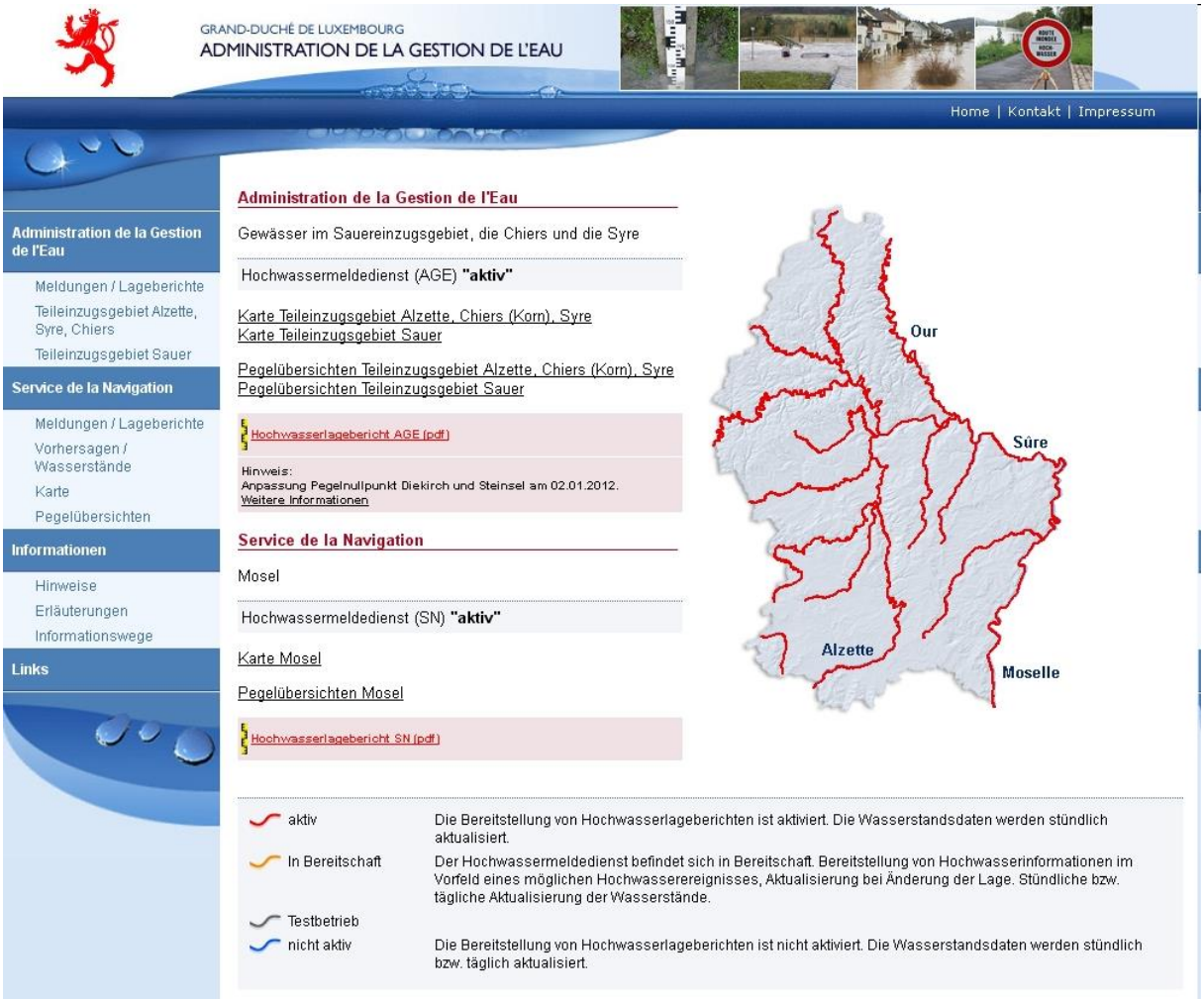

Abbildung 33: Internetplattform www.inondations.lu während aktivem Hochwassermeldedienst

Alle Pegel sind online abrufbar und zeigen viertelstündlich aktualisierte Wasserstände, auch außerhalb einer Hochwasserphase. In einer Grafik (Abb. 3) ist der Verlauf des Wasserstandes über eine Woche abrufbar, während je nach Pegel auch die Meldehöhen angezeigt sind. Zusätzlich können aktuelle Pegelstände auch telefonisch abgerufen werden.

Die Hochwassermeldezentrale ist in Diekirch beim Service Hydrométrie der Wasserwirtschaftsverwaltung angesiedelt. Der Hochwassermeldedienst beobachtet kontinuierlich die Niederschläge und Wasserstände im Einzugsgebiet und wertet diese Beobachtungen aus.

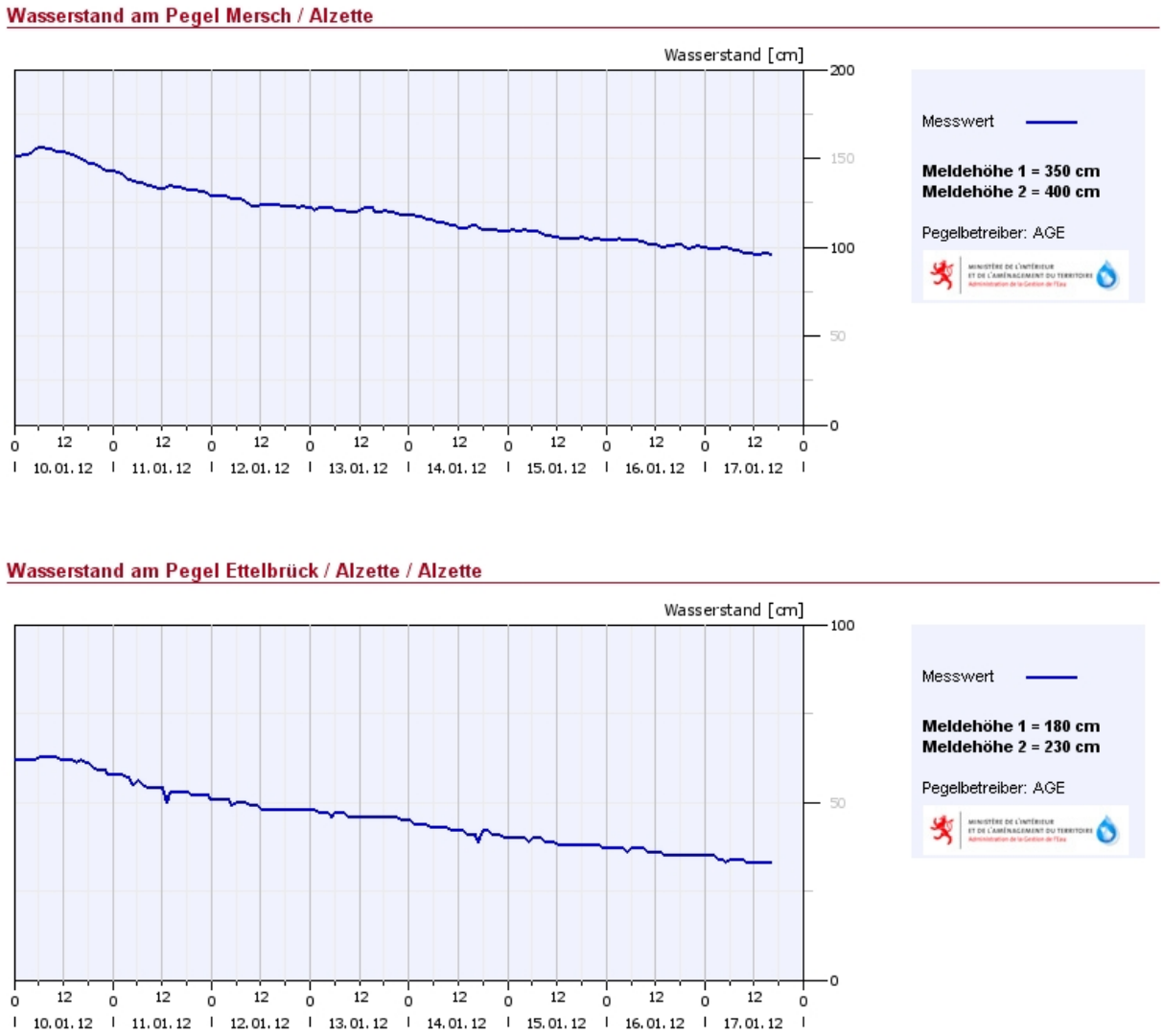

Abbildung 34: Beispiele der Grafiken von den Pegeln Mersch und Ettelbrück an der Alzette

Ist in der Beobachtungsphase eine Entwicklung der Pegelstände festzustellen, welche ein Erreichen oder ein Überschreiten der cote de vigilance (Hochwassermeldestufe 1) erwarten lässt, geht - abhängig von den meteorologischen Vorhersagen - der Hochwassermeldedienst in Bereitschaft. Als erstes wird ein Eröffnungsbericht veröffentlicht. Ab diesem Zeitpunkt werden die Verwaltungen der Wasserwirtschaft und der Rettungsdienste informiert. Es wird ein Hochwasserlagebericht veröffentlicht, der eine Beschreibung der meteorologischen und der hydrologischen Lage beinhaltet. Der Zivilschutz erhält eine stündlich aktualisierte Liste der Pegelstände. In dieser Phase sind jedoch noch keine größeren Schäden zu erwarten.

Wird während der Bereitschaftsphase ein Erreichen oder ein Überschreiten der cote d'alerte (Hochwassermeldestufe 2) erwartet, so werden sämtliche Vorgänge mit der Verwaltung der Rettungsdienste abgestimmt. Der Hochwasserlagebericht wird mindestens zwei Mal veröffentlicht, erweitert durch Informationen zu Niederschlägen und den zu erwartenden maximalen Pegelständen. In dieser Phase treten die Gewässer über ihre Ufer heraus, Menschen und ihre Werte sind betroffen.

Ist eine weitere Verschärfung der Situation absehbar, so wird der interministerielle Krisenstab einberufen. Ab diesem Zeitpunkt ist eine unmittelbare Gefahr für Menschen und ihren Besitz zu erwarten.

Die Hochwassermeldezentrale und die Rettungsdienstverwaltung liefert die nötigen Informationen um dem Krisenstab zu ermöglichen weiter Entscheidungen zu treffen.

Sobald ein Abfallen der Pegelstände zu erwarten ist gibt die Hochwassermeldezentrale, in Abstimmung mit dem Krisenstab, einen Schlussbericht heraus. Das Register des Hochwasserablaufs und allen Vorgängen wird aufgearbeitet, um die nötigen Schlüsse zu ziehen.

5.5 Wasserhaushaltsmodell LARSIM

Das Wasserhaushaltsmodell LARSIM (Large Area Runoff Simulation Model) wird im gesamten Moselgebiet für den operationellen Vorhersagebetrieb verwendet. Es wird für Einzugsgebiete unterschiedlicher Größe zwischen 10 und 1.000.000 km^2 mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen genutzt. Das Modell kann grundsätzlich in den Bereichen operationeller Echt-Zeit-Vorhersage-Betrieb und Offline-Anwendungen wie Nachrechnungen resp. Szenarien eingesetzt werden.

LARSIM ermöglicht eine prozess- und flächendetaillierte Simulation des terrestrischen Wasserkreislaufs in hoher zeitlicher Auflösung. Das Modell basiert auf räumlich aufgelösten Systemdaten (Geländehöhe, Gefälle, Landnutzung, Bodeneigenschaften, Gerinnegeometrie usw.) und wird von den meteorologischen Eingangsdaten (Niederschlag, Lufttemperatur usw.) angetrieben.

Das jeweilige Flussgebiet wird in Teileinzugsgebiete oder Rasterzellen untergliedert, um die lokale Komponente zu berücksichtigen. Hier kann in Landnutzungsklassen unterteilt werden, denen Bodeneigenschaften zugeordnet werden.

Auf diese Teilgebiete werden die Klimadaten Niederschlag, Lufttemperatur, Globalstrahlung, relative Luftfeuchte, Luftdruck und Windgeschwindigkeit angesetzt. In den einzelnen Teilgebieten werden dann die örtlichen Gegebenheiten mit berücksichtigt. An der Oberfläche können Schneedecken, Verdunstung sowie Zurückhalten von Niederschlagen an der Vegetation berücksichtigt werden. Im Boden werden Sättigungsflächen und Zwischenabfluss betrachtet, während Direktabfluss und Grundwasser im Gebiet eine Rolle spielen. Im Gewässerabschnitt laufen Wellengang, Verzweigungen, Einleitungen und Retention (Rückhaltebecken, Talsperren, Seen) mit in die Berechnung ein. Aus all diesen Kenngrößen wird der Abfluss pro Fließquerschnitt und Zeitpunkt bestimmt.

Im operationellen Vorhersage-Betrieb (siehe Kapitel 5.4 Meldedienst) arbeiten die Wasserhaushaltsmodelle zumeist mit einer zeitlichen Auflösung von einer Stunde. Die Modellparameter wurden während der Modellkalibrierung so gewählt, dass das gesamte Abflussspektrum von Niedrig- und Hochwasser über lange Zeiträume hinweg möglichst gut nachgebildet wird. Somit können mit einem Wasserhaushaltsmodell für den gesamten Abflussbereich Vorhersagen erstellt werden.

Im Offline-Betrieb lassen sich die Wasserhaushaltsmodelle verwenden, um unter Benutzung gemessener meteorologischer Daten historische, abgelaufene Hochwasserereignisse nachzurechnen.

Darüber hinaus werden die Wasserhaushaltsmodelle genutzt, um in Kombination mit Klimamodellen mögliche Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Folge des Klimawandels zu prognostizieren (siehe Kapitel 3.5 Klimawandel) und um Aussagen zu Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf die Wasserwirtschaft zu treffen.

6 FESTLEGUNG DER HOCHWASSERRISIKOGEBIETE

6.1 Vorgaben der HWRM-RL

Nach Artikel 4 der HWRM-RL [14] war eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos auf der Grundlage vorhandener oder leicht abzuleitender Informationen bis zum 22.12.2011 durchzuführen. Sie umfasst mindestens

- Karten mit Topographie und Flächennutzungen,
- die Beschreibung abgelaufener Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen,
- die Beschreibung signifikanter Hochwasser der Vergangenheit, und erforderlichenfalls
- eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasserereignisse.

Zweck der vorläufigen Bewertung war die Bestimmung der Gebiete, in denen die Länder von einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko ausgehen. Nur für diese Gebiete Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sowie der HWRM-Plan erstellt werden. [15]

Artikel 13 (1b) HWRM-RL besagt, dass die Mitgliedstaaten auf die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos nach Artikel 4 der Richtlinie verzichten können, falls vor dem 22.12.2010 festgestellt wurde,

- dass ein signifikantes Risiko für ein Gebiet besteht und eine Zuordnung des Gebietes erfolgt ist oder
- falls beschlossen wurde, Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sowie den HWRM-Plan gemäß den einschlägigen Bestimmungen dieser Richtlinie zu erstellen.

Weiterhin sieht Artikel 13.2. der Richtlinie vor, dass Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten verwendet werden können, sofern sie vor dem 22.12.2010 fertiggestellt wurden und diese den Anforderungen von Artikel 6 der Richtlinie entsprechen.

6.2 Vorgehensweise in Luxemburg

Mit dem Gesetz vom 19. Dezember 2008 über den Schutz und die Bewirtschaftung des Wassers („Luxemburgisches Wassergesetz“) hat das luxemburgische Parlament die Richtlinie des Rats und des Parlaments 2007/60/EG vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken in nationales Recht überführt. [16]

Die Regelungen des Artikels 4 der HWRM-RL finden ihren Widerhall im luxemburgischen Wassergesetz § 38 (1a) (Bewertung von Hochwasserrisiken, Risikogebiete) und § 38 (2) bis (4) (Gefahrenkarten und Risikokarten).

In Luxemburg wurde beschlossen, Artikel 13 Absatz 1 b der HWRM-RL anzuwenden und für den ersten Zeitraum keine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos durchzuführen. Stattdessen wurde auf die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos im Rahmen des Projektes Interreg III B TIMIS Flood („Transnational Internet Map Information System on Flooding“) zurückgegriffen.

Die Grundlage für die vorläufige Bewertung bildeten seinerzeit bereits verfügbare oder leicht zu erhebende Daten, unter anderem zur Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet und zu bestehendem

Hochwasserschutz. Es wurden vergangene Hochwasserereignisse (1993, 1995 und 2003) sowie mögliche künftige hochwasserbedingte Schäden mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- die menschliche Gesundheit,
- die Umwelt,
- das Kulturerbe und
- die wirtschaftliche Tätigkeit

beschrieben und bewertet.

Die im Rahmen des TIMIS-Projektes vorgenommene Risikobewertung wurde über Verwaltungs- und Staatsgrenzen hinweg mit den zuständigen Behörden der Nachbarländer abgestimmt und gemäß den Vorgaben der HWRM-RL, Art 13, Absatz 1b in Luxemburg bis zum 22. Dezember 2011 abgeschlossen. Sie wird erstmals Ende 2018 und anschließend alle sechs Jahre überprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

6.3 Ableitung der relevanten Gewässerkulisse

Die Risikobewertung ergab, dass im Einzugsgebiet des Rheins 15 luxemburgische Fließgewässer ein signifikantes Hochwasserrisiko aufweisen.

Alzette	Attert	Roudbaach
Pall	Clerve	Eisch
Mamer	Mosel	Our
Sauer	Schwarze Ernz	Syr
Weiße Ernz	Wark	Wiltz

Davon sind Grenzflüsse oder grenzüberschreitende Flüsse:

- mit Deutschland: Mosel, Our, Sauer
- mit Belgien: Sauer, Our
- mit Frankreich: Mosel, Alzette

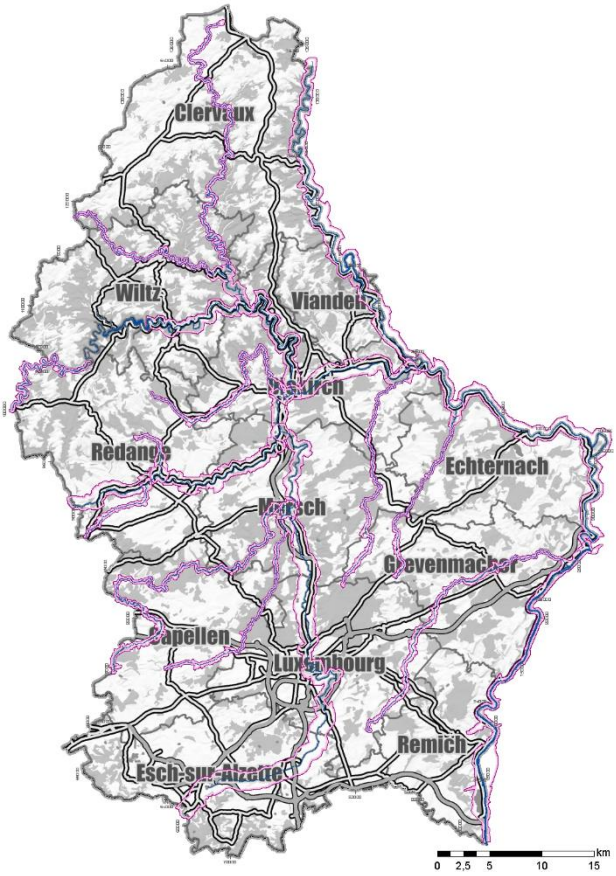

Abbildung 35: Luxemburgische Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko

Das Einzugsgebiet der Chiers im Einzugsgebiet Maas wird nicht im HWRM-Plan betrachtet, da es als nicht hochwasserrelevant eingestuft wird.

7 ERMITTLUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS

Die systematische und einheitliche Ermittlung, Darstellung und Analyse der Hochwassergefahren und -risiken ist zentraler Bestandteil der HWRM-Pläne für das jeweils betrachtete Gewässersystem. Sie dient als Grundlage für die Untersuchung und Bewertung des Ist-Zustandes, für die daraus abzuleitenden Ziele und Maßnahmen sowie für die Fortschreibung und Aktualisierung des Managementplanes.

In den folgenden Kapiteln werden die wesentlichen Eingangsdaten genannt und die methodische Vorgehensweise zur Erstellung der und Hochwasserrisikokarten beschrieben.

7.1 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

7.1.1 Anlass

Unter dem Eindruck der Hochwässer von 1993, 1995 und 2003 an Mosel, Sauer und Saar sowie der Milliardenschäden bei den Ereignissen von 1997 an der Oder, 2002 in großen Teilen Europas und 2005 in New Orleans (USA) in Folge vom Hurrikan Katrina wurde das INTERREG IIIB-Projekt **TIMIS flood** (Transnational Internet Map Information System on Flooding) initiiert [17].

TIMIS flood wurde im Auftrag von sieben Projektpartnern aus Luxemburg, Frankreich und Deutschland abgewickelt. Die Hauptziele waren die Erstellung von Hochwasser-Gefahrenkarten, die Verbesserung der Hochwasservorhersage für die Mosel, die Entwicklung eines Hochwasser-Frühwarnsystems für kleinere Flusseinzugsgebiete, den Aufbau eines Hochwasser-GIS-Systems sowie die Bereitstellung von Hochwasser-Informationen im Internet.

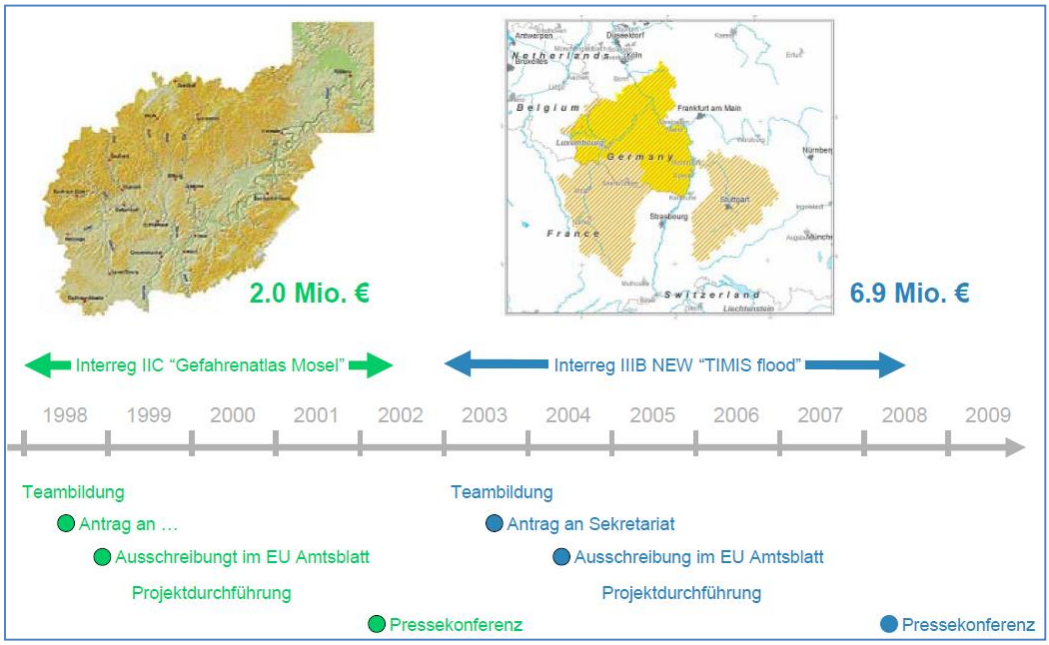

Abbildung 36: Zusammenhang TIMIS flood mit dessen Vorläuferprojekt Gefahrenatlas Mosel (aus: Präsentation TIMIS flood zum Informationstag zur transnationalen und interregionalen Zusammenarbeit in Europa 2007-2013)

7.1.2 Erstellung eines hochpräzisen digitalen Geländemodells (DGM) [17]

Im Rahmen von TIMIS flood wurde in den Jahren 2005 und 2006 unter Anwendung eines kombinierten Verfahrens ein hochpräzises digitales Geländemodell erstellt:

Im Jahr 2009 wurden Teilbereiche entlang der Grenze zu Deutschland im Rahmen einer vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) durchgeführten Laserscan-Befliegung neu erfasst und in das DGM eingepflegt.

Aus dem TIN-DGM wurden ein DGM im Raster-Format sowie eine Schräglichtschattierung im Raster-Format (jeweils mit Pixelgröße von 1 Meter) abgeleitet. Das Raster-DGM wurde pro Projektgebiet mosaikiert, in dem im Überlappungsbereich zweier Gewässer stets der Wert mit der niedrigeren Höhe (Minimum) übernommen wurde. Dadurch wurde gewährleistet, dass ein Flussschlauch auch im Überlappungsbereich zweier Gewässer (Mündung) bestehen blieb.

7.1.3 Erfassung von Querprofilen für die hydraulische Berechnung der Gewässer [17]

Für die hydraulische Berechnung von Gewässern ist eine ausreichend genaue Erfassung der Topografie der Gewässer und der potenziell überflutungsgefährdeten Vorlandbereiche erforderlich.

Die Bestimmung der Topografie der Gewässer und der Bauwerke (Durchlässe, Brücken, Verrohrungen) an den Gewässern wurde im Projekt TIMIS flood mit einer tachymetrischen Vermessung vom Land oder Boot durch Fachbüros durchgeführt.

Der Vermessungsumfang in Luxemburg war wie folgt:

Tabelle 12: Mengengerüst der Vermessung TIMIS flood

Gewässer [Anzahl]	11
Gewässerlänge [km]	322
Querprofile [Anzahl]	1.836
Sonderbauwerke [Anzahl]	276

Die Topografie der Aue wurde aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet.

Neben der tachymetrischen Aufnahme von Querprofilen wurden von den beauftragten Vermessungsbüros auch die Rauheiten und der hydraulisch wirksame Großbewuchs für die hydraulische Modellierung aufgenommen.

Zusätzlich zu den im Rahmen von TIMIS flood aufgenommenen Querprofilen wurden aus dem in den Jahren 1998 bis 2002 durchgeführten INTERREG IIC-Vorläufer-Projekt „**Gefahrenatlas Mosel**“ die Jabron-Modelle der Gewässer und die zugehörigen Daten in die Datenstruktur von TIMIS flood eingebunden.

Tabelle 13 zeigt den Umfang der Querprofile, Bauwerke und Fotos für die in Luxemburg im Rahmen des Projektes Gefahrenatlas Mosel bearbeiteten Gewässer.

Tabelle 13: Vermessene Gewässer im Rahmen des Projektes Gefahrenatlas Mosel

Gewässername	Querprofile [Anzahl]	Bauwerksprofile [Anzahl]	Fotos [Anzahl]
Alzette	597	47	145
Attert	284	25	0
Mosel	365	0	0
Our	248	11	38
Sauer	601	14	96

7.1.4 Ermittlung der Abflussdaten für die Gewässer in Luxemburg

Für die luxemburgischen Gewässer liegt noch keine Regionalisierung von Abflüssen vor. Dies erschwert die Festlegung von Abflüssen insbesondere an unbeobachteten Gewässern bzw. Gewässerabschnitten. Zur Umsetzung des Projektes TIMIS flood mussten daher im Jahre 2006 für die zu betrachtenden Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko Abflüsse abgeschätzt werden. Hierzu wurden die Schlüsselkurven der Pegel für die luxemburgischen Gewässer (Abbildung 37) mit hydraulischen Berechnungen der Pegelmessstrecken überprüft. Mit den überarbeiteten Schlüsselkurven wurden die gemessenen Wasserstände des Beobachtungszeitraums in Abflüsse umgerechnet.

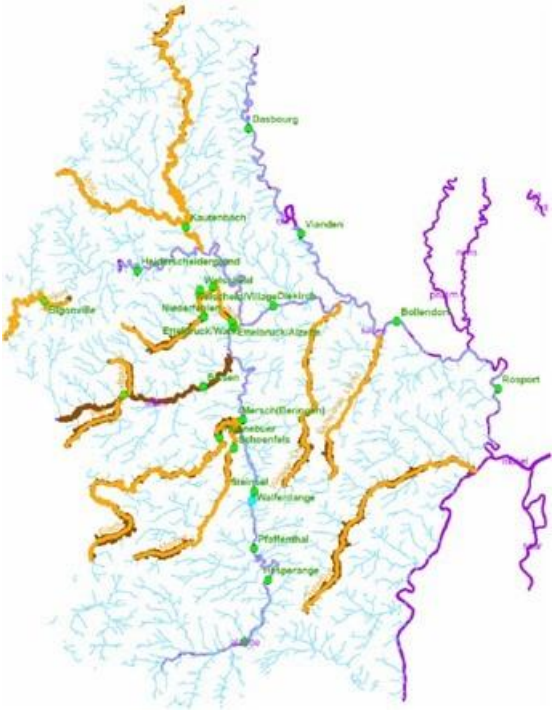

Abbildung 37: Betrachtete Pegel an luxemburgischen Gewässern

Aus den Abflussdaten (ca. 10 Jahre je Pegel) wurde eine partielle Serie von Hochwasserabflüssen bestimmt und statistisch ausgewertet. Wo Angaben zu Hochwasserständen beim Hochwasser-Ereignis vom Januar 1993 vorlagen, konnten diese in die statistischen Verteilungsfunktionen eingeordnet bzw. bei der Berechnung berücksichtigt werden. Für die weitere Bearbeitung wurde die Verteilungsfunktion gewählt, welche die beste Anpassung an die Messwerte lieferte. Die statistischen Auswertungen lieferten relativ sichere Ergebnisse bis zur 3-fachen Beobachtungszeit für den Pegelstandort (also bis ca. HQ30).

Mit Hilfe der Regressionsbeziehung wurden die Abflüsse auch für diejenigen Gewässer abgeleitet, die über keinen Pegel verfügen. Hierzu erfolgte die Zuordnung von Referenzgewässern mit vergleichbaren Einzugsgebietscharakteristiken [17].

Als Ergebnis wurde für jedes Gewässer und für jedes maßgebliche Hochwasserereignis ein Abfluss-Längsschnitt erstellt, welcher die Grundlage für die hydraulische Modellierung bildete (Abbildung 38).

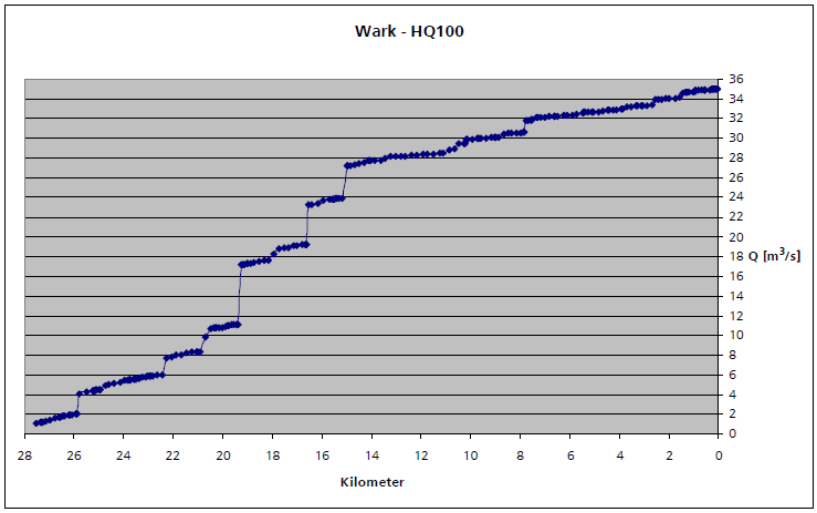

Abbildung 38: Beispiel eines Abfluss-Längsschnitts HQ_{100} für die Wark [17].

7.1.5 Wasserspiegellagenberechnung

Für jedes Gewässer wurden im Rahmen des Modells TIMIS flood [17] im Jahr 2009 stationär-ungleichförmige, eindimensionale Wasserspiegellagenberechnungen (Software Jabron) durchgeführt.

Die Kalibrierung der Modellparameter (Sohlrauheiten und Bewuchs) erfolgte jeweils anhand vorhandener Abflussmessungen an den Pegeln oder anhand eingemessener Wasserspiegel bei einem Abflussereignis mit bekanntem Abfluss. Im Rahmen der Prüfung der Überschwemmungsgebietsgrenzen bestand die Möglichkeit, die berechneten Überflutungsgebiete mit Hilfe vorliegender Informationen zu historischen Ereignissen oder Geschwemmsel-Linien zu kontrollieren.

Mit den kalibrierten Modellen wurden im Jahr 2009 für folgende Bemessungsabflüsse hydraulische Berechnungen durchgeführt:

0,1*MHQ	0,5*MHQ	MHQ	HQ_5	HQ_{10}
HQ_{25}	HQ_{50}	HQ_{100}	HQ_{200}	HQ_{extrem}

Festlegung der Anfangsbedingungen und Anfangswasserstände [18]

Die stationär ungleichförmigen hydraulischen Berechnungen mit Jabron beginnen am untersten Profil in der Regel im Mündungsbereich des Gewässers. Als Anfangsbedingungen wurden folgende Vorgaben definiert:

- Kein Rückstau. Stationär gleichförmige Bedingungen im untersten Profil. Die Wasserspiegellage im ersten Berechnungsprofil wird aus dem vorgegebenen Abfluss und dem anzugebenden Energieliniengefälle berechnet. Das Energieliniengefälle entspricht in der Regel dem vorliegenden Sohlgefälle in diesem Abschnitt.
- Mit Rückstau. Der Wasserstand im Mündungsgewässer bzw. sonstige vorgegebene Rückstaubeeinflussungen werden für das unterste Profil definiert. Die Wasserspiegellage im ersten Berechnungsprofil wird auf der Grundlage von hydraulischen Ergebnissen der Mündungsgewässer vorgegeben.

Zur Berücksichtigung von Rückstaueinflüsse der Mündungsgewässer wurde vorab geprüft, ob die stationär gleichförmige Wasserspiegellage im untersten Profil unter Umständen höher ist als der vorgegebene Anfangswasserstand. Generell wurden die Berechnungen mit dem ungünstigeren Fall, das heißt mit dem höheren Wasserstand begonnen.

Das Zusammentreffen von statistischen ermittelten Hochwasserabflüssen wurde entsprechend der Gewässergröße unterschiedlich angesetzt. Bei Gewässern, die in größere Flüsse münden, ist es eher unwahrscheinlich, dass gleiche Jährlichkeiten aufeinandertreffen. Falls die Mündungsgewässer kleiner sind, das heißt das Einzugsgebiet einen ähnlichen regionalen Bezug besitzt, ist das Aufeinandertreffen gleicher Jährlichkeiten wahrscheinlich.

Tabelle 14 zeigt die verwendeten Definitionen der Anfangswasserstände.

Tabelle 14: Definitionen Anfangswasserstände

Berechnungsgewässer	**Mündungsgewässer**	
HQ-Berechnung	**WSP aus HQ**	
	Mosel, Saar, Sauer	**Sonstige Gewässer**
0,1 * MHQ	0,1 * MHQ	0,1 * MHQ
0,5 * MHQ	0,5 * MHQ	0,5 * MHQ
MHQ	MHQ	MHQ
HQ_5	MHQ	HQ_5
HQ_{10}	HQ_5	HQ_{10}
HQ_{25}	HQ_{10}	HQ_{25}
HQ_{50}	HQ_{25}	HQ_{50}
HQ_{100}	HQ_{50}	HQ_{100}
HQ_{extrem}	HQ_{extrem}	HQ_{extrem}

Die Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnungen wurden durch die Ingenieurbüros und die zuständigen Fachbehörden eingehend geprüft. [17]

Im Jahr 2013 wurden unter Berücksichtigung aktualisierter Grundlagedaten ausgewählte Gewässerabschnitte für 5 Hochwasserereignisse neu berechnet:

HQ10 HQ_{25} HQ_{50} HQ_{100} HQ_{extrem}

Ableitung von Wassertiefen

Aus den im hydraulischen Modell Jabron berechneten Wasserspiegellagen für die Querprofile wurden Wasserspiegel-Oberflächen berechnet.

Die Wassertiefen ergaben sich aus der Differenz von Wasserspiegellagen und DGM. Als Ergebnis der Interpolation erhielt man ein TIN, das für die weitere Bearbeitung in ein Raster umgewandelt wurde. Die Raster-Daten für die Wassertiefen wurden pro Projektgebiet mosaikiert. Dabei wurde im Überlappungsbereich zweier Gewässer stets der höhere Wert (Maximum) übernommen ("Worst case").

7.2 Erstellung von Hochwassergefahrenkarten [16]

Gemäß HWRM-RL Artikel 6, Abs. 3 sind die ermittelten potenziellen Überflutungsgebiete für die Hochwasserwahrscheinlichkeiten

- HQ_{10} (Hochwasser mit häufiger Wahrscheinlichkeit),
- HQ_{100} (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit) und
- HQ_{extrem} (Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit)

in Form von Hochwassergefahrenkarten darzustellen [1].

Die deutsche Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat im Jahr 2010[1] eine Empfehlung zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten mit dem Ziel veröffentlicht, das alle Bundesländer einheitliche Karten an die Europäische Union melden. Das Großherzogtum Luxemburg hat sich dafür entschieden, seine Kartierung ebenfalls an die LAWA-Empfehlung anzulehnen.

Die Erstellung der Hochwassergefahrenkarten erfolgte auf Basis des im Jahr 2009 fertig gestellten Projekts TIMIS flood und den darin durchgeführten Wasserspiegellagenberechnungen vor dem 22.12.2010 unter Beachtung der Anforderungen des Artikels 6 der EU-HWRM-RL. Abbildung 39 zeigt beispielhaft eine Hochwassergefahrenkarte an der Alzette.

Als Hintergrund der Karten wurden die über den luxemburgischen Webdienst „Geoportail" der Liegenschaftsverwaltung zur Verfügung gestellten und aktuell gehaltenen topografischen Karten im Maßstab 1:5.000 gewählt. Nach Artikel 6.4 der EU-HWRM-RL. wurde für jedes Szenario das Ausmaß der Überflutung und die Wassertiefe angegeben.

In den Jahren 2010 und 2011 wurde die Öffentlichkeit nach § 56 des luxemburgischen Wassergesetzes beteiligt. Insgesamt gingen bei der Wasserwirtschaftsverwaltung 256 Anmerkungen von Privatpersonen bzw. Unternehmen ein sowie 87 Stellungnahmen von Gemeinden.

Die Rückmeldungen wurden gewässerweise auf Ihre Plausibilität geprüft und nach erfolgter Prüfung in die Gefahrenkarten berücksichtigt.

Tabelle 15: Ergebnis der Prüfung der eingegangenen Stellungnahmen zu den Hochwassergefahrenkarten

Gewässer	Rückmeldungen / Stellungnahmen	
	eingegangen	nach Prüfung berücksichtigt
Sauer (unterhalb Talsperre), Weiße und schwarze Ernz	113	37
Alzette und Wark	62	22
Attert, Roudbaach, Pall	55	25
Mamer, Eisch	32	2
Mosel, Syr	31	2
Sauer (oberhalb Talsperre), Wiltz, Clerve, Our	31	keine

[1] Mittlerweile mit Datum September 2013 überarbeitet. Betrifft nicht HOCHWASSERGEFAHRENKARTE

Infolge der Auswertung der Öffentlichkeitsbeteiligung und unter Einbeziehung aktualisierter Grundlagendaten wurden im Jahr 2013 folgende Korrekturen an den Hochwassergefahren und –risikokarten vorgenommen:

- Komplette Neuberechnung der Alzette mit Berücksichtigung größerer Renaturierungsmaßnahmen in Dumontshaff und Walferdange. Die Nordstad wurde mittels eines zweidimensionalen Wasserspiegellagenmodells detailliert modelliert.
- Teilweise Neuberechnung der Sauer zur Berücksichtigung der Maßnahme Ökologisch orientierter Hochwasserschutz Ralingen-Steinheim.
- Teilweise Neuberechnung des Zusammenflusses des Roudbaachs mit der Attert mittels eines zweidimensionalen Wasserspiegellagenmodells.
- Punktuelle Anpassungen an Roudbaach (drei Stellen), Syr und weiße Ernz (jeweils zwei Stellen) sowie Pall, Mamer und Our (jeweils eine Stelle).

Die betroffenen Kartenblätter der Gefahrenkarte (und der Risikokarte) wurden entsprechend aktualisiert.

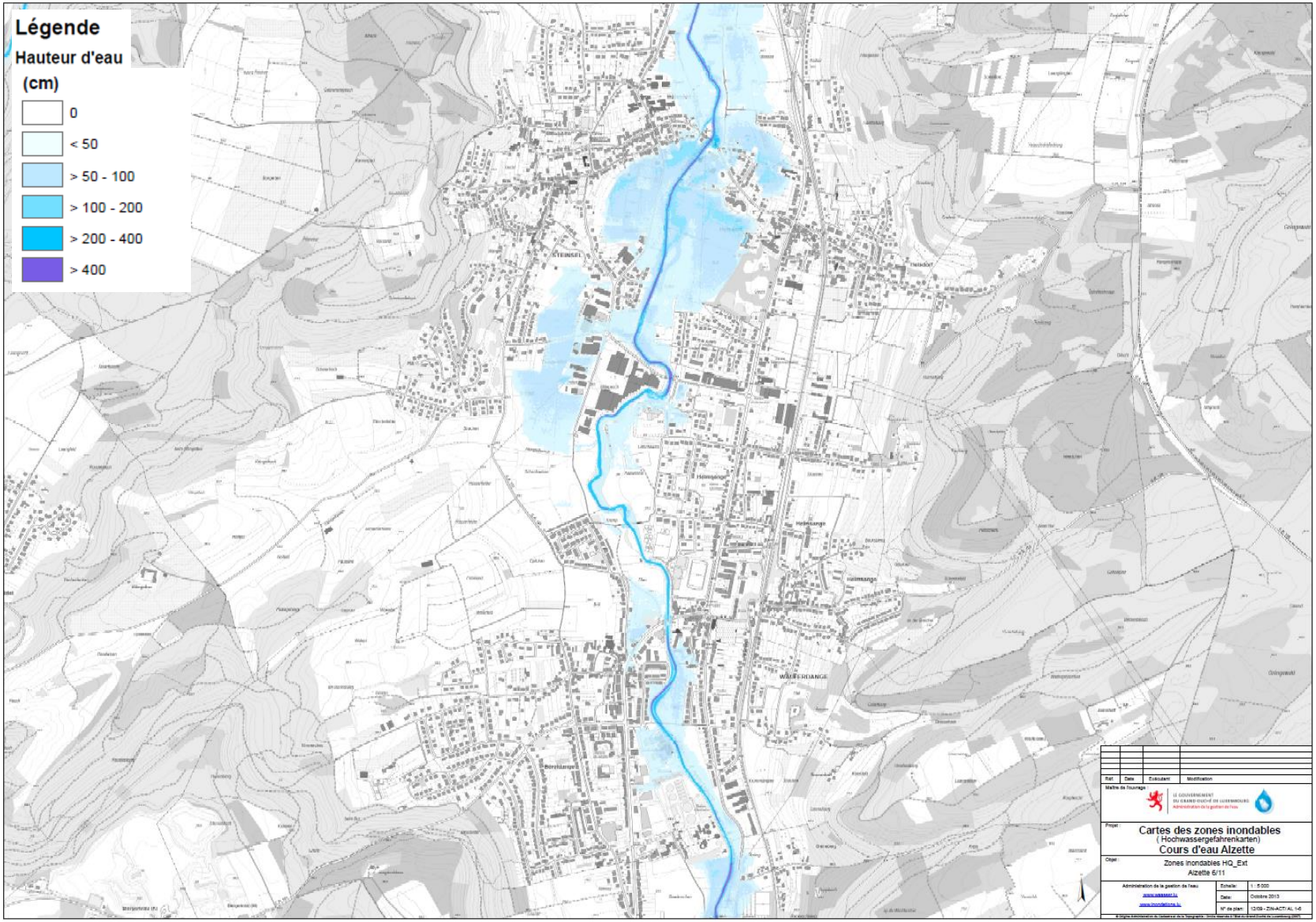

Abbildung 39: Hochwassergefahrenkarte M. 1:5.000 (Beispiel, Legende vergrößert)

7.3 Erstellung von Hochwasserrisikokarten [16]

Hochwasser-Risikokarten weisen auf potenzielle hochwasserbedingte nachteilige Folgen hin. Grundlage der Erstellung von Hochwasser-Risikokarten sind die Anforderungen in Artikel 6, Absatz 5, der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie [14]. Die Hochwasser-Risikokarten basieren auf dem im Jahr 2009 fertig gestellten Projekt TIMIS flood und den darin durchgeführten Wasserspiegellagenberechnungen.

Ende 2009 wurde ein Ingenieurbüro damit beauftragt, eine standardisierende Vorgehensweise zur Erstellung der Hochwasser-Risikokarten zu erarbeiten und am konkreten Beispiel der Mamer zu validieren. Nach erfolgreicher Durchführung eines Pilotprojekts an der Mamer wurden bis Ende September 2010 HW-Risikokarten für alle signifikant gefährdeten Flusseinheiten erstellt und vor dem 22.12.2010 fertiggestellt, so dass Artikel 13.2. der HWRM-RL angewendet werden konnte.

Die erforderlichen Daten stammten aus mehreren Datenbanken verschiedener Ministerien und Verwaltungen.

Als Hintergrund der Karten wurden analog zu den Hochwassergefahrenkarten die über den luxemburgischen Webdienst „Geoportail" der Liegenschaftsverwaltung zur Verfügung gestellten und aktuell gehaltenen topografischen Karten im Maßstab 1:5.000 gewählt.

Die Überschwemmungsgebiete HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} wurden für die Erfassung der "nachteiligen Folgen von Hochwasser" mit im Folgenden beschriebenen Datensätzen (Siedlungsflächen, Nutzungsdaten, Schutzgebiete, Sonderobjekte) verschnitten.

a) Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner:

   Zur Ermittlung der potenziell betroffenen Einwohner wurden die Gemeinden direkt angeschrieben. Auf Basis der Gefahrenkarten lieferten die Gemeinden für jede in Frage kommende Ortslage sowie für jedes der drei Szenarien HQ_{extrem}, HQ_{100} und HQ_{10} eine Aufschlüsselung der potenziell betroffenen Einwohner nach dem Straßennamen.

   Die Informationen wurden in das GIS eingefügt, um zu einem späteren Zeitpunkt weitere Anwendungen über eine GIS-Anfrage oder die Übernahme in eine Datenbank zu ermöglichen.

   Die potenziell betroffenen Einwohner wurden auf den HW-Risikokarten mit Symbolen („Strichmännchen") dargestellt, welche die Summe der pro Ortslage betroffenen Bevölkerung wiedergeben. Die betroffenen Einwohner wurden dabei als Einwohnerzahl einer Gemeinde proportional zum Verhältnis Überschwemmungsflächen / Siedlungsfläche ermittelt. Sie wurden als auf 50-er gerundete Zahl angegeben.

   Vorhandene Campingplätze sind in Überschwemmungsflächen unter Auflagen nach § 39 des Wassergesetzes erlaubt. Da diese aber nicht systematisch erfasst werden wurden Campingplätze bei der Ermittlung der betroffenen Einwohner nicht berücksichtigt.

b) Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet:

Die Daten für diese Typologie wurde aus dem Programm Corine Landcover[2] als Shape-File übernommen und mit der jeweiligen potentiellen Überflutungsfläche in ArcGIS verschnitten. Die betroffenen Nutzungen wurden als Flächen dargestellt und gemäß Legende eingefärbt.

Wie eine abschließende Prüfung der Hochwasserrisikokarten ergeben hat, wurden im Zuge der Überarbeitung der Karten im Jahr 2013 versäumt, das neueste Corine Landcover-Shape zu hinterlegen. Es kommt demnach vor, dass die dargestellten Nutzungsarten von den tatsächlichen Nutzungsarten teilweise abweichen. Da die Ermittlung der Einwohner durch direkte Abfrage bei den Gemeinden erfolgte, welche die Betroffenheit auf Grundlage der Hochwassergefahrenkarte bewerteten, führt dies nicht zwangsläufig zu Fehlern bei der Ermittlung der Betroffenheit. In Kapitel 8.3 wird auf fehlerhaft dargestellte Teilnutzungen daher nur dann eingegangen, sofern diese mit einer ebenfalls fehlerhaften Ermittlung der betroffenen Einwohner einhergeht.

Die Korrektur der Hochwasserrisikokarten erfolgt im nächsten Bearbeitungszyklus.

c) Anlagen gemäß Anhang I der Richtlinie 2010/75/UE und potenziell betroffene Schutzgebiete gemäß Anhang IV Nr. 1 Ziffern i, iii und v der Richtlinie 2000/60/EG:

Die Information zu Anlagen nach der „Umweltverschmutzungsvermeidungsrichtlinie" 2010/75/UE, welche im Überschwemmungsfall unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen verursachen könnten, wurden aus einer ständig aktualisierten Datenbank der Umweltabteilung des MDDI übernommen. Für den beispielhaften Fall der Mamer wurden die hierin registrierten Betriebe oder Anlagen, welche die in Anhang I aufgeführten industriellen Tätigkeiten ausführen, zu einem Stichtag festgelegt.

Diese Informationen werden in den HW-Risikokarten im 6-Jahres-Zyklus angepasst. Die Darstellung in der Legende der HW-Risikokarten ebenso wie die Angabe der Anlagen entsprechend der „Seveso-Richtlinie" werden anonymisiert. Berechtigte Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltung können die erfassten industriellen Tätigkeiten erfragen.

Anhang IV der „Wasserrahmenrichtlinie" benennt eine Reihe von Schutzgebieten, von denen einige in die HW-Risikokarten übernommen werden sollen. Es sind dies Trinkwasserschutzgebiete (Quellfassungen, Brunnen usw.), Erholungs- und Badegewässer sowie besondere Schutzgebiete für Lebensräume (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete).

Diese Daten konnten aus dem bereits erwähnten luxemburgischen Webdienst „Geoportail" der Liegenschaftsverwaltung als Shape-Files importiert und mit den potenziellen Überflutungsflächen verschnitten werden. Schutzgebiete wurden gemäß Legende schraffiert flächig dargestellt.

d) Weitere Informationen, die der Mitgliedstaat als nützlich betrachtet (...)

Es handelt sich einerseits um eine Verlinkung mit dem Altlastenkataster sowie aufgegebenen bekannten Deponien und Steinbrüchen, von denen im Überflutungsfall eine Gefährdung der Umwelt ausgehen könnte. Andererseits, und im Hinblick auf die anstehende Erstellung der HW-Risikomanagementpläne, sind Infrastrukturen angegeben, welche im Hochwasserfall eventuell besondere Maßnahmen (Evakuierung) erforderlich machen. Die diesbezüglichen Daten wurden mittels Shape-File von der Umweltverwaltung übernommen und werden alle 6 Jahre aktualisiert. Sonderobjekte wurden als Punktobjekte gemäß Legende gezeigt. Schulische Einrichtungen, Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheime wurden von der Landesplanungsabteilung im MDDI übernommen.

[2] Quelle: Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (MDDI), Abteilung Landesplanung

Die Legende der in 2010 erstellten Risikokarten ist in Abbildung 40 dargestellt.

Abbildung 40: Planlegende Hochwasserrisikokarten 2010

Zwischen 2010 (erster Entwurf der Hochwasserrisikokarten) und 2013 (nach Consultation public) wurde die Kartenlegende wie in Abbildung 41 dargestellt vereinfacht.

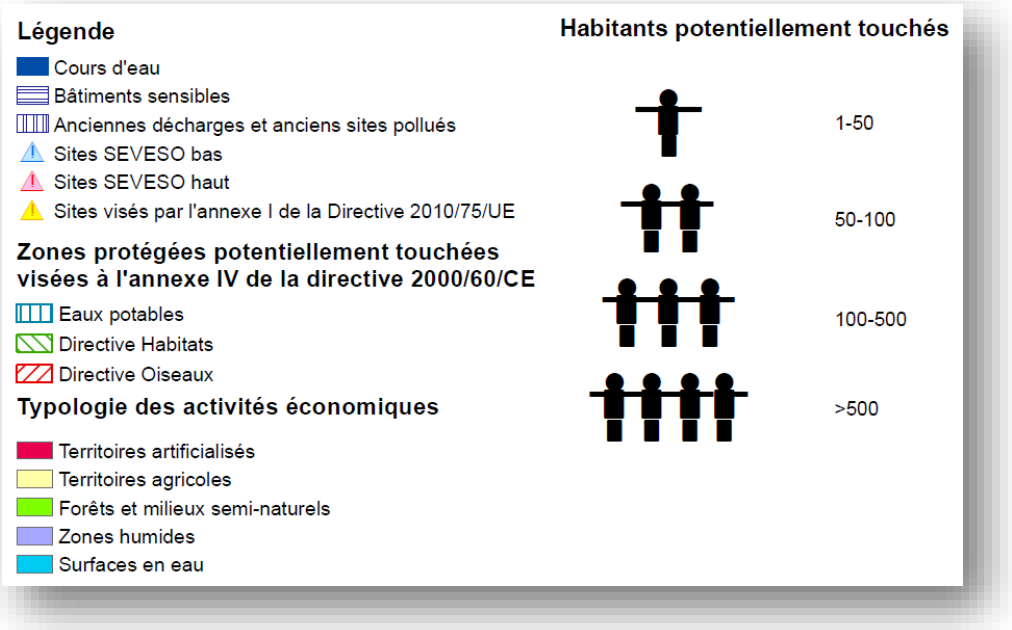

Abbildung 41: Planlegende Hochwasserrisikokarten 2013

Abbildung *42* zeigt exemplarisch Aufbau und Inhalt der luxemburgischen Hochwasserrisikokarten.

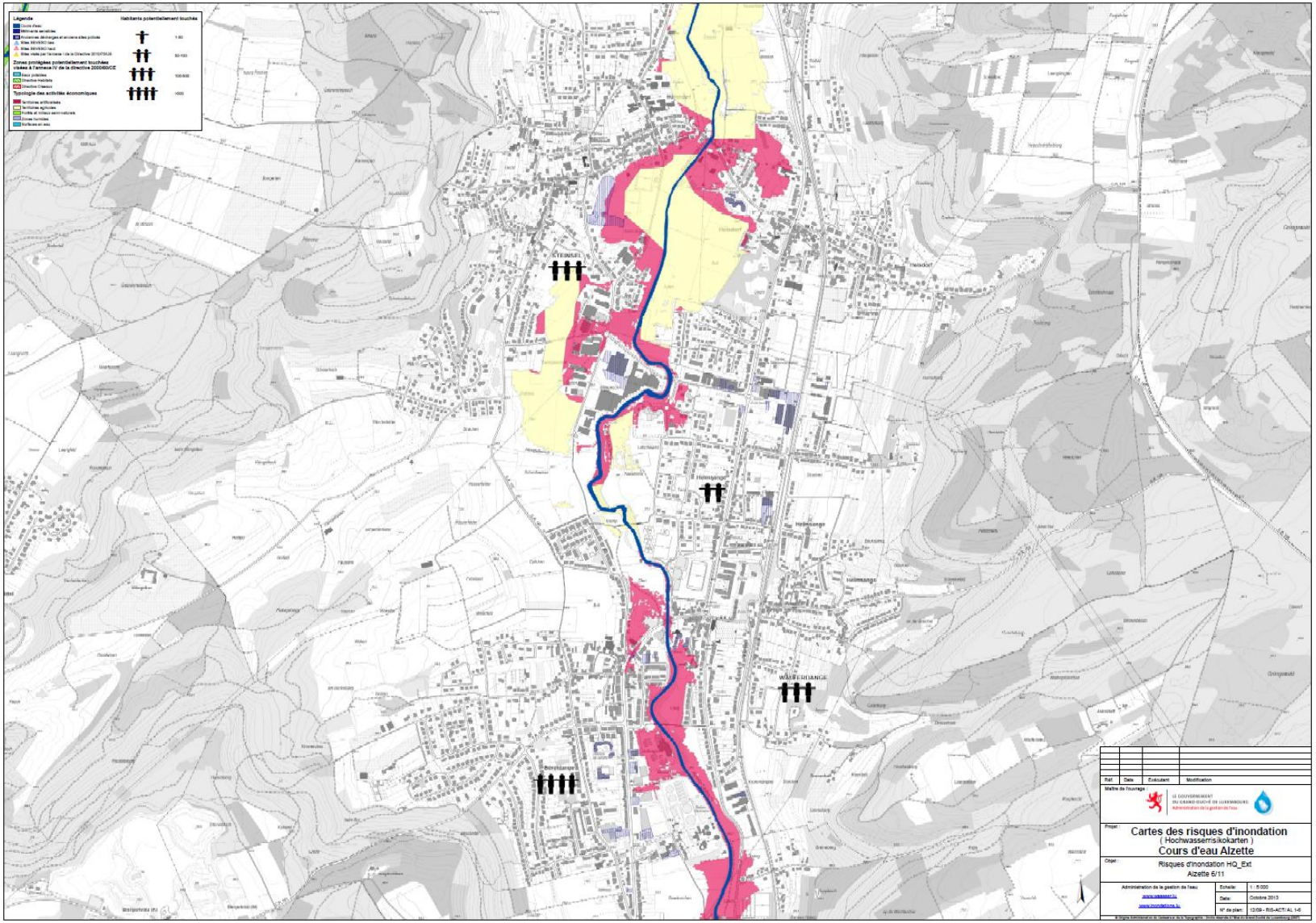

Abbildung 42: Hochwasserrisikokarte M. 1:5.000 (Beispiel)

8 SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DEN GEFAHREN- UND RISIKOKARTEN

8.1 Vorgehensweise

Als Grundlage für die Maßnahmenplanung wurden die Gefahren- und Risikokarten ausgewertet und zunächst ermittelt, wie hoch die Risiken für die verschiedenen Schutzgüter im Geltungsbereich des HWRM-Plans, d.h. des gesamten Großherzogtums Luxemburg sind. Eine entsprechende Zusammenstellung findet sich in Kapitel 8.2

Im nächsten Schritt wurden die Karten im Detail analysiert und für die einzelnen, hochwassergefährdeten Gewässer entlang der gesamten Fließstrecke beschrieben, in welchen Bereichen und in welchem Umfang Schutzgüter betroffen sind. Die Ergebnisse sind in Kapitel 8.3 dokumentiert.

Durch eine vergleichende, qualitative Betrachtung wurden „Hochwasserbrennpunkte“ identifiziert, in welchen im Hinblick auf die Schutzgüter eine besonders hohe Betroffenheit und ein hoher Handlungsbedarf besteht. In diesen Bereichen sind Maßnahmen zur Reduzierung des Hochwasserrisikos vordringlich umzusetzen. Die neun Hochwasserbrennpunkte sind in Kapitel 8.4 detailliert beschrieben.

8.2 Zusammenfassung der Risiken pro Schutzgut

8.2.1 Schutzgut Menschliche Gesundheit

Risiken für das Schutzgut Menschliche Gesundheit bestehen überall dort, wo Siedlungsflächen durch Hochwasserereignisse betroffen sind. Maßgeblich für die Ausprägung des Risikos sind die Häufigkeit der Überflutung, die Überflutungstiefe und ggf. bei besonderen lokalen Verhältnissen die Fließgeschwindigkeit. Die Überflutungstiefe hat Auswirkungen insbesondere für die Katastrophenschutzplanung, da je nach Überflutungstiefe ein Eigenschutz der betroffenen Personen nicht

Tabelle 16: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	**Betroffene Einwohner**	
	Anzahl	**%**
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	5226	0,95%
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	14577	2,65%
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	25330	4,61%
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Bearbeitungsgebiets (Stand 31.12.2013)	549700	

8.2.2 Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Die Risikoeinschätzung für das Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit erfolgt durch eine Betrachtung der Betroffenheit der Industrie- und Gewerbeflächen.

Für die Risikoeinschätzung ist insbesondere wichtig, ob sich auf den betroffenen Flächen Gebäude befinden, in denen sich meistens die Schadenspotenziale konzentrieren. Für die Definition als Risikobereich und die Zuordnung von entsprechenden Maßnahmen ist weiterhin die Häufigkeit einer möglichen Überflutung zu berücksichtigen.

Tabelle 17: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Gesamtfläche des Bearbeitungsgebiets Luxemburg		258600		
Vom Hochwasser betroffene Fläche der Flussgebietseinheit, davon:		5083	6636	7869
1	Bebaute Flächen	631	1068	1499
2	Landwirtschaftliche Flächen	2905	3737	4329
3	Wälder und naturnahe Flächen	911	1130	1302
4	Feuchtflächen	0	0	0
5	Wasserflächen	635	701	739

Tabelle 18: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	5083	6636	7869
111	Durchgängig städtische Prägung	6	23	35
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	545	901	1241
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	26	67	111
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen	17	26	45
123	Hafengebiete	15	18	29
141	Städtische Grünflächen	23	32	37
211	Nicht bewässertes Ackerland	319	384	441
221	Weinbauflächen	78	138	195
222	Obst-und Beerenobstbestände	0,1	4	7
231	Wiesen und Weiden	1505	1935	2172
242	Komplexe Parzellenstrukturen	365	478	588
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	637	798	926
311	Laubwälder	679	825	945
312	Nadelwälder	58	95	112
313	Mischwälder	175	210	245
511	Gewässerläufe	480	515	535
512	Wasserflächen	155	186	205

8.2.3 Schutzgut Umwelt

Für das Schutzgut Umwelt sind zwei Wirkungsrichtungen im Hinblick auf Hochwasserrisiken zu betrachten.

Eine Gefährdung der Umwelt kann durch den Austritt wassergefährdender Stoffe insbesondere aus Anlagen gemäß IED-/SEVESO-Richtlinie, hier SEVESO II, entstehen. Eine Einschätzung über das Ausmaß der Gefährdung bei Hochwasser obliegt jeweils den Fachbehörden. Ggf. werden besondere Risiken, die von IED-/SEVESO-Betrieben ausgehen, bei der Bestimmung der Risikobereiche berücksichtigt.

In Luxemburg sind insgesamt 20 IED-/SEVESO-Anlagen (Stand 2013) ausgewiesen. 5 liegen im Bereich der in den Hochwasserbrennpunkten enthaltenen Gemeinden, hiervon allerdings 3 in hochwassersicherer Lage.

Ein mit SEVESO-haut klassifiziertes Tanklager am Hafen Mertert liegt rechnerisch exakt am Rand des HQ_{extrem}. In Anbetracht der Rechenungenauigkeiten hydraulischer Wasserspiegellagenmodelle sollte diese Anlage daher im Zuge der Risikobetrachtungen mit betrachtet werden.

Es verbleibt als Hochwasserrisiko der Industriebetrieb Goodyear in Colmar-Berg (Klassifikation SEVESO-bas).

Es ist zu beachten, dass die aktuelle Fassung der Richtlinie SEVESO III (2012/18/EU) in vorliegendem HWRM-Plan noch nicht berücksichtigt werden konnte. Dies wird im nächsten Bearbeitungszyklus vorgenommen.

Hochwasserereignisse können für Umweltgüter in sensiblen Bereichen nachteilige Folgen haben. Entsprechend der HWRM-RL werden hier die Wasserschutzgebiete/Heilquellenschutzgebiete, die Natura 2000-Gebiete sowie Badegewässer nach EG-Badegewässer-RL in die Betrachtung einbezogen. Für Wasserschutzgebiete ist die Zone I mit den Trinkwassergewinnungsanlagen als besonders empfindlich anzusehen, da eine Schädigung direkte Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung hat.

Badegewässer sind in den Hochwassergefahren- und Risikokarten nicht dargestellt. Nach einem Hochwasserereignis ist jeweils einzuschätzen, inwiefern die Gewässerqualität eines Badegewässers noch den Vorgaben entspricht oder ob ein zeitlich begrenztes Badeverbot erforderlich ist. Für Natura 2000-Gebiete müssen die Fachbehörden differenziert einschätzen, ob es im Überflutungsfall zu irreversiblen Schäden bei zu schützenden Arten kommen kann.

In der Regel gibt es keine Risikobereiche explizit für diese Schutzgebiete. Im Einzelfall wird jedoch die Gefährdung z. B. der Trinkwassergewinnung in einen Risikobereich integriert.

Die folgende Tabelle verschafft einen Überblick über die bei den drei Hochwasserszenarien überschwemmten Schutzgebietsflächen.

Tabelle 19: Potenziell von Hochwasser betroffene Schutzgebiete in Luxemburg bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Schutzgebiet	HQextrem	HQ100	HQ10
FFH-Gebiet	19,8 km²	17,4 km²	14,1 km²
Vogelschutzgebiet	104,3 km²	12,0 km²	10,3 km²
Wasserschutzgebiet	4,36 km²	3,65 km²	2,94 km²

8.2.4 Schutzgut Kulturerbe

Bei den potenziell durch Hochwasser gefährdeten Kulturgütern handelt es sich um eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Objekte, die unterschiedlich empfindlich gegenüber Hochwasserereignissen sind. Es obliegt den lokalen Fachverwaltungen, auf Basis der in den Gefahren- und Risikokarten dargestellten Hochwassergefährdung eine Einschätzung zum konkreten Risiko zu treffen sowie mögliche Maßnahmen zum Schutz oder zur Eigenvorsorge zu identifizieren.

Als Kulturgüter werden im Rahmen des Hochwasserrisikomanagement-Plans nur die im Weltkulturerbe erfassten Objekte betrachten. Insofern reduziert sich die Betrachtung auf die als Weltkulturerbe klassifizierte Altstadt Luxembourgs.

8.3 Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos

8.3.1 Beschreibung der Systematik

Nachfolgend werden für die einzelnen Gewässer jeweils die ermittelte Hochwassergefahr und das ermittelte Hochwasserrisiko beschrieben. Hierbei wird wie in Kapitel 3.6 in vier Flüsse mit Einzugsgebietsflächen von über 1.000 km² unterschieden, die ihrerseits wieder in der Mosel zusammen fließen.

Die jeweiligen Zuflüsse werden in Unterkapiteln behandelt.

Der Fokus liegt dabei auf der Beschreibung von Risiken für die Einwohner. Auf betroffene Schutzgebiete wird nur im Einzelfall eingegangen.

Die Aussagen beziehen sich wenn nicht anderes gekennzeichnet auf ein Hochwasser mit mittlerer Auftretenswahrscheinlichkeit HQ_{100}.

Informationen zu betroffenen Einwohnern bei allen drei betrachteten Hochwasserszenarien werden wie folgt angegeben: HQ_{10} | $HweQ_{100}$ | HQ_{extrem}.

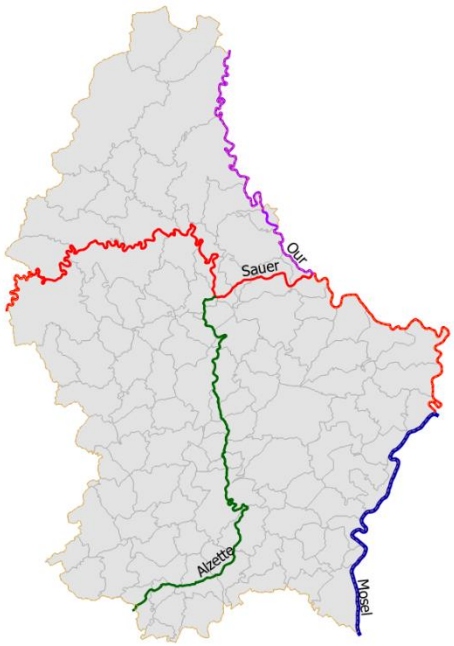

Abbildung 43: Luxemburgische Flüsse > 1.000 km²

8.3.2 Mosel mit Zufluss Syr

8.3.2.1 Mosel

Die Mosel ist in Kapitel 3.6.1 im Detail beschrieben. Sie stellt auf 37 km von Schengen bis Wasserbillig als Kondominium die luxemburgisch-deutsche Grenze dar.

Auf dieser Strecke befinden sich 2 Moselstaustufen in Stadtbredimus-Palzem und Grevenmacher-Wellen, welche in den Hochwasserabfluss vor allem bei häufigeren Ereignissen regulierend eingreifen. Bei den hier beschriebenen Ereignissen HQ_{100} und HQ_{extrem} geben die beweglichen Wehrteile einen möglichst großen Abflussquerschnitt frei, welcher in den Berechnungen berücksichtigt ist.

Die Mosel tritt in **Schengen** bei Fluss-km 242,0 im Extremfall mit einer Überschwemmungsbreite von rd. 120 m auf luxemburgischer Seite über die Ufer. Dabei folgt die Überschwemmungsgrenze dem Verlauf der Waistrooss. Insgesamt sind im betrachteten Abschnitt 24 | 58 | 81 Personen von Hochwasser betroffen.

Bei km 241,1 unterquert die Mosel den Viadukt von Schengen. Ab hier weitet sich das enge, beidseitig durch steile Weinberge begrenzte Tal der Mosel auf luxemburgischer Seite auf und ermöglicht der Mosel die Bildung von weiten Überflutungsflächen in der durch zahlreiche Baggerseen geprägten Talaue bei Remerschen. Trotz der sehr weitläufigen Überschwemmungsausdehnung von bis zu einem Kilometer sind in der Ortslage **Remerschen** selbst kaum Einwohner von den Überschwemmungen betroffen. Lediglich die École centrale de Remerschen wird vom Überschwemmungsgebiet der Mosel tangiert, sodass sich die Zahl der in diesem Abschnitt betroffenen Personen zu 0 | 1 | 1 ergibt.

Mit annähernd gleichbleibender Ausdehnung strömt die Mosel weiter in Richtung Remich. Sie passiert die Ortslage **Wintrange** ohne dabei Bebauung zu gefährden und trifft etwa bei Mosel-km 238 auf die bebauten Flächen der Ortslage Schwebsange. Die gesamte, größtenteils landwirtschaftlich genutzte Gewässeraue wird überschwemmt. Die Grenze der Ausdehnung bildet dabei die Route du Vin, d.h. auch weite Teile von **Schwebsange** liegen im Überschwemmungsgebiet der Mosel. Insgesamt sind 13 | 112 | 252 Personen betroffen.

Abbildung 44: Hochwasserereignis Januar 1948 in Remich [54]

Über landwirtschaftliche Flächen der breiten Moselaue fließt das Gewässer, in seiner Ausdehnung weiterhin durch die CR152 begrenzt, nach **Bech-Kleinmacher** und erreicht hier bei km 236,3 die ersten bebauten Flächen. In dem sich auf luxemburgischer Seite wieder verengenden Tal sind weite Teile der Ortslage von den Überschwemmungen betroffen. Die Mosel tritt hier bis zu 200 m über die Ufer und durchfließt entlang des Verlaufs der Route du Vin den Ort. Im Kreuzungsbereich von Route du Vin-Rue des Caves- Rue St. Willibrord weitet sich die Überschwemmungsfläche punktuell auf. Im Kreuzungsbereich von Route du Vin, Rue de Remich und Rue Nico Klopp vergrößert sich die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen auf eine Breite von bis zu 300m und reicht über die Rue de Remich bis zum Naumbergerwee. Insgesamt sind in Bech-Kleinmacher 244 | 438 | 476 Personen vom Hochwasser betroffen.

Zwischen Fluss-km 234,6 und 234,1 fließt die Mosel über landwirtschaftliche Nutzflächen und trifft mit einer Breite der überschwemmten Flächen von rd. 450 m auf **Remich**. Die Grenze der Überschwemmungsflächen verläuft entlang der Rue de Remich, überschwemmt die Wohnbauflächen entlang der Avenue Lamort-Velter und tangiert das Maison de Retraite an der Rue de l´Hospice. Mit einer Ausdehnung, die bis zur Impasse St. Francois reicht, trifft die Mosel auf den Stadtkern. Sie überflutet die Rue du Pont und folgt in ihrer Ausdehnung der Rue Foascht und Rue Wenkel bzw. Rue Dicks. Die Mosel tritt in diesem Bereich mit einer Breite von ca. 100 m über die Ufer. Erst ab km 232,0 ist keine Wohnbebauung mehr betroffen. Auf Grund der wieder näher an das Gewässer gerückten Talhänge kann die Mosel hier nur noch um rd. 50m auf luxemburgischer Seite ausufern. Die Zahl der vom Hochwasser betroffenen Personen in Remich liegt bei 300 | 600 | 1032.

Auf dem folgenden rd. 1 km langen Teilstück bis Stadtbredimus überschwemmt die Mosel lediglich die Verkehrsflächen der gewässerbegleitend verlaufenden N10. Ab km 231 ist auf den folgenden 1,5 km am linken Ufer der Mosel die Ortslage **Stadtbredimus** vom Hochwasser betroffen. Die Breite der Überflutungsfläche beträgt ca. 70 m, vergrößert sich dann aber im Mündungsbereich des Aalbaach und strömt mit einer Breite von rd. 200m weiter. Die Zahl der betroffenen Personen liegt im beschriebenen Abschnitt bei 102 | 175 | 340.

Im Anschluss an Stadtbredimus verringert sich die Ausdehnung der Mosel auf Grund der wieder nah an das Gewässer heranrückenden Weinberge, die teilweise durch Stützmauern entlang der N10 gesichert werden. Besiedelte Flächen werden erst wieder mit Erreichen der Ortslage **Hëttermillen** bei Mosel-km 226 überschwemmt. Mit einer Breite von rd. 100 m ufert die Mosel hier aus und erreicht die Wohnbebauung entlang der N10 sowie im Kreuzungsbereich der C.R.145. Es sind 0 | 4 | 82 Personen betroffen.

Anschließend fließt die Mosel wie schon zuvor mit lediglich geringfügigen Ausuferungen entlang der im Unterwasser der Staustufe erhöht liegenden N10 nach Ehnen, um dort ab km 226,6 die ersten besiedelten Flächen zu überschwemmen. In Ehnen mündet am linken Ufer der Gouschténgerbach in die Mosel. In dessen flachen Mündungsbereich kann sich die über die Ufer getretene Mosel ungehindert ausdehnen. Das Überschwemmungsgebiet der Mosel reicht bis ca. 450 m oberhalb der Gouschténgerbachmündung in die Ortslage **Ehnen** hinein. Insgesamt sind in Ehnen 79 | 204 |281 Personen vom Moselhochwasser betroffen.

Nachfolgend fließt die Mosel wieder, erneut unter Verringerung ihrer Überschwemmungsausdehnung, auf einem kurzen rd. 700 m langen Abschnitt ausschließlich über landwirtschaftlich genutzte Flächen. Ab km 223,0 erreicht sie die Bebauung der Ortslage **Wormeldange**. Betroffen ist hauptsächlich die Bebauung entlang der N10 sowie der untere Bereich der von der Grenzbrücke an die Nationalstraße herabführenden Rue Principale. Hier ist ebenfalls eine Tankstelle von den Überschwemmungen betroffen. Erst ab der Rue du Quai bei Mosel km 221,8 weitet sich die Überschwemmung in den Ortskern aus und betrifft neben der bereits genannten Rue du Quai unter anderem die Rue de l´Eglise, die Rue du Cimetière sowie benachbarte kleinere Gassen und angrenzende Flächen. Am Ortsausgang in Richtung Ahn liegen Teile der Vinothek im Überschwemmungsgebiet. Insgesamt beläuft sich die Zahl der betroffenen Personen in Wormeldange auf 53 | 169 | 269).

Auf dem anschließenden, rund 1,5 km langen Teilstück von Wormeldange nach Ahn sind keine Betroffenheiten zu vermelden. Die Ausuferungen der Mosel reichen lediglich bis auf die N10 und werden hier durch die steilen Talhänge begrenzt.

Im Mündungsbereich des Donwerbaach in die Mosel liegt die Ortslage **Ahn** bei Mosel-km 219,3. Schon etwa 500 m oberhalb der Ortslage beginnt die Mosel auf Grund des nun flacheren Geländes wieder über landwirtschaftliche Nutzflächen entlang der N10 auszuufern und tritt im Ortskern von Ahn auf bis 170 m über ihre Ufer. Die Überschwemmungen reichen bis in den Kreuzungsbereich der Rue de Niederdonven mit der Rue de la Résistance. Die Zahl der betroffenen Einwohner liegt bei 26 | 54 | 64.

Bis zur nächsten Ortslage **Machtum** treten erneut keine nennenswerten Ausuferungen auf. Bei Machtum, kurz oberhalb der Staustufe Grevenmacher, verläuft die Mosel in einer S-Kurve. Auf einer Länge von rd. einem Kilometer wird die im Innenbogen liegende Ortslage Machtum auf einer Breite von bis zu 100 m überschwemmt. Die Überschwemmungsflächen überschreiten die Rue de l´Eglise sowie die Rue du Faubourg und erreichen die daran angrenzende Wohnbebauung. Insgesamt sind 8 | 155 | 206 Personen in Machtum bei Hochwasser betroffen.

Kurz darauf, etwa bei Fluss-km 213, erreichen die Überschwemmungsflächen die Staustufe Grevenmacher. Auf Höhe der Polizeistation von **Grevenmacher** beginnt die Mosel ihre Überschwemmungsflächen bis an die Route de Machtum auszudehnen und breitet sich ab der Rue des Vignes zunehmend auf dahinterliegenden Grün- und Bebauungsflächen aus. Im Bereich der Grenzbrücke strömt die Mosel bis zu 250 m weit in die Ortslage, im Bereich unterhalb der Brücke erreicht sie dem Verlauf der Rue Victor Prost folgend beinahe den Place du Marché. Die Wohnanlage an der Rue Schaffmill sowie das Centre Médical an der Route du Vin liegen im Überschwemmungsgebiet. Ab der Rue de la Moselle verringert sich die Überschwemmungsausdehnung der Mosel wieder auf etwa 100-150 m auf luxemburgischer Seite. Mit dieser Ausdehnung durchströmt das Gewässer auf den nächsten 700 m die Ortslage bis oberhalb des Port de Mertert, wo es durch Anschüttungen zurückgehalten wird und sein Überschwemmungsgebiet hauptsächlich auf die deutsche Uferseite verlagert. Die Zahl der vom Hochwasser betroffenen Personen in Grevenmacher liegt bei 100 | 510 | 1107.

Erst ab dem Mündungsbereich des Laafbach wird auch das Hafengelände bei Extremhochwasser überströmt. Die Überschwemmungsflächen dehnen sich im Mündungsbereich der Syr weiter aus und

überschwemmen die Parkanlage und die im Mündungsbereich liegende Bebauung von Mertert. Betroffen sind vor allem die Rue du Port, die Rue Haute und die Rue Basse. Insgesamt sind in Mertert 45 | 120 | 250 Personen betroffen.

Mit größtenteils geringfügigen, aber teilweise punktuellen Ausuferungen von bis zu 50 m entlang der Esplanade de la Moselle, fließt die Mosel Richtung **Wasserbillig**. Bei km 205,9 mündet von links die Sauer in die Mosel. Im Rückstaubereich der Sauer breiten sich die Überschwemmungsflächen bis rd. 150 m oberhalb der Rue de la Sûre in die Ortslage aus. Von den Überschwemmungen im Bereich des Zusammenflusses beider Gewässer sind vor allem die Grand-Rue, die bereits genannte Rue de la Sûre sowie die Montée de la Moselle betroffen. Die Zahl der betroffenen Personen beläuft sich in Wasserbillig auf 50 | 150 | 250.

8.3.2.2 Syr

Die Quelle befindet sich südlich der Ortschaft Syren auf ca. 288 mNN. Bis zur Mündung in die Mosel bei Mertert baut sie eine Höhendifferenz von 151 m ab. Bei einer Gesamtlänge von 33,18 km entspricht dies einem mittleren Sohlgefälle von 4,6 ‰.

Zuflüsse zur Syr mit mehr als zwei Kilometer Fließlänge sind Birelerbach, Aalbach, Roudemerbach, Flepsbach, Fluessweilerbach, Biwerbach, Wuelbertsbach, Schlammbach.

Das Einzugsgebiet der Syr nimmt eine Fläche von 200,29 km² ein.

Die Syr fließt auf dem ersten Kilometer durch bewaldetes Gebiet. Im Ortsteil **Syren** der Gemeinde Weiler-la-Tour werden mehrere Grundstücke entlang der Rue d'Alzingen teilweise überschwemmt. Nach Durchfließen von ackerbaulich genutzten Flächen passiert die Syr die Brichermillen (km 30,6) und den Bricherhaff (km 30,2) und gefährdet dort bei allen betrachteten Hochwässern (HQ_{10}, HQ_{100}, HQ_{extrem}) zwei Personen.

In dem anschließenden, 2 km langen Abschnitt bildet die Syr auf landwirtschaftlich genutzten Flächen eine bis zu 240 m breite Überschwemmungszone aus, welche in der Ortschaft **Moutfort** (Gemeinde Contern) zwischen Millegaessel und Rue de Medingen eine 200 m breite Überflutungsschneise ausbildet. In dieser befindet sich neben Wohnbebauung auch Gewerbe sowie hochwassersensitive Nutzungen (Kinderbetreuung ‚Spillkëscht Mutfert' und Jugendhaus). Die Betroffenheit ist daher mit 26 | 78 | 96 Einwohnern recht hoch.

Bei km 27,6 geht die Bebauung in ackerbaulich genutzte Flächen über. Die sich dort einstellende rd. 100 m breite Überflutungsschneise trifft bei km 26,4 auf die Ortschaft **Oetrange** (Gde. Contern) und überflutet dort das Wohngebiet „Im Medenpull" mit 29 | 70 | 99 Betroffenen.

Der Gewässerabschnitt zwischen den Gemeinden Oetrange bis Schuttrange (km 23,7) ist wieder von landwirtschaftlichen Flächen gekennzeichnet. In **Schuttrange** werden entlang der Rue de Canach und Rue du Village verschiedene Wohngebäude und ein Milchrinderzuchtbetrieb überflutet. Die Anzahl der Betroffenen wird mit 5 | 8 | 20 angegeben.

In dem nachfolgenden Abschnitt bis km 15,4 durchfließt die Syr eine weitläufige, flach geneigte Talaue, die (bis auf die nachfolgend beschriebenen Ortslagen) landwirtschaftlich genutzt wird. Hier bilden sich großflächige Überschwemmungsbereiche aus, teilweise durch Rückstaueffekte vor querenden Durchlässen.

In der Ortschaft **Übersyren** reicht die Überflutung nach dem Durchlass unter der Rue de Beyren (ca. km 22,4) bis in mehrere Grundstücke hinein, wodurch 6 | 10 | 20 Einwohner betroffen sind.

Im Ortsteil Mensdorf der Gemeinde **Betzdorf** reichen die Überflutungen im Bereich der Rue du Moulin und entlang der Rue de Roodt-sur-Syre erst beim HQ_{extrem} bis an die Bebauung heran und betreffen dort 14 Einwohner.

Unmittelbar unterhalb beginnt der Ortsteil **Roodt-sur-Syre** der Gemeinde Betzdorf. Hier werden Grundstücke entlang der Rueupeschhaff (km 17,7 bis 17,9) und entlang der Rue du Mensdorf (km 17,7 bis 17,2) überflutet. Das Wasser staut sich bei km 17,2 vor der Route de Grevenmacher an. In diesem Areal befindet sich eine ebenfalls überflutete Altlast. Unterhalb des Durchlasses unter der Route de Grevenmacher überflutet die Syr bis zur querenden Rue du Moulin (km 16,9) ein Gewerbegebiet. Insgesamt sind in Roodt-sur-Syre 14 | 36 | 84 Personen betroffen.

In **Olingen** staut das Wasser bei km 15,3 beim HQ_{extrem} im Bereich der Einmündung des Fëschbechs in bebaute Bereiche zurück und gefährdet dort 7 Personen. Von km 15,1 bis 13,1 ist das Tal der Syr deutlich schmäler, so dass die Ausuferungen bei HQ_{100} einen maximal 50 m breiten Streifen einnehmen.

Nach Queren der Eisenbahnlinie bei Wangertsberg bis zur Ortslage **Syrdall** (Gemeinde Biwer) bei km 7,5 wird das Tal wieder weiter. Die Überflutungsflächen dehnen sich bis auf 330 m Breite aus. In diesem Abschnitt sind verschiedene Siedlungsbereiche betroffen:

- 12 | 12 | 12 Einwohner im Ortsteil Betzdorf zwischen km 12,6 und km 11,6.
- 0 | 4 | 6 Einwohner im Ortsteil Hagelsdorf bei km 10,8.
- Im Ortsteil Wecker der Gemeinde Biwer werden an der Einmündung des Biwerbaachs in die Syr km 9,05 südlich der Garerstrooss mehrere Gebäude komplett eingestaut (0 | 14 | 91 Einwohner). An die Grouswiss angrenzend stellt eine Altlast ein potentielles Risiko dar.
- Unterhalb der Querung der Eisenbahnlinie bei km 8,5 ist das Wohngebiet ‚Am Syrdall' des Ortsteils Syrdall der Gemeinde Biwer betroffen.

Ab km 7,5 verläuft die Syr in einem naturnahen, zumeist bewaldeten Tal und geht bei km 6,1 wieder in die flachere, landwirtschaftlich genutzte Talaue über.

Zwischen km 5,6 und 4,6 passiert die Syr den Ortsteil Manternach der gleichnamigen Gemeinde. Im Bereich nördlich der Eisenbahnlinie, im Wohngebiet ‚Am Burfeld' sowie an der Steckemillen sind 17 Einwohner durch Hochwasser gefährdet.

Auf Ihrer restlichen Fließstrecke bis zu Ihrer Mündung in die Mosel verläuft die Syr in einer zumeist naturnahen, bewaldeten Talaue. In einzelnen Teilabschnitten wird die Aue auch ackerbaulich genutzt.

Ab km 1,0 bildet sich in der Mündungszone mit der Mosel ein ausgedehntes Überschwemmungsgebiet aus, welches auch den kompletten Hafen beinhaltet. Unmittelbar unterhalb des Hafens mündet die Syr in die Mosel.

8.3.3 Sauer mit kleineren Zuflüssen

Als eines der vier auf luxemburgischen Terrain fließenden Gewässer mit mehr als 1.000 km² Einzugsgebietsfläche ist die Sauer in Kapitel 3.6.2 im Detail beschrieben.

Die gesamte Fließlänge der Sauer beträgt 173 km. Auf luxemburgischem Territorium baut die Sauer auf einer Strecke von 135 km eine Höhendifferenz von 231 m ab, entsprechend einem mittleren Sohlgefälle von ca. 1,7 ‰.

Bei der Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos ist eine Unterteilung in zwei Abschnitte sinnvoll:

- Abschnitt Obersauer oberhalb des Sauerstausees (bis km 97,6)
- Staugeregelter Sauerabschnitt unterhalb der Staumauer.

8.3.3.1 Sauer: Abschnitt Obersauer (37 km auf luxemburgischem Terrain)

Die Sauer nimmt in diesem Abschnitt beim HQ_{extrem} i.d.R. eine Breite von 80-100 m, im Bereich von Bögen bis 150 m ein. Auf rund 90 % der Fließstrecke (rd. 33,5 km) wird die Talaue landwirtschaftlich genutzt. Die restliche Strecke von 3,5 km führt durch Wälder und naturnahe Talauen.

Siedungsflächen sind in diesem Bereich kaum betroffen. Erwähnenswert sind folgende Bereiche:

- Bei km 134,0 befindet sich die internationale Kläranlage Rombach. Diese wird auch beim HQ_{extrem} nicht überflutet.
- Zwischen km 132,1 und 131,7 sind Siedlungsflächen auf belgischer Seite betroffen, auf die in diesem Bericht nicht eingegangen wird.
- Bei km 120,4 sowie km 118,9 befinden sich die Bauschelter-Millen (Gemeinde Boulaide) sowie die Bungereffer Millen (Gemeinde Rambrouch). In beiden Mühlen sind bei HQ_{100} und HQ_{extrem} jeweils 2 Personen betroffen.

Die Stauwurzel des Sauer-Stausees befindet sich ungefähr bei km 116,5. Entlang der 18,9 km langen Staustrecke besteht in den an den See angrenzenden Ortsteilen Bonnal, Insenborn, Liefrange und Lultzhausen keine Hochwassergefahr.

8.3.3.2 Sauer: Abschnitt unterhalb der Staumauer (Länge 97,5 km)

Der Betrieb des Sauer-Stausees zum Zwecke der Energiegewinnung sieht einen gewöhnlichen Hochwasserrückhalteraum von 9 Mio. m³ vor. Laut Angaben der Wasserwirtschaftsverwaltung können bei einem Extremhochwasser zusätzlich 6,7 Mio. m³ Rückhaltevolumen bereitgestellt werden.

Hierdurch ist es möglich, während eines Hochwassers die abgegebene Wassermenge auf einen Abfluss zu begrenzen, der unterhalb des Stausees zu keinen signifikanten Schäden führt. Zuletzt wurde dies im Januar 2003 unter Beweis gestellt. Im Verlauf dieses Hochwasserereignisses wurde der maximale Zufluss zur Talsperre mit 162 m³/s gemessen. Die Abgabe an die Unterlieger wurde während des gesamten Ereignisses auf 95 m³/s begrenzt. Dem ist eine Wiederholungszeitspanne zwischen 10 und 25 Jahren zuzumessen.

Sobald der gewöhnliche und auch der außergewöhnliche Hochwasserrückhalteraum des Sauer-Stausees gefüllt sind, springt bei Extremereignissen die Hochwasserentlastung an. An die Unterlieger wird in diesem Fall nur die Wassermenge weitergegeben, die dem Stausee aus der Sauer zufließt.

An die Staumauer (Sauer km 97,57) schließen sich flussabwärts vier staugeregelte Unterbecken an. Der Abfluss der Sauer wird hier zum Zwecke der Energieerzeugung geregelt. Die Becken erstrecken sich bis unterhalb Esch-sur-Sure (bis km 93,0).

Im Sinne der HWRM-RL ist davon auszugehen, dass eine Begrenzung des Abflusses bei Ereignissen mit mittlerer (HQ_{100}) und niedriger (HQ_{extrem}) Wahrscheinlichkeit nicht möglich ist. Unterhalb der Talsperre stellen sich bei solchen Ereignissen Überflutungen ein, die mit der Situation ohne Talsperre grundsätzlich vergleichbar sind. Lediglich die Seeretention trägt zur geringfügigen Dämpfung der Welle bei. Dies wurde bei der Ermittlung der Überschwemmungsflächen berücksichtigt.

Im Übrigen wird ein Versagen der auf ein 5.000- bis 10.000-jährliches Ereignis bemessenen Staumauer im Rahmen der Aufstellung des HWRM-Planes nicht betrachtet. Katastrophenszenarien dieser Art werden vom Haut-Commissariat à la Protection Nationale (HCPN) untersucht. Die Ausarbeitung entsprechender Alarm- und Einsatzpläne ist in Ausarbeitung.

Bis km 62,9 (nördlich Erpeldange) fließt die Sauer in einer naturnahen Talaue, die teilweise durch Waldgebiete verläuft. Eine ackerbauliche Nutzung liegt lediglich zwischen km 84,8 und km 83,8 vor. Bei HQ_{extrem} ufert die Sauer nur im Bereich von engen Gewässerbiegungen auf bis zu 200 m Breite aus. Im Regelfall ist der Überschwemmungskorridor auch nach Einmündung der Wiltz oberhalb der Goebelsmühle (bei km 79,9) zwischen 65 m und 80 m breit.

In diesem Abschnitt befinden sich folgende potentiell gefährdete Siedlungsflächen:

- Unmittelbar unterhalb der Staumauer befindet sich die Ortslage **Esch-sûr-Sure**. Zwischen km 96,4 und 94,8, d.h. im Bereich des zweiten und dritten Unterbeckens, werden bebaute Areale überflutet. Die Rue du Moulin ist hierbei am stärksten betroffen. Insgesamt besteht eine Gefährdung für 41 | 41 | 69 Einwohner.
- Bei km 91,6 befindet sich ebenfalls auf der Gemarkung Esch-sûr-Sure die Ortslage **Heiderscheidergrund**. Im Millewee liegt direkt an der Sauer das Café des auf der anderen Sauerseite gelegenen Campingplatzes (Gde. Goesdorf). In dem Café mit angeschlossenem Hotel sind 4 bis 5 Personen bereits beim HQ_{10} betroffen.
- Die Kläranlage Heiderscheidergrund ist bei Sauer-km 90,9 sowohl bei HQ_{100} als auch bei HQ_{extrem} als überflutet dargestellt. Wie eine nachträgliche Überprüfung gezeigt hat, ist dies nicht zutreffend. Die Kläranlage ist sowohl beim HQ_{100} als auch beim HQ_{extrem} hochwasserfrei. Die Korrektur der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erfolgt im Rahmen des nächsten Bearbeitungszyklus.
- Zwischen km 84,8 und km 83,8 ist auf der Gemarkung **Goesdorf** die Bockholtzermillen mit 4 | 10 | 10 Einwohnern betroffen.
- Bebaute Bereiche der Ortslage **Dirbach** werden zwischen km 82,1 und km 81,6 überschwemmt. Die Gemeinden Goesdorf, Esch-sur-Sûre und Bourscheid beziffern die Anzahl der Betroffenen auf 15 | 18 |21.
- Zwischen km 80,7 und km 80,0 werden Betriebsgebäude eines Campingplatzes überschwemmt. Bis zu 6 Personen sind betroffen.
- In der Ortslage **Michelau** (Gemeinde Bourscheid) liegen zwischen km 70,8 und km 69,4 die Haaptstross und die Sauerstrooss im Überschwemmungsbereich der Sauer. Zwischen km 69,0 und km 68,6 schließt sich im Ortsteil Willspull entlang der Ierpeldéngerstrooss ein Campingplatz mit angrenzender Bebauung an, der ebenfalls überflutet wird. Von der Gemeinde werden in diesen Bereichen 92 | 92 | 97 Betroffene gemeldet.

Mit dem Übergang vom bewaldeten Ösling ins flachere Gutland beginnt ab km 62,9 die landwirtschaftliche Nutzung der Saueraue.

Am linken Rand der beim HQ_{100} und HQ_{extrem} großflächig überfluteten Talaue befindet sich zwischen km 62,5 und km 60,5 der Ortsteil **Erpeldange** der gleichnamigen Gemeinde. Entlang der Straßenzüge Rue du Moulin, Rue du Chateau und Porte des Ardennes stellen sich auf der gesamten Länge Überflutungen von Siedlungsbereichen ein. Hierdurch sind 25 | 132 | 316 Einwohner betroffen.

Abbildung 45: Hochwasserereignis 2003 Ingeldorf

Im Bereich des Zusammenflusses mit der Alzette bei km 60,05 sind gewerblich genutzte Flächen (Bauunternehmen) betroffen, auf welchen sich auch ein Altlastenstandort befindet. Mit Beginn des Ortsteils Ingeldorf der Gemeinde Erpeldange bei km 59,0 beginnt ein 5,2 km lange Aneinander-Reihung von Siedlungsflächen entlang der Sauer, die im Hochwasserfall auf einer Breite von bis zu 600 m massiv betroffen sind. In diesem Korridor befinden sich mehrere Altlastenstandorte sowie folgende hochwassersensitive Nutzungen:

- Lycée technique de Diekirch, 32, avenue de la Gare bei km 56,1
- Maison de Retraite in der Résidence du Parc. 7 bei km 55,8
- Nordstad-Lycee in der Rue Joseph Merten bei km 55,1
- Grundschule des Ortsteils Gilsdorf in 17, rue principal bei km 54,4
- Centre Polyvalent, 19, rue Principale bei km 54,4

Abbildung 46: Hochwasserereignis Januar 2003 in Diekirch

In Summe sind in Diekirch und Gilsdorf 980 (1.768) Einwohner betroffen.

Weitere Informationen hierzu sind im Abschnitt **Hochwasserbrennpunkt Nordstad** in Kapitel 8.4.5 zusammengefasst.

Unterhalb von Gilsdorf wird das Sauertal ab km 54,5 landwirtschaftlich genutzt. Überflutungen bei HQ_{100} und HQ_{extrem} nehmen aufgrund der Topographie mit flach geneinten Talflanken weiterhin große Flächen ein. Bei km 52,0 trifft das an dieser Stelle rund 650 m breite Überschwemmungsgebiet auf bebaute Bereiche der Gemeinde **Bettendorf**. Die Ortsteile südlich der Route de Diekirch werden komplett überschwemmt. Die Ecole Préscolaire et Primaire Bettendorf liegt in Höhe km 51,3 im Zentrum des Überschwemmungsgebiets. Sie wird bei HQ_{extrem} mehr als 1 m hoch eingestaut.

Bei km 51,2 befindet sich südlich der Sauer eine Altablagerung, ein Altlast oder eine Altlastenverdachtsfläche.

Mit Beginn der Gemeinde Moestroff ändert sich die Talgeometrie. Es stehen steilere Talhänge an, die eine flächige Ausdehnung der Sauer verhindern. Die zuvor bis zu 350 m breite Überflutungsfläche wird hierdurch auf eine Breite von i.d.R. 150 m reduziert.

Im Ortsteil Moestroff der Gemeinde Bettendorf reicht das Überschwemmungsgebiet zwischen km 49,3 und km 48,5 dennoch bis in Grundstücke entlang der Route du Diekirch und an der Rue de La Gare hinein.

Abbildung 47: Hochwasserereignis 2003 Bettendorf

Insgesamt sind im Ortsteil Bettendorf der Gemeinde Bettendorf 101 | 250 | 397 Einwohner betroffen.

Im Ortsteil **Reisdorf** der gleichnamigen Gemeinde trifft die Sauer mit der Weißen Ernz zusammen. Es kommt zu einem Rückstau von Wasser in die Weiße Ernz. Die zentralen Bereiche von Reisdorf werden hierdurch überschwemmt; Gebäude werden bis zu in einer Höhe von 1 bis 2 m eingestaut. Betroffen sind 155 | 155 | 225 Einwohner, insbesondere in den Straßenzügen Route de la Sure, Rue de la Gare und – an der Weißen Ernz – Route de Larochette.

Abbildung 48: Hochwasserereignis 2003 in Reisdorf

Zwischen km 45,9 und 45,5 grenzt eine Altablagerung von 3,5 Größe unmittelbar an die Sauer an.

Bis zur Mündung mit der Our bei km 44,2 wird die Talaue ackerbaulich genutzt. Ab der Einmündung der Our bildet die Sauer als Kondominium die Grenze zu Deutschland. Im Folgenden wird nur die Betroffenheit auf luxemburgischer Seite beschrieben.

Im Mündungsbereich der beiden Flüsse dehnt sich die Überschwemmungsfläche aus und beinhaltet bebaute Flächen auf luxemburgischer und auf deutscher Seite. Während im deutschen Wallendorf eine größere Betroffenheit herrscht, ist die Gefährdung auf luxemburgischer Seite in **Wallendorf-Pont** auf wenige Gebäude im Bereich des Grenzwee, darunter ein Hotel-Restaurant und einen Campingplatz beschränkt. (Siehe auch Kap. 8.3.2.2). Die Hochwasserrisikokarten sind an dieser Stelle fehlerhaft und weisen weder Siedlungsflächen (in rot) noch betroffene Einwohner aus. Die Korrektur der Karten erfolgt im nächsten Bearbeitungszyklus.

Von der Einmündung des Kuerbaachs bei km 43,4 bis zur Einmündung der Schwarzen Ernz bei km 37,2 (Grondhaff) sind die Talhänge auf luxemburgischer Seite steil geneigt. Der entsprechend schmale Uferstreifen bis zur Route de Diekirch / Route de Reisdorf ist in diesem Abschnitt teilweise landwirtschaftlich genutzt.

Bei der der Ortslage **Dillingen** (Gemeinde Beaufort) weitet sich die Sauer im Inneren eines Gewässerbogens auf. Hier sind im Bereich der Brücke bei km 39,6 ein Campingplatz sowie mehrere Grundstücke an der Rue de la Sure mit 0 | 4 | 28 Einwohnern betroffen. Hierin ist die Gefährdung von zwei Gebäuden im Ortsteils Closbierg an der Route de Grundhof enthalten.

Im Bereich der Mündung der Schwarzen Ernz befindet sich die Ortschaft Grundhof. Aufgrund der steil geneigten Talhänge bildet sich hier keine große Überschwemmungsfläche, sondern insbesondere entlang der schwarzen Ernz nur ein ca. 50 m breiter Überflutungskorridor aus.

Da die Grenze zwischen den Gemeinden Berdorf und Beaufort durch den Ortsteil **Grundhof** verläuft, wurden von beiden Gemeinden Betroffenheiten gemeldet. In Summe wurden 0 | 21 | 31 Einwohner angegeben (siehe auch Kapitel 8.3.3.8)

Bis kurz vor Bollendorf-Pont (km 35,3) wird der schmale Uferstreifen zwischen Sauer und der Route de Diekirch landwirtschaftlich genutzt. Ab dort bis km 17,9 (Rosport) ist die Talaue nicht bewirtschaftet und stellt sich – sofern nicht bebaut - als naturnahe Grünfläche dar.

Im selben Abschnitt reihen sich mehrere Ortslagen mit erhöhten Hochwasserrisiko aneinander.

Das bereits angesprochene **Bollendorf-Pont** (Gde. Berdorf) macht zwischen km 35,0 und km 34,0 den Anfang. Die zwischen Sauer und Route de Diekirch gelegene rue Grouswiss wird mehr als 2 m hoch, in Senken mehr als 4 m hoch (HQ_{extrem}) überflutet. Die Betroffenheit ist mit 103 | 140 | 146 Einwohnern hoch.

Ab km 28,5 werden bebaute Flächen der Stadt Echternach überflutet. Die Betroffenheit ist besonders hoch, da sich das Hochwasser auf einer Fläche von rd. 21 ausbreitet (HQ_{extrem}). Neben einer Vielzahl von Wohngebäuden sind auch betroffen:

- Teile der historischen Altstadt
- Lycée classique d'Echternach in der Alten Abtei Echternach
- Millermoaler Schull Eechternoach sowie eine Spillschoul am Place de la gare
- Sportinfrastruktur inkl. Schwimmbad und Halle

Im Bereich des Place de la Gare ist des Weiteren eine Altlastenfläche kartiert. Insgesamt sind in Echternach 0 | 1.055 | 1.647 Einwohner betroffen.

Abbildung 49: Hochwasserereignis 2003 in Echternach

Zwischenzeitlich umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen haben die Gefährdung bei Hochwässern mit hoher und mittlerer Wiederholungszeitspanne signifikant reduziert:

- Verlängerung von Hochwasserdeichen,
- Hochwasserpumpwerke am Place de la Gare und Rue du Pont,
- Einsatz Mobile Hochwasserpumpen sowie
- Rückhaltung des Lauterbornerbachs durch vorheriges Absenken des Echternacher Sees.

Diese Maßnahmen wirken sich auf die durchgeführten eindimensionalen Wasserspiegellagenberechnungen aber nicht aus.

Bei km 22,9 mündet auf deutscher Seite die Prüm in die Sauer. Dies trägt zur Betroffenheit der in der Talaue zwischen km 23,2 und km 21,8 gelegenen luxemburgischen Ortschaft **Steinheim** (Gde. Rosport) bei. Auf einem bis zu 320 m breiten Streifen beidseits der Route d'Echternach werden Wohngebiete und landwirtschaftliche Betriebe in Gewässernahe mehr als 1 m tief überflutet. Ca. 70 % der gesamten bebauten Fläche wird eingestaut. Die Betroffenheit ist mit 96 | 244 | 294 Einwohnern hoch.

1,8 km unterhalb beginnt bei km 20,0 der Ortsteil **Rosport** der gleichnamigen Gemeinde. Die tiefer gelegene Wohnbebauung an der Rue de la Sure wie auch der Campingplatz werden beim HQ_{extrem} überströmt. Von der Gemeinde wird Anzahl der in diesem Bereich gemeldeten Einwohner mit 0 | 0 | 69 angegeben. Beim HQ_{100} ist lediglich der Campingplatz mit seinen Betriebsgebäuden betroffen. Der Ablauf von Hochwasserereignissen in Rosport wird maßgeblich von einem Stauwehr bei Sauer-km 18,45 beeinflusst, welche zum Zwecke der Energiegewinnung errichtet wurde.

Unterhalb des Wehrs verläuft die Sauer in einem engen Bogen. Die Talaue weitet sich dort auf und wird landwirtschaftlich genutzt.

Auf luxemburgischer Seite befindet sich als nächste Ortschaft der Ortsteil **Hinkel** (Gde. Rosport) bei km 12,6. Hier sind die Grundstücke an der Straße ‚Ennescht Dueref' mit 0 | 11 | 20 Einwohnern betroffen.

Eine höhere Betroffenheit zeigt sich 3 km unterhalb im Ortsteil Born der Gemeinde **Mompach** entlang der Haaptstrooss. Die Gemeinde gibt für diesen Bereich 25 | 111 | 211 Einwohner an.

In Moersdorf (Gde. Mompach) werden Grundstücke in den Straßenzügen ‚Op der Faer' / ‚An der Olek' überschwemmt. In diesem, am tiefsten gelegenen Bereich der Ortslage mündet bei km 7,0 auch der Kauzebaach in die Sauer.

Auf ihrem weiteren Verlauf bis Wasserbillig wird die Talaue der Sauer zumeist landwirtschaftlich genutzt.

Zwischen km 1,1 und km 0,4 passiert die Sauer bebaute Flächen der Gemeinde **Wasserbillig**, ohne jedoch aus ihrem Bett herauszutreten. Erst im Bereich der Moselmündung werden die tiefer gelegenen Teile der Rue de la Sure und der Grand-Rue überflutet. Aufgrund er dichten Bebauung sind hier allerdings 50 | 150 | 250 Einwohner betroffen.

Abbildung 50: Hochwasserereignis Januar 2011 in Wasserbillig

8.3.3.3 Clerve mit Woltz

Die Quelle der Clerve befindet sich nördlich von Huldange auf rd. 500 mNN. Hier heißt sie Woltz. Diesen Namen behält sie auf einer Länge von 22,9 km bis rd. 1,5 km oberhalb des Zentrums Clervaux. Dort vereinigt sie sich mit dem bei Lentzweiler entspringenden Reichelbaachs und wird zur Clerve (bei Clerve-km 28,2). Diese wiederum mündet in Kautenbach auf einer Höhe von 250 mNN in die Wiltz.

Zusammen genommen haben Clerve und Woltz eine Gesamtlänge von 51,1 km, woraus ein mittleres Sohlgefälle von 4,9 ‰ resultiert.

212,54 km² des insgesamt 231,95 km² umfassenden Einzugsgebiets liegen in Luxemburg und der Rest in Belgien.

Nach 3,3 km stellt die Woltz bei Woltz-km 19,3 erstmals eine Hochwassergefahr dar. Hier sind beim HQ_{100} und beim HQ_{extrem} drei Anwesen im Beesléckerweg / D'Millen gefährdet (5 Einwohner).

Nach Durchfließen von landwirtschaftlichen und teilweise naturnahen bzw. fortwirtschaftlich genutzten Flächen ist bei Woltz-km 11,4 die Ortslage **Troisvierges** betroffen. Im Bereich der Rue Massen und Rue Staedgen/Rue de la Gare werden mehrere Grundstücke mit 15 | 18 | 49 Einwohnern teilweise überflutet.

Unterhalb von Troisvierge verursacht die Woltz auf der Gemarkung Wincrange beim Vorbeifließen entlang der Ortsteile Cinqfontaines und Sassel keine Überschwemmungen. Erst im Ortsteil Maulusmillen (Wincrange) stellt das HQ_{100} an wenigen Gebäuden (zwischen Woltz-km 5,0 bis 3,4) ein Problem dar.

Naturnahe Flächen bieten der Woltz auf Ihrem weiteren Weg bis zum Übergang in die Clerve Möglichkeiten, weiträumig zu mäandrieren und bis zu einer Breite von ca. 150 m auszuufern. Siedlungen sind in diesem Abschnitt nicht betroffen.

Die Bebauung der Gemeinde **Clervaux** beginnt bei Clerve-km 28,2 und entwickelt sich entlang des Gewässers bis Clerve-km 24,8. Entlang der Fließstrecke sind eine Vielzahl von Gebäuden mit vielfältige Nutzungen betroffen, darunter hochwassersensiblen Nutzungen wie ein Maison de Retraite (Résidence des Ardennes) in der Grand-Rue und der Bahnhof. Insgesamt sind in Clervaux 30 | 330 | 470 Menschen betroffen.

Bei km 27,8 ist auf einem ehemaligen Industriegelände der Bau eines Lyzeums beschlossen. Hochwasserangepasste Maßnahmen zum Schutz des Gebäudes werden zwar getroffen; das Hochwasserrisiko kann hierdurch aber lediglich lokal verringert, aber nicht beseitigt werden.

Unterhalb Clervaux schließen sich wieder weite, hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen und naturnahe Flächen an, die bis zu einer Breite von ca. 150 m überschwemmt werden. Die Ausbildung der Überschwemmungsflächen wird dabei wie im gesamten Tal der Clerve maßgeblich von einem Eisenbahndamm beeinflusst.

Entlang dieser Strecke zwischen Clerve-km 24,7 und 18,5 ist der Katzfelderhof (Kaazpelt) bei km 20,3 gefährdet (2 Einwohner).

In **Drauffelt** (Gde. Munshausen) stellen sich zwischen Clerve-km 18,5 und 17,4 entlang des Eisenboonwees und am Duerefwee Überschwemmungen ein, die 0 | 5 | 10 Einwohner betreffen.

In ihrem weiteren Verlauf nimmt die Clerve die landwirtschaftlich genutzte, teilweise naturnahe Talaue beim HQ_{100} bis zu einer Breite von 100 m (teilweise 150 m) ein.

Im Ortsteil **Enscherange** (Gemeinde Kiischpelt) sind bei Clerve-km 13,9 gewässernah gelegene Gebäude bereits beim HQ_{10} mit 5 | 16 | 40 Einwohnern betroffen. Hierbei sind vor allem die Rackésmillen sowie Gebäude des Campingplatzes Val d'Or betroffen und mehrere Wohngebäude entlang die Straße „Enneschet Duerf" zu nennen. Zudem wird nahezu das gesamte Areal des Campingplatzes überflutet.

Rechtsseits im Wesentlichen durch den Bahndamm begrenzt bildet bei HQ_{100} sich unterhalb Enscherange eine ca. 100 m breite Überflutungszone aus, die bei Clerve-km 12,9 in Wilwerwiltz wiederum auf Siedlungsflächen trifft.

700 m unterhalb befindet sich im Innern eines Clervebogens das bebaute Gebiet „Op der Gare", welches, wie auch die Burregaass, bereits bei einem 10-jährlichen Ereignis überflutet wird. Die Ausbildung

des Überschwemmungsgebiets wird auch hier maßgeblich durch die Bahnlinie beeinflusst, welche die Clerve bei km 12,0 und 11,6 kreuzt. Gemäß Auswertungen der Administration communale de Kiischpelt sind in **Wilwerwiltz** 10 | 20 | 20 Einwohner gefährdet.

Der sich anschließende Abschnitt der Clerve bis km 3,1 ist gekennzeichnet durch große, enge Bögen, deren seitliche Auslenkung bis zu 800 m beträgt. Die Flächennutzung ist durch den Wechsel zwischen landwirtschaftlichen Flächen und naturnahen, bewaldeten Arealen gekennzeichnet.

Abbildung 51: Hochwasser an der Schüttburger Millen

Im Verlauf dieses 8,5 km langen, weiträumig mäandrierenden Gewässerabschnitts passiert die Clerve zwischen Clerve-km 8,8 und 9,2 den Ortsteil Lellingen (Gde. Kiischpelt). In den tiefgelegenen Ortsteilen „Duerf“, Ënnescht Duerf“ und „Burrewee“ führt das Hochwasser der Clerve mit den Zuflüssen Pëntsch und Lellgerbaasch insbesondere auch beim extremen Hochwasser zu einer ausgeprägten Gefahrensituation. Hier sind bis zu 55 Einwohner (HQ_{extrem}) betroffen.

Bei Clerve-km 4,0 befindet sich die Schüttburger Millen in besonderes hochwasserexponierter Lage. Das Gelände der von bis zu 5 Personen bewohnten Mühle wird bereits beim HQ_{10} flächig überströmt. Bei HQ_{100} / HQ_{extrem} stellt sich im Bereich des Mühlengebäudes ein Wasserstand von mehr als einem Meter ein.

Bei km 3,1 kreuzt die Clerve wiederum die Bahnlinie und tritt 400 m später in ein Waldgebiet ein, in welchem sich dahinter Unterhalb von Clerve km 3,1 verengt sich das Tal und geht in einen bewaldeten Abschnitt über, in welchem der seitlichen Ausuferung Grenzen gesetzt sind.

Abbildung 52: Hochwasser Januar 2011 Kautenbach

Nach nochmaligem Kreuzen der Bahnlinie schließt sich bei Clerve-km 1,8 der Campingplatz Kautenbach an, dessen Betriebsgebäude das Hochwasser nicht erreicht. Das Campingareal, welches bei Hochwasser nicht zugänglich ist, endet an einer Eisenbahnbrücke bei km 0,8.

In der Ortslage **Kautenbach** bis zur Einmündung der Clerve in die Wiltz werden die rechtsseitig gelegenen, gewässernahen Grundstücke bei HQ_{100} überschwemmt. Von zwei in der Duerfstrooss gelegenen Hotels ist eines bereits bei HQ_{100}, das andere bei HQ_{extrem} eingestaut.

Die Betroffenheit wurde von der Gemeinde hier mit 2 | 22 | 55 Einwohnern angegeben.

8.3.3.4 Wark

Die Quelle ist nordöstlich von Grevels auf 495 mNN. Nach 800 m als temporäres Gewässer beginnt auf einer Höhe von bei 446 mNN. Nach einer Fließstrecke von 27,59 km mündet die Wark in Ettelbrück auf einer Sohlhöhe von ca. 196,5 mNN in die Alzette. Das mittlere Sohlgefälle beträgt 0,9 %.

Zuflüsse zur Wark mit mehr als zwei Kilometer Fließlänge sind Turelbaach, Mechelbach, Fel und der ‚Bach'.

Die Größe des Einzugsgebiets beträgt 78,76 km².

Die Wark durchfließt auf den ersten 13,5 km eine vor allem landwirtschaftlich genutzte Talaue, in welcher sie sich auf einer Breite von bis zu 150 m ausdehnen kann. Sie passiert dabei mehrere Ortslagen, in welchen bebaute Areale überflutet werden:

- In **Grosbous** (Gemeinde Grosbous) ist der Bereich zwischen km 23,4 und 23,1 betroffen. Hier ufert die Wark allerdings erst beim HQ_{extrem} so weit aus, dass 9 Personen gefährdet sind.
- Zwischen km 20,5 bis 18,5 trifft es die Gemeinde **Mertzig**. Bis km 19,1 sind Wohn- und Mischgebiete betroffen, vor allem die Straßenzüge Rue de Vichten, Rue de la Wark und Rue de l'ecole und Colette's Pesch mit 12 | 30 | 54 Einwohnern betroffen. Unterhalb wird eine Zone Industielle überflutet.
  Bei km 19,8 wird beim HQ_{extrem} zudem Randbereiche einer Altlastenfläche überschwemmt.
- In **Oberfeulen** sind an der Route de Colmar-Berg zwischen km 16,8 und 16,6 drei landwirtschaftlich genutzte Gebäudekomplexe mit 3 | 12 | 18 Personen betroffen.
- Bei km 15,6 grenzt die Überschwemmungsfläche der Wark an Bebauung und an eine Altlastenfläche, ohne dort (rechnerisch) Personen zu gefährden.

Ab km 14,1 bis km 3,0 ist die Talaue der Wark weitgehend naturbelassen und nach der Directive Habitat (Flora-Fauna-Habitat FFH) als schutzwürdig eingestuft. Die Neigung der zumeist bewaldeten Talflanken ermöglicht bis zu rd. 75 m breite Überschwemmungsflächen. Bei km 10,2 befindet sich das rd. 500.000 m³ fassende Hochwasserrückhaltebecken Welscheid, welches sich auf die Hochwassersituation in den unterhalb liegenden Gemeinden positiv auswirkt.

Trotz dieser Retentionswirkung sind unterhalb des Rückhaltebeckens folgende Siedlungsbereiche betroffen:

- In **Welscheid** werden bei km 7,9 mehrere Gebäude mit Wohn- und Gewerbenutzung sowie landwirtschaftliche Betriebe eingestaut. Die Gemeinde Bourscheid gibt für den Ortsteil Welscheid 0 | 2 | 13 Betroffene an.
- Im Ortsteil Burden der Gemeinde Erpeldange sind „Beim Fëschweiher" 0 | 4 | 4 Einwohner betroffen.

Von km 3,0 bis zur Mündung in die Alzette passiert die Wark die südwestlichen Siedlungsflächen der Gemeinde **Ettelbrück** an. Hierbei stellt sich folgende Betroffenheit dar:

- In der Neubausiedlung „Bei den Buchen" (km 2,5) befinden sich zwei Residenzen im Überschwemmungsgebiet der Wark.
- Bei km 2,1 sind bei HQ_{extrem} Außenbereiche des Lycée Technique pour Professions de Santé betroffen.

Abbildung 53: Hochwasser Januar 1995 in Ettelbrück

- Zwischen km 1,5 und km 0,8 sind im Bereich Avenue Lucien Salentiny, Rue de Welscheid und Rue Tony Schmit mehrere Grundstücke mit Wohngebäuden, darunter auch das Centre Hospitalier du Nord (CHDN) betroffen.

Der Abschnitt von km 0,8 bis zur Mündung ist beeinflusst von Hochwässern in der Alzette. Auf diesen Bereich wird in Kapitel 8.4.5 „Hochwasserbrennpunkt Nordstad“ näher eingegangen.

In Summe sind in Ettelbrück 86 | 257 | 942 Einwohner gefährdet.

8.3.3.5 Attert

Das Quellgebiet der Attert liegt am Südrand der Ardennen. Sie entspringt im Süden der belgischen Ortschaft Nobressart auf ca. 406 mNN und mündet bei Colmar-Berg auf ca. 197 mNN (GOK) in die Alzette.

Bei einem Gesamteinzugsgebiet von knapp 300 km² beträgt ihre Gesamtlänge 38 km, davon 30,5 km auf luxemburgischen Terrain.

Das mittlere Sohlgefälle der Attert beträgt 5,5 ‰.

Die Attert ist ein permanent fließendes Gewässer mit großen Abflussschwankungen im Jahresverlauf. Hochwässer laufen vergleichsweise langsam auf, da bei Hochwasser der gesamte breite Talboden überflutet wird. [19]

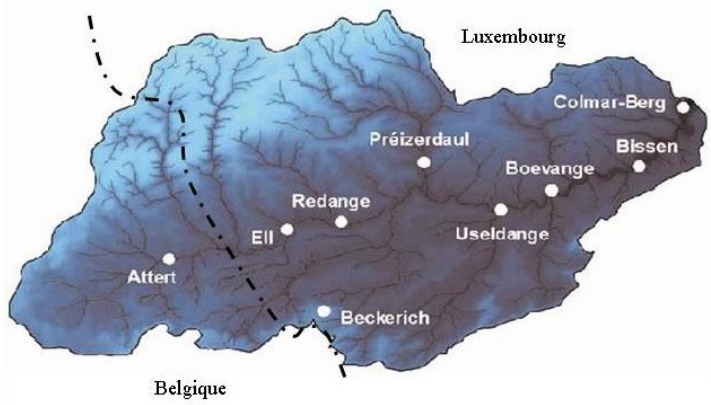

Abbildung 54: Einzugsgebiet der Attert

Auf den ersten 4 Fließkilometern in Luxemburg passiert die Attert landwirtschaftlich genutzte Flächen, auf welchen Sie beim HQextrem weiträumig ausufern kann.

Vor dem Durchlass unter der N22 kommt es bei km 26,4 schon beim HQ_{100} in der Kommune **Ell** zum Rückstau, der entlang der Arelerstrooss auch Gebäude betrifft. Im weiteren Verlauf bis km 25,9 sind gewerblich genutzte Gebäude entlang der Reidenerstross gefährdet. Die Betroffenheit in der Gemeinde Ell wird mit 3 (5) Einwohnern angegeben.

Bis km 24,1 verläuft die Attert mäandrierend in natürlichem Bett. Die Überschwemmungsflächen werden landwirtschaftlich genutzt und reichen in Redange bis an hochwassersensitive Flächen heran. Unter anderem ist – vor allem beim HQ_{extrem} – bei km 24,0 ein Maison de Retraite mit bis zu 122 Einwohnern betroffen.

Ab km 23,8 kann sich die Attert bis zur Gemarkungsgrenze der Gemeinde **Useldange** (bei km 18,5) auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Breite von ca. 100 m (HQ_{100}) frei ausdehnen. 200 m unterhalb mündet der Roudbaach ein. Dies führt im Mündungsbereich zu einem ausgedehnten, rd. 25 großen Mündungsdelta, welches allerdings nur landwirtschaftliche Flächen betrifft. Erst auf Höhe des Ortsteils Elverdange sind bei km 16,5 im Bereich der Rue du Pont bebaute Fläche mit 0 | 2 | 14 Einwohnern betroffen.

Zwischen km 14.3 und km 12,9 passiert die Attert den Hauptort Useldange. Dies führt an verschiedenen Stellen (Am Tremel, entlang Rue de la Gare) zur Überflutung von Siedlungsbereichen mit 6 | 25 | 56 Einwohnern.

Die Gemeinde **Boevange-sur-Attert** befindet sich zwischen Fließ-km 11,7 und 7,9. Problematisch ist hier der Bereich der Einmündung des Aeschbech bei Attert-km 10,55. Hier kommt es zur Überflutung mehrerer Gebäude entlang der Rue de Helpert und der Rue de la Gare sowie an der Rue de l'Attert. 8 | 18 | 30 Einwohner sind betroffen.

Bis km 6,3 durchfließt die Attert Ackerbau- und Waldflächen, um dann unmittelbar am Beginn der Ortslage **Bissen** zur Überflutung des, der europäischen „Industrial Emissions Directive" (2010/75/UE) zuzuordnenden Industriebetrieb Trefilarbed Bissen zu führen.

Im weiteren Verlauf sind zwischen km 5,0 und 4,1 weite Teile der Ortslage mit insgesamt 151 | 297 | 474 Einwohnern überflutet.

Der nächste kritische Abschnitt zeigt sich von km 1,7 bis zur Mündung in die Alzette auf der Gemarkung **Colmar-Berg**. In der Avenue Gordon Smith ist als bedeutender luxemburgischer Industriebetrieb Goodyear angesiedelt, welcher sowohl der europäischen „Industrial Emissions Directive" **(**2010/75/UE) als auch der „SEVESO-Richtlinie" (96/82/EG, Einstufung schwach) unterliegt.

Auf Höhe km 1,0 schließt sich das Centre scolaire Grand-Duc Henri als hochwassersensitiver Gebäudekomplex an. Weiterhin betroffen sind mehrere Gebäude an der Rue de la Poste, wobei hier bereits ein Einfluss des Alzette-Hochwassers zu erkennen ist, in welche die Attert bei Alzette km 5,4 mündet. Insgesamt sind in Colmar-Berg 71 (180) Einwohner betroffen. (siehe auch **Hochwasserbrennpunkt Colmar-Berg** in Kap. 8.4.4).

8.3.3.6 Roudbaach

Der 6,16 km lange Roudbaach entsteht aus dem Zusammenfluss des Foulschterbaachs und des 5,58 km langen Hueschterbaachs auf der Gemarkung **Préizerdaul** westlich des Ortsteils Horas auf ca. 309 mNN.

Auf einer Fließlänge von insgesamt 11,74 km (ab Quelle Hueschterbaach) bis zur Mündung in die Attert (auf ca. 251,5 mNN) entwässert er ein Einzugsgebiet von 47,9 km². Sein mittleres Sohlgefälle beträgt somit 4,9 ‰.

Die wichtigsten seitliche Zuflüsse sind der Bëschruederbaach, der Dillebaach, der Ringbaach, der Breschterbaach und der Strengbaach.

Bis zum Erreichen der Ortschaft **Pratz** bei Fließ-km 3.3 durchfließt der Roudbaach eine landschaftlich genutzte Talaue, welche der 100-jährliche Abfluss auf einer Breite von rd. 30 bis 50 m überflutet.

Bei Fließ-km 3,3 mündet der Bëschruederbaach ein. Dies führt am Ortseingang Pratz beim HQ_{100} zwischen der Rue de Folschette und der Rue de la Forge zur Ausbildung einer rd. 150 breiten Überflutungsschneise, von welcher 8 | 18 | 40 Einwohner betroffen sind. Im weiteren Verlauf werden zwischen Fließ-km 2,5 und km 1,1 auch die Ortsteile **Bettborn** und **Platen** überflutet. Hier sind in Summe 16 | 36 | 80 Einwohner gefährdet.

Bis zur Mündung in die Attert werden auf den letzten 1.100 m landwirtschaftlich genutzte Flächen überflutet.

8.3.3.7 Pall

Das Einzugsgebiet der Pall erstreckt sich bis nach Belgien in die Gemarkungen Bonnert und Tontelange hinein. Die Quelle liegt auf ca. 327,5 mNN. Nach 9,4 km Fließlänge mündet die Pall nördlich der Niederpallenermillen auf ca. 256,5 mNN in die Attert. Das mittlere Sohlgefälle beläuft sich demnach auf 7,6 ‰.

Das gesamte Einzugsgebiet beträgt 34,6 km², wovon 27,4 km² auf luxemburgischem Staatsgebiet sind.

Bereits 200 m unterhalb der Quelle treten im Ortsteil Oberpallen der Gemeinde **Beckerich** entlang der Arelerstrooss Überschwemmungen von bebauten Flächen auf. Bei km 8,6 mündet die Préitz ein, deren Einzugsgebiet mit 3,1 km² fast vergleichbar ist mit dem Einzugsgebiet der Pall bis zu diesem Punkt (4,5 km²). Durch den Zusammenfluss kommt es im Ortskern von **Oberpallen** zu ausgedehnten Überschwemmungen, wodurch neben 38 | 38 | 50 Einwohnern auch hochwassersensitive Nutzungen im Shopping Village Pall Center betroffen sind.

Nach Durchfließen von landwirtschaftlich benutzten Flächen ist bei km 7,1 der Ortsteil **Levelange** überflutet, wodurch bei allen drei Hochwasserszenarien 10 Einwohner gefährdet sind.

Die anschließende Fließstrecke bis zum Ortsteil Niederpallen (Gemeinde Redange) ist von landwirtschaftlichen Flächen geprägt, auf welchen sich die Pall beim HQ_{100} auf eine Breite von bis zu 100 m ausdehnt.

Am Ortseingang **Niederpallen** bei km 2,7 sind beim HQ_{100} zwei Grundstücke in der Rue du lavoir betroffen. Weiter unterhalb sind bei km 2,1 an der Rue de Reichlange Grundstücke betroffen. Die Betroffenheit in diesem Ortsteil wird von der Gemeinde mit 0 | 1 | 8 Einwohner angegeben.

Die restliche Fließstrecke bis zur Einmündung in die Attert verläuft durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und durch naturnahe Bereiche, welche zu großen Teilen als Trinkwasserschutzgebiete eingestuft sind.

8.3.3.8 Schwarze Ernz

Aus einer Folge von Teichen entspringt nordöstlich von Rameldange auf 346 mNN der 3,50 km lange Iernsterbaach. Am dessen Zusammenfluss mit dem Kripsebaach (Länge 1,45 km) entsteht die Schwarze Ernz auf 315 mNN. Sie mündet nach 20,68 km Fliessweg zwischen Berdorf und Beaufort auf ca. 166 mNN (Sohle) in die Sauer. Hieraus resultiert ein mittleres Sohlgefälle von rd. 7,1 ‰.

Zuflüsse zur Schwarzen Ernz sind Geizebach, Hesterbach, Mandelbach, Gluedbach, Kesselecksbach, Bellegerbach, Consdreferbach und Halerbaach.

Die Größe des Einzugsgebiets beträgt 101,53 km².

Der Zusammenfluss von Iernsterbaach und Kripsebach führt in der Ortslage **Gonderange** zwischen km 20,68 und km 20,4 zur Überflutung von mehreren bebauten Grundstücken. Die Gemeinde gibt hier 17 | 42 | 45 Betroffene an.

Bis km 18,9 bildet sich in der landwirtschaftlich genutzten Talaue ein Überschwemmungsgebiet aus, zu welchem auch der Zusammenfluss mit dem Gelzebaach beiträgt.

In **Junglinster** fließt die Schwarze Ernz bis km 18 am Rande eines Gewerbegebiets, welches in welchem vor allem beim HQ_{extrem} Überflutungen auftreten. In diesem Bereich festgestellte Altlasten sind hierdurch nicht betroffen.

Unterhalb der Querung der Route d'Echternach sind bei km 17,6 zwischen der Rue Rham und der Rue du Village das Seniorenheim CIPA - Centre Grande-Duchesse Joséphine Charlotte sowie bei HQ_{extrem} auch Außenanlagen der Grundschule Junglinster betroffen. Weitere Überflutungen stellen sich im Bereich Val de l'Ernz in einem Baugebiet ein. Aus der Überflutung der hochwassersensiblen Nutzungen Grundschule und Seniorenheim resultiert eine hohe Betroffenheit von 87 | 149 | 221 Personen.

Nördlich von Junglinster schließen sich bis zum Ortsteil Blumendall landwirtschaftlich genutzte Flächen an, die ein Ausufern der Schwarzen Ernz auf einer Breite von bis zu 70 m (HQ_{100}) ermöglichen. In

Blumenthal selbst werden Grundstücke westlich der Route de Diekirch (N14/C.R.121) überflutet, wodurch 0 | 6 | 6 Personen gefährdet sind.

Entlang der N14 fließt die Schwarze Ernz auf naturnahen, bewaldeten Flächen weiter nach Norden. Durch die Talform sind der Ausuferung Grenzen gesetzt (bis ca. 30 m Breite). Bei km 12,3 führt Sie zur Überflutung der **Reilandermillen**, wodurch 4 Personen betroffen sind.

Bei km 7,0 weitet sich das Tal im Bereich der im Ortsteil **Müllertal** gelegenen Campingplätze der Gemeinde Waldbillig auf und führt dort zu Überflutungen. Die Gemeinde beziffert die Betroffenheit mit 10 | 10 | 17 Personen.

Die Schwarze Ernz schneidet im weiteren Verlauf entlang der C.R. 364 tief in die schmale, naturnahe Talaue ein, so dass keine weiträumigen Überflutungen auftreten. Im Bereich der Mündung in die Sauer stellen sich Überflutungen des Ortsteils **Grondhaff** ein. Bei HQ_{100} betrifft dies nur Flächen und 0 | 21 | 24 Einwohner der Gemarkung Berdorf. Erst bei HQ_{extrem} sind zudem 7 Bewohner am zur Gemeinde Beaufort gehörenden linke Ufer betroffen.

8.3.3.9 Weiße Ernz

Der im Bereich der Schetzelbur ist die Quelle eines temporär wasserführenden Gewässers, welches nach 500 m nach dem Zusammenfluss mit dem ebenfalls nur temporär wasserführenden Ditgesbach auf 343 mNN den 1,93 km langen Schetzelbach bildet. Am Zusammenfluss von Schetzelbach und Réngelbaach (Länge 1,38 km) entsteht die Weiße Ernz auf 318,6 mNN und mündet nach 27,5 km in Reisdorf auf ca. 177,5 mNN (Sohlhöhe) in die Sauer. Hieraus resultiert ein mittleres Sohlgefälle von rd. 5 ‰.

Zuflüsse zur Weißen Ernz mit mehr als einem Kilometer Fließlänge sind Waeissbach, Wisebach, Wisbech, Manzebach, Ruebisbach, Brücherbach und Keiwelbach.

Das Einzugsgebiet der Weißen Ernz beläuft sich auf 101,16 km².

An der Weißen Ernz besteht als erstes bei km 26,8 im Ortsteil **Eisenborn** eine Gefährdung. 14 | 14 | 23 Einwohner sind hier zwischen Rue de l'Ernz und Route de Luxembourg betroffen.

1,2 km nördlich stellt sich in **Imbringen** in der Cité Neimillen der nächste Gefahrenpunkt dar. Allerdings sind erst bei HQ_{extrem} 2 Einwohnern betroffen.

Nach Passieren einer 2,8 km langen Fließstrecke auf ackerbaulich genutzten und bei HQ_{100} bis zu 150 m breit eingestauten Flächen führt die Weiße Ernz km 22,8 in der Ortschaft **Altlinster** der Gemeinde Junglinster zu Überschwemmungen. 11 | 11 | 22 Einwohnern sind hier im Bereich der Rue de Junglinster betroffen.

In dem nördlich anschließenden Gewässerabschnitt bildet sich bei km 20,2 vor dem Durchlass unter der C.R. 130 in Koedange bei HQ_{100} auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ein bis zu 370 m breiter, mehr als 30 umfassender, großflächiger Retentionsbereich aus.

Auf seinem weiteren Verlauf entlang der C.R.125 ufert das Gewässer auf ackerbaulich und v.a. forstwirtschaftlichen Flächen deutlich weniger aus (Breite bis ca. 60 m) und trifft erst bei km 14,9 wieder auf Siedlungsflächen der Gemeinde Larochette, Ortsteil **Ernzen**. Entlang der Rue de Larochette sind hier auf einer Länge von 300 m mehrere Residenzen mit 100 | 100 | 102 Einwohnern betroffen.

Zwischen km 14,0 und km 11,8 sind in **Larochette** schon beim 10-jährlichen Ereignis 292 Einwohner betroffen. Dies steigert sich bis auf 408 Einwohner beim HQ_{extrem}. Mehrere Altlastenflächen werden zum Teil vollständig überströmt.

Nachdem die Weiße Ernz einen Kilometer einer naturnahen Aue zurückgelegt hat folgt der Ortsteil **Medernach** der Gemeinde Valle de l'Ernz. Hier wurden 90 | 90 | 137 betroffene Einwohnern gemeldet.

Aufgrund der hohen Gefährdung werden die Ortslagen Larochette und Medernach als **Hochwasserbrennpunkt** eingestuft und in Kapitel 8.4.6 gesondert beschrieben.

Zwischen km 9,2 und 7,5 ist die Gewässeraue durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Es folgt die Gemeinde **Ermsdorf**. Hier sind zwischen Medernacherstrooss, Sonndesgaass und Laang Gaarden Wohn- und Gewerbegebiete beidseits der Weißen Ernz betroffen. Die Anzahl der betroffenen Einwohner steigt von 58 (bei $HQ_{10)}$ auf 101 (bei HQ_{extrem}) an.

Zwischen Ermsdorf und Keiwelbaach ufert die Weiße Ernz aufgrund der Talform nur in einem ca. 25 – 30 m schmalen Band aus.

Bei km 4,2 werden im Ortsteil Keiwelbaach auf der Gemarkung **Bettendorf** 5 | 5 | 5 Einwohner als betroffen gemeldet.

Bis Reisdorf ufert das Gewässer bei Hochwasser nur in einem schmalen Korridor aus. Auf den letzten 600 m vor der Mündung überlagern sich die Hochwässer in Sauer und Weißer Ernz zu einem Überschwemmungsgebiet, welches den Ortskern Reisdorf beinhaltet. Nach Angabe der Gemeinde sind bei HQ_{10} und HQ_{100} 155 Menschen betroffen, bei HQ_{extrem} 225.

8.3.4 Our

Als eines der vier auf luxemburgischen Terrain fließenden Gewässer mit mehr als 1.000 km² Einzugsgebietsfläche ist die Our in Kapitel 0 im Detail beschrieben.

Auf einer Länge von 52,15 km bildet die Our die Grenze zwischen dem Grand-Duché de Luxembourg und der Bundesrepublik Deutschland (Rheinland-Pfalz).

Bei Wallendorf mündet die Our auf 178 mNN in die Sauer. Auf Ihrer Fließlänge als Grenzfluss hat sie ein mittleres Sohlgefälle von 2,6 ‰.

Luxemburgische Zuflüsse zur Our mit mehr als drei Kilometer Fließlänge sind Schibech, Reibach, Jansschleederbach, Hengeschterbach, Stroumbach, Kenzelbach, Etschenterbach, Traesbech, Holzbech, Huschterbach, Hoserathsbach / Gemünder-/Akeschterbach und Hinkelsbach.

Von km 52,15 bis km 20,2 fließt die Our durch eine naturnahe, teilweise landwirtschaftliche genutzte Talaue, die im Hochwasserfall großflächige Überschwemmungsflächen nicht zulässt. Im Oberlauf der Talsperre Vianden sind nur wenige Siedlungsflächen betroffen:

- Bei km 46,5 an der **Tintesmillen** sind 0 | 3 | 3 Einwohner gefährdet.
- In **Eisenbach** (Gemeinde Hosingen) fließt die Our zwischen km 28,3 und 26,9 auf einer bis zu 90 m über die tiefer gelegenen Ortsteile. Hier befinden in der Straße „Am Enneschten Eck" mehrere Wohngebäude sowie in Obereisenbach ein Campingplatz. Die Betroffenheit wird von der Gemeinde mit 5 | 5 | 18 Einwohnern angegeben.
- In **Stolzembourg** (Gemeinde Putscheid, km 20,7) wird entlang der Rue principale bei HQ_{extrem} ein Grundstück überflutet (1 Betroffener).

Im Bereich von Stolzembourg liegt die Stauwurzel des Unterbeckens des Pumpspeicherwerks Vianden. Die Our wird hier zum Zwecke der Energiegewinnung aufgestaut. Der Staudamm liegt 8,4km unterhalb und im Durchschnitt 14 m und maximal 35 m hoch. Der Speicherraum beträgt 10,80 Millionen Kubikmeter.

Die Steuerung des Beckens kann nicht verhindern, dass die Gemeinde **Vianden** bei Hochwasser überflutet wird. Die Our nimmt bei HQ_{100} und HQ_{extrem} eine Breite von bis zu 110 m ein.

Im dem am linken Ufer gelegenen Ortsteil Faubourg verlaufende, gewässernahe Straßenzüge, z.B. Rue Victor Hugo und Rue Theodore Bassing werden mehrere Ein- und Mehrfamilienhäuser in Mitleidenschaft gezogen. Des Weiteren sind Campingplätze beidseits der Our betroffen. Hierdurch werden 24 | 58 | 87 Anwohner gefährdet.

Ab km 9,6 wird die Talaue der Our landwirtschaftlich genutzt. Aufgrund der flachen Gefälleverhältnisse stellt sich bei Hochwasser ein bis zu 280 m breites Überschwemmungsgebiet ein.

Im Bereich der Mündung in die Sauer reicht die Our bis unmittelbar an bebaute Bereiche heran, ohne dabei Anwohner zu gefährden.

8.3.5 Alzette mit Zuflüssen Eisch und Mamer

8.3.5.1 Alzette

Als eines der vier auf luxemburgischen Terrain fließenden Gewässer mit mehr als 1.000 km² Einzugsgebietsfläche ist die Alzette in Kapitel 3.6.4 im Detail beschrieben.

Die Alzette entspringt rund 4 km vor der luxemburgischen Grenze im französischen Audun-le-Tiche auf einer Höhe von 305 mNN. Nach einer Fließstrecke von 68,5 km mündet sie bei Ettelbrück auf 192 mNN (Sohlhöhe) in die Sauer. Das mittlere Sohlgefälle beträgt demnach lediglich ca. 1,5 ‰.

Das Einzugsgebiet beträgt 1.172 km². [20]

Nach Passieren der Landesgrenze gehen von der Alzette in **Esch-sur-Alzette** nur sehr geringe Hochwasserrisiken aus. Die Hochwasserrisikokarte weist hier allerdings einen Fehler auf. Die dort angegebenen 1.313 EW bzw. 1928 EW werden im Zuge der nächsten Aktualisierung in sechs Jahren korrigiert.

Nach im Bereich des Stadtzentrums Esch-sur-Alzette teilweise verrohrtem Verlauf ufert die Alzette auf der Gemarkung Lallange bei ca. km 63,3 erstmalig aus, wobei beim HQ_{100} lediglich ein Wohnhaus in der Rue du Moulin betroffen ist.

Die Kläranlage Schifflange bei km 62,6 km ist auch gegen ein HQ_{extrem} geschützt.

Im weiteren Verlauf entlang der Ortslagen Mondercange und Bettenbourg-Noertzange bis zur Querung der Route de Noertzange bei km 58,7 werden im Wesentlichen nur landwirtschaftliche Flächen überschwemmt.

Östlich der Route de Noertzange sind in **Huncherange** im Bereich der Route du Moulin und der Route d'Esch rechtsseits der Route de Noertzange mehrere Gebäude mit 13 | 34 | 114 Einwohnern betroffen.

Die Ortslage **Noertzange** selbst ist nicht durch die Alzette, sondern durch dem Zufluss Kälbaach gefährdet. Hierdurch sind 0 | 41 | 69 Einwohner betroffen.

Zwischen km 56,3 und km 55,3 passiert die Alzette den nördlichen Rand von **Bettenburg** und führt im Bereich der Rue de l'Eau sowie nördlich der Rue Michel Lentz zu Überflutungen. Bei HQ_{extrem} sind 36 Einwohner betroffen.

Abbildung 55: Luftbild HW 95 – Livange-Bettemburg-Noertzange

Im weiteren Verlauf zwischen km 55,3 und km 49,6 nimmt die Alzette auf einer Breite von bis zu 700 m vor allem landwirtschaftliche Flächen ein. In Randbereichen des sog. ‚**Roeserbanns**' werden Siedlungsflächen der Gemeinde Röser, Ortsteile Livange, Berchem und Bivange mit insgesamt 39 | 211 | 261 Einwohnern überschwemmt.

Die nochmalige Überprüfung der Betroffenheit in Bivange hat ergeben, dass die dort in den Hochwasserrisikokarten ausgewiesene Betroffenheit von 176 bzw. 191 Einwohnern nicht erreicht wird. Die Korrektur der Karten erfolgt im nächsten Bearbeitungszyklus.

Zwischen km 49,6 bis km 42,2 wird die Gemeinde **Hesperange** in nördlicher Richtung durchflossen. Im ersten Abschnitt bis km 46 sind in zentraler Ortslage Siedlungsflächen bereits bei einem 10-jährlichen Ereignis 318 Einwohner (HQ_{100}/HQ_{extrem}: 374/428) betroffen. Die restlichen 3,8 km verlaufen in Waldflächen und naturnahen, engen Talauen.

Aufgrund der hohen Betroffenheit wird der Roeserbann von Livange (Gde. Roeser) bis Hesperange als **Hochwasserbrennpunkt Roeserbann** eingestuft und in Kapitel 8.4.8beschrieben. Dies setzt sich nach Passieren der Stadtgrenze Luxembourg bis km 39,1 im Wesentlichen so fort.

Im Bereich der Polvermillen fließt die Alzette dann in ein eng besiedeltes Areal hinein. Entlang einer 7,7 km langen Fließstrecke bis km 31,4 tritt die Alzette an vielen Stellen in bebaute Bereiche über. Zu nennen sind hier insbesondere die Stadtteile Gronn, Clausen, Pafendall, Eich, Dommeldange und Beggen. In Summe sind im **Hochwasserbrennpunkt Luxembourg** 1.194 (2.065) Einwohner gefährdet. (siehe Kapitel 8.4.2)

Auf den nächsten 2,7 km passiert die Alzette die Gemarkung Walferdange, Ortsteile Walferdange, Bereldange und Helmsange. Eine nachträgliche Überprüfung der Anzahl der betroffenen Einwohner ergeben, dass in den korrekt dargestellten, überschwemmten Flächen mit Wohnbebauung und teilweise Gewerbenutzung weniger als die in den Karten angegebenen 0 | 947 | 1.795 Einwohnern betroffen sind. Tatsächlich meldet die Gemeinde zurück, dass beim HQ_{100} nur in der Rue Josy Welter 2 Personen gefährdet sind. Beim extremen Hochwasser steigt diese Zahl auf 55, entlang der Rue de la Libération, Rue des Près, Route de Luxembourg und Rue Josy Welter wohnhafte Personen an. Die Korrektur der Karten erfolgt im nächsten Bearbeitungszyklus.

Abbildung 56: Hochwasser 2011 Brücke Bereldange-Walferdange

In Steinsel weitet sich ab km 28,7 die Talaue auf, so dass sich die Alzette neben Siedlungsflächen auch auf landwirtschaftliche Flächen ausdehnen kann. Dennoch sind im Ortsteil Heisdorf der Gemeinde **Steinsel** 13 | 34 | 114 Einwohner betroffen, z.T. in hochwassersensiblen Nutzungen (Rue de la Libération).

Ab Gemarkungsgrenze **Lorentzweiler** bei km 26 weitet sich der Überschwemmungsbereich weiter auf mehrere Hundert Meter Breite aus. Die Ortslage Hünsdorf wird zwischen km 25.1 km und 24,7 am östlichen Rand durchflossen. Hier wird im Bereich der Rue de Steinsel Wohnbebauung mit 0| 15 | 199 Einwohnern tangiert.

Auf der in nördlicher Richtung durchflossenen Gemarkung **Lintgen** setzt sich die Situation grundsätzlich fort, allerdings verschmälert sich die Überschwemmungsfläche nach Norden hin. Zwischen km 21,9 und 20,4 sind in den Ortsteilen Gosseldange, Prettingen und Lintgen Siedlungsflächen mit insgesamt 37 | 106 | 328 Einwohnern betroffen.

Bei Alzette km 18,6 beginnt die Gemarkung Mersch. Durch den Zusammenfluss von Eisch, Mamer und Alzette stellt dieser Bereichen den **Hochwasserbrennpunkt Mersch** dar. (siehe Kapitel 8.4.3)

Bis zum Zusammenfluss mit der Mamer bei km 17,3 spannen beide Gewässer eine ausgedehnte Überschwemmungsfläche auf, die ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Flächen enthält, welche nach der Directive Habitat (Flora-Fauna-Habitat FFH) als schutzwürdig eingestuft sind.

Abbildung 57: Hochwasser 1993 in Mersch

Nach dem Zusammenfluss aller drei Gewässer zwischen Alzette-km 17,3 und km 17,2 tritt die Alzette beidseits in bebaute Gebiete über und verursacht in den Ortsteilen **Rollingen, Berschbach** und **Beringen** größere Schäden. Insgesamt sind in diesen drei Ortsteilen 0 | 68 | 333 Einwohner gefährdet.

Im Bereich des Zusammenfluss der drei Flüsse sind in **Mersch** 22 | 538 | 1.322 Menschen gefährdet.

Zwischen km 15,9 und 15,5 befindet sich als hochwassersensitiver Komplex das Lycee Ermesinde. Bei 100-jährlichen Hochwasser sind Teile der Schule bedroht, während beim extremen Hochwasser große Teile des gesamten Quartier de la Gare überflutet sind.

Im weiteren Verlauf bildet sich eine ungefähr 230 m breite Überschwemmungsfläche aus, an deren östlichem Rand Siedlungsflächen des Ortsteils **Moesdorf** betroffen sind. Bei km 14.5 wird der Bereich der Rue de Pettingen überströmt. Hierdurch sind in Moesdorf 0 | 3 | 22 Einwohner betroffen.

Bis zum Ortsteil **Cruchten** der Gemeinde Nommern durchfließt die Alzette entlang der C.R. 123 landwirtschaftliches Areal. In Nommern wird bei Alzette-km 9.5 am Zusammenfluss mit dem Schrondweilerbach eine gewerblich genutzte Fläche zwischen Rue principal und Rue de l'Alzette überschwemmt. Hier sind 14 | 28 | 31 Einwohner betroffen.

Vor dem Durchlass unter der N7 (Rue d'Ettelbrück) bei Alzette-km 5.5 kommt es zu einem Rückstau, der die Cité Morisacker in Colmar gefährdet.

Weitere Überschwemmungen in Colmar-Berg resultieren aus dem Zusammenfluss mit der Attert. **Colmar-Berg** wird daher als **Hochwasserbrennpunkt** eingestuft und in Kapitel 8.4.4 näher beschrieben.

Nach dem Zusammenfluss mit der Attert fließt die Alzette auf der Gemarkung Schieren und an der Grenze zwischen Schieren und Ettelbrück in einem bei HQ_{100} bis zu 200 m breiten Band über landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Bis zur Gemarkungsgrenze Schieren bei Alzette-km 2,5 werden Siedlungsflächen nur in Randbereichen tangiert. Hieraus resultieren im Bereich der Schierener Millen 5 (5) gefährdete Einwohner.

Mit Beginn der Gemarkung Ettelbrück wird die Alzette auf Ihren letzten 2,5 km Teil des **Hochwasserbrennpunkts Nordstad**, in welchem neben der Alzette die Gewässer Wark (Zusammenfluss bei Alzette-km 0,5) und mehrere kleine Bäche wie Haupeschbaach, Bourschterbaach, Mëchelbaach und Hornichtbaach zusammenfließen, bevor die Alzette bei Sauer-km 60,1 in diese mündet. (Siehe Kap. 8.4.5).

8.3.5.2 Eisch

Die Eisch (lux. Äisch) entspringt auf 355 mNN in Sélange in der Gemeinde Messancy in der belgischen Provinz Luxemburg. Sie erreicht nach ca. 1,5 km das Großherzogtum Luxembourg und mündet in Mersch wenige Meter nach der Mamer auf 214 mNN in die Alzette.

Die Gesamtlänge beträgt 51,1 km, davon 49,6 km auf luxemburgischem Terrain. Das mittlere Sohlgefälle beläuft sich demnach auf lediglich 2,8 ‰.

72 % des 175 km² umfassenden Einzugsgebiets, das sind 126 km², liegen im Großherzogtum Luxemburg.

Die luxemburgische Eisch passiert bei km 46,5 den Ortsteil Grass der Gemeinde **Steinfort**. In der Rue principale ist ein größerer Gebäudekomplex mit teilweiser gewerblicher Nutzung und bis zu 9 Einwohner betroffen.

Nach Durchqueren einer relativ flachen geneigten, landwirtschaftlich genutzten Talaue erreicht die Eisch bei km 44,4 den nächsten Ortsteil **Kahler**. Tiefer gelegene Ortsteile, rechtsseits im Bereich der Rue de l'Ecole und der Rue des Champs sowie linksseits fünf Anwesen „Un der Äisch", werden bereits beim HQ_{10} teilweise überflutet. Die Gemeinde **Garnich** gibt an, dass bei 2 | 5 |25 Anwohner betroffen sind.

Der 2,6 km lange Fliessweg bis zum Erreichen der nächsten Ortschaft führt über landwirtschaftliche Flächen. Das Sohlgefälle beträgt in diesem Bereich ca. 1,7 ‰. Das Überschwemmungsgebiet ist geprägt von zwei Durchlässen bei km 42,7 (Eisenbahn) und km 41,6, (Steinfort / Rue principal), vor welchen sich ein Retentionseffekte zeigen.

Beim Passieren des Ortsteils **Steinfort–Hagen** werden bei km 41,5, km 40,8 und km 40,1 mehrere Grundstücke überflutet, deren Einwohnerzahl mit 33 | 41 | 45 Einwohnern angegeben wird.

Im Zentrum von **Steinfort** zwischen km 39,7 und km 38,5 sind ebenfalls nur einzelne Areale betroffen. Das Hochwasser ist beim HQ_{100} im Wesentlichen auf den Rathauspark (km 39,0) begrenzt. Lediglich die Gebäude des Centre culturel Al Schmelz in der Rue Collart stehen unter Wasser. Hier wird auch eine Altablagerung/Altlast teilweise überströmt.

Beim HQ_{extrem} greifen die Überschwemmungen auf Bebauungen östliche des Parks über. Hieraus resultiert auch der Sprung von 0 (HQ_{10}) über 8 (HQ_{100}) auf 85 Betroffene (HQextrem). Das Hôpital Intercommunal de Steinfort ist auch beim HQ_{extrem} hochwasserfrei.

Nach Queren der Eisenbahntrasse bei km 38,5 und der Kläranlage Steinfort (km 38,3) verläuft die Eisch bis km 33,6 in einem rd. 400 m breiten bewaldeten Korridor weiträumig mäandrierend entlang der Grenze zu Belgien.

Die Eisch knickt nach Norden ab und erreicht nach 500 m Fließstrecke auf Ackerbauland den Ortsteil **Eischen** der Gemeinde Hobscheid. Hier stellt sich auf 2 km ein bis zu 140 m breite Überflutungsschneise ein, die 40 | 85 | 105 Einwohner betrifft.

Abbildung 58: Hochwasser Januar 2011 in Eischen

Bei km 31,5 verengt sich das Tal und es beginnt 1 km langer Talabschnitt. Erst beim HQ_{extrem} verlässt die Eisch das Kerbtal und ufert dann auf landwirtschaftlich genutzten auf einer Breite von 100 m aus.

Bei km 29,1 trifft die Eisch auf Siedlungsflächen des Ortsteils **Hobscheid** (Gde. Hobscheid) und überflutet diese im Bereich der Rue de l'Eau / Grand-Rue. Beim extremen Ereignis sind auch Gebäude an der Rue Tresch betroffen (5 | 15 | 55 EW).

Im weiteren Verlauf entlang der C.R. 105 bis km 25,2 treten keine Gefährdungen auf. Die Eisch durchfließt hier zuerst einen durch steile Talflanken gekennzeichneten bewaldeten Abschnitt, der beim HQ_{100} eine Ausuferung auf 50 bis 70 m zulässt.

Bei km 25,2 wird die Fockemillen (Gde. Koerich) beim HQ_{100} noch weitgehend verschont. Beim HQ_{extrem} ist sie allerdings komplett überflutet, wodurch 20 Einwohner gefährdet sind.

Entlang der Gemarkungsgrenze zwischen Septfontaines und Koerich verläuft die Eisch bis km 23,3 in einem engen bewaldeten Kerbtal. Weiträumige Ausuferungen bis zu 130 m Breite treten erst beim HQ_{extrem} auf.

Bei km 23,3 verlässt die Eisch das enge Kerbtal und ergießt sich auf einer Breite von bis zu 300 m in eine landwirtschaftlich genutzte Ebene. Dies verursacht im Ortsteil **Septfontaines** der gleichnamigen Gemeinde Überschwemmungen, die 0 | 5 | 12 Einwohner betreffen.

Das weite, ackerbaulich genutzte Land setzt sich entlang der C.R. 105 fort. Zwischen km 18,5 und 16,8 ergibt sich eine Gefährdung der Siedlungsbereiche **Simmerfarm und Roodt** mit insgesamt 0 | 27 | 42 Einwohnern.

Die Aue der Eisch ist ab km 16 bis km 5,3 naturnah ausgebildet. Es stellen sich bei HQ_{100} bis HQ_{extrem} Wasserspiegelbreiten von 90 bis 170 m ein.

Die Ortslage Bour der Gemeinde Kehlen (bei km 15,3) bleibt sowohl bei HQ_{100} als auch HQ_{extrem} verschont. Bei km 14,5 ist das Verwaltungsgebäude des Wasserversorgers SES betroffen, insbesondere bei HQ_{extrem} verschärft.

Auf der Gemarkung Tuntange folgen entlang der C.R. 105 in Fließrichtung die Ortsteile Ansembourg und Mariendall.

In Ansenbourg werden seitens der Gemeinde Tuntange keine Betroffenheiten gemeldet. Vom Hochwasser eingestaute Gebäude, z.B. ein Bauernhof hinter dem Grand-Chateau Ansenbourg bei km 11,7 sind nicht bewohnt. Das Grand-Chateau selbst ist mit bis zu 20 Einwohnern auch beim extremen Ereignis hochwasserfrei.

In Mariendall befindet sich bei km 10,1 das Centre Marienthal pour jeunes. Dieses wird derzeit von der Administration des bâtiments publics umgebaut. Derzeit erfolgt der Innenausbau, mit einer Fertigstellung vor 2015 ist nicht zu rechnen. Sobald die Gebäude aber bezogen sind, bieten Sie 195 Jugendlichen Aufenthalt. Deren Betroffenheit wird im nächsten Bearbeitungszyklus des Hochwasserrisiko-Managementplans berücksichtigt.

Bei km 5,3 geht die Eisch dann im Bereich Hunnebour in eine landwirtschaftlich genutzte Aue über und führt bei km 2,9 im Ortsteil **Reckange** der Gemeinde Mersch an der Rue de Septfontaines (Rue du Coin / Rue du Moulin zur Überschwemmung von bebauten Flächen. Hiervon sind 19 | 25 | 25 Einwohner betroffen.

Ab km 1,1 führt der Zusammenfluss mit Mamer und Alzette zur Überflutung ausgedehnter Flächen im Zentrum von Mersch, die im Kapitel „Hochwasserbrennpunkt Mersch“ näher beschrieben sind. (vgl. 8.3.2.

8.3.5.3 Mamer

Die Quelle der Mamer liegt an der Grenze zwischen den Ortsteilen Hivange und Dahlem der luxemburgischen Gemeinde Garnich auf ca. 355 mNN. In Mersch mündet sie auf ca. 214 mNN in die Alzette.

Bei einer Gesamtlänge von 25,61 km zzgl. ca. 1,5 km als temporär fließendes Gewässer beträgt das mittlere Sohlgefälle 5,2 ‰. Das Einzugsgebiet eine Gesamtgröße von 84,7 km².

Bis zur Gemarkungsgrenze Garnich bei km 23,6 fließt die Mamer durch landwirtschaftlich genutztes Gebiet und bleibt auch beim HQ_{100} weitgehend in Ihrem Bett. Siedlungsbereiche des Ortsteils **Garnich** werden zwischen km 25,3 und km 25,0 überflutet, wodurch 2 | 18 | 25 Einwohner betroffen sind.

In **Holzem** führt der bei km 22,3 einmündende Bräderbaach im Zusammenhang mit einem Durchlass unter der Route de Dippach zum Rückhalt von Wasser und zur Ausbildung eines ca. drei Hektar großen Überschwemmungsbereichs. Hiervon sind auch Siedlungsflächen mit 0 | 9 | 13 Einwohnern betroffen.

Unterhalb Holzem nimmt das Gewässer zunehmend bis zu 150 m breite Überschwemmungsflächen auf zumeist landwirtschaftlich genutzten Flächen ein.

Bei km 19,6 km unterquert die Mamer die Eisenbahntrasse und erreicht den Ortsteil Mamer, wo sie den Sportplatz teilweise überflutet. Bei der Einmündung des Faulbaachs bildet sich ein innerörtlicher

Retentionsbereich aus, in dessen Randbereichen beim HQ_{100} mehrere Grundstücke in der Rue de la Liberation und der Route d'Arlon überflutet werden. Nach Queren der Route d'Arlon sind verschiedene Grundstücke betroffen.

Nach Unterqueren der C.R. 101 und der Kläranlage Mamer setzt die Mamer Ihren Weg in einem weitgehend naturbelassenen, teils bewaldeten und teils kerbförmigen Tal fort. Gefährdungen treten auf bei km 16,1 (Neimillen, 0 | 3 | 3 Einwohner) und bei km 15,8 (Thillsmillen, 4 | 4 | 4 Einwohner). Bei letzterer verschärft der einmündende Kielbaach die Situation.

Kurz bevor die Mamer bei km 12,3 in Kopstal auf bebautes Areal trifft gefährdet sie bei km 13,1 (**Weidendall**, Gemeinde Kehlen) das bestückte Heim Centre de l'Oseraie der Caritas A.s.b.l. (20 | 20 | 20).

In **Kopstal** selbst wird zwischen der Rue de Mersch und der Rue Schmitz bis zur Kläranlage bei km 11,0 ein Wohngebiet mit teilweise gewerblicher Nutzung überflutet. Allerdings beschränken sich die Überflutungen im Wesentlichen auf Gartenanlagen. Die Gemeinde gibt die Anzahl der Einwohner mit 3 | 12 | 53 an.

Im darauffolgenden Abschnitt entlang der C.R. 101 verläuft die Mamer an der Gemarkungsgrenze zwischen Kehlen und Steinsel bzw. Kehlen und Lorentzweiler in einem Kerbtal, welches Ausuferungen bei HQ_{100} / HQ_{extrem} auf maximal 50 m Breite begrenzt.

Bei km 7,3 verlässt die Mamer auf der Gemarkung den engen Kerbtalabschnitt und fließt bis km 5,6 durch ein landwirtschaftlich genutztes Areal. Das Gewässer weist dabei allerdings eine deutliche Tiefenerosion auf, die erst beim HQ_{extrem} eine erkennbare Breitenausdehnung zulässt.

Ein Durchlass unter einer querenden Brücke in der Ortschaft Schoenfels (Gde. Mersch) bei km 4,3 schafft oberhalb Retentionsvolumen entlang der Wisestroos, welches die Mamer auf einer Breite von bis zu 140 m einnimmt. Unmittelbar nach dem Durchlass ist bei HQ_{100} /HQ_{extrem} ein landwirtschaftlicher Betrieb mit 3 Personen betroffen.

Entlang der C.R: 101 schließen sich bis km 2,9 landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Nach Passieren der Autobahn A7 bildet die Mamer in Mersch bis zu Ihrer Mündung mit der Alzette eine ausgedehnte Überschwemmungsfläche aus, die im Kapitel **Hochwasserbrennpunkt Mersch** detaillierter beschrieben ist.

8.4 Beschreibung der Hochwasserbrennpunkte

8.4.1 Übersicht

Wie in dem vorhergehenden Kapitel beschrieben kommt es an verschiedenen, eng besiedelten Stellen, insbesondere am Zusammenfluss von Gewässern zu ausgeprägten Gefahrensituationen mit einer Vielzahl von Betroffenen und/oder hohem Schadenspotential und/oder einer hohen Abflussdynamik.

Im vorliegenden HWRM-Plan werden diese Bereiche als „Hochwasserbrennpunkte“ angesprochen und nachfolgend gewässerübergreifend beschrieben.

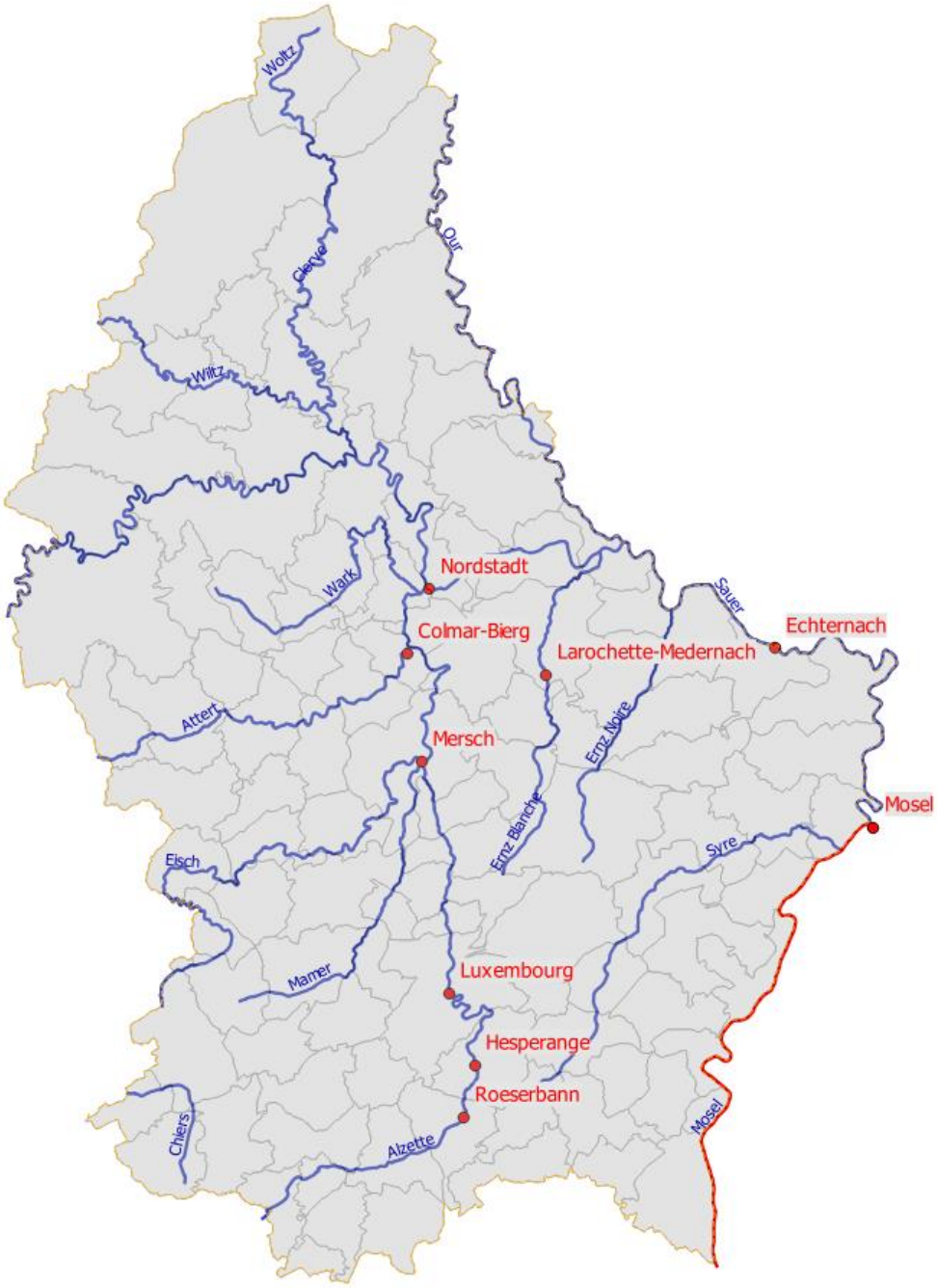

Abbildung 59: Übersichtskarte der Hochwasserbrennpunkte

In der Beschreibung wird nach den verschiedenen Schutzgütern „Menschliche Gesundheit“, „Wirtschaftliche Tätigkeit“, „Umwelt“ und „Kulturgut“ unterschieden.

Letztgenannter Aspekt beschränkt sich auf das Weltkulturerbe und somit auf die ‚Altstadt Luxembourg. Auf einen Darstellung dieses Schutzguts in den Hochwasserrisikokarten wurde daher verzichtet. Im Folgenden wird die Beschreibung auf die historische Altstadt Echternach erweitert.

8.4.2 Hochwasserbrennpunkt Luxembourg

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Der Hochwasserbrennpunkt Stadt Luxemburg umfasst die Alzette entlang einer 7,8 km langen Fließstrecke zwischen Polvermillen (km 39,2) und km 31,4.

Insbesondere von Hochwasser betroffen sind die Stadtteile Gronn, Clausen, Pafendall, Eich und Beggen.

Auf die Dynamik von Hochwässern in Luxembourg hat der Röserbann (siehe Brennpunkt in Kapitel 8.4.8) eine wesentliche Bedeutung. Durch die Aktivierung von Rückhalteräumen wird der Anstieg der Hochwasserwelle in Luxemburg gebremst. Negativ auf den Verlauf von Hochwässern in Luxembourg wirkt sich auch aus, wenn der Boden im Röserbann gefroren oder durch langanhaltende Regenfälle gesättigt ist.

Bei ansteigendem Wasserspiegel ist zuerst der Stadtteil Eisch betroffen. Frühzeitig kommt es auch zu Problemen im Stadtteil Clausen, wo Wohnhäuser in der Allée Pierre de Mansfeld gefährdet sind.

Im Bereich des Pafendalls hat das Nebengewässer Petrusse einen signifikanten Einfluss auf den Verlauf des Hochwassers. Die Petrusse nimmt die Regenwässer aus dem Trennsystem der Stadt auf. Der Hochwasserscheitel in der Petrusse läuft dem Scheitel in der Alzette aber vor, so dass eine Überlagerung der Scheitel mit Auswirkungen auf die unterhalb befindlichen Stadtteile in der Regel nicht eintritt.

Technische Hochwasserschutzeirichtungen (Dämme, Mauern, mobile Einrichtungen) sind im Hochwasserbrennpunkt Luxembourg nicht vorhanden.

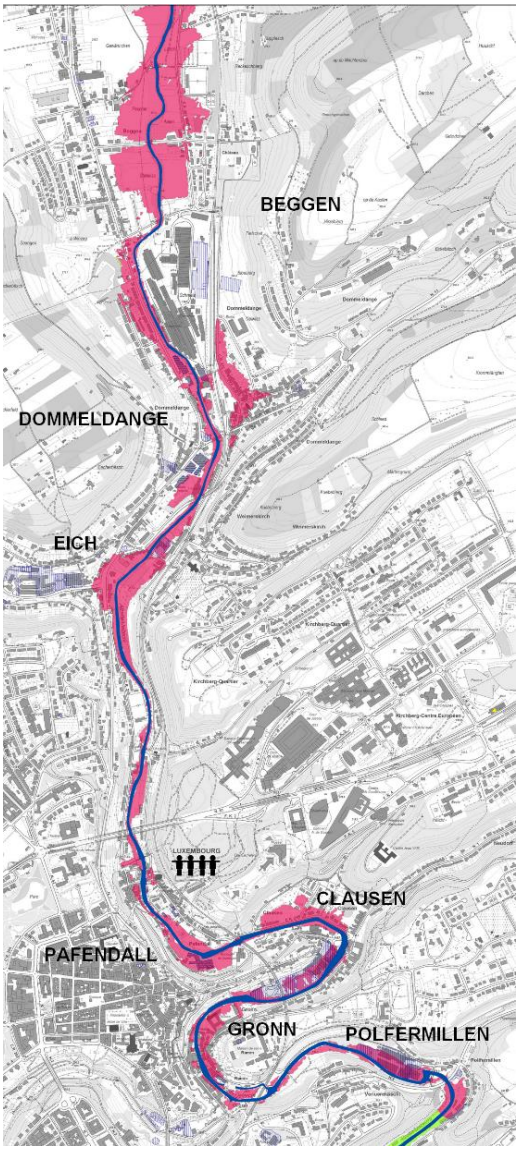

Abbildung 60: Hochwasserbrennpunkt Luxembourg

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Luxembourg die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 20: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamte Gemeindefläche)			5.173	
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		24,2	49,5	82,1
1	Bebaute Flächen	17,3	39,1	68,5
2	Landwirtschaftliche Flächen	0,1	0,1	0,1
3	Wälder und naturnahe Flächen	6,8	10,4	13,5
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 21: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	24,2	49,5	82,1
111	Durchgängig städtische Prägung	0,1	0,2	0,5
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	17,2	38,9	68,0
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen			
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland	0,1	0,1	0,1
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden			
242	Komplexe Parzellenstrukturen			
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe			
311	Laubwälder	6,7	10,2	13,1
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder	0,04	0,2	0,4
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

In Summe sind im Hochwasserbrennpunkt Luxembourg bei HQ_{10} 584, bei HQ_{100} 1.194 und bei HQ_{extrem} 2.065 Einwohner gefährdet.

Tabelle 22: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	584	0,54%
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	1194	1,11%
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	2065	1,93%
Zum Vergleich: Gesamteinwohner Hochwasserbrennpunkt (Stand 1.1.2014)	107.247	

Als betroffene hochwassersensible Gebäude werden ausgewiesen:

- im Gronn: 1 Schule
- im Pafendall: 1 Altenheim, 2 Schulgebäude
- in Dommeldange: 1 Altenheim, 1 Krankenhaus, 2 Schulgebäude

Die Erreichbarkeit der betroffenen Stadtteile Eich, Dommeldange und Beggen ist durch die Überflutung der wichtiger Verkehrsachsen Rue de Beggen und Rue d'Eich empfindlich gestört.

Die Überflutung des Kreuzungsbereichs Rue d'Eich, Rue de Mühlenbach und Côte d'Eich stellt für die Erreichbarkeit der Innenstadt Luxembourg ein besonderes Problem dar.

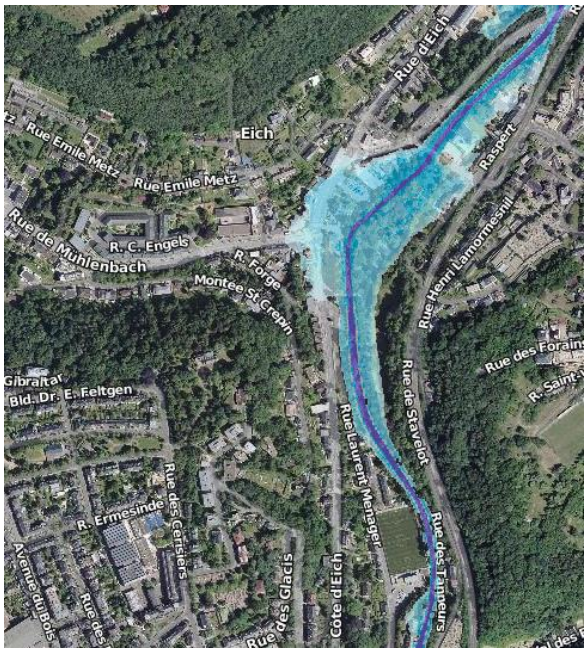

Abbildung 61: Überfluteter Kreuzungspunkt Rue d'Eisch, Rue de Mühlenbach und Côte d'Eisch (Auszug Geoportail)

<u>Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit</u>

Entlang der Alzette ist spätestens bei HQ_{extrem} eine Vielzahl von Betrieben betroffen. Beispielhaft seien genannt:

- Stadtteil Polfermillen:

  Die Tractel Secalt S.A., ehemals metallverarbeitender Betrieb mit mehr als 50 Mitarbeitern, hat Ihren Betrieb eingestellt. Für die Industriebrache ist ein PAP Polfermillen in Ausarbeitung, welcher nur hochwasserangepasste Bauformen zulässt.

- Stadtteil Dommeldange:

  Die Werkstätten von ArcelorMittal in Dommeldange sind durch eine erhöhte Lage auch gegen ein extremes Hochwasser geschützt.

Die wirtschaftliche Tätigkeit der in den Stadtteile Eich, Dommeldange und Beggen angesiedelten Betriebe ist durch die Überflutung der wichtiger Verkehrsachsen Rue de Beggen und Rue d'Eich gestört.

Schutzgut Umwelt

Im Bereich des Brennpunkts Luxembourg ist ein IED-/ SEVESO-Betrieb vorhanden, der aufgrund seiner Höhenlage von Hochwasser aber nicht gefährdet ist.

Allerdings befinden sich im Überschwemmungsbereich dieses Brennpunkts bei HQ_{extrem} insgesamt 3 zusammenhängende Areale mit Altablagerungen und Verdachtsflächen für Altlasten sowie aktuell produzierende Gewerbe- und Industriebetreiben, von deren Aktivitäten bzw. gelagerten Stoffen Gefährdungen ausgehen können. Diese werden bei HQ_{extrem} auf einer Fläche von 3,5 ha überschwemmt.

Enthalten ist hierin der Standort der alten Kläranlage Bonnevoie, die nach Fertigstellung der Kläranlage Beggen und eines verbindenden Abwassersammlers nur noch als Pumpwerk dient.

Die neue Kläranlage Beggen ist gegen HQextrem geschützt.

Auf der Gemarkung Luxemburg, Ortsteil Bonnevoie werden 8,9 ha Trinkwassergewinnungsgebiet überschwemmt. Vogelschutzgebiete oder Schutzgebiete von Flora, Fauna und Habitat sind nicht betroffen.

Schutzgut Kulturerbe

Seit 1994 gehört die Altstadt Luxemburgs mit ihren historischen Stadtvierteln zum **UNESCO Weltkulturerbe.** Teile der historischen Altstadt, u.a.

- die Abbaye de Neumünster, erbaut 1606 [23],
- das Hospice de Pfaffenthal, erbaut 1687 [21].

sind seit jeher hochwassergefährdet, wie Unterlagen aus den Jahren 1449, 1452, 1457, 1461 und 1491 belegen. [23]

8.4.3 Hochwasserbrennpunkt Mersch

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

In zentralen Siedlungsbereichen der Gemeinde Mersch fließen der Alzette zwischen Alzette-km 17,2 und 17.3 die Nebenflüsse Mamer und Eisch zu.

Dies führt bereits beim HQ_{10} zu weiträumigen Überflutungen bebauter und unbebauter Flächen.

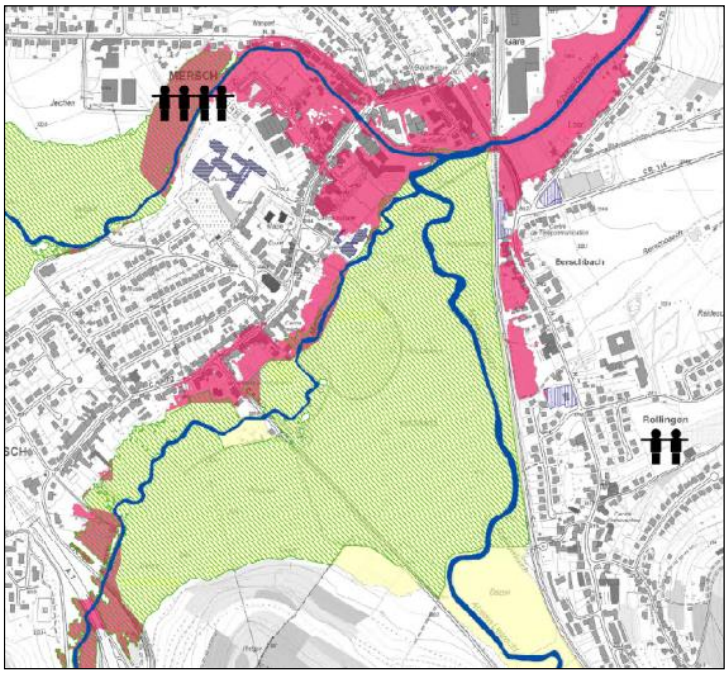

Abbildung 62: Hochwasserbrennpunkt Mersch

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Mersch die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 23: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamte Gemeindefläche)		4.951		
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		212,3	315,8	373,9
1	Bebaute Flächen	34,5	67,2	92,5
2	Landwirtschaftliche Flächen	167,0	223,8	253,3
3	Wälder und naturnahe Flächen	10,8	24,7	27,9
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 24: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	212,3	315,8	373,9
111	Durchgängig städtische Prägung			
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	25,2	51,7	70,5
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	1,2	6,3	11,8
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen	7,7	9,3	10,3
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland	28,7	42,2	48,8
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden	113,4	135,5	143,9
242	Komplexe Parzellenstrukturen			
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	24,9	46,0	60,8
311	Laubwälder	1,9	3,6	5,0
312	Nadelwälder	8,6	20,7	22,4
313	Mischwälder	0,3	0,5	0,5
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

Entlang der Alzette sind in den Ortsteilen Rollingen, Berschbach und Beringen sind 0 | 68 | 333 Einwohner gefährdet.

In Reckange sind an der Eisch 19 | 25 | 25 Menschen betroffen.

Am Zusammenfluss der drei Flüsse bewohnen im Ortsteil Mersch der gleichnamigen Gemeinde 44 | 538 |1.322 Menschen überschwemmungsgefährdete Siedlungsbereiche.

Im Ortsteil Moesdorf wird bei km 14,5 die Rue de Pettingen überströmt. Hierdurch sind in 0 | 3 | 22 Einwohner betroffen.

Zusammen mit jeweils 0 | 3 | 3 Einwohnern in Essingen und Schoenfels sind im Bereich des Hochwasserbrennpunkts Mersch 63 | 640 | 1.708 Menschen gefährdet.

Tabelle 25: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	63	0,73 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	640	7,41 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	1708	19,78 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	8639	

Als betroffenes, hochwassersensibles Gebäude wird zwischen Alzette-km 15,9 und 15,5 lediglich das o.g. das Lycee Ermesinde ausgewiesen, welches sich als hochwassersensitiver Komplex das Lycee Ermesinde befindet. Bei 100-jährlichen Hochwasser sind Teile der Schule bedroht, während beim extremen Hochwasser große Teile des gesamten Quartier de la Gare überflutet sind.

Die Erreichbarkeit der Gemeinde Mersch ist durch die Überflutung des Bahnhofsviertels und der Verkehrsachsen Rue Grande-Duchesse Charlotte, Rue de la Gare empfindlich gestört. Das Gemeindezentrum ist bei über die Straße HQ_{extrem} praktisch nicht mehr erreichbar.

Die Bahngleise und der Bahnhof werden beim HQ_{100} nicht überströmt. Bei HQ_{extrem} wird der Bahndamm an einigen Stellen rechnerisch geringfügig überflutet.

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Durch die weiträumige Überschwemmung ist ab HQ_{100} eine Vielzahl von Gewerbebetrieben direkt betroffen. Weitere Gewerbebetriebe werden durch die Überschwemmung wichtiger Verkehrsachsen in Ihren Aktivitäten stark behindert.

Schutzgut Umwelt

Im Bereich des Brennpunkts Mersch sind keine IED-/ SEVESO-Betriebe vorhanden.

Allerdings befinden sich dort im Überschwemmungsbereich HQ_{extrem} an 3 Standorten Altablagerungen und Verdachtsflächen für Altlasten sowie aktuell produzierende Gewerbe- und Industriebetreiben, von deren Aktivitäten bzw. gelagerten Stoffen Gefährdungen ausgehen können. Die überschwemmte Fläche bei HQ_{extrem} beträgt 3,5 ha.

Auf dem Gelände der im Jahr 2012 in Betrieb genommenen Kläranlage Beringen / Mersch befindet sich im Bereich eines alten Gastanks eine „sanierte Fläche mit erneut umweltrelevanter Nutzung“

Die Kläranlage selbst ist gemäß nebenstehendem Querprofil (vgl. Abbildung 63) entgegen der Darstellung in der Hochwasserrisikokarte auch beim HQ_{extrem} komplett hochwasserfrei. Eine Korrektur der Karten erfolgt im Rahmen des nächsten Bearbeitungszyklus des HWRM-Plans.

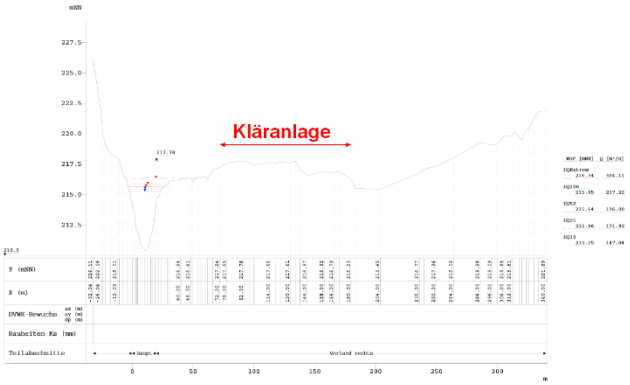

Abbildung 63: Kläranlage Beringen

Im Bereich des Zusammenflusses der Alzette mit Mamer und Eisch spannen sich ausgedehnte Überschwemmungsflächen auf, die nahezu ausschließlich landwirtschaftlich genutzt werden. Hiervon sind 208,1 ha nach der Directive Habitat (Flora-Fauna-Habitat FFH) als schutzwürdig eingestuft.

Zwischen Alzette-km 11,8 und km 11,4 befindet sich ein Altarm der Alzette, der bei Hochwasser überflutet wird. Auch dieser ist als FFH-Gebiet eingestuft und wird bei HQ_{extrem} auf einer Fläche von 5,1 ha überflutet.

Zwischen Pettingen (Alzette km 14,4) und Essingen (Alzette km 13,2) ist im Überschwemmungsbereich der Alzette ein 22,3 ha Trinkwassergewinnungsgebiet ausgewiesen, welches das unterirdische Einzugsgebiet eines Tiefbrunnens schützt. Dieser speist in einen Hochbehälter ein, welcher die gesamte Gemeinde mit Trinkwasser versorgt. Durch seine erhöhte Lage ist der Tiefbrunnen zwar nicht

überströmbar, dennoch ist ein Eintrag von Schadstoffen über die Untergrundpassage nicht auszuschließen. Sollte dieser Fall eintreten, kann die Gemeinde Marsch die Wasserversorgung aus anderen Bezugsquellen (unter anderem SEBES) sicherstellen.

Ein weiteres Trinkwassergewinnungsgebiet wird an der Mamer zwischen Mamer-km 3,2 und km 2,3 auf einer Fläche von 1,5 ha überströmt. Hier befinden sich insgesamt 6 Quellfassungen, wovon sich 5 in der Talaue befinden und überströmt werden können. Diese Quellfassungen sind aber bereits seit längerem außer Betrieb. Die sechste Quellfassung liegt rund 20 m über dem HW_{extrem}. Eine Neufassung dieser Tuffquelle wurde durch die Gemeinde beantragt.

8.4.4 Hochwasserbrennpunkt Colmar-Berg

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Überschwemmungen in Colmar-Berg und angrenzenden Flächen der Gemeinde Schieren resultieren aus dem Zusammenfluss der Alzette mit der Attert.

Der Hochwasserbrennpunkt erstreckt sich über einen Alzette-km (km 6,2 bis 5,2) und auf die ersten 1.800 m der Attert (ab Mündung in die Alzette.

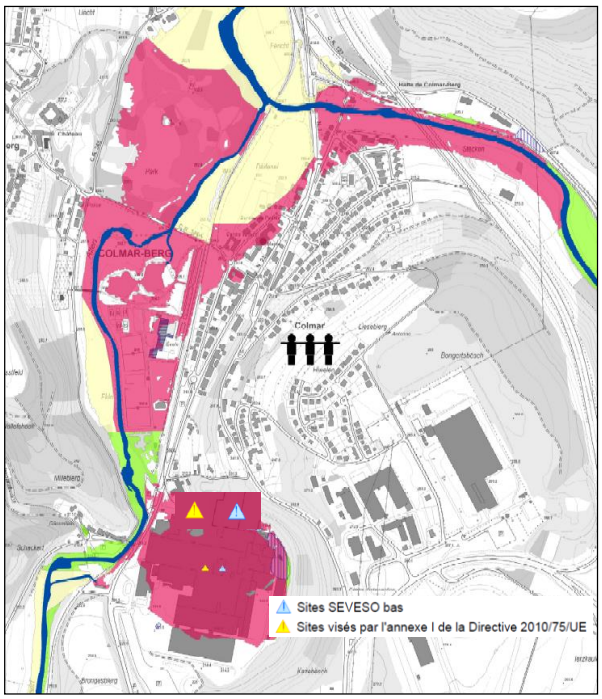

Abbildung 64: Hochwasserbrennpunkt Colmar-Berg

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Colmar-Berg die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 26: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamte Gemeindefläche)		1.234		
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		55,9	78,4	94,5
1	Bebaute Flächen	21,3	38,7	51,3
2	Landwirtschaftliche Flächen	29,6	32,8	34,8
3	Wälder und naturnahe Flächen	5,0	6,9	8,4
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 27: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	55,9	78,4	94,5
111	Durchgängig städtische Prägung			
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	5,8	9,9	12,4
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	0,1	7,4	14,1
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen	15,4	21,4	24,8
211	Nicht bewässertes Ackerland			
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden			
242	Komplexe Parzellenstrukturen			
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	29,6	32,8	34,8
311	Laubwälder	2,2	3,7	4,4
312	Nadelwälder	0,7	0,8	0,9
313	Mischwälder	2,0	2,4	3,2
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

Durch die weiträumige Überflutung sind in Colmar-Berg 50 | 71 | 180 Einwohner betroffen.

Tabelle 28: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	50	2,42 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	71	3,44 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	180	8,72 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	2065	

Bei Attert-km 1,0 werden Flächen des Centre scolaire Grand-Duc Henri mit angegliedertem Freizeitbad „Den Nordpool“ schon beim HQ_{10} teilweise und ab dem HQ_{100} nahezu komplett überschwemmt. Dies stellt eine hohe Gefährdung dar.

Weitere hochwassersensible Gebäude sind nicht dokumentiert.

Beim HQ_{extrem} sind wichtige Verkehrsachsen wie N 7C sind betroffen. Eine Überflutung der zentralen Erschließungsachse N7 ist unter Berücksichtigung der rechentechnischen Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Wasserstände nicht auszuschließen.

Die Hochwassergefahrenkarten für das HQ_{100} und HQ_{extrem} ist weiterhin zu entnehmen, dass auch Bahngleise mit steigendem Wasserstand überflutet werden. Die Erreichbarkeit des Zentrums von Colmar-Berg bei Hochwasser ist somit nicht mehr in vollem Umfang gegeben.

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Bei Attert-km 1,7 ist bereits beim HQ_{100} der bedeutende luxemburgische Industriebetrieb Goodyear überflutet, in Teilbereichen 1 bis 2 m hoch.

Weitere Gewerbebetriebe werden durch die Überschwemmung wichtiger Verkehrsachsen in Ihren Aktivitäten stark behindert.

Schutzgut Umwelt

Im Bereich des Brennpunkts Colmar-Berg sind an zwei Standorten Betriebe vorhanden, die aufgrund der dort gelagerten und verwendeten Stoffe sowohl der europäischen „Industrial Emissions Directive" **(**2010/75/UE) als auch der „SEVESO-Richtlinie" (96/82/EG, Einstufung schwach) unterliegen.

Im Hinblick auf das Hochwasserrisiko stellt der o.g. Industriebetrieb Goodyear eine besondere Gefährdung dar.

An Standort des Betriebs Goodyear befindet sich zudem eine Altablagerung, die bei HQ_{extrem} auf einer Fläche von 0,9 ha überströmt wird.

Kläranlagen sind im Überschwemmungsgebiet keine vorhanden.

Schutzgebiete (Vogelschutz, FFH, Trinkwasser) sind in Colmar-Berg nicht betroffen.

8.4.5 Hochwasserbrennpunkt Nordstad

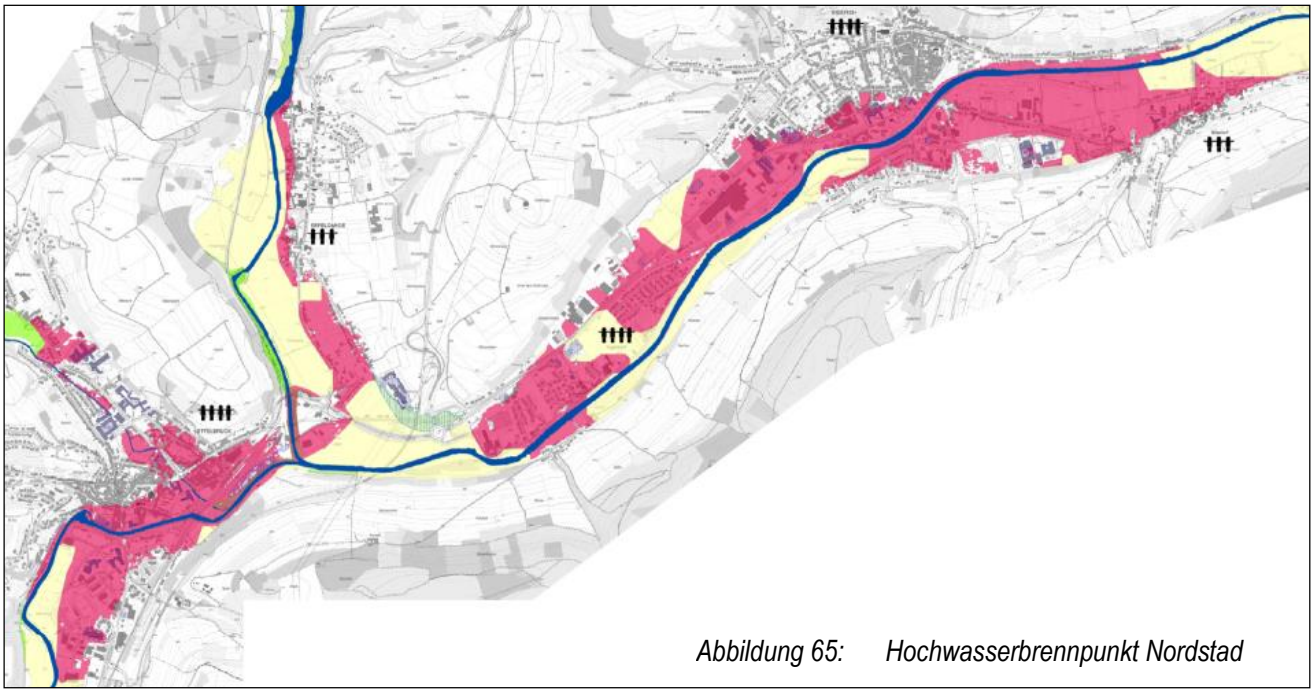

Abbildung 65: Hochwasserbrennpunkt Nordstad

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Mit Beginn der Gemarkung Ettelbrück wird die Alzette auf Ihren letzten 2,5 km Teil des **Hochwasserbrennpunkts Nordstad**, in welchem neben der Alzette die Gewässer Wark (Zusammenfluss bei Alzette-km 0,5) und mehrere kleine Bäche wie Haupeschbaach, Bourschterbaach Mëchelbaach und Hornichtbaach zusammenfließen, bevor die Alzette bei Sauer-km 60,1 in diese mündet. (Siehe Kap. 8.3.5.1).

Diese, die Sauer, stellt zwischen km 62,2 (bei Erpeldange) und km 54,3 (Grenze Gemarkung Diekirch) auf 7,9 km Fließlänge eine Gefährdung dar.

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Nordstad die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 29: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamte Gemeindefläche(n))		4559		
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		292,1	385,1	474,1
1	Bebaute Flächen	113,4	179,1	241,9
2	Landwirtschaftliche Flächen	122,8	138,1	151,1
3	Wälder und naturnahe Flächen	55,9	67,9	81,2
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 30: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	292,1	385,1	474,1
111	Durchgängig städtische Prägung	5,4	12,1	17,8
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	84,9	125,8	165,2
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	23,0	41,2	58,8
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland			
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden	95,3	107,1	115,2
242	Komplexe Parzellenstrukturen			
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	27,5	31,0	35,8
311	Laubwälder	55,9	67,9	81,2
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder			
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

In den Gemeinden Diekirch, Erpeldange und Ettelbrück sind entlang der oben beschriebenen Fließstrecke 145 | 1.755 | 3.386 Einwohner betroffen.

Tabelle 31: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	145	0,84 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	1.755	10,16 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	3.386	19,60 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	17.274	

Eine besondere Gefährdung kann mir der Überflutung von mehreren Schulen und Krankenhäusern in Diekirch, Ettelbrück und Erpeldange einhergehen, unter anderem:

- Centre culturel Ingeldorf in der Rue du Berger in Ingeldorf bei Sauer-km 58,3
- Lycée technique de Diekirch, 32, avenue de la Gare bei Sauer-km 56,1
- Maison de Retraite in der Résidence du Parc. 7 bei Sauer-km 55,8
- Nordstad-Lycee in der Rue Joseph Merten bei Sauer-km km 55,1
- Grundschule des Ortsteils Gilsdorf in 17, rue principal bei Sauer-km 54,4
- Centre Polyvalent, 19, rue Principale bei Sauer km 54,4
- Lycée Technique pour Professions de Santé bei Wark-km 2,1.
- Centre Hospitalier du Nord (CHDN) bei Wark-km 0,8

Mit der Überflutung der N7 (Route d'Ettelbrück) wird eine wichtige Verbindungsachse zwischen den Gemeinden der Nordstad bereits bei einem HQ_{10} unterbrochen.

Mit der weitreichenden Überflutung des Gemeindezentrums Ettelbrück geht auch die Sperrung wichtiger Verkehrsachsen und Zufahrtsstraßen einher. Die Erreichbarkeit des Gemeindezentrums wird hierdurch auch für Rettungskräfte erschwert.

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Die zukünftige Nordstad bildet in Luxemburg einen Schwerpunkt wirtschaftlicher Tätigkeit, dessen Aktivitäten schon bei häufigen Hochwässern gestört werden.

Extreme Hochwässer bringen die wirtschaftlichen Tätigkeiten weitgehend zum Erliegen, da die Gewerbe- und Industriegebiete durch die Überflutung wichtiger Straßen nicht mehr erreichbar sind:

- N7 / Route d'Ettelbrück
- Rue de l'Industrie auf der Gemarkung Diekich
- Avenue J. F. Kennedy, Grand Rue, Rue de la Gare, Rue du Canal, Rue Michel Weber sowie der Rue Prince Henri in Ettelbrück

Auch die Bahnverbindungen sind bei HQ_{10} gefährdet und bei HQ_{100} / HQ_{extrem} unterbrochen.

Schutzgut Umwelt

Im Bereich des Brennpunkts Nordstad ist ein IED-/ SEVESO-Betrieb gelistet, allerdings befindet sich dieser in hochwassersicherer Lage.

Im Überschwemmungsbereich HQ_{extrem} finden sich aber an 20 Standorten Altablagerungen und Verdachtsflächen für Altlasten sowie aktuell produzierende Gewerbe- und Industriebetreiben, von deren Aktivitäten bzw. gelagerten Stoffen Gefährdungen ausgehen können. Die überschwemmte Fläche bei HQ_{extrem} beträgt 4,5 ha.

Kläranlagen sind im Hochwasserbrennpunkt Nordstad keine vorhanden.

Hinsichtlich der Schutzgebiete herrscht folgende Betroffenheit:

- In Erpeldange werden 3,5 ha Trinkwasserschutzgebeit überflutet.
- Entlang der Wark und der Sauer werden bis zu 56,3 ha (HQ_{extrem}) FFH-Gebiet überflutet.
- Vogelschutzgebiete sind nicht betroffen.

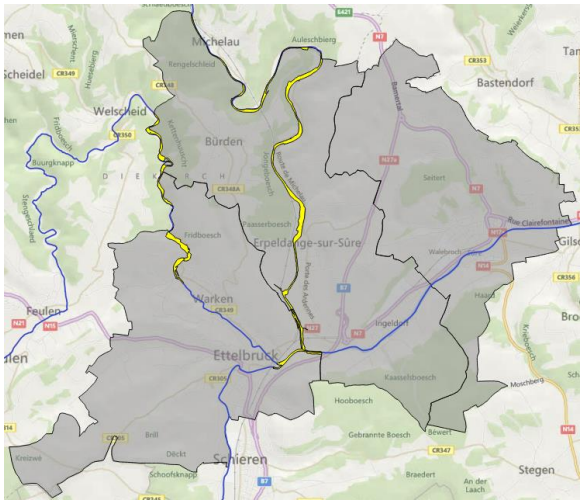

Abbildung 66: BP Nordstad – Betroffene FFH-Gebiete

8.4.6 Hochwasserbrennpunkt Larochette - Medernach

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Entlang der C.R.125 durchfließt die Weisse Ernz zwischen km 14,9 und km 9,3 mehrere Ortsteile der Gemeinden Larochette und Vallée de l'Ernz.

Besonders betroffen ist dabei Ernzen (km 14,9 bis 14,3), Larochette (km 14,0 bis 12,1) und Medernach (km 10,7 bis 9,3).

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Larochette - Medernach die in Tabelle 33 und Tabelle 34 beschriebene Situation.

Schutzgut Menschliche Gesundheit

Im Ortsteil Ernzen sind entlang der Rue de Larochette auf einer Länge von 300 m mehrere Residenzen mit 100 | 100 | 102 Einwohnern gefährdet.

Bei km 14,0 schließt sich mit Larochette ein 2,2 km langer Gewässerabschnitt mit hohem Schadenpotential an. Bedingt durch die enge Talgeometrie sind schon beim 10-jährlichen Ereignis 292 Einwohner betroffen. Dies steigert sich bis auf 408 Einwohner beim HQ_{extrem}.

Im Ortsteil Medernach der Gemeinde Valle de l'Ernz ist bei km 11,5 ist als erstes die Follmillen betroffen, die als Hotel und Ferienanlage genutzt wird. In Fortsetzung der Rue de Larochette, sowie im Millewee, im Wasserwee und in der Rue de Diekirch werden weitere Gebäude überschwemmt. Von der Gemeinde wurden in diesen Bereichen 90 (137) betroffene Einwohnern gemeldet.

Insgesamt sind somit im Bereich des Hochwasserbrennpunkts Larochette-Medernach **482 | 494 | 647 Einwohner** betroffen.

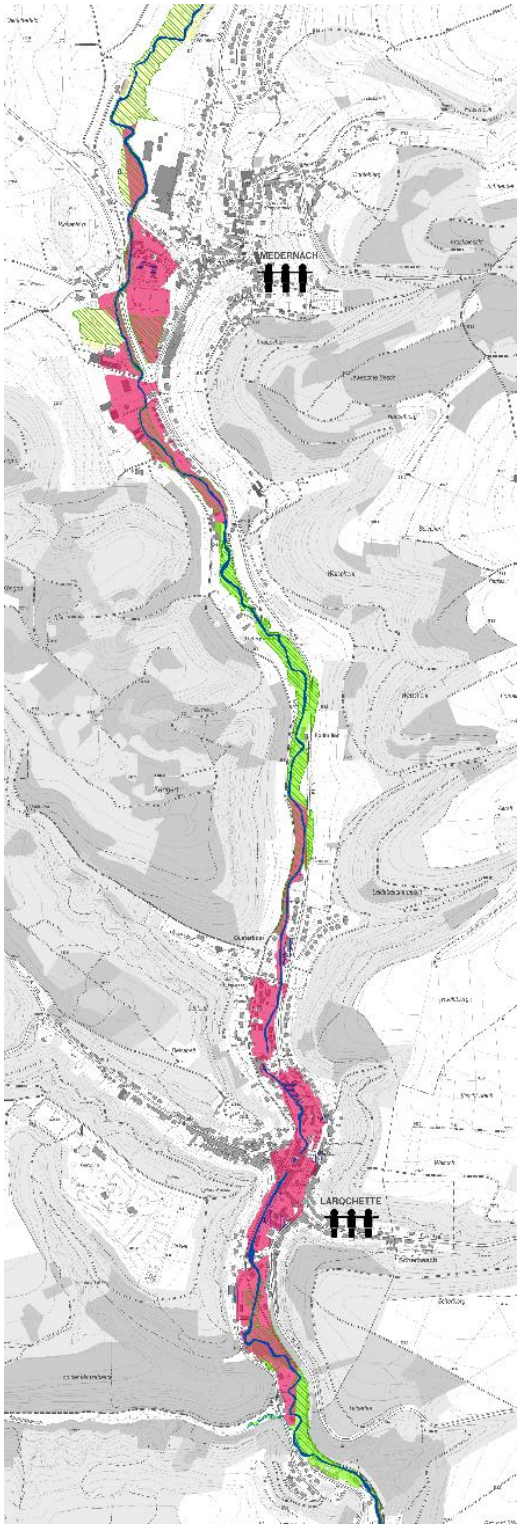

Abbildung 67: Hochwasserbrennpunkt Larochette-Medernach

In beiden Ortslagen sind mehrere Schulen, Bildungs- und kulturelle Einrichtungen betroffen.

So ist zum Beispiel in Medernach Am Millewee (km 9,8) mit der Grundschule ein hochwassersensibles Gebäude bereits beim HQ_{10} gefährdet.

Weitere für die Öffentlichkeit zugängliches Gebäude (Schule, Centre culturel) befindet sich in Larochette in der Rue de Medernach bei km 12,7.

Die Überschwemmung der N14 (Rue de Medernach/Rue de Larochette) hat wesentliche Auswirkungen auf die innere Erschließung der beiden Gemeinden und auf deren Erreichbarkeit.

Der Busbahnhof ist bei Hochwasser nicht nutzbar. Bahnverbindungen sind nicht betroffen.

Tabelle 32: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	**Betroffene Einwohner**	
	Anzahl	**%**
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	540	15,55 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	557	16,04 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	748	21,54 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts Larochette und Ortsteil Medernach (Gde. Vallée de l'Ernz) (Stand 1.1.2014)	3.472	

Tabelle 33: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamte Gemeindefläche*)		5.532		
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		36,4	55,6	70,2
1	Bebaute Flächen	12,8	21,3	27,5
2	Landwirtschaftliche Flächen	12,8	19,8	25,4
3	Wälder und naturnahe Flächen	10,8	14,6	17,2
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

* Gemeinde Larochette und gesamte Gemeinde Vallée de l'Ernz.

Tabelle 34: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
	Summe:	36,4	55,6	70,2
111	Durchgängig städtische Prägung			
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	12,8	21,3	27,5
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen			
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland			
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden	5,5	8,9	12,4
242	Komplexe Parzellenstrukturen			
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe	7,2	10,8	13,0
311	Laubwälder	2,1	3,0	3,5
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder	8,7	11,6	13,8
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

In den Ortsrandbereichen sind im Überschwemmungsgebiet der Weißen Ernz entlang der N 14 mehrere Gewerbebetriebe angesiedelt.

Durch die einsetzende Überflutung ab HQ_{100}, bereichsweise auch bereits bei HQ_{10} ist die Erreichbarkeit dieser Betriebe bei Hochwasser nicht gegeben oder stark eingeschränkt.

Schutzgut Umwelt

Im Bereich des Brennpunkts Larochette - Medernach sind keine IED-/ SEVESO-Betriebe vorhanden.

Allerdings befinden sich dort im Überschwemmungsbereich HQ_{extrem} an 5 Standorten Altablagerungen und Verdachtsflächen für Altlasten sowie aktuell produzierende Gewerbe- und Industriebetreiben, von deren Aktivitäten bzw. gelagerten Stoffen Gefährdungen ausgehen können. Die überschwemmte Fläche der in Larochette in der Rue de Medernach, Rue de Moulin und Pl. Bleiche gelegenen Fläche bei HQ_{extrem} beträgt 0,4 ha.

Die auf 5.000 EW+EGW ausgelegte Kläranlage Medernach ist nicht hochwassersicher ausgeführt. Sie wird beim HQ_{100} teilweise und beim HQ_{extrem} voll überströmt. Überlegungen zum Neubau der Kläranlage sind im Gange.

Die Weiße Ernz ist im Bereich des Hochwasserbrennpunkts Larochette-Medernach mit Ausnahme der Ortszentren als FFH-Gebiet ausgewiesen.

Zwischen km 16,6 und 15,6 ist eine Trinkwasserschutzzone ausgewiesen, die bereits beim HQ_{10} überschwemmt wird. Beim HQ_{extrem} sind 4 ha dieser Zone überflutet. Es handelt sich hierbei um den Trinkwasserbrunnen ‚Soup' der angrenzenden Gemeinde Heffingen. Dieser stellt die alleinige Versorgung der Gemeinde Heffingen dar. Andere Möglichkeiten zum Bezug von Trinkwasser sind nicht gegeben, so dass im Hochwasserfall die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser verkehrstechnisch hochwassersicher errreichbaren Gemeinde mittels Tankwagen gesichert werden müßte.

8.4.7 Hochwasserbrennpunkt Echternach

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Zwischen Sauer-km 29,2 und km 26,2 werden auf luxemburgischer Seite bebaute Flächen der Stadt Echternach überflutet.

Die Betroffenheit ist besonders hoch, da sich das Hochwasser auf einer bebauten Fläche von 40 ha ausbreitet.

Ein besonderes Problem stellt der Rückstau von Hochwasser in die Kanalisation dar. Aus diesem Grund wurde am Aleferbaach ein Hochwasserpumpwerk fest installiert und mobile Pumpen bereitgestellt, welche Binnenentwässerung von Nebengewässern im Hochwasserfall sicher.

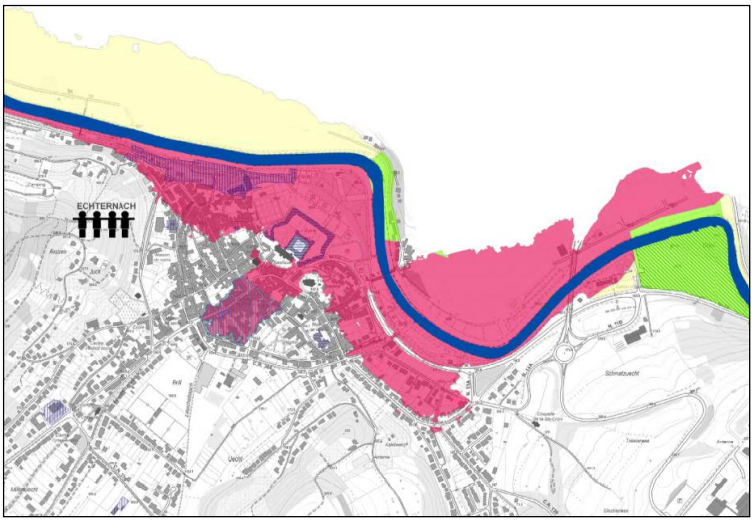

Abbildung 68: Hochwasserbrennpunkt Echternach

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Echternach die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 35: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamtfläche Gemeinde)		2.041		
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		14,4	48,3	60,4
1	Bebaute Flächen	10,4	31,9	40,9
2	Landwirtschaftliche Flächen	4,0	4,5	5,7
3	Wälder und naturnahe Flächen	10,4	11,9	13,8
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 36: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
	Summe:	14,4	48,3	60,4
111	Durchgängig städtische Prägung	0,2	10,5	16,8
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	10,3	21,4	24,1
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen			
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland			
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden	1,2	1,7	2,9
242	Komplexe Parzellenstrukturen	2,8	2,8	2,8

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe			
311	Laubwälder	10,4	11,9	13,8
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder			
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

Insgesamt sind in Echternach **0 | 1.055 | 1.647 Einwohner** betroffen.

Tabelle 37: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	0	0,0 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	1.055	19,6 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	1.647	30,6 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	5.382	

Neben einer Vielzahl von Wohngebäuden und gewerblich genutzten Gebäuden erreicht das Hochwasser auch Schulen und andere öffentliche Einrichtungen. Betroffen sind z.B.:

- Lycée classique d'Echternach in der Alten Abtei Echternach
- Millermoaler Schull Eechternoach

Mit der Verlegung der wichtigsten Erschließungsachse, der N10, auf einen Damm wurden die dahinter liegenden Siedlungsflächen gegen häufigere Hochwässer gesichert und die Erreichbarkeit der Stadt bis zu einem HQ_{10} hergestellt. Bereits bei einem HQ_{100} stellen sich aber weitreichende Überflutungen des Zentrums ein. Um dieses von Rosport aus zu erreichen, wurde ein Anschluss an die dann als Hochwasserumfahrung dienende, höher gelegene C.R. 366 hergestellt. Alternativ kann die Stadt über die N11 / E29 erreicht werden.

Eine Bahnanbindung ist nicht vorhanden.

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Das Gewerbe- und Industriegebiet der Stadt Echternach befindet sich in hochwasserfreier Lage.

Im Überschwemmungsgebiet befindet sich jedoch eine Vielzahl von Einzelhandelsbetrieben und Restaurants.

Andere, nicht direkt vom Hochwasser betroffene Gewerbebetriebe sind bei Hochwässern mit einer Wiederholungszeitspanne T > 10 a überregional wie zuvor beschrieben über die C.R: 366 und die N11 / E29 erreichbar.

Schutzgut Umwelt

Im Bereich des Brennpunkts Echternach sind keine IED-/ SEVESO-Betriebe vorhanden.

Allerdings befinden sich dort im Überschwemmungsbereich HQ_{extrem} an 4 Standorten Altablagerungen und Verdachtsflächen für Altlasten sowie aktuell produzierende Gewerbe- und Industriebetreiben, von deren Aktivitäten bzw. gelagerten Stoffen Gefährdungen ausgehen können. Die überschwemmte Fläche bei HQ_{extrem} beträgt 3,1 ha. Den größten Anteil daran hat mit 2,9 ha das Areal des Gare routière d'Echternach, auf welchem PAK-Kontaminationen festgestellt wurden.

Bei Sauer-km 26,3 befindet sich die Internationale Kläranlage Echternach. Diese ist in den Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten bei HQ_{extrem} als nahezu komplett überflutet dargestellt. Bei HQ_{100} sind Teile der Anlage geflutet.

Im Zentrum Echternachs befindet sich südwestlich der Rue de l'Hopital eine als Trinkwassergewinnungsgebiet gekennzeichnete Fläche, welche bei HQ_{extrem} auf rd. 3,0 ha (HQ_{100}: 0,22 ha) überschwemmt wird. Allerdings wird aus dieser Zone kein Trinkwasser bezogen. Die Trinkwasserbevölkerung ist über höher gelegene Brunnen sichergestellt.

Auf der Gemarkung Echternach befinden sich zwei FFH-Gebiete im Überflutungsbereich der Sauer:

- Zwischen Sauer-km 26,1 bis Gemarkungsgrenze bei Sauer-km 24,8:
  Überflutete Fläche bei HQ_{extrem} 9,7 ha (HQ_{100}: 8,1 ha)
- Von Gemarkungsgrenze bei Sauer-km 31,15 bis Sauer-km 29,6.
  Überflutete Fläche bei HQextrem 5,9 ha (HQ_{100}: 5,3 ha)

Schutzgut Kulturerbe

Die historische Altstadt ist nur bis zu einem 10-jährigen Ereignis hochwasserfrei. Bereits beim HQ_{100} tritt das Hochwasser aber in die Altstadt über und flutet diese nahezu vollständig.

8.4.8 Hochwasserbrennpunkt Roeserbann

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Als Roeserbann bezeichnet man gemeinhin die auf Gemarkung Roeser gelegene Wiesenflur zwischen Hesperingen und Bettenbourg.

Diese befindet sich zwischen Alzettekm 54,4 und km 49,7 und beinhaltet die Ortslagen Berchem, Biwange, Crauthem, Liwange, Peppange und als Namensgeber Roeser.

Wie bereits in Kapitel 8.4.2 hat der Röserbann eine hohe Bedeutung für den Ablauf von Hochwasserwellen in der Stadt Luxembourg.

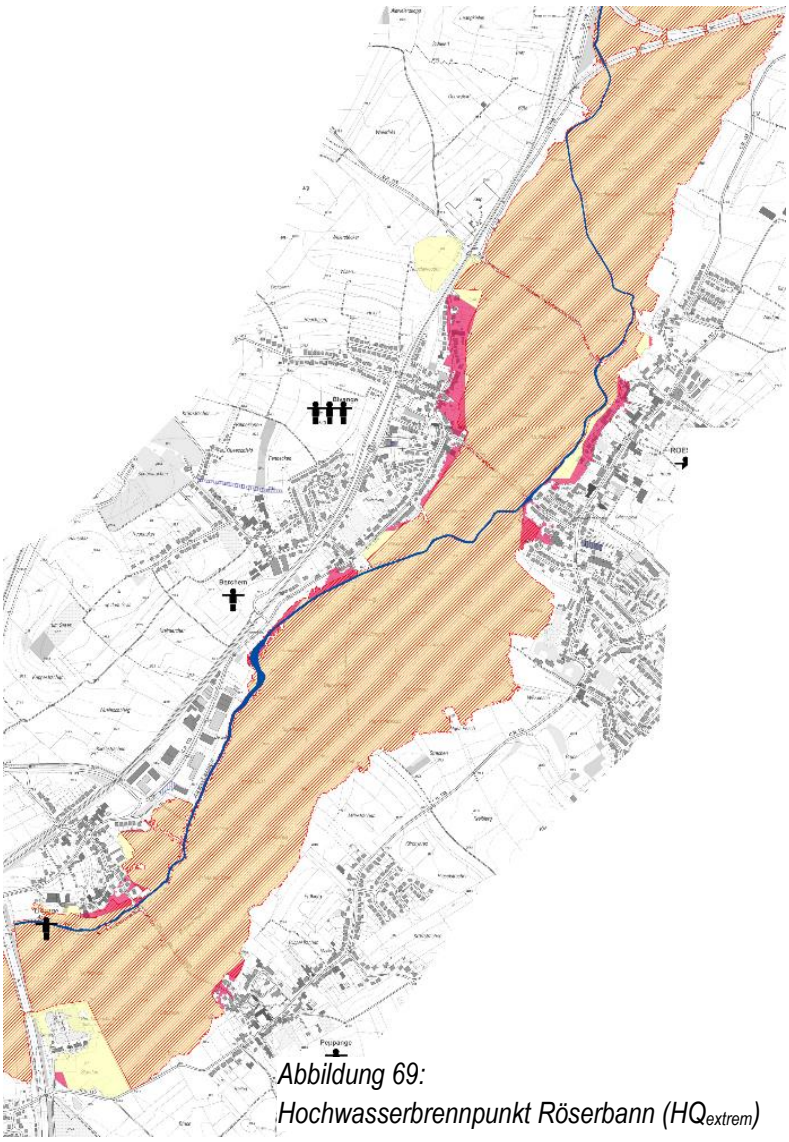

Abbildung 69: Hochwasserbrennpunkt Röserbann (HQ_{extrem})

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Röserbann die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 38: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Gesamtfläche des Brennpunkts (Gesamtfläche Gemeinde)		2.407		
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		214,7	239,4	252,1
1	Bebaute Flächen	3,6	5,1	10,8
2	Landwirtschaftliche Flächen	211,1	228,0	241,3
3	Wälder und naturnahe Flächen			
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 39: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	214,7	239,4	252,1
111	Durchgängig städtische Prägung			
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	3,6	5,1	10,8
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen			
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland			
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden	208,2	228,0	234,2
242	Komplexe Parzellenstrukturen	2,9	6,3	7,0
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe			
311	Laubwälder			
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder			
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

Von Hochwässern in der Alzette sind im Wesentlichen nur Wohngebäude betroffen. Die höchste Betroffenheit weist mit 39 | 176 | 191 Menschen der Ortsteil Bivange auf. In den anderen Ortslagen sind nur wenige Häuser betroffen.

Hochwassersensible, öffentliche Gebäude sind mit Ausnahme des in der Rue de Bettenbourg gelegenen Centre culturel Edward Steichen nicht gefährdet.

Insgesamt sind im Bereich des Hochwasserbrennpunkts Roeserbann **52 | 254 | 328 Einwohner** betroffen.

Ab HQ_{100} beginnt die Überflutung der die Röser-Gemeinden verbindenden C.R. 159. In diesem Fall kann aber auf die C.R. 132 und die C.R. 157 ausgewichen werden, um die überfluteten Ortsbereiche zu erreichen.

Die Bahnverbindung und der Bahnhof in Bivange sind auch bei HQ_{extrem} nicht überflutet.

Tabelle 40: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	52	0,95 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	254	4,62 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	328	6,00 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	5502	

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Die Betroffenheit für Gewerbe und Industrie ist vergleichsweise gering. So sind beim HQ_{extrem} beispielsweise in Bivange verschiedene Arztpraxen, Restaurants und Einzelhandel in der Rue Edward Steichen betroffen.

Das Gewerbe- und Industriegebiet Livange ist durch seine in den 80er-Jahren hergestellte Höhenlage auch bei einem HQ_{extrem} geschützt.

Schutzgut Umwelt

Im Röserbann sind weder IED-/SEVESO-Betriebe vorhanden, noch sind Altablagerungen oder Altlastenverdachtsflächen dokumentiert.

Kläranlagen sind ebenfalls nicht vorhanden.

Der gesamte Röserbann ist als Vogelschutzgebiet ausgewiesen.

8.4.9 Hochwasserbrennpunkt Hesperange

Ausdehnung und Hochwasserdynamik

Der Hochwasserbrennpunkt Hesperange befindet sich an der Alzette zwischen km 49,7 und km 45,9.

Im Wesentlichen sind die Ortsteil Alzingen und Hesperange betroffen, gefolgt von Fentange und in geringem Masse Howald.

Hochwasserschutzanlagen (Dämme, Mauern o.ä.) sind nicht vorhanden.

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Hesperange die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

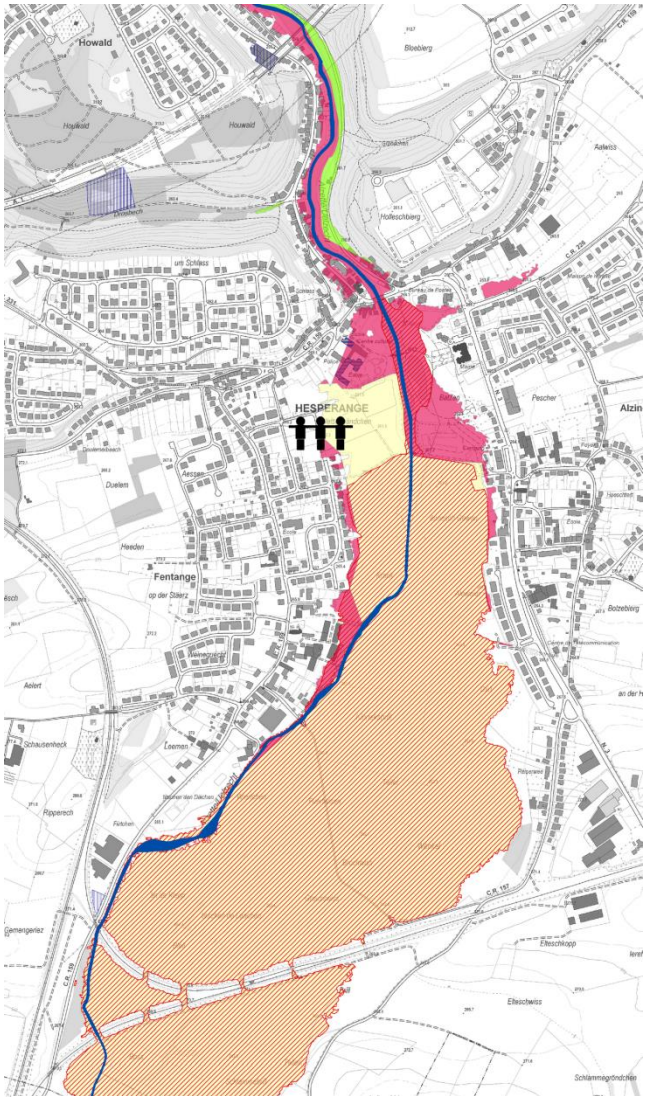

Abbildung 70: Hochwasserbrennpunkt Hesperange

Tabelle 41: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Gesamtfläche des Bearbeitungsgebiets Luxemburg			258600	
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		108,2	110,1	133,9
1	Bebaute Flächen	8,0	11,9	16,0
2	Landwirtschaftliche Flächen	88,9	95,2	99,4
3	Wälder und naturnahe Flächen	11,3	14,9	18,4
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen			

Tabelle 42: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
	Summe:	108,2	110,1	133,9
111	Durchgängig städtische Prägung			
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	8,0	11,9	16,0
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen			
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen			
123	Hafengebiete			
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland	0,2	0,3	0,4
221	Weinbauflächen			
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden	88,6	94,9	99,0
242	Komplexe Parzellenstrukturen			
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe			
311	Laubwälder	11,3	14,9	18,4
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder			0,001
511	Gewässerläufe			
512	Wasserflächen			

Schutzgut Menschliche Gesundheit

In den o.g. Ortslagen sind schon bei einem 10-jährlichen Hochwasser 318 Einwohner betroffen. Beim HQ_{100} nimmt die Betroffenheit auf 374 und bei HQ_{extrem} auf **428 Menschen** zu.

Bei steigendem Hochwasser wird zuerst ein tiefer gelegenes Baugebiet in der Rue Sangen überströmt. Im Überschwemmungsgebiet liegt auch die Ecole-Prescolaire Hesperange und im Bereich der Rue Gessel das angrenzende Centre Culturel. Weitere hochwassersensible, öffentliche Gebäude sind nicht betroffen.

Die Zufahrt zum Gemeindezentrum gelingt auch bei HQ_{extrem} über die beiden Hauptachsen Route de Thionville und Rue de Bettenbourg. Die Weiterfahrt auf der Route de Thionville in Richtung Stadt Luxemburg ist durch in den Straßenraum eindringendes Hochwasser bei HQ_{extrem} nicht möglich. Alternative, hochwasserfreie Straßen in Richtung Stadt Luxembourg sind aber vorhanden.

Tabelle 43: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	Betroffene Einwohner	
	Anzahl	%
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	318	2,24 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	374	2,64 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	428	3,02 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	14.175	

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Das wichtigste Industriegebiet der Gemeinde Hesperange liegt hochwasserfrei in Howald.

In der Talaue befinden sich hauptsächlich Einzelhandel und kleinere Gewerbebetriebe, welche teilweise von den Überschwemmungen betroffen sind. Zum Beispiel erreicht das HQ_{extrem} in Fentange bei km 48,1 die Fromagerie de Luxembourg, welche beim HQ_{100} noch hochwasserfrei ist.

Schutzgut Umwelt:

Entlang der Alzette befindet sich zwischen Alzette-km 44,7und km 42,3 ein 10,2 ha großes Trinkwassergewinnungsgebiet.

Das große, zusammenhängende Vogelschutzgebiet des Röserbanns reicht bis in die Gemarkung Hesperange hinein und nimmt dort eine Fläche von 99 ha ein.

FFH-Flächen sind in Hesperange nicht vorhanden.

Auf dem Gelände der Kläranlage Hesperange (bei Alzette km 45,45) sind Altlasten vorhanden, die bei HQ_{extrem} auf einer Fläche von rechnerisch 20 m² angeschnitten werden. Bei häufigeren Hochwässern liegt diese Fläche oberhalb des Wasserspiegels.

8.4.10 Hochwasserbrennpunkt Mosel

Ausdehnung und Hochwasserdynamik [22]

Bei Passieren der französischen Grenze in Apach bei Mosel-km 243,3 weist die Mosel bereits ein Einzugsgebiet von 11.477 km² auf. Nach linksseitigem Zufluss der Sauer hat die Mosel beim Verlassen des luxemburgischen Staatsgebiets bei Fluß-km 205,9 ein Einzugsgebiet von 16.339 km².

Auf der Fließstrecke von 37,4 km sind mehrere luxemburgische Ortslagen regelmäßig von Hochwasser betroffen:

Bei der Bildung des Abflusses dominieren die Regenfälle gegenüber den Schneefällen bzw. Schneeschmelzen. Dementsprechend und auch wegen des geringen unterirdischen Speichervermögens sowie der geringen HW-Retentionsmöglichkeiten gestaltet sich das Abflussregime der Mosel sehr unregelmäßig bei einem hohen Mittelwasserabfluss.

Die Moselhochwasser werden hauptsächlich durch starke Regenfälle im Winterhalbjahr verursacht. Für Form und Scheitel der Wellen ist die Verteilung der Niederschläge Einzugsgebiet von entscheidender Bedeutung.

Die für ein Hochwasserereignis verantwortliche vorherrschende Wetterlage ist West-Süd-West orientiert. Die mit solchen Situationen verbundenen hochwasserverursachenden Niederschlagsereignisse sind gekennzeichnet durch von ihrer Intensität her nicht außergewöhnliche, aber über einen Zeitraum von etwa einer Woche anhaltende Niederschläge.

Bedingt durch die langen Vorlaufzeiten ist die Vorhersage der Wellenverlaufs in den Hochwassermeldezentren sehr gut möglich. Hierzu wurde ein grenzüberschreitendes operationelles Flussgebietsmodell aufgestellt, auf welches die Länder gemeinsam zugreifen.

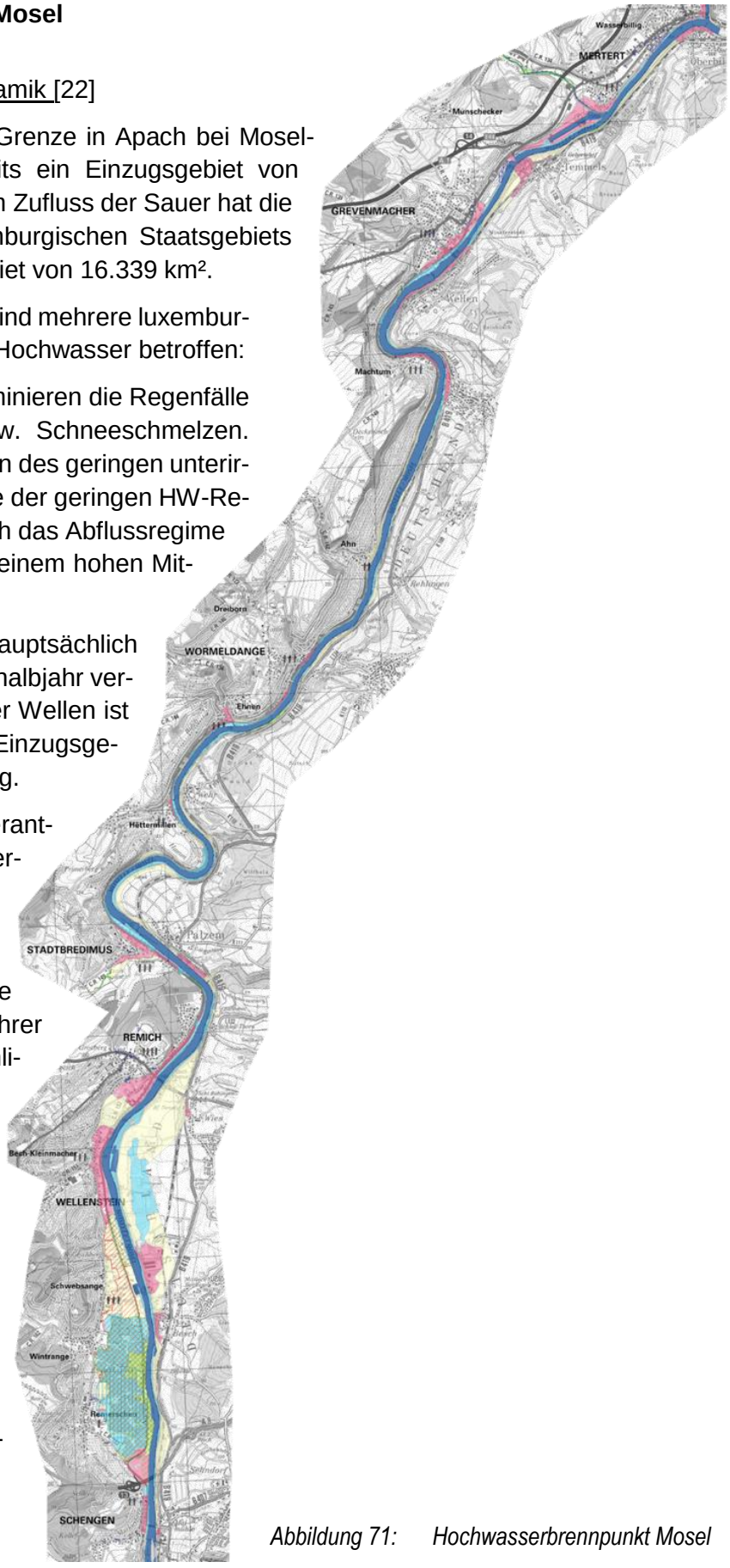

Abbildung 71: Hochwasserbrennpunkt Mosel

Die flächige Ausdehnung der Überschwemmung ist durch die Form des Moseltals mit steil ansteigenden, oftmals für den Weinbau genutzten Talhängen vorgegeben.

Flächenanalyse

Die vom Hochwasser bei den drei Betrachtungsszenarien eingenommene Fläche unterliegt vielfältigen Nutzungen. Die Auswertung der CORINE-Klassifikation der Landnutzung ergibt für den Hochwasserbrennpunkt Hesperange die in den nachfolgenden Tabellen beschriebene Situation.

Tabelle 44: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 1)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Gesamtfläche des Bearbeitungsgebiets Luxemburg			9.428	
Vom Hochwasser betroffene Fläche des Brennpunkts, davon:		829,9	1.014,1	1.163,2
1	Bebaute Flächen	84,8	145,6	208,1
2	Landwirtschaftliche Flächen	102,8	155,5	198,3
3	Wälder und naturnahe Flächen	50,3	59,9	65,3
4	Feuchtflächen			
5	Wasserflächen	591,8	653,1	691,5

Tabelle 45: Potenziell von Hochwasser betroffene Flächennutzungen bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem} (CLC Ebene 3)

Flächennutzung (CLC Codes) in [ha]		**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
	Summe:	829,9	1.014,1	1.163,2
111	Durchgängig städtische Prägung			
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	67,4	119,5	155,5
121	Industrie-und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen			0,8
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen	2,9	7,6	22,7
123	Hafengebiete	14,6	18,5	29,1
141	Städtische Grünflächen			
211	Nicht bewässertes Ackerland	21,8	25,8	26,0
221	Weinbauflächen	49,5	79,3	107,9
222	Obst-und Beerenobstbestände			
231	Wiesen und Weiden			
242	Komplexe Parzellenstrukturen	31,6	50,4	64,4
243	Landwirtschaftlich genutztes Land mit Flächen natürlicher Bodenbedeckung von signifikanter Größe			
311	Laubwälder	34,5	42,9	46,5
312	Nadelwälder			
313	Mischwälder	15,8	17,0	18,8
511	Gewässerläufe	480,1	514,5	534,8
512	Wasserflächen	111,7	138,6	156,7

Schutzgut Menschliche Gesundheit

In den in der Talaue unmittelbar an der Mosel gelegenen Gemeinden stellen sich regelmäßig Überschwemmungen ein. Die Bevölkerung ist sich daher des Ausmaßes und der Dynamik der Hochwässer in der Regel bewusst, wobei extreme Hochwässer in den letzten Jahren ausgebliegen sind und die Erinnerungen daran verblassen.

Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, so dass im Überschwemmungsgebiet im Wesentlichen angepasste Nutzungen vorliegen.

In den einzelnen Moselgemeinden sind betroffen:

Tabelle 46: Betroffene Einwohner in den verschiedenen Moselgemeinden bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Ortschaft	**HQ_{10}**	**HQ_{100}**	**HQ_{extrem}**
Wintrange	0	0	0
Remerschen	0	1	1
Ahn	26	54	64
Schengen	24	58	81
Hettermillen	0	4	82
Machtum	8	155	206
Schwebsingen	13	112	252
Wormeldange	53	169	261
Ehnen	79	204	281
Stadtbredimus	102	175	340
Bech-Kleinmacher	244	438	476
Mertert	95	270	500
Remich	300	600	1032
Grevenmacher	100	510	1107

In Summe ergibt sich eine Betroffenheit von 1.165 | 3.116 | 5.322 Einwohnern.

Tabelle 47: Potenziell von Hochwasser betroffene Einwohner bei HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}

Hochwasserszenarien	**Betroffene Einwohner**	
	Anzahl	**%**
HQ_{10} – tritt statistisch einmal in 10 Jahren auf	1.165	5,60 %
HQ_{100} – tritt statistisch einmal in 100 Jahren auf	3.116	14,98 %
HQ_{extrem} – tritt statistisch seltener als alle 100 Jahren auf	5.322	25,59 %
Zum Vergleich: Gesamteinwohner des Brennpunkts (Stand 1.1.2014)	20.798	

Die Mosel-parallel verlaufende Hauptverkehrsachse N10 wird schon bei einem HQ_{10} in einzelnen Teilbereichen überflutet, so dass auf höher liegende Nebenstraßen ausgewichen werden muss. Bereits bei einem HQ_{100} verliert die N10 ihre verbindende Funktion, da sie im Prinzip auf der gesamten Länge nicht durchgängig befahrbar ist.

Da die einzelnen Ortschaften historisch mit dem Hochwasser gewachsen sind ist in der Regel auch eine Verbindung um Hochplateau über die angrenzenden Talhänge vorhanden. Dies stellt die Erreichbarkeit der überschwemmten Ortszentren sicher.

Eine Bahnverbindung ist auf der luxemburgischen Mosel nicht (mehr) vorhanden. Lediglich der Hafen Mertert ist an die von Trier kommende Bahnstrecke in Richtung Sandweiler / Luxemburg-Stadt angeschlossen.

Die touristische Ausrichtung der gesamten Region bedingt, dass in den Ortslagen über die Jahrhunderte an den Uferpromenaden Bebauungen entstanden sind, die in hochwasserfreien Zeiten intensiv touristisch genutzt werden. Mit steigendem Wasserstand der Mosel werden die Uferpromenaden geflutet, was trotz hochwasserangepasster Bauweisen und Nutzungen ein beträchtliches Risiko in sich birgt.

Besonders gefährdet ist hier die Gemeinde Remich, in welche aufgrund Ihrer tiefen Lage als erstes Hochwasser in Siedlungsbereiche vordringt. Hier sind Überlegungen im Gange, einen Hochwasserschutz zu installieren. Allerdings ist die Frage des Retentionsraumausgleichs noch nicht geklärt.

Hochwassersensitive, öffentlich genutzte Gebäuden innerhalb oder am Rande des Überschwemmungsgebiets HQ_{extrem} befinden sich in:

- Remerschen: Jugendherberge
- Remich: Jousefshaus (Altenheim)
- Grevenmacher: Centre Medico-social Grevenmacher

Schutzgut Wirtschaftliche Tätigkeit

Entlang der Mosel reihen sich verschiedene Industrie- und Gewerbebetriebe aneinander, welche die Mosel als schiffbare Verkehrsachse nutzen.

Im Umfeld der vorhandenen Anlegestellen und Hafen, allen voran dem Hafen Mertert befinden sich eine Vielzahl von Industriebetrieben, Logistikfirmen und Lagerhäusern.

Die Überschwemmung dieser Gewerbe- und Industrieflächen stellt für die wirtschaftliche Tätigkeit eine Behinderung und ein Risiko dar. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Aktivitäten von Gewerbe- und Industriezweigen, die von der Binnenschifffahrt abhängen bereits viel früher bei Erreichen des höchsten schiffbaren Wasserstandes (HSW) behindert werden.

Davon zu unterscheiden sind Gewerbe- und vor allem Einzelhandelsbetriebe in den einzelnen überschwemmten Ortslagen. Deren Tätigkeiten werden durch Überflutungen direkt oder mittelbar (schlechte Erreichbarkeit) in Mitleidenschaft gezogen.

Schutzgut Umwelt

Auf dem Gelände des Hafens Mertert befindet sich die Firma Tanklux, die gemäß IED/SEVESO-Richtlinie (SEVESO II) als „SEVESO haut“ eingestuft ist. Weitere IED/Sevesobetriebe sind an der Mosel nicht erfasst.

Allerdings sind entlang der Mosel verschiedene Altablagerungen, Altlasten und Altlastenverdachtsflächen erfasst. Dies sind im Einzelnen:

Tankstellen:
Rue de Machtum in 6753 Grevenmacher
Quai de la moselle in 5405 Bech-Kleinmacher
Route du Vin in 5405 Bech-Kleinmacher
Route du Vin in 5445 Schengen
Waistrooss in 5450 Stadtbredimus
Route de Treves in 6793 Grevenmacher
Route du Vin in 6841 Machtum
Hafen in Mertet

	Route du Vin in 5481 Wormeldange
Ölschaden:	Route de Thionville in 6791 Grevenmacher
Kontaminiertes Erdreich:	Ecke Route du Vin/Schaffmillen in Grevenmacher
	Esplanade de la Moselle in 6637 Wasserbillig

Im Bereich der Baggerweiher wird in Remerschen ein provisorisches Trinkwasserschutzgebiet auf einer Fläche von 101 ha überschwemmt (HQ_{extrem}). Dieses Trinkwasserschutzgebiet im Haff Réimech ist Teil eines 258 ha großen Vogelschutzgebiets, welches auf einer Fläche von 251 ha überschwemmt wird (HQ_{extrem}).
Weitere Trinkwassergewinnungs- oder Vogelschutzgebiete sind im Überschwemmungsgebiet der Mosel nicht vorhanden.

Teile der Moselaue sind als FFH-Gebiet deklariert, welches in Mertert, Remich, Stadtbredimus und Schengen auf einer Fläche von 213 ha überschwemmt wird.

9 BESCHREIBUNG DER FESTGELEGTEN ANGEMESSENEN ZIELE

9.1 Methodik

Im HWRM-Plan sind „*angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement*“ festzulegen und Maßnahmen, mit denen die festgelegten Ziele erreicht werden können, zu entwickeln und umzusetzen.

Der Schwerpunkt der Ziele liegt auf der „*Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen durch Hochwasser für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten*“. Betrachtet werden insbesondere auch „*nicht-bauliche Maßnahmen der Hochwasservorsorge und/oder Maßnahmen zur Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit*“.

Bei der konkreten Formulierung von Zielen werden den EU-Mitgliedstaaten Spielräume gelassen, damit sie auf die jeweiligen politischen und naturräumlichen Gegebenheiten eingehen können. Entsprechend verzichtet die HWRM-RL auf die Nennung spezifischer Zielvorgaben. Dieser Ansatz unterscheidet sich somit grundsätzlich von dem bisherigen Paradigma wasserwirtschaftlicher Planung mit konkreten Schutzzielen, wie den HQ_{10}-Ausbau eines Gewässers oder den HW_{30}-Hochwasserschutz mittels Dämmen und Mauern.

Hochwasserrisikomanagement stellt dagegen die Risikoabwägung im Einzelfall in den Vordergrund. Beispielsweise kann ein vorhandener HW_{30}-Damm eines Ortes oder eines Objektes ausreichenden Schutz bieten, sofern sich die Menschen dieses Schutzgrades bewusst sind und sie mit dem verbliebenen Risiko leben und umgehen können.

Wichtige Forderung der Richtlinie ist, dass der HWRM-Plan „alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements umfasst“ (vgl. HWRM-Zyklus in Abbildung 2).

Der vorliegende HWRM-Plan verfolgt richtlinienkonform einen integralen Ansatz. Er betrachtet den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus und benennt Ziele für alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser. Anders ausgedrückt verfolgt er die Ziele „Vermeidung“, „Schutz“, „Vorsorge“ sowie „Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung“. Ebenfalls richtlinienkonform werden dabei nicht nur häufige und mittlere, sondern auch seltene und extreme Hochwasserereignisse betrachtet.

Ausgangspunkt für die Festlegung angemessener Ziele des Hochwasserrisikomanagements in Luxemburg sind die für die Bundesrepublik Deutschland festgelegten Oberziele der LAWA [2] und [3]: Vermeidung von Hochwasser, Reduktion bestehender Risiken (Vorsorge), Reduktion nachteiliger Folgen während des Hochwassers (Bewältigung) und Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser (Nachsorge). Durch das Übernehmen der Oberziele und der Vorgehensweise bei der Erstellung des HWRM-Plans stellt Luxemburg ein einheitliches Vorgehen mit Deutschland in grenzüberschreitenden Hochwasserpartnerschaften sicher.

Um darauf basierend innerhalb des Landes eine einheitliche Vorgehensweise sicher zu stellen, wurden die an regionale Erfordernisse angepassten Ziele gemeinsam von verschiedenen Akteuren entwickelt und in einen Zielkatalog aufgenommen. Die Ziele greifen die geltenden gesetzlichen Regelungen in Luxemburg auf. Neben der Wasserwirtschaftsverwaltung waren weitere Fachverwaltungen, unter anderem die Natur- und Forstverwaltung, die Landwirtschaftsverwaltung und der Katastrophenschutz in den Prozess der Zielentwicklung eingebunden.

Den angemessenen Zielen wurden Maßnahmenarten in Anlehnung an den LAWA-Maßnahmenkatalog [3] zugeordnet, wobei die Nummerierung der einzelnen Maßnahmenarten unverändert aus dem Katalog übernommen wurde. Der resultierende Maßnahmenartenkatalog (vgl. Kap. 10.2) bildet die Grundlage für die systematische Ermittlung von Defiziten und darauf basierend von Einzelmaßnahmen zum HWRM in den Hochwasserpartnerschaften sowie auf Landesebene. Die Hierarchie des Ziel- und Maßnahmensystems ist in Abbildung 72 dargestellt.

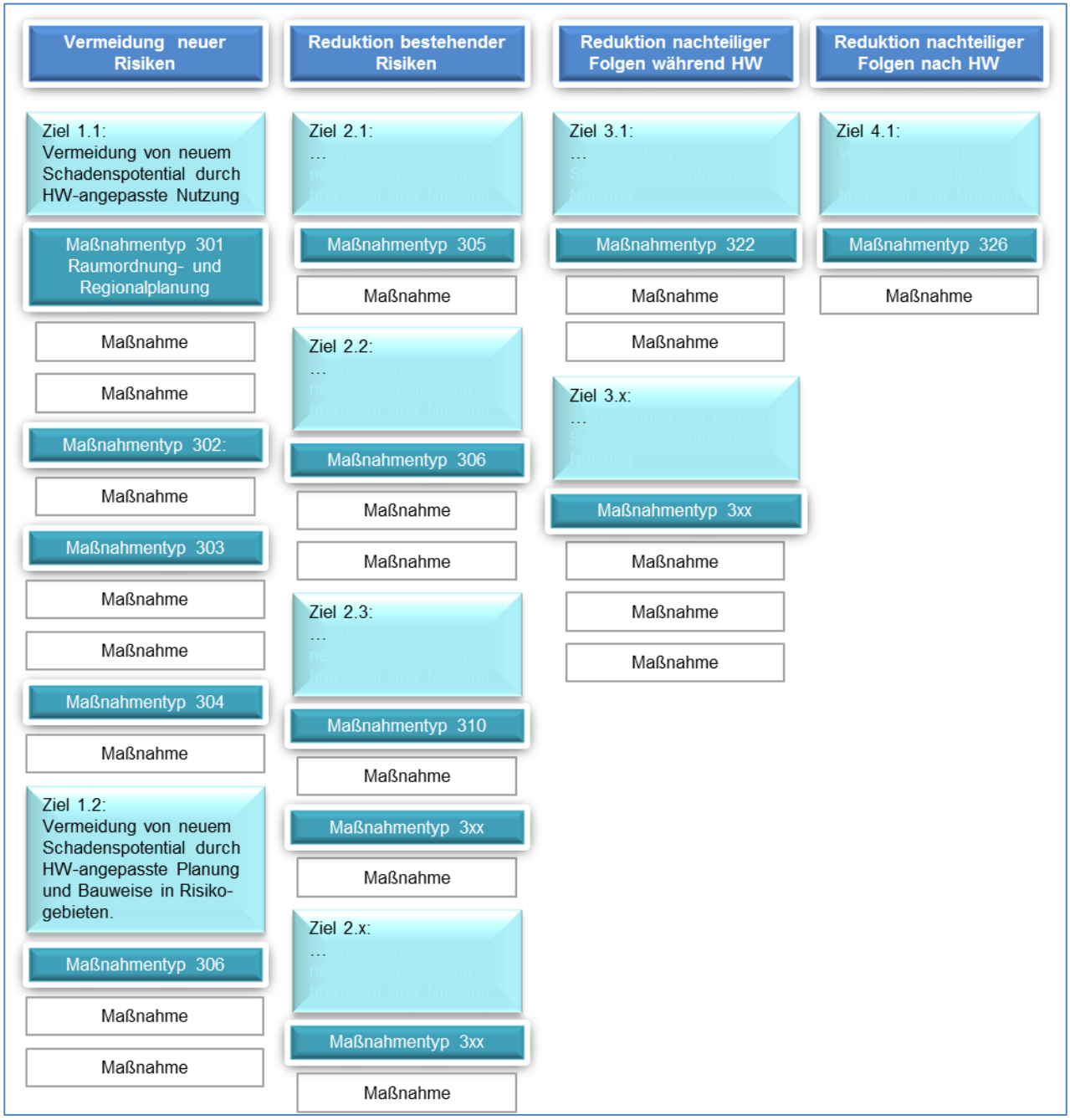

Abbildung 72: Systematik des Ziel- und Maßnahmenkatalogs

Im Vordergrund der Zielplanung für das Hochwasserrisikomanagement steht in Luxemburg die Festlegung von risikomindernden Maßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können. Ein weiterer Fokus liegt in der Kombination mit Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Die für Luxemburg festgelegten angemessenen Ziele sind in den folgenden Abschnitten bezogen auf die Schutzgüter allgemein beschrieben. Der Zielkatalog enthält die Zusammenfassung der Ziele untergliedert in die Aspekte „Vermeidung“, „Schutz“, „Vorsorge“ und „Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung“. Zudem sind jedem Ziel die wirksamsten Maßnahmenarten zugeordnet, die im Falle eines Defizits umgesetzt werden müssen um das jeweilige Ziel zu erreichen.

9.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“

Ziel bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ ist es, die Zahl der von Hochwasser betroffenen Bevölkerung zu reduzieren.

Dabei ist zu beachten, dass Hochwasser ein Naturphänomen ist, das sich nicht vermeiden lässt. Allerdings kann der Mensch das HW-Risiko reduzieren, indem er dem Hochwasser im jeweils notwendigen Umfang ausweicht bzw. er sich der Gefahrensituation anpasst. Deshalb ist es wichtiges Ziel des Hochwasserrisikomanagements, die Menschen überall dort wo dies möglich ist, aus den Überflutungsgebieten draußen zu halten und so neue Risiken erst gar nicht entstehen zu lassen. Ist ein Ausweichen nicht möglich, muss auf eine hochwasserangepasste Nutzung gedrängt werden.

In den bereits vorhandenen Hochwasserbrennpunkten besteht Gefahr für die menschliche Gesundheit während und auch nach einem Hochwasser. Neben den direkten Einwirkungen, die Überflutungen auslösen, wirken auch indirekte Gesundheitsgefahren auf die menschliche Gesundheit. Dazu zählen im Hochwasserfall der Eintrag von Gefahrenstoffen aus Industrie- und Gewerbebetrieben, der Kanalisation oder aus Kläranlagen und auch von verfrachteten Sedimenten / Stoffen aus Flüssen. Auch ein Ausfallen oder eine Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung führt zu Schäden bis im Extremfall zur Seuchengefahr. Weitere Gefahren für die menschliche Gesundheit ergeben sich bei Strom- und Wärmeausfall. Jeder, jedoch insbesondere Kinder, sind bei Hochwasser infolge der Wassertiefe und der erreichbaren Strömungen in den Hochwassergebieten gefährdet. Hochwasser kann zudem bei den Betroffenen erhebliche physische und psychische Belastungen verursachen bis hin zur Traumatisierung.

Die Möglichkeiten des regionalen und überregionalen technischen Hochwasserschutzes sind in Luxemburg begrenzt und weitgehend ausgeschöpft. Lokal kann es jedoch sein, dass durch geeignete Schutzmaßnahmen bestehende Risiken minimiert werden können. Deshalb muss in Bezug auf die menschliche Gesundheit das Hauptziel des Hochwasserrisikomanagements auf der Stärkung der Hochwasservorsorge liegen, bei der die betroffene Bevölkerung für die Hochwassergefahren sensibilisiert wird und ihr Informationen bereitgestellt werden, wie sich jeder Einzelne im Risikogebiet besser vor Hochwasser schützen kann.

Abgerundet wird der ganzheitliche Vorsorgeansatz, mit dem Ziel, der Entstehung von Hochwasser entgegenzuwirken. Als Minimalziel muss in jedem Einzugsgebiet zumindest der Satus Quo aufrechterhalten werden. Das bedeutet, dass abflussverschärfende Eingriffe, wie sie beispielsweise durch Flächenversiegelung entstehen, vor Ort und unmittelbar ausgeglichen werden müssen, wie es Art. 39 des Wassergesetzes und der Regenwasserleitfaden (Wasserwirtschaftsverwaltung) vorgibt. Die Anzahl der betroffenen Menschen ist in den Hochwasserrisikokarten dargestellt.

9.3 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“

Hauptziel bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“ ist es, Umweltschäden zu vermeiden bzw. reduzieren.

In den Hochwasserrisikogebieten besteht überall dort, wo mit wassergefährdenden Stoffen gearbeitet wird und dort wo solche Stoffe gelagert werden, die Gefahr dass bei Hochwasser Gefahrstoffe in das hochwasserführende Gewässer gelangen. Die Gefahr ist bei Industrie- und Gewerbebetrieben am größten, besteht aber in geringerem Umfang auch im privaten Bereich wo z.B. Ölheizungen betrieben werden und wo Altablagerungen vorhanden sind. Ziel ist es hier die Gefahrenquellen aus den Überflutungsbereichen herausnehmen und dort wo dies nicht möglich ist, die Anlagen gegen Hochwasserangriffe zu sichern.

Weitere Gefahrenpunkte bilden Anlagen der Abwasserbeseitigung und Abwasserreinigung. Fallen diese Einrichtungen im Hochwasserfall aus kommt es zum Austrag von Schmutzstoffen und Fäkalien, die wiederum die menschliche Gesundheit und die Umwelt während und nach einem Hochwasser negativ beeinträchtigen. Ziel ist es während des Hochwassers möglichst lange eine ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung aufrecht zu halten und nach dem Hochwasser den Menschen Empfehlungen an Hand zu geben, wie sie ohne Gesundheitsgefahren ihre Häuser wieder reinigen.

Werden Wasserschutz- und Wassergewinnungsgebiete von Hochwasser überflutet, müssen dort vorhandene Brunnen und Wasserwerke zumindest während des Hochwassers abgeschaltet werden. Die Wiederinbetriebnahme ist häufig mit hohem Reinigungsaufwand verbunden und aufwendig. Zudem entsteht beim Ausfall von Trinkwasserversorgungsanlagen u.U. ein Versorgungsengpass im Versorgungsgebiet, die Verwendung von verschmutztem Trinkwasser birgt Gesundheitsgefahren. Ziel ist es während und nach einem Hochwasser die Versorgung mit sauberem Wasser sicher zu stellen.

Werden Naturschutzgebiete bei Hochwasser überflutet hat dies in der Regel keine gravierenden negativen Folgen. Zwar kann es je nach Jahreszeit vorkommen, dass Flora und Fauna gestört werden, jedoch ist Hochwasser ein Naturphänomen, das auch in Naturschutzgebieten eher strukturbildend ist. Voraussetzung dabei ist natürlich, dass das Hochwasser keine Stoffe mit sich führt, die sich in den Schutzgebieten ablagern und zu einer Umweltverschmutzung führen.

Deshalb sind in den Hochwasserrisikokarten die Seveso-Betriebe, die Altlasten sowie die Natur- und Trinkwasserschutzgebiete dargestellt.

9.4 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“

Hauptziel bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“ ist es, vorhandene Hochwasserrisiken zu reduzieren. Da Kulturerbeinrichtungen, soweit es sich nicht um bewegliches Inventar handelt, unverrückbar am Standort verbleiben müssen, ist betroffenes Kulturerbe vor Hochwasser zu schützen bzw. die Schäden sind so gering wie möglich zu halten. Hochwasser muss durch geeignete technische Hochwasser- und Objektschutzmaßnahmen von den Kulturerbe-Objekten ferngehalten werden. Ist dies nicht möglich bleibt nur die Objekte soweit möglich hochwasserangepasst zu nutzen (z.B. keine Archive in überflutungsgefährdeten Kellerräumen, etc.) und organisatorischen Maßnahmen festzulegen, wie die Einrichtungen möglichst lange widerstehen können. In Luxemburg wurde darauf verzichtet, das Kulturerbe in den Hochwasserrisikokarten zu erfassen, sie sind in den Siedlungsflächen mit enthalten. Für Kulturerbe gelten dieselben Ziele wie für das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ (im Bestand) und „Umwelt“.

9.5 Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte“

Hauptziel bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte“ ist es, neue Hochwasserrisiken zu vermeiden bzw. vorhandene zu reduzieren.

Risiken für die wirtschaftlichen Tätigkeiten bestehen in erster Linie dort, wo sich Schadenspotentiale in überflutungsgefährdeten Gebieten konzentrieren. Hochwasserschäden treten an Betriebsgebäuden und -einrichtungen, an Lagerbeständen und Produkten sowie durch Betriebsunterbrechungen auf. Dabei hängen Art und Umfang der Schäden von der Hochwasserbetroffenheit, der Unternehmensgröße und der Betriebsart ab. Wie jede Privatperson sind auch Betriebe gefordert sich selbst zu schützen.

Deshalb ist auch Ziel, den gefährdeten Betrieben konkrete Informationen an Hand zu geben, die sie in die Lage versetzen, weitergehende Untersuchungen zur Quantifizierung bzw. Erhöhung des Schutzgrades in Angriff zu nehmen. Die Handlungsmöglichkeiten der Betriebe umfassen spezifische Hochwasserschutzeinrichtungen, den hochwasserangepassten Umgang und die hochwasserangepasste Lagerung wassergefährdender Stoffe, die generelle hochwasserangepasste Nutzung von Betriebsgelände und das hochwasserangepasste Verhalten in Risikogebieten, die Sicherstellung der Ver- und Entsorgung (Wasser, Energie, Zulieferung, etc.) im Hochwasserfall und letztendlich den Verzicht neuer Betriebsteile im Überflutungsgebiet.

Die Art der Flächennutzung, z.B. Industriebetriebe, landwirtschaftliche Flächen, Verkehrsanlagen, etc. sind in den Hochwasserrisikokarten dargestellt.

9.6 Zusammenfassung der Ziele

9.6.1 Ziele zur Vermeidung neuer Risiken

Hochwasserschäden entstehen wenn Sachwerte oder Menschen durch Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen werden. Dabei wächst das Schadenspotenzial mit intensiver werdender Nutzung in Risikogebieten, mit Rückgang des Hochwasserbewusstseins der Menschen und mit steigender Hochwasserwahrscheinlichkeit.

Um die Entstehung neuer Risiken zu vermeiden muss dem Anstieg der Hochwasserwahrscheinlichkeit entgegengewirkt, die Nutzungen in hochwassergefährdeten Gebieten an das Risiko angepasst und der Anstieg von Schadenspotenzialen vermieden werden.

Tabelle 48: Ziele zur Vermeidung neuer Risiken

EU-Aspekt	Nr	Ziel: Vermeidung neuer Risiken	Mensch	Umwelt	Kultur	Wirtschaft	Maßnahmen-typen (siehe Kap. 10)
		Handlungsbereich: Flächenvorsorge					
Vermeidung	1.1	Vermeidung von neuem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Nutzung der Risikogebiete.	**x**	**x**	**(x)**	**x**	301 302 303 304
		Handlungsbereich: Bauvorsorge					
	1.2	Vermeidung von neuem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Planung und Bauweise in Risikogebieten.	**x**	**x**	**(x)**	**x**	306

9.6.2 Ziele zur Reduktion bestehender Risiken

Um bestehende Hochwasserrisiken für Menschen und Sachwerte zu vermeiden muss einerseits die Hochwassergefahr verringert werden (z.B. durch Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts) und anderseits muss die Schadensanfälligkeit reduziert werden

Tabelle 49: Ziele zur Reduktion bestehender Risiken

EU-Aspekt	Nr	Ziel Reduktion bestehender Risiken	Mensch	Umwelt	Kultur	Wirtschaft	Maßnahmen-typen (siehe Kap. 10)
	Handlungsbereich: Flächenvorsorge						
Vermeidung	2.1	Vermeidung von neuem Schadenspotential durch Entfernung/Verlegung sensibler Objekte aus dem Risikogebiet.	**x**	**x**	**(x)**	**x**	305
	Handlungsbereich: Bauvorsorge						
	2.2	Verringerung von Schadenspotential durch hochwasserangepasste Sanierung bzw. technische Schutzmaßnahmen in Risikogebieten	**x**	**x**	**x**	**x**	306 307 308
Schutz	**Handlungsbereich: Natürlicher Wasserrückhalt**						
	2.3	Dämpfung der Abflussspitzen durch Erhöhung des HW-Rückhaltevermögens im Gewässer und im Gebiet	**x**	**x**	**x**	**x**	310 311 312 313 314
	Handlungsbereich: Technischer Hochwasserschutz						
	2.4	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen in Risikogebieten	**x**	**x**	**x**	**x**	315 316 317 318 321
	2.5	Regulierung des Abflusses in Risikogebieten	**x**	**x**	**x**	**x**	319 320
Vorsorge	**Handlungsbereich: Verhaltensvorsorge**						
	2.6	Bewusstseinsbildung durch Aufklärung der betroffenen Bevölkerung über die Hochwasserrisiken und Vorbereitung auf den Hochwasserfall	**x**	**x**	**x**	**x**	325

9.6.3 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers

Um Vorsorge vor Hochwasserschäden treffen zu können, müssen die Betroffenen die Gefahr kennen und ihr Handeln darauf ausrichten können. Ziel ist es den Menschen alle relevanten Informationen zum Hochwasserrisiko vor, während und nach einem Hochwasser anhand zu geben.

Ziele sind die Verbesserung der Einsatzfähigkeit aller Betroffenen im privaten, industriellen und öffentlichen Bereich, durch Optimierung der Hochwasservorhersagen, von kommunalen Warn- und Informationssystemen, der Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutzplanung, der Bewusstseinsbildung der Bevölkerung sowie sonstiger Vorsorgemaßnahmen (z. B. Bildung von finanziellen Rücklagen).

Tabelle 50: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers

EU-Aspekt	Nr	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers	Mensch	Umwelt	Kultur	Wirtschaft	Maßnahmen-typen (siehe Kap. 10)
Vorsorge	**Handlungsbereich: Informationsvorsorge**						
	3.1	Bereitstellung belastbarer Hochwasserinformationen und Hochwasserwarnung	**x**	**x**	**x**	**x**	322 323
	Handlungsbereich: Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutz						
	3.2	Notfallplanung	**x**	**x**	**x**	**x**	324
	Handlungsbereich: Verhaltensvorsorge						
	3.3	Bewusstseinsbildung durch Aufklärung der betroffenen Bevölkerung über die Hochwasserrisiken und Vorbereitung auf den Hochwasserfall	**x**	**x**	**x**	**x**	325

9.6.4 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser

Viele Hochwasserschäden entstehen bereits während des Hochwassers aber auch nach dem Hochwasser durch unsachgemäße Aufräum- und Reinigungsarbeiten. Nicht zu vernachlässigen sind phsychische Belastungen infolge der durch Hochwasser entstehenden Stressituation. Ziel ist es die Schäden zu reduzieren.

Tabelle 51: Ziele zur Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung

EU-Aspekt	Nr	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser	Mensch	Umwelt	Kultur	Wirtschaft	Maßnahmen-typen (siehe Kap. 10)
Vorsorge	**Handlungsfeld: Risikovorsorge**						
	4.1	Bildung finanzieller Rücklagen für Hochwasserschäden	x	x	x	x	326
Regeneration	**Handlungsfeld: Regeneration**						
	4.2	Überwindung der Hochwasserfolgen für den Einzelnen und die Gesellschaft (Aufbauhilfe, Beseitigung von Umweltschäden, etc.)	x	x	x	x	327 328

10 ABLEITUNG VON MASSNAHMEN

10.1 Beteiligte Stellen zur Festlegung von Maßnahmen

In den HWRM-Plan werden Maßnahmen aufgenommen, die aus zwei verschiedenen Quellen stammen und die von unterschiedlichen Trägern umgesetzt werden sollen:

- **Kommunale Maßnahmen**

  Diese können alle Handlungsbereiche umfassen, die in die Zuständigkeit der Gemeinden und Städte fallen und die entweder von einzelnen oder von allen Kommunen einer Hochwasserpartnerschaft bzw. einer Flusspartnerschaft umgesetzt werden. Die Maßnahmen wurden entweder in den Workshops der Hochwasserpartnerschaften identifiziert oder über Checklisten ermittelt.

- **Landesweite Maßnahmen**

  Diese können alle Handlungsbereiche umfassen, die in die Zuständigkeit des Landes fallen und die von unterschiedlichen Institutionen umgesetzt werden. Der Handlungsbedarf ergibt sich vorwiegend aus den Vorgaben der HWRM-RL. Die Maßnahmen wurden von der AGE zusammengetragen bzw. initiiert. Hierunter fallen konzeptionelle Maßnahmen, die Voraussetzung für die effektive Umsetzung von Maßnahmen sind (z.B. die Erarbeitung einer Förderrichtlinie Hochwasserschutz) oder auch konkrete landesweite Maßnahmen wie z.B. die Erstellung von Arbeitshilfen oder Broschüren.

10.2 Maßnahmenartenkatalog

Der vorliegende HWRM-Plan verfolgt – wie in Kapitel 9.1 ausgeführt - einen integralen Ansatz. Mit der Festlegung von umsetzbaren Maßnahmen sollen die Ziele des Hochwasserrisikomanagements in Luxemburg erreicht werden. Der HWRM-Plan betrachtet dabei den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus (vgl. auch Abbildung 2) und benennt auf Grundlage der für Luxemburg festgelegten Ziele für alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser zielführende und umsetzbare Maßnahmen.

Die in Luxemburg festgelegten Maßnahmen müssen für die EU-Berichterstattung auf Ebene der Bearbeitungsgebiete zusammengefasst werden.

Zur Koordination der Ziele und Maßnahmen über Verwaltungsgrenzen hinweg und vor dem Hintergrund einer geforderten länderübergreifenden Vereinheitlichung der Berichterstattung im selben Bearbeitungsgebiet wird für Luxemburg ein Maßnahmenartenkatolog erstellt, der auf den LAWA-Maßnahmen der 300-er Gruppe basiert. Der für Luxemburg erstellte Maßnahmenartenkatalog entspricht im Aufbau und in seinen grundsätzlichen Aussagen dem LAWA-Maßnahmenkatalog (Stand 2013) [1]. Dabei ist die Nummerierung der einzelnen Maßnahmenarten unverändert übernommen. Die Liste der für Luxemburg ausgewählten Maßnahmenarten ist in Tabelle 52 dargestellt. Allen relevanten Maßnahmenarten ist die LAWA-Nummer (301 bis 328) zugeordnet. Die „Sonstige Maßnahmen“ 309, 321 und 328 sind für Luxemburg nicht relevant und wurden gestrichen. Damit enthält die Liste für Luxemburg insgesamt 25 Maßnahmenarten.

Tabelle 52 enthält in der rechten Spalte die Kurzbezeichnung bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahmenart. Diese ist nahezu identisch mit dem LAWA-Kurztext. Nichtzutreffende LAWA-Belange wie Küstenschutz und Deiche sind in der für Luxemburg angepassten Beschreibung eliminiert.

Um ein einheitliches EU-Reporting zu ermöglichen, ist zudem jeder Maßnahmenart der sogenannte „Aspekt des Hochwasserrisikomanagements“, nämlich „Vermeidung“ bzw. „Schutz“ bzw. „Vorsorge“ bzw. „Wiederherstellung/ Regeneration“ und der sogenannte „Maßnahmenblock“ zugeordnet. Auch hier wurde die Systematik der LAWA-Empfehlung aus 2013 [1] unverändert übernommen. Dabei entspricht der Maßnahmenblock dem sogenannten „Handlungsbereich“ aus der LAWA-Empfehlung 2010. [23]

Tabelle 52: Liste der Maßnahmenarten

Nr	Aspekt des HWRM	Maßnahmenblock /Maßnahmengruppe(= LAWA-Handlungsbereich 2010)	Kurzbeschreibung Maßnahmenart
301	Vermeidung	Vermeidung (Flächenvorsorge)	Angepasste Raumordnungs- und Regionalplanung
302			Festsetzung von Überschwemmungsgebieten
303			Angepasste Bauleitplanung
304			Angepasste Flächennutzungen
305		Entfernung/Verlegung (Flächenvorsorge)	Entfernung oder Verlegung zur Anpassung
306		Verringerung (Bauvorsorge)	Hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren
307			Objektschutz
308			Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
~~309~~		Sonstige Vorbeugungsmaßnahmen kommen in Luxemburg nicht zur Anwendung, da die Ziele mit den v.g. Maßnahmen erreicht werden sollen.	
310	Schutz	Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement (Natürlicher Wasserrückhalt)	Natürlicher Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (Gebietsretention)
311			Natürlicher Wasserrückhalt in der Gewässeraue (Gewässerretention)
312			Minderung der Flächenversiegelung
313			Regenwassermanagement
314			Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten
315		Regulierung des Wasserabflusses (Technischer Hochwasserschutz)	Planung und Bau von Hochwasserrückhaltemaßnahmen
316			Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhaltemaßnahmen
317		Anlagen im Gewässerbett und im Überschwemmungsgebiet (Technischer Hochwasserschutz)	Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler Hochwasserschutz (Bau)
318			Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken
319		Management von Oberflächengewässern (Technischer Hochwasserschutz)	Vergrößerung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau)
320			Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte durch Gewässerunterhaltung
~~321~~		Sonstige Schutzmaßnahmen kommen in Luxemburg nicht zur Anwendung, da die Ziele mit den anderen Maßnahmen erreicht werden sollen.	
322	Vorsorge	Hochwasservorhersage und Warnungen (Informationsvorsorge)	Hochwasserinformation und Vorhersage
323			Kommunale Warn- und Informationssysteme
324		Notfallplanung (Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutz)	Alarm- und Einsatzplanung
325		Öffentliches Bewusstsein und Vorsorge (Verhaltensvorsorge)	Vorbereitung auf den Hochwasserfall
326		Sonstige Vorsorge (Risikovorsorge)	Finanzielle Vorsorge
327	Wiederherstellung/ Regenera-	Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft (Regeneration)	Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung;
~~328~~		Sonstige Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration entfallen, da die Ziele mit den bisher genannten Maßnahmen erreicht werden sollen.	

Im Folgenden werden die Maßnahmenarten bzw. Ziele getrennt nach den EU-Aspekten beschrieben.

Im **EU-Aspekt Vermeidung** sind dem Maßnahmenblock „Vermeidung“ die Maßnahmenarten „Angepasste Raumordnungs- und Regionalplanung“ (301), „Festsetzung von Überschwemmungsgebieten“ (302), „Angepasste Bauleitplanung“ (303) und „Angepasste Flächennutzungen“ (304) zugeordnet. Diese umfassen insbesondere die Handlungen, die sich in Luxemburg aus dem vergleichsweise neuen, am 19.12.2008 in Kraft getretenen Wassergesetz ergeben. Die Maßnahmenarten umfassen die Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und die Formulierung von Nutzungsbeschränkungen, die Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. die Erteilung baurechtlicher Vorgaben. Die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen ist erklärtes Ziel, hier fehlt jedoch noch die gesetzliche Grundlage.

Der Maßnahmenblock „Entfernung oder Verlegung“ ist die Maßnahmenart „Entfernung oder Verlegung zur Anpassung“ (305) zugeordnet. Diese Maßnahmenart umfasst die Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen und ggf. die Verlegung in Gebiete mit niedriger Hochwasserwahrscheinlichkeit. Vergleichbare Überlegungen wurden bisher in Luxemburg nicht angestellt und die Maßnahmenart macht ein grundsätzliches Umdenken in der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis notwendig.

Der Maßnahmenblock „Verringerung“ sind die Maßnahmenarten „Hochwasserangepasstes Planen, Bauen, Sanieren (306), „Objektschutz“ (307) und der „hochwasserangepasste Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (308)“ zugeordnet.

Der Maßnahmenblock „Sonstige Vorbeugungsmaßnahmen“ werden in Luxemburg keine Maßnahmen zugeordnet.

Im **EU-Aspekt Schutz** werden dem Maßnahmenblock „Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement“ die Maßnahmenarten „Natürlicher Wasserrückhalt im Einzugsgebiet“ (310), „Natürlicher Wasserrückhalt in der Gewässeraue“ (311), „Minderung der Flächenversiegelung“ (312), „Regenwasserbewirtschaftung“ (313) und „Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten“ (314) zugeordnet. Diese umfassen Maßnahmen zur hochwassermindernden Flächenbewirtschaftung einschließlich der Minderung der Flächenversiegelung, das Regenwassermanagement mit natürlichem Wasserrückhalt in Siedlungsgebieten, die Renaturierung von Gewässern und Auen und die Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen wie sie auch zur Umsetzung der WRRL gefordert sind. Bei diesen Maßnahmen können idealerweise Synergien zur WRRL-Maßnahmen herstellt werden.

Dem Maßnahmenblock „Regulierung des Wasserabflusses“ sind die Maßnahmenarten „Planung und Bau von Hochwasserrückhaltemaßnahmen“ (315) und „Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhaltemaßnahmen“ (316) zugeordnet. Hier geht es um den klassischen technischen Hochwasserschutz in Form von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen. Die Maßnahmen umfassen die Aufstellung von Bauprogrammen und die Überprüfung bestehender Anlagen ebenso wie die Optimierung des Betriebes.

Dem Maßnahmenblock „Anlagen im Gewässerbett und in Überschwemmungsgebieten“ sind die Maßnahmenarten „Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler Hochwasserschutz (Bau)“ (317) sowie die „Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken“ (318) zugeordnet. Auch diese Maßnahmenart umfasst Maßnahmen des klassischen technischen Hochwasserschutzes mit stationären und mobilen linienhaften Schutzeinrichtungen (Neu- und Ausbau und Betrieb).

Dem Maßnahmenblock „Management von Oberflächengewässern“ sind die Maßnahmenarten „Vergrößerung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau)“ (319) und „Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte durch Gewässerunterhaltung“ (320) zugeordnet.

Der EU Maßnahmenart „Sonstige Schutzmaßnahmen“ werden in Luxemburg keine Maßnahmen zugeordnet, LAWA-Maßnahme 321 entfällt für Luxemburg.

Im **EU-Aspekt Vorsorge** werden dem Maßnahmenblock „Hochwasservorhersagen und Hochwasserwarnungen“ die Maßnahmenarten „Hochwasserinformation und Vorhersage“ (322) und „Kommunale Warn- und Informationssysteme“ (323) zugeordnet. Hierunter fallen Maßnahmen zur Verbesserung der Information zu auflaufendem, vorherrschendem und ablaufendem Hochwasser (Hochwassermeldedienst, Hochwasserfrühwarnung, Pegelinformationen, etc.) sowie Maßnahmen zur Verbesserung der lokalen Warn- und Informationssysteme in den Gemeinden und Städten.

Dem Maßnahmenblock „Planung von Hilfsmaßnahmen für den Notfall / Notfallplanung“ ist die Maßnahmenart „Alarm- und Einsatzplanung“ (324) zugeordnet. Diese umfasst die Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz mit der Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements.

Dem Maßnahmenblock „Öffentliches Bewusstsein und Vorsorge“ ist die Maßnahmenart „Aufklärung und Vorbereitung auf den Hochwasserfall“ (325) zugeordnet. Hier geht es insbesondere darum wie den Betroffenen nahe gebracht werden kann, welcher Gefahr sie ausgesetzt sind und wie sie sich verhalten müssen, um persönliche Risiken und Schäden zu vermeiden.

Dem Maßnahmenblock „Sonstige Vorsorge“ wird die Maßnahmenart „Finanzielle Eigenvorsorge“ (326) zugeordnet. In Luxemburg ist es nicht möglich Hochwasserschäden zu versichern. Hier muss in anderer Form durch Bildung von Rücklagen auf Landes- und/oder privater Ebene ein Ausgleich geschaffen werden.

Im **EU-Aspekt Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung** ist dem Maßnahmenblock „Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft, Beseitigung von Umweltschäden“ die Maßnahmenart „Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung“ (327) zugeordnet. Sie umfasst alle Maßnahmen der Schadensnachsorge wie z.B. die Planung von Maßnahmen zur Beseitigung von Abfällen oder Umweltschäden und Geltendmachung von Schadensausgleich.

Der EU Maßnahmenart „Sonstige Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung“ und der EU Maßnahmenart „Sonstiges sind keine Maßnahmen zugeordnet, die LAWA-Maßnahmen 328 und 329 entfallen für Luxemburg

Der LAWA-Maßnahmenkatalog beinhaltet außerdem konzeptionelle Maßnahmen. Dieses sind Maßnahmen, die nicht nur in einem Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko, sondern z. B. in einer gesamten Bewirtschaftungseinheit umgesetzt werden können.

Aufgrund der Größe des Landes Luxemburg wird auf eine separate Ausweisung übergeordneter Maßnahmenarten verzichtet. Auch die landesweiten strategisch-konzeptionellen Maßnahmen werden entsprechend ihrem inhaltlichen Bezug den jeweiligen EU-Aspekten und den in Tabelle 52 genannten Maßnahmenarten zugeordnet.

Alle vorgenannten Maßnahmenarten sind grundsätzlich geeignet Hochwasserrisiken für alle in der HWRM-RL genannten Schutzgüter zu reduzieren oder im Idealfall zu vermeiden und zur Zielerreichung der festgelegten Ziele (vgl. Kap. 9) beizutragen. Die für Luxemburg festgelegten Maßnahmenarten sind in Kap. 11 im Detail beschrieben.

10.3 Methodik des Ist-Ziel-Vergleichs

Die Beschreibung der Maßnahmenart in Kap. 11 macht Angaben zu:

- Maßnahmen-Nr., z.B. 303
- Maßnahmenblock, z.B. „Vermeidung“
- Maßnahmengruppe, z.B. „Flächenvorsorge“
- Maßnahmenart (kurz), z.B. „Angepasste Bauleitplanung“
- Maßnahmeart (lang), z.B. „Anpassung und Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben“.

Im Maßnahmenartenkatalog werden für jede Maßnahmenart auf der nächsten Ebene, ohne eigene Nummerierung, mögliche Maßnahmen, die zur Erreichung des zugehörigen Zieles umgesetzt werden können, genannt. Die Beschreibung der möglichen Maßnahmen orientiert sich dabei wieder an dem LAWA-Katalog und ist an die in Luxemburg geltenden gesetzlichen Regelungen und Randbedingungen angepasst.

Im vorgenannten Beispiel „Maßnahmenart 303“ kann eine Maßnahme auf der untergeordneten Ebene beispielsweise die Umsetzung der Vorgaben des Wassergesetzes in den örtlichen Bauleitplänen durch die Gemeinden und Städte sein (Darstellung der Überschwemmungsgebiete, Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes).

Zur Identifikation geeigneter Maßnahmen wird für jede Maßnahmenart ein Ist-Soll-Vergleich, also eine Defizitanalyse durchgeführt. Dabei wird für jede Maßnahmenart bewertet welche spezifische Risikosituation besteht bzw. wie bisher mit Hochwasserereignissen umgegangen wird. Hierbei muss auch geklärt werden, ob es bereits laufende Maßnahmen gibt, die geeignet sind das jeweilige Ziel zu erreichen.

Dabei wird schrittweise vorgegangen und es werden folgende Fragen gestellt:

Tabelle 53: Arbeitsschritte beim Ist-Soll-Vergleich

Arbeitsschritt	**Fragestellung**
Bestandsanalyse	Wie ist der Stand in Hinsicht auf die Erreichung des formulierten Ziels?
	Welche laufenden Maßnahmen gibt es bereits?
Defizitanalyse:	Welche Defizite gibt es?
Festlegung der Maßnahmen	Was ist noch zu tun, um das Ziel zu erreichen bzw. ihm näher zu kommen?
Zuordnung zu einem Träger	Wer ist für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme verantwortlich?
Festlegung des Umsetzungszeitraumes	Welche Randbedingungen sind bei der Umsetzung zu beachten, ist die Finanzierung gesichert?
	Bis wann kann die Maßnahme umgesetzt werden?

Ergibt sich bei Beantwortung dieser Fragen im jeweiligen Betrachtungsraum ein Defizit, besteht im Sinne der HWRM-RL Handlungsbedarf. Wird Handlungsbedarf identifiziert muss geprüft werden welche Maßnahmen kurzfristig umgesetzt werden können und welche mittel- und langfristig ins Auge gefasst werden müssen, um die Ziele des Hochwasserrisikomanagements zu erreichen.

Generell gelten für alle Maßnahmen, die in den HWRM-Plan aufgenommen werden, dass sie nachfolgende Kriterien erfüllen müssen: Bei Umsetzung der Maßnahme:

- darf es an keiner anderen Stelle zu einer erheblichen Erhöhung des Hochwasserrisikos kommen (Art. 7 Abs. 4 HWRM-RL),
- sind die Ziele des Hochwasserrisikomanagements und gleichzeitig auch die umweltbezogenen Ziele des Art. 4 WRRL (z.B. Verschlechterungsverbot) zu beachten,
- sind alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements zu beachten. Dies sind neben Wasserwirtschaft insbesondere auch die Bodennutzung, Raumordnung, Flächennutzung und der Naturschutz, die Schifffahrt sowie Hafeninfrastruktur (Art. 7 HWRM-RL).

Die in dieser Weise systematisch entwickelten Maßnahmen werden in den HWRM-Plan aufgenommen und jeder Maßnahme wird ein Träger, der für die Umsetzung verantwortlich ist, zugeordnet.

Dabei erfolgt die Festlegung konkreter Maßnahmen durch die zuständige Stelle möglichst im Konsens aller Akteure. Ziel ist es in den HWRM-Plan nur Maßnahmen aufzunehmen, die in einem überschaubaren Zeitraum realisierbar sind. Bereits erledigte Maßnahmen werden ebenfalls im Plan dokumentiert und nicht relevante Maßnahmenarten werden begründet ausgeschieden. Zudem wird der Zeitpunkt angegeben bis zu dem die festgelegte Maßnahme umgesetzt werden soll. Ist der Zeitpunkt noch nicht absehbar wird 2021 angegeben.

Durch die Aufnahme der Maßnahmen in den HWRM-Plan entstehen keine neuen rechtlichen Verpflichtungen für die Maßnahmenträger oder Rechtsansprüche von Dritten auf Umsetzung der genannten Maßnahmen. Die im HWRM-Plan aufgeführten Maßnahmen und die Zuordnung zu einem Maßnahmenträger sind im Sinne einer mit dem jeweiligen Akteur vereinbarten Planung zu sehen. Pflichtaufgaben sind wie bisher auch weiterhin umzusetzen, unabhängig davon ob sie im HWRM-Plan genannt sind oder nicht.

Die identifizierten Maßnahmen sind im HWRM-Plan so beschrieben, dass sie verständlich und für den jeweils verantwortlichen Maßnahmenträgern nachvollziehbar und umsetzbar sind.

Dabei sind die Ziele des Hochwasserriskomanagements nur zu erreichen wenn Akteure auf allen Verwaltungsebenen ebenso wie auch die betroffenen Bürgerinnen und Bürger mitarbeiten und jeder einen Beitrag zur Umsetzung der Maßnahmen leistet.

11 FESTGELEGTE MASSNAHMEN

11.1 Überblick

Die EU-Aspekte des Hochwasserrisikomanagements sowie deren Zuordnung zu den Maßnahmenblöcken bzw. Maßnahmengruppen im Hinblick auf die grundlegenden Ziele und Schutzgüter des Hochwasserrisikomanagements und die Relevanz bezogen auf die WRRL sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 54: EU-Aspekte der Maßnahmen 301 bis 308 und Ziele sowie Berücksichtigung der WRRL

				Grundlegende Ziele				Schutzgüter				Relevanz
Nr	Aspekt des HWRM	Maßnahmenblock (Maßnahmengruppe)	LAWA HAndlungsfeld	Vermeidung neuer Risiken	Reduktion bestehender Risiken	Reduktion nachteiliger Folgen während HW	Reduktion nachteiliger Folgen nach HW	Verringerung nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit	Verringerung nachteiliger Folgen für die Umwelt	Verringerung nachteiliger Folgen für das Kulturerbe	Verringerung nachteiliger Folgen für wirtschaftliche Tätigkeit	Relevanz der Maßnahmen in Bezug auf die Wirksamkeit einer Maßnahme der WRRL
301	**Vermeidung**	Vermeidung *(Flächenvorsorge)*	Raumordnung- und Regionalplanung	X				X	X	X	X	M 1
302			Überschwemmungsgebiete	X				X	X	X	X	M 1
303			Bauleitplanung	X				X	X	X	X	M 1
304			Flächennutzungen	X				X	X	X	X	M 1
305		Entfernung / Verlegung	Entfernung oder Verlegung		X			X	X	X	X	M 1
306		Verringerung *(Bauvorsorge)*	Planen, Bauen und Sanieren	X	X			X	X	X	X	M 3
307			Objektschutz		X			X	X	X	X	M 2
308			Umgang mit wassergefährdenden Stoffen		X			X	X	X	X	M 1

Tabelle 55: EU-Aspekte der Maßnahmen 310 bis 319 und Ziele sowie Berücksichtigung der WRRL

				Grundlegende Ziele				Schutzgüter				Relevanz
Nr	Aspekt des HWRM	Maßnahmenblock = Maßnahmengruppe (2010)	LAWA HAndlungsfeld	Vermeidung neuer Risiken	Reduktion bestehender Risiken	Reduktion nachteiliger Folgen während HW	Reduktion nachteiliger Folgen nach HW	Verringerung nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit	Verringerung nachteiliger Folgen für die Umwelt	Verringerung nachteiliger Folgen für das Kulturerbe	Verringerung nachteiliger Folgen für wirtschaftliche Tätigkeit	Relevanz der Maßnahmen in Bezug auf die Wirksamkeit einer Maßnahme der WRRL
310	SCHUTZ	Management natürlicher Überschwemmungen / Einzugsgebietsmanagement *(Natürlicher Wasserrückhalt)*	Natürlicher Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (Gebietsretention)		X			X	X	X	X	M 1
311			Natürlicher Wasserrückhalt in der Gewässeraue (Gewässerretention)		X			X	X	X	X	M 1
312			Minderung der Flächenversiegelung		X			X	X	X	X	M 1
313			Regenwasser-management		X			X	X	X	X	M 1
314			Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten		X			X	X	X	X	M 1
315		Regulierung des Wasserabflusses *(Technischer Hochwasserschutz)*	Planung und Bau von HW-Rückhaltemaßnahmen		X			X	X	X	X	M 2
316			Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Rückhaltemaßnahmen		X			X	X	X	X	M 2
317			Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler Hochwasserschutz (Bau)		X			X	X	X	X	M 2
318		Anlagen im Gewässerbett und im ÜSG *(Technischer Hochwasserschutz)*	Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken		X			X	X	X	X	M 2
319		Management von Oberflächengewässern *(Technischer Hochwasserschutz)*	Vergrößerung der HW-Abflussquerschnitte im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau)		X			X	X	X	X	M 2
320			Freihaltung der HW-Abflussquerschnitte durch Gewässerunterhaltung		X			X	X	X	X	M 2

Tabelle 56: EU-Aspekte der Maßnahmen 322 bis 327 und Ziele sowie Berücksichtigung der WRRL

				Grundlegende Ziele				Schutzgüter				Relevanz
Nr		Maßnahmenblock = Maßnahmengruppe (2010)	LAWA HAndlungsfeld	Vermeidung neuer Risiken	Reduktion bestehender Risiken	Reduktion nachteiliger Folgen während HW	Reduktion nachteiliger Folgen nach HW	Verringerung nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit	Verringerung nachteiliger Folgen für die Umwelt	Verringerung nachteiliger Folgen für das Kulturerbe	Verringerung nachteiliger Folgen für wirtschaftliche Tätigkeit	Relevanz der Maßnahmen in Bezug auf die Wirksamkeit einer Maßnahme der WRRL
322	*Vorsorge*	HW-Vorhersage und Warnungen *(Informationsvorsorge)*	Hochwasserinformation und Vorhersage			X		X	X	X	X	M 3
323			Kommunalen Warn- und Informationssysteme			X		X	X	X	X	M 3
324		Notfallplanung *(Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutz)*	Alarm- und Einsatzplanung			X		X	X	X	X	M 3
325		Öffentliches Bewusstsein und Vorsorge *(Verhaltensvorsorge)*	Vorbereitung auf den Hochwasserfall		X	X		X	X	X	X	M 3
326	Wiederherstellung / Regeneration	Sonstige Vorsorge *(Risiko-vorsorge)*	Finanzielle Vorsorge				X	X		X	X	M 3
327		Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft *(Regeneration)*	Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung				X					M 3

Auf der Grundlage der Tabelle 24 sind die Maßnahmen für die Gewässer mit signifikanten Hochwasserrisiken in Anlage 1 zusammengefasst.

Zur Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) und zur Berücksichtigung des Art. 9 ist eine

Eingruppierung der Maßnahmen in die Stufen M1, M2 und M3 entsprechend dem LAWA-Maßnahmenkatalog vorgenommen worden (vgl. auch Kap. 12.2).

11.2 Maßnahmen der Flächenvorsorge mit dem Ziel „Vermeidung“

Mit Maßnahmen der Flächenvorsorge soll zunächst die Ansiedlung neuer Schutzgüter (Rezeptoren) vermieden werden. Die Maßnahmen des Typs 301, 302 und 303 verfolgen ausschließlich das Ziel sowohl landesweit als auch regional und lokal über Risikogebiete zu informieren und diese von nicht hochwasserverträglicher Nutzung, z.B. Bebauung, Infrastruktur, Handel, etc. freizuhalten.

Maßnahmen der Maßnahmenart 304 zielen darauf ab, die Planungen so auszurichten, dass die Flächennutzung in Siedlungsgebieten und im Einzugsgebiet in der Fläche und an Gewässern hochwasserverträglich und abflusshemmend ist.

Ein besonderes Umdenken in der planerischen Praxis bedeuten Maßnahmen der Maßnahmenart 305, wo anders als früher erwogen werden soll das Schadenspotential nicht zu schützen sondern es zu beseitigen.

In der Maßnahmengruppe Flächenvorsorge kann unterschieden werden in landesweite, grundlegende Maßnahmen, z.B. die Entwicklung entsprechender Rechts- bzw. Verwaltungsvorschriften und in Maßnahmen, die nur regional oder lokal umgesetzt werden. Zudem werden mit Maßnahmen der Flächenvorsorge insbesondere auch die Ziele der WRRL verfolgt und es können Synergien zu WRRL-Maßnahmen geschaffen werden.

Mit Inkrafttreten des Wassergesetzes vom 19.12.2008 und der Installation der Wasserwirtschaftsverwaltung wurde in Luxemburg schon der wichtigste Schritt zur Umsetzung der Vorgaben der HWRM-RL im Bereich Flächenvorsorge gemacht. Eine konsequente Umsetzung der Ver- und Gebote in der planerischen Praxis ist Daueraufgabe. Hinsichtlich der Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für den Hochwasserschutz in den PAG und PAP sowie insbesondere hinsichtlich der Nutzung landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Flächen gibt es in Luxemburg noch erhebliche Defizite, die sukzessive behoben werden sollen.

11.2.1 Angepasste Raumordnungs- und Regionalplanung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**301**
Maßnahmenblock:	**Vermeidung**
Maßnahmengruppe:	**Flächenvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Angepasste Raumordnungs- und Regionalplanung**
Maßnahmenart (lang)	**Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten**

Ziel

ist die Vermeidung von neuem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Nutzung der Risikogebiete.

Beschreibung

Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebiete durch die Raumordnung zur Sicherung von Retentionsräumen und zur Bereitstellung von Flächen für den Hochwasserschutz und für Gewässerentwicklung. Der Mensch beansprucht Raum und verändert ihn u. a. durch Wohnen und Arbeiten. Die Planung hat auf allen Planungsebenen (Land bis Kommune) die Aufgabe, diese Raumansprüche zu koordinieren und wasserwirtschaftlich relevante Flächen von unverträglicher Nutzung freizuhalten.

Mögliche Maßnahmen

sind die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen zur Sicherung von Überschwemmungsgebieten und überschwemmungsgefährdeten Gebieten sowie zur Bereitstellung von Flächen für geplante wasserwirtschaftliche Maßnahmen, z.B. überregionale Hochwasserrückhaltebecken oder Gewässerrenaturierung.

Defizitanalyse

Mit Inkrafttreten des Wassergesetzes vom 19.12.2008 sind die Überschwemmungsgebiete in Luxemburg gesetzlich festgesetzt. Nach Artikel 39 (1) des luxemburgischen Wassergesetzes ist es verboten, neue Baugebiete im Überschwemmungsgebiet auszuweisen. Nach Artikel 39 (2) darf in ausgewiesenen Baugebieten in hochwassergefährdeten Bereichen nur dann eine Fläche erschlossen werden, wenn weder eine Gefahr am Standort selber entsteht noch Retentionsraum verloren geht. Nach Artikel 39 (4) können bestehende Baugebiete im hochwassergefährdeten Bereich nur vergrößert werden, wenn durch entsprechende Maßnahmen die Hochwassergefahr vor Ort und bei den Ober- und Unterliegern nicht verschlimmert wird. Alle Projekte und Bauvorhaben, die im Überschwemmungsgebiet (HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}) liegen, benötigen eine Genehmigung des Ministers der für Wasser zuständig ist. Nach Artikel 38 (3) ist es Pflicht, die Anschlagslinien der Hochwassergefahrenkarten in den neuen Flächennutzungsplänen (Plan d'aménagement général, PAG), die Stand Ende 2014 noch fast alle in Bearbeitung waren, aufzunehmen.

Damit unterliegen alle in Überschwemmungsgebieten geplanten Nutzungen definierten Ge- und Verboten, deren Einhaltung die Wasserwirtschaftsverwaltung als Genehmigungsbehörde im Einzelfall prüft.

In den aktuellen PAG, und Plans sectoriels (Ministère de l'Intérieur) ist dagegen keine Abwägung mit den Belangen des Hochwasserschutzes erfolgt. Dadurch kommt es im Einzelfall zu Konflikten zwischen geplanter Siedlungsentwicklung und dem Belang Hochwasserschutz bzw. den Vorgaben des Wasserrechts. Dadurch besteht ein Defizit, das dringend behoben werden muss.

Handlungsbedarf

Aus Sicht der Wasserwirtschaftsverwaltung muss das Ministère de l'Intérieur bei der Fortschreibung der Pläne die Belange des Hochwasserschutzes in die Abwägung einfließen lassen. Generell muss hier eine konfliktfreie gesetzliche Regelung getroffen werden.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Die Wasserwirtschaftsverwaltung hat Verhandlungen mit dem Ministère de l'Intérieur aufgenommen um die Berücksichtigung der Überschwemmungsgebiete in den Plans sectoriels zu gewährleisten.
Die interministerielle Zusammenarbeit in Sachen Bebauungsplanung wird durch eine in 2014 gegründete Plattform verbessert

11.2.2 Festlegung von Überschwemmungsgebieten

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**302**
Maßnahmenblock:	**Vermeidung**
Maßnahmengruppe:	**Flächenvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Festsetzung von Überschwemmungsgebieten**
Maßnahmenart (lang)	**Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht**

Ziel

ist die Vermeidung von neuem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Nutzung in Risikogebieten.

Beschreibung

Gesetzliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen, um hochwasserunverträgliche Nutzung in Risikogebieten zu vermeiden, Retentionsräume zu sichern und Flächennutzungen anzupassen.

Mögliche Maßnahmen

sind die Neuausweisung bzw. die Aktualisierung von Überschwemmungsgebieten. Beides ist in Luxemburg landesweit mit Inkrafttreten des Wassergesetzes von 19.12.2008 (Artikel 38 und 39, siehe auch Maßnahmenart 301) und der Règlements grand-ducal von 2014 erfolgt.

Defizitanalyse

Die Überschwemmungsgebiete sind gemäß Wassergesetz gesetzlich ausgewiesen. Die Règlements grand-ducal wurden in 2014 veröffentlicht.

Handlungsbedarf

Die Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten wurden 2014 per Règlement grand-ducal gesetzlich festgelegt. Darüber hinaus besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Die erstmalige gesetzliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und die Aktualisierung bestehender Überschwemmungsgebiete sind durch Inkrafttreten des Wassergesetzes vom 19.12.2008 abgeschlossen. Die Règlements grand-ducal wurden in 2014 veröffentlicht. Die Hochwassergefahrenkarten und die Hochwasserrisikokarten für die Szenarien HQ_{10}, HQ_{100} sowie HQ_{extrem} sind online unter http://eau.geoportail.lu abrufbar.

11.2.3 Angepasste Bauleitplanung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**303**
Maßnahmenblock:	**Vermeidung**
Maßnahmengruppe:	**Flächenvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Angepasste Bauleitplanung**
Maßnahmenart (lang)	**Anpassung und Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben**

Ziel

ist die Vermeidung von neuem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Nutzung der Risikogebiete.

Beschreibung

Umsetzung der Vorgaben aus dem Wassergesetz in der Bauleitplanung der Gemeinden und Städte. Dazu gehören beispielsweise die Darstellung der Überschwemmungsgebiete, die Berücksichtigung der Hochwassergefährdung in der Abwägung und die Sicherung von Flächen für Gewässerausbau- und Hochwasserschutzmaßnahmen. Gesetzliche Grundlage bildet das Wassergesetz vom 19.12.2008, Artikel 39 (vgl. auch Maßnahmenart 301 und 302) und für die notwendigen Genehmigungsverfahren Artikel 23 (1)e).

Mögliche Maßnahmen

sind die Umsetzung der Vorgaben aus dem Wassergesetz, soweit sie in der Planungshoheit der Gemeinden und Städte liegen, in den örtlichen Bauleitplänen, wie beispielsweise die Darstellung der Überschwemmungsgebiete, die Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes bei der Neuaufstellung sowie nachträglich in bestehenden Bauleitplänen verbunden mit der Erteilung baurechtlicher Vorgaben, aber auch die Ausweisung von Flächen für geplante wasserwirtschaftliche Maßnahmen.

Defizitanalyse

Die aktuellen PAG enthalten keine oder kaum Hinweise zum Hochwasserrisiko. Auf Ebene der Gemeinden und Städte, insbesondere dort wo schon länger kein Hochwasser mehr aufgetreten ist, fehlt häufig das Verständnis, was die Lage im Risikogebiet bedeutet und welche Konsequenzen dies auf die Entwicklungsmöglichkeiten hat.

Handlungsbedarf

Die Fortschreibung der PAG steht turnusgemäß an. Die Gemeinden und Städte müssen die Überschwemmungsgebiete (HQ_{10}, HQ_{100}, HQ_{Extrem}) in den neuen PAG darstellen und die Belange des Hochwasserschutzes gemäß den wassergesetzlichen Vorgaben integrieren. Hier muss noch Überzeugungs- und Informationsarbeit in den Kommunen geleistet werden. Nach Artikel 38 (3) ist es Pflicht, die Anschlagslinien der Hochwassergefahrenkarten in den neuen Flächennutzungsplänen (Plan d'aménagement général, PAG), die Stand Ende 2014 noch fast alle in Bearbeitung waren, aufzunehmen.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Um hier zu sensibilisieren und über den möglichen Handlungsrahmen zu informieren, wurde 2013 begonnen das Gemeindepersonal zu diesem Thema zu schulen. In den lokal durchgeführten Workshops wurde auf Ebene der Hochwasserpartnerschaften durch Fachvorträge seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung über die Hintergründe und Handlungsmöglichkeiten informiert.

Im nächsten Schritt sind die Gemeinden verpflichtet die Fortschreibung ihrer PAG unter dem Aspekt Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge vorzunehmen. Die Kontrolle der Umsetzung obliegt der Wasserwirtschaftsverwaltung.

In der HWP Attert haben sich die Gemeinden verpflichtet, die Betroffenen über die Möglichkeiten und Grenzen im Überschwemmungsgebiet zu bauen zu informieren. Dies soll insbesondere auch für Bewohner im ungeregelten Bereich (Zonen ohne PAP) erfolgen. In der HWP Uelzechtdall soll konkret geprüft werden, ob das PAP Buerwiss hochwasserverträglich ist und ob ggf. eine Änderung herbeigeführt werden muss. Um den in der HWP Untersauer und der FP Syre identifizierten Informationsbedarf zur Genehmigungspraxis zu decken, erstellt die Wasserwirtschaftsverwaltung Informationsmaterial, das sie dem Gemeinden anhand gibt.

11.2.4 Angepasste Flächennutzungen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**304**
Maßnahmenblock:	**Vermeidung**
Maßnahmengruppe:	**Flächenvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Angepasste Flächennutzungen**
Maßnahmenart (lang)	**Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung**

Ziel

ist die Vermeidung von neuem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Nutzung der Risikogebiete inner- und außerorts sowie der Hochwasserentstehungsgebiete.

Beschreibung

Hochwasserangepasste Nutzungen in Siedlungsgebieten sowie in Flächen mit Land- und Forstwirtschaft zur Vermeidung von Schadenspotential und zur Reduktion von Hochwasserabfluss.

Mögliche Maßnahmen

sind eine generelle hochwasserangepasste Planung, die Behebung von lokalen Defiziten in Siedlungsgebieten und an Infrastruktureinrichtungen und die angepasste Flächenbewirtschaftung land- und forstwirtschaftlicher Flächen im Einzugsgebiet und insbesondere speziell auch an Gewässern. Insbesondere sind hier Maßnahmen wie eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung, die Umwandlung von Acker in Grünland, der Anbau geeigneter Pflanzen aber auch die Beratung und Verbesserung der Kommunikation mit der Landwirtschaft bis hin zum Erwerb gefährdeter Flächen und Optimierung der Subventionspolitik. Mit Maßnahmen der „Angepassten Flächennutzung“ werden zudem auch die Ziele der WRRL verfolgt und es können Synergien zu WRRL-Maßnahmen geschaffen werden.

Defizitanalyse

Für kommunale Planungen macht das Wassergesetz vom 19.12.2008 die notwendigen Vorgaben, bei deren konsequenter Umsetzung die Ziele erreicht werden können. Wie bei Maßnahmenart 303 bestehen auf Ebene der Gemeinden und Städte, insbesondere dort wo schon länger kein Hochwasser mehr aufgetreten ist, noch Verständnisdefizite zu den Erfordernissen, welche die Lage im Risikogebiet mit sich bringt und deren Konsequenzen auf die örtlichen Planungen. Defizite bestehen auch im Bereich Landwirtschaft: In Luxemburg wird in vielen Bereichen Intensivlandwirtschaft betrieben und der Anteil an Betrieben mit ökologischem Landbau ist vergleichsweise gering. Die gesetzliche Regelung, wonach die Landwirte zu einer hochwasserverträglichen Nutzung von Flächen in Überschwemmungsgebieten gezwungen werden können, ist ausbaufähig. Für die Umwandlung von Acker- in Grünland werden dagegen schon Entschädigungszahlungen geleistet. Der ungenügende Datenaustausch des Landwirtschaftsministeriums und seinen Verwaltung, insbesondere was Flächennutzungsdaten und die Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen anbelangt, erschwert die Zusammenarbeit.

Sehr positiv dagegen ist die Zusammenarbeit der Natur- und Forstverwaltung (ANF) mit der Wasserwirtschaftsverwaltung (AGE) und dem Ministerium für nachhaltige Entwicklung (MDDI). In dieser Konstellation werden gemeinsam Maßnahmen vorangetrieben, die der Zielerreichung der WRRL und der

HWRM-RL dienen (u.a. im Rahmen von Natura2000, Biodiversitätsverordnung, Naturschutzgebiete, Biotopkataster).

Handlungsbedarf

In Luxemburg bestehen in vielen Risikogebieten Hochwasserbrennpunkte mit erheblichem Handlungsbedarf. Die schädlichen Flächennutzungen in Gemeinden und Städten müssen sukzessive und kontinuierlich in enger Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaftsverwaltung beseitigt werden (Daueraufgabe). Unterstützend dazu muss durch die Wasserwirtschaftsverwaltung für Verständnis geworben und Überzeugungs- und Informationsarbeit in den Kommunen geleistet werden.

Die Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft war in den letzten Jahren unzureichend und muss ausgebaut werden. Von Seiten der Wasserwirtschaftsverwaltung wird eine bessere Abstimmung zwischen wasser- und agrarpolitischen Zielen angestrebt. Mit Zusammenführen der Arbeitsfelder Wasserwirtschaft und Forstwirtschaft auf ministerieller Ebene hat eine ganzheitliche Betrachtung beider Aspekte begonnen. In einem ersten Schritt wurden bereits gemeinsame Programme zu Rückhaltung und Renaturierung in Angriff genommen.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Um in den Gemeinden und Städten für die Notwendigkeit einer hochwasserangepassten Flächennutzung zu werben, wurde 2013 begonnen, das Gemeindepersonal zu schulen. In den lokal durchgeführten Workshops wurde auf Ebene der Hochwasserpartnerschaften durch Fachvorträge seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung über die Handlungsmöglichkeiten informiert. Im nächsten Schritt sind die Gemeinden verpflichtet, sukzessive lokale Defizite zu beseitigen. Die Planungen werden mit Unterstützung und im Einzelfall durch Genehmigung der Wasserwirtschaftsverwaltung durchgeführt.

Ein weiterer Themenkomplex beschäftigt sich mit der Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen der Wasserwirtschaft und der Landwirtschaft zur angepassten Flächenbewirtschaftung und zur hochwasserangepassten Nutzung in Risikogebieten. Die aktuellen Bestimmungen der „Landschaftspflegeprämie“, welche das Einrichten von 3 m breiten Grünstreifen mit Bewirtschaftungsauflagen entlang von Gewässern beinhaltet, befinden sich derzeit in Überarbeitung im Sinne eines verbesserten Oberflächenwasser- und Hochwasserschutzes.

Zusätzlich gibt es weitere Agrar-Umweltmaßnahmen wie Uferschutzstreifen, Ackerrandstreifen und Erosionsschutzstreifen, welche zielgerichtet entlang von Gewässern angelegt und gefördert werden können. Die Wasserwirtschaftsverwaltung hat sich zum Ziel gesetzt, die Gewässeranlieger verstärkt über diese Möglichkeiten zu informieren.

Aktuell in den „plan de développement rural 2014-2020“ wurde die Förderung von Maßnahmen zur Umwandlung von Acker- in Grünland in Überschwemmungsgebieten aufgenommen. Die Umsetzung solcher Maßnahmen („extensification de la fertilisation et de l’utilisation des prairies“) im Bereich „conversion de terres arables pour des parcelles situées en zones sensibles du point de vue de la protection des eaux“ wird vom Landwirtschaftsministerium gefördert. Im Sinne einer hochwasserangepassten Flächennutzung werden in Luxemburg auch die pfluglose konservierende Bodenbearbeitung gemäß „plan de développement rural 2014-2020“ (Maßnahme „semis direct et travail de sol réduit“ im Kapitel „prévention de l’érosion et de lessivage de nitrates“) und der Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten (Maßnahme „option de cultures dérobés et sous-semis en culture de mais“ im Kapitel „prévention de l’érosion et de lessivage de nitrates“) gefördert

Sehr positiv entwickelt sich die Zusammenarbeit mit der Natur- und Forstverwaltung (ANF). Auf nationaler Ebene werden zukünftig Projekte unter der Federführung der Wasserwirtschaftsverwaltung zusammen mit ANF und MDDI entwickelt. Die ANF stellt auf naturnahe Waldbewirtschaftung, bei der der natürliche Wasserrückhalt in der Fläche eine große Bedeutung hat, um. In einem ersten Schritt wurde bereits ein Programm aufgelegt zur Renaturierung von Waldgewässern und zu dezentralen Rückhaltemaßnahmen im Wald. Als weitere Maßnahme beginnt die ANF mit der Beratung von Forstwirten zu einer angepassten/standortgerechten Flächenbewirtschaftung, zum Beispiel der Umwandlung von Nadelwald in Laubwald.

Bis Ende 2016 werden in Natura 2000 - Managementplänen Maßnahmen identifiziert, die geeignet sind die speziellen Natura-2000 Zielsetzungen zu erreichen. Das europäische Natura 2000 – Netzwerk umfasst in Luxemburg 12 Vogelschutzgebiete und 48 FFH-Gebiete. Alle Maßnahmen in diesen Schutzgebieten, die auch Fließgewässer betreffen, werden gemeinsam von der Natur- und Forstverwaltung (ANF) und der Wasserwirtschaftsverwaltung ausgearbeitet und unterstützt. Sofern die Natura-2000-Maßnahmen auch die Ziele der HWRM-RL verfolgen und im HWRM-Plan enthalten sind, werden diese als prioritär für die Umsetzung und die Finanzierung eingestuft.

11.3 Entfernung oder Verlegung zur Anpassung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**305**
Maßnahmenblock:	**Entfernung oder Verlegung**
Maßnahmengruppe:	**Flächenvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Entfernung oder Verlegung zur Anpassung**
Maßnahmenart (lang)	**Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen aus dem Risikogebiet**

Ziel

ist die Vermeidung von neuem Schadenspotential durch Entfernung/Verlegung sensibler Objekte aus dem Risikogebiet.

Beschreibung

Entfernen von Objekten und Schutzgütern, die nicht mit vertretbarem Aufwand geschützt werden können, aus Überflutungsgebieten. Bei Bedarf wird die aufgegebene Nutzung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit verlegt.

Mögliche Maßnahmen

Bei dieser Maßnahmenart geht es tatsächlich um einen völlig neuen Weg der Hochwasservorsorge. Bei allen Planungen in Risikogebieten soll im Zuge der Abwägung geprüft werden, ob hochwassersensible Objekte oder Nutzungen, die unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Aspekte nicht angemessen vor Hochwasser geschützt werden können, in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit verlegt oder (bei Bedarf entschädigungspflichtig) ganz entfernt werden können. Hierbei gilt selbstverständlich weiterhin der Bestandsschutz von Privateigentum. Angestrebt wird zudem eine Überprüfung im Rahmen von Programmen zur Dorferneuerung, städtebaulichen Entwicklung und Flächensanierungen (z.B. von Industriebrachen).

Defizitanalyse

In Luxemburg bestehen Hochwasserrisiken insbesondere in alten und lange bestehenden Kerngebieten. Bisher wurde eher die Philosophie vertreten, dass bestehende Bebauung und Nutzungen vor Hochwasser geschützt und aufgetretene Schäden entschädigt werden müssen. Künftig soll nicht zwangsläufig versucht werden das Hochwasser fernzuhalten, sondern es soll auch überprüft werden, ob es nicht wirksamer und wirtschaftlicher ist, das Schadenspotential zu beseitigen.

Handlungsbedarf

Der Bestandschutz des Eigentums hat in Luxemburg höchsten Stellenwert. Vor diesem Hintergrund ist Maßnahmenart 305 ein wahrer Paradigmenwechsel. Hier muss zunächst damit begonnen werden, die für die Planung Verantwortlichen zunächst zu sensibilisieren und für die neuen Lösungen zu begeistern.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Um die verantwortlichen Planer in den Gemeinden und Städten für die Variante „Verlegung/Entfernung“ zu gewinnen muss zunächst Überzeugungs- und Aufklärungsarbeit geleitestet werden. In den lokal durchgeführten Workshops könnte ab Januar 2015 auf Ebene der Hochwasserpartnerschaften durch Fachvorträge seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung über die Möglichkeiten informiert. Zunächst soll anhand von bereits erfolgreich umgesetzten Beispielen für diese neue Variante geworben werden.

Als Beispiel herangezogen werden soll die Umwandlung einer Industriebrache in ein Wohngebiet in der Gemeinde Wiltz. Hier wurde die bestehende Bebauung im Risikogebiet abgerissen und die neue Erschließung wurde außerhalb des Überschwemmungsgebietes errichtet. Das Gewässerumfeld wurde attraktiv als Freifläche gestaltet. Anregungen für diese Variante der Stadtsanierung sollen in einer neuen Broschüre für hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren (geplant in 2015) aufgenommen werden.

11.4 Maßnahmen der Bauvorsorge mit dem Ziel „Verringerung“

Mit Maßnahmen der Bauvorsorge sollen durch nachträgliche Baumaßnahmen bestehende Hochwasserrisiken an Gebäuden, Infrastruktur und Lagern für wassergefährdende Flüssigkeiten verringert werden. Zudem sollen bei Neu- und Umbauten in Risikogebieten Hochwasserrisiken durch hochwasserangepasste Planung und Bauweise von vorne herein vermieden werden. Die Maßnahmen des Typs 306, 307 und 308 betreffen ausschließlich Einzelobjekte (einzelne Baugrundstücke, private und öffentliche Gebäude, Infrastruktureinrichtungen). Da gerade zum Thema Bauvorsorge große Wissenslücken in Verwaltungen und der Bevölkerung bestehen und häufig auch das Vorstellungvermögen fehlt, umfasst die Bauvorsorge neben konkreten baulichen Maßnahmen auch Maßnahmen zur Aufklärung und Information.

Im Handlungsbereich Bauvorsorge kann unterschieden werden in landesweite Maßnahmen, z.B. die Erstellung einer allgemeinen Broschüre „Planen und Bauen in hochwassergefährdeten Gebieten“ bzw. in Fortbildungsveranstaltungen „Bauen im Hochwasser“ der OAI sowie in Maßnahmen, die nur regional oder lokal auf Ebene der Gemeinden und Städte umgesetzt werden und speziell das Gemeindepersonal und die Bevölkerung ansprechen bzw. betreffen.

Mit Inkrafttreten des Commodo Gesetzes “loi modifiée du 10 juin 1999 sur les établissements classes” zum Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen und dem Règlement grand-ducal du 10 mai 2012 portant nouvelles nomenclature et classification des établissements classés) zum hochwasserangepassten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wurden in Luxemburg schon wichtige Schritte zur Umsetzung der Vorgaben der HWRM-RL im Bereich Bauvorsorge gemacht. Mit der Sensibilisierung und Schulung von Fachkräften wurde begonnen und diese sollen fortan Bestandteil der Ausbildung werden.

11.4.1 Hochwasserangepasstes Planen und Bauen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**306**
Maßnahmenblock:	**Verringerung**
Maßnahmengruppe:	**Bauvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**HW-angepasstes Planen und Bauen**
Maßnahmenart (lang)	**HW-angepasstes Planen, Bauen und Sanieren**

Ziele

sind einerseits die Vermeidung von neuem Schadenspotential in Risikogebieten durch hochwasserangepasste Planung und Bauweise und andererseits die Verringerung durch hochwasserangepasste Sanierung an Einzelobjekten.

Beschreibung

Hochwasseranpassung von Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen in Risikogebieten vor und hinter bestehenden Hochwasserschutzanlagen durch hochwassergeprüfte Auswahl von Baustandorten, hochwassertaugliche Bauweise bei An- und Sanierungsbauten sowie bei Neubauten als Baulückenschließung. Maßnahmen können auf Ebene des Landes sowie von Kommunen, Grundstückseigentümern und von dort planenden Architekten und Ingenieuren umgesetzt werden.

Mögliche Maßnahmen

Die öffentliche Hand soll und muss die öffentlichen Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen hochwasserangepasst planen und bauen. Zur Förderung der Umsetzung im privaten Bereich ist es zielführend, wenn die Wasserwirtschaftsverwaltung lokale Sanierungsprogramme auflegt und Aufklärung betreibt. Zudem können Schulungen für Privatleute, Verwaltungen und Architekten angeboten werden, in denen über die Möglichkeiten der Bauvorsorge aufgeklärt wird.

Defizitanalyse

In Luxemburg bestehen Hochwasserrisiken insbesondere in alten und lange bestehenden Kerngebieten. Durch An- und Umbauten sowie Baulückenschließungen entsteht ohne Beachtung von geeigneten Bauvorsorgemaßnahmen neues Schadenspotential.

Handlungsbedarf

Überall dort wo häufiger Hochwasser auftreten, kennen die Menschen das Risiko für sich und ihr Eigentum und haben gelernt mit dem Hochwasser zu leben. Gleiches gilt auf kommunaler Ebene für öffentliche Einrichtungen. Beispielsweise waren beim Elbehochwasser in Deutschland 2002 die Schäden deutlich höher als 2013, obwohl beim 2013-er Hochwasser bereichsweise höhere Wasserstände erreicht wurden. Problematischer ist die Situation in Gebieten, in denen Hochwasser seltener auftreten. Dort geht nach einigen Jahren das Bewusstsein für die Hochwassergefahr verloren und die Menschen denken bei An-, Um- und Neubauten nicht vorausschauend an Bauvorsorgemaßnahmen. Kommt dann ein Hochwasser, werden die Betroffenen überrascht und es kommt zu hohen Schäden. Insbesondere

in Risikogebieten, die nur selten von Hochwasser betroffen sind, muss deshalb mit großem Aufwand das Risikobewusstsein in der hochwasserfreien Zeit und das Wissen um die Bauvorsorge aufrechterhalten werden.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Mit Inkrafttreten des Commodo Gesetzes und dem Règlement grand-ducal wurden in Luxemburg schon wichtige Schritte zur Umsetzung von hochwasserangepasstem Planen, Bauen und Sanieren getroffen. In der Praxis fehlen jedoch häufig noch das Wissen und das Verständnis, wie die gesetzlichen und wasserwirtschaftlich Anforderungen realisiert werden können.

Um weitere Aufklärung zu betreiben wird von Wasserwirtschaftsverwaltung in 2015 eine neue Broschüre mit dem Titel „Hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren“ erstellt. In 2013 wurde begonnen das Gemeindepersonal zum Thema Bauvorsorge zu schulen, indem in den lokal durchgeführten Workshops auf Ebene der Hochwasserpartnerschaften seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung in Fachvorträgen informiert wurde. Dies wird als Daueraufgabe fortgesetzt. Fortbildungen für Planer bot auch die OAI gemeinsam mit der Wasserwirtschaftsverwaltung an. Bisher haben zwei Veranstaltungen stattgefunden, diese können bei Bedarf weitergeführt werden.

Weiterhin bemüht sich die Wasserwirtschaftsverwaltung um eine Anpassung der Auflagen des „Fonds de Logement“ mit dem Ziel künftig auch umwelt-, ressourcenschonende und hochwasserangepasste Wohnungsbauprojekte verstärkt in eine Förderung zu bringen.

In häufiger von Hochwasser betroffenen Gemeinden, wie z.B. in der HWP Attert für Bissen und in der FP Syre für Contern und für Moutfort, wurde die Erstellung von örtlichen Hochwasserschutzkonzepten, die auch die Aspekte Starkregen und Kanalrückstau, etc. umfassen sollen, festgelegt.

In der HWP Untersauer und der FP Syre besteht zudem großes Interesse, ggf. in Kooperation mit anderen Mosel – bzw. Saueranliegergemeinden, ein Pilotprojekt „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ umzusetzen.

11.4.2 Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**307**
Maßnahmenblock:	**Verringerung**
Maßnahmengruppe:	**Bauvorsorge / Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Objektschutz**
Maßnahmenart (lang)	**Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen**

Ziel

ist die Verringerung von Schadenspotential bestehender Gebäude und Einrichtungen durch hochwasserangepasste Sanierung bzw. Nachrüstung technischer Objektschutzmaßnahmen in Risikogebieten.

Beschreibung

Objektschutz für Gebäude umfasst nachträglich eingebaute Schutzmaßnahmen (Abgrenzung zu 304 und 306) wie beispielsweise Hochwassermauern um das Baugrundstück, Abdichtungsmaßnahmen am und im Gebäude, Dammbalken/Schotts an Gebäudeöffnungen, Rückstausicherung der Grundstücksentwässerung, festinstallierte Hochwasserpumpen an kritischen Stellen. Als Objektschutzmaßnahme gilt zudem das Umverlegen sensibler Einrichtungen wie z.B. von Schaltschränken, hochwertiger Nutzung (Computer, Technikräume, etc.) sowie von Schlafräumen über das Hochwasserniveau. Die Maßnahmenart findet sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich Anwendung. Analoges gilt für kritische Infrastruktureinrichtungen (unter anderem Pumpwerke, Wasserversorgungsbrunnen, Verkehrsinfrastruktur, Auto- oder Fußgängerunterführungen, etc.).

Mögliche Maßnahmen

sind die Ausführung von Objektschutzmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen sowie im öffentlichen und privaten Bereich die Aufklärung, Information und Beratung zu Möglichkeiten des Objektschutzes.

Defizitanalyse

Defizite bestehen insbesondere in alten und lange bestehenden Kerngebieten, in denen Hochwasser nur selten auftritt. Überall dort wo häufiger Hochwasser auftreten, kennen die Menschen das Risiko und haben gelernt sich und ihr Eigentum zu schützen. Gleiches gilt auf kommunaler Ebene für öffentliche Einrichtungen. In Gebieten, in denen Hochwasser seltener auftreten geht nach einigen Jahren das Bewusstsein für die Hochwassergefahr verloren. Deshalb muss mit großem Aufwand das Risikobewusstsein in der hochwasserfreien Zeit und das Wissen um die Notwendigkeit des Objektschutzes aufrechterhalten werden.

Handlungsbedarf

Maßnahmen zum gezielten Schutz von Einzelobjekten sind naturgemäß in den Risikogebieten in denen regelmäßig Hochwasser auftritt geläufig. Die Menschen leben mit dem Hochwasser. Anders ist das in Gebieten, die nur sehr selten von Hochwasser betroffen sind. Hier gerät das Wissen um die

kritischen Punkte eines Grundstück oder eines Gebäudes schnell in Vergessenheit. Wenn das Hochwasser kommt, sind die Objektschutzeinrichtungen nicht mehr da, nicht mehr funktionsfähig oder nicht mehr auffindbar. Zudem neigen die Nutzer dazu, in den kritischen Bereichen das Schadenspotential weiter zu erhöhen. In den Risikobereichen besteht genereller Handlungsbedarf, der mit seltener auftretendem Hochwasser wächst.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Durch Inkrafttreten des Commodo Gesetzes (loi modifiée du 10 juin 1999 sur les établissements classés) ist der Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen gesetzlich geregelt. Informationen und Anregungen zum Objektschutz soll die neu von der Wasserwirtschaftsverwaltung zu erstellende Broschüre zum Thema hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren liefern. Die Neuauflage ist in 2015 geplant.

In 2013 wurde begonnen das Gemeindepersonal zum Thema Objektschutz zu schulen. In den lokal durchgeführten Workshops wurde und wird weiterhin auf Ebene der Hochwasserpartnerschaften durch Fachvorträge seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung über geeignete Schutzmaßnahmen informiert. Für planende Architekten und Ingenieure hatte die OAI gemeinsam mit der Wasserwirtschaftsverwaltung in 2013 zwei spezielle Schulungen zu diesem Thema angeboten. Diese können bei Bedarf wiederholt werden.

Häufig von Hochwasser betroffene Gemeinden und Städte in allen Hochwasserpartnerschaften wollen ihrer Bevölkerung Tipps zum privaten Objektschutz geben und beispielsweise auch eine Liste mit speziell qualifizierten Fachkräften veröffentlichen. Die Gemeinde Mersch hat z.B. schon eine eigene Broschüre erstellt. Die Wasserwirtschaftsverwaltung achtet bei jeder Baugenehmigung im Überschwemmungsgebiet auf eine standortgerechte Gestaltung.

11.4.3 Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**308**
Maßnahmenblock:	**Verringerung**
Maßnahmengruppe:	**Bauvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**HW-angepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**
Maßnahmenart (lang)	**HW-angepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**

Ziel

ist die Verringerung von vorhandenem Schadenspotential durch hochwasserangepasste Sanierung bzw. Schutz durch technische Maßnahmen beim Umgang und bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe in Überschwemmungsgebieten.

Beschreibung

Schaffung von Hochwassersicherheit bei der Lagerung und dem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zur Vermeidung von Umweltschäden im Hochwasserfall. Die Maßnahmenart richtet sich an alle, die in Risikogebieten mit wassergefährdenden Stoffen umgehen, also Industrie und Gewerbe, Energieversorgungsunternehmen, kommunale Gebietskörperschaften sowie betroffene Grundstückseigentümer. Maßnahmen im privaten und öffentlichen Bereich können z.B. die Umstellung der Energieversorgung von Öl- auf Gasheizung oder die Fixierung von Heizungstanks gegen Aufschwimmen sein.

Mögliche Maßnahmen

sind Beratungsprogramme mit Aufklärung und Information von Privatleuten, von Industrie, Gewerbe und Handel sowie von Gemeindepersonal, das die öffentlichen Gebäude unterhält. Die Maßnahmenart umfasst auch die bauliche Umsetzung dieser Maßnahmen.

Defizitanalyse

In Luxemburg wurden insgesamt zwei Seveso-Betriebe in Überschwemmungsgebieten identifiziert und in den Hochwasserrisikokarten dargestellt. Weitere Defizite bestehen insbesondere in alten bestehenden Kerngebieten mit Hochwasserrisiko wo noch Ölheizungen oder Großtankanlagen (z.B. Aral-Tankstelle in Ettelbrück) betrieben werden. Da letztere nicht systematisch erfasst sind, sind diese auch nicht in den Hochwasserrisikokarten dargestellt.

Handlungsbedarf

Die Règlement grand-ducal du 10 mai 2012 portant nouvelles nomenclature et classification des établissements classés) regeln den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Luxemburg. Darauf basierend müssen die notwendigen Maßnahmen zum gezielten Schutz von kritischen Einrichtungen dieser Art umgesetzt werden. Auch hier gilt je seltener das Hochwasser kommt, desto weniger ausgeprägt

ist die Routine und das Bewusstsein der Betroffenen die richtigen Maßnahmen zu ergreifen. Um Umweltschäden zu vermeiden besteht in den Überschwemmungsgebieten genereller Handlungsbedarf, der mit seltener auftretendem Hochwasser wächst.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Zur Regelung des Objektschutzes bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe wurde als wichtiger Schritt das Règlement grand-ducal du 10 mai 2012 portant nouvelles nomenclature et classification des établissements classés) eingeführt. Dieses Gesetz macht klare Vorgaben was in Risikogebieten erlaubt und was dort nicht erlaubt ist. Die Wasserwirtschaftsverwaltung achtet in jedem Genehmigungsverfahren darauf, dass die Ver- und Gebote strikt eingehalten werden. Einen Schritt weiter gehen die Gemeinden der HWP Untersauer bzw der FP Syre. Hier wird zusammen mit der Wasserwirtschaftsverwaltung eine systematische Erhebung aller Risikoanlagen vorgenommen, um im Gefahrenfall gezielt eingreifen und unterstützen zu können. In Mersch soll für die Aral-Tankstelle in Bahnhofsnähe und in Gaichel für die Tankstelle am Millebaachs geprüft werden, ob die Einrichtungen hochwassergefährdet sind. Und bei Bedarf Schutzmaßnahmen bis hin zur Verlegung überlegt werden.

11.5 Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt mit dem Ziel „Schutz“

Maßnahmen im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ können die Fläche des gesamten hydrologischen Einzugsgebietes eines Risikogewässers umfassen und verfolgen das Ziel in diesem den natürlichen Rückhalt von Wasser zu fördern. Als Maßnahmenarten infrage kommen hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung (310) im Einzugsgebiet, die gezielte Förderung von Gewässerentwicklung- und Auenrenaturierung, die Reaktivierung von Feuchtgebieten (311) und die Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen (314). Insbesondere in kleinen Einzugsgebieten fördern auch Maßnahmen zur Reduzierung der Flächenversiegelung (312) und der Versickerung bzw. Retention von Regenwasser (Regenwassermanagement) (313) den Wasserrückhalt. Regenwasserbewirtschaftung ist auch geeignet im Falle von Neuerschließungen von Baugebieten die zusätzliche Flächenversiegelung auszugleichen und den Status-Quo des Oberflächenabflusses zu halten. Die Maßnahmenarten richten sich an Land- und Forstwirte ebenso wie an Gemeinden und Städte sowie private Bauherrn.

Im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ kann in landesweite Maßnahmen unterschieden werden, wie z.B. den Erlass des Regenwasserleitfadens durch die Wasserwirtschaftsverwaltung bzw. Förderprogramme für die Landwirtschaft sowie in lokale Maßnahmen, wie die Regenwasserbewirtschaftung in Baugebieten.

Auch zur Umsetzung der WRRL sind Maßnahmen festgelegt, die dem natürlichen Wasserrückhalt dienen. Zu nennen sind hier insbesondere Maßnahmen der Natur- und Forstverwaltung zur naturnahen Waldbewirtschaftung und zur Gewässer- und Auenrenaturierung gemäß WRRL (plan de gestion de district hydrographique) und auch der Landwirtschaftsverwaltung. Maßnahmen, die sowohl den Zielen der WRRL als auch denen der HWRM-RL dienen werden in LuxMaPro entsprechend gekennzeichnet.

11.5.1 Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**310**
Maßnahmenblock:	**Management natürlicher Überschwemmungen/Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement als Schutzmaßnahme**
Maßnahmengruppe:	**Natürlicher Wasserrückhalt**
Maßnahmenart (kurz):	**Natürlicher Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (Gebietsretention)**
Maßnahmenart (lang)	**Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung**

Ziel

ist die Dämpfung der Abflussspitzen durch Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens im Einzugsgebiet.

Beschreibung

Förderung der Gebietsretention durch hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung und Stärkung des natürlichen Wasserrückhaltes in der Fläche. Insbesondere auf Flächen mit hohem Gefälle (Hochwasserentstehungsgebiete) oder auf Flächen mit Monokulturen wird eine standortgerechte Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen (z.B. konservierende Bodenbearbeitung, Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten, etc.) und forstwirtschaftlichen Flächen (Erstaufforstung, Waldumbau, etc.) angestrebt. Die Maßnahmenart richtet sich insbesondere an die Land- und Forstwirtschaft als Maßnahmenträger.

Mögliche Maßnahmen

sind Programme zur hochwassermindernden Flächenbewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen und von Forstflächen.

Defizitanalyse

In Problemlagen wie z.B. landwirtschaftlichen Flächen mit hohem Gefälle, drainierten Flächen und Flächen mit Monokulturen kommt es häufig bei Niederschlag zu hohem Oberflächenabfluss und dadurch bedingt insbesondere kleinräumig zu Hochwasser. Eine systematische Bestandserfassung dieser Problemlagen liegt für Luxemburg nicht vor. Auch in den Workshops bzw. in den Interviews der Techniker der Wasserwirtschaftsverwaltung in den Gemeinden wurden keine oder kaum Hinweise hierzu gemacht.

Handlungsbedarf

bedingt durch die Topographie und die Intensivlandwirtschaft in Luxemburg besteht hier generell und insbesondere in Brennpunkten Handlungsbedarf

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

In LuxMaPro werden Maßnahmen der WRRL (plan de gestion de district hydrographique) identifiziert, die auch dazu dienen, die Ziele der HWRM-RL zu erreichen. Die entsprechenden Maßnahmen werden in der Datenbank beiden Richtlinien zugeordnet. Durch vorrangige Umsetzung der Maßnahmen können Synergien geschaffen werden. Die Natur- und Forstverwaltung wird künftig aktiv naturnahe Waldbewirtschaftung verbunden mit dezentralem Wasserrückhalt betreiben und kommunale und private Waldbesitzer über die Möglichkeiten aufklären. Zudem werden in ausgewählten Tallagen wieder Auwälder angelegt. Seitens der Landwirtschaft wird die pfluglose, konservierende Bodenbearbeitung, der Anbau von Zwischenfrüchten sowie Untersaat gefördert. Darüber hinaus soll der Anbau von Biokraftstoffen insbesondere in Erosionslagen begrenzt werden.

11.5.2 Gewässerentwicklung- und Auenrenaturierung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**311**
Maßnahmenblock:	**Management natürlicher Überschwemmungen/Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement**
Maßnahmengruppe:	**Natürlicher Wasserrückhalt**
Maßnahmenart (kurz):	**Natürlicher Wasserrückhalt in der Gewässeraue (Gewässerretention)**
Maßnahmenart (lang)	**Gewässerentwicklung- und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete**

Ziel

ist die Dämpfung der Abflussspitzen durch Erhöhung des Hochwasserrückhaltevermögens im Gewässer und in der Aue.

Beschreibung

Förderung der natürlichen Wasserrückhaltung in den Tallagen durch Gewässerrenaturierung, extensive Gewässerunterhaltung, naturnahe Entwicklung von Uferrandstreifen und Auen bis hin zur Reaktivierung von Feuchtgebieten. Bei dieser Maßnahmenart ist die Schnittmenge zu Maßnahmen der WRRL am größten. Die Maßnahmen richten sich insbesondere an die Gewässerunterhaltpflichtigen.

Mögliche Maßnahmen

sind zum einen die Aufstellung von Programmen zur Gewässer- und Auenrenaturierung, wobei der Plan de gestion der WRRL nahezu 1:1 genutzt werden kann und andererseits die Umsetzung von Maßnahmen zur Gewässerrenaturierung, dem Wiederanschluss von Altarmen oder Seitengewässern und der Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete.

Defizitanalyse

In Luxemburg wurde im Zuge der Umsetzung der WRRL eine Defizitanalyse hinsichtlich des ökologischen Zustandes an allen Gewässern durchgeführt und darauf basierend ein Umsetzungsprogramm zur Erreichung der WRRL-Ziele erstellt (plan de gestion de district hydrographique). Neben Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte enthält das Programm auch umfassende Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturgüte in Fließgewässern und Auen. Insbesondere die Maßnahmen, die positiv auf die Hydromorphologie einwirken, sind auch ideal geeignet den natürlichen Wasserrückhalt in den Tallagen zu fördern.

Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf ergibt sich aus dem plan de gestion de district hydrographique zur Umsetzung der WRRL. Überall dort wo Synergieeffekte zwischen den Zielen der WRRL und denen der HWRM-RL entstehen, werden die Maßnahmen bevorzugt umgesetzt.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

In LuxMaPro werden die Maßnahmen im plan de gestion de district hydrographique (WRRL) identifiziert, die auch die Ziele der HWRM-RL verfolgen. Die entsprechenden Maßnahmen werden in der Datenbank beiden Richtlinien zugeordnet. Durch vorrangige Umsetzung der Maßnahmen können Synergien geschaffen werden. So wurden in den Hochwasserpartnerschaften Attert, Uelzechtdall, Untersauer, Nordstad und in der FP Syre Maßnahmen zur Gewässerretention festgelegt, die auch der Erreichung der WRRL-Ziele dienen. Hierbei handelt es sich insbesondere um Renaturierungsmaßnahmen und das Anlegen von naturnahmen Rückhaltemulden. Die Einzelmaßnahmen sind in Anlage 1 ausführlich beschrieben. Wichtige Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahmen ist die Flächenverfügbarkeit. Hier arbeitet die Wasserwirtschaftsverwaltung an einem Konzept zur Beschleunigung der Flächenbereitstellung. Die Natur- und Forstverwaltung (ANF) hat einen Aktionsplan „Auenwald“ als Programm zur Auenentwicklung aufgelegt, das von der Wasserwirtschaftsverwaltung unterstützt wird. Des Weiteren sollen durch Anpassung des Naturschutzgesetzes (Artikel 10 der Habitat-Richtlinie) ökologische Korridore zur naturnahen Gewässer- und Auenentwicklung geschaffen werden. Zum kosteneffizienten Mitteleinsatz werden Standardanforderungen an wasserwirtschaftliche Maßnahmen (Lastenhefte) für Planungsbüros (z.B. Detaillierungsgrad, Kosten-Nutzen-Nachweis) entwickelt.

11.5.3 Minderung der Flächenversiegelung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**312**
Maßnahmenblock:	**Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement**
Maßnahmengruppe:	**Natürlicher Wasserrückhalt**
Maßnahmenart (kurz):	**Minderung der Flächenversiegelung**
Maßnahmenart (lang)	**Minderung der Flächenversiegelung**

Ziel

ist die Dämpfung der Abflussspitzen durch Entsiegelung bzw. Begrenzung der Neuversiegelung insbesondere bei der Erschließung neuer Baugebiete und beim Bau neuer Infrastruktureinrichtungen.

Beschreibung

Förderung der natürlichen Wasserrückhaltung durch Entsiegelung von versiegelten Flächen bzw. die Beschränkung neuer Flächenversiegelung auf ein Minimum. Gesetzliche Grundlage hierfür ist der Regenwasserleitfaden der Wasserwirtschaftsverwaltung.

Mögliche Maßnahmen

sind zum einen die Aufstellung von kommunalen Programmen zur Entsiegelung sowie Maßnahmen zur Verminderung der Neuversiegelung bei Erschließungsmaßnahmen gemäß Regenwasserleitfaden.

Defizitanalyse

Die zunehmende Urbanisierung führte zu einer zunehmenden Flächenversiegelung und damit zu einer Verschärfung des Oberflächenabflusses. Künftig sollen verstärkt Vorgaben zur maximal zulässigen Flächenversiegelung gemacht werden.

Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf ergibt sich aus dem Regenwasserleitfaden der Wasserwirtschaftsverwaltung.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Mit der Erstellung des Regenwasserleitfadens ist die gesetzliche Rahmenbedingung geschaffen, die künftig die Neuversiegelung von Flächen reglementiert. Die Wasserwirtschaftsverwaltung überwacht die regelkonforme Umsetzung.

11.5.4 Regenwassermanagement

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**313**
Maßnahmenblock:	**Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement**
Maßnahmengruppe:	**Natürlicher Wasserrückhalt**
Maßnahmenart (kurz):	**Natürlicher Wasserrückhalt in Siedlungsgebieten und bei Infrastrukturmaßnahmen**
Maßnahmenart (lang)	**Regenwassermanagement**

Ziel

ist die Dämpfung der Abflussspitzen durch Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in bestehenden und besonders in neuen Siedlungsgebieten und beim Bau neuer Infrastruktureinrichtungen.

Beschreibung

Umsetzung von Maßnahmen um das auf befestigten Flächen anfallende Oberflächenwasser vor Ort zurückzuhalten oder zu versickern. Regenwassermanagement kann im Bestand eingesetzt werden und zum Ausgleich der Wasserführung bei neuer Flächenversiegelung. Elemente sind z.B. Flächenversickerung, Versickerungsbecken und -mulden, Mulden-Rigolen-Systeme, Regenwassernutzungsanlagen, Rückhaltebecken und - mulden, Gründächer, etc.. Die Maßnahmenart richtet sich insbesondere an die kommunalen Bauverwaltungen und Planungsämter sowie an private Bauherren und deren Architekten.

Mögliche Maßnahmen

sind zum einen die Aufstellung von Bewirtschaftungskonzepten und kommunalen Programmen zum Regenwassermanagement in Siedlungsgebieten sowie die Herstellung von Einrichtungen zum Ausgleich der Wasserführung.

Defizitanalyse

In Luxemburg werden Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung und der verpflichtende wasserwirtschaftliche Ausgleich von Neuversiegelung erst seit Einführung des Regenwasserleitfadens konsequent gefordert. Sowohl auf Seite der Wasserwirtschaftsverwaltung als auch auf Seite der Kommunen muss noch Überzeugungsarbeit geleistet und es müssen Erfahrungen gesammelt werden.

Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf ergibt sich aus dem Regenwasserleitfaden der Wasserwirtschaftsverwaltung.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Mit der Erstellung des Regenwasserleitfadens ist die Rahmenbedingung geschaffen, um künftig die Abflussverschärfung infolge Siedlungstätigkeit zu begrenzen. Künftig soll in Neubaugebieten die Ver-

sickerung von Oberflächenwasser gefördert werden. Wo dies nicht möglich ist sollen Abflussverschärfungen unmittelbar wasserwirtschaftlich ausgeglichen werden. Die Wasserwirtschaftsverwaltung überwacht die regelkonforme Umsetzung bei der Aufstellung der PAG/PAP und bei neuen Baugenehmigungen.

11.5.5 Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**314**
Maßnahmenblock:	**Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss- und Einzugsgebietsmanagement**
Maßnahmengruppe:	**Natürlicher Wasserrückhalt**
Maßnahmenart (kurz):	**Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten**
Maßnahmenart (lang)	**Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen**

Ziel

ist die Dämpfung von Abflussspitzen durch Erhöhung des Hochwasserrückhaltevermögens in Talauen.

Beschreibung

Schaffung von neuem Rückhalteraum in der Talaue durch Beseitigung oder Rückverlegung von Hochwasserschutzeinrichtungen (Dämme, Mauern), die Beseitigung von Aufschüttungen, Abgrabungen im Bereich der Hochwasserlinie sowie Reaktivierung ehemaliger Überschwemmungsflächen, etc.. Die Maßnahmenart richtet sich insbesondere an die Gewässerunterhaltspflichtigen. Bei diesen Maßnahmen ist die Schnittmenge zu Maßnahmen der WRRL sehr groß.

Mögliche Maßnahmen

sind die Aufstellung von Programmen mit Maßnahmen zur Wiedergewinnung von Rückhalteflächen bzw. die bauliche Umsetzung solcher Maßnahmen. Mit Maßnahmen zur „Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten“ werden zudem auch die Ziele der WRRL verfolgt und es können Synergien zu WRRL-Maßnahmen geschaffen werden.

Defizitanalyse

Im Zuge der Urbanisierung sind viele Überschwemmungsgebiete verloren gegangen. Durch linienhafte Hochwasserschutzmaßnahmen und Infrastruktureinrichtungen (z.B. Autobahnen) wurden natürliche Rückhalteflächen von den Gewässern abgekoppelt und bestehende Retentionsräume verfüllt. Heute muss mühevoll versucht werden an den wenigen Stellen wo dies noch machbar ist, alte Überschwemmungsflächen wieder herzustellen oder neue anzulegen. Einige Maßnahmen dieser Art können mit Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL verknüpft werden. Gute Erfolgsaussichten bestehen hier durch die Zusammenarbeit der Wasser- und der Natur-und Forstverwaltung. Hier wurden bereits erste Programme zur Auenentwicklung gemeinsam in Angriff genommen. Dagegen lehnt die Landwirtschaftsverwaltung bisher die Bestrebungen der Wasserwirtschaftsverwaltung ab, Überschwemmung von Auen durch den Einbau von Sohlschwellen o.ä. bewusst zu fördern. Seitens der Landwirtschaft wird befürchtet, dass das Hochwasser die Auen mit Schadstoffen belastet. Zudem wird angeführt, dass Luxemburg zu klein sei und keinen Verlust dieser Ackerbauflächen hinnehmen könnte.

Handlungsbedarf

Handlungsbedarf besteht an allen Risikogewässern, die Handlungsmöglichkeiten sind jedoch beschränkt. Im Zuge der Umsetzung von Maßnahmen der WRRL können häufiger in Verbindung von Gewässer- und Auenrenaturierung (HY 10) auch natürliche Rückhalteflächen wiedergewonnen werden. Dort wo bereits vergleichbare Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL festgelegt wurden, können die Synergieeffekte genutzt werden.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Bei Maßnahmen zur Gewässer- und Auenrenaturierung (HY 10) wird überprüft, ob gleichzeitig natürliche Rückhalteflächen wiedergewonnen werden können. Da häufig solche am Widerstand der Grundstücksbesitzer und deren Eigeninteresse scheitern, wird die Wasserwirtschaftsverwaltung eine Abstimmung mit anderen Verwaltungen herbeiführen und prüfen, wie die Interessen der Allgemeinheit besser mit den Ansprüchen der Grundstücksbesitzer vereinbar gemacht werden können. Beste Ergebnisse erwartet die Wasserwirtschaftsverwaltung durch die Zusammenarbeit mit der Natur- und Forstverwaltung, die künftig auch verbliebene waldbestockte Auewald- und Niederungsstandorte erhalten und möglichst neue wieder herstellen wird. Lokal wurden konkrete Standorte zur Wiedergewinnung von Retentionsraum identifiziert, beispielsweise soll bei Roodt/Syre eine Aufschüttung entfernt und im Park Mersch und in Mersch - Lintgen sollen Überschwemmungsgebiete wiedergewonnen werden. Rückhalteraum soll in Diekirch (Stadtpark, „Spidolwiss“, „Sauerwiss“) und entlang der Campingplätze und der Sauer auf der Strecke Diekirch bis Bettendorf durch regelmäßigen Abtrag der Auflandungen in den Überschwemmungsgebieten erhalten werden. Maßnahmen die die Ziele der WRRL-RL und der HWRM-RL verfolgen werden in LuxMaPro beiden Richtlinien zugeordnet.

11.6 Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes mit dem Ziel „Schutz“

Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes verfolgen das Ziel in Überschwemmungsgebieten den Wasserabfluss zu regulieren und Hochwasser durch Schutzmaßnahmen von den Schutzgütern Mensch, Industrie, Umwelt, Kultur fernzuhalten. Technischer Hochwasserschutz umfasst den Neubau, die Unterhaltung und den Betrieb von Dämmen, Mauern, Poldern, Rückhaltebecken und sonstigen lokalen Schutzeinrichtungen. Dabei ist zu beachten, dass technische Schutzanlagen immer nur für ein bestimmtes Schutzziel ausgelegt sind und es immer ein Hochwasser geben kann, das höher steigt als das Bemessungshochwasser. Hat man früher versucht Schutzgüter durch technische Einrichtungen zu schützen, geht man heute zunehmend dazu über, Risikobetrachtungen anzustellen und zusätzlich Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Im Einzelnen sind dem Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“ die Maßnahmenarten Bau (315) und Betrieb (316) von Hochwasserrückhaltemaßnahmen, der Bau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen (317) sowie deren Betrieb (318) zugeordnet. Unter technischem Hochwasserschutz werden aber auch Bau- (319) sowie Gewässerunterhaltungsmaßnahmen (319) zur Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts gesehen.

Im Handlungsbereich technischer Hochwasserschutz kann unterschieden werden in landesweite Maßnahmen und in Maßnahmen, die nur regional oder lokal umgesetzt werden. Die Verantwortung für die Unterhaltung von Gewässern und von stationären und mobilen Schutzbauwerken liegt bei den Gemeinden mit Ausnahme der Staatsgewässer Mosel und Sauer. Aktuell werden in Luxemburg von der Wasserwirtschaftsverwaltung bestehende Hochwasserrückhalteräume und Stauanlangen überprüft und optimiert. Die Freihaltung und Vergrößerung der Hochwasserabflussquerschnitte fällt zum Teil in den WRRL – Maßnahmenkatalog: Träger können neben den Gemeinden und Städten auch die Natur und Forstverwaltung (ANF) oder der Service régional sud et nord (entretien) für Maßnahmen der Gewässerunterhaltung sein. Zahlreiche Gemeinden und Städte mit hohem Hochwasserrisiko wollen Hochwasserschutzkonzepte erstellen, um die Handlungsmöglichkeiten weiter zu analysieren.

Auch wenn Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz im Einzelfall den Zielen der WRRL zuwiderlaufen können in einigen Fällen Synergien geschaffen werden.

11.6.1 Hochwasserrückhaltemaßnahmen/Stauanlagen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**315**
Maßnahmenblock:	**Regulierung des Wasserabflusses**
Maßnahmengruppe:	**Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Planung und Bau von Hochwasserrückhaltemaßnahmen**
Maßnahmenart (lang)	**Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen**

Ziel

ist die Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen in Risikogebieten durch den Neubau bzw. die Erweiterung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen.

Beschreibung

Hochwasserrückhalt im oder am Gewässer durch den Bau von Talsperren, Rückhaltebecken, Poldern, etc. zur Abminderung der Hochwasserabflüsse bis zum Bemessungsziel.

Mögliche Maßnahmen

sind die Aufstellung von Machbarkeitsstudien, Hochwasserschutzkonzepten und Bauprogrammen sowie die bauliche Realisierung von neuen Stauanlagen bzw. von zusätzlichem Stauraum durch Erweiterung bestehender Anlagen.

Defizitanalyse

In Luxemburg sind die großen überregionalen Rückhaltemaßnahmen gebaut und auch lokal sind zahlreiche mittlere und kleinere Becken realisiert. Aktuell werden Optimierungsmaßnahmen der bestehenden Anlagen geprüft (s. Maßnahmenart 316). Im Dialog mit den Gemeinden und Städten wurde jedoch an vielen Stellen noch Bedarf an lokalen neuen Rückhalteeinrichtungen, auch für Starkregenereignisse ermittelt.

Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf ergibt sich lokal aufgrund des bestehenden Hochwasserrisikos.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Die Gemeinden Lintgen, Mersch, Tandel und Vallee de l'Ernz beabsichtigen neue Hochwasserschutzkonzepte zu erstellen mit dem Ziel weitere Hochwasserrückhaltebecken zu errichten. Für die Sauer soll auf Ebene der Hochwasserpartnerschaft ein Arbeitskreis gebildet werden, um ein Gesamtkonzept Hochwasserschutz auszuarbeiten. In Bissen ist bereits ein neuer Retentionsraum geplant, der möglichst schnell gebaut werden soll. In Bettendorf in der HWP Nordstad soll ein neuer Flutpolder mit regionaler Wirkung und in Berbourg "Am Bongert" auf einem ehemaligen Fußballplatz ein Rückhaltebecken realisiert werden. Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere Vorschläge für lokale Rückhaltemaßnahmen insbesondere auch zum Rückhalt von Sturzfluten (vgl. auch Anlage 1). Bei der Anlage

von Rückhaltemaßnahmen muss streng darauf geachtet werden, dass diese nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes eines Gewässers führen und nicht den Zielen der WRRL zuwider laufen. Zudem muss im Einzelfall geprüft werden, ob die Maßnahmen tatsächlich den Nutzen haben, den man von ihnen erwartet. Voraussetzung für den Neubau ist zudem die Verfügbarkeit der notwendigen Grundstücke.

11.6.2 Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**316**
Maßnahmenblock:	**Regulierung des Wasserabflusses**
Maßnahmengruppe:	**Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhaltemaßnahmen**
Maßnahmenart (lang)	**Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen**

Ziel

ist die Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen in Risikogebieten durch Optimierung von bestehenden Hochwasserrückhalteinrichtungen.

Beschreibung

Hochwasserrückhalt durch Optimierung des Betriebs bzw. Vergrößerung der Hochwasserschutzlamelle bestehender Talsperren, Rückhaltebecken, Polder, etc. zur Minderung der Hochwasserabflüsse bis zu einem höheren Bemessungsziel.

Mögliche Maßnahmen

sind die Optimierung der Steuerung vorhandener Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren, deren Unterhaltung bzw. Sanierung sowie die Durchführung von Risikobetrachtungen entsprechend allgemein anerkannter Regeln der Technik.

Defizitanalyse

In Luxemburg existieren als große bzw. größere Stauanlagen mit Hochwasserrückhaltefunktion die Talsperre Esch-Sauer und das Hochwasserrückhaltebecken Welscheid. In diesen beiden Anlagen sowie an vielen anderen Rückhaltbecken im Land kann bei Optimierung des Betriebes mehr Hochwasserrückhalteraum geschaffen bzw. die Rückhaltewirkung verbessert werden.

Handlungsbedarf

Der Handlungsbedarf ergibt sich für bestehende Anlagen aus den Erfordernissen eines sicheren Betriebes und einer optimalen Bewirtschaftung.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Die Talsperre Esch-Sauer wird hydraulisch optimiert (Lamellenplan, Bau eines Überlaufs) und im Hochwasserrückhaltebecken Welscheid wird das Drosselorgan überprüft und an neue Erkenntnisse angepasst. Zudem lässt die Wasserwirtschaftsverwaltung in einem Gutachten klären, welchen Einfluss Renaturierungsmaßnahmen, die Regenrückhaltebecken auf dem Kirchberg und die Hochwasserrückhaltebecken in der Convention Uelzechtdall auf den Verlauf der Hochwasserwelle in der Alzette haben.

Bei Bedarf soll die Steuerung der vorhandenen Becken auf den Verlauf der Hochwasserwelle abgestimmt werden. Eine Optimierung des Betriebes zur verbesserten Nutzung von bestehendem Rückhalteraum ist auch an der Attert-Schleuse in Bissen sowie oberhalb der Brücken in Hagelsdorf CR134 und Wecker N14 vorgesehen.

11.6.3 Bau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**317**
Maßnahmenblock:	**Anlagen im Gewässerbett und in Überschwemmungsgebieten**
Maßnahmengruppe:	**Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Dämme, Hochwasserschutzwände, mobiler Hochwasserschutz (Bau)**
Maßnahmenart (lang)	**Bau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen**

Ziel

ist die Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen in Risikogebieten durch neue oder erweiterte Hochwasserschutzeinrichtungen.

Beschreibung

Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären Hochwasserschutzbauwerken wie Dämmen, Hochwasserschutzwänden, etc. sowie von mobilen Systemen inkl. Rückstauschutz, Sicherstellung Binnenentwässerung, etc..

Mögliche Maßnahmen

sind Programme zum Aus- und Neubau von stationären bzw. mobilen Schutzeinrichtungen, deren bauliche Umsetzung inkl. Sicherstellung der Binnenentwässerung sowie bei mobilen Anlagen auch der Einsatz im Hochwasserfall. Außer bei den Staatsgewässern Mosel und Sauer liegt die Verantwortung für die Unterhaltung von vorhandenen, stationären und mobilen Schutzbauwerken bei den Gemeinden (FGE).

Defizitanalyse

Im Dialog der Wasserwirtschaftsverwaltung mit den Gemeinden und Städten wurden Defizite hinsichtlich des bestehenden Hochwasserschutzes festgestellt.

Handlungsbedarf

besteht in allen Risikogebieten, die durch den Bau von stationären und/oder mobilen Schutzeinrichtungen mit vertretbarem Aufwand geschützt werden können.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Je nach Betroffenheit sind in einzelnen Gemeinden konkrete zusätzliche Hochwasserschutzeinrichtungen gewünscht und zum Teil auch schon geplant. Beispielsweise ist in Mersch vorgesehen, den Hochwasserschutz entlang der Eisch zu ergänzen, die vorhandene Hochwasserentlastung zu optimieren und zu veranlassen, dass in Gebäuden Rückstausysteme eingebaut werden. In Bissen wurde mit der Machbarkeitsuntersuchung von Hochwasserschutzmaßnahmen begonnen. In Bettendorf steht eine geplante Maßnahme vor der Umsetzung. Hochwasserschutzwände sind in Diekirch entlang der Sauer

sowie in verschiedenen Orten entlang der Weißen Ernz geplant. In Ingeldorf sollen bestehende Einrichtungen saniert werden. Lokal wurden auch Maßnahmen festgelegt zum Schutz vor Außengebietszufluss in die Ortslagen. In der HWP Nordstad ist vorgesehen die Hochwasserpumpe des Campingplatzes Diekirch an die Hochwassersituation anzupassen.

Anlage 1 enthält eine Vielzahl weiterer Maßnahmen (siehe auch LuxMaPro). In vielen der genannten Fälle muss jedoch im Einzelnen geprüft werden, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen überhaupt das gesteckte Schutzziel erfüllen können. Durch eine Risikobetrachtung muss zudem untersucht werden, ob die angestrebte Maßnahme kosteneffizient ist oder ob nicht andere Vorsorgemaßnahmen zielführender sind. Zudem muss die Maßnahme vor Ort umsetzbar sein; sobald Fläche gebraucht wird, muss diese bereitgestellt werden können.

11.6.4 Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**318**
Maßnahmenblock:	**Anlagen im Gewässerbett und in Überschwemmungsgebieten**
Maßnahmengruppe:	**Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken**
Maßnahmenart (lang)	**Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken**

Ziel

ist die Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen in Risikogebieten durch Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Hochwasserschutzeinrichtungen.

Beschreibung

Unterhaltung von Dämmen, Hochwasserschutzwänden und sonstigen Hochwasserschutzeinrichtungen, die über die regelmäßige grundsätzliche Unterhaltung hinausgehen. Festlegung und Einrichtung von Überlastungsstellen, Rückstauschutz und Gewährleistung der Binnenentwässerung (z.B. über Pumpwerke, Rückstauklappen, etc.). Außer bei den Staatsgewässern Mosel und Sauer liegt die Verantwortung für die Unterhaltung von vorhandenen Schutzbauwerken bei den Gemeinden (FGE).

Mögliche Maßnahmen

sind die Erstellung bzw. Optimierung von Plänen für die Unterhaltung stationären bzw. mobilen Schutzeinrichtungen mit dem Ziel die Funktionstüchtigkeit und den schadlosen Hochwasserabfluss gemäß Bemessungsgröße sicherzustellen.

Defizitanalyse

Stationäre bzw. mobile Schutzeinrichtungen müssen regelmäßig unterhalten bzw. gewartet werden damit sie im Hochwasserfall ihre Funktionsfähigkeit haben (Daueraufgabe). Hier muss regelmäßig Bewusstseinsbildung betrieben werden. Defizite bestehen dort, wo die notwendigen Routinearbeiten nicht durchgeführt werden.

Handlungsbedarf

besteht dort wo stationäre bzw. mobile Schutzeinrichtungen existieren und diese nicht regelmäßig unterhalten bzw. gewartet werden.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Maßnahmen zur Unterhaltung und zur Verbesserung der bestehenden Schutzeinrichtungen wurden in der HWP Uelzechtdall in Kopstal sowie in der HWP Nordstad in Diekirch und am Tirelbaach festgelegt. Die Umsetzung obliegt den Gemeinden.

11.6.5 Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau)

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**319**
Maßnahmenblock:	**Management von Oberflächengewässern**
Maßnahmengruppe:	**Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Vergrößerung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau)**
Maßnahmenart (lang)	**Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich**

Ziel

ist die Regulierung des Abflusses in Risikogebieten durch Sicherung bzw. Verbesserung des Abflussvermögens in Siedlungen und Talauen durch bauliche Maßnahmen.

Beschreibung

Beseitigung von Engstellen und Abflusshindernissen im Gewässer (an Brücken, Durchlässen, etc.) und Vergrößerung des Abflussquerschnitts im Auenbereich (Beseitigung von Abflusshindernissen) durch bauliche Maßnahmen. Hier werden Synergien mit Maßnahmen der WRRL angestrebt und es muss Einvernehmen mit der ANF (Administration de la nature et des forêts) bzw. der Service régional sud et nord (entretien) hergestellt werden.

Mögliche Maßnahmen

sind die Beseitigung von Engstellen und Abflusshindernissen im Gewässer oder die Vergrößerung des Abflussquerschnitts in Gewässerauen durch bauliche Maßnahmen.

Defizitanalyse

In Luxemburg gibt es an vielen Stellen Abflussengpässe, die bei Hochwasser zu Überflutungen von Siedlungsflächen führen. Die Brennpunkte sollen sukzessive beseitigt werden. Außer bei den Staatsgewässern Mosel und Sauer liegt die Verantwortung hierfür bei den Gemeinden und Städten.

Handlungsbedarf

Um die Hochwassergefahr in Siedlungen zu mindern kann es notwendig sein das Abflussleistungsvermögen in Risikogewässer zu erhöhen, d.h. bekannte Engstellen müssen beseitigt werden. Dabei muss selbstverständlich sichergestellt werden, dass es unterhalb des Brennpunktes nicht zu einer schädlichen Abflussverschärfung kommt. Die notwendigen Baumaßnahmen sollten unbedingt mit Maßnahmen der WRRL kombiniert werden um Synergien zu schaffen.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

In zahlreichen Gemeinden und Städten wurde Handlungsbedarf identifiziert: Beispielsweise soll bei der Renaturierung von Berschbach und Rollingerbach überprüft werden, ob gleichzeitig Engstellen beseitigt werden können. An der Mamer in Mersch soll der Mündungsbereich in die Alzette hydraulisch

günstiger umgestaltet werden. In der Gemeinde Vallee de l'Ernz sind in der Medernach zusätzliche Flutöffnung zur Verbesserung des Hochwasserabflusses geplant. Zwischen Lintgen und Mersch sowie in Ettelbrück soll die Alzette leistungsfähiger hergestellt werden. In der Gemeinde Clervaux soll eine Abflussverengung, die durch den Neubau eines Lyzeums verursacht wird vor Ort kompensiert werden. Weitere Maßnahmen zur Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts sind am Hatzebaach in Marbich, am Zusammenfluss von Clerve und Wiltz in Kautenbach, in Medernach am Waasserwee und in Maulusmillen vorgeschlagen. In Moutfort sollen ungenehmigte Einbauten beseitigt werden. Unter Anderem in Ingeldorf, Bettendorf, Niederfeulen, Moestroff und Altlinster bilden Brücken Engstellen, die möglichst ausgeweitet werden sollen.

Alle Maßnahmen zur Aufweitung des Abflussquerschnitts müssen auch die Ziele der WRRL beachten. Auf keinen Fall darf es, im Falle der Beseitigung einer Engstelle, aufgrund der fehlenden Drosselwirkung zu einer Verschlechterung der Abflusssituation bei den Unterliegern kommen. Um notwendige Maßnahmen schneller umsetzen zu können prüft die Wasserwirtschaftsverwaltung ob die Genehmigungsverfahren für Konstruktion / Erneuerung oder Entfernung von Wasserbauwerken vereinfacht werden können.

11.6.6 Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**320**
Maßnahmenblock:	**Management von Oberflächengewässern**
Maßnahmengruppe:	**Technischer Hochwasserschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte durch Gewässerunterhaltung**
Maßnahmenart (lang)	**Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement**

Ziel

ist die Regulierung des Abflusses in Risikogebieten durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement.

Beschreibung

Beseitigung von Engstellen und Abflusshindernissen im Gewässer durch klassische Unterhaltungsmaßnahmen wie z. B. Entschlammung, Entfernen von Krautbewuchs und Auflandungen, Mäharbeiten, Gehölzpflege, etc. im Rahmen der Gewässerunterhaltung. Die Gewässerunterhaltung obliegt gemäß Wassergesetz Art. 36 der Wasserwirtschaftsverwaltung.

Mögliche Maßnahmen

sind die Beseitigung von Engstellen und Abflusshindernissen im Gewässer und im Vorland durch Gewässerunterhaltung.

Defizitanalyse

Je naturnäher ein Gewässer ist, desto größer wird die Gefahr, dass innerörtlich z.B. an Brücken und Durchlässen durch vertriftete Sturzbäume, Auflandungen, etc. hydraulische Engpässe entstehen. Auch natürlicher Gehölzaufwuchs kann zu einer für Siedlungsflächen kritischen Abflussverengung führen. Deshalb sind Gewässer an kritischen Stellen als Daueraufgabe zu unterhalten.

Handlungsbedarf

Risikogewässer müssen ihre Abflussleistungsfähigkeit überall dort behalten wo bei Überflutung Schäden an Schutzgütern eintreten können. Engstellen, die sich immer wieder bilden (Bewuchs, Auflandung, Verklausung, etc.) müssen beseitigt oder die Ursachen behoben werden.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Generell sind Abflusshindernisse im Zuge der Gewässerunterhaltung zu beseitigen. Im Zuge der Gewässerunterhaltung muss der Fließquerschnitt auch für den Hochwasserabfluss freigeräumt werden, Konflikte mit den Zielen der WRRL sind dabei weitestgehend zu vermeiden. In der Gemeinde Ettelbrück gibt es Probleme an der Alzette mit Versandung, einengendem Bewuchs sowie durch Inanspruchnahme des Abflussquerschnitts durch die Gewässeranlieger. An der Mamer in Mersch sollen

Verklausungen beseitigt werden und an der Bissener Millen wird nach Lösungen gesucht Versandungsprobleme zu beheben. Bedarf nach Gewässerunterhaltung wird in der HWP Nordstad gesehen, wo die Beseitigung der Verbuschung der Sauerufer auf der Strecke Diekirch bis Bettendorf sowie am Tirelbaach gefordert wird. In Hassel "Am Brill" sind auf einer Länge von 400 m Pappeln umgefallen. Hier muss geprüft werden, ob diese beseitigt oder gesichert werden müssen. In Ohlingen soll in einer Studie geklärt werden, wie den Problemen mit Versandung und Bewuchs vor und hinter der Verrohrung der Roudemerbaach begegnet werden kann. Gleiches soll für die "Kleine Syr" zwischen Moutfort und Oetrange durchgeführt werden. In Diekirch ist zu überwachen, dass sich der Campingplatz „op der Sauer“ mit Campingunterkünften, Restaurant, Spielplätzen, Mini-Golf und Abfalldepots nicht schleichend ausbreitet

Als großes Problem wird die nicht standortgerechte Nutzung durch Gewässeranlieger gesehen. In der HWP Attert sollen die Bürger im Gemeindeblatt darüber informiert werden welche Behinderung durch private Brücken und Stege, Gartenhäuser, undurchlässige Zäune, Ablagerung von Grünschnitt, etc. entstehen. Hierzu liefert die Wasserwirtschaftsverwaltung die notwendigen Informationen.

11.7 Maßnahmen der Informationsvorsorge mit dem Ziel „Vorsorge“

In den Bereich Informationsvorsorge fallen Maßnahmenarten, die geeignet sind die von Hochwasser Betroffenen schnell und verlässlich vor Hochwasser zu warnen über den aktuellen Hochwasserverlauf zu informieren. Im Einzelnen sind die Maßnahmenarten „Hochwasserinformation und Vorhersage“ des Hochwassermeldedienstes (322), „Einrichtung bzw. Verbesserung von Warn- und Informationssystemen in den Gemeinden“ (323), „Alarm- und Einsatzplanung“ (324) der Feuerwehren und Katastrophenschutzbehörden sowie „Aufklärung und Vorbereitung auf den Hochwasserfall“ für alle betroffenen Bürger (325) zuzuordnen.

Im Handlungsbereich Informationsvorsorge kann unterschieden werden in landesweite Maßnahmen, die beispielsweise den Hochwassermeldedienst betreffen und in Maßnahmen, die regional oder lokal umgesetzt werden, wie beispielsweise lokale Warnsysteme.

In Luxemburg ist ein Hochwassermeldedienst eingerichtet, zudem besteht ein Frühwarnsystem (LARSIM, inondations.lu) und es werden neue Pegel eingerichtet. Grundlage hierfür bilden – fonctionnement Hydrometrie, cellule d’observation, cellule de crise – Règlement grand-ducal Art. 40. Zur Planung und Optimierung des Krisenmanagements wird ein Rahmen - Alarm- und Einsatzplan Hochwasser in Zusammenarbeit mit ASS erstellt. Für das Katastrophenszenario „Bruch der Staumauer Esch-Sauer“ wird in Zusammenarbeit mit HCPN ein Alarm- und Einsatzplan ausgearbeitet. Zur Aufklärung aller beteiligten Gemeindevertreter und der betroffenen Bevölkerung über die Hochwassergefahr und die Hochwasserrisiken hat das Land Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt und veröffentlicht.

11.7.1 Verbesserung des Hochwassermeldedienstes

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**320**
Maßnahmenblock:	**Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes**
Maßnahmengruppe:	**Informationsvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Hochwasserinformation und Vorhersage**
Maßnahmenart (lang)	**Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes**

Ziel

ist die dauerhafte Bereitstellung belastbarer Hochwasserinformationen und Vorhersagen zu Hochwasser und Wasserständen.

Beschreibung

Schaffung der organisatorischen und technischen Voraussetzungen für eine schnelle und möglichst verlässliche Hochwasservorhersage und Frühwarnung sowie die Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes.

Mögliche Maßnahmen

sind die Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten (Niederschlags- und Abflussdaten), die Optimierung des Pegelmessnetzes, der Meldewege sowie die Reduktion der Störanfälligkeit bestehender Einrichtungen, der Warnung (LARSIM, inondations.lu) sowie Betrachtungen zum Klimawandel und die Regionalisierungsstudie des Abflusses.

Defizitanalyse

Gemäß “fonctionnement Hydrometrie, cellule d’observation, cellule de crise – Règlement grand-ducal Art. 40” sind in Luxemburg Hochwassermeldedienst, Frühwarnung (LARSIM, inondations.lu) und das Einrichten neuer Pegel geregelt.

Handlungsbedarf

besteht insbesondere bei der Bereitstellung von Hochwasserinformationen. Stand 2014 werden Hochwasserinformationen in Deutschland, Frankreich und Luxemburg auf unterschiedlichen Internetseiten zur Verfügung gestellt, was den Zugriff für Betroffene schwierig macht.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Der technische Ausschuss der Internationalen Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS) erarbeitet eine einheitlich gestaltete Internetseite zur Veröffentlichung der grenzüberschreitenden Hochwasserinformationen.

In Luxemburg werden die beiden GIS-Systeme Luxmapro und Geoportail zu einem „HWRM-Viewer“ zusammengeführt. Hierin sollen alle im Rahmen des HWRM-Plans gesammelten Informationen zu

vorhandenen, geplanten und umgesetzten Hochwasservorsorgemaßnahmen bereitgestellt und via PC, Tablet und Smartphone abrufbar gemacht werden.

Zudem wird daran gearbeitet lokal belastbarere Hochwasserinformationen und Vorhersagen zu Hochwasser und Wasserständen durch die Einrichtung neuer Pegel bereitzustellen. In Prüfung ist beispielsweise ein neuer Pegel an der Alzette in der HWP Uelzechtdall, der in das nationale Pegelnetz integriert werden soll. Dieser neue Pegel könnte über SMS und Internetportal die Anwohner informieren. An der Syr soll geprüft werden ob ein lokaler Pegel in Moutfort eingerichtet werden kann.

Wünsche nach weiteren Pegeln bestehen auch an der Weißen Ernz.

Die Gemeinde Mersch beabsichtigt die Veröffentlichung der Pegelstände der drei, die Gemeinde betreffenden Gewässer, auf ihrer eigenen Homepage.

Die Talsperre Esch-Sauer soll in die Hochwasservorhersage aufgenommen werden mit Veröffentlichung des Talsperrenpegels und des zugehörigen Speicherinhalts im Internet und einer allgemeinverständlichen Beschreibung der Betriebsweise.

11.7.2 Warn- und Informationssysteme

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**323**
Maßnahmenblock:	**Hochwasservorhersage und Warnungen**
Maßnahmengruppe:	**Informationsvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Warn- und Informationssysteme**
Maßnahmenart (lang)	**Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen**

Ziel

ist die lokale Hochwasserwarnung für bestimmte Warnbezirke und die Bereitstellung belastbarer Hochwasserinformationen während Hochwasser.

Beschreibung

Frühzeitige Warnung der Bevölkerung im Hochwasserfall bei Gefahrenlage. Dazu gehören auch die Entwicklung und der Einsatz spezieller Software für kommunale Informationssysteme oder die Sicherung der örtlichen Warnsysteme (z. B. Sirenenanlage).

Mögliche Maßnahmen

sind die Entwicklung spezieller Software und die Einrichtung bzw. Verbesserung des örtlichen Warnsystems.

Defizitanalyse

Generell ist es in Gebieten mit Hochwasserrisiko notwendig, dass die Bevölkerung vor der akuten Gefahr gewarnt wird. Dies gilt verstärkt für Gemeinden und Städte mit hoher Fluktuation. Tagsüber stehen einer breiten Bevölkerungsschicht zahlreiche Quellen (Radio, Internet, SMS, etc.) zur Verfügung, um sich über die Hochwassergefahr zu informieren. Insbesondere nachts ist bei schnell auflaufendem Hochwasser mit geringer Vorwarnzeit eine Warnung notwendig, die auch schlafende Menschen erreicht.

Handlungsbedarf

besteht überall dort, wo Hochwasserrisiken für die Schutzgüter bestehen und die Bevölkerung vor der akuten Gefahr gewarnt werden muss.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

In Contern besteht Interesse an einem kommunalen Informationssystem, das in das SIGcom-Warnsystem für Rettungswesen integriert und auch Privatpersonen zur Verfügung gestellt werden kann. Es sollte meteorologische Daten vom Flughafen enthalten und über Unwetterwarnungen mit voraussichtlichem Hochwasser informieren. Auch in der HWP Nordstad soll ein eigenes Mini-Internetportal zur Warnung und Information der Bürger und Einsatzkräfte im Geoportail oder im GIS-System der Ge-

meinde (z.B. SIGcom+) eingerichtet werden. In der HWP Untersauer / FP Syre soll ein restriktiv zugängliches Informationsportal für Einsatzkräfte und Entscheidungsträger welches über GSM abgerufen werden kann aufgebaut werden.

In der HWP Uelzechtdall sollen vorhandene Möglichkeiten zur Information der Bürger über das Gemengenbuet besser genutzt werden (Sensibilisierungskampagnen, www.sms2citicen (Frühwarnung)). Unterhalb der Talsperre Esch/Sauer wird eine Sirene mit einem Extra-Alarmton für „Bruch der Mauer“ installiert.

In Luxemburg existiert ein offizielles Informations- und Kommunikationsportal für den Krisenfall. Über dieses werden der Öffentlichkeit sämtliche von den Behörden im Notfall getroffenen Entscheidungen und eingeleiteten Aktionen mitgeteilt. Bisher als Krisenfälle eingestellt sind Informationen zu den Krisen „Atomreaktorunfall“, „Grippe und Pandemie“ bzw. „Ebola“. Die Wasserwirtschaftsverwaltung arbeitet jetzt daran dieses Portal *www.**infocrise.public.lu/*** auch für Informationen zum Krisenfall „Hochwasser“ zu nutzen

11.8 Maßnahmen zu Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz mit dem Ziel „Vorsorge“

Im Handlungsbereich „Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz“ werden Maßnahmen zur Einrichtung oder Verbesserung von institutionellen Notfallplänen für den Hochwasserfall betrachtet. Dem Handlungsbereich ist die Maßnahmenart „Alarm- und Einsatzplanung“ (324) zugeordnet. Auch hier kann unterschieden werden in landesweite Maßnahmen, wie beispielsweise die Erstellung eines Rahmen Alarm- und Einsatzplanes und in lokale Maßnahmen wie beispielsweise die Erstellung eines kommunalen Alarm- und Einsatzplanes.

11.8.1 Alarm- und Einsatzplanung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**324**
Maßnahmenblock:	**Planung von Hilfsmaßnahmen für den Notfall / Notfallplanung**
Maßnahmengruppe:	**Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz**
Maßnahmenart (kurz):	**Alarm- und Einsatzplanung**
Maßnahmenart (lang)	**Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements**

Ziel

ist die Planung des Notfalls, um im Hochwasserfall adäquat auf die Gefahrensituation reagieren zu können.

Beschreibung

Krisenmanagementplanung einschließlich der Alarm- und Einsatzplanung mit Planung der Bereitstellung notwendiger Personal- und Sachressourcen (z.B. Ausstattung, Materiallager, Personal, etc.), der Einrichtung bzw. Optimierung von Wasserwehren, von Ausbildungsmaßnahmen und Schulungen von Einsatzkräften und der Durchführung regelmäßiger Notfallübungen.

Mögliche Maßnahmen

sind die Aktualisierung der Alarm- und Einsatzplanung, die Erstellung von Interventionsplänen, der Aufbau von lokalen Krisenmanagement- bzw. Informationssystemen bei Gefahrenlage, die Optimierung vorhandener Ressourcenplanungen, die Durchführung von Hochwasserübungen, etc.

Defizitanalyse

Gespräche zwischen der AGE und ASS haben gezeigt, dass die Verwaltungsabläufe beider Verwaltungen nicht (mehr) aufeinander abgestimmt sind und es notwendig ist die Zusammenarbeit neu zu definieren. Defizite bestehen insbesondere in Gemeinden und Städten, in denen Hochwasser nur selten auftritt. Überall dort wo häufiger Hochwasser auftreten, kennen die Akteure das Risiko und wissen wann, was zu tun ist um die Gefahr abzuwehren und die Schutzgüter zu schützen. In aller Regel werden hier auch die bestehenden Krisenmanagementpläne nach jedem Hochwasser fortgeschrieben. In Gebieten, in denen Hochwasser seltener auftreten geht nach einigen Jahren auch bei den Gefahrenabwehrkräften das Bewusstsein für die Hochwassergefahr verloren und im Hochwasserfall fehlen aktuelle Einsatzplanungen.

Handlungsbedarf

Der Bedarf die Alarm- und Einsatzpläne auf einem aktuellen Stand und die Ausbildung der Einsatzkräfte auf hohem Niveau zu halten besteht in allen Risikogebieten. Insbesondere sind diese um Notfallmaßnahmen bei extremen Hochwasserereignissen zu ergänzen.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Die Wasserwirtschaftsverwaltung erstellt in Zusammenarbeit mit ASS einen nationalen Rahmen - Alarm- und Einsatzplan Hochwasser (plan d'intervention inondation).

Dabei ist vorgesehen, die die Teilnehmer und Aufgaben neu zu regeln

- Der Krisenstab (cellule de crise) ist auf Verwaltungsebene angesiedelt und kommt zusammen um die Krise zu koordinieren.
- Die HMZ ist die technisch operative Zelle die sich um die Vorhersage kümmert und dem Krisenstab (cellule de crise) mit Informationen zur aktuellen Lage und deren möglichen Entwicklung beisteht.
- Die ASS ist die technisch operative Zelle die den Einsatz der Hilfskräfte (Feuerwehr und Zivilschutz) koordiniert.
- Die „cellule d'observation et d'annonce de crue" ist eine beratende Gruppe die nach dem Hochwasser aktiv wird, den Ablauf der Krise auswertet und ggf. Verbesserungsvorschläge an den Krisenstab geben kann.
- Die Wasserwirtschaftsverwaltung übernimmt die Information der Presse und der Öffentlichkeit.

Aktuell in Planung ist die Neuordnung der Hochwassermeldungen in Luxemburg in einem neuen Règlement grand-ducal. In diesem werden die Aufgaben der Hochwassermeldezentrale neu festgelegt. Künftig soll es verschiedene Alarmstufen geben, die von der Hochwassermeldezentrale nach Analyse der Wetter-und Hochwasserlage ausgerufen werden. Die Pegelstände werden stündlich an die lokalen Einsatzkräfte versandt, damit diese sich ein Bild von der voraussichtlichen Hochwasserentwicklung machen können.

Durch die Wasserwirtschaftsverwaltung wird zudem die Nutzung der Internetseite www.inondations.lu gefördert und auch der Hochwassermeldebericht wird auf dieser Internetseite veröffentlicht.

Der HCPN (Haut-Commissariat à la Protection Nationale), zuständig für die nationale Sicherheit, aktualisiert zurzeit eine Reihe veralteter Alarm-und Einsatzpläne. Der HCPN wird künftig von der Wasserwirtschaftsverwaltung in den Krisenstab Hochwasser einbezogen.

Für das Katastrophenszenario „Bruch der Staumauer Esch-Sauer“ wird in Zusammenarbeit mit HCPN ein Krisenmanagementplan erstellt. Aktuell läuft der Klärungsprozess welche Mitteilungen in den Hochwassermeldebericht einfließen sollen, um einerseits zwar rechtzeitig zu warnen andererseits aber unnötige Panik zu verhindern, wie sie bereits des Öfteren bei Hochwasser aufgekommen ist.

Die ASS würde gerne wieder auf Karten zugreifen, die abhängig von einem gewissen Pegelstand die entsprechenden Überschwemmungsflächen anzeigen. Ein solcher Dienst wurde im Rahmen des TI-MIS-Projekts erstellt, jedoch aus Zeitmangel nicht ausreichend gepflegt und abgeschaltet. Die Wasserwirtschaftsverwaltung überprüft, ob dieser Dienst wieder bereitgestellt werden kann.

11.9 Maßnahmen der Verhaltensvorsorge mit dem Ziel „Vorsorge“

Im Handlungsbereich „Verhaltensvorsorge“ geht es um die Vorbereitung der Bevölkerung auf den Hochwasserfall. Bei Gefahrenlage Hochwasser sind die Feuerwehren und Hilfskräfte nicht mehr in der Lage jedem von Hochwasser Geschädigten zu helfen. Bei großen Hochwassern ist jeder Einzelne gefragt mitzuhelfen Schäden bei sich und anderen abzuwehren und diese nach dem Hochwasser wieder zu beseitigen. Um helfen zu können müssen die Betroffenen die Gefahr kennen und wissen was vorbereitend bei auflaufendem Hochwasser, während des Hochwassers und danach zu tun ist. Dem Handlungsbereich ist die Maßnahmenart „Aufklärung, Vorbereitung auf den Hochwasserfall“ (325) zugeordnet.

11.9.1 Vorbereitung auf den Hochwasserfall

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**325**
Maßnahmenblock:	**Öffentliches Bewusstsein und Vorsorge**
Maßnahmengruppe:	**Verhaltensvorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Vorbereitung auf den Hochwasserfall**
Maßnahmenart (lang)	**Vorbereitung auf den Hochwasserfall**

Ziel

ist die Aufklärung der Bevölkerung über die Hochwasserrisiken und über das richtige Verhalten unmittelbar vor, während und nach Hochwasser.

Beschreibung

Vorbereitung auf den Hochwasserfall z. B. durch die landesweite und lokale Veröffentlichung von Gefahren- und Risikokarten sowie die Erstellung und Veröffentlichung von Informationsmaterial zum richtigen Verhalten vor, während und nach Hochwasser im öffentlichen und im privaten Bereich.

Mögliche Maßnahmen

sind die Veröffentlichung der lokalen Gefahren- und Risikokarten auf der Homepage der jeweiligen Gemeinde, die Erstellung von Broschüren und die Durchführung von Informationsveranstaltungen für die Bevölkerung zum richtigen Verhalten im Hochwasserfall. Wichtig sind hier auch Informationen an Betroffene, die hinter technischen Schutzeinrichtungen oder unterhalb von Stauanlagen leben. Empfehlenswert ist die Einrichtung einer kommunalen Anlauf- bzw. Beratungsstelle zu Hochwasserfragen auch während des Hochwasserereignisses. Dabei können Synergien geschaffen werden, wenn sich die Gemengenbuet besser untereinander vernetzen.

Defizitanalyse

Hochwasser gerät schnell in Vergessenheit, wenn nicht kontinuierlich daran erinnert wird. Dort wo Hochwasser häufiger auftritt bleibt die Gefahr besser in Erinnerung als in Gebieten in denen Hochwasser im Abstand von Jahrzehnten auftritt. In Fachkreisen geht man davon aus, dass das Bewusstsein für die Hochwassergefahr unmittelbar nach einem signifikanten Hochwasserereignis am höchsten ist und danach innerhalb von 7 Jahren nahezu verschwindet. Dadurch ist es auch zu erklären, warum die Schäden an der Elbe 2002, als das Hochwasser überraschend kam, sehr viel höher waren als in 2013 bei zum Teil höheren Hochwasserständen.

Handlungsbedarf

besteht überall dort, wo Hochwasserrisiken bestehen und insbesondere auch dort wo Hochwasserereignisse selten auftreten.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Die Wasserwirtschaftsverwaltung hat die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für alle zugänglich im Internet veröffentlicht und die Gemeinden darüber informiert, dass eine Verlinkung der Homepage der Gemeinde auf das Informationsportal "inondations.lu" möglich ist.

Die häufiger von Hochwasser betroffenen Gemeinden haben die lokalen Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten schon im Gemeindeblatt veröffentlicht bzw. beabsichtigen das zu tun. In Mersch, in Ettelbrück und in den Gemeinden der HWP Nordstad wird zudem mit einer Artikelreihe zum Thema Hochwasservorsorge in der lokalen Zeitung begonnen.

In verschiedenen Gemeinden wird ein Informationsblatt erarbeitet mit Hinweisen und Tipps für die Bevölkerung zum richtigen Verhalten bei Hochwasser. Dieses soll auch Empfehlungen zur rückstausicheren Grundstücks- und Hausentwässerung enthalten. Speziell in der HWP Uelzechtdall soll die Bevölkerung auch über die Problematik des Grundwasseranstiegs im Hochwasserfall informiert werden. Ebenso sollen Neubürger beim Zuzug von den Gemeinden über die Hochwassergefahr informiert werden. Zudem wollen gefährdete Gemeinden ihrer Bevölkerung auch Hinweise zu Gefahren, die von Starkregen ausgehen und über mögliche Vorsorge- und Schutzmaßnahmen geben.

In der HWP Untersauer soll die Bevölkerung konkret über die Hochwasserrisiken unterhalb der Talsperre Esch-Sauer und deren Wirkungsweise aufgeklärt werden. Die Informationen sollen im Internet und möglichst als Broschüre bereitgestellt werden.

11.10 Maßnahmen der Risikovorsorge mit dem Ziel „Vorsorge“

Der Handlungsbereich „Risikovorsorge“ umfasst die finanzielle Eigenvorsorge und die Bildung von Rücklagen. Die zugeordnete Maßnahmenart heißt „Risikovorsorge“.

11.10.1 Finanzielle Vorsorge

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**326**
Maßnahmenblock:	**Sonstige Vorsorge**
Maßnahmengruppe:	**Risikovorsorge**
Maßnahmenart (kurz):	**Finanzielle Vorsorge**
Maßnahmenart (lang)	**Finanzielle Vorsorge und Eigenvorsorge**

Ziel

ist die Schaffung von finanziellen Rücklagen, um Hochwasserschäden besser überwinden zu können.

Beschreibung

Risikovorsorge durch Bildung von finanziellen Rücklagen im privaten und öffentlichen Bereich, um Hochwasserschäden schnell beseitigen und den Wiederaufbau sicherstellen zu können. In Luxemburg wurde am 8. Mai 1959 die „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ durch ministerielle Verordnung eingerichtet. Diese verfügt über die administrative Struktur soziale Hilfen aufstellen und Opfern von Naturkatastrophen helfen zu können. Der Regierungsrat entscheidet, ob ein Hochwasser als nationale Naturkatastrophe eingestuft wird und beruft die Kommission beim Familienministerium ein. Die durch Hochwasser entstandenen Schäden werden durch externe Gutachter ermittelt und die Kommission errechnet, an Hand einer festgelegten Berechnungsmethode die Höhe der möglichen Entschädigungsgelder.

Mögliche Maßnahme

sind die Beratung zu Zahlungen aus Mitteln der „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ und zur Bildung von privaten Rücklagen

Defizitanalyse

Im Falle von Naturkatastrophen können die Geschädigten Unterstützung durch das Land erwarten. Wird ein Hochwasser jedoch durch den Regierungsrat nicht als Naturkatastrophe eingestuft, muss die Risikovorsorge in anderer Form sichergestellt werden.

Handlungsbedarf

besteht überall dort, wo Hochwasserschäden entstehen können.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Das Hochwasser von Januar 2011 wurde vom Regierungsrat als nationale Katastrophe eingestuft und das Land hat Entschädigungszahlungen geleistet.

11.11 Maßnahmen zur Hochwasserbewältigung mit dem Ziel „Wiederherstellung/Regeneration“

Im Handlungsbereich „Hochwasserbewältigung / Regeneration“ werden alle Maßnahmen behandelt, die in der Phase nach einem Hochwasser und der unmittelbaren Hochwasserabwehr der weiteren Bewältigung und Wiederherstellung des Zustandes vor dem Hochwasser zum Tragen kommen. Im Einzelnen geht es um Aufräum- und Reinigungsarbeiten des Einzelnen und der Gesellschaft, um die Erfassung von Umweltschäden, von beschädigter Bausubstanz an Gebäuden und Infrastruktur sowie deren Ausstattung (Innenausstattung, elektrische Geräte, technische Anlagen, Heizöltanks, etc.) und deren Beseitigung aber auch um Wiederaufbau und allgemein um Schadensnachsorge. Bei großen Hochwassern mit hohem Schadenspotential werden viele Helfer auf vielen Ebenen gebraucht um wieder zu einem normalen Zustand zurückzukehren. Deshalb ist es wichtig, dass alle die von Hochwasser und damit auch von Hochwassernachsorge betroffen sein können über die spezifisch bestehenden Risiken nach einem Hochwasser spätestens im Ernstfall aufgeklärt werden und sie wissen was zu tun ist und was in jedem Fall vermieden werden muss. Zur Gewährung von Aufbauhilfe, finanzieller Unterstützung des Wiederaufbaus und Beseitigung von Umweltschäden wird in Luxemburg bei Naturkatastrophen die „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ beim Familienministerium eingerichtet. Auch hier müssen nach dem Hochwasser die richtigen Schritte getan werden um aus dem Fonds Hilfe zu bekommen (siehe auch Maßnahmenart 326). Dem Handlungsbereich ist die Maßnahmenart „Schadensnachsorge (327)“ zugeordnet.

11.11.1 Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung

LAWA-Maßnahmen-Nr.:	**327**
Maßnahmenblock:	**Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft und Beseitigung von Umweltschäden**
Maßnahmengruppe:	**Regeneration**
Maßnahmenart (kurz):	**Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung**
Maßnahmenart (lang)	**Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung und Beseitigung von Umweltschäden**

Ziel

ist die Überwindung der Hochwasserfolgen für den Einzelnen und die Gesellschaft.

Beschreibung

Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur akuten Hochwassernachsorge. Die Nachsorge und bei großen Hochwassern der Wiederaufbau umfasst alle Bereiche des täglichen Lebens und Arbeitens. Für die Akteure ist es wichtig zu wissen, welche Folgeschäden Hochwasser verursachen kann und welche Gefahren davon ausgehen (z.B. Einsturzgefahr, Schimmelbildung, Schadnagerbefall, etc.) können. Insbesondere geht es in diesem Handlungsbereich um die Zusammenstellung von Informationen und Handlungsempfehlungen für die Akteure

- zur Bestanderfassung von Schäden an Gebäuden, Infrastruktur, Ausstattung,
- zur Dokumentation dieser Schäden,

- ggf. zur Meldung an Umweltbehörden bei Umweltschäden
- ggf. zur Meldung an die „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ beim Familienministerium, um finanzielle Unterstützung zu erhalten,
- zur Beseitigung der Schäden.

Mögliche Maßnahmen

Erstellen einfach verständlicher Handlungsempfehlungen zum richtigen Verhalten nach Hochwasser, die Zusammenstellung finanzieller Möglichkeiten für die Soforthilfe und für den Wiederaufbau. Informationen wie die betroffenen Einrichtungen wieder Instand gesetzt, wann Keller ausgepumpt werden können und auf was dabei besonders zu achten ist. Informationen wohin der Unrat verbracht werden kann und wann die Müllentsorgung wieder aufgenommen wird. Anleitungen für die Reinigung von Gebäuden, Straßen, land- und forstwirtschaftlichen Flächen, die Beseitigung von Umweltschäden im privaten, industriellen und öffentlichen Bereich, die Wiederaufnahme der Produktion in Industrie und Gewerbe sowie auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen, die Wiederinbetriebnahme von Heizungen und Stromversorgung im privaten und von Kläranlagen, ggf. Wasserwerken, etc. im öffentlichen Bereich, die Organisation der medizinischen und psychologischen Betreuung besonders betroffener Personenkreise. Das Erstellen von Erhebungsbögen zur Erfassung von Schäden und die zugehörigen Protokollformulare. Anleitungen zur systematischen Sammlung und Auswertung der Dokumentationen über Gemeinde- und Stadtgrenzen hinweg sowie Organisation des Erfahrungsaustausches und Sammlung von „Best Practice“ – Beispielen z.B. auf Ebene der Hochwasserpartnerschaften.

Informationen, wie Schadensmeldungen für Umwelt-, Gebäude- und Infrastrukturschäden erstellt werden müssen und welche Unterlagen und Dokumente bei der Umweltbehörde bzw. bei der „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ vorzulegen sind.

Defizitanalyse

Dort wo Hochwasser häufiger eintritt haben die Betroffenen Routine beim Aufräumen und Reinigen und sie gefährden dabei nicht die eigene Gesundheit. Defizite bestehen hier überwiegend beim Austausch von Erfahrungen und bei der Dokumentation. In Gebieten mit selteneren Hochwassern fehlt häufig das notwendige Wissen wie man richtige Hochwassernachsorge betreibt. Hier bestehen erhebliche Defizite.

Handlungsbedarf

besteht überall dort, wo Hochwasserrisiken bestehen. Je seltener die Hochwasserereignisse eintreten desto umfangreicher müssen die Informationen zum richtigen Verhalten nach Hochwasser sein.

Zusammenfassung der festgelegten Maßnahmen aus Anlage 1

Beim Hochwasser vom Januar 2011 wurden von der „Commission de secours sociaux demandés à la suite de catastrophes naturelles“ Entschädigungszahlungen geleistet.

Zur Verbesserung der Dokumentation klärt die ASS, welche Möglichkeiten bestehen, im Falle eines Hochwassers kurzfristig Überfliegungen vorzunehmen, um das Ausmaß der Überschwemmung vollständig erfassen zu können. Die Luftbilder sollen mit Bezug auf die gemessenen Pegelstände ausgewertet und die Ergebnisse mit den Hochwassergefahrenkarten abgeglichen werden. Bei Bedarf müssen die Karten angepasst werden. Die ASS hat im Falle einer Katastrophe Zugriff auf den Satelliten

Copernicus Emergency. Dieser kann jedoch nur bei wolkenlosem Himmel verwertbare Luftbilder liefern.

12 ZUSAMMENFASSUNG DER MASSNAHMEN

12.1 Berücksichtigung der Seveso-III-Richtlinie

Die im Rahmen der SEVESO-III-Richtlinie (2012/18/EU, Ersatz der SEVESO-II-Richtlinie (96/82/EG) seit dem 13.08.2012) zu treffenden Maßnahmen zur Hochwasserbekämpfung sind entsprechend Punkt A.I.4 des Anhangs der HWRM-Richtlinie berücksichtigt. Die Betreiber sind nach Artikel 5 Absatz 1 (allgemeine Betreiberpflichten) verpflichtet, alle notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um schwere Unfälle zu verhüten und deren Folgen für Mensch und Umwelt zu begrenzen.

Die SEVESO-III-Richtlinie fordert vom Betreiber auch die Beschreibung von Maßnahmen gegen Überschwemmungen (Anhang II, Punkt 4 iii). Gemäß § 3 (allgemeine Betreiberpflichten) hat der Betreiber die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um auch Störfälle durch Überschwemmungen zu verhindern.

In Luxemburg wurde zur Umsetzung der SEVESO-III-Richtlinie das Règlement grand-ducal du 10 mai 2012 (portant nouvelles nomenclature et classification des établissements classés) eingeführt. Diese behördliche Bestimmung wird bei vorliegendem signifikanten Hochwasserrisiko in den allgemeinen Betreiberpflichten berücksichtigt.

Folgende umgebungsbedingte natürliche Gefahrenquellen sind zu berücksichtigen:

- Überflutungen durch Gewässer, einschließlich des Versagens von Hochwasserschutzeinrichtungen
- Sonstige Überflutungen, z. B. durch Starkniederschläge oder Rückstau aus der Kanalisation
- Aufsteigendes Grundwasser

Gemäß Règlement grand-ducal du 10 mai 2012 sind die Anlagenteile bei Zutritt von Wasser nach dem Stand der Technik zu sichern. Weiterhin sind Maßnahmen zur Begrenzung der Freisetzung von Stoffen und zur Begrenzung von Störfallauswirkungen bei Überflutung und zur Störfallauswirkungsbegrenzung bei Grundwasseranstieg durchzuführen. Auch organisatorische Maßnahmen sind möglich.

Die Hochwassergefahrenkarten und festgesetzten Überschwemmungsgebiete sind Basis der ei-genverantwortlichen Gefahrenquellenbetrachtung durch den Anlagenbetreiber.

12.2 Zusammenfassung der Maßnahmen unter Berücksichtigung der WRRL

Der HWRM-Plan wurde mit den Maßnahmen zur Umsetzung nach WRRL abgestimmt. Entsprechend Art. 9 HWRM-RL wurden beide Richtlinien besonders im Hinblick auf die Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch und gemeinsame Vorteile für die Erreichung der Umweltziele der WRRL (Art. 4) 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 geeignet im Sinne der Ziele der EG-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 EG-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 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 EG-WRRL sind hier insbesondere nicht strukturelle Maßnahmen wie z. B. Konzeptstudien, Überwachungsprogramme und administrative Maßnahmen, sowie Maßnahmen zur Re-duzierung diffuser Stoffeinträge z. B. die Sanierung undichter Kanalisationen und Abwasserbehand-lungsanlagen, die Reduzierung von Stoffeinträgen aus Baumaterialien und Bauwerken zu nennen. Beim EG-HWRM fallen die meisten nichtstrukturellen Maßnahmen in diese Kategorie, beispielsweise Warn- und Meldedienste, Planungen und Vorbereitungen zur Gefahrenabwehr und zum Katastro-phenschutz 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 ist es möglich, dass sich zusätzlich Synergien nach konkreter Bewertung und Abwägung der jeweiligen Priorisierungskriterien aus den Maßnahmengruppen M2 und M3 ergeben könnten.

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.

12.3 Rangfolge der festgelegten Maßnahmen

Für die Maßnahmen werden landesweit die drei Priorisierungsstufen kurzfristig, mittelfristig und langfristig vorgeschlagen. Die Einstufung der Priorität orientiert sich zunächst an der Umsetzungsfähigkeit der Maßnahme, d.h. Priorität 1 erhalten die Maßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können und/oder Maßnahmen der WRRL, die gleichzeitig dem Hochwasserschutz dienen. Weitere Kriterien für die Priorisierung sind die Wirkung der Maßnahme für das Erreichen der Ziele, der Zeit-, Mittel- und Ressourcenaufwand, noch durchzuführende Planungs- und Genehmigungsverfahren, die Finanzierung und die Akzeptanz. Des Weiteren sollen die Maßnahmen so verteilt werden, dass sie sich nicht auf einzelne Akteure konzentrieren sondern viele ihren Beitrag leisten können.

Die Maßnahmen werden nach folgenden Kriterien priorisiert

Maßnahmen mit Priorität 1:

- Maßnahmen der WRRL, die kurzfristig (Ressourcen-/Zeitaufwand) umsetzbar sind.
- Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit, die kurzfristig (Ressourcen-/Zeitaufwand) umsetzbar sind

Maßnahmen mit Priorität 2:

- Maßnahmen mit mittlerer Wirksamkeit
- Maßnahmen der WRRL, die mittelfristig (Ressourcen-/Zeitaufwand) umsetzbar sind.
- Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit, die mittelfristig (Ressourcen-/Zeitaufwand) umsetzbar sind.

Maßnahmen mit Priorität 3:

- Maßnahmen der WRRL, die langfristig (Ressourcen-/Zeitaufwand) umsetzbar sind.
- Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit, die langfristig (Ressourcen-/Zeitaufwand) umsetzbar sind.
- Maßnahmen mit vergleichsweise geringer Wirkung bei hohem Aufwand.

Auf Ebene der HWRM-Planung ist der Konkretisierungsgrad der Maßnahmen nicht ausreichend, um eine Nutzen-Kosten-Aussage sicher treffen zu können. Dennoch geben Betrachtungen zum „Aufwand und Vorteil“ von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Hochwassersituation Hinweise zu geeigneten bzw. effizienten Maßnahmen. Bei der Priorisierung wird eine Abschätzung in Kategorien vorgenommen: Aufwand hoch-mittel-gering.

Für jede Maßnahme werden der Träger und der dafür vorgesehene Umsetzungszeitraum festgelegt. Die im 1. HWRM-Zyklus gemeldeten Maßnahmen umfassen mindestens einen Zeitraum bis 2021.

12.4 Umsetzbarkeit

Für die Bewertung der „Umsetzbarkeit“ sind als erstes die aufgrund rechtlicher Vorgaben bestehenden Pflichtaufgaben berücksichtigt worden.

Maßnahmen zur Verdeutlichung der Hochwasserrisiken (z.B. die Erstellung von Broschüren), die oft auch Voraussetzung für die Umsetzung weiterer Maßnahmen sind, werden prioritär behandelt. Die

Umsetzung soll genutzt werden, um Verbesserungen der Eigenvorsorge der Kommunen und der betroffenen Bürger zu erreichen.

Weiterhin wurden zur Beurteilung der Umsetzbarkeit die finanziellen Ressourcen herangezogen. Mit Priorität wurden die Maßnahmen ausgewählt, die durch das Land vollständig oder zumindest teilweise gefördert werden und bei denen die Finanzierung gesichert ist.

Handelt es sich um kommunale Maßnahmenträger wurde darauf geachtet, dass sich die Maßnahmen auf unterschiedliche Träger verteilen und dass dort auch die finanziellen Mittel zur Umsetzung bereit stehen bzw. diese bereitgestellt werden können.

Schwieriger ist die Beurteilung der Umsetzbarkeit bei genehmigungspflichtigen Maßnahmen. Je nach Art der Maßnahmen können Genehmigungsverfahren sehr komplex und aufwändig sein. Dann kosten sie Zeit, haben einen hohen Personalaufwand und sie können immer noch an gesetzlichen Vorgaben (z. B. Betroffenheit von Schutzgebieten) scheitern. Hier wurde eine Einschätzung aufgrund von Erfahrungswerten vorgenommen.

Ähnlich verhält es sich bei Maßnahmen mit Flächenbedarf. Die Bereitstellung von Flächen für Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements kann sich im Einzelfall sehr schwierig darstellen und sogar zum K.O.-Kriterium für eine Maßnahme werden. Auch hier wurde versucht eine plausible Prognose abzugeben.

Maßnahmen, die mit geringem finanziellen und Verwaltungsaufwand umsetzbar sind, stehen in der Regel als kurzfristige Maßnahmen in der Rangfolge bzw. dem Zeitplan ganz vorne.

Durch die fachliche Verknüpfung von Maßnahmen der HWRM-RL mit der WRRL werden inhaltlich und organisatorisch Synergien genutzt, die sich vorteilhaft auf die Zielerreichung beider Richtlinien auswirken. Daher werden zur Koordinierung der HWRM-RL in Luxemburg die vorhandenen Strukturen aus der WRRL genutzt.

12.5 Ökonomische Bewertung und Wirksamkeit

Ökonomische Bewertungen sind regulärer Bestandteil des luxemburger Hochwasserrisikomanagements. Im Zuge der Ersterstellung des HWRM-Plans kann jedoch noch keine Nutzen-Kosten-Untersuchung durchgeführt werden, sondern es werden unter Beachtung der Besonderheiten des Einzugsgebietes Ziele abgeleitet, Maßnahmen entwickelt und diese einer Wirkungsanalyse unterzogen.

Dabei werden Betrachtungen zum „Aufwand und Vorteil“ von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Hochwassersituation angestellt. Die potenzielle Wirtschaftlichkeit der Maßnahme wird in erster Näherung geschätzt. Ferner wird die Relevanz der HWRM-Maßnahmen in Bezug auf die Wirksamkeit zur Erreichung der Ziele der WRRL bewertet.

Bei der Beurteilung der „Wirksamkeit“ wird im vorliegenden HWRM-Plan die Verringerung des Risikos durch Hochwasser und die Verbesserung des Umgangs mit dem Risiko betrachtet. Dadurch ist die Wirksamkeit einer Maßnahme auch dann sehr hoch, wenn sie die Bevölkerung zur Eigenvorsorge motiviert und das Schadenspotenzial durch richtiges Verhalten bei Hochwasser und individuellen Schutz sinkt.

Bei allen Maßnahmen mit mittlerem und hohem Aufwand wurde eine Gegenüberstellung von Aufwand und Wirksamkeit/Zielerreichung durchgeführt und die potenzielle Wirtschaftlichkeit der Maßnahme in erster Näherung eingeschätzt.

Im Ergebnis werden den unterschiedlichen Maßnahmenträgern Hinweise zu geeigneten und effizienten Maßnahmen an die Hand gegeben.

12.6 Zusammenfassung der Maßnahmenplanung

12.6.1 Aspekte

Die Ergebnisse der Maßnahmenplanung sind in den folgenden Tabellen für die verschiedenen Aspekte des Hochwasserrisikomanagements zusammengefasst.

Tabelle 57: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenart 301 bis 308

	HWRM-Zyklus			Zeithorizont der Maßnahmen				
Nr.	Aspekt des HWRM	Maßnahmenblock = LAWA-Handlungs-Bereich (2010)	Maßnahmenart	Einheit (Indikator) (Eingabe optional)	Gesamtzahl	Fortlaufend	Bis 2021	Nach 2021
301	Vermeidung	Vermeidung (Flächenvorsorge)	Angepasste Raumordnungs- und Regionalplanung	Anzahl Einzelmaßnahmen				
302			Festsetzung von Überschwemmungsgebieten	Fläche ÜSG (ha)				
303			Angepasste Bauleitplanung	Anzahl Einzelmaßnahmen				
304			Angepasste Flächennutzungen	Anzahl Einzelmaßnahmen				
305		Entfernung/Verlegung (Flächenvorsorge)	Entfernung oder Verlegung zur Anpassung	Anzahl Einzelmaßnahmen				
306		Verringerung (Bauvorsorge)	Hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren	Anzahl Einzelmaßnahmen				
307			Objektschutz	Anzahl geschützter Objekte				
308			Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	Anzahl Einzelmaßnahmen				

Tabelle 58: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenart 310 bis 320

	HWRM-Zyklus			Zeithorizont der Maßnahmen				
Nr.	Aspekt des HWRM	Maßnahmenblock = LAWA-Handlungs-Bereich (2010)	Maßnahmenart	Einheit (Indikator) (Eingabe optional)	Gesamtzahl der Maßnahme	Fortlaufend	Bis 2021	Nach 2021
310	Schutz	Management natürlicher Überschwemmungen/ Abfluss- und Einzugsgebiets-management (Natürlicher Wasserrückhalt)	Natürlicher Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (Gebietsretention)	Anzahl Einzelmaßnahmen				
311			Natürlicher Wasserrückhalt in der Gewässeraue (Gewässerretention)	Fläche (ha)				
312			Minderung der Flächenversiegelung	Fläche (ha				
313			Regenwassermanagement	Fläche (ha				
314			Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten	Fläche (ha				
315		Regulierung des Wasserabflusses (Technischer Hochwasserschutz)	Planung und Bau von HW-Rückhaltemaßnahmen	Anzahl Einzelmaßnahmen				
316			Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von HW-Rückhaltemaßnahmen	Anzahl Einzelmaßnahmen				
317		Anlagen im Gewässerbett und im Überschwemmungsgebiet (Technischer Hochwasserschutz)	Dämme, HW-Schutzwände, mobiler HW-Schutz (Bau)	Anzahl Einzelmaßnahmen				
318			Unterhaltung von stationären und mobilen Schutzbauwerken	Anzahl Einzelmaßnahmen				
319		Management von Oberflächengewässern (Technischer Hochwasserschutz)	Vergrößerung der HW-Abflussquerschnitte im Siedlungsraum und in Gewässerauen (Bau)	Anzahl Einzelmaßnahmen				
320			Freihaltung der HW-Abflussquerschnitte durch Gewässerunterhaltung	Anzahl Einzelmaßnahmen				

Tabelle 59: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen der Maßnahmenart 322 bis 327

	HWRM-Zyklus			Zeithorizont der Maßnahmen				
Nr.	Aspekt des HWRM	Maßnahmenblock = LAWA-Handlungs-Bereich (2010)	Maßnahmenart	Einheit (Indikator) (Eingabe optional)	Gesamtzahl der Maßnahme	Fortlaufend	Bis 2021	Nach 2021
322	Vorsorge	Hochwasservorher-sage und Warnungen	HW-Information und -Vorhersage	Anzahl HW-Warn- und Meldesysteme				
323		*(Informationsvorsorge)*	Kommunale Warn- und Informations-systeme	Anzahl kommunale Warn- und Informations-systeme				
324		Notfallplanung *(Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutz)*	Alarm- und Einsatzplanung	Anzahl Alarm- und Einsatz-pläne				
325		Öffentliches Bewusst-sein und Vorsorge *(Verhaltensvorsorge)*	Vorbereitung auf den Hochwasserfall	Anzahl Einzelmaßnahmen				
326		Sonstige Vorsorge *(Risikovorsorge)*	Finanzielle Vorsorge	Anzahl Einzelmaßnahmen				
327	Wiederher-stellung und Regeneration	Überwindung der Fol-gen für den Einzelnen und die Ge-sellschaft *(Regeneration)*	Aufbauhilfe und Wiederaufbau, Nachsorgeplanung	Anzahl Einzelmaßnahmen				

12.6.2 Schutzgüter

Zusammenfassung nach Mensch, Wirtschaftliche Tätigkeit, Umwelt, Kulturerbe

Wird im endgültigen HWRM-Plan dargestellt

12.6.3 Brennpunkte

Zusammenfassung nach Brennpunkt, unterteilt nach Mensch, Wirtsch.Tätigkeit, Umwelt, Kulturerbe
Wird im endgültigen HWRM-Plan dargestellt

12.6.4 NATIONALE MASSNAHMEN

Zusammenfassung nach Mensch, Wirtschaftliche Tätigkeit, Umwelt, Kulturerbe.

Wird im endgültigen HWRM-Plan dargestellt.

13 KOORDINATION IN DEN FLUSSGEBIETEN

Gemäß Artikel 6 Absatz 1 HWRM-RL [14] müssen die Mitgliedsstaaten der EU Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten von Flusseinzugsgebieten mit einem potentiell signifikanten Hochwasserrisiko gemäß Artikel 5 Absatz 1 HWRM-RL [14] erstellen.

Im Falle grenzüberschreitender Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sieht Artikel 6 Absatz 2 HWRM- RL [14] einen vorausgehenden Informationsaustausch zwischen den betroffenen Anrainerstaaten vor.

Die Berichterstattung an die EU-Kommission erfolgt gemäß „Reporting Sheet für die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten“ [14]. Der internationale Informationsaustausch ist insbesondere wichtig für die Identifizierung gemeinsamer Szenarien, wie zum Beispiel bzgl. der Auswirkungen des Klimawandels, und der internationalen Abstimmung des grenzüberschreitenden Hochwasserrisikomanagement.

Die Internationalen Flussschutzkommissionen

- Internationale Kommission zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS)
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)]
- Internationale Maaskommission (IMK)]

dienen dabei als Plattform, welche den Informationsaustausch und die erforderliche Koordinierung ermöglicht sowie die gemeinsam erarbeiteten Dokumente den Staaten und Kommunen zur Umsetzung der HWRM-RL [14] zur Verfügung stellt.

Bereits vor Inkrafttreten der HWRM-RL [14] wurden von den Anrainerstaaten der Flusseinzugsgebiete von Rhein, Maas, Mosel und Saar die Grundlagen für eine grenzüberschreitende Hochwasserschutzpolitik geschaffen. Der gemäß Artikel 6 Absatz 2 HWRM-RL zu leistende bi- oder trilaterale Informationsaustausch zwischen den Anrainerstaaten wird regelmäßig in den Arbeitsgruppen „Hydrologie und Hochwasserschutz“ der Flussschutzkommissionen berichtet.

14 ÜBERWACHUNG DES FORTSCHRITTS

Grundlage für die Überprüfung der Fortschritte ist die Erfassung der Informationen zu jeder Maßnahme in der Datenbank des Landes (LuxMaPro). Für jede Maßnahme werden die verantwortlichen Maßnameträger benannt sowie ein mit den Maßnahmenträgern abgestimmter voraussichtlicher Umsetzungszeitraum.

Alle Informationen in der Datenbank sind auch in Anlage 1 zusammengefasst.

Auf der Grundlage dieser Informationen lassen sich Abfragen erstellen, die den Stand der Umsetzung aufzeigen. Die Informationen aus den Rückläufen dieser Abfragen sind dann die Basis für die Fortschreibung der Maßnahmenplanung in der landesweiten Datenbank. Eine solche Abfrage bei den zuständigen Akteuren wird alle sechs Jahre durchgeführt und bei Bedarf mit der Ermittlung der Ist-Zustände für die WRRL koordiniert.

Verwendete Unterlagen

[1] LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen," LAWA, Magdeburg, 2013.

[2] United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), „Drainage bassin of the north sea and eastern atlantic. Chapter 7, Page 195," 07 2011. [Online]. Available: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/blanks/assessment/north_eastern_atlantic.pdf. [Zugriff am 21 07 2014].

[3] Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural. Ministère de l'Environnement, Admi-nistration des Eaux et Forêts., „Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Wuchsgebiete und Wuchsbezirke.," Eigenverlag, Luxemburg, 1995.

[4] L. Pfister, „Contexte hydro-climatologique du grand-duché de Luxembourg," CRP Gabriel Lippmann, 2014.

[5] STATEC, „Le Portail statistique du Luxembourg," [Online]. Available: www.statec.lu .

[6] Administration de la Gestion de l'Eau, „Trinkwasserschutzgebiete um Grundwasserfassungen," [Online]. Available: http://www.eau.public.lu/publications/brochures/ba_ZP_eau_potable/ZP_eau_potable_fr.pdf. [Zugriff am 22 09 2014].

[7] UNESCO, „Liste des UNESCO-Welterbes (Europa)," [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_des_UNESCO-Welterbes_(Europa)#L. [Zugriff am 21 07 2014].

[8] D. F. E. Mike Wagner, „Ursachenforschung zum Hochwasserereignis von Januar 1993 in der Region Ettelbrück/Diekirch," Luxemburg, 1995.

[9] Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Ministère de l'Intérieur, Ministère de l'Agriculture , „Les inondations de janvier 2003 au Grand-Duché de Luxembourg," Belvaux.

[10] Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, „Les inondations de janvier 2011 au Grand-Duché de Luxembourg," Belvaux.

[11] „Pressemitteilung – Hochwasserschutz ohne Grenzen – Intereg IV-A".

[12] Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du territoire – AGE, „Hochwasserfibel – Vorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten".

[13] Verwaltung der technischen Dienststellen der Landwirtschaft, Großherzogtum Luxemburg in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung der Stadt Ettelbrück und der Gemeindeverwaltung von Bourscheid , „Hochwasserrückhaltebecken an der „Wark" bei Welscheid," 1999.

[14] Europäische Union, „RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken," EU, 2007.

[15] Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden, Dezernat 41.2, „Hochwasserrisikomanagementplan für das Einzugsgebiet Schwarzbach / Taunus," Regierungspräsidium Darmstadt, Darmstadt, 2013.

[16] C. Bastian und R. Koster, „Vorgehensweise zur Erstellung der HW-Risikokarten entsprechend der neuen luxemburgischen Wassergesetzgebung," in *Berichtsreihe des Forums zur*

Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EU-HWRM-RL) , Tagungsband zur 2. Veranstaltung am 17. Juni 2010 in Kaiserslautern, Kaiserslautern, 2010.

[17] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz / Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire du Luxembourg, „TIMIS flood – Abschlussbericht," 2009.

[18] Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire du Luxembourg / LUWG / Ernst Basler+Partner, „TIMIS FLOOD - Technische Dokumentation Wasserspiegellagen," 2009.

[19] Administration de la gestion de l'eau (AGE), „Steckbriefe der luxemburgischen Fließgewässertypen," AGE, Esch-Belval, 2014.

[20] CRP-Gabriel Lippmann, Administration de la Gestion de l'Eau, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Administration des Services de Secours, Service de la Navigation, „l'Observatoire Hydro-Climatologique du Grand-Duché de Luxembourg," [Online]. Available: http://www.hydroclimato.lu/localisation.php. [Zugriff am 05 08 2014].

[21] Hospice de Pfaffenthal, „Les Hospices Civils de la Ville de Luxembourg," [Online]. Available: http://www.hcvl.lu/DE/historique.html. [Zugriff am 06 11 2014].

[22] Internationale Arbeitsgruppe Hochwasser an Mosel und Saar, „Synthese der hydrologischen Untersuchungen und Vorschläge für vorbeugende Startegien," 1996.

[23] LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen," LAWA, Dresden, 2010.

[24] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), „Bericht über die Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der internationalen Flussgebietseinheit ‚Rhein' und den Informationsaustausch nach Artikel 6 Abs. 2 der EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von HW-Risiken," IKSR, Koblenz, 2013.

[25] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), „Bericht über die Bestimmung der potenziell signifikanten Hochwasserrisikogebiete in der internationalen Flussgebietseinheit Rhein," IKSR, Koblenz, 2013.

[26] Administration de la gestion de l'eau, „Eist Waasser," AGE, Esch-Belval, 2013.

[27] Administration de la gestion de l'eau, „Allgemeine Beschreibung der Flussgebietseinheiten in Luxemburg," AGE, Esch-Belval, 2014.

[28] Administration de la gestion de l'eau, „Zuständige Behörden," AGE, Esch-Belval, 2014.

[29] Partenariat für Umwelt und Klima, „Synthesedokument der groupe de pilotage," 2011.

[30] Administration de la gestion de l'eau, „VI: Vulnerability assessment, climate change impacts and adaptation measures," 2013.

[31] Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'aménagement du territoire, „Anpassung an den Klimawandel - Strategien fürdie Raumplanung in Luxemburg," MDDI, Luxembourg, 2012.

[32] Administration de la gestion de l'eau, „Bewirtschaftungsplan 2009 - Kapitel Klimawandel," AGE, Esch-Belval, 2009.

[33] Administration de la gestion de l'eau, „Draft stratégies d'adaptation aux variations climatiques dans le domaine de l'eau," AGE, Esch-Belval, 2011.

[34] Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS), „Bericht der IKSMS über die Umsetzung der Artikel 4 und 5 der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos) im Mosel-Saareinzugsgebiet," IKSMS, Trier, 2013.

[35] Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS), „Echange d'informations, au titre de l'article 6, paragraphe 2 de la DI, sur l'élaboration de cartes des zones inondables et des risques d'inondation pour le bassin de la Moselle et de la Sarre," IKSMS, Trier, 2013.

[36] Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar (IKSMS), „Ermittlung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Mosel- und Saareinzugsgebiet," FLOW MS, Trier, 2013.

[37] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), „Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins," IKSR, Koblenz, 2011.

[38] Administration de la gestion de l'eau, „Leitfaden für den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs," AGE, Esch-Belval, 2013.

[39] Administration de la gestion de l'eau, „Leitfaden für den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs," AGE, Esch-Belval, 2007.

[40] Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz / Rheinland-Pfalz, Administration de la gestion de l'eau / Luxembourg, „Hochwassergefahrenkarten für Luxemburg und Rheinland-Pfalz / Cartes des zones inondables pour le Luxembourg et la Rhénanie-Palatinat," 2008.

[41] United Nations, „Report of the in-depth review of the fifth national communication of Luxembourg, according Kyoto Protocol," UN, 2012.

[42] Großherzogtum Luxemburg, *Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau,* Luxembourg: GdL, 2008.

[43] Maison de l'eau, „Aquafil," [Online]. Available: http://attert.aquafil.net/fr/layout/index_fr.php?numlang=1. [Zugriff am 07 08 2014].

[44] „Ourtal," [Online]. Available: http://www.ourtal.com/de/.

[45] S. Wernicke und E. Rabold, „Our-Explorer," Ernst Kirsch Design AG , [Online]. Available: http://www.our-explorer.lu/index.php?id=3;lang=de. [Zugriff am 18 08 2014].

[46] Wikipedia, „Sauer (Mosel)," [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Sauer_(Mosel). [Zugriff am 19 08 2014].

[47] Wikipedia, „Mosel," [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Mosel. [Zugriff am 19 08 2014].

[48] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), „Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage," Wiesbaden, 2007.

[49] Société Electrique de l'Our, „Hauptaktivitäten - PSW Vianden - Anlagen - Technische Daten SEO," [Online]. [Zugriff am 01 08 2014].

[50] HYDRON GmbH im Auftrag der Internationalen Kommission zum Schutz von Mosel und Saar (IKSMS) und des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG), „Wasserhaushaltsmodellierungen mit COSMO-CLM-Daten (Version 4.8) run1, run2 und run3 für das Mosel- und Saareinzugsgebiet," 2013.

[51] Centre Culturel de Rencontre Abbaye de Neumünster (CCRN), „Neimënster," [Online]. Available: https://www.neimenster.lu/Culture/Neimenster/Historique. [Zugriff am 06 11 2014].

[52] Pont et Chaussées, Ministère des Travaux Publics , „Barrage d'Esch-sur-Sûre – Bilan d'inspection décennale 2002," 2002.

[53] Administration de la Gestion de l'eau, *Präsentation Esch/Sauer.*

[54] Ministère de l'Intérieur et à la grande région - AGE, Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen – Version März 2010, 2010.

[55] Geschichtsfrënn Reimech A.s.b.l., D' Musel kënnt, Remich: Gerard Klopp, 2014.

Anlage 1: LISTE DER FESTGELEGTEN MASSNAHMEN