Umsetzung der
Hochwasserrisikomanagementrichtlinie
(2007/60/EG)

VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS

ZWEITER ZYKLUS (2015 – 2021)

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Administration de la gestion de l'eau

Ausgearbeitet von

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Administration de la gestion de l'eau

Administration de la gestion de l'eau
Division de l'hydrologie
1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette

E-Mail: hydrologie@eau.etat.lu
Internet: www.waasser.lu

Inhaltsverzeichnis

1 Hochwasserrisikomanagementrichtlinie 8

1.1 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in Zyklus 1 10

2 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in Zyklus 2 12

2.1 Aufnahme von Schutzgütern 12

2.2 Signifikanzkriterium 13

2.3 Vergangene Hochwasserereignisse 14

a. Hochwasser vom Januar 2011 14

b. Starkregenereignis im Ernztal 2016 15

c. Übersicht über die höchsten gemessenen Abflüsse pro Pegel und Jahr 16

3 Verwendete Daten 17

3.1 Flächennutzung: Aufteilung in Gruppen 19

3.2 Flächennutzung: Gemeindezuordnung 20

3.3 Gebäudespezifische Daten 20

3.4 Einwohnerdichte 21

4 Methodik 22

4.1 Personen und Sachschäden 23

4.2 Wirtschaftsschäden 24

4.3 Umweltschäden 25

4.4 Kulturschäden 26

5 Ergebnisse 27

5.1 Risikogewässer: Betroffene Siedlungsflächen und Personen 28

5.2 Siedlungsflächen 32

5.3 Betroffene Personen 34

5.4 Sensible Gebäude 36

5.5 Infrastruktur 37

5.6 Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft 38

5.7 Umwelt 42

5.8 Kultur 45

6 Zusammenfassung und Ausblick 47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Etappen des HWRM-RL-Zyklus 8

Abbildung 2: Unterschiedliche Hochwasserjährlichkeiten (am Beispiel der Eisch) 9

Abbildung 3: Hochwasserrisikogewässer im ersten Zyklus 11

Abbildung 4: Aufnahme von Schutzgütern; Rot = betroffen, Grün = nicht betroffen 13

Abbildung 5: Hochwasser 2011 an der Attert 14

Abbildung 6: Niederschlagsjährlichkeiten beim Starkregenereignis 2016 (LIST, 2018) 15

Abbildung 7: Siedlungsfläche (rot) im Überschwemmungsgebiet 23

Abbildung 8: Risikogewässer nach Artikel 4 der HWRM-RL 27

Abbildung 9: Karte der potentiell betroffenen Siedlungsfläche pro Gewässer im HQ_{extrem} 29

Abbildung 10: Karte der potentiell betroffenen Personen im HQ_{extrem} pro Gewässer 31

Abbildung 11: Karte der potentiell betroffenen Siedlungsflächen pro Gemeinde im HQ_{extrem} 33

Abbildung 12: Karte der potentiell betroffenen Personen im HQ_{extrem} pro Gemeinde 35

Abbildung 13: Karten der potentiell betroffenen sensiblen Gebäude im HQ_{extrem} 36

Abbildung 14: Karte der potentiell betroffenen Infrastruktur im HQ_{extrem} 37

Abbildung 15: Karte der potentiell betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen im HQ_{extrem} pro Gemeinde 39

Abbildung 16: Karte der potentiell betroffenen Landwirtschaftsflächen im HQ_{extrem} pro Gemeinde 41

Abbildung 17: Karte der potentiell betroffenen Natura-2000-Gebiete 43

Abbildung 18: Karte der potentiell betroffenen Natura-2000-Gebiete 44

Abbildung 19: Karte der potentiellen betroffenen kulturellen Einrichtungen im HQ_{extrem} 46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Schutzgüter als Basis der Risikobewertung 12

Tabelle 2: Höchste Jahresabflüsse [m^3/s] 16

Tabelle 3: Auflistung der verwendeten Daten und Dateiformate 17

Tabelle 4: Zusammenfügung der Flächennutzungsart „Siedlung“ 19

Tabelle 5: Zusammenfügung der Flächennutzungsart „Industrie & Gewerbe“ 19

Tabelle 6: Zusammenfügung der Flächennutzungsart „Landwirtschaft“ 19

Tabelle 7: Zusammenfügung von Gebäudetypen nach Nutzungsart (1) 20

Tabelle 8: Zusammenfügung von Gebäudetypen nach Nutzungsart (2) 21

Tabelle 9: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Personen- und Sachschäden“ 24

Tabelle 10: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Wirtschafts“-Schäden 25

Tabelle 11: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Umwelt“-Schäden 25

Tabelle 12: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Kultur“-Schäden 26

Tabelle 13: Potentiell betroffene Siedlungsfläche [ha] pro Gewässer und Hochwasserszenario 28

Tabelle 14: Potentiell betroffene Personen pro Gewässer und Hochwasserszenario 30

Tabelle 15: Potentiell betroffene Siedlungsfläche [ha] pro Gemeinde und Hochwasserszenario 32

Tabelle 16: Potentiell betroffene Personen pro Gemeinde und Hochwasserszenario 34

Tabelle 17: Anzahl an potentiell betroffenen sensiblen Gebäuden 36

Tabelle 18: Anzahl an potentiell betroffener Infrastruktur 37

Tabelle 19: Potentiell betroffene Industrie- und Wirtschaftsflächen [ha] pro Gemeinde und Hochwasserszenario 38

Tabelle 20: Potentiell betroffene Landwirtschaftsflächen [ha] pro Gemeinde und Hochwasserszenario 40

Tabelle 21: Potentiell betroffene Naturschutzgebiete Gebiete 42

Tabelle 22: Potentiell betroffene Trinkwasserentnahmestellen 44

Tabelle 23: Potentiell betroffene Anlagen mit negativen Folgen für die Umwelt 45

Tabelle 24: Potentiell betroffene kulturelle Einrichtungen pro Gemeinde und Hochwasserszenario 45

Anhang:

1. Karte: Betroffene Personen pro Gewässer im Überschwemmungsgebiet des HQ_{10}
2. Karte: Betroffene Personen pro Gewässer im Überschwemmungsgebiet des HQ_{100}
3. Karte: Betroffene Personen pro Gewässer im Überschwemmungsgebiet des HQ_{extrem}
4. Karte: Betroffene Personen pro Gemeinde im Überschwemmungsgebiet des HQ_{10}
5. Karte: Betroffene Personen pro Gemeinde im Überschwemmungsgebiet des HQ_{100}
6. Karte: Betroffene Personen pro Gemeinde im Überschwemmungsgebiet des HQ_{extrem}
7. Tabelle: Betroffene Personen pro Gemeinde und Hochwasserszenario

1 Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

Am 23. Oktober 2007 wurde vom Europäischen Parlament und vom Europäischen Rat die *„Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“*, kurz HWRM-RL verabschiedet. Ziel dieser Richtlinie ist es, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten in der Gemeinschaft zu schaffen. Die Umsetzung der Richtlinie geschieht in Zyklen von jeweils 6 Jahren und umfasst folgende Schritte:

- Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Ausweisung der Risikogewässer
- Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten
- Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

Der erste Zyklus fand in den Jahren 2009-2015 statt und endete mit der Veröffentlichung des ersten Hochwasserrisikomanagementplans, kurz HWRM-PL, am 21ten Dezember 2015.

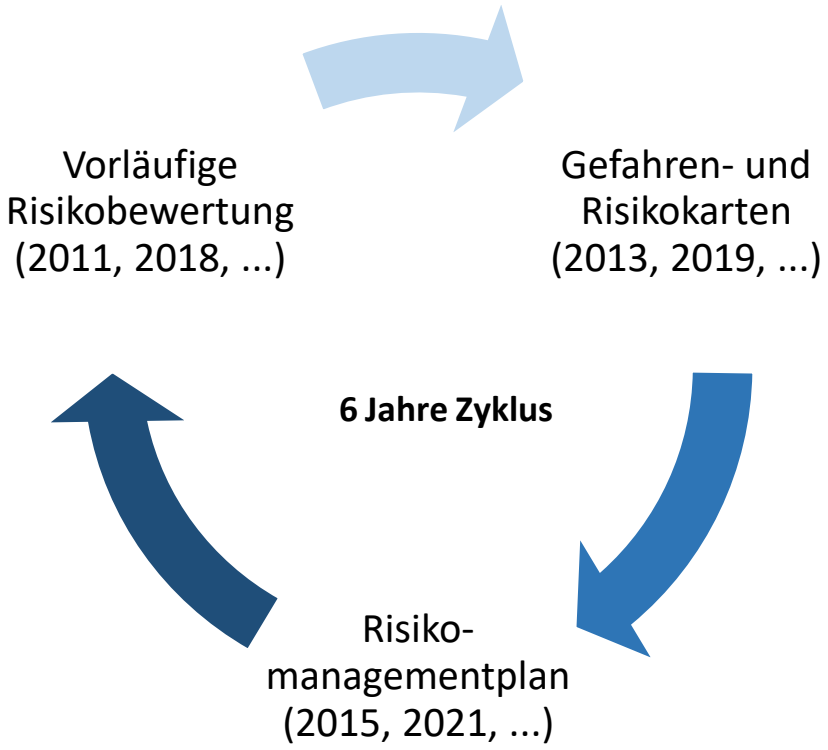


Abbildung 1: Etappen des HWRM-RL-Zyklus

Im zweiten Zyklus liegt der Hauptpunkt der Arbeiten in der Überprüfung und Neubewertung, beziehungsweise der Überarbeitung der Erkenntnisse aus dem ersten Zyklus. Dies bedeutet, dass alle Schritte aus dem ersten Zyklus wiederholt und bewertet werden, um anschließend eventuelle Anpassungen durchzuführen.

In dem vorliegenden Dokument wird die Bewertung des Hochwasserrisikos behandelt.

Die HWRM-RL definiert Hochwasser als *„zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist. Diese umfasst Überflutungen durch Flüsse, Gebirgsbäche, zeitweise ausgesetzte Wasserströme im Mittelmeerraum sowie durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser; Überflutungen aus Abwassersystemen können* ausgenommen werden“.

Diese Definition zeigt auf, dass Hochwasser verschiedene Ursachen und Erscheinungsformen haben kann. Des Weiteren ist es nicht unüblich, dass die verschiedenen Hochwassertypen gemeinsam auftreten und untereinander interagieren. In Luxemburg treten jedoch nicht alle der oben genannten Überflutungsarten auf. Aufgrund der geografischen Lage des Landes, ohne Anschluss an ein Meer, kann Hochwasser durch *„zeitweise umgesetzte Wasserströme im Mittelmeerraum, sowie durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser“* ausgeschlossen werden. In der vorläufigen Hochwasserrisikobewertung wird sich aktuell nur auf die Gefahren durch Flusshochwasser bezogen[1].

Insgesamt beruht die Untersuchung auf drei Szenarien:

- Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQ_{10})
- Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ_{100})
- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Szenarien für Extremereignisse (HQ_{extrem})

HQ_{10}	Abfluss [m³/s]	W-Stand [mNN]
Häufiges Ereignis	69,3	231,98

HQ_{100}	Abfluss [m³/s]	W-Stand [mNN]
Seltenes Ereignis	100,6	233,04

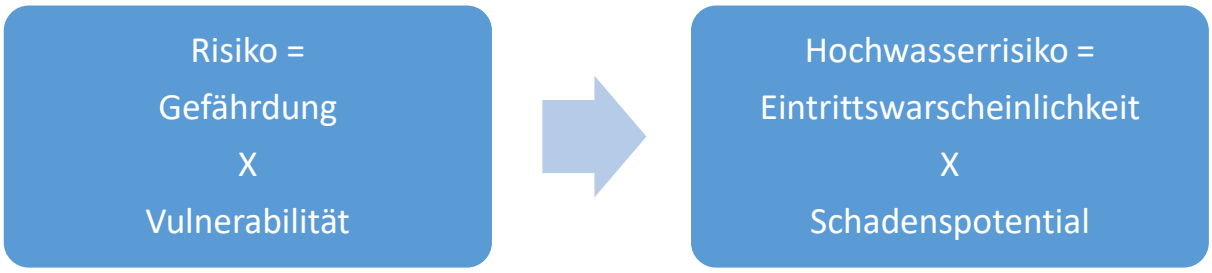
HQ_{extrem}	Abfluss [m³/s]	W-Stand [mNN]
Sehr seltenes Ereignis	140,9	233,83

Abbildung 2: Unterschiedliche Hochwasserjährlichkeiten (am Beispiel der Eisch)

[1] Bei der Umsetzung der HWRM-RL wurde Starkregen bislang noch nicht beachtet. Aktuell läuft ein Projekt, begleitet von der Administration de la gestion de l’eau, zur Bestimmung der Risikogebiete bei Starkregen.

Hochwasserrisiko wird nach der Richtlinie definiert als die *„Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziellen nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten“*.

Allgemein beschreibt das Risiko den Zusammenhang zwischen gewissen Ereignissen beziehungsweise einer Gefährdung und einer negativen Auswirkung. Im Fall von Hochwasserrisiko ergibt sich die Gefährdung besonders von der Intensität und der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Hochwasserereignisses. Die negativen Auswirkungen hängen von der Vulnerabilität ab. Sie setzt sich aus der Exposition (also dem „Ausgesetzt sein“), der Resistenz/Widerstandsfähigkeit/Anfälligkeit und des Werts von Risikoelementen gegenüber einer Gefahr zusammen.



1.1 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in Zyklus 1

Die Vorgehensweise der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach HWRM-RL wird in ihrem Artikel 4 beschrieben. Hiernach soll, beziehungsweise kann, die vorläufige Risikobewertung auf der Grundlage vorhandener oder leicht abzuleitender Informationen durchgeführt werden. Insgesamt sollen mindestens folgende Informationen zur Risikoeinschätzung herangezogen werden:

- 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 ist es, die (Fluss-)Gebiete zu bestimmen, in denen die EU-Mitgliedsländer von einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko ausgehen. Nur für diese Gebiete sollen (nach Artikel 6) Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sowie der HWRM-Plan erstellt werden.

Im Zuge der ersten Umsetzung der HWRM-RL bot die EU den Mitgliedsstaaten die Möglichkeit, die Ermittlung des Hochwasserrisikos und die damit verbundene Bestimmung der Risikogebiete abweichend der vorgegebenen Methode nach Artikel 4 durchzuführen. Der Artikel 13 gibt als Bedingung hierfür an, dass die Mitgliedstaaten bereits vor dem 22. Dezember 2010 eine Risikoanalyse durchgeführt haben. Luxemburg bezog sich auf diese

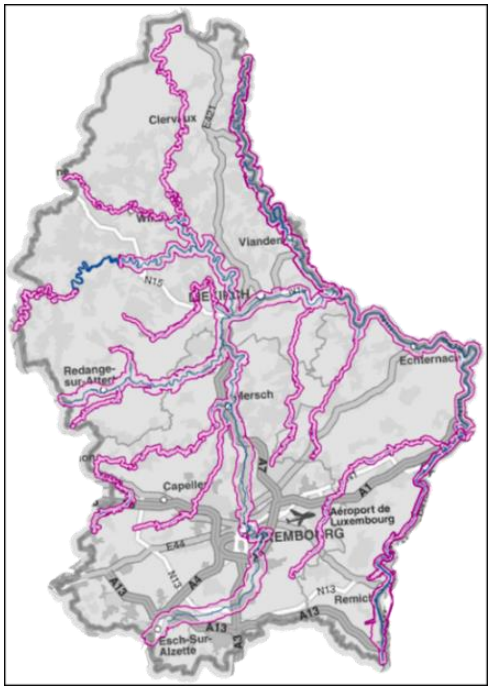
Möglichkeit, genauer auf Artikel 13(1)a und 13(2). Dieser Artikel 13 galt nur als Übergangsmaßnahme und ist somit im zweiten Zyklus nicht mehr anwendbar.

Somit wurde die Risikobewertung anhand der Ergebnisse der Studie TIMIS Flood („Transnational Internet Map Information System on Flooding“) vorgenommen, einem Interreg-Projekt, welches 2008 abgeschlossen wurde. TIMIS selbst war ein Folgeprojekt des Gefahrenatlas Mosel.

Das Projekt „Grenzüberschreitender Atlas der Überschwemmungsgebiete im Einzugsgebiet der Mosel“ war eine Zusammenarbeit zwischen Luxemburg und Rheinland-Pfalz mit dem Ziel Informationen über die Hochwassergefährdung bei Hochwässern seltener Eintrittswahrscheinlichkeiten zu erhalten. Das Projekt entstand im Rahmen des IRMA-Programmes (INTERREG IIC Rhein-Maas- Aktivitäten) und umfasste neben dem Moseltal auch alle wichtigen Nebenflüsse von der französisch-luxemburgischen Grenze flussabwärts der Mosel. Das Projekt konnte nach 3–jähriger Laufzeit im Herbst 2002 abgeschlossen werden.

Das TIMIS-Projekt wurde 2002 unter dem Eindruck der Hochwässer von 1993, 1995 und 2003 an Mosel, Sauer und Saar als INTERREG IIIB-Projekt initiiert. TIMIS-flood wurde im Auftrag von sieben Projektpartnern aus Luxemburg, Frankreich und Deutschland abgewickelt. Die Hauptziele waren die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten, 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.

Auf Basis des TIMIS-Projektes wurden 15 Gewässer Luxemburgs als Risikogewässer eingestuft.



Gewässer mit einem signifikantem Hochwasserrisiko (Stand 2015)		
Alzette	Ernze noire	Roudbaach
Attert	Mamer	Sûre
Clerve	Moselle	Syre
Eisch	Our	Wark
Ernze blanche	Pall	Wiltz

Abbildung 3: Hochwasserrisikogewässer im ersten Zyklus

2 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in Zyklus 2

Wie erwähnt kann Artikel 13 der HWRM-RL im zweiten Zyklus nicht mehr angewendet werden. Hierdurch ist eine Risikobewertung nach Artikel 4 vorzunehmen. Demnach wird die Bewertung auf der „Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen“ und der Analyse der vergangenen Hochwasserereignisse (ab 2011) durchgeführt.

2.1 Aufnahme von Schutzgütern

In Luxemburg wird die Untersuchung an die Methodik der LAWA nach den *„Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EUHWRM-RL“* angelehnt.

Die Überprüfung der Risikogebiete erfolgt grundsätzlich durch Analyse solcher Gewässerabschnitte, die im ersten Zyklus als Risikogewässer ausgewiesen wurden. Für die Gewässer, die außerhalb der Risikogebiete des 1. Zyklus liegen, gibt es i.d.R. keine Daten und Erkenntnisse, da sie im 1. Zyklus nicht weiterbearbeitet wurden. Hier ist zu prüfen, inwieweit zwischenzeitlich eingetretene Schadensereignisse oder neue Betroffenheiten innerhalb der Überschwemmungsgebiete eine (Neu-)Bewertung der Risiken nötig machen. Für Luxemburg wurde beschlossen, dass neben den 15 ursprünglichen Gewässern noch 2 weitere untersucht werden sollten, die Gander und die Chiers.

Gründe hierfür waren unter anderem vergangene Hochwasserereignisse (Gander) sowie ein möglich hohes Schadenspotential aufgrund großer Siedlungsflächen (Chiers) entlang des Gewässers.

Die Untersuchung beruht auf der Aufnahme aller Schutzgüter, welche sich innerhalb der Überschwemmungszonen befinden. Die Schutzgüter wurden in vier Klassen unterteilt, Personen und Sachschäden, Umwelt, Wirtschaft und Kulturobjekte. Dies in Anlehnung an das Ziel der HWRM-RL, der Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen insbesondere auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Leben, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und die Infrastrukturen.

Tabelle 1 : Schutzgüter als Basis der Risikobewertung

Personen und Sachschäden	Wirtschaft	Umwelt	Kultur
Siedlungsfläche Personen Gebäude allg. Sensible Gebäude	Gewerbe Industrie Landwirtschaft	SEVESO-Anlagen IED Anlagen Altlasten Natura 2000 Trinkwasser-entnahmestellen Tankstellen	Museen Schlösser/Burgen Kirchen Weltkulturerbe
Infrastruktur Bahnhöfe Elektrizitätsversorgung Verkehrsflächen			

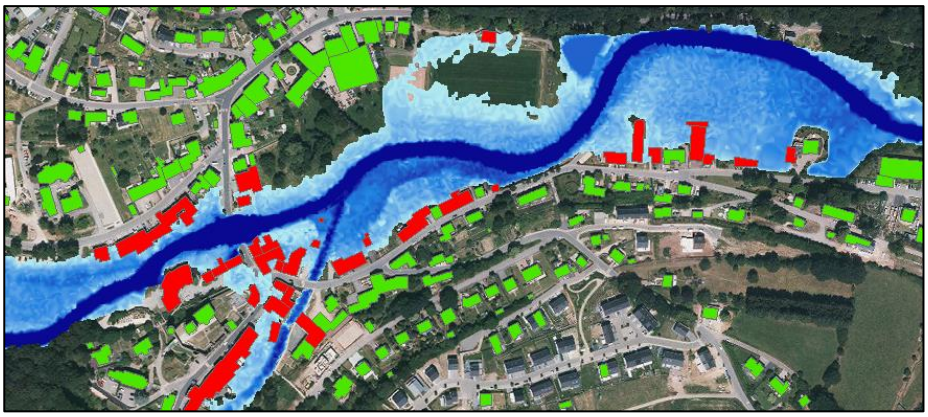


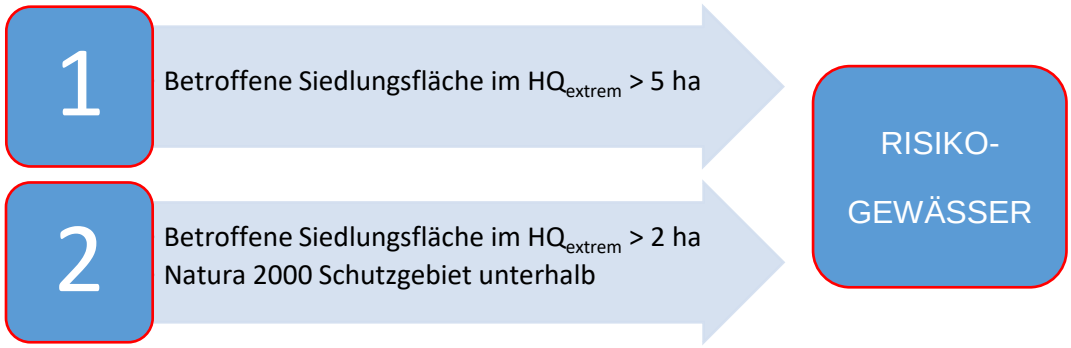
Abbildung 4: Aufnahme von Schutzgütern; Rot = betroffen, Grün = nicht betroffen

An dieser Stelle soll darauf aufmerksam gemacht werden, dass die hier vorliegende Untersuchung nur auf dem Kriterium beruht, ob sich ein Schutzgut innerhalb der Überschwemmungszonen befindet. Eine Bewertung über die Höhe des Risikos in Abhängigkeit zur Wassertiefe oder Fließgeschwindigkeit findet nicht statt. Auch konnte nicht untersucht werden, ob einige der sich im Risikogebiet befindlichen Gebäude eine Resilienz gegenüber Hochwasser ausweisen. Dies wäre zum Beispiel der Fall wenn ein Gebäude hochwasserangepasst gebaut wurde.

Des Weiteren ist es möglich, dass nicht alle Schutzgüter erfasst worden sind.

2.2 Signifikanzkriterium

Die HWRM-RL spricht von signifikantem Hochwasserrisiko. Die Signifikanz ist grundsätzlich für die Gebiete anzunehmen, in denen infolge von Überschwemmungen ein hohes Schadenspotenzial besteht. Dies ist insbesondere bei Siedlungsgebieten entlang Gewässern der Fall. Für die Bewertung des Risikos bedeutet dies, dass ein Schwellenwert eingeführt werden muss, welcher das „hohe Schadenspotential“ definiert. Wird dieser überschritten, gilt für das Gewässer ein **signifikantes Hochwasserrisiko** nach Artikel 4 der HWRM-RL. In der Folge wird das Gewässer als Risikogewässer ausgewiesen. Dieser Schwellenwert wird als Signifikanzkriterium bezeichnet. Die Mitgliedsstaaten sind frei in der Wahl ihres jeweiligen Schwellenwertes. In Luxemburg wurde für die Festlegung des Risikos folgende Kriterien festgelegt:



Die Risikoausweisung bezieht sich auf das gesamte Gewässer, nicht auf einzelne Gemeinden.

2.3 Vergangene Hochwasserereignisse

a. Hochwasser vom Januar 2011

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.

Die hohe Abflussmenge, welche zum Hochwasser führte, generierte sich aus der Kombination aus dem raschem schmelzen der Schneedecke und gleichzeitigen Niederschlägen.

Das Hochwasserereignis fand zwischen dem 6. Januar 2011 und dem 9. Januar statt. Die Temperatur stieg in diesen Tagen deutlich an und erreichte am 8. Januar bis zu 14 Grad. Die meisten Niederschläge wurden im Westen des Landes mit fast 50 mm in 2 Tage gemessen. Insgesamt fiel im Süden mehr Regen als im nördlichen Teil des Landes. Der Osten war mit nur etwa 20 mm in diesem Zeitraum am regenärmsten.

Abbildung 5: Hochwasser 2011 an der Attert

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.

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

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

b. Starkregenereignis im Ernztal 2016

Am frühen Abend des 22. Juli 2016 wüteten im Nord-Osten Luxemburgs über dem Ernztal starke konvektive Gewitter mit extremen, kurzzeitigen und sehr lokalen Niederschlägen, welche heftige Sturzfluten und große Schäden im Ernztal zur Folge hatten.

Die Topographie des Ernztals wird von der Weißen Ernz, einem von Süden nach Norden fließenden großen Bach geprägt. Sie fließt durch tief eingeschnittene Kerbtäler. Steile Hänge, Sandstein und reichlich vorhandenes Geschiebe charakterisieren das Gebiet.

Das Starkregenereignis traf das Ernztal auf der Höhe von Larochette, so dass die Weiße Ernz nur flussaufwärts im Oberlauf betroffen war. Dies verdeutlicht die präzise kleinräumliche Ausprägung von Starkregenereignissen und zeigt die Schwierigkeit Intensitäten und räumliche Ausdehnung von solchen Niederschlägen sicher vorherzusehen. Die gemessenen Niederschlagsintensitäten erreichten lokal in Christnach bis zu 20 mm in 10 min, 50 mm in 1 h und 70 mm in 6 h, was einem Wiederkehrintervall von über 100 Jahren entspricht.

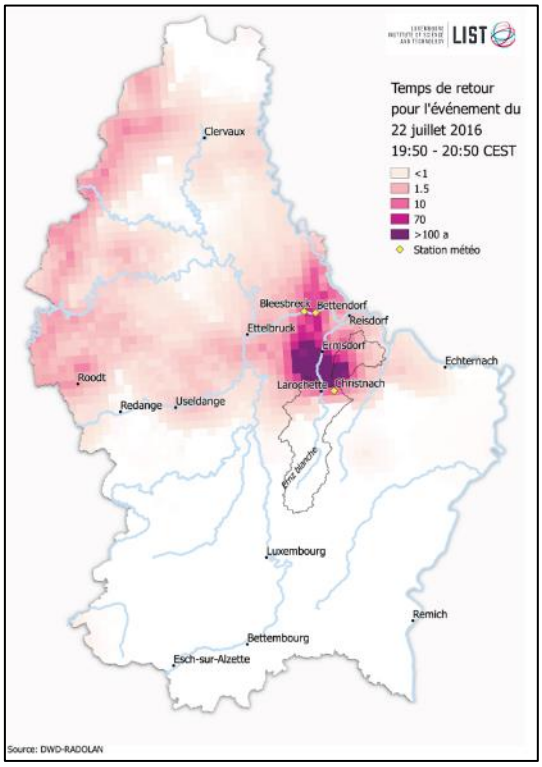


Abbildung 6: Niederschlagsjährlichkeiten beim Starkregenereignis 2016 (LIST, 2018)

Auf dieses außergewöhnlich starke konvektive Wetterereignis reagierten die lokalen Flusssysteme mit einer sehr schnell und hoch ansteigenden Sturzflut. So stieg der Wasserstand am Pegel Larochette innerhalb von 90 min auf den Scheitelpunkt von 175,9 cm und stieg im Maximum innerhalb von 15 min um 63 cm. Flussabwärts am Pegel Reisdorf erreichte die Hochwasserwelle den Scheitelpunkt bei 293,9 cm. Dies geschah ca. 3 Stunden nach Beginn der Niederschläge.

c. Übersicht über die höchsten gemessenen Abflüsse pro Pegel und Jahr

Einen Überblick über die Hochwassersituation der letzten Jahre bietet die Tabelle 2. Es zeigt die höchsten gemessenen Abflüsse pro Jahr an den Pegeln wo eine statistische Auswertung vorliegt.

Tabelle 2: Höchste Jahresabflüsse [m³/s]

Pegel	Gewässer	EZG [km²]	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hesperange	Alzette	292,3	79,6	40,62	44,47	23,97	21,84	50,33
Pfaffenthal	Alzette	360,5	88	53,65	62,01	48,86	37,9	54,6
Mersch	Alzette	707	142	102	96,51	48,29	49,04	75,94
Ettelbruck	Alzette	1091,9	239	167	151,9	88,14	73,82	104,9
Reichlange	Attert	162,7	62,8	39,58	28,05	25,09	23,6	26,82
Bissen	Attert	291,5	107	61,48	43,88	37,59	36,77	39,2
Dasbourg	Our	450,4	128	72,87	54	52,54	60,7	43,83
Vianden	Our	641,3	169	115,3	75,32	68,76	82,09	66,37
Bigonville	Sauer	308,4	85	54,34	48,16	38,66	34,07	40,17
Michelau	Sauer	946,7	189	127,5	86,95	61,73	61,9	102,3
Diekirch	Sauer	2149	343	283,3	216	165,6	146	188,8
Rosport	Sauer	4231,8	770	571,1	343,2	345,7	296,4	353,4
Kautenbach	Wiltz	427,7	88,6	52,6	36,4	25,35	29,98	45,35

Legende:

Kein HW	> HQ2	>HQ10	>HQ20	>HQ50	>HQ100

3 Verwendete Daten

Tabelle 3: Auflistung der verwendeten Daten und Dateiformate

Betreff	Datensätze	Herausgeber	Format	Jahr
Überschwemmungsgebiete	Hochwassergefahrenkarten (HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem})	AGE	Shapefile	2013
Gemeindegrenzen / Gemeindeflächen	Limites administratives du Grand-Duché de Luxembourg LIMADM_COMMUNES.shp	ACT	Shapefile	2018
Flächennutzungen	Occupation biophysique du Sol (OBS 2007)	MDDI	Shapefile	2007 **(*)**
Einwohnerzahl	Gesamteinwohnerzahl der Gemeinden	STATEC	Excel	2017
Sensible Gebäude	BD-L-TC Datenbank bd5_ed2015.batiment_polygon.shp	ACT	Shapefile	2015
Gebäude	BD-L-TC Datenbank bd5_ed2015.batiment_polygon.shp	ACT	Shapefile	2015
Bahn- und Busbahnhöfe	BD-L-TC Datenbank bd5_ed2015.batiment_polygon.shp	ACT	Shapefile	2015
Elektro-Infrastruktur	BD-L-TC Datenbank bd5_ed2015.poste_elec_polygon.shp bd5_ed2015.construc_surf_polygon.shp	ACT	Shapefile	2015
SEVESO III Anlagen	Geoportail.lu, Thema: ALLGEMEIN SEVESO Standorte nach Anlage 1 der Richtlinie 2012/18/EU	AEV		2018
IED Anlagen	Standort der IED-Anlagen Industrieemissionen-Richtlinie 2010/75/EU	AEV	Pdf	2018

Altlasten- und Altlastverdachtsflächen	Altlasten- und Altlastverdachtsflächen Shapefile	AEV	Shapefile	2018
Tankstellen	Geoportail.lu, Thema: LENOZ Tankstellen	ACT		2018
Naturschutzgebiete	Geoportail.lu, Thema: UMWELT Naturschutzgebiete von nationalem Interesse	ANF		2018
Natura 2000	Natura 2000 Gebiete, Habitate und Vogelschutzgebiete	MDDI	Shapefile	2018
Trinkwasserentnahmestellen	Lokalisierung der Entnahmestellen	AGE	Shapefile	2018
Kulturgüter bzw. Kulturobjekte	BD-L-TC Datenbank bd5_ed2015.batiment_polygon.shp	ACT	Shapefile	2015
Weltkulturerbe	Standorte der ausgewiesenen Weltkulturerbe	UNESCO		2018

(*) Laut Angaben des ACT soll 2018 eine Neuauflage des OBS-Datensatzes erscheinen. Dieser war zum Zeitpunkt des Projektes noch nicht verfügbar.

Abkürzungen:

ACT: Administration du Cadastre et de la Topographie
AEV: Administration de l'environnement
AGE : Administration de la gestion de l'eau
ANF : Administration de la nature et des forêts
MDDI : Ministère du Développement Durable et des Infrastructures (bis 2018)
STATEC : Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché de Luxembourg
UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

3.1 Flächennutzung: Aufteilung in Gruppen

Der OBS-Datensatz bildet alle Flächen des Landes ab, aufgeteilt nach Flächennutzungen bzw. Biotopen, genannt Klassen. Insgesamt werden 76 unterschiedliche Klassen unterschieden. Zur Risikobewertung des Hochwassers wurden die Teilflächen in 6 Risikogruppen aufgeteilt; Siedlung, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, Verkehrsfläche, sonstige Flächen von Interesse und Restflächen. Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung der einzelnen OBS-Klassen zu den Risikogruppen.

Tabelle 4: Zusammenfügung der Flächennutzungsart „Siedlung“

Siedlung : Risikogruppe [SI]	
1.1.1	Siedlung, verdichtet, City
1.1.2.1.1	Siedlung mit bedeutender Vegetation
1.1.2.1.2	Siedlung ohne bedeutende Vegetation
1.1.2.2	Siedlungsbänder entlang von Straßen
1.1.2.4	Einzelhäuser, Höfe etc. außerhalb Bebauung

Tabelle 5: Zusammenfügung der Flächennutzungsart „Industrie & Gewerbe“

Industrie und Gewerbe : Risikogruppe [I&G]	
1.2.1.1.1	Industrie
1.2.1.1.2	Gewerbe, Militär, Dienstleistung
1.2.1.2	Öffentliche Bebauung
1.2.3	Hafengebiete
1.3.1	Abbaufläche, Tagebau

Tabelle 6: Zusammenfügung der Flächennutzungsart „Landwirtschaft“

Landwirtschaft : Risikogruppe [L]	
2.1.1.1	Acker
2.1.1.2	Baumschule, Gartenbau
2.3.1.1	Feuchtgrünland
1.2.1.4	gewerbliche Landwirtschaft (Stallanlagen, Gewächshäuser)
2.3.1.2	Mesophiles Grünland
2.2.2.2	Obst, Niederstamm
2.2.2.1	Streuobst, Hochstamm
2.2.1.2	Weinbau, sonstige
2.2.1.1	Weinbau, Terrasse

3.2 Flächennutzung: Gemeindezuordnung

Neben dem Zusammenfügen einzelner Flächennutzungsarten zu Risikogruppen, mussten die OBS-Daten weiterverarbeitet werden, um ihnen zusätzliche Informationen zuzuteilen. Dem OBS-Datensatz fehlt die Information der Gemeindezugehörigkeit der Teilflächen. Diese Zuordnung geschah durch Verschneidung des OBS-Datensatzes mit dem Gemeinde-Shapefile. Dies ist entscheidend zur Auswertung des Schadenspotentials auf Gemeindeebene.

3.3 Gebäudespezifische Daten

Die Daten bezüglich einzelner Gebäude stammen aus der topo-kartographischen Datenbank (BD-L-TC) der Administration du Cadastre et de la Topographie von 2015. Diese hat 2013 alle Gebäude des Landes aufgenommen und ihnen ihre Nutzung zugeteilt. Für die Auswertung des Hochwasserrisikos waren diese zu detailliert, so dass einige Nutzungen in Gebäudegruppen zusammengefügt wurden. Tabelle 8 zeigt dies.

Tabelle 7: Zusammenfügung von Gebäudetypen nach Nutzungsart (1)

Nutzung	Gebäudeart	Attribut
Schule und Weiterbildungseinrichtungen	École, collège, lycée, université	40701
	Maison d'enfants	40702
	Centre d'éducation différenciée	40703
	Conservatoire de musique	40704
	Garderie	40705
	Centre socio-éducatif	40706
Museen, Bibliotheken, Theater, etc.	Théâtre	41001
	Musée	41002
	Bibliothèque	41003
	Site historique	41004
	Casemate	41005
	Centre d'activités culturelles	41006

Tabelle 8: Zusammenfügung von Gebäudetypen nach Nutzungsart (2)

Nutzung	Gebäudeart	Attribut
Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen	Hôpital	41201
	Maison de soin	41202
	Sanatorium	41203
	Établissement thermal	41204
	Foyer	41206
	Maison de retraite	41207
	Maison des aveugles	41208
Religiöse Einrichtungen	Cathédrale	50001
	Église	50002
	Temple protestant	50003
	Église orthodoxe russe	50004
	Chapelle	50005
	Synagogue	50011

3.4 Einwohnerdichte

Zur Berechnung der potentiell von einem Hochwasserereignis betroffenen Personen wird die Einwohnerdichte verwendet, wie im Kapitel 4.1. erläutert wird. Da für die Auswertung der Personenschäden nur die Siedlungsflächen ([SI]-Flächen) einer Gemeinde berücksichtigt werden, musste eine Einwohnerdichte bestimmt werden, welche sich ebenfalls nur auf die Siedlungsflächen bezieht.

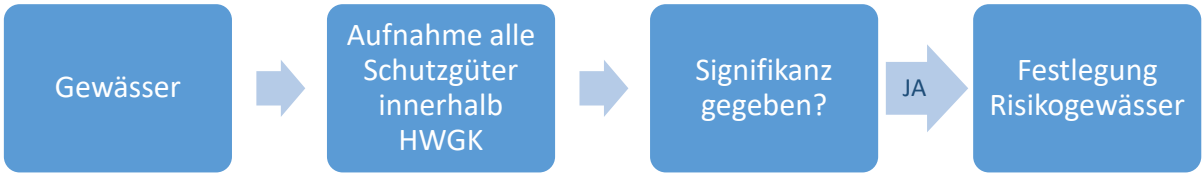
Diese spezifische Einwohnerdichte wurde auf Basis der Einwohnerzahl und der gesamten Siedlungsfläche der Gemeinde berechnet, und nicht, wie üblich die Gesamtfläche der Gemeinde. Die Berechnung der betroffenen Personen anhand der normalen Einwohnerdichte, sprich Einwohner pro Gesamtfläche der Gemeinde, würde zu Unterschätzung der betroffenen Personen führen.

Die gesamte Fläche an Siedlungsgebieten einer Gemeinde wurde anhand der oben beschriebenen [SI]-Flächen bestimmt.

4 Methodik

Die Aufnahme des Schadenspotentials innerhalb der Überschwemmungszonen basiert auf einer GIS-Auswertung. Untersucht wurden alle 3 Hochwasserszenarien (HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{extrem}). Für die Gewässer Chiers und Gander wurden noch keine Hochwassergefahrenkarten angefertigt. Hier wurde jeweils eine Annahme der maximalen Überschwemmungsfläche (äquivalent zu HQ_{extrem}) auf Basis eines digitalen Geländemodells getroffen. Diese Annahme kann Abweichungen zu den später erstellten Gefahrenkarten aufweisen, weshalb für diese Gewässer die Risikobewertung zu einem späteren Zeitpunkt überprüft werden muss. Auch wird hier nur das sehr seltene Szenario untersucht, so dass für diese beiden Gewässer für HQ_{10} und HQ_{100} keine Angaben gemacht werden.

Es wurden zwei unterschiedliche Analysen durchgeführt: Zur Bewertung des Hochwasserrisikos nach Artikel 4 der HWRM-RL, mit anschließender Ausweisung der Risikogewässer nach Artikel 5, wurden in einer ersten Phase alle Gewässer einzeln hinsichtlich des Hochwassers überprüft und ausgewertet. Das heißt, es wurden alle Schutzgüter aufgenommen, welche innerhalb der Überschwemmungszonen der 3 Szenarien liegen und anschließend überprüft ob das Signifikanzkriterium (vergleiche Kapitel 2.2) erfüllt worden ist.



Des Weiteren sollte noch eine Auswertung gemacht werden, um eine Aussage zu erhalten, wie viele Einheiten eines jeden Schutzgut-Types (z.B. Gebäude, Bahnhöfe, Industrieflächen, etc.) pro Gemeinde, beziehungsweise insgesamt im Land, betroffen sind. Hierfür musste ein weiterer Untersuchungsschritt durchgeführt werden.

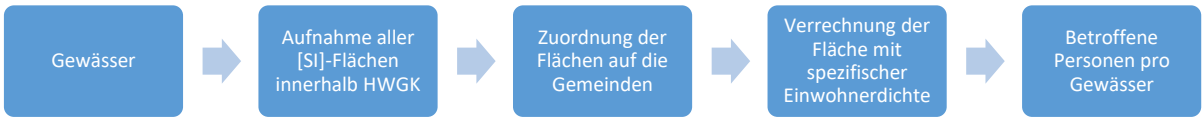
Diese separate, zusätzliche Untersuchung war vor allem deshalb notwendig, da es Gemeinden gibt, die von mehreren Gewässern betroffen sind. In der Einzelauswertung pro Gewässer werden demnach einige Schutzgebiete mehrmals mit aufgenommen, weil es in den Mündungsbereichen der Gewässer bei Hochwasser zu Überlagerungszonen kommen kann. Würde man die einzelnen Ergebnisse der einzelnen Gewässer nun aufsummieren, würde es dazu führen, dass einige Schutzgüter doppelt oder gar dreifach berücksichtigt werden würden.

Eine Untersuchung pro Schutzgut und Hochwasserszenario (inklusive Verortung) hilft differenziertere Aussagen über das Hochwasserrisiko zu treffen und Orte entlang eines Gewässers mit erhöhtem Risiko hervorzuheben.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise zur Ermittlung des Hochwasserrisikos für unterschiedliche Schutzgüter aufgezeigt.

4.1 Personen und Sachschäden

Zur Bestimmung der potentiellen Personenschäden pro Gewässer wurden die Siedlungsflächen des OBS-Datensatzes mit den HWGK des betreffenden Gewässers überlagert und an den Grenzen parzellenscharf abgeschnitten. Die einzelnen [SI]-Flächen wurden pro Gemeinde aufsummiert und anschließend mit der spezifischen Einwohnerdichte der Gemeinden multipliziert, um die Anzahl der betroffenen Personen zu erhalten.



Um Aussagen über die insgesamt betroffenen Personen zu erhalten wurden die [SI]-Flächen des ganzen Landes mit allen HWGK überlagert.

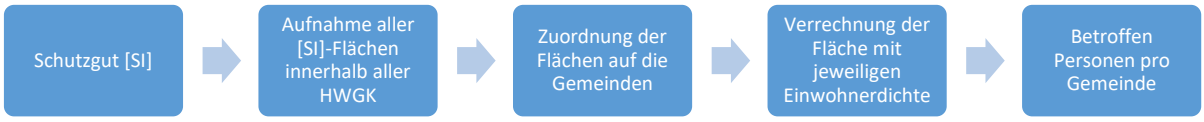


Abbildung 7: Siedlungsfläche (rot) im Überschwemmungsgebiet

Des Weiteren wurde überprüft, ob sich sensible Gebäude innerhalb der Überschwemmungsgebiete befinden. Dies betraf all jene Gebäude, wie etwa Krankenhäuser Altenheime oder Schulen, die im Hochwasserfall evakuiert werden müssen.

Das Schutzgut „Infrastruktur“ wurde im Rahmen des Personen- oder Sachschadens mit untersucht, da Infrastrukturschäden einen unmittelbaren Einfluss auf den Menschen haben. Genauer gesagt wurde das Vorhandensein punktueller kritischer Infrastruktur wie Bahnhöfe oder Infrastruktur zur elektrischen Versorgung innerhalb der Überschwemmungsgebiete untersucht.

Tabelle 9: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Personen- und Sachschäden“

Personen- oder Sachschäden	
Siedlungsflächen [ha] und Personen	
Siedlungsfläche [ha]	Verschneidung HWGK 2013 mit der Flächennutzungsart [SI] des OBS 2007
Personen	Siedlungsfläche multipliziert mit der spezifischen Einwohnerdichte pro Gemeinde
Output	Tabelle mit allen betroffenen [SI]-Flächen pro Gewässer Tabelle mit allen betroffenen [SI]-Flächen pro Gemeinde Shapefile mit allen betroffenen [SI]-Flächen pro Gewässer Shapefile mit allen betroffenen [SI]-Flächen pro Gemeinde Tabelle mit allen betroffenen Personen pro Gewässer Tabelle mit allen betroffenen Personen pro Gemeinde Shapefile mit allen betroffenen Personen pro Gewässer Shapefile mit allen betroffenen Personen pro Gemeinde
Sensible Gebäude	
Krankenhäuser und Pflege-einrichtungen	Verschneidung HWGK 2013 mit den Gebäuden der Nutzung *„Krankenhäuser und Pflege-einrichtungen“* der BD-L-TC-DB
Schule und Weiterbildungs-einrichtungen	Verschneidung HWGK 2013 mit den Gebäuden der Nutzung *„Schule und Weiterbildungseinrichtungen“* der BD-L-TC-DB
Output	Tabelle mit allen betroffenen sensiblen Gebäuden Shapefile mit allen betroffenen sensiblen Gebäuden
Infrastruktur	
Bahnhof oder Busbahnhof	Verschneidung HWGK 2013 mit den Bahnhöfen der BD-L-TC-DB
Elektrizitätswerke und Transformatoren	Verschneidung HWGK 2013 mit den Elektrizitätswerke und Transformatoren der BD-L-TC-DB
Output	Tabelle mit allen betroffenen Bahnhöfen Tabelle mit allen betroffenen Elektrizitätswerke und Transformatoren Shapefile mit allen betroffenen Bahnhöfen Shapefile mit allen betroffenen Elektrizitätswerke und Transformatoren

4.2 Wirtschaftsschäden

Die möglichen negativen Einflüsse auf die Wirtschaftsaktivitäten durch Hochwasser wurden anhand direkter Betroffenheit untersucht. Dies geschah auf Basis der Flächennutzungen für Industrie und Gewerbe [I&G] sowie für die Landwirtschaft [L]. Die jeweiligen Risikoflächen wurden mit den HWGK verschnitten und die betroffene Gesamtfläche pro Gewässer berechnet.

Tabelle 10: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Wirtschafts"-Schäden

Wirtschaft	
Gewerbe-/Industrieflächen [ha]	Verschneidung HWGK 2013 mit der Flächennutzungsart [I&G] des OBS 2007
Landwirtschaftsflächen [ha]	Verschneidung HWGK 2013 mit der Flächennutzungsart [L] des OBS 2007
Output	Tabelle mit allen betroffenen [I&G]-Flächen pro Gemeinde Tabelle mit allen betroffenen [L]-Flächen pro Gemeinde Shapefile mit allen betroffenen [I&G]-Flächen Shapefile mit allen betroffenen [L]-Flächen

4.3 Umweltschäden

Zur Ermittlung der Umweltgefahren wurden zwei unterschiedliche Ansätze berücksichtigt. Zum einen wurde untersucht ob sich innerhalb der Überschwemmungszonen Anlagen befinden, von welchen bei Hochwasser eine Gefahr für die Umwelt ausgehen kann. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn durch die Überschwemmung eines Industriestandortes gefährliche Stoffe mobilisiert werden. Zum anderen wurde die Anwesenheit besonders schützenswerter Flächen analysiert.

Tabelle 11: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Umwelt"-Schäden

Umweltgefährdungen	
Potentiell umweltgefährdende Anlagen	
SEVESO Anlagen	Überprüfung einer möglichen Überlagerung mit den HWGK
IED Anlagen	Überprüfung einer möglichen Überlagerung mit den HWGK
Altlasten	Verschneidung der HWGK 2013 mit den Altlastflächen
Altlastverdachtsflächen	Verschneidung der HWGK 2013 mit Altlastverdachtsflächen
Tankstellen	Überprüfung einer möglichen Überlagerung mit den HWGK
Output	Tabelle mit allen Anlagen oder Flächen
Schutzgebiete	
Nationale Schutzgebiete	Überprüfung einer möglichen Überlagerung mit den HWGK
Natura 2000 Habitate	Verschneidung der HWGK 2013 mit den Natura 2000 Habitaten
Natura 2000 Vogelschutzgebiete	Verschneidung der HWGK 2013 mit den Natura 2000 Vogelschutzgebieten
Trinkwassersentnahmestellen	Überprüfung einer möglichen Überlagerung mit den HWGK
Output	Tabelle aller betroffenen Schutzgebiete Tabelle aller betroffenen Trinkwasserentnahmestellen Shapefile mit allen betroffenen Natura 2000 Gebieten Shapefile mit allen betroffenen Trinkwasserentnahmestellen

4.4 Kulturschäden

Hinsichtlich der Kultur oder der Kunst wurde die Anwesenheit verschiedener Gebäude innerhalb der Überschwemmungszonen untersucht, von welchen man ausgehen muss, dass sie, beziehungsweise Gegenstände innerhalb der Gebäude von hohem Wert sind und nicht robust gegen Hochwasser sind.

Tabelle 12: Methodik zur Aufnahme der potentiellen „Kultur"-Schäden

Kulturgüter/-objekte	
Kultur	Verschneidung der HWGK 2013 mit den Gebäudenutzungen *„Museen, Bibliotheken, Theater, etc.*" und *„Religiöse Einrichtungen"*
Weltkulturerbe	Überprüfung einer möglichen Überlagerung mit den HWGK
Output	Tabelle aller betroffenen Kulturgüter Shapefile mit allen betroffenen Kulturgütern

5 Ergebnisse

Aufgrund der Analyse der einzelnen Schutzgüter innerhalb der Überschwemmungsgebiete und, nach Anwendung der Signifikanzkriterien, wurden folgende Gewässer als Risikogewässer zurückbehalten:

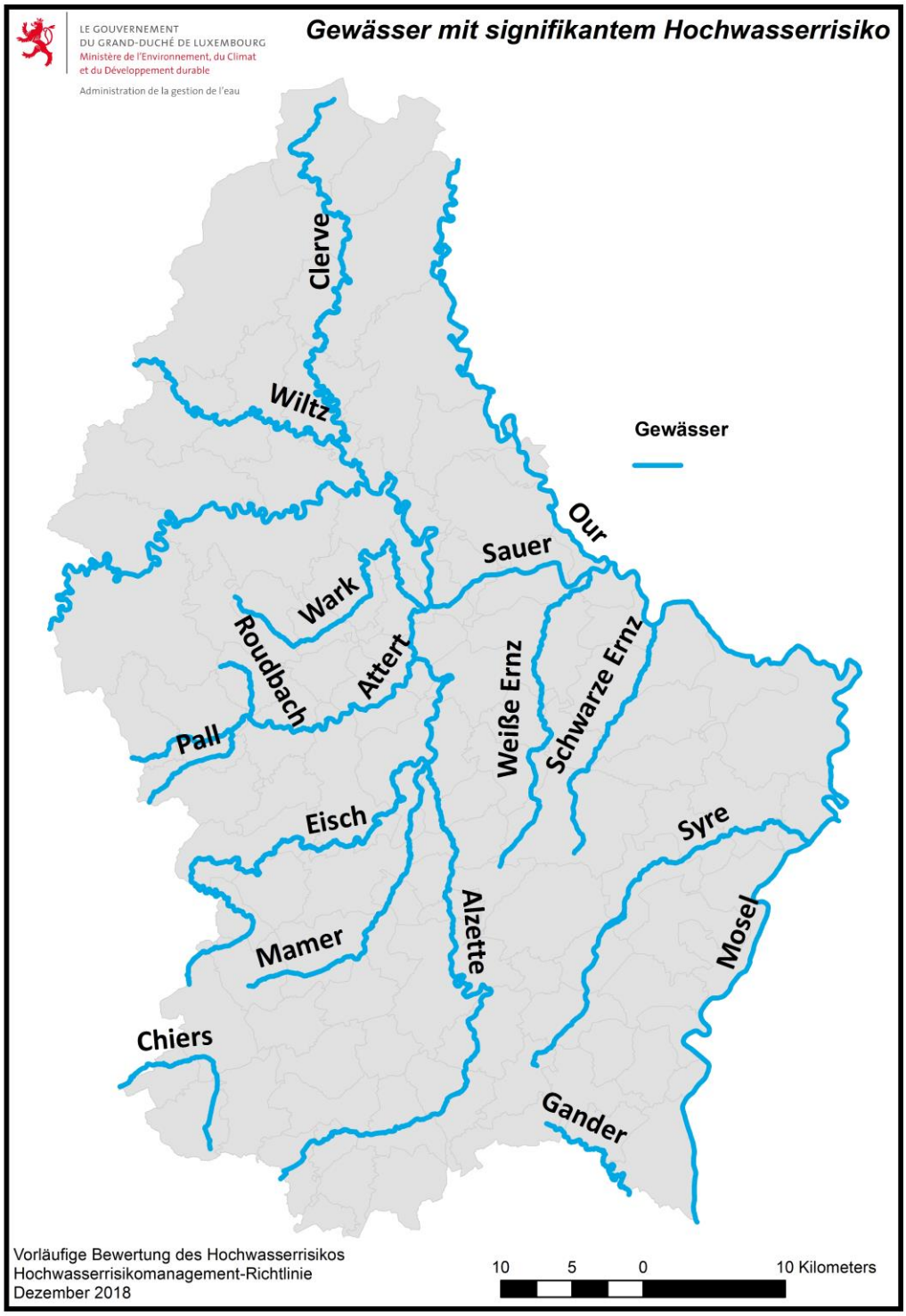


Abbildung 8: Risikogewässer nach Artikel 4 der HWRM-RL

In den folgenden Kapiteln wird differenzierter auf die Ergebnisse eingegangen. Zuerst wird die Untersuchung auf Ebene der einzelnen Gewässer hinsichtlich betroffener Siedlungsfläche und Personen aufgezeigt. Dies geschieht in Kapitel 5.1.

Anschließend werden die Ergebnisse der zweiten Untersuchung aufgezeigt. Wie in Kapitel 4 beschrieben, wurde hier die Betroffenheit einzelner Schutzgüter innerhalb der Gemeinde beziehungsweise im Land für die drei Hochwasserszenarien untersucht.

5.1 Risikogewässer: Betroffene Siedlungsflächen und Personen

Unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien wurden pro Gewässer die betroffenen Siedlungsflächen bestimmt. Anschließend wurden diese mit der spezifischen Einwohnerdichte der Gemeinden multipliziert um die betroffenen Personen zu ermitteln. Tabelle 13 und Abbildungen 9 fassen die Ergebnisse für die Siedlungsflächen zusammen.

Tabelle 13: Potentiell betroffene Siedlungsfläche [ha] pro Gewässer und Hochwasserszenario

Gewässer	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}	Signifikanzkriterium
Sauer	49,32	102,08	143,93	1
Alzette	21,48	62,36	113,09	1
Mosel	28,07	63,18	90,44	1
Eisch	7,16	19,33	30,89	1
Wark	6,08	14,65	24,82	1
Syre	8,86	16,02	24,45	1
Ernz Blanche	11,28	18,48	24,00	1
Mamer	4,85	14,02	21,72	1
Attert	8,35	14,39	21,16	1
Chiers			15,83	1
Gander			14,88	1
Clerve	4,12	9,41	14,25	1
Roudbach	2,00	3,97	6,45	1
Ernz Noire	1,85	3,82	5,79	1
Wiltz	1,18	2,98	4,65	2 (*)
Our	0,91	1,85	3,88	2 (*)
Pall	0,68	1,36	2,01	2 (*)

Tabelle 13 verdeutlicht, dass 14 der 17 untersuchten Gewässer das Signifikanzkriterium 1 erfüllen, da die Schwelle von 5 ha betroffener Siedlungsfläche für das Szenario des HQ_{extrem} überschritten ist.

(*) Vergleiche Kapitel 5.6.

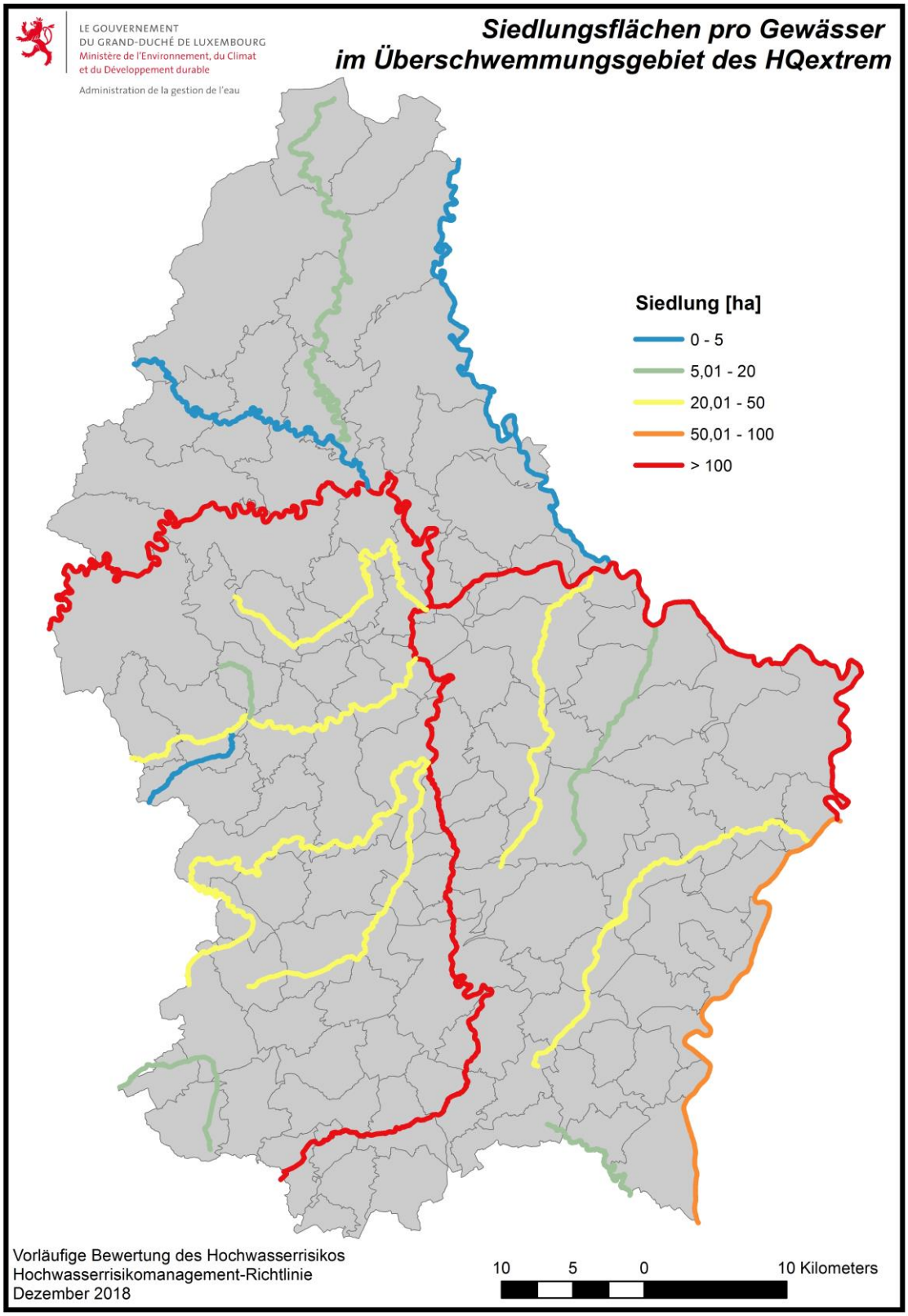


Abbildung 9: Karte der potentiell betroffenen Siedlungsfläche pro Gewässer im HQ_{extrem}

Die Tabelle 14 und Abbildungen 10 zeigen die Anzahl der betroffenen Personen pro Hochwasserszenario am Gewässer.

Tabelle 14: Potentiell betroffene Personen pro Gewässer und Hochwasserszenario

Gewässer	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Alzette	1209	3589	6967
Sauer	1835	3845	5423
Mosel	1084	2421	3537
Wark	404	977	1653
Chiers			1229
Eisch	256	699	1110
Mamer	200	585	907
Syre	294	542	843
Ernz Blanche	391	644	836
Attert	266	472	686
Gander			616
Clerve	82	192	292
Ernz Noire	60	122	182
Our	44	63	179
Wiltz	39	106	157
Roudbach	43	85	137
Pall	16	29	41

Anhand der Tabelle 14 und der Abbildung 10 erkennt man, dass vor allem an den Gewässern Alzette, Sauer und Mosel sehr viele Personen betroffen sind. Vergleicht man die Betroffenheit von Siedlungsflächen und Personen, erkennt man beispielsweise, dass die Sauer zwar mehr Siedlungsflächen überschwemmt, aufgrund der geringeren Einwohnerdichte der betroffenen Gemeinden jedoch weniger Personen betroffen sind.

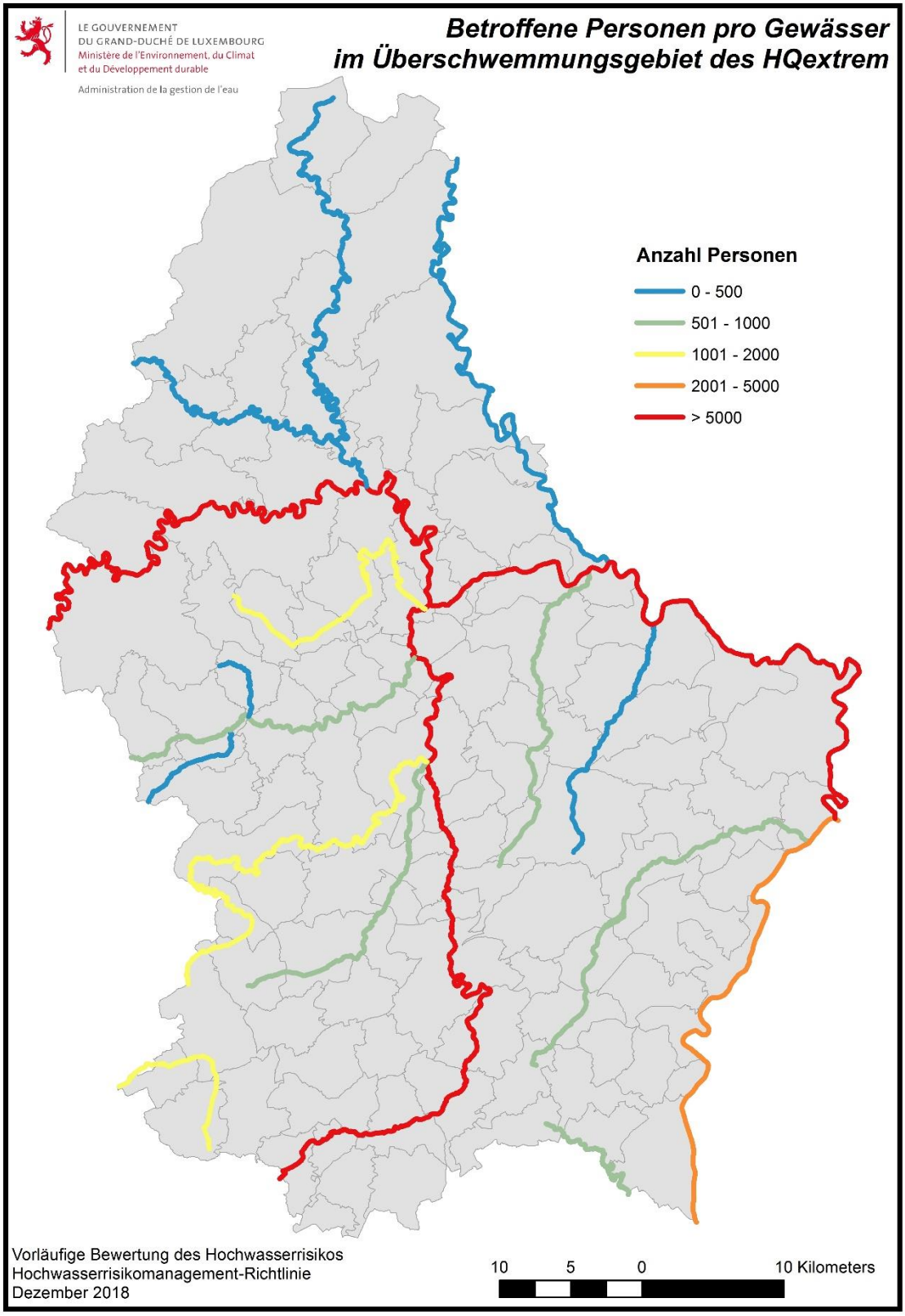


Abbildung 10: Karte der potentiell betroffenen Personen im HQ_{extrem} pro Gewässer

5.2 Siedlungsflächen

Unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien wurden die betroffenen Siedlungsflächen innerhalb der Gemeinde bestimmt. Tabelle 15 und Abbildungen 11 fassen die Ergebnisse für die Siedlungsflächen zusammen.

Tabelle 15: Potentiell betroffene Siedlungsfläche [ha] pro Gemeinde und Hochwasserszenario

Gemeinde	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Erpeldange-sur-Sûre	15,18	26,80	33,97
Schengen	12,00	21,85	29,16
Bettendorf	8,70	20,27	28,99
Rosport-Mompach	3,19	11,73	21,78
Ettelbruck	5,16	12,41	21,50
Diekirch	8,67	14,80	20,65
Mersch	3,95	12,44	20,59
Luxembourg	2,04	8,24	17,88
Wormeldange	3,31	10,89	16,14
Stadtbredimus	2,78	10,00	15,36
Echternach	0,17	8,84	13,35
Remich	5,75	10,20	13,04
Helperknapp	3,76	8,31	13,02
Mondorf-les-Bains			11,30
Mertert	3,02	5,26	10,40
Bettembourg	1,42	3,99	10,18
Grevenmacher	1,71	5,54	9,20
Lintgen	1,63	6,29	9,00
Larochette	3,86	6,70	8,91
Steinsel	0,29	5,60	8,20
Bissen	2,90	4,97	7,74
Roeser	1,30	2,55	7,22
Reisdorf	3,55	5,47	7,21
Kiischpelt	2,57	4,96	7,20
Vallée de l'Ernz	3,53	5,28	6,73
Bourscheid	4,13	5,14	6,56
Préizerdaul	2,00	3,97	6,45
Contern	2,89	4,91	6,23
Berdorf	3,34	5,09	6,10
Pétange			6,09
Clervaux	0,78	3,47	5,84
Betzdorf	2,33	4,19	5,75
Differdange			5,59
Lorentzweiler	0,02	1,90	5,26

Aufgrund der besseren Übersicht werden hier nur die Gemeinden mit den meisten betroffenen Personen aufgelistet. Die Abbildung 10 zeigt, dass hauptsächlich die Gemeinden betroffen sind, die an den Gewässern Alzette, Sauer und Mosel liegen. Des Weiteren sind Gemeinden, die in Mündungsbereichen liegen, ebenfalls stärker, wie beispielsweise Erpeldange-sur-Sûre oder Mersch. Die gesamte Tabelle befindet sich im Anhang.

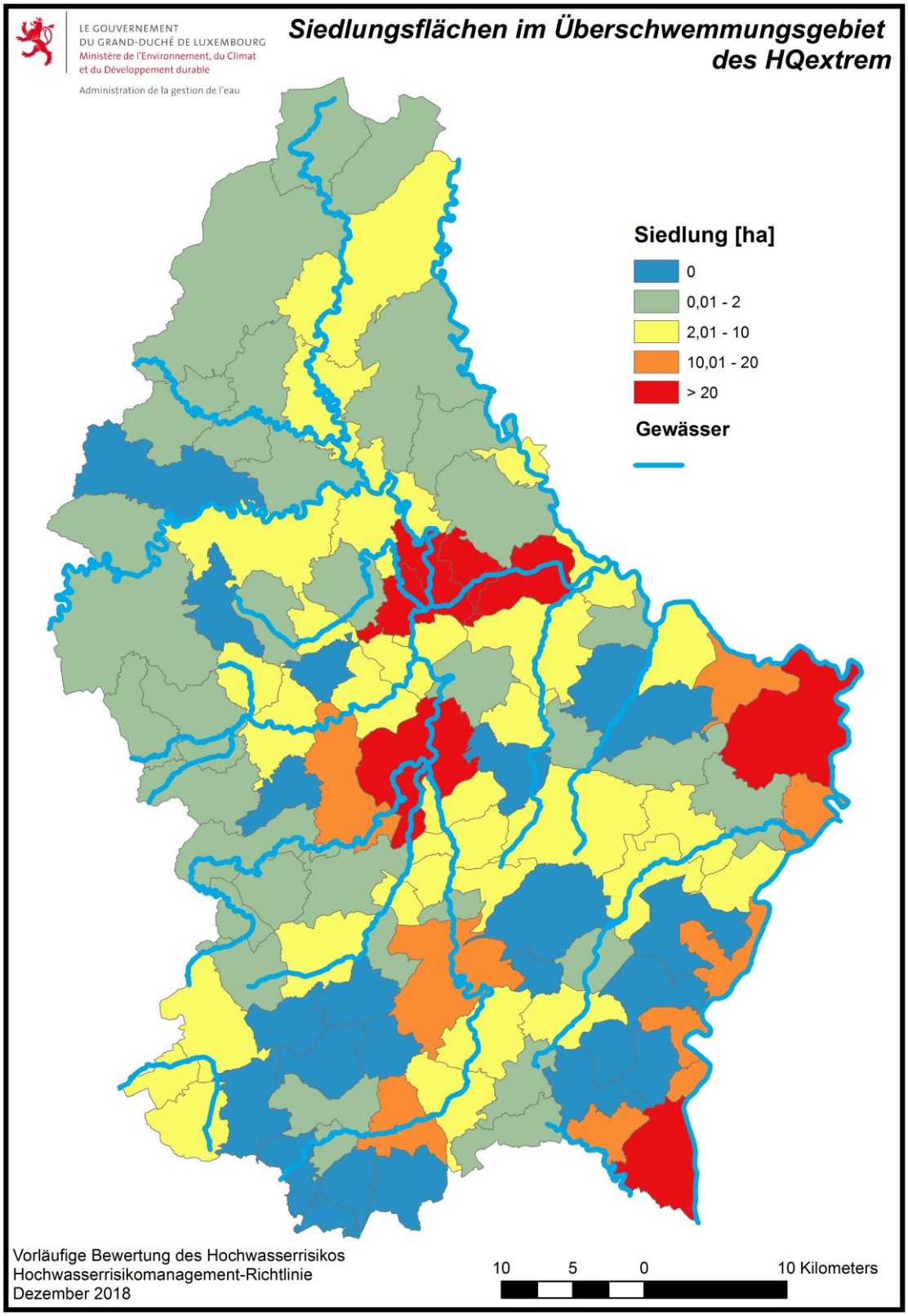


Abbildung 11: Karte der potentiell betroffenen Siedlungsflächen pro Gemeinde im HQ_{extrem}

5.3 Betroffene Personen

Ausgehend von den ermittelten Siedlungsflächen wurde die Anzahl der betroffenen Personen ermittelt. Hierbei wurden die Siedlungsflächen mit der spezifischen Einwohnerdichte der Gemeinden multipliziert. Die Tabelle 16 und Abbildungen 12 zeigen die Anzahl der betroffenen Personen pro Hochwasserszenario am Gewässer.

Tabelle 16: Potentiell betroffene Personen pro Gemeinde und Hochwasserszenario

Gemeinde	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Luxembourg	231	933	2024
Ettelbruck	381	915	1585
Diekirch	652	1113	1553
Erpeldange-sur-Sûre	450	793	1005
Mersch	174	546	904
Bettendorf	266	620	887
Schengen	344	627	836
Echternach	9	467	705
Remich	301	533	681
Differdange			624
Wormeldange	121	397	587
Mertert	168	291	576
Bettembourg	81	226	575
Mondorf-les-Bains	0	0	553
Rosport-Mompach	77	280	520
Grevenmacher	96	309	512
Pétange			453
Stadtbredimus	82	295	453
Larochette	173	299	398
Lintgen	69	264	378
Helperknapp	92	203	317
Roeser	54	105	297
Hesperange	93	172	296
Steinsel	11	198	289
Walferdange	0	17	282
Bissen	99	170	264
Colmar-Berg	79	162	221
Reisdorf	108	166	219
Berdorf	108	165	197
Lorentzweiler	1	70	192
Betzdorf	77	138	189
Vallée de l'Ernz	98	146	186

Aufgrund der besseren Übersicht werden hier nur die Gemeinden mit den meisten betroffenen Personen aufgelistet. Die gesamte Tabelle befindet sich im Anhang.

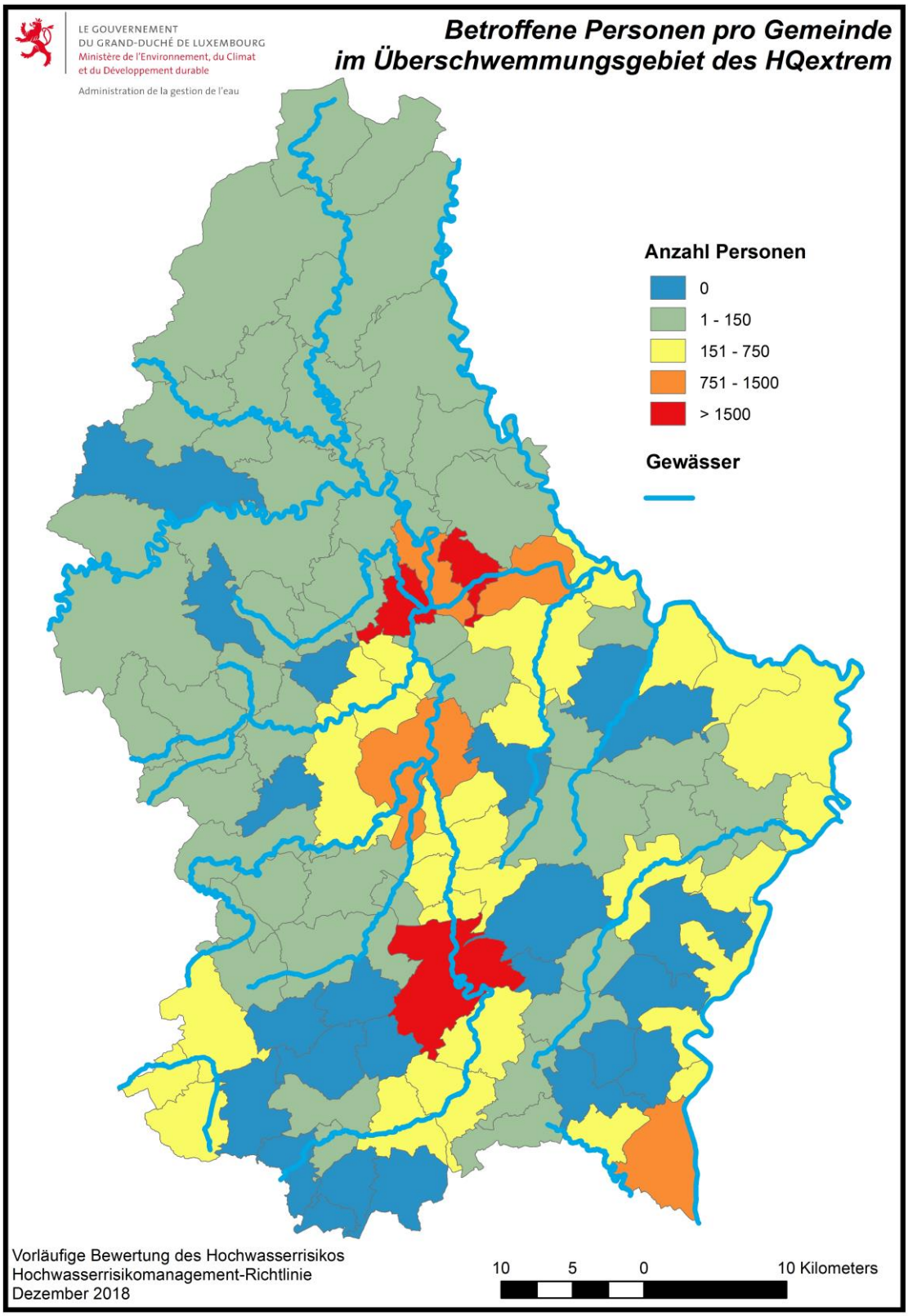


Abbildung 12: Karte der potentiell betroffenen Personen im HQ_{extrem} pro Gemeinde

5.4 Sensible Gebäude

Die potentiell betroffenen „sensiblen“ Gebäude wurden unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien aufgenommen. Tabelle 17 fasst die Ergebnisse zusammen. Die Karten unter Abbildung 13 zeigen dies für den Fall des HQ_{extrem} grafisch.

Tabelle 17: Anzahl an potentiell betroffenen sensiblen Gebäuden

Gebäudenutzung	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen	18	25	47
Schulen und Weiterbildungseinrichtungen	18	42	64

Anmerkung: Die Tabelle gibt die Gesamtzahl an Gebäuden wieder, die betroffen sind, nicht die Anzahl an Einrichtungen.

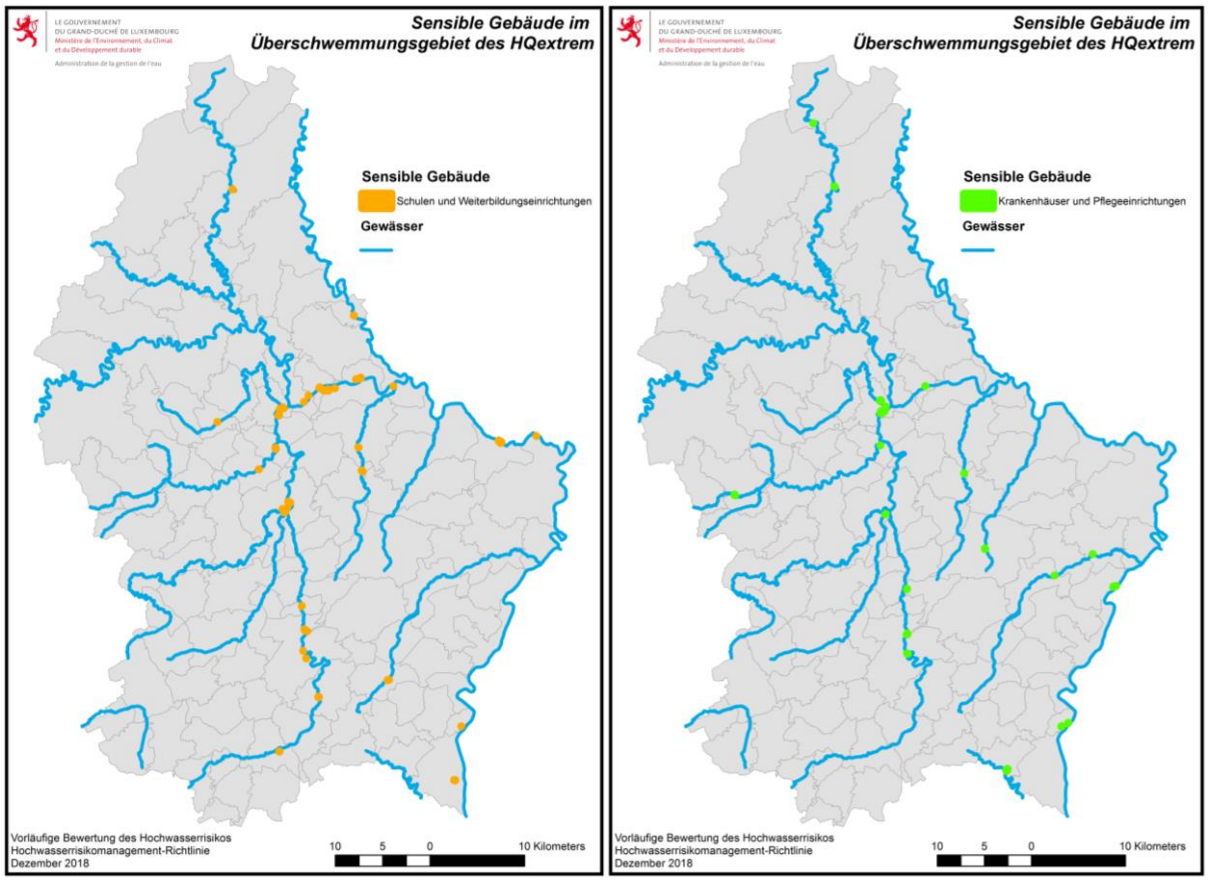


Abbildung 13: Karten der potentiell betroffenen sensiblen Gebäude im HQ_{extrem}

5.5 Infrastruktur

Die potentiell betroffene Infrastruktur wurde wie erwähnt unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien evaluiert. Tabelle 18 fasst die Ergebnisse für die Gewässer zusammen. Die Abbildung 14 zeigt dies für den Fall des HQ_{extrem} als Karte.

Tabelle 18: Anzahl an potentiell betroffener Infrastruktur

Nutzung	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Bahnhof	0	4	5
Umspannwerk	1	1	3
Transformator	11	23	43

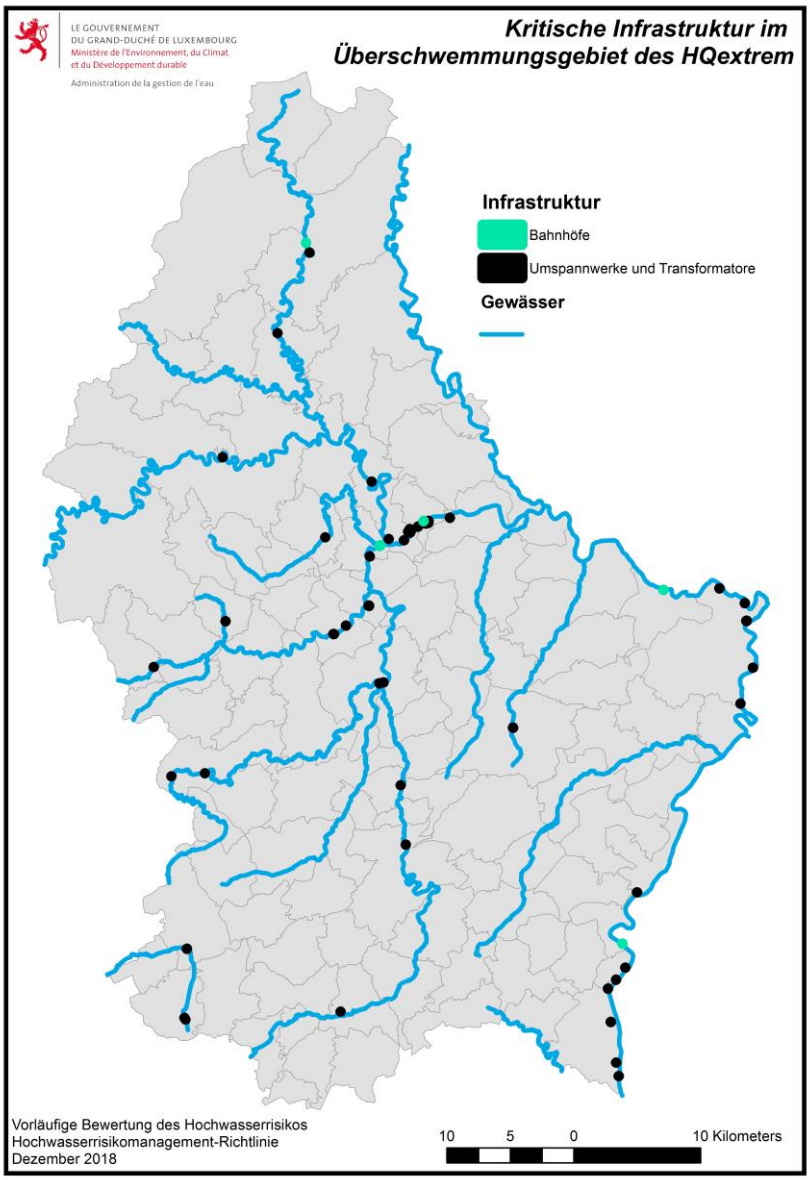


Abbildung 14: Karte der potentiell betroffenen Infrastruktur im HQ_{extrem}

5.6 Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft

Die potentiell betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen wurden pro Gemeinde aufgenommen, unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien. Tabelle 19 fasst die Ergebnisse zusammen. Die Abbildung 15 zeigt dies für den Fall des HQ_{extrem} als Karte.

Tabelle 19: Potentiell betroffene Industrie- und Wirtschaftsflächen [ha] pro Gemeinde und Hochwasserszenario

Gemeinde	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Diekirch	6,55	20,74	30,68
Ettelbruck	6,34	13,33	24,06
Schengen	8,99	15,15	18,66
Erpeldange-sur-Sûre	8,41	11,90	16,20
Mertert	3,35	5,75	14,91
Colmar-Berg	0,37	8,25	14,73
Mersch	1,31	8,11	14,70
Pétange			7,80
Luxembourg	0,69	4,76	7,71
Steinsel	0,41	2,79	5,55
Käerjeng	0,00	0,00	4,81
Bettendorf	2,39	3,13	4,37
Hesperange	1,65	3,28	4,17
Clervaux	0,35	3,12	4,05
Echternach	0,06	2,78	4,04
Walferdange	0,12	0,70	3,64
Remich	0,30	2,05	3,52
Frisange			3,37
Schieren	0,56	1,80	3,27
Grevenmacher	0,29	0,69	2,57
Differdange			2,48
Habscht	0,97	1,77	2,42
Bettembourg	0,09	0,38	2,19
Mondorf-les-Bains			2,19
Stadtbredimus	0,67	1,90	2,15
Vallée de l'Ernz	0,44	1,24	2,11

Aufgrund der besseren Übersicht werden hier nur die Gemeinden mit den meisten betroffenen Industrieflächen aufgelistet. Aus der Tabelle geht hervor, dass besonders die Gemeinden im Bereich der „Nordstad“, wo Alzette, Wark und Sauer zusammenfließen betroffen sind. Gleiches gilt für den Mündungsbereich von Alzette, Mamer und Eisch.

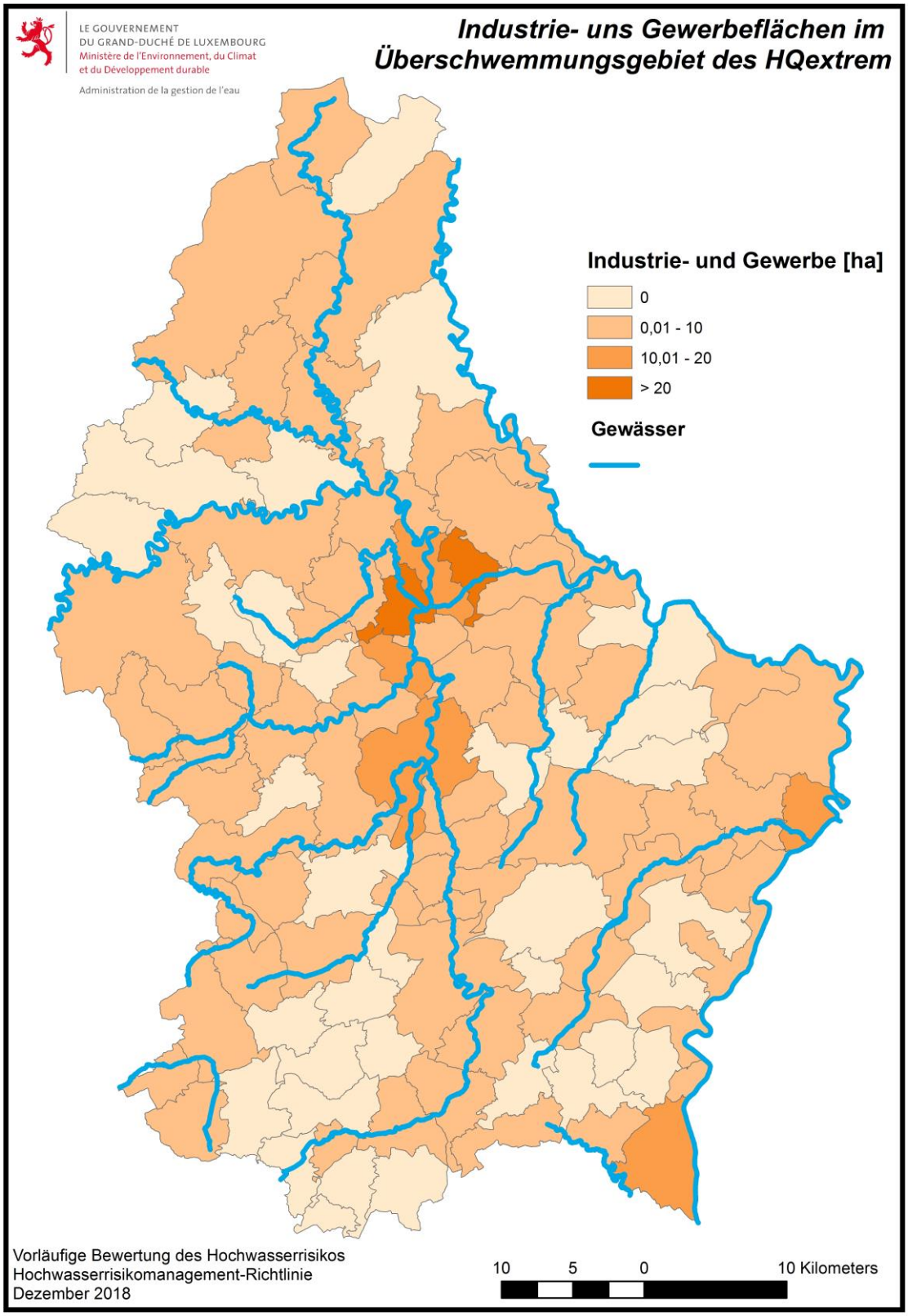


Abbildung 15: Karte der potentiell betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen im HQ_{extrem} pro Gemeinde

Die potentiell betroffenen Landwirtschaftsflächen wurden pro Gemeinde aufgenommen, unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien. Tabelle 20 fasst die Ergebnisse zusammen. Die Abbildung 16 zeigt dies für den Fall des HQ_{extrem} als Karte.

Tabelle 20: Potentiell betroffene Landwirtschaftsflächen [ha] pro Gemeinde und Hochwasserszenario

Gemeinde	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Mersch	154,25	218,3	246,61
Bettembourg	137,72	189,61	220,88
Bettendorf	129,57	143,74	155
Erpeldange-sur-Sûre	99,48	115,28	125,3
Habscht	46,46	82,02	106,19
Clervaux	86,67	97,96	104,11
Schengen	50,44	68,75	95,32
Hesperange	83,77	89,61	93,73
Steinsel	5,7	59,06	91,64
Käerjeng	5,35	6,57	38,78
Colmar-Berg	29,92	34,47	36,79
Ettelbruck	16,88	24,86	33,48
Schieren	18,69	23,26	26,46
Bissen	18,76	21,74	25,25
Diekirch	17,01	18,94	20,34
Vallée de l'Ernz	7,25	14,36	19,95
Mertert	4,56	9,94	18,57
Luxembourg	2,7	9,45	17,68
Remich	12,58	13,94	14,56
Echternach	10,67	12,23	13,72
Pétange			12,16
Stadtbredimus	1,4	4,91	11,89
Walferdange	0,3	1,04	8,36
Larochette	4,04	4,98	5,58
Mondorf-les-Bains			5,16
Frisange			3,37
Differdange			3,09
Grevenmacher	1,3	1,76	2,88

Aufgrund der besseren Übersicht werden hier nur die Gemeinden mit den meisten betroffenen landwirtschaftlichen Flächen aufgelistet. Im Gegensatz zu den Industrieflächen ist die Nordstadt-Region etwas weniger betroffen. Man sieht, dass die Gemeinden entlang der Wiltz und der oberen Alzette ein hohes Schadenspotential für dieses Schutzgut aufweisen.

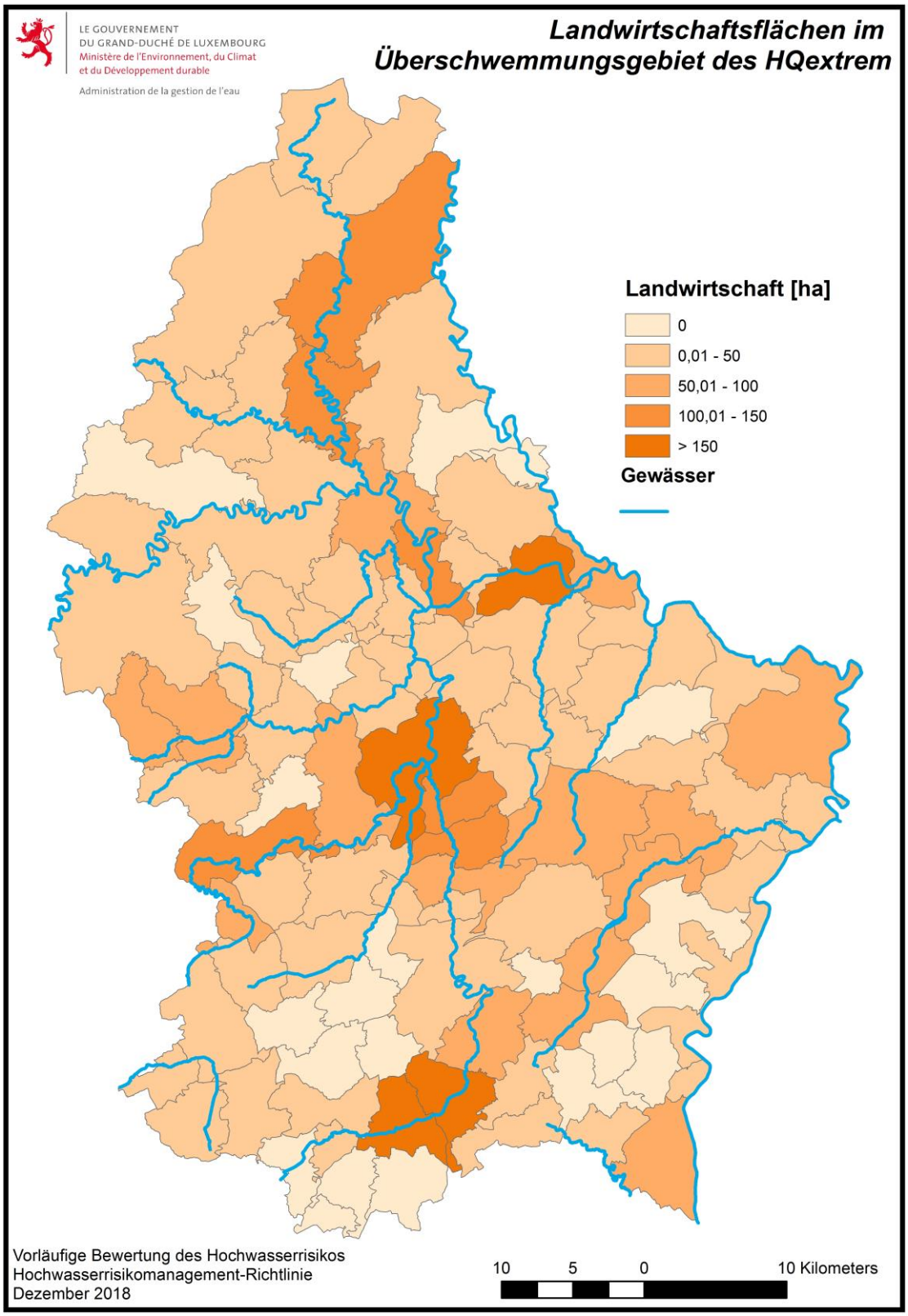


Abbildung 16: Karte der potentiell betroffenen Landwirtschaftsflächen im HQ_{extrem} pro Gemeinde

5.7 Umwelt

Die potentiell betroffenen Naturschutzzonen wurden wie erwähnt jeweils pro Gewässer und unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien aufgenommen, Tabelle 21 fasst die Ergebnisse zusammen. Die Abbildung 17 zeigt die potentiell betroffenen Natura 2000-Gebiete in Kartenform.

Tabelle 21: Potentiell betroffene Naturschutzgebiete Gebiete

Gewässer	Natura 2000 Habitate	Natura 2000 Vogelschutz	Nationale Schutzgebiete
Alzette	LU0001006 LU0001018 LU0001044	LU0002007	Am Pudel ZH 43 Am Brill ZH 44 Stréissel ZH 63 Roeserbann ZH 49 Kinneksbrill 38 (Auszuweisen) Dumontshaff 16 (In Ausweisungsprozedur)
Attert	LU0001013	LU0002014	Wisisch/Grousswiss/Stieweschbësch 74 (Auszuweisen)
Chiers	0	0	ZH 85 Dreckswis ZH 66 Linger Wiesen
Clerve	LU0001038 LU0001003 LU0001006	LU0002013 LU0002001	Brillbaach / Rittefenn 12 (Auszuweisen) Cornelysmillen - Schucklai 14 (Auszuweisen)
Eisch	LU0001070 LU0001018	LU0002017	Schwaarzenhaff - Jongebësch RD 14 Koerich - Härebësch 39 (Auszuweisen)
Ernz blanche	LU0001015 LU0001020	LU0002005	Kéidénger Brill - Soup 36 (In Ausweisungsprozedur)
Ernz noire	LU0001020 LU0001011	LU0002015	Müllerthal 50 (Auszuweisen)
Mamer	LU0001018	LU0002017	Mamerdall 46 (Auszuweisen)
Mosel	LU0001029	LU0002012	Haff Réimech - Baggerweieren ZH 59 Haff Réimech - Taupeschwues ZH 58 Stroumbierg RF 11
Our	LU0001002	LU0002003	Kasselslay / Zogel RF 12 Kailslee/Kaalbermillen/Jansschleed 33 (Auszuweisen)
Pall	LU0001013	LU0002014	0
Sauer	LU0001007 LU0001008 LU0001006 LU0001011 LU0001017	LU0002004 LU0002013	Vallée de la Haute-Sûre - RN ZH 16 Lad de la haute Sûre 41 (Auszuweisen) Sauerleeën / Schwaarzepull 58 (Auszuweisen) Rosport - Hëlt 57 (In Ausweisungsprozedur)
Syre	LU0001021	LU0002006 LU0002016	Manternacher Fiels RFI 21 Faulbich/Scheed 23 (Auszuweisen) Schlammwiss/Brill 60 (In Ausweisungsprozedur)
Wiltz	LU0001005 LU0001006	LU0002013	0

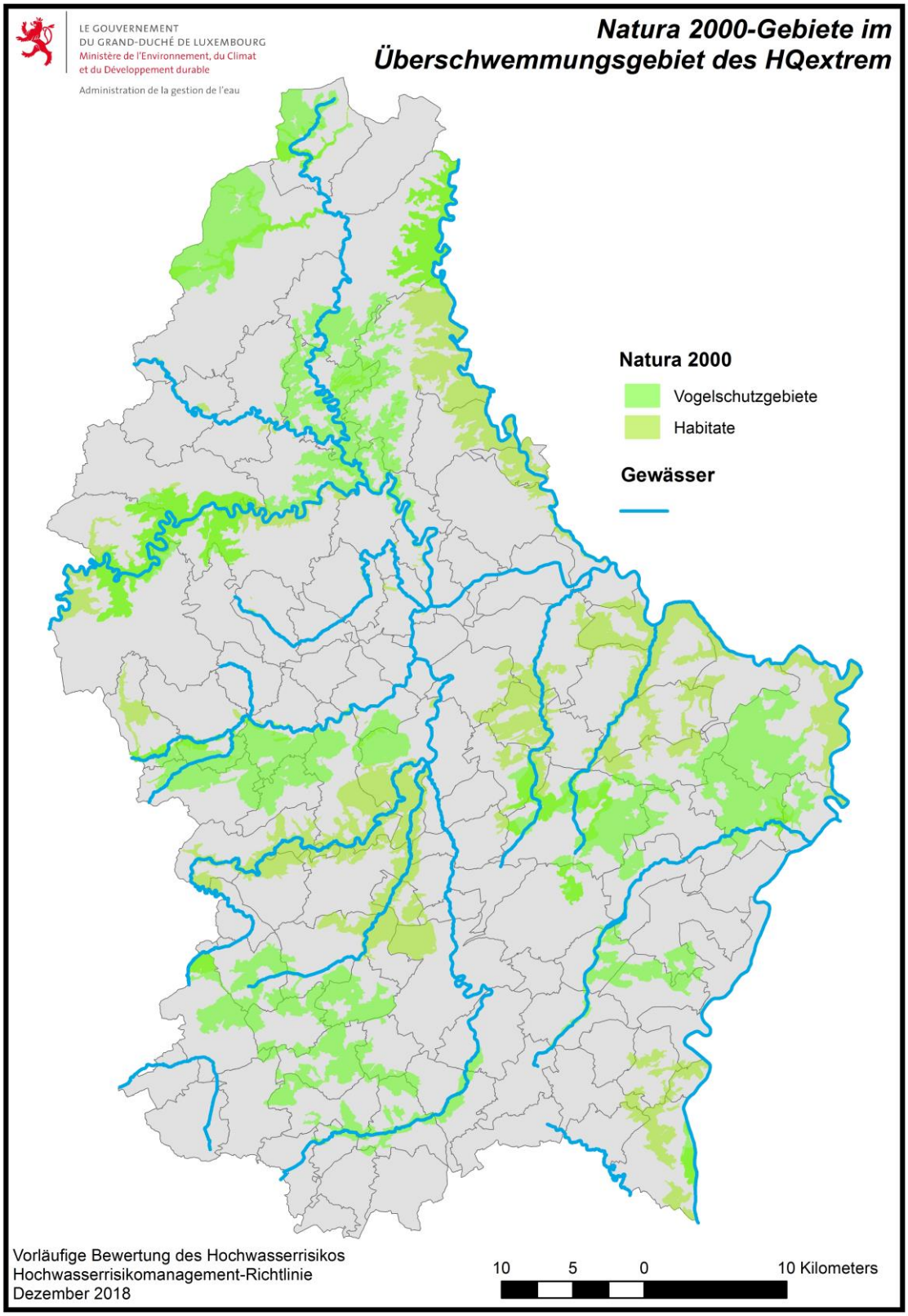


Abbildung 17: Karte der potentiell betroffenen Natura-2000-Gebiete

Fast an allen Gewässern wurden Natura-2000 Gebiete ausgewiesen. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Gewässer Our, Sauer, weiße und schwarze Ernz, Eisch, Mamer, Clerve und Pall. Des Weiteren erkennt man, dass die Gewässer Pall, Our und Wiltz das Signifikanzkriteriums 2 für die Ausweisung als Risikogewässer erfüllen.

Des Weiteren wurde untersucht, ob die Trinkwasserversorgung negativ von Hochwasser betroffen werden kann. Dies geschah indem alle Trinkwasserentnahmestellen innerhalb der Überschwemmungszonen aufgenommen wurden. Die Tabelle 22 und Abbildung 18 zeigen dies.

Tabelle 22: Potentiell betroffene Trinkwasserentnahmestellen

	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Trinkwasser-entnahmestellen	11	23	29

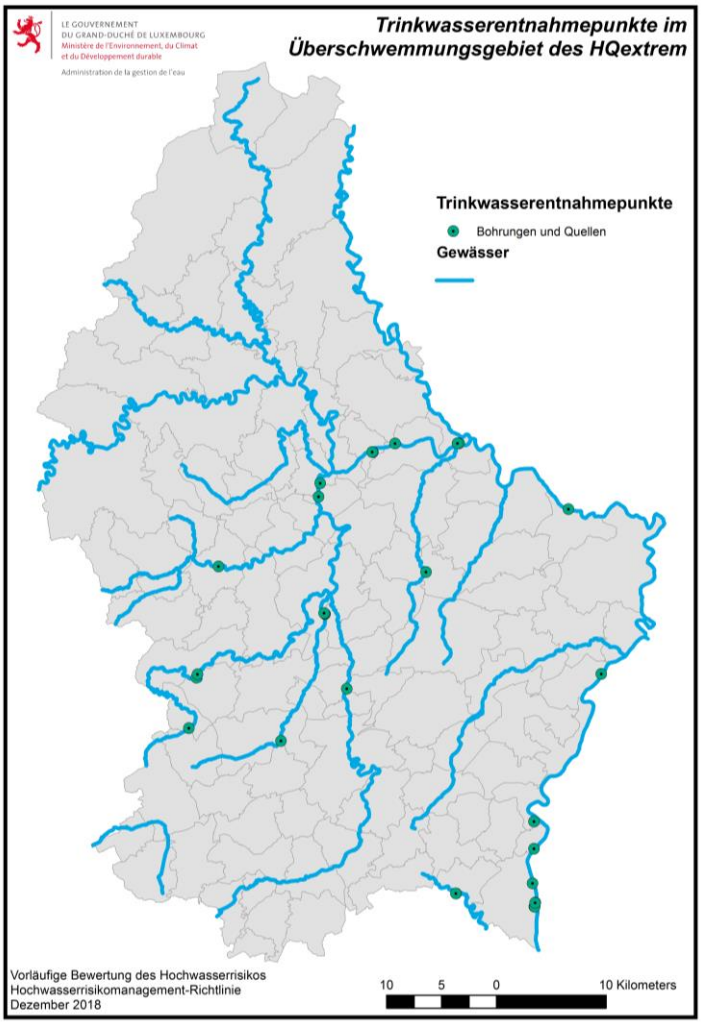


Abbildung 18: Karte der potentiell betroffenen Natura-2000-Gebiete

Neben diesen schützenswerten Gebieten wurden in der Schutzgut-Klasse „Umwelt“ auch Schutzgüter betrachtet, deren Betroffenheit von Hochwasser Umweltschäden mit sich bringen könnten. Es handelt sich hierbei um Anlagen nach SEVESO-III-Richtlinie, der Industrieemissionen-Richtlinie und Tankstellen. Die Gefahr besteht bei diesen Anlagen darin, dass unter Umständen umweltgefährdende Stoffe freigesetzt werden können. Das Weitern wurden zur Vollständigkeit alle betroffenen Altlast- und Altlastverdachtsflächen aufgenommen.

Tabelle 23: Potentiell betroffene Anlagen mit negativen Folgen für die Umwelt

	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
SEVESO-III-Anlagen	1	2	2
IED-Anlagen	4	4	6
Tankstellen	4	6	10
Altlastflächen	65	124	209
Altlastverdachtsflächen	571	1073	1667

5.8 Kultur

Die potentiell betroffenen Schutzgüter im Bereich Kultur wurden wie erwähnt jeweils pro Gewässer und aufgenommen, unter Berücksichtigung der 3 Hochwasserszenarien. Tabelle 24 fasst die Ergebnisse zusammen. Die Abbildung 19 zeigen dies zusammengefasst für den Fall des HQ_{extrem} als Karte.

Tabelle 24: Potentiell betroffene kulturelle Einrichtungen pro Gemeinde und Hochwasserszenario

Nutzung	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Museen, Bibliotheken, Theater, …	17	30	46
Religiöse Einrichtungen	8	17	25

Anmerkung: Die Tabelle gibt die Gesamtzahl an Gebäuden wieder, die betroffen sind, nicht die Anzahl an Einrichtungen.

Des Weiteren wurde noch untersucht, inwiefern irgendwelche Stätten, die auf der Liste des UNESCO Weltkulturerbe stehen, von Hochwasser betroffen sind. Es hat sich herausgestellt, dass die Altstadt Luxemburgs mit ihren historischen Stadtvierteln, Weltkulturerbe seit 1994, zum Teil gefährdet ist. Dies betrifft besonders die Abtei Neumünster, erbaut 1606 und das Altenpflegeheim von Pfaffenthal, erbaut 1687.

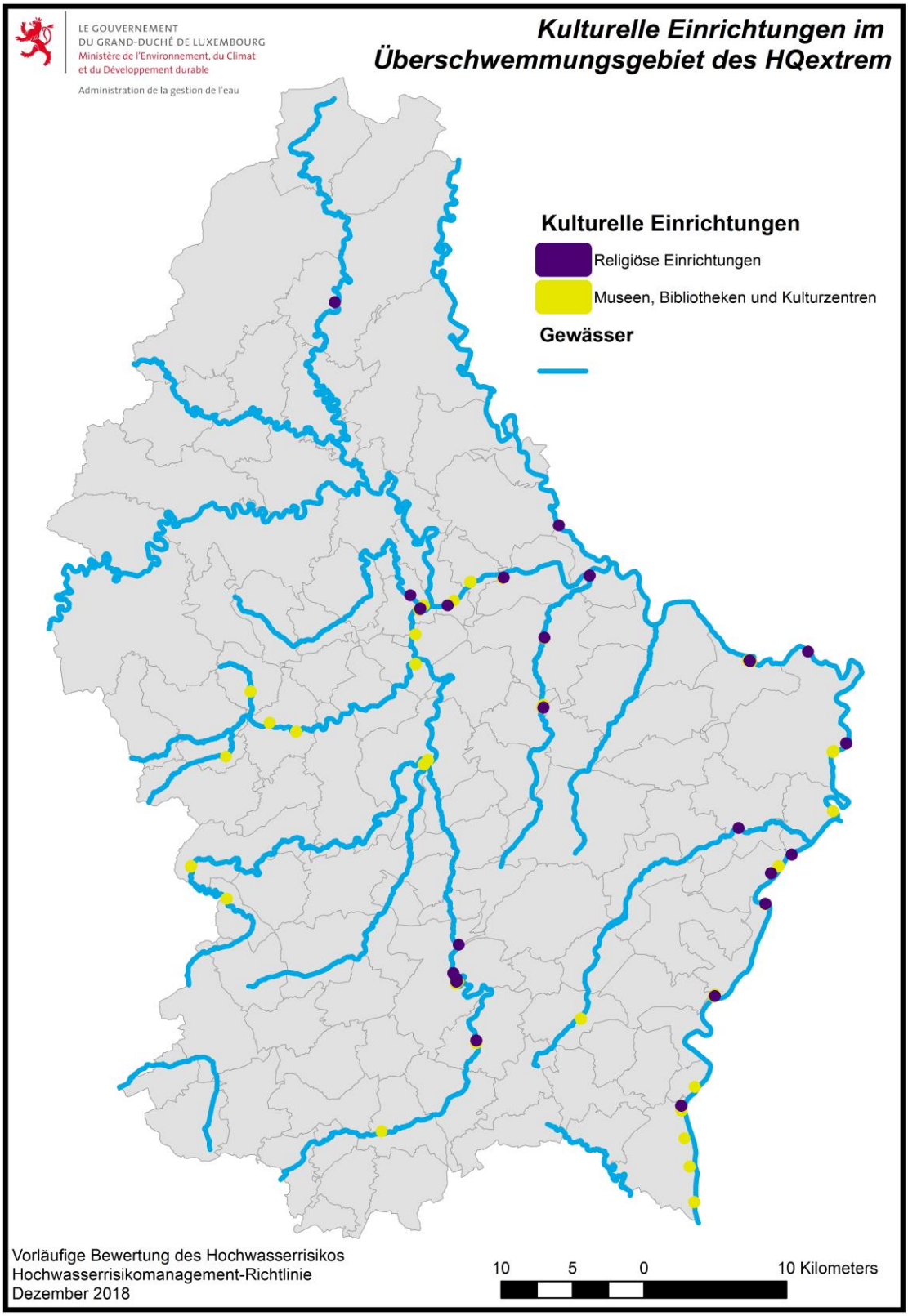


Abbildung 19: Karte der potentiellen betroffenen kulturellen Einrichtungen im HQ_{extrem}

6 Zusammenfassung und Ausblick

Betrachtet man das ganze Land, ergeben sich für die 3 Szenarien folgende potentielle Betroffenheit der einzelnen Schutzgüter:

Schutzgut	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
Siedlungsfläche [ha]	135,73	298,67	487,5
Personen	5288	12069	21199
Industrie und Gewerbe [ha]	50,76	127,18	231,36
Landwirtschaft [ha]	2376,50	3122,74	3696,16
Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen	18	25	47
Schulen und Weiterbildungseinrichtungen	18	42	64
Infrastrukturstandorte (gesamt)	12	28	51
Umweltgefährdende Anlagen	9	12	18
Naturschutzgebiete (gesamt)	62		
Trinkwasserentnahmestellen	11	23	29
Museen, Bibliotheken, etc.	17	30	46
Religiöse Einrichtungen	8	17	25

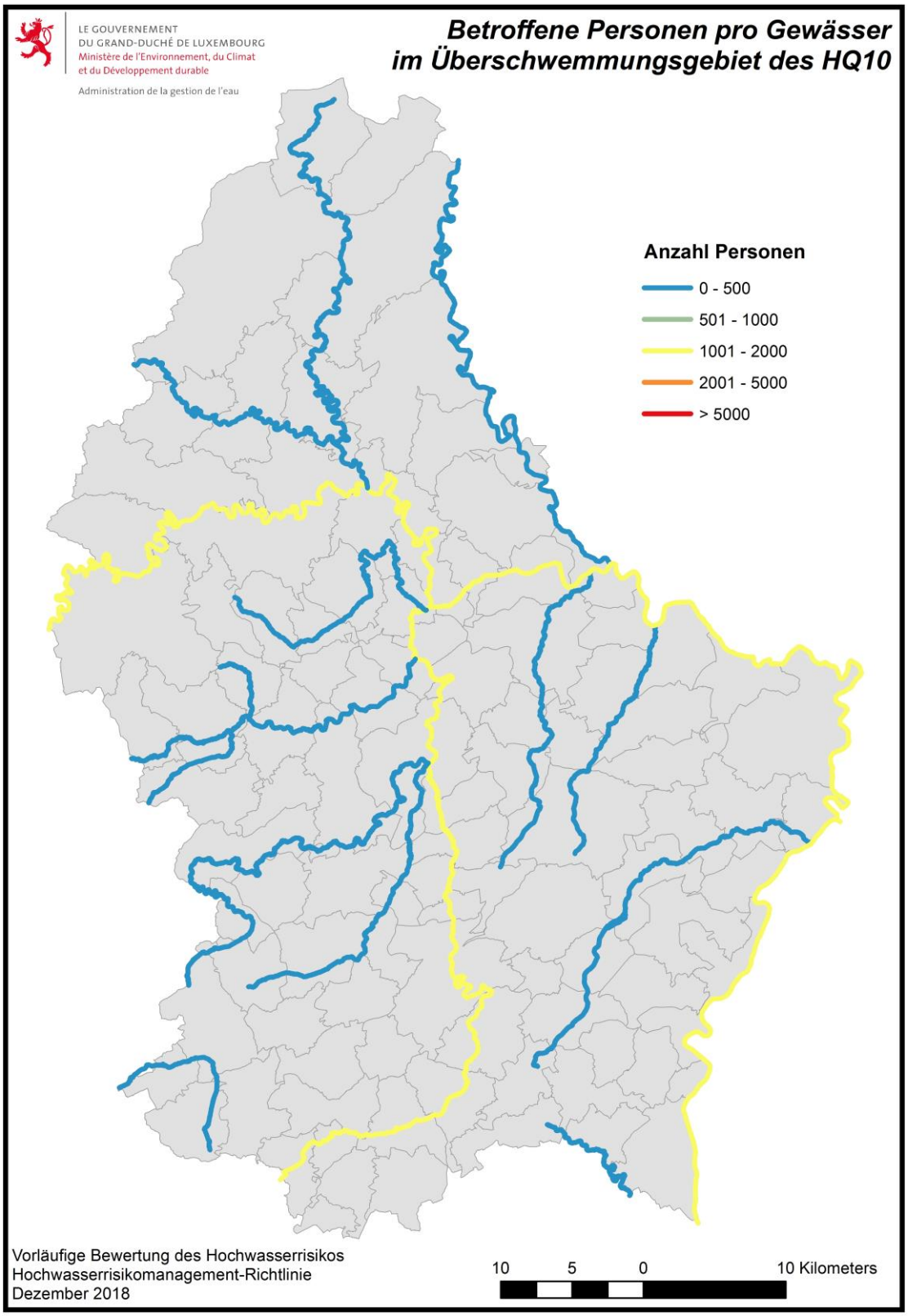
Aus der Untersuchung der Schutzgüter innerhalb der Überschwemmungsgebiete und der anschließenden Auswertung des Schadenspotentials lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- ➔ Alle untersuchten Gewässer müssen als Risikogewässer ausgewiesen werden
- ➔ Erfüllen Signifikanzkriterium 1:
  - Mosel, Sauer, Alzette, Attert, Wark, Eisch, Mamer, Clerve, Weiße Ernz, Schwarze Ernz, Syre, Gander, Chiers, Roudbach
- ➔ Erfüllen Signifikanzkriterium 2:
  - Pall, Wiltz, Our
- ➔ Die größten Schadenspotentiale (Siedlungsfläche > 90 ha) findet man an den Gewässern:
  - Mosel, Alzette und Sauer
- ➔ Große Schadenspotentiale (Siedlungsfläche > 20 ha) findet man an den Gewässern:
  - Eisch, Wark, Syre, Weiße Ernz, Mamer und Attert
- ➔ Besonders betroffen sind auch die Mündungsbereiche:
  - Alzette-Eisch-Mamer
  - Alzette-Sauer-Wark
- ➔ An fast allen Gewässer gibt es Naturschutzzonen

An allen 17 ausgewiesenen Risikogewässern werden im nächsten Schritt der Umsetzung der HWRM-RL (neue) Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten erstellt, welche Ende 2019 veröffentlicht werden.

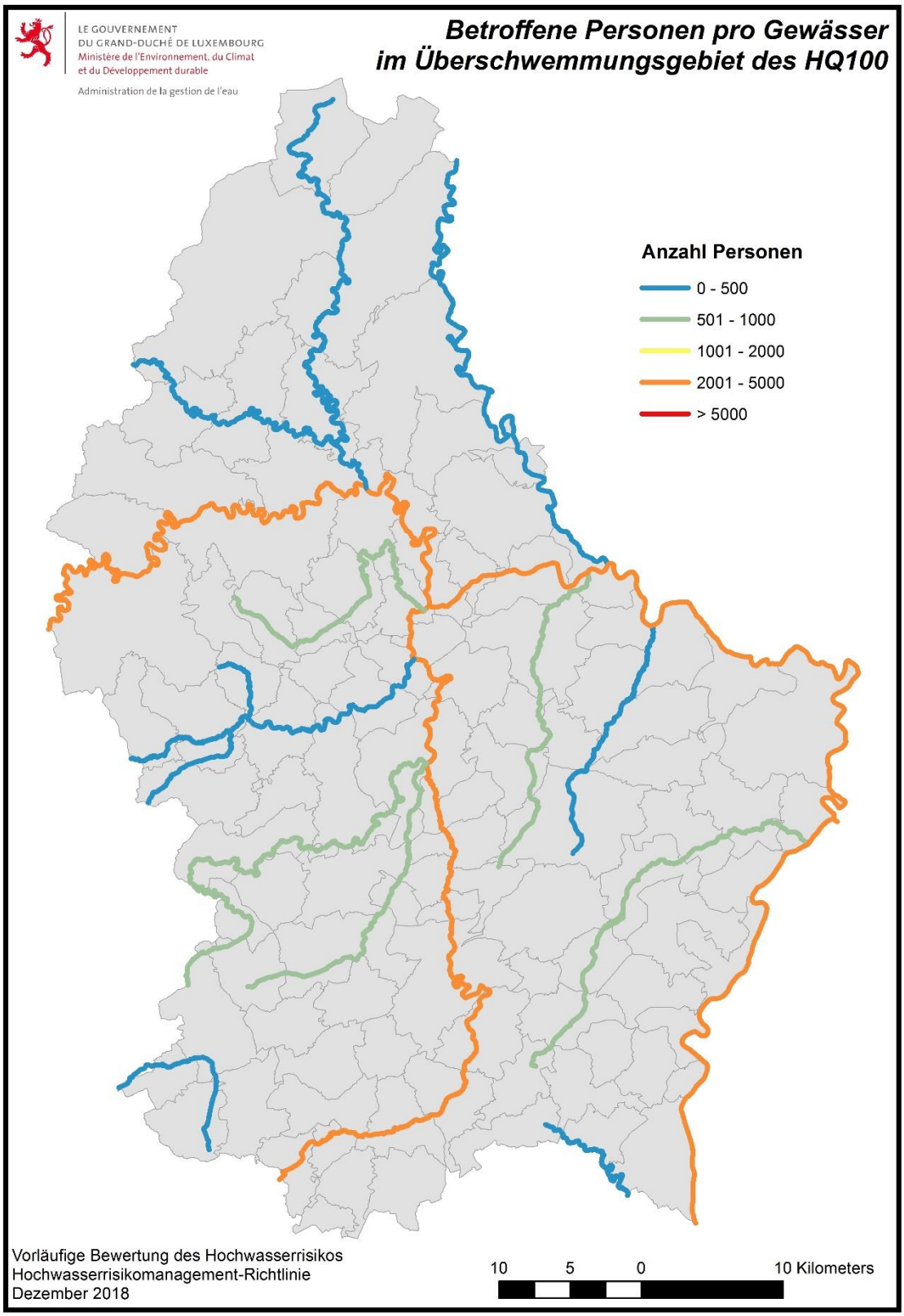
In der Folge soll das Hochwasserrisiko nach gleicher Methode, aber mit den neuen Überschwemmungsflächen überprüft werden.

Anhang 1: Betroffene Personen pro Gewässer im Überschwemmungsgebiet des HQ_{10}



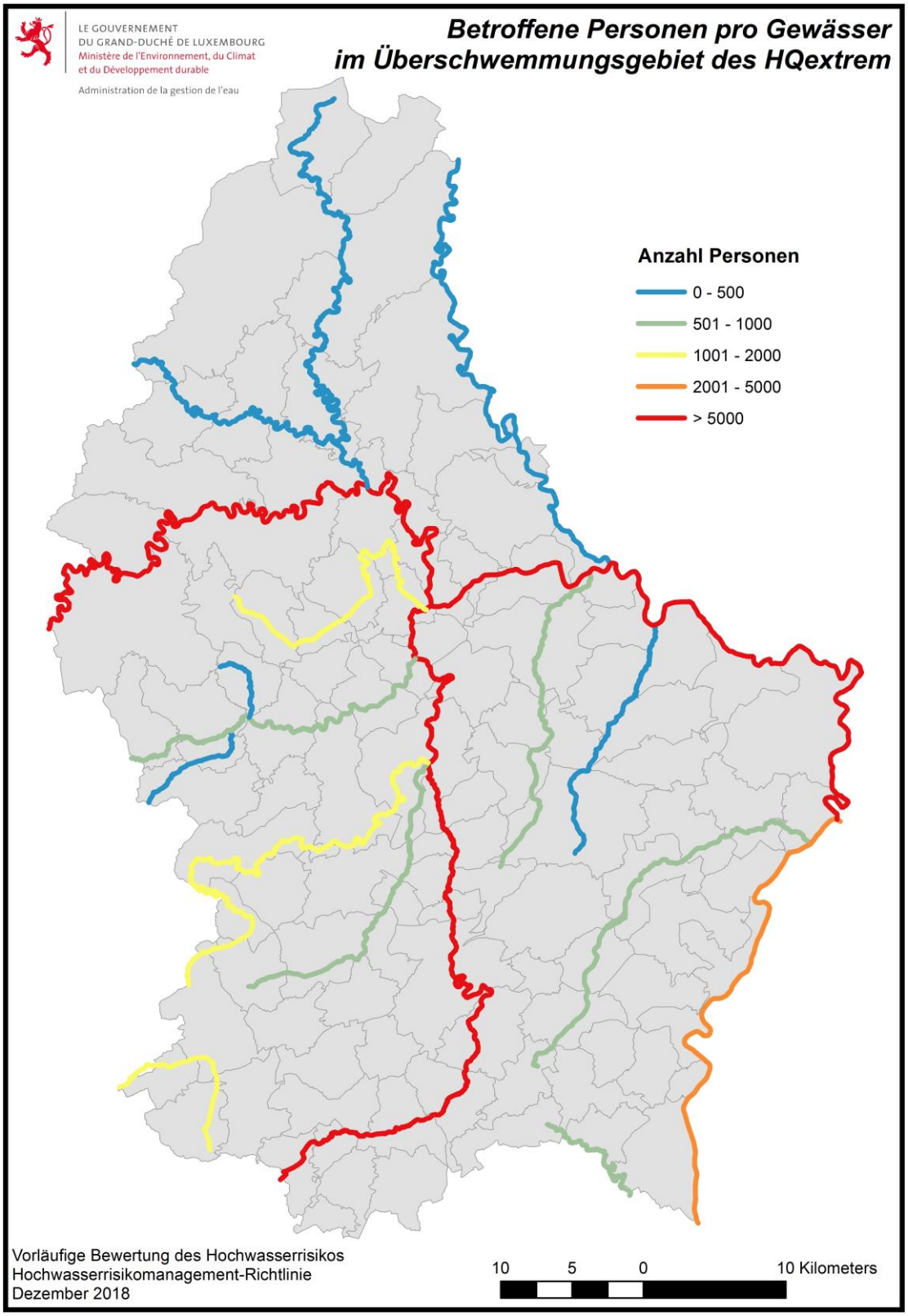
Anmerkung: Chiers und Gander wurden bei HQ_{10} und HQ_{100} nicht untersucht

Anhang 2: Betroffene Personen pro Gewässer im Überschwemmungsgebiet des HQ_{100}

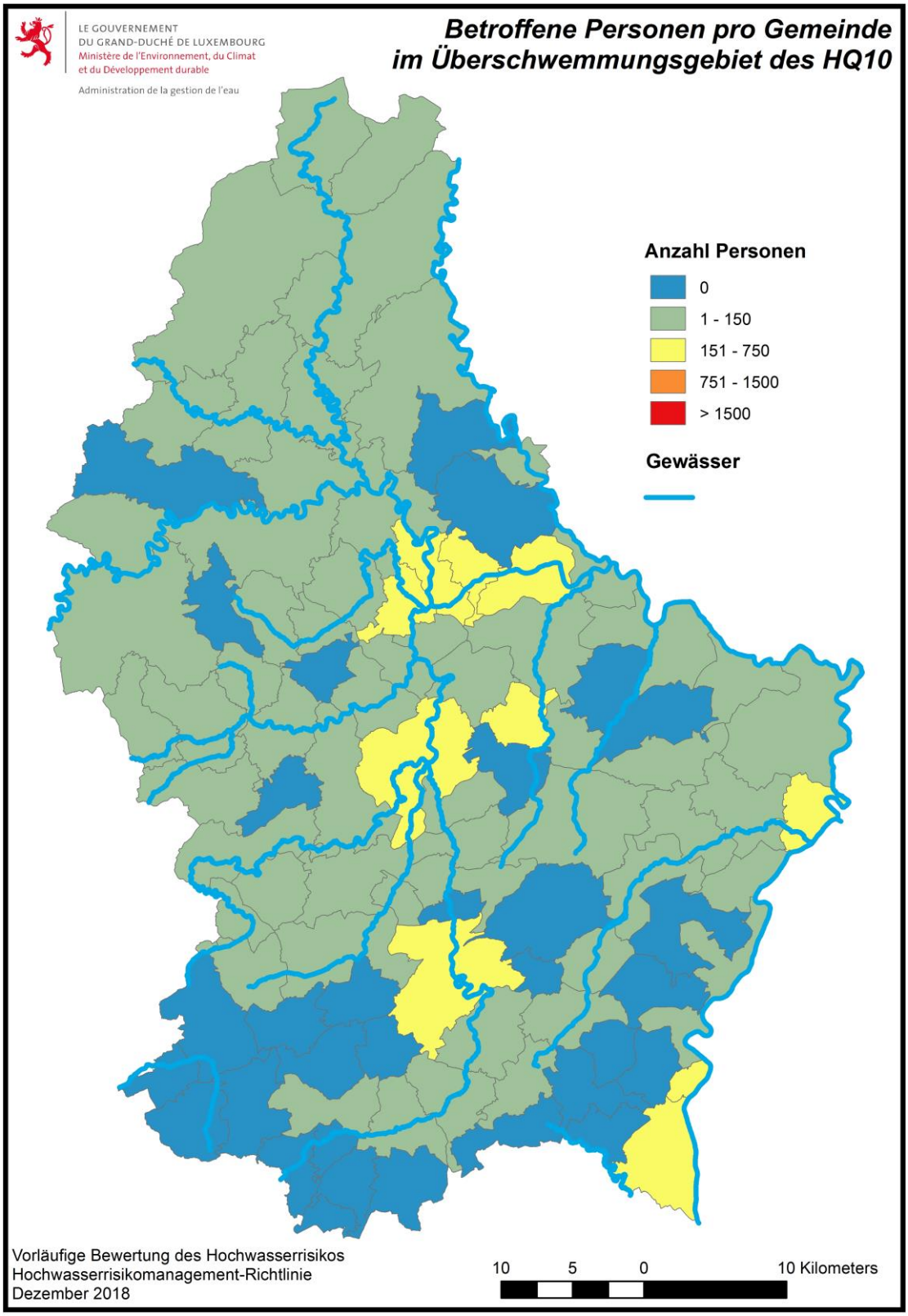


Anmerkung: Chiers und Gander wurden bei HQ_{10} und HQ_{100} nicht untersucht

Anhang 3: Betroffene Personen pro Gewässer im Überschwemmungsgebiet des HQ_{extrem}

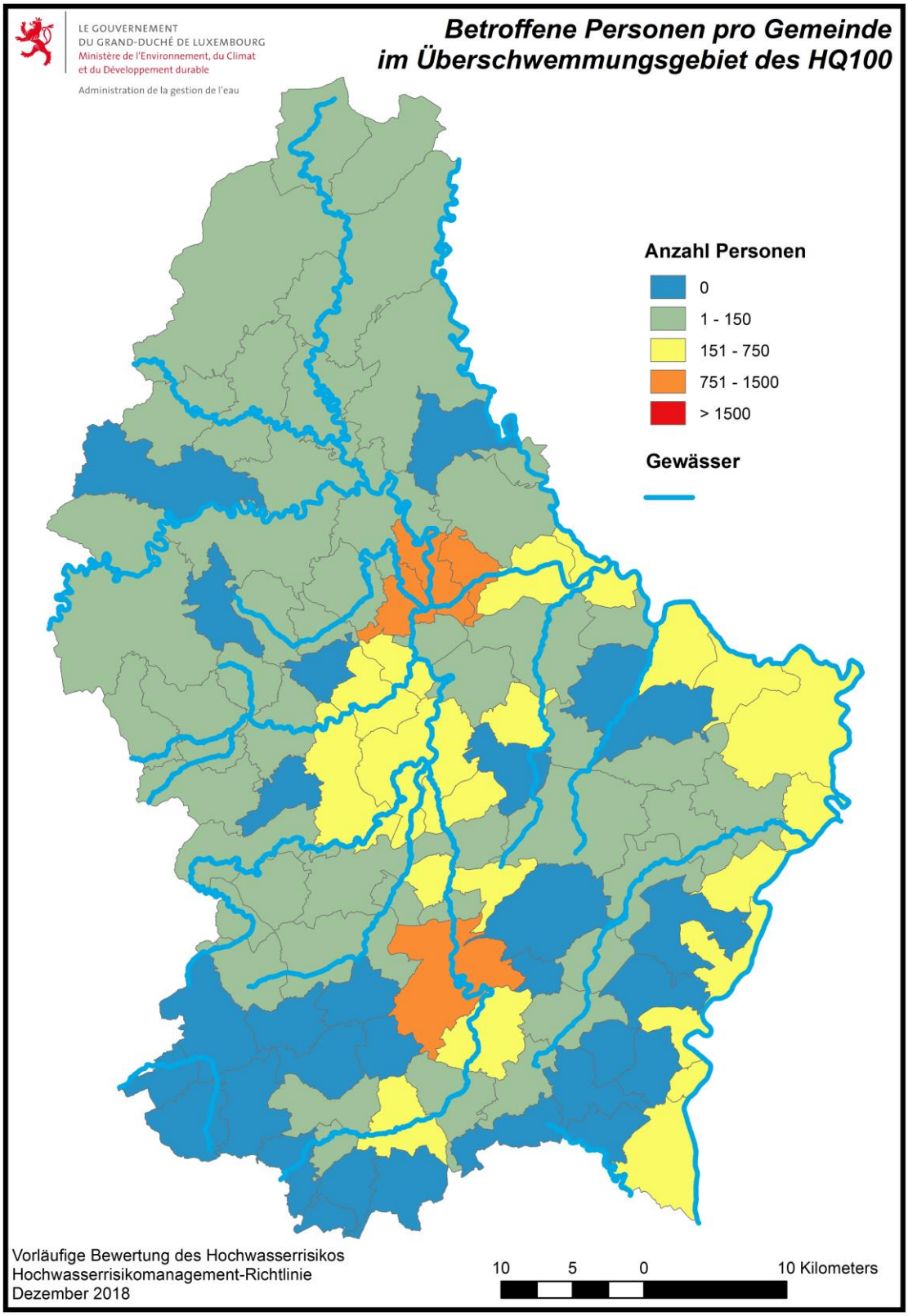


Anhang 4



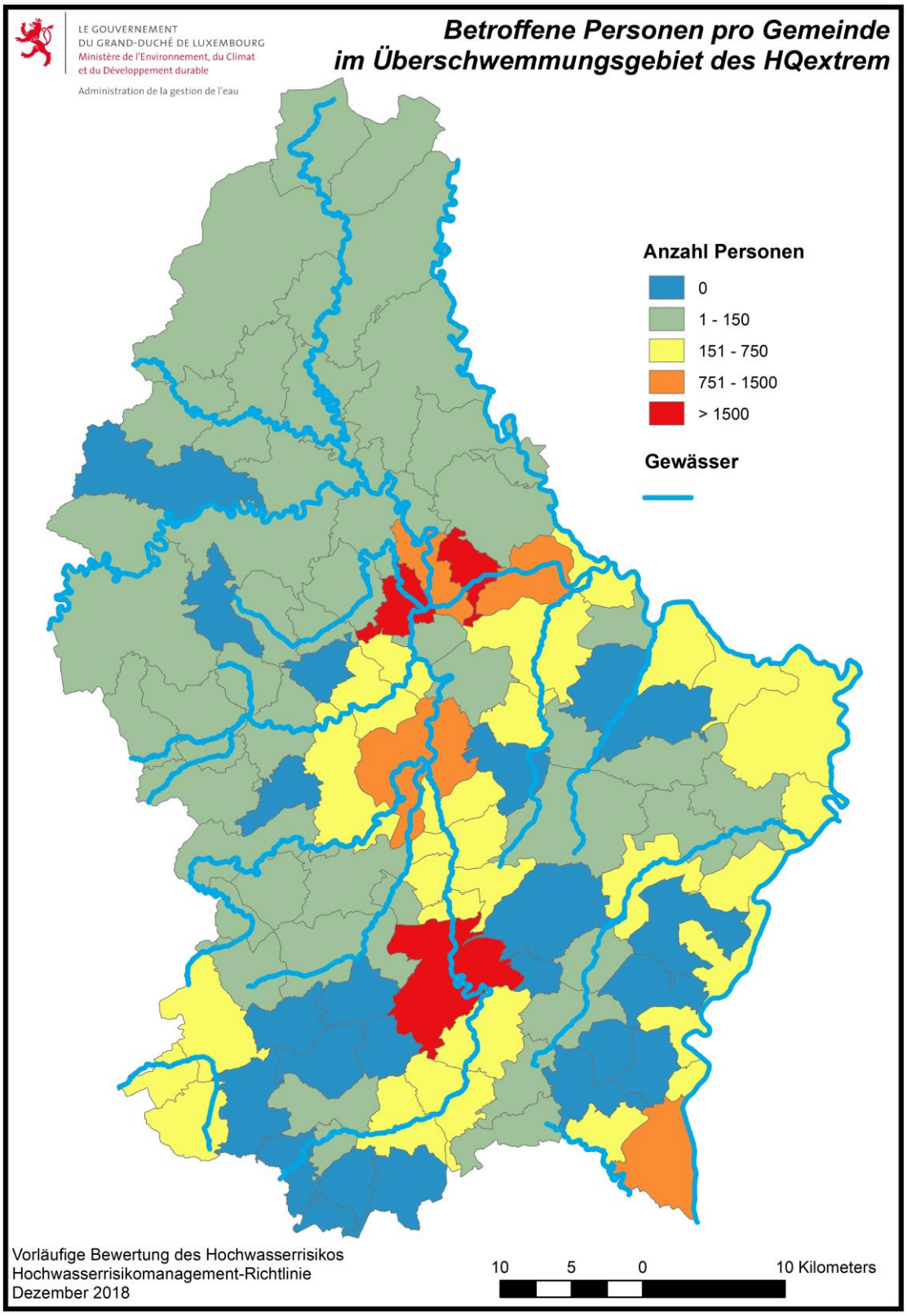
Anmerkung: Chiers und Gander wurden bei HQ_{10} und HQ_{100} nicht untersucht

Anhang 5: Betroffene Personen pro Gemeinde im Überschwemmungsgebiet des HQ_{100}



Anmerkung: Chiers und Gander wurden bei HQ_{10} und HQ_{100} nicht untersucht

Anhang 6: Betroffene Personen pro Gemeinde im Überschwemmungsgebiet des HQ_{extrem}



Anhang 7: Betroffene Siedlungsfläche und Personen pro Gemeinde und Hochwasserszenario

Gemeinde	betroffene Gewässer	Siedlungsfläche im HQ_{10}	Siedlungsfläche im HQ_{100}	Siedlungsfläche im HQ_{extrem}	Personen im HQ_{10}	Personen im HQ_{100}	Personen im HQ_{exrem}
Beaufort	Sauer, Ernz noire	0,50	0,93	1,61	18	33	56
Bech	Ernz noire	0,04	0,12	0,19	1	3	5
Beckerich	Pall	0,66	0,85	1,09	15	19	24
Berdorf	Sauer, Ernz noire	3,34	5,09	6,10	108	165	197
Bertrange	Mamer	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Bettembourg	Alzette	1,42	3,99	10,18	81	226	575
Bettendorf	Sauer, Ernz blanche	8,70	20,27	28,99	266	620	887
Betzdorf	Syre	2,33	4,19	5,75	77	138	189
Bissen	Attert	2,90	4,97	7,74	99	170	264
Biwer	Syre	0,41	1,05	3,35	11	29	90
Boulaide	Sauer	0,14	0,20	0,27	3	4	5
Bourscheid	Sauer, Wark, Wiltz	4,13	5,14	6,56	82	102	130
Clervaux	Our, Clerve	0,78	3,47	5,84	19	83	139
Colmar-Berg	Attert, Alzette	1,56	3,21	4,39	79	162	221
Consdorf	Ernz noire	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Contern	Syre	2,89	4,91	6,23	68	115	145
Diekirch	Sauer	8,67	14,80	20,65	652	1113	1553
Differdange	Chiers			5,59	0	0	624
Echternach	Sauer	0,17	8,84	13,35	9	467	705
Ell	Attert	0,03	0,07	0,25	1	2	6
Erpeldange-sur-Sûre	Sauer, Alzette, Wark	15,18	26,80	33,97	450	793	1005
Esch-sur-Alzette	Alzette	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Esch-sur-Sûre	Sauer	1,11	1,99	2,65	26	45	60
Ettelbruck	Alzette, Wark	5,16	12,41	21,50	381	915	1585
Feulen	Wark	0,19	0,43	0,79	7	14	26
Fischbach	Ernz blanche	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Frisange	Gander			1,72	0	0	63

Gemeinde	betroffene Gewässer	Siedlungsfläche im HQ_{10}	Siedlungsfläche im HQ_{100}	Siedlungsfläche im HQ_{extrem}	Personen im HQ_{10}	Personen im HQ_{100}	Personen im HQ_{extrem}
Garnich	Eisch, Mamer	0,44	0,82	1,18	12	21	31
Goesdorf	Sauer, Wiltz	0,10	0,24	0,32	2	5	7
Grevenmacher	Mosel	1,71	5,54	9,20	96	309	512
Grosbous	Wark	0,11	0,17	0,34	3	5	10
Habscht	Eisch	0,72	1,12	1,38	23	36	45
Heffingen	Ernz blanche, Ernz noire	0,11	0,16	0,55	3	4	14
Helperknapp	Attert, Eisch	3,76	8,31	13,02	92	203	317
Hesperange	Alzette	1,42	2,62	4,52	93	172	296
Junglinster	Ernz blanche, Ernz noire	1,15	2,06	3,97	35	62	119
Käerjeng	Chiers, Eisch			4,15	0	0	152
Kehlen	Mamer, Eisch	0,07	0,48	0,78	2	14	22
Kiischpelt	Clerve, Wiltz	2,57	4,96	7,20	43	83	121
Koerich	Eisch	0,15	0,33	0,48	5	10	14
Kopstal	Mamer	0,90	1,84	2,88	28	57	90
Larochette	Ernz blanche	3,86	6,70	8,91	173	299	398
Lintgen	Alzette	1,63	6,29	9,00	69	264	378
Lorentzweiler	Alzette, Mamer	0,02	1,90	5,26	1	70	192
Luxembourg	Alzette	2,04	8,24	17,88	231	933	2024
Mamer	Mamer	0,61	1,50	2,19	27	66	96
Manternach	Syre	0,25	0,59	0,91	8	17	27
Mersch	Alzette, Mamer, Eisch	3,95	12,44	20,59	174	546	904
Mertert	Mosel, Sauer, Syre	3,02	5,26	10,40	168	291	576
Mertzig	Wark	0,60	1,61	2,53	22	59	92
Mondercange	Alzette	0,09	0,13	0,17	3	4	5
Mondorf-les-Bains	Gander			11,30	0	0	553
Niederanven	Syre	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Nommern	Alzette	0,24	0,37	0,50	7	10	13
Parc Hosingen	Our	0,05	0,07	0,22	2	2	5
Pétange	Chiers			6,09	0	0	453

Gemeinde	betroffene Gewässer	Siedlungsfläche im HQ_{10}	Siedlungsfläche im HQ_{100}	Siedlungsfläche im HQ_{extrem}	Personen im HQ_{10}	Personen im HQ_{100}	Personen im HQ_{extrem}
Préizerdaul	Roudbach	2,00	3,97	6,45	43	85	137
Putscheid	Our	0,00	0,00	0,06	0	0	2
Rambrouch	Sauer	0,16	0,22	0,28	4	5	6
Redange	Attert, Pall	0,07	0,74	1,20	2	14	23
Reisdorf	Sauer, Ernz blanche, Our	3,55	5,47	7,21	108	166	219
Remich	Mosel	5,75	10,20	13,04	301	533	681
Roeser	Alzette	1,30	2,55	7,22	54	105	297
Rosport-Mompach	Sauer	3,19	11,73	21,78	77	280	520
Schengen	Mosel, Gander	12,00	21,85	29,16	344	627	836
Schieren	Alzette	1,48	1,79	2,03	68	83	94
Schifflange	Alzette	0,00	0,01	0,20	0	1	15
Schuttrange	Syre	0,88	1,38	1,79	31	49	63
Stadtbredimus	Mosel	2,78	10,00	15,36	82	295	453
Steinfort	Eisch	0,47	0,76	1,82	16	26	61
Steinsel	Alzette, Mamer	0,29	5,60	8,20	11	198	289
Strassen	Mamer	0,12	0,15	0,16	8	10	11
Tandel	Our	0,00	0,01	0,02	0	1	1
Troisvierges	Clerve	0,69	1,07	1,31	16	25	31
Useldange	Attert	2,19	3,50	4,98	46	74	105
Vallée de l'Ernz	Ernz blanche	3,53	5,28	6,73	98	146	186
Vianden	Our	0,82	1,47	2,89	41	74	145
Waldbillig	Ernz noire	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Walferdange	Alzette	0,00	0,09	1,50	0	17	282
Weiler-la-Tour	Syre	0,44	0,57	0,68	7	9	10
Weiswampach	Clerve, Our	0,26	0,35	0,45	6	8	11
Wiltz	Wiltz	0,25	0,82	1,15	21	66	93
Wincrange	Clerve, Wiltz	0,07	0,16	0,26	2	3	5
Winseler	Wiltz	0,25	0,56	0,75	6	12	16
Wormeldange	Mosel	3,31	10,89	16,14	121	397	587
	Gesamt:	135,73	298,67	487,50	5288	12069	21199