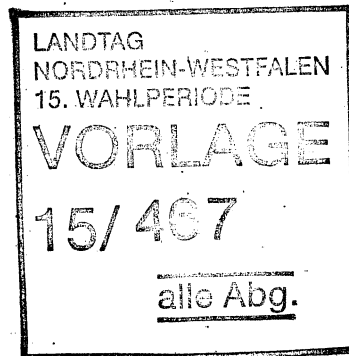




Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW - 40190 Düsseldorf

Landtagspräsident  
Nordrhein-Westfalen  
Herr Eckhard Uhlenberg MdL  
Platz des Landtags 1  
40221 Düsseldorf



Johannes Rimmel MdL

15.03.2011

Seite 1 von 3

Aktenzeichen IV-5-4290-37674  
bei Antwort bitte angeben

Herr Buschhüter  
Telefon 0211 4566-318  
Telefax 0211 4566-388  
poststelle@mkulnv.nrw.de

280-fach

## EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie

Sehr geehrter Herr Landtagspräsident, *Lieber Herr Uhlenberg*

hiermit übersende ich Ihnen den Entwurf des „Berichtes zur vorläufigen Bewertung nach der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL) in NRW“ mit der Bitte um Weiterleitung an die Mitglieder des Landtages.

Die EG-HWRM-RL ist am 26. November 2007 in Kraft getreten und mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes am 1.03.2010 in nationales Recht umgesetzt worden. Die europäischen Vorgaben unterstützen die Ziele des Landes für einen vorsorgenden ökologischen Hochwasserschutz und entwickeln den Hochwasserschutz insoweit fort, als auch Maßnahmen z.B. der Regionalplanung, der Bauleitplanung und der Gefahrenabwehr in die Hochwasserrisikomanagementpläne einbezogen werden. Bis 2015 sind diese Pläne für Gebiete (Gewässer) mit einem signifikantem Hochwasserrisiko zu erstellen. Hierfür sind folgende Arbeitsschritte vorgegeben:

Dienstgebäude und  
Lieferanschrift:  
Schwannstr. 3  
40476 Düsseldorf  
Telefon 0211 4566-0  
Telefax 0211 4566-388  
Infoservice 0211 4566-666  
poststelle@mkulnv.nrw.de  
www.umwelt.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:  
Rheinbahn Linien U78 und U79  
Haltestelle Kennedydamm oder  
Buslinie 721 (Flughafen) und 722  
(Messe) Haltestelle Frankenplatz

**1. Bis Dezember 2011**

Vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken für alle Gewässer in Nordrhein-Westfalen und Bestimmung der Gewässer mit einem „potenziell signifikanten“ Hochwasserrisiko.

**2. Bis Dezember 2013**

Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für diese Gewässer

**3. Bis Dezember 2015**

Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen für diese Gewässer

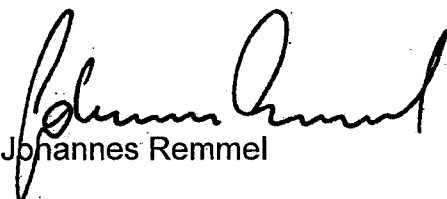
Mit der EG-HWRM-RL werden die Mitgliedstaaten verpflichtet, die oben genannten Arbeitsschritte flächendeckend und systematisch für alle Flussgebiete umzusetzen und hierüber der EU-Kommission zu berichten. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte sind zu veröffentlichen. Eine Überprüfung und Aktualisierung der Arbeitsschritte erfolgt alle sechs Jahre.

Der erste Arbeitsschritt – die sogenannte vorläufige Bewertung – ist nun fachlich abgeschlossen. Die grundsätzliche Vorgehensweise zur „Vorläufigen Bewertung“ wurde mit den Kommunalen Spitzenverbänden sowie anderen betroffenen Institutionen abgestimmt. Die landesweitliche Vorgehensweise und das Ergebnis werden in dem beigefügten Bericht erläutert. Es bleibt festzuhalten, dass für 445 Gewässer mit einer Gesamtlänge von 6060 Kilometern ein „potenziell signifikantes“ Hochwasserrisiko (Risikoschwerpunkte) identifiziert wurde. Für diese Gewässer sind Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie Hochwasser-Risikomanagementpläne zu erarbeiten.

Da den Kommunen beim Hochwasserrisikomanagement eine zentrale Rolle zukommt, werden die Bezirksregierungen sie über die Ergebnis-

se des Berichtsentwurfs informieren und für Rückfragen zur Verfügung stehen.

Mit freundlichen Grüßen



Johannes Remmel



**Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein- Westfalen**



**Bericht zur vorläufigen Bewertung nach der  
EG-Hochwasserrisikomanagement-  
Richtlinie (EG-HWRM-RL) in NRW**

Entwurfssfassung, Stand: Februar 2011

**Projektbearbeitung**



Fritz Hatzfeld (Projektleitung)  
Michael Engel  
Susanne Friedeheim  
Sandy Hack  
Susanne Kurz (Redaktion)  
Dr. Hartmut Sacher  
Bettina Stark

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Anlagenverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>VII</b>
<b>1 Ausgangslage, Zielsetzung, Anforderungen und Zuständigkeiten</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangslage und Zielsetzung .....	1
1.2 Anforderungen an die vorläufige Bewertung.....	2
1.3 Zuständigkeiten und Organisation der Bearbeitung.....	2
<b>2 Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung nach EG-HWRM-RL</b>	<b>4</b>
2.1 Betrachtete Gewässer und Gebiete, vorhandene Informationen .....	4
2.2 Signifikanz von Hochwasserrisiken .....	4
2.3 Betrachtete Hochwasserarten .....	5
2.3.1 Überflutung entlang von Gewässern .....	6
2.3.2 Überflutung von Entwässerungssystemen (Abwassersystemen).....	7
2.3.3 Überflutung infolge von Starkniederschlägen (pluvial).....	7
2.4 Übersicht über die Vorgehensweise .....	9
2.4.1 Erste Bewertungsstufe .....	9
2.4.2 Zweite Bewertungsstufe .....	10
2.4.3 Bestimmung der Gebiete/Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko..	11
<b>3 Beschreibung der Flussgebiete und Teileinzugsgebiete</b>	<b>12</b>
3.1 Bearbeitungsgebiet Ems .....	13
3.1.1 Einzugsgebiete und Gewässer.....	13
3.1.2 Teileinzugsgebiet Ems .....	13
3.1.3 Teileinzugsgebiet Hase .....	15
3.2 Bearbeitungsgebiet Maas.....	15
3.2.1 Einzugsgebiete und Gewässer.....	15
3.2.2 Teileinzugsgebiet Rur .....	16
3.2.3 Teileinzugsgebiet Niers.....	18

3.2.4	Teileinzugsgebiet Schwalm .....	19
3.2.5	Teileinzugsgebiete sonstige Maaszuflüsse.....	20
3.3	Bearbeitungsgebiet Rhein .....	22
3.3.1	Teileinzugsgebiete des Rheins und Anteile in NRW .....	22
3.3.2	Rheingraben Nord.....	24
3.3.3	Teileinzugsgebiet Sieg .....	26
3.3.4	Teileinzugsgebiet Wupper .....	27
3.3.5	Teileinzugsgebiet Erft.....	29
3.3.6	Teileinzugsgebiet Ruhr .....	31
3.3.7	Teileinzugsgebiet Emscher .....	33
3.3.8	Teileinzugsgebiet Lippe.....	35
3.3.9	Einzugsgebiet der Ijsselmeer-Zuflüsse/NRW .....	36
3.3.10	Einzugsgebiet der Deltarhein-Zuflüsse/NRW .....	39
3.4	Bearbeitungsgebiet Mittelrhein-Mosel NRW .....	39
3.4.1	Einzugsgebiete und Gewässer.....	39
3.4.2	Teileinzugsgebiet Ahr.....	39
3.4.3	Teileinzugsgebiet Kyll .....	40
3.4.4	Teileinzugsgebiet Lahn .....	41
3.5	Wesereinzugsgebiet.....	42
3.5.1	Einzugsgebiet und Gewässer.....	42
3.5.2	Bearbeitungsgebiet Weser mit Teileinzugsgebieten Weser und Werre .....	43
3.5.3	Bearbeitungsgebiet Eder.....	45
3.5.4	Bearbeitungsgebiet Diemel .....	45
<b>4</b>	<b>Vergangene Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen</b>	<b>47</b>
4.1	Anforderungen und Vorgehen NRW .....	47
4.2	Zusammenstellung von Hochwasserinformationen .....	48
4.2.1	Bearbeitungsgebiet Ems .....	48
4.2.2	Bearbeitungsgebiet Maas.....	49
4.2.3	Bearbeitungsgebiet Rhein .....	50
4.2.4	Bearbeitungsgebiet Weser .....	54
<b>5</b>	<b>Signifikante Hochwasser der Vergangenheit, die zukünftig nachteilige Auswirkungen haben können</b>	<b>56</b>
5.1	Einflüsse von Klima- und Nutzungsänderungen .....	56
5.2	Änderung der Schadenspotenziale.....	57



<b>6</b>	<b>Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser nach der EG-HWRM-RL Artikel 4 Absatz 2d</b>	<b>59</b>
6.1	Vorgehensweise und Untersuchungsumfang .....	59
6.2	Festlegung von Gewässern, die ohne weitere Prüfung als Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko eingeordnet werden .....	60
6.3	Ermittlung der hochwassergefährdeten Bereiche .....	60
6.3.1	Bewertung der nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit .....	62
6.3.2	Bewertung der nachteiligen Folgen auf die Umwelt .....	62
6.3.3	Bewertung der nachteiligen Folgen auf das Kulturerbe .....	63
6.3.4	Bewertung der nachteiligen Folgen auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte .....	64
<b>7</b>	<b>Bestimmung der Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>Grenzüberschreitende Abstimmung im Einzugsgebiet</b>	<b>68</b>
	<b>Literatur</b>	<b>69</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Starkregenereignisse in NRW und Berücksichtigung bei der Signifikanzprüfung.....	9
Tabelle 3-1:	Flussgebiete in NRW und Teileinzugsgebiete nach EG-WRRL.....	12
Tabelle 3-2:	Teileinzugsgebiete des Rheins in NRW nach EG-WRRL.....	23
Tabelle 6-1:	Bei der Schadensabschätzung berücksichtigte Flächenkategorien und verwendete Schadenswerte.....	65
Tabelle 7-1:	Ergebnisse der Untersuchung zu den Gewässern mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko (Stufe 2).....	67
Tabelle 8-1:	Grenzüberschreitende Flussgebiete in NRW.....	68

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Karte der Flussgebietseinheiten und Teileinzugsgebiete in NRW .....	13
Anlage 2:	Karte der Topographie in NRW .....	13
Anlage 3:	Karte der Flächennutzung in NRW .....	13
Anlage 4:	Beschreibung vergangener Hochwasser .....	48
Anlage 5:	Ortslagen nach ATKIS und Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko ...	62
Anlage 6:	Einwohnerdichte und Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko .....	62
Anlage 7:	IVU-Anlagen .....	63
Anlage 8:	Schutzgebiete .....	63
Anlage 9:	Denkmalgeschützte Objekte .....	64
Anlage 10:	Tabelle der Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko .....	67
Anlage 11:	Karte der Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko .....	67

## Zusammenfassung

### Anforderungen der EG Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG-HWRM-RL)

Die EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG-HWRM-RL) ist am 26. November 2007 in Kraft getreten und mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes am 1.3.2010 in nationales Recht umgesetzt worden. Hochwasser ist die zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser (§ 72 WHG). Die Mitgliedstaaten haben für die Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festzulegen, wobei der Schwerpunkt auf der Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten (im Folgenden Schutzgüter genannt) liegt.

Bis 2015 sind Hochwasserrisikomanagementpläne für Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko zu erstellen. Dies erfolgt in vier Teilschritten:

- Systematische Bestandsaufnahme und Bewertung von Hochwasserrisiken und -folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten an allen Gewässern (vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos)
- Festlegung der Gebiete, in denen ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht
- Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten
- Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen für diese Gebiete

Eine Überprüfung und Aktualisierung der Arbeitsschritte erfolgt alle sechs Jahre.

Nordrhein-Westfalen kann bei der Umsetzung der Vorgaben der EG-HWRM-RL auf umfangreiche Erfahrungen und Vorleistungen aufbauen.

### Ziele und Anforderungen bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

Mit der vorläufigen Bewertung sollen die Gebiete bzw. Gewässer bestimmt werden, bei denen davon auszugehen ist, dass ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann. Hierbei sind insbesondere die signifikanten Risiken für die oben genannten Schutzgüter zu erfassen und zu beurteilen. Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos soll auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen durchgeführt werden (Artikel 4 Absatz 1 und 2 EG-HWRM-RL). In NRW erfolgt die Bewertung im Wesentlichen auf der Grundlage der Prognose der Auswirkungen künftiger Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2d EG-HWRM-RL).

Grundsätzlich soll eine Betrachtung aller Gewässer erfolgen.

Da die Richtlinie keine konkreten Ausführungen darüber enthält, was ein „signifikantes Hochwasserrisiko“ ist, wurden die Signifikanzkriterien in Nordrhein-Westfalen gemeinsam mit Rheinland-Pfalz in einem Pilotprojekt an der Sieg entwickelt und festgelegt.

### Steuerung der Arbeiten zur „vorläufigen Bewertung“ in NRW

Die Steuerung der Arbeiten zur „vorläufigen Bewertung“ erfolgt durch eine Arbeitsgruppe, in der neben dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz

cherschutz (MKULNV NRW) und dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) die regional zuständigen Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold, Düsseldorf, Köln und Münster vertreten sind.

Die Umsetzung der EG-HWRM-RL wird in Flussgebietseinheiten koordiniert. Nordrhein-Westfalen ist an den Flussgebietseinheiten Rhein, Ems, Weser und Maas beteiligt, die mit Ausnahme der Weser international sind. Die Gebietseinteilung in Flussgebietseinheiten, Bearbeitungsgebiete und Teileinzugsgebiete folgt derjenigen, die für die Bearbeitung der EG-WRRL festgelegt wurde. Damit wird eine gegenseitige Berücksichtigung der jeweiligen Ziele und Maßnahmenplanungen vereinfacht und es können vorhandene Strukturen der Bearbeitung und Beteiligung genutzt werden.

Die Einteilung der betreffenden Flussgebietseinheiten bzw. Bearbeitungsgebiete in 21 Teileinzugsgebiete entspricht der Struktur zur Umsetzung der WRRL.

Die Arbeiten zur „vorläufigen Bewertung“ sind in Nordrhein-Westfalen zentral durch das MKULNV NRW ausgeschrieben und an ein Ingenieurbüro vergeben worden. Die Abwicklung der Bewertung für die einzelnen Fluss- bzw. Teileinzugsgebiete erfolgte in Zusammenarbeit von Ingenieurbüro und jeweiliger Bezirksregierung.

### **Signifikanz**

Die EG-HWRM-RL macht keine konkreten Ausführungen darüber, was ein „signifikantes Hochwasserrisiko“ ist. In den derzeitigen gesetzlichen Grundlagen zum Hochwasserschutz und den Ausführungen dazu wird unterschieden zwischen einem im Interesse des Allgemeinwohls liegenden öffentlichen Hochwasserschutz in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und der Verpflichtung jeder Person, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminderung zu treffen (§ 5 Absatz 2 WHG).

Ein öffentliches Interesse ist vorhanden, wenn Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit gegen Hochwasser erforderlich sind. Das Erfordernis dürfte dann vorliegen, wenn durch Überschwemmungen das Leben der Bevölkerung bedroht ist oder häufiger Sachschäden in außerordentlichem Maße bei einer größeren Zahl von Betroffenen eintreten, das heißt wenn ein allgemeines Schutzbedürfnis besteht.

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung des Pilotprojekts Sieg wurde das Thema „signifikantes Hochwasserrisiko“ aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet und als Ergebnis wurden folgende Festlegungen getroffen:

- **Signifikante Risiken für die menschliche Gesundheit:**  
Die negativen Auswirkungen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit können vielfältig sein. Ein „signifikantes Risiko für die menschliche Gesundheit“ lässt sich nicht an einer konkreten Anzahl von Betroffenen oder der Art der Betroffenheit festmachen. Die potenziell betroffenen Einwohner wurden insofern bei der Bewertung berücksichtigt, indem für alle Siedlungsgebiete die hochwassergefährdeten Flächen ermittelt wurden und über die Bewertung der Schadenspotenziale der Wohnbauflächen auch implizit die dort wohnenden Bewohner erfasst wurden.
- **Signifikante Risiken für die Umwelt:**  
Potenzielle signifikante Hochwasserrisiken für die Umwelt liegen dort vor, wo entsprechend den Ermittlungen IVU-Anlagen (Anlagen gemäß Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung), von denen bei Hochwasser Umweltgefährdungen für die Unterlieger und die Umwelt ausgehen können, potenziell von Hochwasser betroffen sein können oder der Schutz von Trinkwassergewinnungsanlagen und Badegewässern gefährdet sein kann.

- **Signifikante Risiken für das Kulturerbe:**  
Signifikante Hochwasserrisiken für das Kulturerbe können insbesondere für die Weltkulturerbe-Güter vorhanden sein. Die weiteren signifikanten Risiken werden über die Erfassung der Siedlungsgebiete sowie von den Denkmalbehörden gemeldete historische Stadt- und Ortskerne erfasst.
- **Signifikante Risiken für die wirtschaftlichen Tätigkeiten:**  
Hochwasserrisikomanagement im Sinne der EG-HWRM-RL wird besonders dort erforderlich, wo sich Schadenspotenziale konzentrieren. Als Signifikanzschwelle wurde ein Wert von 500.000 € festgelegt. Dies entspricht etwa einem Schaden, mit dem bei circa 50 überfluteten Kellern in Wohnhäusern zu rechnen ist. Der Wert von 500.000 € wurde auch für Gewerbe- und Industrieanlagen angesetzt. Als Bereiche mit „potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko“ für die wirtschaftlichen Tätigkeiten wurden deshalb die Gewässerabschnitte bestimmt, an denen in einem zusammenhängenden Siedlungsgebiet, einer Ortslage, ein Schaden von mehr als 500.000 € auftritt.

### **Vorläufige Bewertung in NRW: zweistufige Vorgehensweise**

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos wurde für alle Gewässer (ca. 50.000 km Länge) in zwei Stufen durchgeführt.

Die Bewertung der ersten Stufe erfolgte auf der Grundlage des „Hochwasserartikelgesetzes“ des Bundes (Hochwasserschutzgesetz 2005), nach der in NRW die Bestimmung der Gewässer und Gewässerabschnitte mit „nicht nur geringfügigen Schäden“ durchgeführt wurde und die Ergebnisse in einer Liste mit den „hochwasserbedingt schadensträchtigen Gewässern und Gewässerabschnitten gemäß § 112 Absatz 2 LWG“ (sogenannte Gewässerliste) zusammengestellt wurden.

Der Entwurf dieser „Gewässerliste“ wurde Ende 2009 mit den Kommunen, Wasserverbänden und anderen Institutionen abgestimmt und in der Endversion per Erlass im Ministerialblatt (MBI NRW 2010) veröffentlicht. Die Bestimmung der „hochwasserbedingt schadensträchtigen Gewässer und Gewässerabschnitte gemäß § 112 Absatz 2 LWG“ wird bei neuen Erkenntnissen fortgeschrieben. Bei den Gewässern, die nicht in die Gewässerliste aufgenommen wurden, wird ohne weitere Untersuchung davon ausgegangen, dass dort kein signifikantes Risiko im Sinne der EG-HWRM-RL vorliegt.

In der zweiten Bewertungsstufe wurden alle Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, die in der Gewässerliste enthalten sind, im Hinblick auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko betrachtet. Die Gewässerliste enthält 670 Gewässer mit einer Gesamtlänge von 10.897 km.

Für viele dieser Gewässer liegen bereits ausreichende Erkenntnisse über das Ausmaß künftiger Hochwasserszenarien vor, die für die Bewertung verwendet werden konnten. Hierbei handelt es sich zum einen um Gewässer, die aufgrund von vorhandenen Hochwasseraktionsplänen oder bereits vorliegenden Hochwassergefahrenkarten (erstellt nach dem Leitfa-den NRW vom Juni 2003 (MUNLV 2003)) ohne weitere Prüfung als signifikant eingeordnet wurden. Zum anderen sind hierzu die Gewässer in dicht besiedelten Gebieten mit bedeutenden Bergsenkungen zu zählen, bei denen das hydrologische Regime nachhaltig gestört ist (Emscher-Region).

Für die Gewässer, bei denen die Erkenntnisse zu Hochwassergefahren nicht ausreichend waren, wurde das in dem Pilotprojekt an der Sieg entwickelte Abschätzverfahren angewendet, das eine mit vertretbarem Aufwand landesweit einheitliche Bearbeitung gewährleistet und eine Beurteilung nach einheitlichen Kriterien, die den Anforderungen der EG-Richtlinie gerecht werden, ermöglicht.

Zunächst wurden die hochwassergefährdeten Bereiche ermittelt. Hierbei wurden, falls vorhanden, mit einem Extremhochwasser berechnete Überflutungsflächen herangezogen. Für die anderen Gewässer wurden die hochwassergefährdeten Bereiche mit einer plausiblen, angenommenen Überstauhöhe mithilfe eines geoinformationssystem-gestützten Verfahrens oder mithilfe von zweidimensionalen hydraulischen Berechnungen bestimmt. Diese Flächen wurden anhand vorliegender Daten auf Plausibilität geprüft und mit den oben genannten Nutzungen verschnitten.

Im Anschluss wurden die potenziell betroffenen besiedelten Flächen ermittelt und eine Abschätzung der auftretenden Schäden durchgeführt und geprüft, ob die festgelegte Schadensschwelle überschritten wurde bzw. andere der genannten Schutzgüter betroffen sind.

Die Verknüpfung und Auswertung der Einzelinformationen zur Risikobewertung ergibt in der Regel zunächst „punktförmige“ Bereiche bei Siedlungen und Industrieanlagen. Da Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos in diesen „Punkten“ auch Auswirkungen auf die Unterlieger haben könnten, wurden die Bereiche mit potenziell signifikanten Hochwasserrisiken so abgegrenzt, dass diese vom obersten „Punkt“ bis zur Mündung ins nächst größere Gewässer reichen.

Die mit dieser Verfahrensweise ermittelten Ergebnisse wurden von den zuständigen Bezirksregierungen mit ihren vorhandenen Orts- und Fachkenntnissen auf Plausibilität geprüft und letztendlich festgelegt.

### **Bestimmung der Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko**

Alle Ergebnisse und die Festlegungen der Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko wurden von den zuständigen Bezirksregierungen sorgfältig geprüft und letztendlich festgelegt.

Von den 670 untersuchten Gewässern der 2. Bewertungsstufe mit einer Gesamtlänge von 10.897 km wurden 445 Gewässer mit einer Gesamtlänge von 6.060 km als Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko festgelegt.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle in zusammengefasster Form und in den Anlagen für alle Gewässer im Einzelnen aufgeführt. In den Anlagen ist auch der jeweilige Grund für die Festlegung ablesbar.

Ergebnisse der Untersuchung zu den Gewässern mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (Stufe 2)

Teileinzugsgebiet	Flussgebiete / Teileinzugsgebiete nach WRRL	Untersuchte Gewässer		Gewässer mit potenziell signifikantem Risiko			Zuständige Bezirksregierung*
		Anzahl	Länge in km	Anzahl	Länge in km	Länge in %	
Hase	Ems NRW	5	44	0	0	0	M
Ems	Ems NRW	69	1.421	44	633	45	DT, M
Niers	Maas Nord NRW	19	349	9	200	57	D, K
Rur	Maas Süd NRW	48	776	31	481	62	K
Schwalm	Maas Nord NRW	2	42	1	6	14	K, D
Sonstige Maaszuflüsse	Maas Nord NRW Maas Süd NRW	4	51	3	43	84	K, D
Ahr	Mittelrhein-Mosel NRW	2	34	0	0	0	K
Emscher	Niederrhein	29	277	27	268	97	A, D, M
Erfte	Niederrhein	41	576	25	376	65	K, D
Ijsselmeerzuflüsse	Deltarhein NRW	38	664	28	347	52	M, D
Kyll	Mittelrhein-Mosel NRW	1	16	0	0	0	K
Lahn	Mittelrhein-Mosel NRW	3	44	2	19	43	A
Lippe	Niederrhein	93	1.529	68	877	57	A, DT, M, D
Rheingraben-Nord	Niederrhein	41	792	37	560	71	K, D, M
Ruhr	Niederrhein	99	1.616	55	795	49	A, D
Sieg	Niederrhein	64	876	43	491	56	K, A
Wupper	Niederrhein	18	318	12	172	54	K, D, A
Diemel	Weser NRW	7	132	4	69	52	DT, A
Eder	Weser NRW	10	174	8	76	44	A
Weser	Weser NRW	77	1.166	48	647	55	DT
<b>Summe</b>		<b>670</b>	<b>10.897</b>	<b>445</b>	<b>6.060</b>	<b>56</b>	-

\* A = Arnberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold, K = Köln, M = Münster

**Grenzüberschreitende Abstimmung im Einzugsgebiet**

Die Abstimmung über eine gemeinsame Bewertung der Gebiete bzw. Gewässer, bei denen Flächenanteile oder Gewässerabschnitte in anderen Bundesländern oder bei den Nachbarstaaten liegen, wird auf dieser Basis erfolgen.



# 1 Ausgangslage, Zielsetzung, Anforderungen und Zuständigkeiten

## 1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Die EG-Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG-HWRM-RL) ist am 26. November 2007 in Kraft getreten und mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes am 1.3.2010 in nationales Recht umgesetzt worden. Die Mitgliedstaaten haben für die Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festzulegen, wobei der Schwerpunkt auf der Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten liegt. Hochwasser ist die zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser (§ 72 WHG).

Bis 2015 sind danach Hochwasserrisikomanagementpläne für Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko zu erstellen. Dies erfolgt in vier Teilschritten:

- Systematische Bestandsaufnahme und Bewertung von Hochwasserrisiken und -folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten an allen Gewässern.
- Festlegung der Gebiete, in denen ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht.
- Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten.
- Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen für diese Gebiete.

Eine Überprüfung und Aktualisierung der Arbeitsschritte erfolgt alle sechs Jahre.

Nordrhein-Westfalen kann bei der Umsetzung der Vorgaben der EG-HWRM-RL auf umfangreiche Erfahrungen und Vorleistungen aufbauen. So wurden beispielsweise für 23 größere Gewässer Hochwasseraktionspläne erarbeitet und für viele Gewässer bzw. Gewässerabschnitte Hochwassergefahrenkarten nach einem in NRW in Zusammenarbeit mit dem Katastrophenschutz entwickelten Leitfaden aus dem Jahr 2003 erstellt (MUNLV 2003). Die Hochwasseraktionspläne und Hochwassergefahrenkarten beinhalten bereits viele Elemente des von der EG-HWRM-RL geforderten Hochwasserrisikomanagementplans. Weiterhin werden seit Jahrzehnten in Nordrhein-Westfalen Überschwemmungsgebiete festgesetzt mit dem Ziel, eine nicht hochwasserangepasste Bebauung von hochwassergefährdeten Flächen und den Verlust von Retentionsflächen auf rechtlich gesicherter Basis zu verhindern.

Um die Anforderungen der EG-HWRM-RL praxisnah erfassen zu können, haben die Länder Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen 2009 mithilfe eines Ingenieurbüros am Beispiel des gemeinsamen Flussgebiets der Sieg eine Arbeitshilfe zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie erstellt (MUF/MUNLV 2009). In dieser Arbeitshilfe werden praktische Vorschläge zur Bearbeitung der einzelnen Arbeitsschritte von der „vorläufigen Bewertung“ bis zum Hochwasserrisikomanagementplan gemacht. Viele dieser Vorschläge haben Eingang in die entsprechenden Empfehlungen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2010) gefunden (<http://www.lawa.de/>).

## 1.2 Anforderungen an die vorläufige Bewertung

Hochwasserrisiko ist laut Artikel 2 der EG-HWRM-RL definiert als „Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziellen nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten“.

Zur „vorläufigen Bewertung“ des Hochwasserrisikos enthält die EG-HWRM-RL in Artikel 4 Absätze 1 und 2, einige allgemeine Vorgaben und Mindestanforderungen. Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos soll auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen durchgeführt werden. Mit § 73 Absatz 2 WHG (2010) sind die Vorgaben und Fristen der EG-HWRM-RL in das deutsche Wasserrecht übernommen worden. Nach § 73 Absatz 1 WHG (2010) wird den zuständigen Behörden die Bewertung des Hochwasserrisikos und die Bestimmung der Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko als Aufgabe zugewiesen. Die Bestimmung der Risikogebiete erfolgt für jede Flussgebietseinheit (WHG 2010, § 73 Absatz 3). In § 73 Absatz 5 sind die Ausnahmetatbestände aufgeführt, bei denen eine Bewertung nicht erforderlich ist.

Die vorläufige Bewertung besteht aus den folgenden Karten, Beschreibungen und Bewertungen:

- Karten der Flussgebietseinheit mit Grenzen der Einzugsgebiete, Teileinzugsgebiete mit Topografie und Flächennutzungen in geeignetem Maßstab
- Beschreibung vergangener Hochwasser mit „signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten“, die in ähnlicher Form wieder auftreten könnten
- Beschreibung „signifikanter Hochwasser der Vergangenheit“, sofern „signifikante nachteilige Folgen“ auch künftig zu erwarten sind und erforderlichenfalls
- Bewertung der „potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser“ auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten unter Berücksichtigung von topografischen, hydrologischen und geomorphologischen Merkmalen; der Nutzungen, der vorhandenen Hochwasserschutzinfrastrukturen sowie der langfristigen Entwicklungen
- Regelungen zum Informationsaustausch für internationale Flussgebietseinheiten

Auf der Grundlage der Bewertung sind die Gebiete/Gewässer zu bestimmen, bei denen davon auszugehen ist, dass ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann.

## 1.3 Zuständigkeiten und Organisation der Bearbeitung

Die Steuerung der Arbeiten zur „vorläufigen Bewertung“ erfolgt durch eine Arbeitsgruppe, in der neben dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV NRW) und dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) die regional zuständigen Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold, Düsseldorf, Köln und Münster vertreten sind. In diesem Gremium wurden die grundlegenden Entscheidungen für die einheitliche Vorgehensweise bei der Bewertung getroffen. Den fünf Bezirksregierungen ist jeweils die federführende Bearbeitung für bestimmte Fluss- bzw. Teileinzugsgebiete zugeordnet. Neben den Arbeitsgruppentreffen wurden Informationstermine durchgeführt, bei denen Verbände, beispielsweise kommunale Spitzenverbände, Naturschutzverbände etc., informiert wurden.

Die Arbeiten zur „vorläufigen Bewertung“ sind in Nordrhein-Westfalen zentral durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW ausgeschrieben und an ein Ingenieurbüro vergeben worden. Die Abwicklung der Bewertung für die einzelnen Fluss- bzw. Teileinzugsgebiete erfolgte in Zusammenarbeit zwischen Ingenieurbüro und jeweiliger Bezirksregierung.

## **2 Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung nach EG-HWRM-RL**

### **2.1 Betrachtete Gewässer und Gebiete, vorhandene Informationen**

Grundlage der Bewertung ist die Prognose der Auswirkungen künftiger Hochwasser (s. Artikel 4 Absatz 2d EG-HWRM-RL). Für viele Gewässer liegen bereits Erkenntnisse über das Ausmaß künftiger Hochwasserszenarien vor (z. B. aus vorliegenden Bewertungen, aus vorhandenen Hochwasseraktionsplänen und Hochwassergefahrenkarten, aus den Ermittlungen von Überschwemmungsgebieten etc.), die für die Erstbewertung verwendet werden konnten. Für die Gewässer, bei denen diese Erkenntnisse zu Hochwassergefahren nicht vorliegen, wurde das in der „Arbeitshilfe Sieg“ (MUF/MUNLV 2009) entwickelte und erprobte einfache Abschätzverfahren angewandt, das mit einem vertretbaren Aufwand eine Beurteilung nach landeseinheitlichen Kriterien ermöglicht und den Anforderungen der EG-Richtlinie gerecht wird.

Die durchgeführte Bewertung berücksichtigt flächendeckend alle Gewässer in NRW (circa 50.000 km). Sie wurde in zwei Stufen durchgeführt (siehe Kapitel 2.4).

In NRW wurden die Informationen zu abgelaufenen Hochwassern – soweit die Unterlagen hierzu leicht verfügbar waren – als erster Anhalt in die Bewertung einbezogen. Eine Beschreibung der maßgeblichen Hochwasserereignisse in NRW ist in Kapitel 4 zu finden.

### **2.2 Signifikanz von Hochwasserrisiken**

Die EG-HWRM-RL macht keine konkreten Ausführungen darüber, was ein „signifikantes Hochwasserrisiko“ ist. In den derzeitigen gesetzlichen Grundlagen zum Hochwasserschutz und den Ausführungen dazu wird unterschieden zwischen einem im Interesse des Allgemeinwohls liegenden öffentlichen Hochwasserschutz in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und der Verpflichtung jeder Person, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminderung zu treffen (§ 5 Absatz 2 WHG).

Ein öffentliches Interesse ist vorhanden, wenn Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit gegen Hochwasser erforderlich sind. Das Erfordernis dürfte dann vorliegen, wenn durch Überschwemmungen das Leben der Bevölkerung bedroht ist oder häufiger Sachschäden in außerordentlichem Maße bei einer größeren Zahl von Betroffenen eintreten, d.h. wenn ein allgemeines Schutzbedürfnis besteht.

Im Zusammenhang mit der Erstellung der „Arbeitshilfe Sieg“ (MUF/MUNLV 2009) wurde das Thema „signifikantes Hochwasserrisiko“ aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet, beispielsweise die heute vorhandenen Regelungen der Wassergesetze und des Katastrophenschutzes, unter Kosten-Nutzen-Aspekten sowie die Auswertung von in der Vergangenheit getätigten Investitionen in den Hochwasserschutz („Zahlungsbereitschaft“). Diese Überlegungen können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- **Signifikante Risiken für die menschliche Gesundheit:**  
Die negativen Auswirkungen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit können vielfältig sein. Schlimmstenfalls gehen Menschenleben verloren. Beim Einsturz von Ge-

bäuden oder durch die Intensität des Hochwasserabflusses (Wassertiefe, Strömungsgeschwindigkeit) können Verletzungen und damit verbundene Folgen verursacht werden. Der Umfang von gesundheitsbeeinträchtigenden Auswirkungen von Hochwasser ist schwer abzuschätzen. Der Stand der Hochwasservorsorge und die Bewältigung eines Hochwasserereignisses spielen eine große Rolle. Allgemein können negative Auswirkungen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit eher angenommen werden, desto mehr Menschen von einem Hochwasser betroffen sind.

Ein „signifikantes Risiko für die menschliche Gesundheit“ lässt sich nicht an einer konkreten Anzahl von Betroffenen festmachen. Die potenziell betroffenen Einwohner wurden jedoch insofern bei der Bewertung berücksichtigt, indem für alle Siedlungsgebiete die hochwassergefährdeten Flächen ermittelt wurden und über die Berechnung der Schadenspotenziale der Wohnbauflächen auch implizit die dort wohnenden Bewohner erfasst wurden.

- **Signifikante Risiken für die Umwelt:**  
Potenzielle signifikante Hochwasserrisiken für die Umwelt liegen dort vor, wo entsprechend den Ermittlungen IVU-Anlagen (Anlagen gemäß Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, IVU-Richtlinie(1996)), von denen bei Hochwasser Umweltgefährdungen für die Unterlieger und die Umwelt ausgehen können, potenziell von Hochwasser betroffen sein können oder der Schutz von Trinkwassergewinnungsanlagen und Badegewässern gefährdet sein kann.
- **Signifikante Risiken für das Kulturerbe:**  
Signifikante Hochwasserrisiken für das Kulturerbe können insbesondere für die Weltkulturerbe-Güter vorhanden sein. Die weiteren signifikanten Risiken werden über die Siedlungsgebiete (siehe „wirtschaftliche Tätigkeiten“) sowie über historische Stadt- und Ortskerne erfasst.
- **Signifikante Risiken für die wirtschaftlichen Tätigkeiten:**  
Hochwasserrisikomanagement im Sinne der EG-HWRM-RL wird besonders dort erforderlich, wo sich Schadenspotenziale konzentrieren. Als Bereiche mit „potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko“ für die wirtschaftlichen Tätigkeiten werden deshalb die Gewässerabschnitte bestimmt, an denen in einem zusammenhängenden Siedlungsgebiet, einer Ortslage, ein Schaden von mehr als 500.000 € auftritt. Dies entspricht etwa einem Schaden, mit dem bei circa 50 überfluteten Kellern in Wohnhäusern zu rechnen ist. Der Wert von 500.000 € wurde auch für Gewerbe- und Industrieanlagen angesetzt.

## 2.3 Betrachtete Hochwasserarten

Ziel der Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EG-HWRM-RL) ist die Verringerung von Hochwasserrisiken für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit. Dabei sollen grundsätzlich alle Arten von Hochwasser betrachtet werden. Die im Entwurf befindliche Liste der Überflutungstypen (List of types of floods) der europäischen Working Group Floods berücksichtigt neben der Überflutung entlang von Gewässern und natürlichen oder künstlichen Entwässerungssystemen (fluvial) auch die Überflutung von Land; die direkt durch Niederschläge verursacht wird (pluvial). In Deutschland spricht man von „wild abfließendem Wasser“ oder „Oberflächenabfluss“. Solche Ereignisse treten infolge von Starkniederschlagereignissen auf.

### 2.3.1 Überflutung entlang von Gewässern

Überflutungen entlang von Gewässern entstehen, wenn infolge hoher Abflüsse die Abflussleistung der Gewässer überschritten wird und eine Überflutung der angrenzenden Flächen stattfindet. In Poldergebieten kann eine Überflutung durch Oberflächengewässer auch infolge der Überlastung oder des Versagens der vorhandenen Entwässerungssysteme (Pumpwerke u. ä.) eintreten. In durch Deichen oder Schutzanlagen gesicherten Bereichen kann bei der Überschreitung der Bemessungsabflüsse ein Überströmen oder Versagen dieser Anlagen eintreten und zur Überflutung von geschützten Bereichen führen.

Flussüberschwemmungen betreffen i. Allg. längere Gewässerabschnitte, so dass größere Regionen betroffen sein können und die Wirtschaftstätigkeit der betroffenen Regionen signifikant geschädigt werden kann.

Aus diesem Grund haben die Hochwasserschutzkonzepte der deutschen Bundesländer vor allem Hochwasser aus Flüssen (und aus dem Meer) berücksichtigt, die in der Vergangenheit katastrophale Auswirkungen hatten.

Die Mitgliedstaaten sollen die Hochwassertypen erfassen, die in ihrem Gebiet signifikant sind. Als nicht signifikanter Hochwassertyp ist zweifelsohne das Versagen von Stauanlagen anzusehen, dies wird im Folgenden erläutert.

Der Bau, Betrieb und die Unterhaltung von Stauanlagen erfolgt nach der DIN 19 700 Teile 10 bis 15 vom Juli 2004. Diese Norm ist die Grundlage für ein komplexes Sicherheitskonzept an Stauanlagen.

Diese Norm wurde auf der Grundlage des § 106 Absatz 1 Landeswassergesetz NRW (LWG NRW 1995) in Verbindung mit § 31 Wasserhaushaltsgesetz (WHG 2002/2010) als allgemein anerkannte Regel der Technik eingeführt und tritt somit an die Stelle der Ausgabe 1986. Diese rechtlich verbindliche DIN-Norm regelt die Anforderungen für Talsperren Hochwasserrückhaltebecken, Staustufen, Pumpspeicherbecken und Sedimentationsbecken.

In den Bemessungsfällen, die weit über dem Extremhochwasser  $HQ_{\text{extrem}}$  nach der EG-HWRM-RL angesetzt werden, sind für die verschiedenen Belastungen entsprechende Sicherheitsnachweise zu führen. So darf es im Bemessungsfall 1 zu keinerlei Beeinträchtigung der Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit führen. Der Bemessungsfall 2 dient dem Nachweis der Anlagensicherheit bei Extremhochwasser und charakterisiert die Überflutungssicherheit des Absperrbauwerks. Dabei werden Extremzuflüsse bis zu einem  $HQ_{10.000}$  angesetzt. Zusätzlich ist das Restrisiko zu bewerten.

Neben den rein hydrologischen Lastannahmen gilt das gleiche für die Nachweise des Betriebs- und des Sicherheitserdbebens hinsichtlich der geringen Jährlichkeiten und der Restrisikobetrachtung.

Seit 1978 unterliegen Talsperren in NRW einem gesetzlichen Anpassungsgebot nach § 106 Absatz 2 an die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Dies führte in NRW zu einem Sanierungsprogramm zur Anpassung aller Anlagen.

Die Regelungen zur Bemessung und Steuerung von Rückhalteräumen für den Hochwasserschutz ( $BHQ_3$ ) sind davon unberührt und sind in DIN 19700 Teil 12 Abschnitt 4.2.4 „Verbleibende Hochwassergefahr“ geregelt (Bemessungshochwasser  $BHQ$ ).

„Bei seltener auftretenden Hochwasserereignissen als  $BHQ_3$  wird die Hochwasserentlastung planmäßig in Anspruch genommen. Während eines Hochwasserereignisses, das  $BHQ_3$  überschreitet, nähert sich der Abfluss im Unterlauf dem Zufluss zum Hochwasserrückhalte-

becken an. Die Hochwasserrückhaltung und damit die Hochwasserschutzwirkung des Hochwasserrückhaltebeckens gehen dabei zurück und können im Extremfall vollständig verloren gehen.

Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Hochwasserereignisses größer  $BHQ_3$  bedingt eine verbleibende Hochwassergefahr für die Unterlieger. Diese verbleibende Gefahr und die damit einher gehenden Überflutungszustände sind für alle Flächen im Wirkungsraum zu bewerten. Die Unterlieger sind über die verbleibende Hochwassergefahr und die damit verbundenen Auswirkungen aufzuklären. Die Bewertung dient als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für die Hochwasservorsorge und Gefahrenabwehr.

Unabhängig von diesen Regelungen wurden die Gewässer der Gewässerliste (siehe Kapitel 2.4.1) unterhalb von Talsperren und Rückhaltebecken mit dem Verfahren nach Kapitel 6.3 untersucht und bewertet.

### **2.3.2 Überflutung von Entwässerungssystemen (Abwassersystemen)**

Nach Artikel 2 Ziffer 1 der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EG-HWRM-RL) können Überflutungen aus Abwassersystemen bei der Ermittlung und Bewertung von signifikanten Hochwasserrisiken ausgenommen werden, weil dieser Ereignistyp in anderen europäischen Normen behandelt und geregelt ist.

Die Bemessung von Abwassersystemen erfolgt in Deutschland unter Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Für „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“ ist die Deutsche Norm DIN EN 752 einschlägig. Darin ist schon seit dem ersten Inkrafttreten im Jahr 1996 klargestellt, dass ein weitgehender Überflutungsschutz eine wesentliche Anforderung an die Entwässerungssysteme darstellt.

Die Umsetzung dieser Anforderung erfolgt in Abhängigkeit vom gewählten Bemessungsverfahren. Bei einfachen Verfahren werden danach in Abhängigkeit von der Nutzung Bemessungsregenhäufigkeiten mit Jährlichkeiten für den Überstau von Entwässerungssystemen zwischen einmal in einem Jahr für ländliche Gebiete und einmal in zehn Jahren für kritische Bereiche wie Unterführungen oder unterirdische Bahnanlagen empfohlen. Für komplexere Bemessungsverfahren werden Empfehlungen für die Überflutungshäufigkeit gegeben. Diese liegen bei Jährlichkeiten zwischen einmal in 10 Jahren für ländliche Gebiete und einmal in 50 Jahren für kritische Bereiche wie Unterführungen oder unterirdische Verkehrsanlagen. Die möglichen unterschiedlichen Bemessungsvorgaben sind ein Indiz dafür, dass es kommunalpolitischer Entscheidungen mit Beteiligung der Öffentlichkeit bedarf.

In DIN EN 752-2:2008 (Abschnitt 5.1.2) ist festgelegt, dass Überflutungen auf „festgelegte Häufigkeiten begrenzt werden“ müssen, wobei u. a. die Auswirkungen auf Gesundheit und Sicherheit und die Schadenskosten berücksichtigt werden müssen. In Abschnitt 8.4.3.3 ist festgelegt, dass „bei Ereignissen, bei denen die Bemessungsüberflutungshäufigkeit überschritten wird, der Planer [...] das Überflutungsrisiko beurteilen“ muss. Die „Fließwege sollten untersucht werden, um die Auswirkungen zu ermitteln [...]“. Ggf. sollte die Planung geändert werden, um „die Auswirkungen zu minimieren“, u. U. soll auch die „Bemessungshäufigkeit herabgesetzt werden“. Entsprechende Überflutungsrisikoanalysen sind durchzuführen.

Überflutungsrisiken aus Abwassersystemen werden im Rahmen der fachspezifisch vorgegebenen Normen behandelt und sind nicht Gegenstand der weiteren Bearbeitung.

### **2.3.3 Überflutung infolge von Starkniederschlägen (pluvial)**

Bisher haben die Hochwasserschutzkonzepte der deutschen Bundesländer sich vor allem mit Hochwassern aus Flüssen (und aus dem Meer) beschäftigt, die in der Vergangenheit katastrophale Auswirkungen hatten und die Wirtschaftstätigkeit der betroffenen Regionen signi-

fikant geschädigt haben. Vergleichbar gravierende Auswirkungen durch von Starkregenereignissen verursachte Oberflächenabflüsse sind bisher nicht bekannt. Dies wird belegt durch Auswertungen der Versicherungswirtschaft, in denen ausgeführt ist, dass eine große Flussüberschwemmung meist um mindestens eine Größenordnung höhere Flutschäden erzeugt als die überwiegend lokalen Unwetter (nach Kron, 2010).

Auswertungen der Versicherungswirtschaft (Kron, 2010), die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS)“ (Hatzfeld et al., 2009) in dem deutschlandweit u.a. historische Hochwasserereignisse infolge von „Sturzfluten“ untersucht wurden, sowie die Ergebnisse von Modellberechnungen an der Starzel (LUBW Baden-Württemberg, 2010) lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Überflutungen durch „Unwetter“ oder „Sturzfluten“ treten infolge von Starkregenereignissen mit kurzen Niederschlagsdauern und hohen Niederschlagsintensitäten auf. Die Ursache für diese Überflutungen sind i. Allg. kleinräumige konvektive Niederschlagszellen, die sich in kurzer Zeit mit großen Niederschlagshöhen und -intensitäten entladen. Dabei handelt es sich in der Regel um extreme Niederschlagsereignisse mit sehr niedrigen Auftretenswahrscheinlichkeiten, die das 100-jährliche Ereignis deutlich überschreiten. Diese Ereignisse können prinzipiell überall auftreten.

Wegen des dichten Gewässernetzes und der relativ kleinen zu betrachtenden Teileinzugsgebiete kommt es bei Niederschlagsereignissen von mittlerer (100-jährlich) oder hoher (10-jährlich) Auftretenswahrscheinlichkeit i. Allg. noch zu keinen nennenswerten Schäden. Erst bei extremen Niederschlagsereignissen treten höhere Schäden auf, die jedoch wegen den sehr kleinräumig ausgeprägten konvektiven Ereignissen meist lokal beschränkte Überflutungen zur Folge haben.

Die dokumentierten Schäden umfassen neben Schäden durch direkten Oberflächenabfluss auch Schäden durch Sturm und Hagel sowie durch ausufernde Gewässer und Rückstauschäden aus der Kanalisation.

Lokal können solche Extremereignisse negative Auswirkungen auf die Schutzgüter haben. Das Schadensausmaß in einem Einzugsgebiet ist bei solchen Starkregenereignissen jedoch erheblich geringer als bei großräumigen Hochwasserereignissen. Bislang ist kein Fall bekannt, in dem die Wirtschaft in einer Region nachhaltig geschädigt wurde. Starkregenereignisse sind demnach als Ereignisse einzuordnen, die ausschließlich auf lokaler Ebene zu betrachten sind.

Wegen der extrem seltenen Auftretenswahrscheinlichkeit auf der einen und der lokalen Begrenztheit und damit einem örtlich begrenzten Schadenspotenzial auf der anderen Seite ist das Risiko durch Oberflächenabflüsse im Vergleich zu dem durch Flusshochwasser geringer.

Das Hochwasserrisiko für die nach EG-HWRM-RL zu betrachtenden Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit infolge von Oberflächenabfluss kann als nicht signifikant eingestuft werden.

Eine signifikante Hochwassergefährdung infolge extremer konvektiver Niederschlagsereignisse tritt erst ein, wenn das Niederschlagsfeld eine größere Ausdehnung hat. In diesem Fall kommt es neben Hangabflüssen aber immer auch zu Hochwasserabflüssen in den Fließgewässern der betroffenen Einzugsgebiete. Die dort auftretende Hochwassergefährdung wird durch die Bewertung des Hochwasserrisikos infolge von Überflutungen aus oberirdischen Gewässern (fluvial) erfasst.

Beispiele von Starkregenereignissen mit erheblichen Schäden in Nordrhein-Westfalen aus den vergangenen 10 Jahren belegen, dass die betroffenen Gewässer (mit zugehörigen Ge-



meinden) als Gewässer mit signifikantem Risiko eingeordnet wurden, sofern die Signifikanzgrenze überschritten wurde.

Tabelle 2-1: Starkregeneignisse in NRW und Berücksichtigung bei der Signifikanzprüfung

Ereignis	Gewässer	Ort	Bewertung als Gewässer mit signifikantem Risiko
26. Juli 2008	Emscher, Rüpingsbach, Roßbach	Dortmund	Emscher bis km 83,180 Rüpingsbach bis km 8,043 Roßbach bis km 7,623
27. Sept. 2007	Erfte	Bad Münstereifel	Erfte bis km 99,633
6./9. Aug. 2007	Morsbach, Leyerbach, Müggenbach, Sieper Bach	Remscheid	Morsbach bis km 12,050 Bei den anderen Bächen wurde die Signifikanzschwelle nicht erreicht
21. Juni 2007	Littfe	Kreuztal-Krombach	Littfe bis km 7,62
29./30. Juni 2005	Jabach	Lohmar	Jabach bis km 1,485
28. Aug. 2002	Weiss	Siegen	Weiss bis km 9,544
3. Mai 2001	Werse	Ahlen	Werse bis km 64,562
3. Mai 2001	Agger	Engelskirchen	Agger bis km 59,770

Es ist anzumerken, dass bei diesen Ereignissen mehrheitlich Abflüsse weit oberhalb der Wiederkehrzeit von 100 Jahren aufgetreten sind.

## 2.4 Übersicht über die Vorgehensweise

Die Bewertung berücksichtigt flächendeckend alle Einzugsgebiete und Gewässer in NRW (circa 50.000 km). Sie wurde in zwei Stufen durchgeführt.

### 2.4.1 Erste Bewertungsstufe

Auf der Grundlage des „Hochwasserartikelgesetzes“ des Bundes (Hochwasserschutzgesetz 2005) hatte NRW in § 112 Absatz 2 des Landeswassergesetzes die Bestimmung der Gewässer und Gewässerabschnitte mit „nicht nur geringfügigen Schäden“ vorgesehen. Diese sogenannte „Gewässerliste“ sollte nach damaligem Gesetzeswortlaut die Gewässer beinhalten, für die ein Überschwemmungsgebiet ermittelt und festgesetzt werden sollte. Die Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes NRW hat in diesem Zusammenhang eine landesweite Bewertung der Gewässer nach folgenden Grundsätzen durchgeführt.

Zunächst wurde für die Aufnahme in die „Gewässerliste“ als Grundmerkmal eine Mindestgröße der Gewässerslänge von 10 km und der Fläche des Einzugsgebiets von 10 km<sup>2</sup> vorausgesetzt. Bei diesen Gewässern können in der Regel Schäden bei Hochwasser erwartet werden. Von den Gewässern, die dieses Größenkriterium nicht erfüllten, wurden zusätzlich diejenigen aufgenommen, die folgende Merkmale aufweisen:

- Siedlungs- und Gewerbegebiete in Gewässernähe

- Bekannte Schäden durch Hochwasser
- Vorhandenes Überschwemmungsgebiet nach preußischem Recht

Herausgenommen wurden diejenigen Gewässer, die zwar das Größenmerkmal erfüllen, an denen aber keine Schäden an einer Bebauung auftreten können und an denen auch in Zukunft keine hochwasserunverträgliche Nutzung zu erwarten ist. Durch Nachmeldungen der Kommunen sind auch Gewässerstrecken in die Gewässerliste aufgenommen worden, die ein Einzugsgebiet kleiner 10 km<sup>2</sup> oder 10 km Gewässerlänge aufweisen. Diese Gewässerabschnitte wurden in die Bewertung der zweiten Stufe aufgenommen.

Der Entwurf dieser „Gewässerliste“ wurde Ende 2009 mit den Kommunen, Wasserverbänden etc. abgestimmt. Das Ergebnis dieser Abstimmung wurde in der „Gewässerliste“ berücksichtigt und per Erlass im Ministerialblatt Ausgabe 2010 Nr. 21 (MBI NRW 2010) veröffentlicht. Die Bestimmung der „hochwasserbedingt schadensträchtigen Gewässer und Gewässerabschnitte gemäß §112 Absatz 2 LWG“ wird bei neuen Erkenntnissen fortgeschrieben.

Die Liste umfasst diejenigen Gewässer/Gewässerabschnitte, die in einer zweiten Bewertungsstufe daraufhin überprüft werden, ob dort von einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten ausgegangen werden muss.

Bei den Gewässern, die in der ersten Stufe nicht in die Gewässerliste aufgenommen wurden, wird ohne weitere Untersuchung davon ausgegangen, dass kein signifikantes Risiko im Sinne der EG-HWRM-RL vorliegt.

#### **2.4.2 Zweite Bewertungsstufe**

In der zweiten Bewertungsstufe werden alle Gewässer/Gewässerabschnitte, die im Rahmen der ersten Bewertungsstufe in die Gewässerliste aufgenommen wurden, im Hinblick auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko betrachtet. In Abhängigkeit vom Umfang bereits vorliegender Erkenntnisse über mögliche Hochwassergefahren ist für diese Gewässer/Gewässerabschnitte ein unterschiedlicher Aufwand für die Bewertung erforderlich, so dass hier abgestuft vorgegangen werden kann.

- Bewertung auf Grund vorhandener Erkenntnisse

In NRW ist in grundsätzlich davon auszugehen, dass alle Gewässer/Gewässerabschnitte, für die bereits ein Hochwasseraktionsplan HWAP und/oder Hochwassergefahrenkarten HWGK erstellt wurden, ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besitzen und somit den nach Artikel 5 der EG-HWRM-RL zu benennenden Gebieten zuzuordnen sind. Ausnahme ist beispielsweise die Schwalm, für die ein Hochwasseraktionsplan erstellt wurde, bei der jedoch als Ergebnis ein geringes Risiko ermittelt wurde. Von einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko kann weiterhin vielfach bei Gewässern/Gewässerabschnitten in den dicht besiedelten Regionen an Emscher und Lippe ausgegangen werden, in denen der untertägige Bergbau erhebliche Geländesenkungen verursacht hat. Hier kann allein auf der Basis vorhandener Informationen über das Abflussverhalten und die Hochwasserschutzsituation insbesondere für Extremereignisse ein signifikantes Hochwasserrisiko konstatiert werden. Weitere Bewertungsschritte sind hier nicht erforderlich.

- Ermittlung hochwassergefährdeter Bereiche

Für die anderen Gewässer musste zunächst geklärt werden, ob und welche angrenzenden Bereiche hochwassergefährdet sind, um auf dieser Grundlage mögliche Schäden abschätzen zu können. Wo bereits Ermittlungen überschwemmungsgefährdeter Flächen zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten erfolgt sind, liegen entsprechende Informationen vor. Da diese Flächen i. Allg. für ein hundertjähriges Hochwasser ermittelt wur-

den, was zu beachten, inwieweit sich diese betroffenen Flächen bei einem Extremereignis erweitern könnten und ob hierdurch erst ein signifikantes Risiko entsteht.

Dort wo noch keine geeigneten Informationen zu überschwemmungsgefährdeten Flächen vorlagen, wurde eine im Zusammenhang mit der „Arbeitshilfe Sieg“ (MUF/MUNLV 2009) entwickelte und erprobte vereinfachte Berechnung zur Abschätzung dieser Bereiche durchgeführt. Das Verfahren ist im Kapitel 6 detailliert beschrieben.

Bei der vereinfachten Berechnung wird die Abflussleistung der Gewässer vernachlässigt und vorhandene HW-Schutzeinrichtungen wie Deiche und Schutzmauern werden nicht berücksichtigt. Der für die Berechnung gewählte Abfluss entspricht einem  $HQ_{100}$ . Durch die Nichtberücksichtigung des Gerinneabflusses sowie vorhandener Hochwasserschutzanlagen werden Ereignisse nachgebildet, die einem selteneren Hochwasser als dem  $HQ_{100}$  zuzuordnen sind. Die berechneten Flächen entsprechen somit einer Überflutung bei einem extremen Hochwasser oder einem Abflusszustand, der sich bei einer Verlegung von Brücken und Durchlässen ergeben würde. Damit ergibt sich ein repräsentatives Abbild der gesamten Hochwassergefährdung, insbesondere auch bei extremen Ereignissen.

- **Ermittlung des Hochwasserrisikos**

Um die nachteiligen Auswirkungen in den berechneten hochwassergefährdeten Bereichen zu erfassen, werden die Kriterien herangezogen, die nach Artikel 6 Absatz 5 der Richtlinie in den Hochwasserrisikokarten anzugeben sind. Dies erfolgt durch eine Verschneidung und Quantifizierung in einem Geoinformationssystem.

Die geforderte Berücksichtigung von Klimaänderungen wird erreicht durch die Verwendung der jeweils aktuellen hydrologischen Grundlagen, in die die in den letzten Jahren bereits aufgetretenen Auswirkungen eingeflossen sind. Die Aussagen zu zukünftigen Klimaänderungen sind noch nicht ausreichend verifiziert. Sobald belastbare regionale Erkenntnisse vorliegen, werden diese in den Fortschreibungen der Bewertung berücksichtigt.

Die ermittelten hochwassergefährdeten Flächen werden mit den vorhandenen Nutzungen überlagert. Grundlage bilden die ATKIS-Karten (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS). Die in Bezug auf die Nutzungsarten zu erwartenden Schäden werden je Siedlungsgebiet mittels einfacher generalisierter Schadenswerte pro Quadratmeter Fläche abgeschätzt.

### **2.4.3 Bestimmung der Gebiete/Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko**

Zur Sicherstellung einer landeseinheitlichen systematischen Bewertung des Hochwasserrisikos in NRW und der daraus folgenden Bestimmung der Risikogebiete nach der EG-HWRM-RL wurde eine landesweit einheitliche Bearbeitung durchgeführt.

Die Verknüpfung und Auswertung der Einzelinformationen zur Risikobewertung ergibt in der Regel zunächst „punktförmige“ Bereiche bei Siedlungen und Industrieanlagen. Da Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos in diesen „Punkten“ auch Auswirkungen auf die Unterlieger haben könnten, wurden die Bereiche mit potenziell signifikanten Hochwasserrisiken so abgegrenzt, dass diese vom obersten „Punkt“ bis zur Mündung ins nächst größere Gewässer reichen.

Die mit dieser Verfahrensweise ermittelten Ergebnisse wurden von den zuständigen Bezirksregierungen mit ihren vorhandenen Orts- und Fachkenntnissen auf Plausibilität geprüft und letztendlich festgelegt. Dieses Ergebnis wird 2011 den Kommunen, Wasserverbänden etc. vorgestellt.

### 3 Beschreibung der Flussgebiete und Teileinzugsgebiete

Die Umsetzung der EG-HWRM-RL wird in Flussgebietseinheiten koordiniert. Nordrhein-Westfalen ist an den Flussgebietseinheiten Rhein, Ems, Weser und Maas beteiligt, die mit Ausnahme der Weser international sind.

Um die Einbindung der Vor-Ort-Kenntnisse zu gewährleisten, wurden die NRW betreffenden Flussgebietseinheiten bzw. Bearbeitungsgebiete in 22 Teileinzugsgebiete unterteilt. Diese Unterteilung entspricht jener der Gewässerliste NRW.

Die Grenzen dieser Teileinzugsgebiete entsprechen nicht den Verwaltungsgrenzen in Nordrhein-Westfalen. Insofern war es notwendig, Federführungen für die Koordination der Arbeiten zwischen allen im Teileinzugsgebiet liegenden zuständigen Behörden festzulegen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die zu bearbeitenden Teileinzugsgebiete. In der Tabelle sind diese Gebiete den Flussgebietseinheiten bzw. Bearbeitungsgebieten gemäß der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zugeordnet.

Tabelle 3-1: Flussgebiete in NRW und Teileinzugsgebiete nach EG-WRRL

Teileinzugsgebiet	Flussgebietseinheiten bzw. Bearbeitungsgebiete nach EG-WRRL
Hase	Ems NRW
Obere Ems	Ems NRW
Niers	Maas Nord NRW
Rur	Maas Süd NRW
Schwalm	Maas Nord NRW
Sonstige Maaszuflüsse, nördlicher, südlicher Teil	Maas Nord, Maas Süd NRW
Ahr	Mittelrhein-Mosel NRW
Emscher	Niederrhein
Erfurt	Niederrhein
Ijsselmeerzuflüsse	Deltarhein NRW
Kyll	Mittelrhein-Mosel NRW
Lahn	Mittelrhein-Mosel NRW
Lippe	Niederrhein
Rheingraben-Nord	Niederrhein
Ruhr	Niederrhein
Sieg	Niederrhein
Wupper	Niederrhein
Diemel	Weser NRW
Eder	Weser NRW
Weser	Weser NRW

Anlage 1: Karte der Flussgebietseinheiten und Teileinzugsgebiete in NRW

Anlage 2: Karte der Topographie in NRW

Anlage 3: Karte der Flächennutzung in NRW

## **3.1 Bearbeitungsgebiet Ems**

### **3.1.1 Einzugsgebiete und Gewässer**

Die Flussgebietseinheit der Ems liegt auf deutschem und niederländischem Staatsgebiet. In Nordrhein-Westfalen liegen Anteile der sich auch auf niedersächsisches Gebiet erstreckenden Bearbeitungsgebiete "Obere Ems" und "Hase". Sie werden in NRW vereinfachend zum Teileinzugsgebiet Ems/NRW zusammengefasst. Das oberirdische Einzugsgebiet der Ems in NRW hat eine Fläche von circa 4.100 km<sup>2</sup>.

Die folgenden Beschreibungen der Einzugsgebiete stammen im Wesentlichen aus den Ergebnisberichten zur Bestandsaufnahme zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (MUNLV 2005) sowie den "Steckbriefen der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas" (MUNLV 2009b).

### **3.1.2 Teileinzugsgebiet Ems**

#### **3.1.2.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das Bearbeitungsgebiet Obere Ems ist ein Teil der Flussgebietseinheit Ems. Das Bearbeitungsgebiet Obere Ems reicht von der Quelle bis zur Einmündung der Großen Aa südlich von Lingen (Niedersachsen). Es umfasst den in Nordrhein-Westfalen liegenden Einzugsbereich der Ems (4.015,7 km<sup>2</sup>) sowie die niedersächsischen Einzugsgebiete der Großen Aa und der Oberen Bever (zusammen 813,5 km<sup>2</sup>).

Das Einzugsgebiet wird in NRW berührt bzw. abgedeckt von den Kreisen Coesfeld, Steinfurt, Warendorf, Gütersloh, Paderborn, Lippe sowie den kreisfreien Städten Münster und Bielefeld. Siedlungsschwerpunkte in NRW sind die Städte Gütersloh, Ahlen, Münster und Rheine, wobei Münster als einzige Stadt im nordrhein-westfälischen Einzugsgebiet der Ems die Einwohnerzahl von 100.000 überschreitet. Der Bereich Industrie und Gewerbe spielt eine untergeordnete Rolle.

Die Ems entspringt in der Westfälischen Bucht im Osten des Kreises Gütersloh bei 130 m ü. NN im Naturschutzgebiet Moosheide, sie fließt anschließend nach Niedersachsen und mündet nach insgesamt 371 km bei Emden in den Dollart (Nordsee): 155,9 km der Fließstrecke befinden sich in Nordrhein-Westfalen und 215,1 km in Niedersachsen.

Die Ems ist ein Gewässer erster Ordnung (Landesgewässer) vom Wehr in Warendorf bis oberhalb der Eisenbahnbrücke südlich Rheine (Ems-km 44,77).

Die wichtigsten Nebengewässer der Ems in NRW sind Dalkebach, Axtbach, Hessel, Bever, Werse, Münstersche Aa, Glane und Bevergerner Aa. Von diesen Gewässern und deren Nebenbächen sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 69 Gewässer mit 1421 km untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

Als Schifffahrtskanäle von überregionaler Bedeutung queren der Dortmund-Ems-Kanal und der Mittellandkanal das Emseinzugsgebiet.

### 3.1.2.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima

Die Ems mit ihren Nebenflüssen im Teileinzugsgebiet Ems/NRW ist ein durch die Landwirtschaft geprägter Fluss des nördlichen Westfalens. Im nordrhein-westfälischen Einzugsgebiet der Ems nehmen Ackerflächen mit etwa 50 % flächenmäßig den größten Anteil ein, gefolgt von Wald- und Forstflächen mit circa 16 % und Grünland mit circa 16 %. Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen nehmen circa 13 % ein.

In der Flussgebietseinheit Ems leben circa 1.459.180 Einwohner (1.345.980 NW, 113.200 NI). Das entspricht einer Einwohnerdichte von 302 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Die geologischen Verhältnisse sind im Süden bestimmt durch jüngere, mesozoische und känozoische Sedimente des Münsterländer Beckens. Im Westen, Norden und Osten wird das Münsterländer Becken von Großschollen umrandet. An das Münsterländer Becken schließt sich nördlich das rheinische Schiefergebirge und das Sauerland an.

Die Flussgebietseinheit Ems liegt großklimatisch in der temperierten humiden Zone Mitteleuropas mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit. Die mittlere Jahresniederschlagshöhe beträgt circa 775 mm/a.

### 3.1.2.3 Hydrologie und Abflussgeschehen

Verglichen mit anderen Tieflandflüssen Deutschlands entwässert die Ems ein niederschlagsreiches Gebiet. Der Jahresniederschlag liegt bei 764 mm. Die Schwankungsbreite zwischen dem niedrigsten Niedrigwasser und dem höchsten Hochwasser ist mit 1:800 außerordentlich hoch. Entsprechend herrschen im Sommer (August) mitunter extrem geringe Wasserführungen, dagegen treten vor allem in den Wintermonaten (Januar, Februar) weit ausufernde Hochwasser auf.

Für die Jahre der Zeitreihe von 1950 bis 1999 beträgt am Pegel Rheda/Ems der mittlere Hochwasserabfluss MHQ = 28,7 m<sup>3</sup>/s bei einem oberirdischen Einzugsgebiet von 343 km<sup>2</sup>.

Nach Zufluss der Nebengewässer Dalkebach, Axtbach und Hessel im Oberlauf der Ems beträgt der mittlere Hochwasserabfluss MHQ = 114 m<sup>3</sup>/s bei einem oberirdischen Einzugsgebiet von 1.486 km<sup>2</sup> (Pegel Einen/Ems, Zeitreihe von 1954 bis 1999).

Nach Zufluss der Bever, Werse und der Münsterschen Aa im Mittellauf der Ems steigt der mittlere Hochwasserabfluss MHQ auf 223 m<sup>3</sup>/s bei einem oberirdischen Einzugsgebiet von 2.842 km<sup>2</sup> an (Pegel Greven/Ems Zeitreihe von 1940 bis 1999).

Von Greven bis Rheine münden die Nebenflüsse Glane und Bevergerner Aa in die Ems. Am Pegel Rheine/Unterschleuse/Ems, kurz vor Übertritt der Ems auf niedersächsisches Gebiet, beträgt der mittlere Hochwasserabfluss MHQ = 252 m<sup>3</sup>/s bei einem oberirdischen Einzugsgebiet von 3.740 km<sup>2</sup> (Zeitreihe von 1940 bis 1999).

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Ems und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.1.2.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für den Hauptlauf der Ems sowie für die Wese wurde ein Hochwasseraktionsplan erstellt. Weiterhin sind für viele Nebengewässer insbesondere im oberen Einzugsgebiet Hochwassergefahrenkarten erarbeitet worden oder die Erarbeitung in Vorbereitung.

### **3.1.3 Teileinzugsgebiet Hase**

#### **3.1.3.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Bei der Erarbeitung der Bestandsaufnahme zur EG-WRRL wurden die Bearbeitungsgebiete Hase, Ems/Nordradde und Leda-Jümme zu einer Gruppe „Mittlere Ems“ zusammengefasst. Die Hase verläuft zum überwiegenden Teil in Niedersachsen. Das Bearbeitungsgebiet liegt nur zu einem kleinen Teil in Nordrhein-Westfalen. Das wichtigste Nebengewässer der Hase ist die Düte. Die zahlreichen Nebengewässer fließen direkt oder indirekt der Hase zu, die im Nachbarland Niedersachsen in die Ems einmündet.

Von den in NRW verlaufenden Gewässern sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 5 Gewässer mit 44 km untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

Das Einzugsgebiet wird berührt vom Landkreis Steinfurt mit den Kommunen Ibbenbüren, Lengerich, Lienen, Lotte, Mettingen, Tecklenburg und Westerkappeln.

#### **3.1.3.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Die Planungseinheit „Hase NRW“ ist ländlich geprägt. Ein Anteil von 63 % der Flächen sind landwirtschaftliche Ackerflächen oder Grünland. Ein Viertel der Flächen sind Wald / Forst. Der Siedlungsanteil liegt bei 11 % der Flächen.

Einwohneranzahl liegt bei 27000 E entsprechend einer Einwohnerdichte von 228 E/km<sup>2</sup> (Landesdurchschnitt 524 E/km<sup>2</sup>).

Die Flussgebietseinheit liegt großklimatisch in der temperierten humiden Zone Mitteleuropas mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit. Die mittlere Jahresniederschlagshöhe beträgt circa 775 mm.

#### **3.1.3.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

An der Hase und den Nebengewässern ist in NRW kein Pegel vorhanden.

#### **3.1.3.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Ein Hochwasseraktionsplan für die Hase und die Nebengewässer in NRW liegt nicht vor.

## **3.2 Bearbeitungsgebiet Maas**

### **3.2.1 Einzugsgebiete und Gewässer**

An der Flussgebietseinheit Maas sind neben Deutschland (Nordrhein-Westfalen) auch die Niederlande, Belgien, Luxemburg und Frankreich beteiligt. Das die deutschen (nordrhein-

westfälischen) Gebietsanteile umfassende „Bearbeitungsgebiet Maas-Deutschland“ weist mit 3.968 km<sup>2</sup> einen Anteil von rund 11 % der Fläche der Flussgebietseinheit Maas auf.

Der deutsche (nordrhein-westfälische) Bereich innerhalb der Flussgebietseinheit Maas gliedert sich in zwei Teilbereiche:

- Maas-Deutschland (Nord): Teileinzugsgebiete Niers, Schwalm und nördliche sonstige Maaszuflüsse
- Maas-Deutschland (Süd): Teileinzugsgebiet Rur und südliche sonstige Maaszuflüsse

Neben den Teileinzugsgebieten Rur, Niers und Schwalm gibt es im deutschen Maaseinzugsgebiet noch Gebietsflächen, die zu Teileinzugsgebieten gehören, deren Hauptflächenanteile in den Niederlanden bzw. in Belgien liegen.

Die Teileinzugsgebiete Niers, Schwalm und die nördlichen sonstigen Maaszuflüsse liegen im Westen von Nordrhein-Westfalen im süd-westlichen Teil des Niederrheinischen Tieflands. Es grenzt an seiner Nordwestseite an das Maastal und wird im Osten und Nordosten durch die Rheinniederung sowie im Süden und Südwesten durch das Rurtal eingefasst.

In Deutschland liegen die Teileinzugsgebiete Niers, Schwalm und der Bereich der nördlichen sonstigen Maaszuflüsse in den Kreisen Kleve, Viersen und Heinsberg sowie den kreisfreien Städten Mönchengladbach und Krefeld. Im Einzugsgebiet liegende größere Städte und Gemeinden sind unter anderem Erkelenz, Mönchengladbach, Wegberg, Schwalmatal, Niederkrüchten, Brüggen, Viersen, Krefeld, Grefrath, Wachtendonk, Straelen, Geldern, Kevelaer, Weeze und Goch.

Das Teileinzugsgebiet Rur, das die niederländischen und belgischen Gebietsanteile einschließt und das Gebiet der südlichen sonstigen Maaszuflüsse umfasst rund 7 % der Fläche der Flussgebietseinheit Maas. Das Teileinzugsgebiet der Rur erstreckt sich über Belgien, Deutschland und die Niederlande. Mit rund 89 % der Gesamtfläche liegt dabei der Hauptanteil des Einzugsgebiets auf deutschem Staatsgebiet.

Begrenzt wird das Einzugsgebiet der Rur im Westen vom Maastal und im Norden durch die Einzugsgebiete von Schwalm und Niers. Östlich grenzt das Erfeinzugsgebiet an, während sich im Süden die Einzugsgebiete von Ahr, Kyll und Our befinden.

Die folgenden Beschreibungen der Einzugsgebiete stammen im Wesentlichen aus den Ergebnisberichten zur Bestandsaufnahme zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (MUNLV 2005) sowie den "Steckbriefen der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas" (MUNLV 2009b).

## **3.2.2 Teileinzugsgebiet Rur**

### **3.2.2.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das Einzugsgebiet liegt als Teil des Maaseinzugsgebiets im Westen Nordrhein-Westfalens und mit kleineren Flächenanteilen in Belgien (Quellgebiet der Rur) und in den Niederlanden (Mündungsbereich der Rur). In Deutschland berührt das Teileinzugsgebiet der Rur die Kreise Viersen, Euskirchen, Düren und Heinsberg sowie die Städteregion Aachen. Das Einzugsgebiet umfasst insgesamt 42 kreisangehörige Kommunen.

Die Quellen von Rur und Inde liegen in Belgien (Region Wallone, Provinz Lüttich). In Roermond in den Niederlanden (Provinz Limburg) mündet die Rur in die Maas. Außerdem liegt



noch ein weiterer kleiner Teil des Einzugsgebiets in der niederländischen Provinz Limburg (Wurm mit Amstelbach).

Die Rur hat eine Lauflänge von 163 km und weist eine Einzugsgebietsgröße von 2.338 km<sup>2</sup> auf. Die gesamte Lauflänge von 163 km teilt sich in 10 km belgischen, 132 km deutschen und 21 km niederländischen Abschnitt. Im Teileinzugsgebiet Rur befinden sich insgesamt 50 natürliche Fließgewässer und 6 künstliche (5 Mühlenteiche sowie der Weserbachstollen), welche ein Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup> besitzen. Das Abflussgeschehen im Teileinzugsgebiet der Rur wird wesentlich beeinflusst von den neun Talsperren in der Eifel und den insgesamt 48 lokalen Hochwasserrückhaltebecken.

Von den Gewässern der Flussgebietseinheit sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 48 Gewässer mit 776 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.2.2.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Im deutschen Bereich des Teileinzugsgebiets Rur liegen die Hauptnutzungen nach Flächenanteilen in der Land- und in der Forstwirtschaft. Dabei nehmen Ackerflächen knapp ein Drittel, Grünland fast ein Fünftel und Wälder bzw. Forstflächen knapp ein Drittel der Gesamtfläche ein (Ackerland: circa 31 %, Wald-/Forstfläche: circa 30 %, Grünland: circa 19 %). Siedlungsflächen nehmen rund 10 % der Gesamtfläche (deutscher Anteil) des Teileinzugsgebiets Rur in Anspruch. Viele Siedlungen liegen direkt an den bedeutenderen Gewässern und bedecken teilweise weite Flächen der ursprünglichen Auen.

Eine weitere bedeutende Landnutzung liegt im Abbau von Bodenschätzen in Tagebauen. In den niederländischen Bereichen des Teileinzugsgebiets Rur liegt eine vorwiegend landwirtschaftliche Nutzung vor. Der belgische Bereich des Teileinzugsgebiets Rur wird durch einen großen Anteil (57 %) an Wald- und Forstflächen gekennzeichnet.

Die Bevölkerungsanzahl beträgt 1,1 Mio. Einwohner, die Bevölkerungsdichte circa 524 E/km<sup>2</sup>, sie liegt damit im Landesdurchschnitt.

Das Teileinzugsgebiet Rur und der Bereich der südlichen sonstigen Maaszuflüsse teilen sich in zwei unterschiedliche Landschaftsregionen. Das Rheinische Schiefergebirge (belgisches und deutsches Hohes Venn und Eifel) erstreckt sich über den gesamten südlichen Bereich der betrachteten Gebiete. Die nördliche Grenze liegt etwa auf der Höhe von Aachens Süden, Eschweiler und südlich von Düren. Ab hier schließt sich nach Norden die Niederrheinische Tiefebene an, die auf niederländischem Gebiet in die Niederterrasse und Aue der Maas übergeht.

Das Einzugsgebiet der Rur ist durch eine Zweiteilung in einen nördlichen Lockergesteinsbereich und einen südlichen Festgesteinsbereich gekennzeichnet. Die Festgesteinsgrundwasserkörper stellen einen Teil des Rheinischen Schiefergebirges dar. Am Übergangsbereich zum Lockergestein finden sich Buntsandsteinschichten. Der Lockergesteinsbereich ist der Niederrheinischen Bucht zuzuordnen, der hier u. a. Braunkohlenschichten aufweist. Im Norden des Rur-Einzugsgebiets geht die Niederrheinische Bucht in die Tiefebene von Rhein und Maas über.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei 855 mm/a. Insbesondere in den südlichen Mittelgebirgsregionen sind dabei Jahresniederschläge von bis zu 1.560 mm/a möglich (Quelle: Daten der Zeitreihe Kalterherberg 1985 bis 2003).

### 3.2.2.3 Hydrologie und Abflussgeschehen

Der Oberlauf der Rur erstreckt sich vom Hohen Venn bis zur Rurtalsperre. Der wichtigste Nebenfluss ist die Urft. Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ liegt bei 71,5 m<sup>3</sup>/s (Pegel Gemünd/Urft; Beobachtungszeitraum von 1952 bis 2001, A<sub>E0</sub> = 344,5 km<sup>2</sup>). Der Mittellauf der Rur verläuft zwischen Rurtalsperre und Einmündung der Inde. Neben der Inde ist hier die Kall der wichtigste Nebenfluss. Im Unterlauf der Rur stellt die Wurm den wichtigsten Zufluss dar. Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ beträgt am Pegel Stah/Rur (A<sub>E0</sub> = 2135 km<sup>2</sup>) 78,1 m<sup>3</sup>/s. Vor ihrer Mündung in die Maas im niederländischen Roermond fließt der Rur mit dem Bosbeek noch ein grenzüberschreitendes/grenzscheidendes Gewässer zu.

Aufgrund der künstlichen Überleitung durch den Weserbachstollen liegen Einzugsgebietsanteile des Weserbachs bzw. der Weser/La Vedre sowohl im Teileinzugsgebiet Rur als auch im Bereich der südlichen sonstigen Maaszufüsse und werden dementsprechend in beiden Gebietsteilen berücksichtigt.

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Rur und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### 3.2.2.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen

Für die Rur, die Inde, die Vicht und die Wurm wurden Hochwasseraktionspläne erstellt. Weiterhin sind für diese Gewässer Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

## 3.2.3 Teileinzugsgebiet Niers

### 3.2.3.1 Einzugsgebiet und Gewässer

Die Niers entspringt südlich von Mönchengladbach im Kreis Heinsberg auf einer Höhe von 80 m ü. NHN. Die eigentlichen Quellen der Niers sind durch Grundwasserabsenkungsmaßnahmen im Zuge des Braunkohlentagebaus beeinflusst, das heißt, sie sind größtenteils trockengefallen. Die Niers mündet auf einer Höhe von 9,5 m ü. NHN bei Gennep in den Niederlanden in die Maas.

Die Niers hat eine Lauflänge von 117,7 km, wovon 8 km in den Niederlanden liegen. Sie wird aus einer Einzugsgebietsfläche von 1.382 km<sup>2</sup> gespeist. Im deutschen Teil des Teileinzugsgebietes Niers befinden sich insgesamt 32 natürliche Fließgewässer, die selbst ein Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup> Größe besitzen.

Die obere Niers bis zum Pegel Trabrennbahn ist geprägt durch den Braunkohlentagebau und die damit verbundene Grundwasserabsenkung. Als Ausgleich wird an verschiedenen Stellen Sumpfungswasser in Fließgewässer eingeleitet oder in Feuchtgebieten versickert. Wichtigstes Nebengewässer ist der Gladbach.

Die mittlere Niers bis zum Pegel Geldern wird beeinflusst durch das Klärwerk Mönchengladbach-Neuwerk. Die wichtigsten Nebengewässer sind die Nette mit den Nette-Seen, die Cloer, die Willicher Fleuth und die Gelderner Fleuth. In Geldern zweigt der Nierskanal ab, der nördlich von Arcen en Velden in den Niederlanden in der Maas endet. Er wird im Rahmen der Betrachtung des Teileinzugsgebietes sonstige Maaszufüsse bewertet.

Die untere Niers bis zur Mündung in die Maas ist geprägt durch die landwirtschaftliche Nutzung des Umlands. Die wichtigsten Gewässer sind die Issumer Fleuth, die Kervenheimer Mühlenfleuth und die Kendel.

Von den Gewässern der Flussgebietseinheit sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 19 Gewässer mit 349 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.2.3.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Die Flächennutzung ist überwiegend von Ackerflächen geprägt (51 %), Wald (14 %), Grünland (13 %) und städtische Flächen (17 %) haben ähnliche Flächenanteile. Diese Nutzungen sind relativ gleichmäßig über das ganze Gebiet verteilt, wobei das Gebiet südlich des Verdichtungsraums Mönchengladbach fast ausschließlich ackerbaulich genutzt wird und größere zusammenhängende Forstgebiete im Norden und Nordosten des Teileinzugsgebiets zu finden sind. Die Bevölkerungszahl beträgt 715.000 Einwohner, die Bevölkerungsdichte circa 581 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit über dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Das Niers-Einzugsgebiet liegt in der Niederrheinischen Bucht, die durch mächtige Sedimentfolgen tertiärer und quartärer Lockergesteine geprägt ist. Während der quartären Eiszeiten ist die Geländeoberfläche des Niers-Einzugsgebiets vielfältig geformt worden. Es sind Terrassen der Maas und des Rheins sowie ausgedehnte Lössgebiete und Sandgebiete entstanden.

Das Klima im Einzugsgebiet der Niers unterliegt dem maritimen Einfluss des Atlantiks. Es ist relativ mild und ausgeglichen. Die langjährige mittlere Niederschlagssumme (1955 bis 2000) beträgt 708 mm/a bei einer Schwankungsbreite von 450 bis 950 mm/a.

### **3.2.3.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Die Wasserführung bei Hochwasser wird insbesondere im Ober- und Mittellauf von den Niederschlagswassereinleitungen der Städte Mönchengladbach und Viersen geprägt. Hier treten im Sommerhalbjahr verstärkt Hochwasserereignisse auf, während im Unterlauf vor allem im Winterhalbjahr mit Hochwasser gerechnet werden muss.

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ der Niers am Pegel Goch/Niers ( $A_{E0} = 1203 \text{ km}^2$ ) beträgt 22,2 m<sup>3</sup>/s (Zeitreihe von 1959 bis 2003). Die erfassten Hochwasserereignisse an der Niers und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.2.3.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für den Hauptlauf der Niers wurde ein Hochwasseraktionsplan erstellt.

## **3.2.4 Teileinzugsgebiet Schwalm**

### **3.2.4.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Die Schwalm entspringt südlich von Wegberg und westlich von Erkelenz auf einer Höhe von rund 82 m ü. NHN, wobei der eigentliche Quellbereich der Tüschenbroicher Weiher ist. Sie mündet auf einer Höhe von 12,3 m ü. NHN bei Swalmen in den Niederlanden in die Maas.

Das oberirdische Einzugsgebiet der Schwalm bis zur Einmündung in die Maas hat eine Einzugsgebietsgröße von 273 km<sup>2</sup>, von denen 19 km<sup>2</sup> in den Niederlanden liegen. Die Gewässerlänge der Schwalm beträgt rund 45 km, davon liegen 12 km in den Niederlanden. Die fünf wichtigsten Nebengewässer der Schwalm mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup> sind der Elmpter Bach, der Kranenbach, der Knippertzbach, der Mühlenbach und der Beekbach.

Von den Gewässern der Flussgebietseinheit sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 2 Gewässer mit 42 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind die Schwalm und der Beeckbach (siehe Tabelle Anlage 10).

#### **3.2.4.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Das Teileinzugsgebiet Schwalm ist durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung geprägt. Der Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen ist mit 51 % geringer als im Teileinzugsgebiet Niers, wobei der Anteil der Ackerfläche 42 % und jener für Grünland 9 % beträgt. Der Anteil der forstwirtschaftlich genutzten Flächen ist im Gegensatz dazu mit 22 % deutlich größer als im Teileinzugsgebiet Niers. Städtische Flächen nehmen circa 21 % der Fläche ein. Große zusammenhängende Waldgebiete befinden sich im Norden und Westen des Einzugsgebiets wie auch im mittleren Ostrand des Gebiets. Die ackerbauliche Nutzung hat ihre Schwerpunkte im südlichen sowie im nordöstlichen Bereich des Einzugsgebiets.

Die Bevölkerungsanzahl beträgt 129.000 Einwohner, die Bevölkerungsdichte beträgt circa 474 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Die geologischen Verhältnisse des Schwalm-Einzugsgebiets sind mit denen des Niersgebiets vergleichbar.

Der mittlere Jahresniederschlag beträgt 775 mm/a.

#### **3.2.4.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ der Schwalm am Pegel Landesgrenze ( $A_{E0} = 253 \text{ km}^2$ ) beträgt circa 6 m<sup>3</sup>/s (Zeitreihe von 1986 bis 2003).

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Schwalm und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

#### **3.2.4.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für den Hauptlauf der Schwalm wurde ein Hochwasseraktionsplan erstellt. Laut Hochwasseraktionsplan kann „die Hochwassergefährdung an der Schwalm [...] als gering eingestuft werden“, sie ist somit als nicht potenziell signifikant einzustufen.

#### **3.2.5 Teileinzugsgebiete sonstige Maaszuflüsse**

Das Bearbeitungsgebiet der sonstigen Maaszuflüsse ist unterteilt in die Gebiete der nördlichen sonstigen Maaszuflüsse und der südlichen sonstigen Maaszuflüsse.

Die Gewässer im Bereich der nördlichen sonstigen Maaszuflüsse liegen zwischen der deutsch-niederländischen Staatsgrenze und den Teileinzugsgebieten Niers, Schwalm und Rur. Hauptgewässer in diesem Bereich sind die Spanische Ley (in den Niederlanden Eckelsche Beek genannt), der Nierskanal und der Straelener Leitgraben (in den Niederlanden Lingsforterbeek genannt). Der Nierskanal ist ein künstliches Gewässer, das im 18. Jh. zur Entlastung der Niers angelegt wurde und Wasser aus dem Einzugsgebiet der Niers auf kurzem Weg in die Maas leitet.

Die gesamte Einzugsgebietsfläche der nördlichen sonstigen Maaszuflüsse in NRW liegt in den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln und beträgt insgesamt circa 125 km<sup>2</sup>. Die gesamte Lauflänge dieser Gewässer in NRW beträgt 41,7 km.

Der Bereich der südlichen sonstigen Maaszuflüsse umfasst die deutschen Einzugsgebietsteile der Gewässer, die westlich des Rur-Einzugsgebiets liegen und direkt zur Maas bzw. zu ihren Vorflutern auf niederländischem und belgischem Staatsgebiet fließen. Alle Gebiete liegen vollständig in Nordrhein-Westfalen.

Im Bereich der südlichen sonstigen Maaszuflüsse sind vier Gewässer mit einer Einzugsgebietsgröße über 10 km<sup>2</sup> vorhanden: der Rodebach und sein Nebengewässer Saeffeler Bach sowie der Senserbach und der Weserbach. Hierbei handelt es sich ausschließlich um natürliche Fließgewässer.

Die südlichen sonstigen Maaszuflüsse liegen komplett im Regierungsbezirk Köln und sind im Wesentlichen dem Kreis Heinsberg und der Städteregion Aachen zuzuordnen.

Von den Gewässern der sonstigen Maaszuflüsse sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 4 Gewässer mit 51 km Gewässerslänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.2.5.1 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Die Flächen im Bereich der nördlichen sonstigen Maaszuflüsse werden überwiegend forstwirtschaftlich genutzt. Der Anteil der ackerbaulichen Nutzung ist mit 37 % geringer als bei Niers und Schwalm, dafür ist die Grünlandnutzung mit 16 % deutlich höher. Wald und forstwirtschaftlich genutzte Flächen nehmen einen Anteil von 25 % ein. Während im südlichen Bereich des Gebiets Wald und forstwirtschaftlich genutzte Flächen vorherrschen, überwiegt im nördlichen Bereich eine intensive landwirtschaftliche Nutzung. In den übrigen Bereichen sind die Nutzungen gleichmäßig verteilt. Siedlungsflächen machten etwa 7 % der Einzugsgebietsfläche aus.

Die Bevölkerungszahl beträgt 34.000 Einwohner, die Bevölkerungsdichte liegt bei circa 232 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Die nördlichen sonstigen Maaszuflüsse liegen am Rande des Maastals (Niederterrasse Maas und Rhein). Sie sind in Sedimentfolgen tertiärer und quartärer Lockergesteine (Löss- und Sandgebiete) eingebettet. Die Spanische Ley durchfließt einen Niedermoorbereich.

Im Gebiet der südlichen sonstigen Maaszuflüsse dominiert die landwirtschaftliche Nutzung mit rund 54 % Ackerland und rund 15 % Grünland. Des Weiteren sind unter Nutzungsaspekten noch die Forstwirtschaft (circa 14 %) sowie Siedlungsflächen (circa 12 % inkl. Gewerbe und gemischter Nutzung) relevant. Innerhalb der einzelnen Einzugsgebiete der betrachteten Gewässer im Gebiet der südlichen sonstigen Maaszuflüsse differiert die Verteilung dieser Hauptnutzungen. So ist das Einzugsgebiet des Senserbaches mehr durch Siedlungsflächen geprägt, während in den Einzugsgebieten von Rodebach und Saeffeler Bach Land- und Forstwirtschaft dominieren.

Entsprechend der naturräumlichen Gliederung zeigt sich auch bei den südlichen sonstigen Maaszuflüssen bezüglich der Fließgewässerlandschaften im Wesentlichen eine Zweiteilung zwischen dem südlichen mittelgebirgs- und dem nördlichen niederungsgeprägten Teil.

Die Niederschlagsverhältnisse im Gebiet der südlichen sonstigen Maaszuflüsse entsprechen denen im östlich angrenzenden Teileinzugsgebiet der Rur.

### 3.2.5.2 Hydrologie und Abflussgeschehen

Laut den Gewässersteckbriefen zu den nördlichen sonstigen Maaszufüssen handelt es sich beim Straelener Leitgraben und der Spanischen Ley um reine Flachlandfließgewässer. Demgemäß fehlen ihnen die extremen Hochwasserabflüsse, wie sie für gebirgsbeeinflusste Gewässer typisch sind. Auf der anderen Seite ist aber auch die Niedrigwasserführung wesentlich geringer als in mittelgebirgsbeeinflussten Gewässern. Da der Nierskanal der Hochwasserentlastung der Niers dient, ist seine Wasserführung vom Abschlag aus der Niers abhängig. Pegelmessstellen des Landes sind an diesen Gewässern nicht vorhanden.

Das Abflussgeschehen im Bereich der südlichen sonstigen Maaszufüsse wird wesentlich von der weitgehend durch einen Gewässerausbau mit Regelprofilen geprägten Struktur, von Querbauwerken sowie untergeordnet von Hochwasserrückhaltebecken beeinflusst. Hinzu kommen die Einflüsse durch stark versiegelte Flächen, z. B. beim Rodebach im niederländischen Bereich und beim Senserbach in den Bereichen von Aachen und Vaals.

Ein Pegel existiert nur für den Rodebach ( $A_{E0} = 64,56 \text{ km}^2$ ), hier liegt der langjährige mittlere Hochwasserabfluss MHQ bei  $8,72 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die erfassten Hochwasserereignisse an den genannten Maaszufüssen und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### 3.2.5.3 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen

Im Teileinzugsgebiet sonstige Maaszufüsse liegen keine Hochwasseraktionspläne oder Hochwassergefahrenkarten vor.

## 3.3 Bearbeitungsgebiet Rhein

### 3.3.1 Teileinzugsgebiete des Rheins und Anteile in NRW

Das Flussgebiet des Rheins wird nach hydrografischen und naturräumlichen Merkmalen in neun - meist internationale - Teileinzugsgebiete (Bearbeitungsgebiete) aufgeteilt. Der Rheinhauptstrom mit seinen Zuflüssen ist in sechs Abschnitte (Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Mittelrhein, Niederrhein, Deltarhein) unterteilt worden. Die drei größten Nebenflusseinzugsgebiete – Neckar, Main und Mosel-Saar – stellen separate Einheiten dar. In diesen Bearbeitungsgebieten stimmen sich die Staaten und beteiligten Bundesländer oder Regionen über Fragen der Bewirtschaftung grenzüberschreitend ab.

NRW hat Anteile an den Bearbeitungsgebieten

- Mittelrhein-Mosel
- Niederrhein
- Deltarhein

Diese Bearbeitungsgebiete sind gemäß EG-WRRl in NRW in Teileinzugsgebiete unterteilt worden.

Tabelle 3-2: Teileinzugsgebiete des Rheins in NRW nach EG-WRRL

Teileinzugsgebiet	Flussgebietseinheiten bzw. Bearbeitungsgebiete nach EG-WRRL
Deltarheinzuflüsse, Ijsselmeerzuflüsse	Deltarhein NRW
Emscher	Niederrhein
Erft	Niederrhein
Lippe	Niederrhein
Rheingraben-Nord	Niederrhein
Ruhr	Niederrhein
Sieg	Niederrhein
Wupper	Niederrhein
Ahr	Mittelrhein-Mosel NRW
Kyll	Mittelrhein-Mosel NRW
Lahn	Mittelrhein-Mosel NRW

Das Bearbeitungsgebiet Niederrhein umfasst mit 18.884 km<sup>2</sup> rund 10 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und liegt vollständig auf deutschem Hoheitsgebiet. Der weitaus größte Teil des Bearbeitungsgebiets liegt im Bundesland Nordrhein-Westfalen (rund 18.200 km<sup>2</sup>), kleinere Gebietsanteile (rund 650 km<sup>2</sup>) am südlichen bzw. südwestlichen Rand des Bearbeitungsgebiets Niederrhein liegen im Bundesland Rheinland-Pfalz, ein sehr kleiner Gebietsanteil (0,68 km<sup>2</sup>) liegt im Bundesland Hessen.

Die Lauflänge des Rheins innerhalb des Bearbeitungsgebiets beträgt 226,3 km. Als wichtigste Zuflüsse in NRW sind Sieg, Erft, Wupper, Ruhr, Emscher und Lippe zu nennen. Das Arbeitsgebiet „Rheingraben-Nord“ umfasst den Rhein selbst und die direkt zufließenden kleineren Fließgewässer, die nicht Teil der vorangehend genannten bedeutenderen Zuflüsse sind.

Naturräumlich und hinsichtlich seiner hydrographischen Gliederung wird das Bearbeitungsgebiet Niederrhein von den folgenden naturräumlichen Einheiten dominiert:

- Niederrheinische Bucht (Tiefland)
- Westfälische Bucht, Münsterländer Kreidebecken (Tiefland)
- Rheinisches Schiefergebirge (Mittelgebirge)

Im Bearbeitungsgebiet Niederrhein befinden sich insgesamt 669 natürliche Fließgewässer, welche selbst ein Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup> besitzen.

Klimatisch ist das Arbeitsgebiet Niederrhein eindeutig atlantisch geprägt, d. h. regenreiche, vergleichsweise milde Winter und mäßig warme Sommer bestimmen im Mittel die vorherrschenden Wetterlagen.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei 846 mm/a, wobei die Niederschlagsverteilung in Abhängigkeit von Relief und Exposition stark variiert. So werden in den trockeneren Teilen der Westfälischen Bucht nur rund 750 mm/a erreicht, während die höheren Mittelgebirgslagen Niederschläge von über 1.000 mm/a aufweisen.

Der Rhein erreicht das Niederrheingebiet, das an der Landesgrenze zwischen Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen bei Bad-Honnef beginnt, mit einer mittleren Abflussmenge MQ von 2.040 m<sup>3</sup>/s, der mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ liegt bei 896 m<sup>3</sup>/s, der mittlere

Hochwasserabfluss MHQ bei 6.240 m<sup>3</sup>/s, sodass ein relativ ausgeglichenes Abflussverhalten vorliegt (Pegel Andernach/Rhein, Zeitreihe von 1931 bis 2001).

Im weiteren Verlauf nimmt der Rhein die bedeutenden Zuflüsse Sieg, Wupper und Ruhr aus dem rechtsrheinischen Schiefergebirge auf, die aufgrund der hydrologischen Verhältnisse natürlicherweise eine hohe Dynamik der Abflüsse aufweisen. Insbesondere Ruhr und Wupper weisen jedoch eine intensive Wassermengenbewirtschaftung durch Talsperren auf, welche die natürliche Dynamik überprägt.

Die aus dem nach Norden anschließenden Tiefland zufließenden Flüsse Emscher und Lippe werden hydrologisch natürlicherweise von den aufnahmefähigen Lockergesteinsauflagen und unterlagernden Deckgebirgsschichten geprägt. Die Lippe weist zudem einen deutlichen Karsteinfluss auf.

Die linksseitigen Rheinzuflüsse kommen im Vergleich zu den rechtsseitigen aus deutlich abflussschwächeren Einzugsgebieten. Als größter linksseitiger Zufluss ist die Erft zu nennen, deren Abflussverhalten stark durch bergbauliche Tätigkeiten im mittleren Einzugsgebiet überprägt wird.

Kurz vor Austritt aus dem Bearbeitungsgebiet (das an der deutsch-niederländischen Grenze bei Bimmen/Lobith endet) zeigt der Rhein am Pegel Rees ( $A_{Eo} = 6640 \text{ km}^2$ ; Reihe 1931 bis 1998) die folgenden Abflusswerte: mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ = 1.030 m<sup>3</sup>/s, mittlere Abflussmenge MQ = 2.270 m<sup>3</sup>/s, mittlerer Hochwasserabfluss MHQ = 6.550 m<sup>3</sup>/s. Das Abflussregime wird durch die Zuflüsse zunehmend pluviäler, d. h. durch lang anhaltende Winterhochwasserphasen geprägt, wobei der nivale Einfluss der Alpen durch ausgedehnte Frühjahrshochwasser bis in den Deltarhein getragen werden kann.

Insgesamt leben im Bearbeitungsgebiet Niederrhein 12,8 Mio. Menschen, die Bevölkerungsdichte entspricht 655 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit deutlich über dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Mit jeweils rund 30 % Flächenanteil dominieren die Nutzungen „Wald-/Forstfläche“ und „Ackerland“. Diese Wald- und Forstflächen – ebenso wie die Bereiche mit Grünlandnutzung – sind überwiegend in den Festgesteinsregionen des Rheinischen Schiefergebirges (insbesondere Arbeitsgebiete Ruhr, Wupper, Sieg) vorzufinden, während die Ackerflächen insbesondere die Nutzung in den Tieflandbereichen dominieren.

Siedlungsflächen sowie Flächen mit Industrie und Gewerbe nehmen insgesamt einen Flächenanteil von rund 15 % des Bearbeitungsgebiets ein. Als größte Ballungsräume sind hier das Ruhrgebiet mit einer sehr hohen Siedlungsdichte (mehr als 2.000 Einwohner pro km<sup>2</sup>) mit Flächenanteilen von bis zu 50 % sowie die Rheinschiene zu nennen (vgl. Anlage 6).

Die Beschreibungen der Einzugsgebiete stammen im Wesentlichen aus den Ergebnisberichten zur Bestandsaufnahme zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (MUNLV 2005) sowie den "Steckbriefen der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas" (MUNLV 2009b).

### **3.3.2 Rheingraben Nord**

#### **3.3.2.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Mit einer Einzugsgebietsgröße von 3.319 km<sup>2</sup> umfasst das Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord in etwa 1,8 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und rund 17,5 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Niederrhein. Das Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord beinhaltet kein voll-



ständiges Einzugsgebiet eines Fließgewässers, sondern den gesamten auf nordrheinwestfälischem Gebiet liegenden Teil des Rheineinzugsgebiets ohne die Einzugsgebiete der größeren Nebengewässer Sieg, Erft, Wupper, Ruhr, Emscher und Lippe.

Begrenzt wird der genannte Abschnitt im Süden durch die Landesgrenze der Bundesländer Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen (Bad Honnef). Im Norden endet der Rheinabschnitt „Rheingraben-Nord“ mit der Überquerung der niederländisch-deutschen Grenze (Kleve-Bimmen).

Zum Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord zählen insgesamt 64 Gemeinden, die sich auf neun Kreise (Borken, Erftkreis, Klève, Mettmann, Rheinisch-Bergischer Kreis, Rhein-Kreis Neuss, Rhein-Sieg-Kreis, Viersen und Wesel) verteilen, und zwölf kreisfreie Städte (Bonn, Bottrop, Duisburg, Düsseldorf, Köln, Krefeld, Leverkusen, Mönchengladbach, Mülheim an der Ruhr, Oberhausen, Solingen und Wuppertal).

Der Rhein hat im Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord eine Lauflänge von 226,3 km, das Arbeitsgebiet selbst – ohne die sechs separat betrachteten Arbeitsgebiete Sieg, Wupper, Erft, Ruhr, Emscher und Lippe – umfasst eine Fläche von 3.319 km<sup>2</sup>. Der Rhein fließt in einer Höhenlage von 47,6 m ü. NN ins Arbeitsgebiet ein und verlässt es bei 10,4 m ü. NN; das mittlere Gefälle beträgt im betrachteten Abschnitt somit rund 0,16 ‰.

Die Wasserführung des Rheins in NRW wird weitestgehend durch den Zufluss des Rheinoberlaufs, in weitaus geringerem Maße von seinen wichtigsten Nebenflüssen bestimmt.

Im Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord befinden sich 64 weitere Nebengewässer mit einer Einzugsgebietsgröße größer als 10 km<sup>2</sup>. Ihre summarische Länge beträgt rund 846 km. Von diesen Gewässern haben die Düssel (242,05 km<sup>2</sup>), der Moersbach (207,18 km<sup>2</sup>) und der Pletschbach (184,3 km<sup>2</sup>) die größten Einzugsgebiete. Die größten Lauflängen haben Düssel (35,98 km), Angerbach (35,76 km) und Kalflack/Hohe Ley/Leygraben (35,74 km).

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets Rheingraben-Nord sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 41 Gewässer mit 792 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.3.2.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Das Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord ist vor allem im südlichen und mittleren Bereich deutlich durch städtische, industrielle, gewerbliche sowie Verkehrsflächen geprägt. Im nördlichen Teil säumt zumeist Grünland den Flusslauf. Vor allem im nordwestlichen Bereich findet sich zudem ein hoher Anteil an Ackerflächen, die rund 30 % der gesamten Fläche des Arbeitsgebiets Rheingraben-Nord ausmachen. Die Gewässer umfassen einen Flächenanteil von fast 5 %. Die übrigen Flächennutzungen weisen folgende Anteile auf: Ackerflächen 29 %, städtische Flächen 18 %, Wälder 17 %, Grünland 14 %, Industrie, Gewerbe und Verkehr 9 % und heterogene Landwirtschaft 5 %.

Im Arbeitsgebiet Rheingraben-Nord leben circa 3,89 Mio. Einwohner. Die Bevölkerungsdichte beträgt circa 1.172 E/km<sup>2</sup> und ist somit mehr als doppelt so hoch wie der Landesdurchschnitt.

Die geologischen Verhältnisse werden dominiert von den Niederungsgebieten, die nach der Eiszeit durch den Rheinstrom geformt wurden.

Zu großen Teilen ist das Arbeitsgebiet naturräumlich geprägt durch das norddeutsche Tiefland mit Anteilen an den Großlandschaften Niederrheinisches Tiefland und Niederrheinische

Bucht. Geringe Flächenanteile im Süden und im Osten des Arbeitsgebiets Rheingraben-Nord werden durch die Ausläufer der angrenzenden Mittelgebirge gebildet.

Die mittlere Jahresniederschlagshöhe beträgt 977 mm/a (Jahresreihe von 1961 bis 1990).

### **3.3.2.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Rhein-Pegel Andernach ( $A_{Eo} = 138.812 \text{ km}^2$ , km 613,8; Jahresreihen von 1931 bis 2001) beträgt  $6.240 \text{ m}^3/\text{s}$  und am Rhein-Pegel Rees ( $A_{Eo} = 159.300 \text{ km}^2$ , km 837,4; Jahresreihen von 1931 bis 1998)  $6.550 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die erfassten Hochwasserereignisse am Rhein und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.3.2.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Die großen Rheinhochwasser 1993 und 1995 hatten zur Folge, dass die IKS 1998 den "Aktionsplan Hochwasser" für den Rhein beschlossen hat (IKS 1998a). Er zielt darauf ab, Menschen und Güter bis 2020 besser vor Hochwasser zu schützen und die Rheinauen auszuweiten und aufzuwerten. Im „Aktionsplan Hochwasser“ und gleichfalls im Programm „Rhein 2020“ (IKS 2001) ist der Handlungsbedarf bzgl. der erforderlichen risikomindernden Maßnahmen offen gelegt.

Im „Rhein-Atlas“ sind die Überschwemmungsgefährdung und die möglichen Schäden bei Extremhochwasser dokumentiert (IKS 1998b).

## **3.3.3 Teileinzugsgebiet Sieg**

### **3.3.3.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das Einzugsgebiet der Sieg ist ein Teil der Flussgebietseinheit Rhein. Das Arbeitsgebiet Sieg umfasst rund 1,5 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und rund 14,9 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Niederrhein.

Die Sieg entspringt nahe der nordöstlichen Gemeindegrenze von Netphen in der Gemarkung Walpersdorf auf einer Höhe von 606 m ü. NN im Rothaargebirge. Die Sieg mündet auf einer Höhe von 50 m ü. NN bei Bonn in den Rhein. Das Einzugsgebiet der Sieg befindet sich zwischen Bergischem Land, Westerwald, Rothaargebirge und Rhein. Das Einzugsgebiet der Sieg umfasst  $2.832 \text{ km}^2$ . Die Gesamtlänge des Flusses beträgt 155,2 km.

Mit Ausnahme von  $642 \text{ km}^2$ , die in Rheinland-Pfalz liegen, und einem sehr geringen Flächenanteil im Oberlauf der Heller, der auf das Bundesland Hessen entfällt, liegt das übrige Einzugsgebiet im Bundesland Nordrhein-Westfalen. In Nordrhein-Westfalen berührt das Einzugsgebiet sechs Flächenkreise (Rhein-Sieg-Kreis, Oberbergischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Märkischer Kreis, Kreis Olpe, Kreis Siegen-Wittgenstein) und die kreisfreie Stadt Bonn.

Die wichtigsten Nebengewässer der Sieg in Rheinland-Pfalz sind die Nister mit der Kleinen Nister, der Wisserbach mit Brölbach und die Heller mit Daadenbach.

Die Sieg ist ein Mittelgebirgsfluss. Von der Quelle bei der Gemarkung Walpersdorf in Nordrhein-Westfalen bis zur Landesgrenze nach Rheinland-Pfalz ist die Sieg ein Gewässer 2. Ordnung. Ab der Landesgrenze bis zur Mündung in den Rhein ist sie als Gewässer 1. Ordnung eingestuft.

Die Sieg wird auf ihrer gesamten Länge von 155,2 km von zahlreichen größeren und kleineren Bächen gespeist. Mit einem Einzugsgebiet von 805 km<sup>2</sup> ist die Agger – mit Wiehl, Leppe, Naafbach und Sülz (Kürtener Sülz, Lindlarer Sülz und Lennefe) – das größte Nebengewässer der Sieg. Sie mündet rund 10 km vor dem Rhein in die Sieg.

Weitere Nebengewässer sind – von der Quelle zur Mündung – die Ferndorf mit der Littfe, die Weiß, der Eisernbach, der Asdorfer Bach, der Elbbach, der Bruchhauser Bach, die Bröl mit dem Waldbrölbach, der Hanfbach, der Wahnbach und der Pleisbach.

Von den Gewässern des Einzugsgebiets der Sieg sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 64 Gewässer mit 876 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.3.3.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Bei der Flächennutzung überwiegt die Wald- und Forstfläche mit 46,2 % Flächenanteil, gefolgt von Grünland mit 30,8 %. Die Anteile der Siedlungsfläche (9,8 %) und der Ackerlandflächen (6,5 %) sind vergleichsweise gering.

Im gesamten Einzugsgebiet wohnen etwa 970.000 Einwohner, die Bevölkerungsdichte liegt mit circa 347 E/km<sup>2</sup> deutlich unter Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Die Bodenverhältnisse lassen sich im Untersuchungsgebiet als homogen beschreiben. Schluffiger Lehm ist die am weitesten verbreitete Bodenart. Braunerden, Parabraunerden und vereinzelt auch Pseudogleye sind auf den Hochflächen anzutreffen. Auenböden, Gleye und Nassogleye sind in den Talauen zu beobachten.

Bzgl. des geologischen Aufbaus ist das Gebiet dem Rechtsrheinischen Schiefergebirge/der Niederrheinischen Tieflandsbucht zuzuordnen.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt an der unteren Sieg im Bereich der Kölner Bucht etwa 600 mm/a. Mit zunehmender Höhe nach Osten wachsen die Jahresniederschläge auf über 1200 mm/a an. Der Durchschnitt beträgt circa 1.070 mm/a.

### **3.3.3.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ der Sieg beträgt 570 m<sup>3</sup>/s (Pegel Menden, A<sub>E0</sub> = 2.825 km<sup>2</sup>, Zeitreihe von 1965 bis 1998). In Nordrhein-Westfalen befinden sich sechs Talsperren und sieben Flussstauanlagen mit jeweils mehr als 100.000 m<sup>3</sup> Stauinhalt.

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Sieg und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.3.3.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für den Hauptlauf der Sieg und der Agger wurden Hochwasseraktionspläne erstellt. Weiterhin sind für diese Gewässer Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

## **3.3.4 Teileinzugsgebiet Wupper**

### **3.3.4.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das Arbeitsgebiet Wupper umfasst rund 0,4 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und rund 4,3 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Niederrhein.

Das Einzugsgebiet der Wupper liegt vollständig im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Es berührt vier Flächenkreise (Ennepe-Ruhr-Kreis, Märkischer Kreis, Oberbergischer Kreis und Rheinisch-Bergischer Kreis) sowie die fünf kreisfreien Städte Köln, Leverkusen, Remscheid, Solingen und Wuppertal. Die Flächenkreise umfassen insgesamt 16 kreisangehörige Kommunen (Leichlingen, Radevormwald, Schwelm, Wermelskirchen, Wipperfürth, Hückeswagen, Marienheide, Bergisch Gladbach, Burscheid, Kürten, Odenthal, Ennepetal, Halver, Langenfeld, Sprockhövel und Kierspe).

Die Wupper entspringt unter dem Namen „Wippér“ in einer Höhe von 475 m ü. NHN im Oberbergischen Land, einem Teil des Süderberglands, in der Nähe der Ortschaft Börlinghausen zwischen Marienheide und Meinerzhagen. Sie durchfließt anschließend das als Bergisches Land bezeichnete Mittelgebirge und tritt bei Leverkusen-Opladen in die Köln-Bonner Rheinebene ein. Die Wupper mündet bei Leverkusen-Rheindorf in einer Höhe von 42 m ü. NHN in den Rhein.

Die Wupper hat eine Lauflänge von 115 km, ihr Einzugsgebiet umfasst 814 km<sup>2</sup>. Die Fließgewässer im Einzugsgebiet der Wupper haben eine Gesamtlänge von circa 2.300 km. Ein eigenes Einzugsgebiet von jeweils mehr als 10 km<sup>2</sup> weisen insgesamt 22 natürliche Fließgewässer auf.

Die obere Wupper reicht mit circa 48 km Lauflänge und einem Einzugsgebiet von 237 km<sup>2</sup> von der Quelle bis zum Stausee Beyenburg oberhalb von Wuppertal. Wichtigste Nebenflüsse sind Kerspe, Hönnige, Gaulbach, Neye, Bever, Dörpe und Ülfe.

Die untere Wupper reicht mit circa 67 km Lauflänge und einem Einzugsgebiet von rund 577 km<sup>2</sup> von der Staumauer des Stausees Beyenburg bis zur Mündung in den Rhein. Bedeutendste Nebengewässer sind Schwelme, Morsbach, Eschbach, Sengbach, Weltersbach, Murbach, Wiembach und Dhünn. Zahlreiche Talsperren im Oberlauf der Wupper und einiger Nebengewässer dienen vor allem der Wasserversorgung und der Abflussregulierung. Sie prägen das Abflussgeschehen der Wupper maßgeblich.

Die Dhünn bildet mit einem Einzugsgebiet von circa 198 km<sup>2</sup> und einer Lauflänge von rund 40 km das größte Seitengewässersystem der Wupper. Sie entspringt als Große Dhünn im Bergischen Land in einer Höhe von 320 m ü. NHN und wird bereits nach circa 8 km zur Großen Dhünn-Talsperre bei einer Höhe von 180 m ü. NHN aufgestaut.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets Wupper sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 18 Gewässer mit 318 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

#### **3.3.4.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Im Einzugsgebiet der Wupper stellen Wald- und Forstflächen mit 32,4 % den größten Flächenanteil, gefolgt von Grünland (29,3 %) und städtischen Flächen (26,6 %). Ackerbau und sonstige Flächennutzungen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Die obere Wupper sowie das Einzugsgebiet der Dhünn weisen den geringsten Anteil städtischer Flächen auf, hier herrschen Wald- und Grünlandflächen vor. Den Schwerpunkt der städtischen Flächen bilden die Städte Wuppertal, Remscheid, Solingen und Leverkusen im Bereich der unteren Wupper.

Bei einer Bevölkerungszahl von insgesamt circa 890.000 Einwohnern ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von circa 1.040 E/km<sup>2</sup>, was knapp dem Doppelten des Landesdurchschnitts entspricht.

Der größte Teil des Wupper-Einzugsgebiets liegt im Bereich des Rheinischen Schiefergebirges. Der Nordrand sowie der südwestliche Rand des Einzugsgebiets streifen den Wupperta-

ler Massenkalk bzw. die Paffrather Kalkmulde. Der westliche Teil ist geprägt durch die eiszeitliche Terrassenlandschaft und Löss- und Flugsandüberdeckung (Bergische Heideterrassen). Der Mündungsbereich von Dhünn und Wupper befindet sich im Niederungsbereich des Rheingrabens.

Das durch atlantisch-ozeanisches Klima mit vergleichsweise kühlen Sommern und milden Wintern geprägte Einzugsgebiet der Wupper gehört mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von 1.197 mm/a zu den regenreichsten Gebieten in der Bundesrepublik Deutschland. Weil sich im Bergischen Land unter der Stauwirkung ozeanischer Luftmassen Steigungsregen bilden, sind die Niederschlagsmengen in den Höhenlagen der oberen Wupper mit 1.388 mm/a (Remscheid-Lennep) wesentlich höher als an der unteren Wupper mit 754 mm/a (Leverkusen). Die mittlere Jahresniederschlagshöhe beträgt circa 1.197 mm/a.

### **3.3.4.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Opladen/Wupper ( $A_{Eo} = 606 \text{ km}^2$ ) beträgt 130 m<sup>3</sup>/s (Zeitreihe von 1988 bis 2000 (nach Inbetriebnahme der Wuppertalsperre)). In den niederschlagsreichen Wintermonaten wird in den Brauchwasser-Talsperren (Wupper-, Bever-, Brucher- und Lingese-Talsperre) ein Hochwasserschutzraum von 16,4 Mio. m<sup>3</sup> freigehalten.

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Wupper und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.3.4.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Wupper und einige Nebengewässer sind Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden bzw. in Bearbeitung.

### **3.3.5 Teileinzugsgebiet Erft**

#### **3.3.5.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Die Erft entspringt auf einer Höhe von 520 m ü. NN südlich von Bad Münstereifel in der Osteifel im Kreis Euskirchen. Die Erft durchfließt zunächst auf einer Länge von 20 km den Gebirgsfuß der Nordeifel. Ab der Ortslage Euskirchen fließt sie durch die Niederrheinische Bucht in nördliche Richtung. Sie mündet im Niederrheinischen Tiefland bei Neuss bei circa 26 m ü. NN in den Rhein.

Das Einzugsgebiet der Erft liegt hauptsächlich im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Ein kleiner Teil des Einzugsgebiets der Swist (circa 30 km<sup>2</sup>) liegt im Bundesland Rheinland-Pfalz. Das Gebiet berührt insgesamt fünf Kreise (Kreis Euskirchen, Rhein-Sieg-Kreis, Kreis Düren, Rhein-Erft-Kreis und Rheinkreis Neuss) mit 39 Gemeinden.

Das Einzugsgebiet der Erft umfasst eine Fläche von 1828 km<sup>2</sup>. Die stationierte Länge beträgt 106,6 km.

Im Erfteinzugsgebiet befinden sich insgesamt 47 Fließgewässer (circa 650 km Fließlänge), welche selbst ein Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup> besitzen, davon sind vier Nebengewässer auf ganzer Länge sowie drei Teilabschnitte größerer Gewässer künstlichen Ursprungs (insgesamt circa 54,4 km Fließlänge).

In ihrem Mittellauf verzweigt sich die Erft zweimal. Bei Brüggen zweigt die Kleine Erft nach Westen ab. Sie kreuzt auf der Höhe von Kerpen die Erft mit einem Aquädukt und fließt nach

circa 19 km in Bergheim zurück in die Erft. Zwischen Sindorf und Horrem zweigt die Große Erft ebenfalls nach Westen ab. Im Gegensatz zum parallel fließenden Hauptlauf der Erft hat sie keinen geradlinigen Verlauf. Nach 7,3 km mündet sie wieder in die Erft.

Am Wehr in Neuss-Selikum zweigt die Obererft ab, die im Stadtgebiet Neuss weitere Verzweigungen hat und dort auch den Nordkanal aufnimmt und dann in den Neusser Hafen, den so genannten Erftkanal, mündet.

Der Hauptlauf der Erft mündet bei Neuss-Gnadental in den Rhein und schützt auf einer Strecke von circa 1500 Metern das seitliche Gebiet durch Rückstaudeiche vor Rheinhochwasser.

Die wichtigsten Nebenflüsse der Erft sind von Südosten zufließend die Swist, der Gillbach und die Norf. Von Südwesten fließen der Veybach, der Rotbach und der Neffelbach in die Erft.

Am Unterlauf der Erft ist der Abfluss seit etwa Mitte der 1950er Jahre durch Einleitung von Sumpfungswasser aus dem Braunkohlentagebau stark beeinflusst. Die für die Pegel ermittelten Hauptwerte der Abflüsse geben daher nur für den Oberlauf der Erft ein naturnahes Abflussgeschehen wieder.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets Erft sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 41 Gewässer mit 576 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.3.5.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Im nordrhein-westfälischen Einzugsgebiet der Erft nehmen Ackerflächen mit etwa 67 % flächenmäßig den größten Anteil ein, gefolgt von Wald- und Forstflächen mit circa 16 % und Grünland mit circa 4 %. Auf Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen entfallen circa 14 %.

Im Bereich der oberen Erft (Raum Euskirchen) überwiegt die landwirtschaftliche Nutzung. Größere Waldflächen befinden sich südwestlich von Euskirchen und südlich von Stotzheim.

Das Gebiet der mittleren Erft wird hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt. Waldstandorte sind nur in geringem Ausmaß vorhanden (bei Friesheim, östlich von Erftstadt, bei Nörvenich und zwischen Kerpen und Elsdorf).

Im Bereich der unteren Erft wird ein großer Teil des Einzugsgebiets durch den Braunkohlentagebau und durch Siedlungsflächen in Anspruch genommen. Das Gebiet wird ansonsten meist landwirtschaftlich genutzt, vor allem durch Ackerbau. Nennenswerte Anteile an Wald kommen nicht vor.

Im Einzugsgebiet der Erft leben etwa 625.000 Menschen, das entspricht einer Einwohnerdichte von circa 390 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>. Der Bereich der oberen Erft ist mit Ausnahme der Städte Bad Münstereifel und Euskirchen nur schwach besiedelt. Im Bereich der mittleren Erft, in den Kreisen Euskirchen, Düren und Rhein-Erft-Kreis, ist die Besiedlung recht hoch. Das Gebiet der unteren Erft weist große besiedelte Flächen auf. Siedlungsschwerpunkte sind die kreisfreien Städte Euskirchen und Neuss sowie die kreisangehörigen Gemeinden Bergheim und Grevenbroich.

Die geologische Situation ist im südlichen Teil (20 %) geprägt von der Eifel mit anstehenden Festgesteinen (Schiefer, Sandstein, Kalke), im nördlichen Teil (80 %) hingegen von marinen und terrestrisch-fluviatilen Sedimenten – teilweise mit bis zu 100 m mächtigen Braunkohlenflözen in Wechsellagerung mit Sanden, Kiesen und Tonen der Niederrheinischen Bucht.

Die Flussgebietseinheit Erft liegt großklimatisch in der temperierten humiden Zone Mitteleuropas mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt circa 650 mm. Die Hauptniederschlagszeit ist der Sommer. Am trockensten sind die Wintermonate.

### 3.3.5.3 Hydrologie und Abflussgeschehen

Die Erft ist von extremen Abflusssituationen geprägt, wobei extreme Hochwasser überwiegend aus lokalen Starkniederschlägen im Sommerhalbjahr im Erfteinzugsgebiet entstehen.

Die Erft wurde bereits früh für die Wasserkraftnutzung umgebaut, was eine Sohlenerhebung zur Folge hatte und schließlich zur Eindeichung der Erft in Hochlage über der Aue führte. Als Folge davon konnte Hochwasser nicht ordnungsgemäß abgeführt werden. Im Rahmen der Erftmelioration, die zwischen 1860 und 1866 durchgeführt wurde, wurde zur Ableitung der Sommerhochwasser unterhalb der Teilung Gymnicher und Türnicher Mühlengraben an Wehr I ein Flutkanal im tiefsten Teil der Niederung angelegt (Erftverband 2009).

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Neubrück/Erft mit einer oberirdischen Einzugsgebietsfläche von  $A_{Eo} = 1.595 \text{ km}^2$  zeigt die Beeinflussung durch die Einleitungen von den Tagebauen und ist für zwei Zeiträume angegeben (Zeitreihe von 1968 bis 2001:  $32,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ), (Zeitreihe von 1996 bis 2001:  $23,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Im Erfteinzugsgebiet befinden sich zwei Talsperren und eine Anzahl an Hochwasserrückhaltebecken.

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Erft und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### 3.3.5.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen

Für die Erft wurde kein Hochwasseraktionsplan erstellt. Gefahrenkarten nach Landesstandard liegen für die Erft (bis Bedburg), am Rotbach und am Veybach vor.

## 3.3.6 Teileinzugsgebiet Ruhr

### 3.3.6.1 Einzugsgebiet und Gewässer

Das Bearbeitungsgebiet Niederrhein umfasst mit  $18.950 \text{ km}^2$  rund 10 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein. Das Arbeitsgebiet Ruhr umfasst rund 2,4 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und rund 24 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Niederrhein.

Die Ruhr entspringt nördlich von Winterberg im Hochsauerlandkreis in einer Höhe von 674 m ü. NHN in mehreren Quellarmen. Die Ruhr mündet in einer Höhe von 17 m ü. NHN bei Duisburg in den Rhein. Die Ruhr hat eine Lauflänge von 219 km und wird aus einer Fläche von  $4.485 \text{ km}^2$  gespeist.

Der Oberlauf der Ruhr (bis einschließlich der Einmündung der Möhne) hat mit seinem Einzugsgebiet von etwa  $1.060 \text{ km}^2$  eine Fließlänge von etwa 79 km. Die wichtigsten Nebenflüsse des Oberlaufs sind von Süden zufließend die Henne, die Wenne und die Röhre sowie von Norden zufließend die Möhne.

Der Mittellauf der Ruhr erstreckt sich zwischen Möhнемündung und Wehr Wetter. Hier sind die wichtigsten Nebenflüsse die Hönne, der Baarbach, die Lenne und die Volme.

Mit dem Zufluss der Lenne wird die Ruhr wesentlich durch deren Abflussregime beeinflusst.

Im Unterlauf der Ruhr sind die wichtigsten Zuflüsse Elbsche, Oelbach, Pleßbach, Paasbach/Sprockhöveler Bach, Deilbach, Hesperbach, Oeffter Bach, Rinderbach und Rumbach.

Mit Ausnahme von 4 km<sup>2</sup> liegt das gesamte Einzugsgebiet im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Es berührt neun Flächenkreise (Ennepe-Ruhr-Kreis, Hochsauerlandkreis, Märkischer Kreis, Kreis Mettmann, Oberbergischer Kreis, Kreis Olpe, Kreis Recklinghausen, Kreis Soest, Kreis Unna) sowie neun kreisfreie Städte (Bochum, Dortmund, Duisburg, Essen, Hagen, Herne, Mülheim a. d. Ruhr, Oberhausen, Wuppertal). Die Flächenkreise umfassen insgesamt 61 kreisangehörige Kommunen.

Im Ruhreinzugsgebiet befinden sich insgesamt 124 natürliche Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup>.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets Ruhr sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 99 Gewässer mit 1616 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.3.6.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Im Oberlauf (oberhalb der Mündung der Möhne) ist das Einzugsgebiet durch land- und forstwirtschaftliche Nutzungen geprägt. Bis Olsberg ist das Ruhrtal nur dünn besiedelt und nur mäßig durch menschliche Einflüsse bestimmt. Von dort an beginnt eine zunehmende Verdichtung der Besiedlung.

Der westliche Teil des Ruhreinzugsgebiets gehört zum Ruhrgebiet, welches als größtes europäisches Industriegebiet etwa 5 Mio. Einwohner umfasst. Er ist daher in seiner Landnutzung sehr stark durch städtische und industrielle Bereiche bestimmt. Unmittelbar nördlich des Mündungsbereiches der Ruhr grenzt der Ruhrorter Hafen an, der durch gewerbliche und industrielle Flächen geprägt ist. Die Flächenanteile der Flächennutzungen betragen im Mittel für Wald 51,7 %, für Ackerflächen 13,2 %, für Grünland 18,4 % und für städtische Flächen 15,0 % (ATKIS). Im Einzugsgebiet der Lenne sind die Wald- und Ackerflächenanteile noch deutlich höher.

Die Bevölkerungszahl im gesamten Einzugsgebiet beträgt circa 2,128 Mio. Einwohner. Dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von circa 474 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>. Im Einzugsgebiet der Lenne ist die Bevölkerungsdichte etwas geringer (312 E/km<sup>2</sup>).

Der Nordrand des Ruhr-Einzugsgebiets stellt naturräumlich die Grenze zwischen Rheinischem Schiefergebirge und Westfälischer Bucht dar. Das Teileinzugsgebiet der Ruhr umfasst große Teile des rechtsrheinischen Schiefergebirges mit den Landschaftsräumen Sauerland, Niederbergisches Land, Teile des Südrands des Münsterländer Kreidebeckens (Hellweg-Haarstrang) und einen kleinen Teil des Niederrheinischen Tieflands.

Im Süden wird das Einzugsgebiet der Ruhr vom niederbergischen Hügelland und Rothaargebirge geprägt. Nach Norden grenzen die Lössebene der Hellwegzone und noch weiter nördlich die Emscherniederung bis zur Lippe an. Der Westen ist naturräumlich dem Niederrheinischen Tiefland zuzuordnen.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt mit 1.057 mm/a mittelgebirgstypisch hoch (auf der Basis der Zeitreihe 1927 bis 2000). Im Einzugsgebiet der Lenne werden durchschnittlich zwischen 1.100 und 1.400 mm/a Niederschlag pro Jahr gemessen.



### 3.3.6.3 Hydrologie und Abflussgeschehen

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Hagen-Hohenlimburg/Lenne ( $A_{E0} = 1.322 \text{ km}^2$ ) liegt bei  $267 \text{ m}^3/\text{s}$  (Zeitreihe 1978 bis 2000) und der am Pegel Hattingen/Ruhr ( $A_{E0} = 4.118 \text{ km}^2$ ) bei  $572 \text{ m}^3/\text{s}$  (Zeitreihe von 1968 bis 2000).

Insgesamt ist das Abflussgeschehen in der Ruhr maßgeblich von der Steuerung der Talsperren im Oberlauf abhängig.

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Ruhr und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### 3.3.6.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen

Für die Ruhr und die Lenne wurden jeweils für den Hauptlauf Hochwasseraktionspläne erstellt. Weiterhin sind für diese Gewässer abschnittsweise und für einige Nebengewässer Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

## 3.3.7 Teileinzugsgebiet Emscher

### 3.3.7.1 Einzugsgebiet und Gewässer

Das Arbeitsgebiet Emscher umfasst rund 0,46 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und rund 4,53 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Niederrhein.

Das gesamte Arbeitsgebiet liegt im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Es berührt 4 Flächenkreise (Kreis Recklinghausen, Kreis Wesel, Ennepe-Ruhr-Kreis, Kreis Unna) sowie 9 kreisfreie Städte (Dortmund, Herne, Bochum, Gelsenkirchen, Bottrop, Essen, Mülheim a. d. Ruhr, Oberhausen, Duisburg). Die Flächenkreise umfassen insgesamt 13 kreisangehörige Kommunen.

Die Emscher entspringt unmittelbar östlich von Dortmund in der Gemeinde Holzwickede auf einer Höhe von rund 144 m ü. NN und mündet bei einer Höhe von 20 m ü. NN bei Duisburg-Walsum in den Rhein.

Die Emscher hat eine Lauflänge von 83,2 km. Ihre ehemaligen Unterläufe, die Alte Emscher und die Kleine Emscher, entwässern direkt in den Rhein und gehören daher nicht mehr zum Einzugsgebiet der Emscher, wurden aber dem Arbeitsgebiet Emscher zugeordnet. Dieses wird aus einer Fläche von  $858 \text{ km}^2$  gespeist.

Der Oberlauf der Emscher erstreckt sich von der Quelle bis etwa zum Bach-Fluss-Übergang bei der Mündung des Herrentheyer Bachs und hat mit seinem Einzugsgebiet von etwa  $190 \text{ km}^2$  eine Fließlänge von etwa 28,6 km. Die wichtigsten Nebenläufe im Oberlauf sind der Hörder Bach, die Schondelle, der Rüpingsbach, der Roßbach und der Nettebach.

Der Mittellauf der Emscher erstreckt sich bis zur Einmündung der Boye. Hier sind wichtige Nebenbäche von Süden zufließend, der Landwehrbach, der Ostbach, der Hüller Bach und der Schwarzbach und von Norden der Herdicksbach, der Hellbach, der Resser Bach, der Holzbach und der Lanferbach. Mit dem Zufluss des Hüller Baches und der Boye wird die Emscher wesentlich durch deren Abflussregime beeinflusst.

Im Unterlauf der Emscher sind die wichtigsten Zuflüsse die Berne von Süden und der Handbach von Norden kommend.

Im Arbeitsgebiet der Emscher befinden sich insgesamt 27 Fließgewässer, welche selbst ein Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup> besitzen.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets Emscher sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 29 Gewässer mit 277 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.3.7.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Der größte Teil des Emscher-Gebiets wird von städtischer Bebauung, Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen geprägt (circa 50 %). Die landwirtschaftliche Nutzung ist von zweitrangiger Bedeutung (überwiegend in den Randbereichen), gefolgt von Wald- und Forstflächen. Durch zwei bedeutende Wasserstraßen, den Rhein-Herne-Kanal und den Dortmund-Ems-Kanal, hat das Emscher-Gebiet Anschluss an weite Regionen des In- und Auslands.

Im Mittel über das Einzugsgebiet betragen die Anteile der Flächennutzung von Wald 7,3 %, von Grünland 3,1 %, der Landwirtschaft 22,2 %, der städtischen Flächen 46,9 % und der Industrie-, Gewerbe-, und Verkehrsflächen 12,2 %.

Die Bevölkerungszahl beträgt insgesamt 2.345.420 Einwohner – dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von circa 2.800 E/km<sup>2</sup>, die Einwohnerdichte liegt damit mehr als fünfmal über dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Im Süden und Osten wird das Arbeitsgebiet der Emscher vom Niederbergisch-Märkischen Hügelland, den Hellwegbörden und dem Westenhellweg geprägt. Nach Norden schließen sich überwiegend Lössebenen des Emscherlandes bis zur Lippe an. Der Westen ist naturräumlich der mittleren Niederrheinebene und den Niederrheinischen Sandplatten zuzuordnen.

Im südlichen Teil des Emscher-Arbeitsgebiets treten Gesteine des Karbons (Steinkohlengebirge) zutage. Diese tauchen nach Norden hin unter mehrere 100 m mächtige Kreideschichten (Deckgebirge) ab, die wiederum von quartären Ablagerungen (meist Löss, Terrassensande) und im Westen von Tertiär bedeckt werden.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt im Südosten bei 870 mm/a und fällt auf 725 mm/a nach Westen hin ab (auf der Basis der Zeitreihe 1951 bis 1980). Die mittlere Jahresniederschlagshöhe für das Gesamtgebiet beträgt circa 798 mm/a (1966/2000).

### **3.3.7.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Das Abflussgeschehen in der Emscher wird maßgeblich von den Abwasser-Einleitungen geprägt. Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Oberhausen-Königstraße/Emscher beträgt 132 m<sup>3</sup>/s (Zeitreihe von 1979 bis 2001).

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Emscher und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.3.7.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Emscher wurde für den Hauptlauf ein Hochwasseraktionsplan erstellt.

### 3.3.8 Teileinzugsgebiet Lippe

#### 3.3.8.1 Einzugsgebiet und Gewässer

Das Arbeitsgebiet Lippe umfasst 2,6 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und etwa 26 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Niederrhein.

Das Arbeitsgebiet der Lippe liegt vollständig auf dem Gebiet des Landes Nordrhein-Westfalen. Das Einzugsgebiet ist in die Gebiete von 16 Kreisen und kreisfreien Städten gegliedert. Ferner befinden sich 87 Kommunen ganz oder teilweise mit ihren Gebieten innerhalb der Grenzen des Einzugsgebiets.

Die Lippe ist ein rechter Nebenfluss des Rheins. Sie entspringt in Bad Lippspringe und mündet nach einer Lauflänge von 220 km bei Wesel in den Rhein. Für die Überwindung der Fließstrecke steht zwischen Quelle und Mündung lediglich eine Höhendifferenz von 114,5 m zur Verfügung, sodass ihr Gefälle sehr gering ist. Die Lippe zeigt daher überwiegend die typischen Merkmale eines Flachlandflusses.

Das oberirdische Einzugsgebiet  $A_{Eo}$  der Lippe hat eine Fläche von 4.882 km<sup>2</sup>. Im Einzugsgebiet der Lippe befinden sich 138 natürliche Fließgewässer, deren Einzugsgebiete selbst eine Fläche größer 10 km<sup>2</sup> aufweisen und deren Gesamtlänge 1.837 km beträgt. Alle Fließgewässer im Arbeitsgebiet Lippe haben eine Gesamtlänge von 4.411 km.

Die obere Lippe reicht von der Quelle bis oberhalb der Mündung der Gieseler. Die Lauflänge beträgt 51 km, die Fläche des Einzugsgebiets 1.729 km<sup>2</sup>. Die wichtigsten Nebenflüsse sind die Alme und die Glenne.

Die mittlere Lippe verläuft bis oberhalb der Mündung der Stever. Dieser Abschnitt hat eine Fließstrecke von 114 km und ein Einzugsgebiet von 1.617 km<sup>2</sup>. Die wichtigsten Nebenflüsse sind die Ahse und die Seseke.

Die untere Lippe erstreckt sich bis zur Mündung in den Rhein. Die Lauflänge beträgt 55 km, das Einzugsgebiet hat eine Fläche von 1.536 km<sup>2</sup>. Der wichtigste Nebenfluss ist die Stever. Das Abflussgeschehen wird durch die Daten dreier Pegel dokumentiert, die sich im unteren Bereich des jeweiligen Lippeabschnitts befinden.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets Lippe sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 93 Gewässer mit 1529 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

#### 3.3.8.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima

Der Anteil der landwirtschaftlichen Flächen beträgt 71 %, Wald- und Forstflächen nehmen 17 % der Fläche ein. Der Anteil der Siedlungsflächen beträgt lediglich 10 %, ein Wert, der unter dem Landesdurchschnitt liegt. In diesen Zahlen kommt zum Ausdruck, dass die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen im Arbeitsgebiet Lippe ein herausragender Faktor ist.

Die Bevölkerungszahl beträgt insgesamt 1,847 Mio. Einwohner und entspricht einer Bevölkerungsdichte von 378 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Die Lippe durchfließt den südlichen Bereich der westfälischen Bucht und auf einer relativ kurzen Strecke, etwas flussabwärts der Ortslage Dorsten, auch das niederrheinische Tiefland. Das Arbeitsgebiet wird im Nordosten durch den Kamm des Bielefelder Osning be-

grenzt, im Osten durch den Kamm des Eggegebirges. Daran schließen sich im Südosten die Paderborner Hochfläche, Randgebirge des Sauerlands und im Süden die Hellwegbörden an, die durch den Haarstrang begrenzt werden. Im Norden verläuft die Grenze zum Arbeitsgebiet Ems durch die Senne, über den Delbrücker Rücken und die Wadersloher Platte. Im Mittel- und Unterlauf der Lippe erstreckt sich das Arbeitsgebiet im Norden auf Teile des Kernmünsterlands und im Süden auf die Hellwegbörden und Bereiche des Emscherlands. Vor der Mündung in den Rhein besteht das Einzugsgebiet, das hier sehr schmal ist, aus Teilen der niederrheinischen Sandplatten und der unteren Niederrheinebene.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe liegt bei 770 mm/a.

### **3.3.8.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ beträgt am Pegel Lippstadt/Lippe ( $A_{E_0} = 1.389 \text{ km}^2$ )  $82 \text{ m}^3/\text{s}$ , am Pegel Leven/Lippe ( $A_{E_0} = 3.325 \text{ km}^2$ )  $184 \text{ m}^3/\text{s}$  und am Pegel Schermbeck/Lippe ( $A_{E_0} = 4.783 \text{ km}^2$ )  $241 \text{ m}^3/\text{s}$  (Zeitreihe von 1981 bis 2000).

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Lippe und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### **3.3.8.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Lippe wurde für den Hauptlauf ein Hochwasseraktionsplan erstellt. Weiterhin sind für den Lippeoberlauf und einige Nebengewässer Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

## **3.3.9 Einzugsgebiet der Ijsselmeer-Zuflüsse/NRW**

### **3.3.9.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das Arbeitsgebiet Ijsselmeer-Zuflüsse/NRW umfasst rund 1,2 % der Fläche der Flussgebietseinheit Rhein und rund 6,9 % der Fläche des Bearbeitungsgebiets Deltarhein. Dieses liegt überwiegend in den Niederlanden. Nur ein kleiner Teil im Osten fällt in das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Hier haben die Bundesländer Nordrhein-Westfalen mit  $2.276 \text{ km}^2$  und Niedersachsen mit  $1.053 \text{ km}^2$  Anteil am Bearbeitungsgebiet Deltarhein.

Von den Hauptzuflüssen entspringen die Issel, die Bocholter Aa, die Schlinge, die Ahauser Aa und die Dinkel in der naturräumlichen Einheit des Westmünsterlands auf Höhen zwischen 55 und 85 m ü. NN, während in Höhenlagen von rund 100 bis 130 m die Vechte bzw. ihre Quellbäche und ihr bedeutender Nebenlauf, die Steinfurter Aa, am Schöppinger Berg/Baumberge sowie die Berkel in den Coesfeld-Däruper Höhen im Kernmünsterland ihren Ursprung nehmen. Dieses prägt das Einzugsgebiet im Osten, während im Norden, Westen und Süden das Westmünsterland, die Niederrheinischen Sandplatten und die Isselebene die prägenden Naturräume darstellen.

Das Einzugsgebiet der Ijsselmeer-Zuflüsse/NRW verteilt sich auf die Kreise Borken, Steinfurt und Coesfeld mit insgesamt 32 Kommunen. Der südliche Teil berührt die beiden Kreise Wesel und Kleve mit weiteren fünf kreisangehörigen Kommunen.

Die acht Hauptgewässer Issel, Bocholter Aa, Schlinge, Berkel, Ahauser Aa, Dinkel und Vechte mit der Steinfurter Aa werden im nordrhein-westfälischen Gebiet aus einer Fläche von  $2.180 \text{ km}^2$  gespeist.

Im Einzugsgebiet der IJsselmeer-Zuflüsse/NRW befinden sich insgesamt 64 natürliche Fließgewässer, welche selbst ein Einzugsgebiet von mehr als 10 km<sup>2</sup> besitzen.

Der Oberlauf der IJssel erstreckt sich bis Einmündung des Löchter Mühlenbaches und hat mit seinem Einzugsgebiet von rund 47 km<sup>2</sup> eine Fließlänge von etwa 10 km. Der wichtigste Nebenlauf der IJssel ist hier der von Osten zufließende Löchter Mühlenbach. Der Mittellauf der IJssel erstreckt sich bis zur Einmündung der Drevenacker Landwehr (Bärenschleuße). Bis hier beträgt die Einzugsgebietsgröße 115 km<sup>2</sup> bei einer Fließlänge von rund 21 km. Ein weiterer wichtiger Zufluss im Bereich des Mittellaufs ist der von Norden kommende Winzelbach. Im anschließenden Unterlauf der IJssel sind die wichtigsten, von Osten her einmündenden Nebenläufe der Brüner Mühlenbach, der Wolfsgraben, der Königsbach und die Kleine IJssel sowie linksseitig der von Süden zuströmende Wolfstrang.

Der Oberlauf der Bocholter Aa beginnt ab Zusammenfluss von Vennbach und Thesingbach und endet nach etwa 10 km am Stau Gemen (Mühle Gemen) bei einer Größe des Einzugsgebiets von circa 105 km<sup>2</sup>. Die wichtigsten Nebenläufe sind der von Norden zuströmende Rindelfortsbach und der Messlingbach. Der Mittellauf erstreckt sich bis zur Einmündung des Rheder Baches. Auf dieser Strecke sind als Nebenbäche von Bedeutung der ebenfalls von Norden einmündende Knüstringbach, dann, von Süden her kommend, der Rümpingbach und insbesondere die Borkener Aa. Das Einzugsgebiet beträgt bis hier circa 320 km<sup>2</sup> bei einer Laufstrecke der Bocholter Aa von rund 25 km. Kurz nach Beginn des Unterlaufs mündet von den größeren Nebenläufen der Ketteler Bach und unmittelbar an der Staatsgrenze der Holtwickerbach in die Bocholter Aa ein.

Die auf nordrhein-westfälischem Gebiet verlaufende Schlinge kann bei ihrer Gesamtbetrachtung als Oberlauf angesehen werden.

Der Oberlauf der Berkel erstreckt sich bis zur Einmündung des Felsbaches und erreicht eine Länge von etwa 28 km mit einem Einzugsgebiet von 142 km<sup>2</sup>. Als wichtigste Nebenbäche auf diesem Streckenabschnitt sind der von Norden her zufließende Varlarer Mühlenbach und der südöstlich zustoßende Honigbach zu nennen. Der weitere Streckenabschnitt bis zum Stau Vreden (E-Werk) ist als Mittellauf der Berkel zu betrachten. Er erreicht bis hier eine Länge von 59 km und ein Einzugsgebiet mit einer Größe von rund 260 km<sup>2</sup>. Die von Norden her der Berkel zuströmende Leppingwelle ist der wichtigste Nebenlauf auf diesem Streckenabschnitt. Im daran anschließenden Unterlauf der Berkel fließen auf kurzer Entfernung von nördlicher Richtung her der Ölbach, der Huningbach und der Emrichbach als wichtige Nebenläufe der Berkel zu.

Der Oberlauf der Ahauser Aa erstreckt sich bis zum Abschlagbauwerk (Klappenwehr) für die Hochwasserentlastung in Ahaus auf Höhe der Bundesstraße 474 auf einer Länge von rund 8 km mit einer Einzugsgebietsgröße von circa 25 km<sup>2</sup>. Der Mittellauf der Ahauser Aa zieht sich etwa bis zur Einmündung des Brocksbaches hin, wobei das Einzugsgebiet auf circa 78 km<sup>2</sup> anwächst und die Fließlänge des Gewässers 17 km erreicht. Im Bereich des Unterlaufs der Ahauser Aa ist als größerer Nebenbach der von südlicher Richtung her zufließende Flörbach II zu nennen.

Der Oberlauf der Dinkel verläuft bis zur Düstermühle mit einer Länge von rund 17 km und einem Einzugsgebiet von circa 83 km<sup>2</sup>. Aus östlicher Richtung stoßen auf die Dinkel zwei wichtige Zuflüsse, der Legdener und Asbecker Mühlenbach. Der Mittellauf der Dinkel reicht bis zum Schlauchwehr in Gronau, wobei hier die Fließstrecke rund 39 km und das Einzugsgebiet etwa 185 km<sup>2</sup> beträgt. Der mittleren Dinkel fließt als bedeutender Nebenlauf linksseitig der Strothbach zu. Der Unterlauf der Dinkel setzt sich überwiegend auf niederländischem und niedersächsischem Gebiet fort, wo in diesen auch größere Nebenläufe einmünden, wie der Goorbach und der Flörbach, die im Arbeitsgebiet noch ihren Ursprung nehmen.

Die Vechte beginnt ab dem Zusammenfluss von Rokkeler Bach und Burloer Bach. Als Oberlauf der Vechte zeichnet sich der Streckenabschnitt bis zum Brückenwehr auf dem Gebiet der Gemeinde Metelen nahe der Kreisgrenze ab. Die Länge der Vechte bis hier beträgt 9,5 km und das Einzugsgebiet rund 85 km<sup>2</sup>. Der nun folgende Mittellauf der Vechte erstreckt sich zur Dinkel-Einmündung im Bundesland Niedersachsen. Auf diesem Streckenabschnitt nimmt die Vechte bedeutende Nebengewässer auf, wie innerhalb von Nordrhein-Westfalen den Gauxbach und die Steinfurter Aa (rechtsseitig) sowie als linksseitigen Zufluss den Feldbach. Der Unterlauf der Vechte liegt überwiegend auf niederländischem Gebiet.

Von den wichtigen Zuflüssen der Vechte ist die Steinfurter Aa mit einem Einzugsgebiet von 204 km<sup>2</sup> der bedeutendste. Die Steinfurter Aa entspringt auf einer Höhe von circa 125 m ü. NN in den Baumbergen und mündet nach einer etwa 46 km langen Fließstrecke kurz vor der Landesgrenze zu Niedersachsen in die Vechte.

### 3.3.9.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima

Die vorherrschende Landnutzung im Untersuchungsgebiet ist der Ackerbau, er nimmt mit circa 54,3 % mehr als die Hälfte der gesamten Fläche ein. Wälder sind zu circa 15,4 % und Grünland zu circa 18,4 % der Gesamtfläche vertreten. Siedlungsflächen einschließlich Industrie, Gewerbe und Verkehr nehmen etwa 10,2 % der Fläche ein. Als größte Siedlungen sind Borken, Bochoolt, Coesfeld, Gronau, Ochtrup, Steinfurt, Vreden, Stadtlohn, Gescher und Ahaus zu nennen. Andere Nutzungsarten haben nur eine untergeordnete Bedeutung.

Die Bevölkerungsdichte in den Teileinzugsgebieten der wichtigen Nebengewässer bewegt sich zwischen 188 E/km<sup>2</sup> und 280 E/km<sup>2</sup> und liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Im Einzugsgebiet der IJsselmeer-Zuflüsse kommen vorwiegend Lockergesteine des Quartärs, insbesondere in den Flusstälern sowie tertiäre Ablagerungen vor. Des Weiteren sind Festgesteine der Oberkreide im Bereich des Ahauser Cenoman-Turon-Zugs, der Baumberge, des Schöppinger Bergs, des Osterwicker Hügellands, des Altenberger Höhenzugs und der Rheiner Höhen verbreitet, daneben auch mesozoische Festgesteine am Weseker, Wintertwijker und Ochtruper Sattel.

Die durchschnittlichen Jahresniederschläge liegen, regional abhängig, zwischen 720 und 850 mm/a und repräsentieren so die Größenordnung des Münsterlands (auf Basis der Zeitreihe von 1927 bis 2000).

### 3.3.9.3 Hydrologie und Abflussgeschehen

Das Abflussgeschehen in der Flussgebietseinheit unterscheidet sich in den Teileinzugsgebieten, die Abflussspenden bei Hochwasser sind vergleichsweise gering.

- Issel: mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 15 m<sup>3</sup>/s (Pegel Isselburg, A<sub>E0</sub> = 258 km<sup>2</sup>, Zeitreihe 1984 - 1998)
- Bocholter Aa: mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 29 m<sup>3</sup>/s (Pegel Rhedebrügge, A<sub>E0</sub> = 242 km<sup>2</sup>, Zeitreihe 1959 - 1997)
- Berkel: mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 33,4 m<sup>3</sup>/s (Pegel Ammeloe, A<sub>E0</sub> = 351 km<sup>2</sup>, Zeitreihe 1958 - 1998)
- Dinkel: mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 20,3 m<sup>3</sup>/s (Pegel Gronau, A<sub>E0</sub> = 183 km<sup>2</sup>, Zeitreihe 1968 - 1998)
- Vechte: mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 18 m<sup>3</sup>/s (Pegel Bilk, A<sub>E0</sub> = 178 km<sup>2</sup>, Zeitreihe 1957 - 1998)

- Steinfurter Aa: mittlerer Hochwasserabfluss MHQ 23,2 m<sup>3</sup>/s (Pegel Wetringen B 70, A<sub>E0</sub> = 175 km<sup>2</sup>, Zeitreihe 1975 - 1998)

Die erfassten Hochwasserereignisse an den aufgeführten Gewässern und Nebenbächen sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

#### **3.3.9.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Issel wurde für den Hauptlauf ein Hochwasseraktionsplan erstellt.

#### **3.3.10 Einzugsgebiet der Deltarhein-Zuflüsse/NRW**

Nach der ersten Bewertungsstufe sind alle bewerteten Gewässer herausgefallen. Insofern sind keine Gewässer mehr im Einzugsgebiet der Deltarheinzufüsse in der 2. Bewertungsstufe bewertet worden.

### **3.4 Bearbeitungsgebiet Mittelrhein-Mosel NRW**

#### **3.4.1 Einzugsgebiete und Gewässer**

Das Bearbeitungsgebiet Mittelrhein-Mosel NRW umfasst die nordrhein-westfälische Anteile der Einzugsgebiete der Ahr und der Kyll sowie das Einzugsgebiet der Lahn in Nordrhein-Westfalen. Die folgenden Beschreibungen der Einzugsgebiete stammen im Wesentlichen aus den Ergebnisberichten zur Bestandsaufnahme zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (MUNLV 2005) sowie den "Steckbriefen der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas" (MUNLV 2009b).

#### **3.4.2 Teileinzugsgebiet Ahr**

##### **3.4.2.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Die Planungseinheit Ahr umfasst das gesamte nordrhein-westfälische Einzugsgebiet der Ahr von der Quelle in Blankenheim bis zur Landesgrenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Sie liegt als Teil des Rheineinzugsgebietes im Südwesten Nordrhein-Westfalens und hat eine Größe von rund 214 km<sup>2</sup>. Hauptgewässer der Planungseinheit ist die Ahr. Die Quelle der Ahr liegt in der Eifel, im Ort Blankenheim. Die Ahr fließt durch das Mittelgebirge in südöstlicher Richtung und verlässt nach 17 Kilometern Nordrhein-Westfalen. Sie fließt weitere 68 Kilometer durch Rheinland-Pfalz bis zur Mündung in den Rhein.

Nebengewässer sind Nonnenbach, Schafbach, Lampertsbach, Mühlenbach, Michelsbach, Ahabach, Dreisbach, Armutsbach, Buchholz Bach, Liersbach, Sahrbach, Geißenbach und Vischelbach.

Die Planungseinheit Ahr berührt die Landkreise Euskirchen (99 %) und geringfügig den Rhein-Sieg-Kreis (1 %) mit den Kommunen Bad Münstereifel (31 %), Blankenheim (62 %), Dahlem (3 %), Euskirchen (1 %), Nettersheim (2 %), Rheinbach (1 %) und Wachtberg (< 0,1 %).

Von den Gewässern der Flussgebietseinheit sind in der 2. Bewertungsstufe 2 Gewässer untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.4.2.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Die Gebiete der Ahr in Nordrhein-Westfalen sind forstwirtschaftlich geprägt. Fast die Hälfte der Flächen (45 %) sind Wald und Forst. Rund 45 Prozent sind Grünlandflächen und Ackerbauflächen, die Grünlandflächen werden insbesondere zur Viehhaltung genutzt. Zirka fünf Prozent der Planungseinheit sind besiedelte Flächen. Die sonstigen Flächen machen 9 % der Gesamtfläche aus.

Die Anzahl der Einwohner beträgt 10.000, dies entspricht einer Einwohnerdichte von 45 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt damit überaus deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Das Einzugsgebiet ist dem westlichen Mittelgebirge (Rheinisches Schiefergebirge - Voreifel) zuzuordnen.

Klimatisch ist das Einzugsgebiet als Teil des nordrhein-westfälischen Flusseinzugsgebiets des Rheins eindeutig atlantisch geprägt, d.h. regenreiche, vergleichsweise milde Winter und mäßig warme Sommer.

Klimatische Situation und Niederschläge sind vergleichbar mit denen der oberen Rur.

### **3.4.2.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

In der Gewässerliste NRW sind die Ahr ( $A_{E0}$  16,9 km<sup>2</sup>), der Schaafbach ( $A_{E0}$  11,5 km<sup>2</sup>), der Armuthsbach ( $A_{E0}$  8 km<sup>2</sup>), der Liebach ( $A_{E0}$  8,2 km<sup>2</sup>) und der Sahrbach ( $A_{E0}$  5,3 km<sup>2</sup>) aufgeführt.

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ an der Ahr (Pegel Ahrhütte,  $A_{E0}$  124 km<sup>2</sup>) beträgt 31 m<sup>3</sup>/s.

### **3.4.2.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für den Hauptlauf der Ahr in NRW sind Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

## **3.4.3 Teileinzugsgebiet Kyll**

### **3.4.3.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Die Planungseinheit Kyll umfasst das gesamte nordrhein-westfälische Einzugsgebiet der Kyll von der Quelle im Losheimer Graben bis zur Landesgrenze zwischen Nordrhein Westfalen und Rheinland-Pfalz. Sie liegt als Teil des Rheineinzugsgebietes im Südwesten Nordrhein-Westfalens und hat eine Größe von rund 88 km<sup>2</sup>.

Die Kyll, ein Nebenfluss der Mosel, entspringt im äußersten Südwesten Nordrhein-Westfalens in der Eifel-Gemeinde Hellenthal im Grenzbereich zu Belgien. Sie durchfließt dort im Wechsel auch Rheinland-Pfalz. Nach 12 Kilometern verlässt sie endgültig Nordrhein-Westfalen.

Hauptgewässer ist die Kyll mit den Nebengewässer Glaadtbach, Simmel, Kerschenbach/Kalker Bach/Kälkerbach und Berke.

Die Planungseinheit Kyll liegt im Landkreis Euskirchen (100 %) mit den kreisangehörige Kommunen Blankenheim, Dahlem und Hellenthal.



Von den Gewässern der Flussgebietseinheit sind in der 2. Bewertungsstufe lediglich die Kyll ( $A_{Eo} = 12 \text{ km}^2$ ) untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### **3.4.3.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Die Gebiete der Kyll sind forstwirtschaftlich geprägt. Fast die Hälfte der Flächen (43 %) sind Wald und Forst. 36 Prozent sind landwirtschaftliche Flächen, die insbesondere zur Viehhaltung genutzt werden. Siedlungsflächen machen nur 3 %, sonstige Flächen 18 % der Gesamtfläche aus.

Die Anzahl der Einwohner beträgt 3000 E entsprechend einer Einwohnerdichte von 35 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt damit überaus deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Das Einzugsgebiet ist dem westlichen Mittelgebirge (Rheinisches Schiefergebirge - Voreifel) zuzuordnen.

Klimatisch ist das Einzugsgebiet als Teil des nordrhein-westfälischen Flusseinzugsgebiets des Rheins eindeutig atlantisch geprägt, d.h. regenreiche, vergleichsweise milde Winter und mäßig warme Sommer.

Klimatische Situation und Niederschläge sind vergleichbar mit denen der oberen Rur.

### **3.4.3.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ an der Kyll (Pegel Kronenhütte,  $A_{Eo} 124 \text{ km}^2$ ) beträgt 31 m<sup>3</sup>/s.

### **3.4.3.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Kyll liegen in NRW keine Hochwasseraktionspläne oder Hochwassergefahrenkarten vor.

## **3.4.4 Teileinzugsgebiet Lahn**

### **3.4.4.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das größte Gewässer in der Planungseinheit ist die Lahn, deren Quelle auf 600 Metern Höhe etwa 8 km westlich von Bad Laasphe - Feudingen im Rothaargebirge liegt. Die Einzugsgebietsfläche in NRW beträgt 181,3 km<sup>2</sup>, die Lauflänge der Lahn 23,1 km. Die wichtigsten Nebengewässer sind Rüppersbach, Ilse, Banfe, Laasphe, Haigerbach und der Weier Bach.

Das Einzugsgebiet liegt im Landkreis Siegen-Wittgenstein mit den Gemeinden Bad Berleburg, Bad Laasphe, Netphen und Burbach

Der nördliche Teil des nordrhein-westfälischen Lahngbietes umfasst im Wesentlichen die Stadt Bad Laasphe. Der südwestliche Teil liegt in der Gemeinde Burbach.

Von den Gewässern der Flussgebietseinheit sind in der 2. Bewertungsstufe 3 Gewässer untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

#### **3.4.4.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Das Einzugsgebiet der Lahn in Nordrhein- Westfalen ist überwiegend land- und forstwirtschaftlich geprägt (73 % Flächenanteil). Die landwirtschaftlichen Flächen haben einen Anteil von 21 %, wovon der Grünlandanteil bei 17 % liegt. Nur rund sechs Prozent der Fläche ist bebaut.

Die Einwohneranzahl beträgt 20.000, dies entspricht einer geringen Einwohnerdichte von 110 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Der überwiegende Teil des Einzugsgebiets liegt auf der Südseite des Rothaargebirges als Teil des zentralen Mittelgebirges.

Klimatische Situation und Niederschläge sind vergleichbar mit denen der oberen Sieg.

#### **3.4.4.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

In der Gewässerliste NRW sind die Lahn ( $A_{Eo}$  23,1 km<sup>2</sup>), der Banfe ( $A_{Eo}$  11,9 km<sup>2</sup>), die Laasphe ( $A_{Eo}$  8,3 km<sup>2</sup>) und der Haigerbach ( $A_{Eo}$  8,2 km<sup>2</sup>) aufgeführt. An der Lahn (Pegel Feudingen,  $A_{Eo}$  25,40 km<sup>2</sup>) beträgt der mittlere Hochwasserabfluss MHQ 9,04 m<sup>3</sup>/s.

#### **3.4.4.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Lahn liegen in NRW keine Hochwasseraktionspläne oder Hochwassergefahrenkarten vor.

### **3.5 Wesereinzugsgebiet**

#### **3.5.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Die Fläche der Flussgebietseinheit Weser liegt vollständig innerhalb des Hoheitsgebiets Deutschlands und hier innerhalb des zentralen Bereiches von Nord- und Mitteldeutschland. Die Bundesländer Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen haben Anteile unterschiedlicher Größe an dieser Flussgebietseinheit.

Das Bearbeitungsgebiet der Weser in NRW umfasst mit 4.961 km<sup>2</sup> rund 11 % der Fläche der Flussgebietseinheit Weser und beinhaltet Teile der Einzugsgebiete der Weser (mit Werre), der Eder, der Diemel und der Hunte.

Die Weser entspringt mit ihrem längsten Quellfluss, der Werra, in Thüringen und mündet nach 725 km in die Nordsee. Die Weser umfasst insgesamt ein Einzugsgebiet von circa 49.000 km<sup>2</sup>.

Als größtes Nebengewässer der Oberweser mündet die Diemel (oberirdisches Einzugsgebiet  $A_{Eo}$  = 1.759 km<sup>2</sup>) bei Bad Karlshafen (Weser-km 44,8) in die Weser. Als größtes Gewässer des Bearbeitungsgebiets Weser/Nethe mündet die Nethe bei Godelheim, Weser-km 64, in die Weser.

Als nächster bedeutender Nebenfluss fließt die Emmer bei Weser-km 129 zwischen Bodenwerder und Hameln der Weser zu. Der letzte größere Nebenfluss der Oberweser ist die Werre. Sie hat ein Einzugsgebiet von 1.482 km<sup>2</sup> und mündet bei Bad Oeynhausen, Weser-

km 190, in die Weser. Linksseitig mündet die Große Aue, etwa bei Weser-km 263, kurz oberhalb von Nienburg in die Mittelweser. Sie hat ein Einzugsgebiet von 1.515 km<sup>2</sup>.

Die Eder liegt im Einzugsgebiet der Fulda, die eine Einzugsgebietsfläche von 3.360 km<sup>2</sup> aufweist. Davon liegen 638 km<sup>2</sup> in NRW. Die Länge der Eder in NRW beträgt 47,6 km.

Die Landschaft im Bearbeitungsgebiet der Weser NRW wird vielfältig genutzt. Ackerflächen nehmen mit etwa 43 % flächenmäßig den größten Anteil ein, gefolgt von Wäldern mit circa 28 %. Grünlandflächen haben einen Anteil von circa 16 % und Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen von circa 12 %. Auf sonstige Nutzungen entfällt ein Anteil von circa 1 %.

Während im Bereich der Eder die Waldanteile überwiegen, werden die Flächen an der Oberweser, der Diemel, der Nethe und der Emmer vorwiegend landwirtschaftlich genutzt und sind schwach besiedelt. An der Mittelweser überwiegt dann wieder die landwirtschaftliche Nutzung bei schwacher Besiedlung mit den Städten Porta Westfalica, Minden, Petershagen und Lübbecke.

Die Flussgebietseinheit Weser liegt großklimatisch in der temperierten humiden Zone Mitteleuropas mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit. Dem unterschiedlich starken maritimen und kontinentalen Einfluss entsprechend ergeben sich zwei deutlich unterschiedliche Regionen. Die Bereiche der Tideweser, Aller und Leine sowie der nördliche Teil von Ober- und Mittelweser liegen im deutlich atlantisch geprägten Nordwestdeutschland. Milde Winter, kühle Sommer und Niederschlagsreichtum prägen diesen Abschnitt. Der mitteleuropäische Raum mit dem südlichen Bereich der Ober- und Mittelweser sowie der Werra und Fulda weist hingegen einen stärker kontinentalen Einfluss mit kälteren Wintern und geringen Niederschlagsmengen, allerdings ebenfalls noch kühleren Sommern auf.

Die Lage der Bergkämme führt zu einer unausgeglichene Niederschlagsverteilung mit hohen Niederschlägen entlang des Teutoburger Waldes und Eggegebirges und geringen Niederschlägen in den sich östlich anschließenden Berg- und Hügelländern. Dies macht sich auch durch eine von Westen nach Osten abnehmende Gewässernetzdichte bemerkbar.

Die folgenden Beschreibungen der Einzugsgebiete stammen im Wesentlichen aus den Ergebnisberichten zur Bestandsaufnahme zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (MUNLV 2005) sowie den "Steckbriefen der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas" (MUNLV 2009b).

### **3.5.2 Bearbeitungsgebiet Weser mit Teileinzugsgebieten Weser und Werre**

#### **3.5.2.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das oberirdische Teileinzugsgebiet  $A_{Eo}$  der Weser in NRW (ohne Eder und Diemel) hat eine Fläche von 3805 km<sup>2</sup>. Davon sind 1289 km<sup>2</sup> dem Einzugsgebiet der Werre zuzurechnen. Die Weser hat in NRW eine Fließlänge von 115 km und eine Höhenlage von 95 bis 28 m ü. NN (Bad Karlshafen – Petershagen).

Die Werre hat in NRW eine Lauflänge von 71,9 km und eine Höhenlage zwischen 234 m und 41,2 m ü. NN an der Einmündung.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 77 Gewässer mit 1.166 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

### 3.5.2.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima

Im Teileinzugsgebiet der Weser nehmen Ackerflächen etwa 20 % Flächenanteil ein, Waldflächen circa 20 %, Grünland circa 15 % und Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen circa 15 %.

Das Einzugsgebiet der Werre ist dicht besiedelt und wird landwirtschaftlich stark genutzt. Die Flächenanteile der Nutzungen verteilen sich wie folgt: Wald 15 %, Landwirtschaft 53 %, Siedlungsflächen 18 % und Sonstige 4 % (ATKIS).

In dem nordrhein-westfälischen Teileinzugsgebiet der Weser wohnen circa 1,26 Mio. Einwohner, dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 330 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt damit unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>. Größere Städte im nordrhein-westfälischen Einzugsgebiet sind Bielefeld, Minden, Detmold, Herford und Warburg.

Im Teileinzugsgebiet der Werre wohnen circa 700.000 Einwohner – die Siedlungsdichte beträgt 460 E/km<sup>2</sup> und liegt unter Landesdurchschnitt. Mit den Städten Horn-Bad Meinberg, Detmold, Lage, Lemgo, Bad Salzuflen, Bielefeld, Herford, Bünde, Löhne und Bad Oeynhhausen stellt es einen Besiedlungsschwerpunkt an der Weser NRW dar.

Die geologischen Verhältnisse unterscheiden sich im Wesergebirge und im Flachland. Im Wesergebirge sind überwiegend Buntsandstein und Muschelkalk, in den Talauen pleistozäne Kies-, Sand- und Lössablagerungen anzutreffen. Im Flachland überwiegen glaziale Sande und Kiese, flussnah auch holozäne Auelehme.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe liegt bei 680 mm/a.

### 3.5.2.3 Hydrologie und Abflussgeschehen

Das Abflussgeschehen in der Flussgebietseinheit Weser ist in den meisten Jahren durch Hochwasser im Winter und eine Niedrigwasserperiode von Juni bis Oktober gekennzeichnet. Die Hochwasserphase besteht häufig aus zwei großen Hauptereignissen. Das erste liegt üblicherweise im Dezember/Januar, während das zweite im März/April durch das Schneeschmelzwasser aus den Mittelgebirgen hervorgerufen wird. Damit kann die Weser als pluvionivaler Typ hinsichtlich des Abflussverhaltens eingestuft werden.

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Porta Westfalica/Weser beträgt 843 m<sup>3</sup>/s ( $A_{E0} = 19.162 \text{ km}^2$ , Zeitreihe von 1941 bis 2000).

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Löhne/Werre beträgt 192 m<sup>3</sup>/s ( $A_{E0} = 1.335 \text{ km}^2$ , Zeitreihe von 1994 bis 2005).

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Weser und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

### 3.5.2.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen

Für die Weser und die Werre mit Bega und Else wurde für den Hauptlauf jeweils ein Hochwasseraktionsplan erstellt. Weiterhin sind für die Weser abschnittsweise, für Werre, Bega und Else durchgängig und für weitere Nebengewässer Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

### **3.5.3 Bearbeitungsgebiet Eder**

#### **3.5.3.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das oberirdische Teileinzugsgebiet  $A_{E_0}$  der Eder hat eine Fläche von 3.360 km<sup>2</sup>, davon liegen 638 km<sup>2</sup> in Nordrhein-Westfalen. Die Eder hat in Nordrhein-Westfalen eine Fließlänge von circa 48 km und eine Höhenlage von 622 bis 353 m ü. NN.

Die Eder verläuft in Nordrhein-Westfalen durch das Wittgensteiner Land, wo mit dem Lützelbach ihr erster nennenswerter Zufluss einmündet. In Erndtebrück mündet von Süden kommend die Benfe ein, in Raumland von Norden die Odeborn. Anschließend erreicht der Fluss den Landkreis Waldeck-Frankenberg in Hessen. Nach der Einmündung der von Norden kommenden Elsoff verläuft die Eder entlang der südöstlichen Ausläufer des Rothaargebirges. Im weiteren Verlauf münden von Nordwesten die Nuhne und aus gleicher Richtung die Olfe und Orke ein, deren obere Abschnitte in NRW verlaufen.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 10 Gewässer mit 174 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

#### **3.5.3.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Im Teileinzugsgebiet der Eder nehmen Ackerflächen etwa 9,7 % Flächenanteil ein, Waldflächen circa 65 %, Grünland circa 21 % und Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen circa 2 %.

In dem nordrhein-westfälischen Teileinzugsgebiet der Eder wohnen circa 60.000 Einwohner, dies entspricht einer landesweit unterdurchschnittlichen, sehr geringen Bevölkerungsdichte von 95 E/km<sup>2</sup>.

Die geologischen Verhältnisse sind geprägt vom Rothaargebirge/Hessischen Bergland.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe liegt bei 1.150 bis 1.250 mm/a.

#### **3.5.3.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ am Pegel Beddelhausen ( $A_{E_0} = 356$  km<sup>2</sup>) beträgt 125 m<sup>3</sup>/s (Zeitreihe von 1941 bis 2000). Die erfassten Hochwasserereignisse an der Eder und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

#### **3.5.3.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Gewässer im Teileinzugsgebiet der Eder liegen keine Hochwasseraktionspläne und Gefahrenkarten nach Landesstandard vor.

### **3.5.4 Bearbeitungsgebiet Diemel**

#### **3.5.4.1 Einzugsgebiet und Gewässer**

Das oberirdische Einzugsgebiet  $A_{E_0}$  der Diemel hat eine Fläche von 1.760 km<sup>2</sup> (in NRW circa 516 km<sup>2</sup>). Die Diemel hat eine Fließlänge von 105 km (53,1 km in NRW) und eine Höhenlage von 339 bis 146,36 m ü. NN.

Von den Gewässern des Bearbeitungsgebiets sind in der 2. Bewertungsstufe insgesamt 7 Gewässer mit 132 km Gewässerlänge untersucht worden. Die untersuchten Gewässer der 2. Bewertungsstufe sind in der Tabelle Anlage 10 aufgeführt.

#### **3.5.4.2 Flächennutzung, Topografie, Geologie und Klima**

Im Teileinzugsgebiet der Diemel nehmen Ackerflächen und Grünland etwa 63 % Flächenanteil ein, Waldflächen circa 32 %, und Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen und sonstige Flächen circa 5 %.

In dem nordrhein-westfälischen Teileinzugsgebiet der Diemel wohnen circa 60.000 Einwohner, dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 120 E/km<sup>2</sup>. Die Einwohnerdichte liegt deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 524 E/km<sup>2</sup>.

Die geologischen Verhältnisse sind bis zur Ortschaft Westheim geprägt vom „silikatischen Grundgebirge“. Den Übergang zum im Osten und Norden anschließenden „schwachkarbonatischen Deckgebirge“ bilden Inseln „verkarsteter Kalkgebiete“.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe liegt bei 750 bis 800 mm/a.

#### **3.5.4.3 Hydrologie und Abflussgeschehen**

Im Diemel-Einzugsgebiet sind zwei Hochwassersituationen charakteristisch, die sich in ihrem örtlichen und zeitlichen Auftreten unterscheiden. In den Nebengewässern wie der Twiste entstehen die höchsten Abflussereignisse durch sommerliche Gewitterniederschläge. Insbesondere im Oberlauf der Diemel entstehen die höchsten Abflussereignisse vor allem durch Steigungsregen im Winterhalbjahr (HWAP Diemel).

Der Pegel Welda an der Twiste ( $A_{E0} = 434 \text{ km}^2$ ) weist einen mittleren Hochwasserabfluss MHQ von 21,3 m<sup>3</sup>/s auf. Am Pegel Westheim/Diemel ( $A_{E0} = 367 \text{ km}^2$ ) beträgt der mittlere Hochwasserabfluss MHQ 39,4 m<sup>3</sup>/s.

Die erfassten Hochwasserereignisse an der Diemel und den Nebengewässern sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

#### **3.5.4.4 Vorhandene Hochwasserschutzplanungen**

Für die Diemel wurde für den Hauptlauf ein Hochwasseraktionsplan erstellt. Weiterhin sind für die Diemel abschnittsweise Gefahrenkarten nach Landesstandard erstellt worden.

## **4 Vergangene Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen**

### **4.1 Anforderungen und Vorgehen NRW**

Laut EG-HWRM-RL sollen Informationen für jedes signifikante Hochwasser der Vergangenheit und für potenzielle zukünftige signifikante Hochwasser zusammengestellt werden, soweit diese verfügbar oder leicht abzuleiten sind. Wenn diese Daten für vergangene Hochwasser vor dem 22.12.2011 nicht verfügbar oder leicht abzuleiten sind, soll eine Zusammenfassung mit einer Beschreibung für jedes Hochwasserereignis bereitgestellt werden. Die Inhalte dieser Zusammenfassung sind in den „Berichtsformularen (reporting sheets) für die vorläufige Bewertung“ (Water Directors, Fassung vom 30.11.2009) (EC 2009) erläutert.

In Nordrhein-Westfalen wurden die Informationen zu abgelaufenen Hochwassern – soweit die Unterlagen hierzu leicht verfügbar sind – als erster Anhalt in die Bewertung einbezogen. Eine zeitaufwendige Recherche in Archiven wurde nicht durchgeführt.

Grundlage der Bewertung ist vielmehr die Prognose der Auswirkungen künftiger Hochwasser (s. Artikel 4 Absatz 2d EG-HWRM-RL). Aufgrund der für viele Gewässer schon vorhandenen Erkenntnisse über das Ausmaß künftiger Hochwasserszenarien und des in der „Arbeitshilfe Sieg“ (MUF/MUNLV 2009) entwickelten und erprobten einfachen Abschätzverfahrens für Gewässer, bei denen diese Erkenntnisse nicht vorliegen, ist dies in NRW diejenige Methode, die mit einem vertretbaren Aufwand den Anforderungen der EG-Richtlinie gerecht wird.

Die Erfassung und Beschreibung der vergangenen Hochwasser erfolgt auf Basis der Informationen der Bezirksregierungen, der Wasserverbände und anderen zugänglichen Quellen, beispielsweise der Hochwasseraktionspläne, in denen auch Hochwasser außerhalb der eigentlichen bearbeiteten Gewässerstrecken beschrieben sind.

Es wurden insbesondere die vorhandenen verfügbaren Quellen ausgewertet:

- Wasserwirtschaftliche Rahmenpläne bzw. Hochwasseraktionspläne und ähnliche Berichte
- Berichte und spezielle Untersuchungen zu historischen Hochwassern an einzelnen Flüssen, Versicherungsunterlagen
- Zeitungsartikel und im Internet dokumentierte Berichte (insbesondere über Schäden bei jüngeren Hochwasserereignissen)
- Pegelauswertung, Jahrbücher

Verwertbare Aufzeichnungen größerer Hochwasserereignisse liegen nur für die großen Flüsse vor. Angaben über die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen oder Abflusswege sind in ausreichender Genauigkeit nicht ableitbar.

Von den nachteiligen Auswirkungen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten sind, wenn überhaupt, nur die Schäden in qualitativer Form beschrieben. Eine durchgehende Bewertung, ob die negativen Auswirkungen als signifikant einzustufen sind, ist somit nicht möglich. Die vergangenen Hochwasserereignisse können deshalb nur verbal beschrieben werden.

Neben den Hochwassern, die aus Flüssen ausufern, treten auch Überflutungen aufgrund von örtlichen Starkregenereignissen auf. Da schadenbringende Ereignisse jedoch eine sehr ge-

ringe Auftretenswahrscheinlichkeit haben und ihre nachteiligen Auswirkungen sehr begrenzt sind, werden sie als nicht signifikant eingestuft (vgl. Kapitel 2.3.3).

## **4.2 Zusammenstellung von Hochwasserinformationen**

Schon seit Beginn des 20. Jahrhunderts wurden an den größeren Gewässern in den Gebieten der deutschen Bundesländer im Rheineinzugsgebiet Überschwemmungsgebiete gesetzlich per Rechtsverordnung festgesetzt (preußische Überschwemmungsgebiete). Ihre Ausdehnung wurde meistens nach aufgetretenen Überschwemmungen abgegrenzt, die i. Allg. geringer waren als das Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit; dies ist heute im Einzelnen nicht mehr nachvollziehbar. Sie hatten zunächst den Zweck, bauliche Schäden bei Hochwasser zu vermeiden, indem eine hochwasserangepasste Bauweise vorgeschrieben wurde.

In der Folgezeit sind an vielen Flüssen und Bächen, an denen Hochwasserereignisse mit Schäden aufgetreten sind, Überschwemmungsgebiete festgesetzt worden.

In Anlage 4 sind 247 Hochwasserereignisse, die an 71 Gewässern in Nordrhein-Westfalen stattgefunden haben, aufgelistet. Jedes hochwasserführende Gewässer erhält dabei einen eigenen Eintrag, d. h., es kann mehrere Einträge mit demselben Datum geben, je nachdem für wie viele Flüsse einer Region das Hochwasser dokumentiert wurde. Der Erfassungszeitraum reicht von Juli 1342 bis August 2010. Erwartungsgemäß überwiegen die Einträge aus dem 20. Jahrhundert bei weitem mit über der Hälfte aller Einträge (150 Einträge), gefolgt vom 21. Jahrhundert (40 Einträge) und dem 19. Jahrhundert (25 Einträge).

Anlage 4: Beschreibung vergangener Hochwasser

### **4.2.1 Bearbeitungsgebiet Ems**

#### **4.2.1.1 Obere Ems**

Im Bereich der oberen Ems wurden vier Ereignisse an der Ems und ein Ereignis an der Werse in der Datenbank erfasst.

Im Hochwasseraktionsplan Ems wird das Ereignis vom Januar 1682 an der Ems aufgeführt sowie das Winterhochwasser von 1946, welches am Pegel Rheine/Ems das mit Abstand höchste Abflussereignis zwischen 1940 und 2003 darstellt (mehr als das Doppelte des nächsthöchsten Ereignisses). Weiterhin gab es im Mai 1984 ein Ereignis, welches am Pegel Eimen/Ems das zehnthöchste Ereignis ist. Alle diese Ereignisse waren Flusshochwasser.

Das starkregenbedingte Hochwasser an der Werse im Mai 2001 führte zur Ertüchtigung von technischen Hochwasserschutzanlagen in Ahlen und mit dem Ziel der Aktivierung und Vergrößerung der Retentionswirkung zum Bau einer ausgeprägten Sekundäraue zwischen Ahlen und Beckum.

An 32 Gewässern wurden preußische Überschwemmungsgebiete ermittelt und dokumentiert, dazu gehören auch die Ems und die Werse.



#### 4.2.1.2 Hase

Dokumente zu historischen Hochwasserereignissen für das Teileinzugsgebiet der Hase lagen nicht vor und wurden somit in der Datensammlung nicht erfasst.

Für alle fünf Gewässer des Teileinzugsgebiets wurden preußische Überschwemmungsgebiete ermittelt und dokumentiert, am Hirschebach nur für den Unterlauf und am Leedener Mühlenbach nur für ein kleineres Teilstück am Unterlauf.

#### 4.2.2 Bearbeitungsgebiet Maas

##### 4.2.2.1 Rur

Im Bereich der Rur wurden insgesamt 18 Ereignisse in der Datenbank erfasst. Zehnmal war die Inde betroffen, fünfmal die Vicht, zweimal der Iterbach und einmal die Urft. Teilweise handelt es sich hierbei um Ereignisse, die an mehreren Gewässern gleichzeitig auftraten: Inde und Vicht (auch Vichtbach) 1890, Dezember 1960 und Januar 1965; Iterbach und Inde Mai 1983 und Februar 1984 und Urft, Vicht, Inde am 28.9.2007.

Diese Aufzählung beinhaltet auch das Ereignis vom 28./29.9.2007, dass zu einem Jahrhunderthochwasser an Inde, Urft und Vicht führte.

Drei der in der Datensammlung erfassten Hochwasserereignisse an der Inde gelten gemäß Gewässerkundlichem Jahrbuch zu den zweit-, viert- und achthöchsten Ereignissen am jeweiligen Pegel.

Für Inde, Kallbach, Olef, Rur, Vicht, Wehebach, Urft und Wurm wurden preußische Überschwemmungsgebiete ermittelt und dokumentiert. Das höchste bekannte und weitgehend dokumentierte Hochwasserereignis an der Inde und der Vicht ist das Ereignis von 1890, welches die Grundlage der Kartierung der Überschwemmungsgebiete durch die preußische Landesaufnahme von 1910/1913 darstellt.

##### 4.2.2.2 Niers

Im Bereich der Niers wurde ein Starkregenereignis im August 2007 in der Datenbank erfasst. Der höchste Abfluss wurde am Pegel Goch/Niers im Jahr 1960 mit 42,4 m<sup>3</sup>/s gemessen.

Die Gründung des Niersverbandes 1927 durch preußisches Gesetz mit dem Ziel der Hochwasserabflussregelung zeigt, dass an der Niers Hochwasserprobleme existierten.

„Seit dem 13. Jahrhundert wurde die bis dahin im Taltiefsten mäandrierende Niers nach und nach an den Talrand verlegt und begradigt, um Fallhöhe für Mühlenanlagen zu gewinnen. Bereits vor der Industrialisierung entstanden dadurch erhebliche Hochwasser- und Überflutungsprobleme.“ (Niersverband 2010)

##### 4.2.2.3 Schwalm

Dokumente zu historischen Hochwasserereignissen für das Teileinzugsgebiet der Schwalm lagen nicht vor und wurden somit in der Datensammlung nicht erfasst.

Die Hochwassergefährdung an der Schwalm kann laut Hochwasseraktionsplan Schwalm als gering eingestuft werden. Im Unterschied zur Schwalm verursacht der Beeckbach seit Jahrzehnten im Stadtgebiet von Wegberg Hochwasserschäden.

Es gibt ein preußisches Überschwemmungsgebiet für die Schwalm etwa ab Einmündungsbereich Beeckbach.

#### **4.2.2.4 Sonstige Maaszuflüsse, nördlicher und südlicher Teil**

Dokumente zu historischen Ereignissen für das Teileinzugsgebiet lagen nicht vor. Ebenfalls wurden keine preußischen Überschwemmungsgebiete ausgewiesen.

### **4.2.3 Bearbeitungsgebiet Rhein**

#### **4.2.3.1 Rheingraben-Nord**

Für das Teileinzugsgebiet Rheingraben-Nord sind 37 Ereignisse an 7 verschiedenen Gewässern dokumentiert worden. 22 Ereignisse betreffen den Rhein, wobei insbesondere die Stadt Köln historische Hochwasserereignisse gut dokumentiert hat.

Das älteste hier erfasste Ereignis von 1342 ist eines der wenigen Sommerhochwasser am Rhein. Es gilt als ein „ganz verheerendes, ja das schrecklichste Hochwasser überhaupt“ mit hunderten Toten. Dieses Hochwasser lag in der Größenordnung eines Jahrtausend-Hochwassers. Das Ereignis im Februar 1374 erreichte den höchsten Wasserstand in historischer Zeit (Schmidt 2002). Die höchsten Hochwasserwellen am Rhein entstanden meist im Zusammenhang mit Eisstand, wie 1784. Auch heute sind solche Situationen nicht ausgeschlossen, doch durch die schnelleren Fließzeiten, die Wärmeeinleitungen und die besseren Möglichkeiten, das Eis gezielt zu zerkleinern, kann dieses Risiko als gering eingeschätzt werden.

Weitere Hochwasser am Pegel Köln(Rhein (Erfassung zwischen 1930 und 2004), die in der Datensammlung erfasst wurden, werden im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch als das zweithöchste (Januar 1995), dritthöchste (Dezember 1993), siebthöchste (Mai 1983) und neunthöchste Hochwasser (April 1983) klassifiziert.

Am Rhein entwickelt sich Hochwasser langsam, die hohen Wasserstände können aber über mehrere Wochen erhalten bleiben.

Am Niederrhein sind die Winterhochwasser die maßgeblichen Hochwasser, sie entstehen zumeist, wenn in den Monaten Januar und Februar die Schneeschmelze mit anhaltenden Niederschlägen zusammenfällt (LUA NRW 2002).

Bei den Rheinhochwassern sind insgesamt häufiger Todesfälle dokumentiert (in 8 von 22 Fällen).

Andere von Hochwasser betroffene Gewässer dieses Bearbeitungsgebiets sind die Anger, Düssel, Mehlemer Bach, Itter, Rahmer Bach und der Schwarzbach. Am Schwarzbach wurden die Hochwasser am Pegel Erkrath von 1961 als zweithöchstes Ereignis zwischen 1952 und 2004 und von 1980 als höchstes Ereignis eingeordnet. An vielen kleinen Fließgewässern entstehen Hochwasser überwiegend durch kleinräumigere Niederschlagsereignisse hoher Ergiebigkeit. (MUNLV 2009c)

Im Teileinzugsgebiet Rheingraben-Nord wurden an folgenden Gewässern preußische Überschwemmungsgebiete ausgewiesen: Angerbach, Düssel und am Rhein südlich von Düsseldorf bis zur rheinland-pfälzischen Landesgrenze.

#### **4.2.3.2 Sieg**

Für das Teileinzugsgebiet der Sieg wurden 12 Ereignisse an 9 verschiedenen Gewässern dokumentiert.

Die Dokumentation der Hochwasser wird im Hochwasseraktionsplan Sieg für den Sieghauptlauf geführt, u. a. das höchste gemessene Hochwasser von 1984, welches am Mittel- und Unterlauf einer Jährlichkeit von seltener als  $HQ_{100}$  entsprach.

Als Beurteilungsgrundlagen lagen Beobachtungswerte aus einem Beobachtungszeitraum der Pegel über circa 50 Jahre vor. Weiterhin liegt eine Auswertung der höchsten Abflüsse an Pegeln mitsamt der Extremwertstatistik vor. Hochwasser treten überwiegend von Dezember bis Februar auf, generell im Winterhalbjahr (Ausnahme 1998).

Zu nennen sind die Winterhochwasser 1970 am Eipbach und 1984 an der Sieg. An den Pegeln Weidenau, Eitorf, Kaldauen und St.-Augustin-Menden war dieses Ereignis das höchste Ereignis zwischen 1950/1952/1968 und 2005. Weiterhin sind die Sommerhochwasser 2002 an der Sieg und 2007 an der Liffte und das Starkregenereignis im Juni 2005 am Jabach zu nennen.

Das Starkregenereignis vom 3.5.2001 führte gleich an mehreren Gewässern zu einem Jahrhunderthochwasser: Agger, Alpebach, Bröl und Wiehl. Auch hier gab es Todesopfer. Das Starkregenereignis vom 21./22.8.2007 bedingte Hochwasser an Agger, Eipbach und Sülz.

Im Teileinzugsgebiet der Sieg wurden an 25 Gewässern preußische Überschwemmungsgebiete festgesetzt, darunter sind die Sieg und die größeren Nebenflüsse wie Agger, Bröl und Sülz.

#### **4.2.3.3 Wupper**

Wenige Dokumente sind zu dem „großen Wupperhochwasser von 1852“ und zu dem Hochwasser im November 1890, das von starkem Frost begleitet war, zu finden

Bei der Hochwasserkatastrophe von 1946 hatte die Wupper einen Abfluss von 210 m<sup>3</sup>/s im Bereich Kluser Brücke in Wuppertal-Elberfeld.

Seit der Inbetriebnahme der Wupper-Talsperre ist es nicht mehr zu solchen bedrohlichen Hochwassersituationen gekommen. Insbesondere durch den Rückhalt der Wupper-Talsperre konnten Hochwasserspitzen seit Ende der 1980er Jahre deutlich abgemildert werden. Abflüsse von bis zu 80 bzw. 90 m<sup>3</sup>/s kommen bisweilen vor, sind aber noch nicht bedrohlich. Der höchste Abfluss am Pegel Kluser Brücke seit Inbetriebnahme der Wupper-Talsperre waren 116 m<sup>3</sup>/s (1. bis 5. März 1999).

Am 6.8.2007 entstand durch einen Starkregen an drei Gewässern im Teileinzugsgebiet der Wupper Hochwasser: am Eschbach, am Morsbach und an der Wupper.

An Wupper, Eschbach, Kerspe und Dhünn wurden preußische Überschwemmungsgebiete ausgewiesen.

#### **4.2.3.4 Erft**

Von den 41 zum Erft-Teileinzugsgebiet gehörenden Gewässern wurden 9 Gewässer mit 36 Hochwasserereignissen in der Datensammlung erfasst.

Bereits aus dem Mittelalter sind schadenbringende Hochwasserereignisse überliefert. Eines der verheerendsten Ereignisse an der Erft ereignete sich am 7. Juli 1416 in Bad Münstereifel

mit 150 Toten und 3.000 Stück getötetem Vieh. Andere nennenswerte Jahrhunderthochwasser ereigneten sich 1888 und 1925. Insgesamt geht aus der Münstereifeler Chronik nach Angaben des Erftverbandes eine „erstaunliche Ereignishäufigkeit“ hervor (Erftverband 2009).

Aber auch andere Gewässer des Erfteinzugsgebiets waren von Hochwasser betroffen, besonders bemerkenswert sind die folgenden Ereignisse:

- Eschweiler Bach 27.7.2007 (etwa 1000-jährliches Ereignis)
- Veybach Januar 2002
- Swist Januar 1961, Mai 1984 (am Pegel Morenhoven: höchstes Ereignis zwischen 1969 und 2004, fast das Doppelte des nächsthöchsten Ereignisses, am Pegel Weilerswist ebenfalls höchstes Ereignis zwischen 1971 und 2004)

Die folgenden 2 Hochwasserereignisse betrafen jeweils mehrere Gewässer im Gebiet:

- am 4. Juni 1984: Erft, Veybach, Swist und Rotbach,
- am 7. Februar 1984: Kuchenheimer Mühlengraben (Erftmühlenbach), Rotbach, Lechenicher Mühlenbach, Liblarer Mühlengraben und Neffelbach.

Im Teileinzugsgebiet der Erft gibt es neben der Erft noch an der Swist, am Neffelbach, am Finkelbach, am Veybach, am Rotbach sowie am Eschweiler Bach abschnittsweise preußische Überschwemmungsgebiete.

Die Überflutungsflächen des Jahrhunderthochwassers von 1888 bildeten die Grundlage für die 1911 erfolgte Festsetzung des preußischen Überschwemmungsgebiets (Erftverband 2009).

#### **4.2.3.5 Ruhr**

Für das Teileinzugsgebiet der Ruhr sind 76 Ereignisse an 18 verschiedenen Gewässern dokumentiert worden. 34 Ereignisse davon betreffen die Lenne. Die Dokumentation beginnt in diesem Gebiet im 19. Jahrhundert mit dem Lennehochwasser 1808.

An der Ruhr wurden insgesamt 4 Ereignisse neueren Datums erfasst. Das Hochwasser vom 8.3.1981 ist am Pegel Meschede das achthöchste Ereignis zwischen 1950 und 2005. Das Ruhrhochwasser vom 7.2.1984 gilt am Pegel Wetter an der Ruhr als sechsthöchstes Ereignis und am Pegel Hattingen als achthöchstes Ereignis, jeweils zwischen 1967 und 2005.

An der Lenne wurden Ereignisse erfasst, die am Pegel Altena für den Zeitraum 1967 bis 2004 als höchstes Ereignis (29.10.1998), dritthöchstes (31.12.1993) und zehnthöchstes Ereignis (7.2.1984) im Gewässerkundlichen Jahrbuch klassifiziert werden.

Am Pegel Hagen-Haspe an der Ennepe ist das Ereignis vom 4.12.1960 mit Abstand das höchste Ereignis am Pegel zwischen 1951 und 2005 (das Doppelte vom nächsthöchsten Ereignis).

Etwa zehn Ereignisse führten an mehreren Gewässern gleichzeitig zu Hochwasser (Beispiel: 15.12.1925 Ahe, Else, Ennepe, Lenne, Oester, Rahmede und Verse).

Für 59 Gewässer im Teileinzugsgebiet der Ruhr wurden preußische Überschwemmungsgebiete ausgewiesen, darunter auch fast für den gesamten Ruhrverlauf.

#### 4.2.3.6 Emscher

Die Emscher wurde seit etwa Mitte des 19. Jahrhunderts zunehmend intensiv zur Ableitung des Abwassers und der Grubenwasser der Bergwerke genutzt. Das geringe Gefälle und die bergbaubedingten Absenkungen des Bodens verursachten Ende des 19. Jahrhunderts zahlreiche Überschwemmungen mit Seuchengefahr. Vor diesem Hintergrund wurde 1899 die Emschergenossenschaft als Zwangsvereinigung der betroffenen Kommunen und einleitenden Großbetriebe gegründet (HWAP Emscher 2004).

An der Emscher sind seit Beginn der Eindeichung nur wenige historische Hochwasserereignisse bekannt: Februarhochwasser 1909, Augusthochwasser in den Jahren 1917 und 1938, Februar 1946, 14./15.08.1954, Januar 1995 und Juli 2008. Diese Ereignisse sind in der Datensammlung dokumentiert.

Das Gewässersystem der Emscher unterscheidet sich im Abflussverhalten bei Hochwasser wesentlich von allen anderen Gewässern in Nordrhein-Westfalen, da das Einzugsgebiet sehr hohe Versiegelungsgrade aufweist und rund 40 % der Einzugsgebietsflächen Polder sind. Dies bedeutet, dass Zuflüsse zur Emscher in die Emscher gepumpt werden müssen (HWAP Emscher 2004). Weiterhin ist das Hauptgewässer über weite Strecken eingedeicht und zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit bis zu einer Jährlichkeit von 200 Jahren hochwassersicher ausgebaut (HWAP Emscher 2004). Ohne die Eindeichung und das Abpumpen des Wassers stünden große Teile der Emscherregion unter Wasser.

Es gibt keine preußischen Überschwemmungsgebiete im Bereich der Emscher.

#### 4.2.3.7 Lippe

Das höchste bekannte und gut dokumentierte Hochwasserereignis an der Lippe ist das Ereignis von 1890, welches die Grundlage der Kartierung der Überschwemmungsgebiete durch die preußische Landesaufnahme von 1910/1913 darstellt.

Das Hochwasser im Juli 1965 ist das mit Abstand höchste Ereignis am Pegel Bentfeld/Lippe zwischen 1955 und 2005. Das Ereignis war mehr als dreimal so hoch wie das nächsthöchste Ereignis, es betraf hauptsächlich die obere Lippe. Für den Unterlauf der Lippe ist dieses Ereignis von geringerer Bedeutung. Hier tritt vielmehr das Hochwasser von 1946 in den Vordergrund.

Weiterhin gab es ein bedeutendes Hochwasserereignis im Januar 1909. Auch in neuerer Zeit trat die Lippe über die Ufer (z.B. 1994, 1995, 1998 (höchstes Ereignis am Pegel Paderborn 1/Lippe zwischen 1986 und 2004) und 2000), wobei auch Siedlungsbereiche beeinträchtigt wurden.

Das 1965-iger Ereignis an der Lippe lief einen Tag vorher an der Alme ab. Man spricht von der Heinrichsflut, einem lokalen Jahrhunderthochwasser. Am Pegel Weine/Alme ist es das höchste Ereignis zwischen 1950 und 2005. Am 23.8.2007 ereignete sich ein weiteres schweres Hochwasser an der Alme, die Region Büren-Weine war noch schlimmer betroffen als bei der Heinrichsflut.

Im Bereich der Lippe gibt es 49 Gewässer mit preußischen Überschwemmungsgebieten, darunter fallen z. B. die Lippe (fast komplett), die Glenne, Ahse und Seseke.

#### 4.2.3.8 Deltarheinzuflüsse

Im Teileinzugsgebiet Deltarheinzuflüsse liegt kein relevantes zu betrachtendes Gewässer.

#### **4.2.3.9 Ijsselmeerzuflüsse**

Dokumente zu weiter zurückliegenden historischen Ereignissen für das Teileinzugsgebiet lagen nicht vor und wurden somit in der Datensammlung nicht erfasst.

Vier Gewässer aus dem Bereich der Ijsselmeerzuflüsse wurden in die Datenbank aufgenommen. Es handelt sich dabei um ein außergewöhnliches Ereignis vom 27.8.2010, das sich an allen vier Gewässern niederschlug:

- Berkel (Pegel Stadtlohn hat MHW überschritten)
- Vechte (Pegel Bilk erreichte einen neuen Maximalstand)
- Steinfurter Aa (hier betrug der Wasserstand mehr als das Doppelte des MHW)
- Dinkel (an den 3 Pegeln der Dinkel wurden neue HHW-Werte erreicht).

Für 22 der 38 Teilgebietsgewässer wurden preußische Überschwemmungsgebiete festgelegt: Ahauser Aa, Asbecker Mühlenbach, Berkel, Bocholter Aa, Borkener Aa, Dinkel, Döringbach, Felsbach, Flörbach II, Gauxbach, Goorbach, Honigbach, Holtwicker Bach, Issel, Krummer Bach, Leegdener Mühlenbach, Ölbach, Rheder Bach, Schlinge, Steinfurter Aa, Thesingbach und Vechte.

#### **4.2.3.10 Ahr**

Dokumente zu historischen Hochwasserereignissen für das Teileinzugsgebiet lagen nicht vor.

An der Ahr gibt es ein gesetzliches preußisches Überschwemmungsgebiet.

#### **4.2.3.11 Kyll**

Dokumente zu historischen Ereignissen für das Teileinzugsgebiet lagen nicht vor.

Im östlichen Teilbereich der Gemeinde Dahlem ist ein preußisches Überschwemmungsgebiet an der Kyll dargestellt.

#### **4.2.3.12 Lahn**

Dokumente zu historischen Ereignissen für die Gewässer des zweigeteilten Gebiets der Lahn lagen nicht vor.

Für alle vier zugehörigen Gewässer des Teileinzugsgebiets wurden – außer im Oberlauf – preußische Überschwemmungsgebiete bestimmt.

### **4.2.4 Bearbeitungsgebiet Weser**

#### **4.2.4.1 Weser**

Im Teileinzugsgebiet der Weser wurden an 10 Gewässern 38 Ereignisse in der Datenbank erfasst.

Für die Stadt Minden an der Weser sind historische Hochwasserereignisse vergleichsweise gut dokumentiert worden. Die Aufzeichnungen in der Chronik der Stadt nennen folgende Ereignisse:

Als das am längsten zurückliegende Ereignis wird jenes im Juli 1342 genannt. Das auch Magdalenenhochwasser genannte Ereignis bewirkte nicht nur den höchsten historisch überlieferten Pegelstand der Oberweser, sondern verwüstete auch weite Teile Mitteleuropas. Zur selben Zeit führte auch der Rhein ein verheerendes Hochwasser. Es folgen die Winterereignisse: 1375, 1513, 1553, 1643, 1658, 1664, 1682, 1744, 1799, 1841, 1846, 1881, 1890, 1909, 1918, 1926, 1946, 1995 und 2003. Das Ereignis 1946 war am Pegel Vlotho/Weser das höchste Ereignis zwischen 1940 und 2004 und am Pegel Porta/Weser mit deutlichem Abstand höchstes Ereignis zwischen 1940 und 2004.

Drei dokumentierte Ereignisse waren überregional und konnten mehreren Gewässern zugeordnet werden:

- das Winterhochwasser von 1682 betraf Werre und Weser
- das schwere Oktoberhochwasser von 1998, das auch an der Lippe zu Hochwasser führte, betraf im Weserteileinzugsgebiet die Aa (am Pegel Rustenhof das höchste Ereignis zwischen 1969 bis 2004), die Bega (am Pegel Lindemannsheide das höchste Ereignis zwischen 1955 bis 2004), die Brucht, die Emmer (am Pegel Schieder-Nessenberg das höchste Ereignis zwischen 1980 bis 2004) sowie die Werre (am Pegel Ahmsen das fünft-höchste Ereignis zwischen 1963 bis 2004)
- das Auguthochwasser 2010 betraf Bastau, Gehle und Große Aue

Im Teileinzugsgebiet der Weser gibt es an den folgenden 14 Flüssen preußische Überschwemmungsgebiete: Gehle, Grube, Ils, Saumer Bach und Schelpe, Oldentrupper Bach, Brandbach, Windwehe, Bückeburger Aue, Bastau, Große Aue, Großer Dieckfluß, Kleine Aue, Ösper.

#### **4.2.4.2 Diemel**

An der Diemel ereignete sich am 16./17. Juli 1965 ein Hochwasser, das vor allem an Mittel- und Unterlauf zu großen Schäden führte. Dieses Hochwasserereignis ist am Pegel Westheim an der Diemel zwischen 1954 und 2004 das mit Abstand höchste Ereignis (mehr als dreimal so hoch wie das nächsthöchste Ereignis), ähnlich verhält es sich am Pegel Helmarshausen/Diemel. Auch hier ist das Ereignis mehr als dreimal so hoch wie das nächsthöchste Ereignis am Pegel zwischen 1956 und 2004.

Für alle sieben Gewässer des Teileinzugsgebiets liegen natürliche und z.T. zusätzlich gesetzliche preußische Überschwemmungsgebiete vor.

#### **4.2.4.3 Eder**

Dokumente zu historischen Ereignissen für die Gewässer des Gebiets lagen nicht vor und wurden somit in der Datensammlung nicht erfasst.

Für Eder, Nuhne, Odeborn, Orke und Wilde Aa liegen natürliche und gesetzliche preußische Überschwemmungsgebiete vor.

## **5 Signifikante Hochwasser der Vergangenheit, die zukünftig nachteilige Auswirkungen haben können**

In der EG-HWRM-RL wird in Artikel 4 gefordert, dass „signifikante Hochwasser der Vergangenheit“ beschrieben werden sollen, sofern „signifikante nachteilige Folgen zukünftiger ähnlicher Ereignisse erwartet werden können“.

Bei der Betrachtung künftiger Entwicklungen sind zwei Aspekte zu berücksichtigen:

- Eine mögliche Änderung des hydrologischen Regimes und der Abflüsse durch Klima- und Nutzungsänderungen in den Einzugsgebieten
- Eine mögliche Erhöhung oder Verminderung der Schadenspotenziale durch Nutzungsänderungen in den überflutungsgefährdeten Flächen bzw. zwischenzeitlich vorgenommene Gewässerausbauten und Hochwasserschutzmaßnahmen

### **5.1 Einflüsse von Klima- und Nutzungsänderungen**

Die im Land an den bedeutenden Gewässern vorliegenden 12 Hochwasseraktionspläne wurden in den letzten 10 Jahren fertiggestellt. Somit wurden bei der Erarbeitung die aktuellen Gebietszustände und Bemessungsabflüsse auf Basis der Klimadaten der letzten 30 Jahre berücksichtigt.

Die an vielen Gewässern in Nordrhein-Westfalen erarbeiteten Gefahrenkarten sind meist jüngeren Datums und sind ebenfalls mit aktuellen Gebietszuständen und Bemessungsabflüssen erstellt worden. Diese Gewässer mit Hochwasseraktionsplan und Gefahrenkarten werden als Gewässer mit signifikanten nachteiligen Folgen gewertet und in den weiteren Bearbeitungsschritten nach EG-HWRM-RL berücksichtigt.

Für die übrigen Gewässer ist die Berücksichtigung der künftig möglichen, aber noch nicht belegbaren Zunahme von Niederschlägen infolge Klimaänderung durch das angewendete Verfahren gewährleistet. Hierbei sind Überflutungsflächen für extreme Abflüsse berechnet worden (oberhalb von  $HQ_{100}$ , kein Ansatz des Abflusses im Gewässerbett und ohne Schutzeinrichtungen, vgl. Kapitel 6), sodass eventuell höhere Abflüsse durch Klima- und Nutzungsänderungen angemessen berücksichtigt werden.

Das Land Nordrhein-Westfalen hat eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet, die u.a. dezidiert auf die möglichen Veränderungen des Wasserhaushalts eingeht und auch regionale Besonderheiten berücksichtigt.

Im Rahmen dieser Arbeiten wurde das Projekt „Extremwertuntersuchung Starkregen in Nordrhein-Westfalen (ExUS)“ von November 2008 bis Dezember 2009 durchgeführt. Untersucht wurde dabei, ob sich aus den Messdaten der Niederschlagsstationen in Nordrhein-Westfalen eine Veränderung im Starkregenverhalten ableiten lässt und ob vorliegende Daten aus Klimamodellen eine Änderung für die Zukunft erkennen lassen.

Über die untersuchten 59 Jahre ist erkennbar, dass die mittleren Niederschlagssummen in den hydrologischen Winterhalbjahren zugenommen haben, hingegen landesweit keine signifikante Änderung der mittleren Niederschlagssummen im Sommerhalbjahr auftrat. Eine Verschiebung der Niederschläge im Jahresgang äußerte sich vor allem darin, dass die mittleren Monatssummen im März anstiegen und im August abnahmen. Diese bisherigen Verände-



rungen gingen weitgehend unbemerkt vonstatten und „zogen keine unlösbaren Probleme in der Wasserwirtschaft nach sich“.

Bei der Zunahme der Anzahl von Extremereignissen bei den Messungen kurzer Dauerstufen überlagern sich der Klimateffekt und die Veränderung der Messtechnik. Die gemessenen Niederschlagsmengen der Extremereignisse zeigen keine signifikante Änderung auf. In den 2000er Jahren sind vermehrt lokale Starkregenereignisse aufgetreten, die in Siedlungsgebieten häufig zu Schäden geführt haben.

Eine derartige Häufung besonders starker Ereignisse hat es aber bereits zu Beginn der 1950er und in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre gegeben. Es wird durch entsprechendes Monitoring nachzuhalten sein, ob in Zukunft die Häufigkeit und Intensität der Starkregen wieder abnimmt oder auf einem hohen Niveau verbleibt.

Für das deutsche Rheineinzugsgebiet wurden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Wesentlichen auf der Grundlage von Untersuchungen zum Langzeitverhalten von Hochwasserabflüssen in der Vergangenheit und von Simulationen von möglichen zukünftigen Hochwasserereignissen untersucht.

Die Untersuchungen des Langzeitverhaltens von Hochwasserabflüssen erstreckten sich auf die Ermittlung eventuell vorhandener Trends in den aktuellen Zeitreihen von jährlichen und monatlichen Höchstabflüssen und der Ermittlung der relevanten Abflusskennwerte. Die Auswirkungen der bereits stattgefundenen Klimaveränderung auf die Hochwasserentwicklung sind demnach bereits in diesen Hochwasserkennwerten berücksichtigt.

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos, das durch Auswirkungen von Klimaveränderungen bedingt ist, wurde auf der Grundlage von Klimaprojektionen, welche z.B. die nahe Zukunft (bis 2050) abbilden, durchgeführt. Eine Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Hochwasserentwicklung über das Jahr 2050 hinaus wird aufgrund der damit verbundenen Unsicherheiten der Klimaprojektionen zunehmend schwieriger.

Nach derzeitigem Wissenstand (siehe ausführlich unter [www.kliwa.de](http://www.kliwa.de)) ist davon auszugehen, dass Hochwasserereignisse mit geringer Wahrscheinlichkeit in großen Einzugsgebieten nicht signifikant zunehmen werden.

Bei der Bewertung des Hochwasserrisikos bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels ist zu berücksichtigen, dass die Klimaprojektionen mit mehr oder weniger großen Unsicherheiten verbunden sind. Wie oben aufgezeigt, ergeben sich nach diesen Untersuchungen zurzeit keine klaren Tendenzen, wie sich der Klimawandel zukünftig auf die Hochwasserentstehung auswirken wird. Der Aspekt der Auswirkungen des Klimawandels wird bei den künftigen Überprüfungen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß Artikel 14 entsprechend wieder aufgegriffen, falls neue Erkenntnisse z.B. aufgrund verbesserter Klimaprojektionen vorliegen.

## **5.2 Änderung der Schadenspotenziale**

Die demografische Entwicklung hat in dem vergangenen Jahrzehnt überwiegend zu einer deutlichen Abnahme der Einwohnerdichte in Nordrhein-Westfalen geführt. Allerdings ist nach wie vor ein gleichbleibend hoher Flächenverbrauch für Siedlungs- und Infrastruktureneubauten festzustellen.

Untersuchungen haben aber gezeigt, dass „langfristige Entwicklungen der Landnutzungsänderungen, der wirtschaftlichen und der demografischen Entwicklung keinen signifikanten Einfluss auf die Hochwasserentwicklung mit mittlerer oder geringer Auftretenswahrscheinlichkeit

in großen Einzugsgebieten haben“ (LAWA 2010). Diese Aussage beruht auf durchgeführten Simulationen von Flächennutzungsszenarien, die mithilfe von Wasserhaushaltsmodellen durchgeführt worden sind. Demnach haben Landnutzungsänderungen und die wirtschaftliche und demografische Entwicklung keinen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos.

## **6 Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser nach der EG-HWRM-RL Artikel 4 Absatz 2d**

### **6.1 Vorgehensweise und Untersuchungsumfang**

Nach der EG-HWRM-RL kann eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten auch mit Hilfe eines Verfahrens erfolgen, bei dem die „Faktoren wie Topographie, die Lage der Wasserläufe und ihre allgemeinen hydrologischen und geomorphologischen Merkmale einschließlich der Überschwemmungsgebiete [...], vom Menschen geschaffene Hochwasserabwehrinfrastrukturen, die Lage der bewohnten Gebiete, die wirtschaftliche Tätigkeit und langfristige Entwicklungen [...] das Auftreten von Hochwasser umfassend berücksichtigen“ (Artikel 4 Absatz 2d EG-HWRM-RL).

Die abgestufte Vorgehensweise in NRW wird in Abschnitt 2.4 beschrieben. Die weiteren Ausführungen beziehen sich auf die Gewässer der 2. Bewertungsstufe.

Da in Nordrhein-Westfalen landesweit einheitliche und umfassende Daten zu den oben genannten Faktoren vorliegen und eine Bewertung der Signifikanz allein auf Basis der vorliegenden Informationen über Hochwasserereignisse nicht möglich ist, wurde die Ermittlung und Bewertung der Gewässer der Gewässerliste (Bewertungsstufe 2) anhand eines im Folgenden beschriebenen, systematischen Vorgehens durchgeführt. Die Gewässerliste umfasst circa 11.000 km Gewässer in Nordrhein-Westfalen.

Dazu wurde zunächst eine Datenbasis aufgebaut und alle erforderlichen Daten in einem Geografischen Informationssystem (GIS) aufbereitet. Die Bearbeitung erfolgte mit Unterstützung und in enger Abstimmung mit den zuständigen Bezirksregierungen. Die gesamte Projektkommunikation und der Austausch von Daten und Karten wurden über eine Projekthomepage abgewickelt, so dass ein transparenter und einheitlicher Bearbeitungs- und Entscheidungsprozess möglich war. Alle Festlegungen und Entscheidungen zu einzelnen Gewässern wurden protokolliert und sind somit nachvollziehbar.

Die durchgeführten Arbeitsschritte waren:

- Festlegung von Gewässern, die ohne weitere Prüfung als Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko eingeordnet werden
- Ermittlung der potenziell hochwassergefährdeten Bereiche
- Ermittlung der potenziell nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten
- Plausibilitätsprüfung anhand vorhandener Daten

Die vorläufige Bewertung und Festlegung der entsprechend EG-HWRM-RL zu bearbeitenden Gewässerstrecken erfolgte anhand der Schwellenwerte bzw. der festgelegten Schutzziele des Bewertungsverfahrens (vgl. Kapitel 6.3). Sonderfälle konnten in Einzelfällen nach Abstimmung berücksichtigt werden. Die Gewässer, die in der 2. Bewertungsstufe untersucht wurden, sind in der Tabelle in Anlage 10 zusammengestellt.

## **6.2 Festlegung von Gewässern, die ohne weitere Prüfung als Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko eingeordnet werden**

In Nordrhein-Westfalen liegen umfangreiche Erfahrungen zu der Hochwassergefährdung und darauf aufbauend aktuelle erarbeitete Hochwasseraktionspläne und Hochwassergefahrenkarten (HWGK) vor, die nach einheitlichen Vorgaben des Landes erarbeitet wurden.

Bei den Gewässern, für die diese Hochwasseraktionspläne und Hochwassergefahrenkarten vorliegen, ist von einer signifikanten Hochwassergefahr auszugehen, es sei denn, dass die Bearbeitung dieser Unterlagen gezeigt hat, dass eine solche Gefährdung nicht besteht. In der Gewässerliste des Landes sind die Angaben zu den vorliegenden Hochwasseraktionsplänen und Gefahrenkarten für die Gewässer angegeben. In Zusammenarbeit mit den Bezirksregierungen wurden die Anfangs- und Endpunkte der Bearbeitungsstrecken der Hochwasseraktionspläne und der Hochwassergefahrenkarten erfasst.

Die Gewässer, die aufgrund von vorhandenen Hochwasseraktionsplänen oder Hochwassergefahrenkarten als signifikant eingeordnet wurden, sind in der Gewässerliste entsprechend aufgeführt.

Weiterhin sind in Nordrhein-Westfalen aufgrund von Bergbautätigkeit dicht besiedelte Gebiete mit bedeutenden Bergsenkungen vorhanden, bei denen das natürliche hydrologische Regime nachhaltig anthropogen gestört ist. Das trifft für die Emscher-Region sowie für Bereiche an der unteren Lippe und am Rhein zu. Für die Gewässer der Emscher-Region wurde wegen der besonderen Gefährdung festgelegt, dass alle Gewässer als signifikant bezüglich des Hochwasserrisikos eingeordnet werden.

## **6.3 Ermittlung der hochwassergefährdeten Bereiche**

Die Ermittlung der hochwassergefährdeten Bereiche erfolgte auf Grundlage der vorhandenen Daten und regional angepasst auf drei verschiedene Arten:

- Nutzung vorhandener, mit einem Extremhochwasser berechneter Flächen  
Für eine Reihe von Gewässern im Land, vornehmlich solche mit Hochwasseraktionsplan und vorhandenen oder geplanten Hochwassergefahrenkarten, liegen aktuell ermittelte Überflutungsflächen vor, die unter Annahmen eines Extremhochwassers erstellt wurden. Diese Flächen wurden für die Ermittlung der potenziell signifikanten Schäden bzw. Auswirkungen auf die Schutzgüter benutzt.
- Bestimmung der hochwassergefährdeten Bereiche mit einer plausiblen, angenommenen Überstauhöhe

Mit Hilfe eines geoinformationssystem-gestützten Verfahrens wurden zunächst gewässerweise die überflutungsgefährdeten Flächen bestimmt. Das Verfahren wurde zwar landesweit angewendet, die Ergebnisse sind jedoch nur in den Mittelgebirgsregionen belastbar und wurden auch nur dort verwendet.

Dazu wurden die Gewässerachsen der Gewässer der Gewässerliste mit einem detaillierten und aktuellen Geländemodell (Rasterweite 10 x 10 m) verschnitten und dabei entstehende Gefällesprünge in der Gewässerachse (querende Dämme, Brücken, die im Höhenmodell wie Querdämme wirken, negatives Gefälle etc.) geglättet, sodass ein abschnittsweise gleichmäßiges Gefälle der Gewässer entsteht.

Im Anschluss wurde über der Gewässerachse eine „Überflutungsfläche“ in ausreichender Höhe über der Geländehöhe (1 bis 4 Meter) mit der Neigung der Gewässerachse in die Talauflage gelegt und mit den Talflanken verschnitten. Die Höhe der Überflutungsfläche wurde in Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße bestimmt, d.h., mit zunehmender Größe wurde eine größere Überflutungshöhe gewählt. Die sich so ergebenden hochwassergefährdeten Bereiche wurden so bestimmt, dass sie mit Sicherheit größer waren als die Überflutungsflächen bei  $HQ_{\text{extrem}}$ . Für dieses Verfahren wurden keine Abflussdaten benötigt, sodass es bei Gewässern ohne vorliegende Abflussdaten effektiv anwendbar war und zu Ergebnissen zur „sicheren“ Seite hin führte.

Die berechneten hochwassergefährdeten Bereiche wurden anhand vorliegender Daten (preußische Überschwemmungsgebiete, Auenböden, neuere Überschwemmungsgebiete) auf Plausibilität geprüft und mit den o.g. Nutzungen verschnitten (s.u.).

- Bestimmung der hochwassergefährdeten Bereiche mit zweidimensionalen hydraulischen Berechnungen.

Für Gewässer, bei denen die Ergebnisse der oben beschriebenen Geoinformationssystem-Analyse nicht zu eindeutigen und robusten Ergebnissen führten, wurde das im Pilotprojekt Sieg entwickelte vereinfachte Berechnungsverfahren auf Basis einer vereinfachten zweidimensionalen hydraulischen Berechnung durchgeführt. Dieses war vor allem in den Flachlandbereichen des Landes erforderlich, weil dort das geoinformationssystembasierte Verfahren keine plausiblen hochwassergefährdeten Flächen lieferte.

Die Modelle wurden jeweils für den obersten Siedlungsbereich an dem untersuchten Gewässer aufgestellt. Wenn die Schadensberechnung ergab, dass die Signifikanzschwelle bei dem jeweils untersuchten Siedlungsbereich nicht erreicht wurde, wurden die nachfolgenden Siedlungsbereiche untersucht, bis sich eine Überschreitung der Signifikanzschwelle ergab. Die Schadenspotenziale oberhalb des jeweils untersuchten Siedlungsbereichs wurden bei der Prüfung der Signifikanzschwelle nicht berücksichtigt.

Die für die Berechnung gewählten Abflussganglinien entsprachen etwa einem  $HQ_{100}$ . Die erforderlichen Ganglinien wurden aus den im Land vorhandenen Pegelmesswerten (Maximalwerte und zugehörige Wellenvolumina) für hydrologisch ähnliche Gebiete als Einheitganglinien in Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße abgeleitet. Die Berechnung mit Ganglinien war erforderlich, um insbesondere im Flachland Überflutungsflächen mit realistischen in den Vorländern eingestauten Volumina zu verwenden. Für die untersuchten Gewässerabschnitte wurde jeweils die zugehörige Einzugsgebietsfläche am unteren Gewässerabschnitt (unterhalb der Ortslage) bestimmt und hierfür die entsprechende Einheitganglinie ermittelt. Dieser Abfluss wurde in der Modellabbildung in den oberen Gewässerabschnitt (oberhalb der Ortslage) eingeleitet, sodass auch hier ein Ansatz zur „sicheren“ Seite hin gewählt wurde.

Das Berechnungsnetz der 2D-Modelle wurde direkt aus dem Geländemodell 10 x 10 m abgeleitet. Bei der vereinfachten Berechnung wurde die Abflussleistung der Gewässer vernachlässigt und vorhandene Hochwasserschutzanlagen wie Deiche und Schutzmauern nicht berücksichtigt.

Durch die Nichtberücksichtigung des Gerinneabflusses sowie vorhandener Hochwasserschutzanlagen wurden Ereignisse nachgebildet, die einem selteneren Hochwasser als dem  $HQ_{100}$  zuzuordnen sind. Die berechneten Flächen entsprachen somit einer Überflutung bei einem extremen Hochwasser oder einem Abflusszustand, der sich bei einer Verlegung von Brücken und Durchlässen ergeben würde. Damit ergibt sich ein repräsentatives Abbild der gesamten Hochwassergefährdung, insbesondere auch bei extremen Ereignissen.

Die berechneten hochwassergefährdeten Bereiche wurden anhand vorliegender Daten (preußische Überschwemmungsgebiete, Auenböden, neuere Überschwemmungsgebiete) auf Plausibilität geprüft und mit den o.g. Nutzungen verschnitten.

- Bestimmung der potenziell betroffenen besiedelten Flächen und Abschätzung der auftretenden Schäden und Ermittlung der Betroffenheit der Schutzgüter

Im Anschluss wurde eine vereinfachte Schadenspotenzialberechnung durchgeführt und der Gewässerabschnitt bestimmt, bei dem die festgelegte Schadensschwelle überschritten wurde.

### **6.3.1 Bewertung der nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit**

Die negativen Auswirkungen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit können vielfältig sein (vgl. Kapitel 2.2). Allgemein können negative Auswirkungen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit eher angenommen werden, je mehr Menschen von einem Hochwasser betroffen sind.

Die Zahl der vom Hochwasser betroffenen Einwohner einer Siedlung können zwar abgeschätzt werden, ein „signifikantes Risiko für die menschliche Gesundheit“ lässt sich jedoch nicht an einer konkreten Zahl von Betroffenen festmachen. Somit wurde die Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner nur indirekt in der Bewertung berücksichtigt.

Die berechneten hochwassergefährdeten Bereiche wurden mit den Siedlungsbereichen verschnitten. Für diese lagen keine Einwohnerzahlen vor. Sie könnten zwar über den Ansatz einer mittleren Einwohnerdichte einer Gemeinde abgeschätzt werden, die tatsächliche Anzahl der betroffenen Einwohner kann davon aber erheblich abweichen.

Die festgelegte Signifikanzgrenze für die Bewertung (Schaden von mehr als 500.000 €) entspricht, wenn nur Wohnbebauung betroffen ist, etwa 50 betroffenen Wohnhäusern. Bei Annahme von circa 2 Einwohnern pro Haushalt (Statistisches Bundesamt, 2007) wären also mindestens 100 Einwohner bei dieser Signifikanzfestlegung betroffen.

In der Anlage 5 sind die Ortslagen nach ATKIS, die für die Betroffenheitsermittlung benutzt wurden, zusammen mit den Gewässern mit signifikantem Hochwasserrisiko dargestellt.

Anlage 5: Ortslagen nach ATKIS und Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko

In der folgenden Anlage wird die Einwohnerdichte klassifiziert nach den siedlungsstrukturellen Gebietstypen in NRW aufgezeigt.

Anlage 6: Einwohnerdichte und Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko

### **6.3.2 Bewertung der nachteiligen Folgen auf die Umwelt**

Hochwasser kann zum einen zu direkten Schäden an der Umwelt führen, beispielsweise durch Verschmutzung von Badeseen, zum anderen zu indirekten Schäden, beispielsweise durch Freisetzung von wassergefährdenden Stoffen aus überfluteten Industrieanlagen.

Zur Bewertung der nachteiligen Folgen auf die Umwelt wurden somit Kriterien herangezogen, die beide Aspekte berücksichtigen. Potenziell signifikante Hochwasserrisiken für die Umwelt liegen dort vor, wo entsprechend den Ermittlungen IVU-Anlagen potenziell von Hochwasser betroffen sein können oder der Schutz von Trinkwassergewinnungsanlagen und Badegewässern gefährdet sein kann.

- IVU-Anlagen

Von Hochwasser betroffene Anlagen gemäß Anhang I der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Anlagen):

Die Standorte der in Nordrhein-Westfalen registrierten IVU-Anlagen wurden im Geografischen Informationssystem (GIS) zunächst auf die Lagegenauigkeit überprüft und im Anschluss mit den ermittelten potenziellen Überflutungsflächen an den untersuchten Gewässern verschnitten. Die Ergebnisse wurden von den zuständigen Bezirksregierungen geprüft und auf dieser Basis eine Bewertung vorgenommen. Eine IVU-Anlage in einem überflutungsgefährdeten Gebiet führte zu einer Bewertung des Gewässers als solches mit signifikantem Hochwasserrisiko ab diesem Standort für den gesamten Verlauf. Hier von ausgenommen wurden wenige Einzelfälle, in denen die IVU-Anlage „nur“ als Schweinestall mit geringem Schadenspotenzial einzustufen war.

Weitere Gewerbe- und Industrieanlagen sowie hochwertige weitere Anlagen, wie z.B. Kläranlagen, werden über die Erfassung der Siedlungs- und Industrieflächen berücksichtigt.

Anlage 7: IVU-Anlagen

- Wasserschutzgebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch

Nach der Hochwasserkatastrophe im Elbeeinzugsgebiet im August 2002 wurden die hochwasserbedingten Beeinträchtigungen der Wasserversorgung erfasst und in der „Dokumentation von typischen Schäden und Beeinträchtigungen der Wasserversorgung durch Hochwasserereignisse, Ableitung von Handlungsempfehlungen“ des Technologiezentrums Wasser der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs (TZW/DVGW 2003) ausgewertet. In Nordrhein-Westfalen wurden die Empfehlungen von allen Wasserversorgungsunternehmen umgesetzt, sodass heute das Hochwasserrisiko für die Trinkwasserversorgung weitestgehend minimiert wurde.

- Erholungs- und Badegewässer

Nachhaltige negative Beeinträchtigungen können in nicht durchflossenen Badeseen auftreten, wenn bei Hochwasser Stoffe eingetragen werden, die nicht wieder ausgespült werden.

- Gebiete für den Schutz von Lebensräumen und Arten einschließlich NATURA-2000

Hochwasser ist ein periodisch wiederkehrendes natürliches Ereignis, an das die Lebensräume und Arten i. Allg. angepasst sind. Es wird davon ausgegangen, dass NATURA-2000-Gebiete in Flusstälern durch Hochwasserereignisse i. d. R. nicht nachteilig betroffen sind.

Anlage 8: Schutzgebiete

### 6.3.3 Bewertung der nachteiligen Folgen auf das Kulturerbe

Die zu berücksichtigenden Kulturdenkmäler befinden sich in den Siedlungsbereichen bzw. begründen einen eigenen Siedlungsbereich, sodass sie bei der Erfassung betroffener Siedlungsbereiche mit berücksichtigt werden. Potenziell betroffene Stätten des Weltkulturerbes werden aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung besonders erfasst.

Schützenswertes kulturelles Erbe findet sich in Nordrhein-Westfalen in den landesweit bedeutsamen historischen Kulturlandschaften, die in ihrer Vielfältigkeit unter Bewahrung des Landschaftscharakters, der historisch gewachsenen Siedlungs- und Ortsbilder sowie der schützenswerten Bausubstanz erhalten werden sollen. Herausragende Beispiele sind die von der UNESCO anerkannten Welterbestätten in Nordrhein-Westfalen:

- Aachener Dom
- Kölner Dom
- Zeche Zollverein
- Schloss Augustusburg und sein Jagdschloss Falkenlust

Die zu berücksichtigenden historischen Stadt- und Ortskerne wurden von den LVR Westfalen und LVR Rheinland zur Verfügung gestellt, andere Denkmäler werden bei der Erfassung betroffener Siedlungsbereiche mit berücksichtigt.

Soweit ein historischer Stadt- und Ortskern ganz oder teilweise in einem überflutungsgefährdeten Gebiet lag, führte dies zu einer Bewertung des Gewässers als Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko ab dieser Siedlung für den gesamten weiteren Verlauf.

Anlage 9: Denkmalgeschützte Objekte

#### **6.3.4 Bewertung der nachteiligen Folgen auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte**

Hochwasserrisikomanagement im Sinne der EG-HWRM-RL ist besonders dort erforderlich, wo sich Schadenspotenziale konzentrieren. Als Bereiche mit „potenziell signifikantem Hochwasserrisiko“ für die wirtschaftlichen Tätigkeiten werden deshalb die Gewässerabschnitte bestimmt, an denen zusammenhängende Siedlungsgebiete/Ortslagen betroffen sind.

Die wirtschaftlichen Tätigkeiten des Menschen finden in der Regel in den Industrie- und Gewerbe- sowie den Siedlungsbereichen statt. Über eine Berücksichtigung aller betroffenen Siedlungs- und Industriegebiete erfolgte auch die Beurteilung der Hochwasserfolgen auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten.

Als Bereiche mit „potenziell signifikantem Hochwasserrisiko“ für die wirtschaftlichen Tätigkeiten werden die Gewässerabschnitte bestimmt, an denen in einem zusammenhängenden Siedlungsgebiet (Ortslage) mehr als 50 Gebäude potenziell bei einem Extremhochwasser betroffen sind. Bezogen auf die in der vorläufigen Bewertung ermittelten Schadenspotenzialwerte entspricht dies einer Summe von circa 500.000 € pro Siedlung. Dieser Wert von 500.000 € wird auch für Gewerbe- und Industrieanlagen angesetzt.

Zur Festlegung dieser Siedlungsbereiche wird das ATKIS Thema „Siedlungsbereiche“ benutzt, in dem die folgenden Flächenkategorien zusammengefasst sind.



Tabelle 6-1: Bei der Schadensabschätzung berücksichtigte Flächenkategorien und verwendete Schadenswerte

Namens- kürzel	Name	Klasse	Vermö- gen Gebäu- de	Vermögen Einrich- tungen	Vermö- gen Gesamt	Schaden Gesamt
			€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>
NAME_KURZ	NAME_LANG	KLA_FEI N	IMMOBIL	MOBIL	GESAMT	SCHA- DEN M2
WOHN	Wohnen	1	119	33	153	8
INGEW	Industrie und Gewerbe	2	109	23	133	7
GEMNU	Gemischte Nutzung	3	178	25	203	10
BESFUN	Flächen besonderer Funktion	4	108	1	109	5
OET	Öffentlicher Tiefbau	5	45	0	45	2
VERK	Verkehr	6	145	2	147	7
BA	Boden Ackerland	7	0	0	0	0
BG	Boden Grünland	8	0	0	0	0
BS	Boden Sonderkultur	9	1	0	1	0
FORST	Forst	10	1	0	1	0
GSF	Grün-, Sport- und Freizeitfläche	11	1	0	1	0
SO	Sonstige Flächen	12	0	0	0	0

Anmerkung: Angaben auf ganze Werte gerundet

Diese Siedlungsbereiche wurden mit den berechneten potenziellen Risikoflächen verschnitten und für die Überschneidungsbereiche der potenzielle Schaden mit den in der Tabelle genannten spezifischen Schadenspotenzialen berechnet. Die Berechnungsergebnisse dieser vereinfachten Schadenspotenzialberechnung bildeten die Grundlage für die vorläufige Bewertung.

Im Anschluss wird eine vereinfachte Schadenspotenzialberechnung durchgeführt und der Gewässerabschnitt bestimmt, bei dem die festgelegte Schadensschwelle überschritten wird. Für Gewässer oberhalb dieses Abschnitts kann eine Gefährdung bei einem Extremhochwasser sicher ausgeschlossen werden, weil der Ansatz eine Bewertung zur „sicheren“ Seite hin darstellt. Diese Gewässer wurden als „Gewässer ohne signifikantes Risiko“ bewertet. Mit einer Sensitivitätsanalyse (Veränderung der fiktiven Überflutungshöhe, Veränderung der Schadensschwelle) wird geprüft, wie robust das Berechnungsergebnis ist.

## 7 Bestimmung der Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko

Für die Bestimmung der Gewässer/Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko muss eines der nachfolgenden Kriterien erfüllt sein:

- Die Gewässer, die aufgrund von vorhandenen Hochwasseraktionsplänen oder Hochwassergefahrenkarten als signifikant eingeordnet wurden (nachteilige Folgen auf die menschliche Gesundheit, nachteilige Folgen auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte, nachteilige Folgen auf das Kulturerbe)
- Gewässer in dicht besiedelten Gebieten mit bedeutenden Bergsenkungen, bei denen das hydrologische Regime nachhaltig gestört ist (Emscher-Region) (nachteilige Folgen auf die menschliche Gesundheit, nachteilige Folgen auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte, nachteilige Folgen auf das Kulturerbe)
- Gewässer, bei denen der ermittelte Schadenspotenzialwert größer als 500.000 € pro potenziell betroffener Siedlungsfläche und/oder größer 500.000 € für potenziell betroffene Gewerbe- und Industrieflächen ist (nachteilige Folgen auf die menschliche Gesundheit, nachteilige Folgen auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte, nachteilige Folgen auf das Kulturerbe)
- Gewässer, bei denen Standorte mit IVU-Anlagen ganz oder teilweise in einer hochwassergefährdeten Fläche liegen (nachteilige Folgen auf die Umwelt)
- Gewässer, bei denen denkmalgeschützte Gebäude bzw. Stadt- und Ortskerne in einer hochwassergefährdeten Fläche liegen (nachteilige Folgen auf das Kulturerbe)
- Gewässer, bei denen sich Schutzgebiete mit einer hochwassergefährdeten Fläche überlagern, sofern bei Hochwasser eine Schädigung erwartet werden kann (nachteilige Folgen auf die Umwelt)

In Klammern sind diesen Kriterien die nach der EG-HWRM-RL für die Bewertung maßgeblichen „Schutzgüter“ zugeordnet.

In solch einem Fall gilt das Gewässer als Ganzes bzw. ab diesem Abschnitt bis zur Einmündung in das Folgegewässer vorläufig als Gewässer mit potenziell signifikantem Risiko.

Da Überflutungsschäden sowie Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos in diesen „Abschnitten“ auch Auswirkungen auf die Unterlieger haben können, werden die Gewässer ab diesem obersten „Abschnitt“ bis zur Mündung ins nächst größere Gewässer als Risikogewässer angesehen. Hierbei gibt es in begründeten Fällen sehr wenige Ausnahmen in Nordrhein-Westfalen, beispielsweise wenn bei dem Folgegewässer im gesamten Verlauf keine signifikanten Schäden zu erwarten sind.

Alle Ergebnisse und die Festlegungen der Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko wurden von den zuständigen Bezirksregierungen sorgfältig geprüft und letztendlich festgelegt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle in zusammengefasster Form und in den Anlagen 10 und 11 für alle Gewässer im Einzelnen aufgeführt. In den Anlagen ist auch der jeweilige Grund für die Festlegung ablesbar.

Die Tabelle zeigt, dass von den 670 untersuchten Gewässern der 2. Bewertungsstufe mit einer Gesamtlänge von 10.897 km 445 Gewässer mit einer Gesamtlänge von 6060 km als Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko festgelegt wurden.

Anlage 10: Tabelle der Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko

Anlage 11: Karte der Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko

Die folgende Tabelle zeigt die Zusammenfassung der Ergebnisse der vorläufigen Bewertung.

Tabelle 7-1: Ergebnisse der Untersuchung zu den Gewässern mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (Stufe 2)

Teileinzugsgebiet	Flussgebiete / Teileinzugsgebiete nach WRRL	Untersuchte Gewässer		Gewässer mit potenziell signifikantem Risiko			Zuständige Bezirksregierung*
		Anzahl	Länge in km	Anzahl	Länge in km	Länge in %	
Hase	Ems NRW	5	44	0	0	0	M
Ems	Ems NRW	69	1.421	44	633	45	DT, M
Niers	Maas Nord NRW	19	349	9	200	57	D, K
Rur	Maas Süd NRW	48	776	31	481	62	K
Schwalm	Maas Nord NRW	2	42	1	6	14	K, D
Sonstige Maaszuflüsse	Maas Nord NRW Maas Süd NRW	4	51	3	43	84	K, D
Ahr	Mittelrhein-Mosel NRW	2	34	0	0	0	K
Emscher	Niederrhein	29	277	27	268	97	A, D, M
Ertf	Niederrhein	41	576	25	376	65	K, D
Ijsselmeerszuflüsse	Deltarhein NRW	38	664	28	347	52	M, D
Kyll	Mittelrhein-Mosel NRW	1	16	0	0	0	K
Lahn	Mittelrhein-Mosel NRW	3	44	2	19	43	A
Lippe	Niederrhein	93	1.529	68	877	57	A, DT, M, D
Rheingraben-Nord	Niederrhein	41	792	37	560	71	K, D, M
Ruhr	Niederrhein	99	1.616	55	795	49	A, D
Sieg	Niederrhein	64	876	43	491	56	K, A
Wupper	Niederrhein	18	318	12	172	54	K, D, A
Diemel	Weser NRW	7	132	4	69	52	DT, A
Eder	Weser NRW	10	174	8	76	44	A
Weser	Weser NRW	77	1.166	48	647	55	DT
Summe		670	10.897	445	6.060	56	-

\* A = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold, K = Köln, M = Münster

## 8 Grenzüberschreitende Abstimmung im Einzugsgebiet

Die Gebiete bzw. Gewässer, bei denen Flächenanteile oder Gewässerabschnitte in anderen Bundesländern oder bei den Nachbarländern liegen, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 8-1: Grenzüberschreitende Flussgebiete in NRW

Teileinzugsgebiete	Flussgebietseinheiten nach EG-WRRL	Abstimmung mit
Hase	Ems NRW	Niedersachsen
Obere Ems	Ems NRW	Niedersachsen
Niers	Maas Nord NRW	Niederlande
Rur	Maas Süd NRW	Niederlande, Belgien
Schwalm	Maas Nord NRW	Niederlande
Sonstige Maaszuflüsse, nördlicher, südlicher Teil	Maas Nord, Maas Süd NRW	Niederlande, Belgien
Ahr	Mittelrhein-Mosel NRW	Rheinland-Pfalz
Ijsselmeerzuflüsse	Deltarhein NRW	Niederlande
Kyll	Mittelrhein-Mosel NRW	Rheinland-Pfalz
Lahn	Mittelrhein-Mosel NRW	Hessen
Rheingraben-Nord	Niederrhein	Niederlande, Rheinland-Pfalz
Sieg	Niederrhein	Rheinland-Pfalz
Diemel	Weser NRW	Hessen
Eder	Weser NRW	Hessen
Weser	Weser NRW	Hessen, Niedersachsen

Die Abstimmung über eine gemeinsame Bewertung der Gebiete bzw. Gewässer, bei denen Flächenanteile oder Gewässerabschnitte in anderen Bundesländern oder bei den Nachbarstaaten liegen, wird auf dieser Basis erfolgen.

## Literatur

- EG-HWRM-RL (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. Am 26. November 2007 in Kraft getreten und mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes am 1.03.2010 in nationales Recht überführt.
- Erftverband (Hrsg.) 2009: Festschrift. Wasserwirtschaft für unsere Region. 150 Jahre Erftverband. 50 Jahre Sondergesetzlicher Wasserverband. Bergheim
- EC Europäische Kommission, Water Directors (Hrsg.) (2009): Berichtsformulare (Reporting Sheets) für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos“ (PFRA Preliminary Flood Risk Assessment) Fassung vom 30.11.2009)
- Hatzfeld, F.; Castro, D.; Seltmann, J. et al. (2008): Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS). Aachen 2008
- Hochwasserschutzgesetz (2005). Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes. (BGBl. Teil I Nr. 26, Seite 1224ff)
- Hydrotec (2010):  
<http://www2.hydrotec.de/unternehmen/hydrothemen/hydrothemen08/hwap-emscher>
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins IKSR (Hrsg.) (1998a): Aktionsplan Hochwasser. Koblenz
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins IKSR (Hrsg.) (1998b): Rhein-Atlas. Ökologie und Hochwasserschutz. Stuttgart
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins IKSR (Hrsg.) (2001): Rhein 2020. Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. Koblenz
- IVU-Richtlinie (1996): Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.
- Krahe, Peter; Larina, Maria (2010): Hoch- und Niedrigwasser in Köln seit AD 1000. In: Geographische Rundschau 62(2010)3, S. 34 - 41
- LANUV Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2002): Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit HQT an den Pegeln des Rheins: Essen
- LANUV Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2007): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Rheingebiet, Teil III. Mittel- und Niederrhein mit deutschem Issel- und Maasgebiet. 2005, 1.11.2004 - 31.12.2005. Recklinghausen
- LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.) (o. J.): Handlungsempfehlung zur Erstellung von Hochwasser-Aktionsplänen. O.O. (= Konzepte und Strategien, Oberirdische Gewässer)
- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2006): Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Aufstellung von Hochwasser-Gefahrenkarten, Stand: März 2006, Mainz.

- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2008): Strategie zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement Richtlinie in Deutschland, LAWA Ausschuss „Hochwasser“, Stand: 15. September 2008, o. O..
- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2009): Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (LAWA-Signifikanzpapier), LAWA-ad-hoc-Ausschuss „Hochwasser“, Entwurf, Stand: 26. Januar 2009, o. O.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.) (2010): Hochwasserschutzkonzeption (HWSK) für das Einzugsgebiet der Starzel. Karlsruhe
- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Textbausteine zur Vorläufigen Risikobewertung im deutschen Rheineinzugsgebiet, Entwürfe 2010
- LWG NRW Landeswassergesetz (1995), Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG -) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995 (GV. NRW. S. 926) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. Dezember 2007 (GV. NRW. S. 708)
- MBI. NRW Ministerialblatt. Ausgabe 2010 Nr. 21 vom 14.6.2010 S. 565 bis 576. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): Bestimmung der hochwasserbedingt schadensträchtigen Gewässer und Gewässerabschnitte gemäß §112 Absatz 2 LWG (Gewässerliste).
- MUF/MUNLV Ministerium für Umwelt , Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz; Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009): Arbeitshilfe zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie am Beispiel der Sieg. O. O.
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2003):Leitfaden Hochwasser-Gefahrenkarten. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Erft. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Ijssel. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Lippe. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Niers, Schwalm und nördliche sonstige Maaszulflüsse. Bearbeitungsgebiet Maas-Deutschland (Nord). Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Obere Ems. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Ruhr. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf

- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Rur und südliche sonstige Maaszuflüsse. Bearbeitungsgebiet Maas-Deutschland (Süd). Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Sieg. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Weser. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2005): Ergebnisbericht Wupper. Wasserrahmenrichtlinie in NRW. Bestandsaufnahme. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009a): Bewirtschaftungsplan NRW für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas 2010 – 2015.
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009b): Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas. Düsseldorf
- MUNLV Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009c): Umweltbericht Nordrhein-Westfalen 2009. Düsseldorf
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Hrsg.) (1999): Naturkatastrophen in Deutschland. Schadenerfahrungen und Schadenpotentiale. München
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hrsg.) (2007): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Weser- und Emsgebiet. 2004, 1.11.2003 - 31.12.2004. Norden
- Niersverband (Hrsg.) (2010): Geschichte der Niers:  
[http://www.niersverband.de/gew/gew\\_geschichte.htm](http://www.niersverband.de/gew/gew_geschichte.htm) (zitiert am 15.12.2010)
- Regh, Hans (2009): Überschwemmungen der oberen Erft. Quelle:  
<http://www.woenge.de/woeng/artikel/1100jahre/erfthochwasser/erft.html> (modifiziert 22.7.2009, zitiert Dezember 2010)
- Schmidt, Martin (2002a): Historische Hochwasser im deutschen Rheingebiet. In: Wasserwirtschaft, 92 (2002), 4/5, S. 48 bis 52
- Schmidt, Martin (2002b): Historische Krisen des Hochwasserschutzes in Deutschland. In: Wasserwirtschaft, 92 (2002), 11/12, S. 26 bis 30
- TZW/DVGW Technologiezentrum Wasser; Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (Hrsg.) (2003): Dokumentation von typischen Schäden und Beeinträchtigungen der Wasserversorgung durch Hochwasserereignisse, Ableitung von Handlungsempfehlungen. Dresden
- WHG Wasserhaushaltsgesetz (2002), Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245). Zuletzt geändert durch Artikel 8 G v. 22.12.2008 (BGBl. I S. 2986)

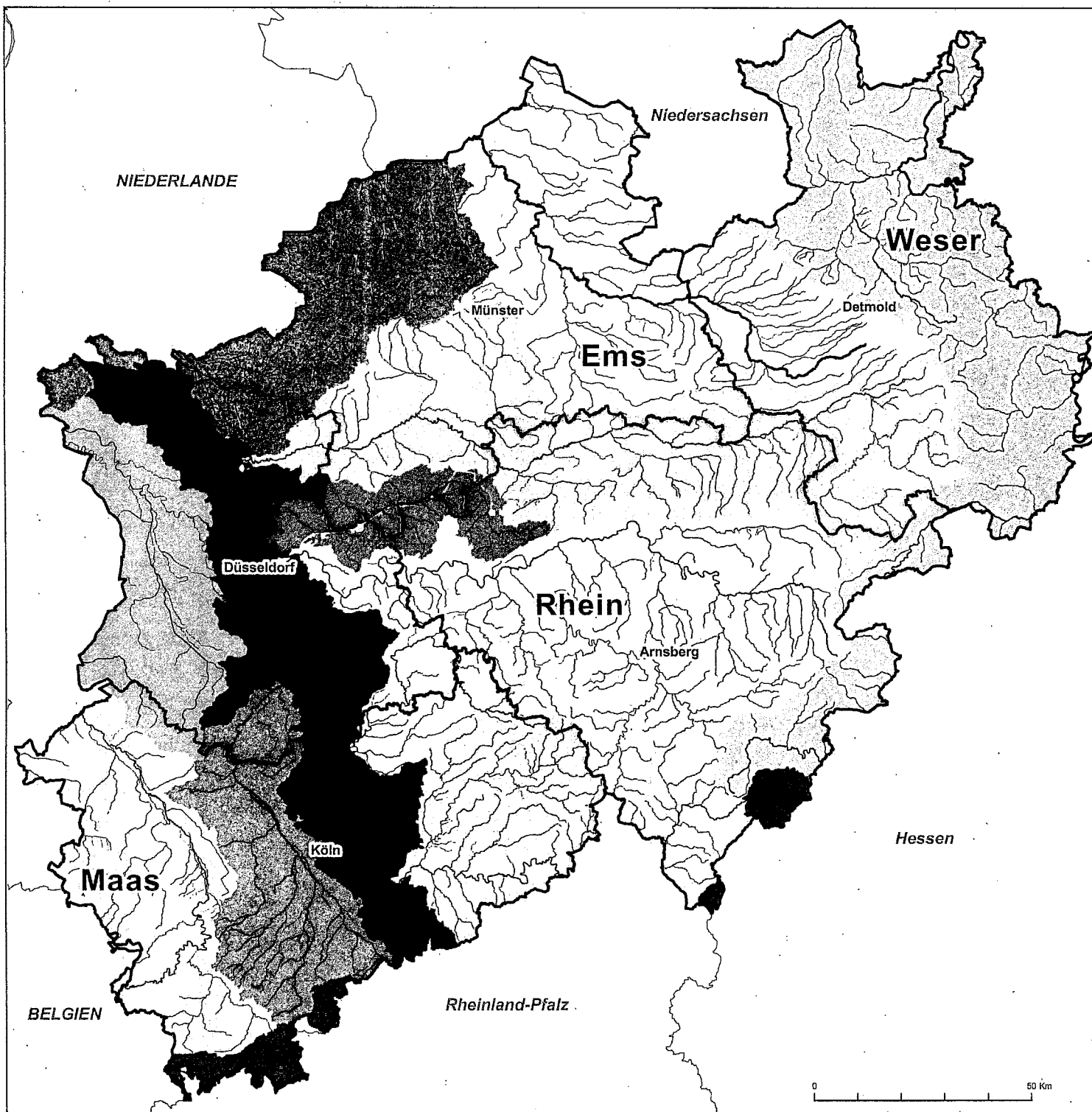
WHG Wasserhaushaltsgesetz (2010), Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 12 des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1163) geändert worden ist

WRRL Wasserrahmenrichtlinie (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. (ABl. L 327 vom 22. Dezember 2000, S. 1)

### **Verwendete EDV-Programmsysteme**

ArcGIS®, Version 9.3	- ESRI, Redlands (CA), USA
ArcView®, Version 3.3	- ESRI, Redlands (CA), USA
HYDRO_AS-2D, Version 2.2	- Dr. M. Nujić, Rosenheim, Deutschland
SMS, Version 9	- Boss International, Madison (WI), USA
Jabron, Version 6.6.0	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen





### Legende

- Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
- Flussgebietseinheiten und Teileinzugsgebiete**
- Flussgebietseinheit Rhein
  - Rheingraben Nord
  - Deltarhein NRW
  - Lippe
  - Emscher
  - Ruhr
  - Erfurt NRW
  - Wupper
  - Sieg NRW
  - Mittelrhein-Mosel NRW
- Flussgebietseinheit Weser
  - Weser NRW
- Flussgebietseinheit Ems
  - Ems NRW
- Flussgebietseinheit Maas
  - Maas Nord NRW
  - Maas Süd NRW
  - Kanäle NRW
- ▭ Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

Karte der  
Flussgebietseinheiten und Teileinzugsgebiete  
in NRW

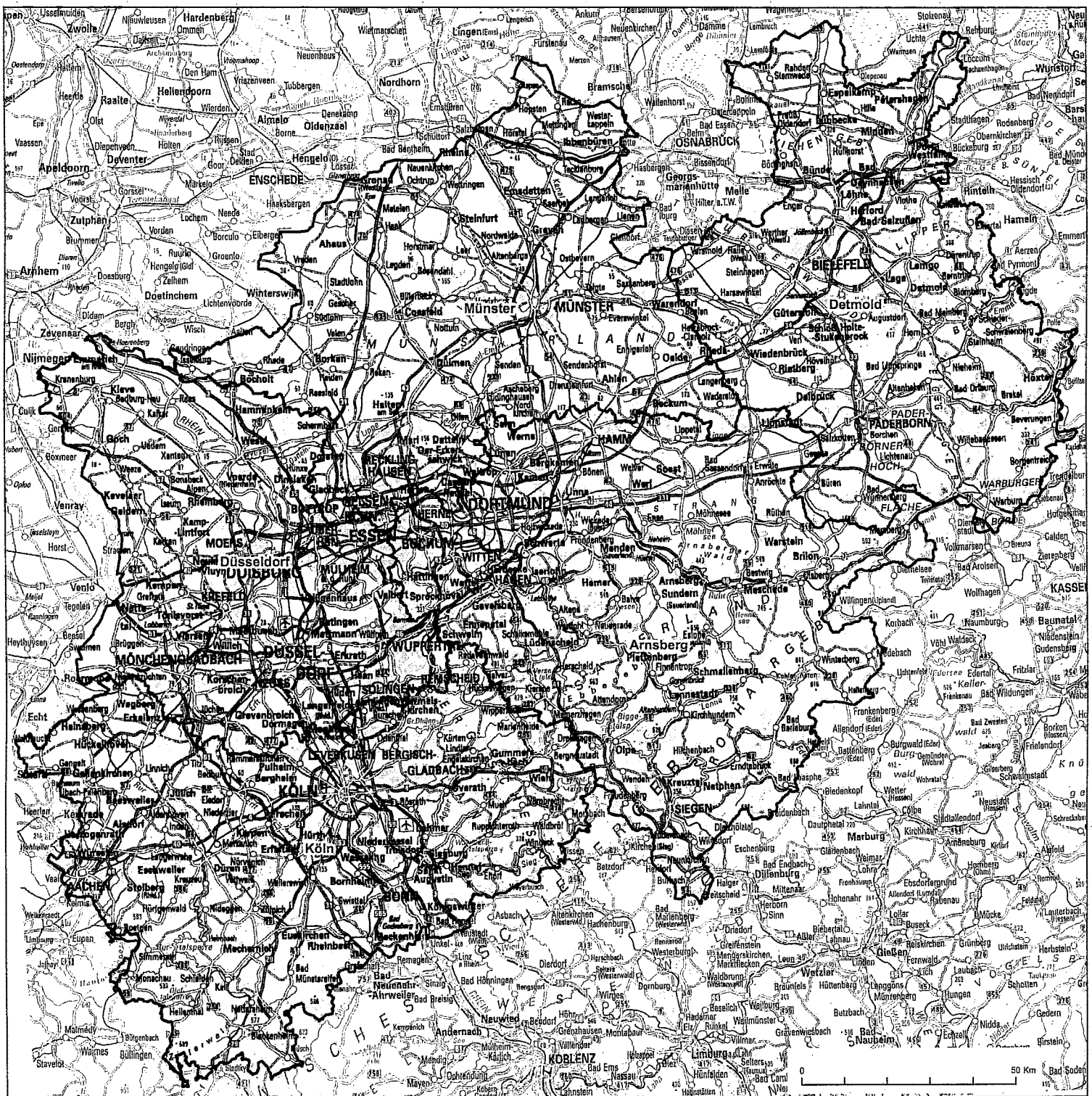
Kartenblatt: Anlage 1  
Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de





### Legende

	Grenze Regierungsbezirk		
<b>Städung</b>		<b>Verkehr</b>	
<b>HAMBURG</b>	Orte über 1 000 000 Einwohner		Autobahnen, autobahnähnliche Straßen, mehrgurig
<b>FRANKFURT</b>	Orte 500 000 bis > 1 000 000 Einwohner		Autobahnen, autobahnähnliche Straßen, mehrgurig, im Tunnel
<b>LEIPZIG</b>	Orte 250 000 bis > 500 000 Einwohner		Autobahnen, autobahnähnliche Straßen, mehrgurig, im Bau
<b>KOBLENZ</b>	Orte 100 000 bis > 250 000 Einwohner		Fernverkehrsstraßen, Bundesstraßen
<b>Lärzsch</b>	Orte 25 000 bis > 100 000 Einwohner		Fernverkehrsstraßen, Bundesstraßen im Tunnel
<b>Baskum</b>	Orte 5000 bis > 25 000 Einwohner		Landesstraßen, Staatsstraßen
<b>Esche</b>	Orte unter 5000 Einwohner		Sonstige Straßen
<b>Bad Godesburg</b>	Ortsteile		Autobahn- / Europastrassen- / Bundesstraßennummer
	Die Schriftgröße der Ortsnamen richtet sich nach der Einwohnerzahl		Eisenbahnen
	Geschlossene Bestädung größer als 5 km <sup>2</sup>		Eisenbahnen im Tunnel
	Geschlossene Bestädung weniger als 5 km <sup>2</sup>		Verkehrsknoten
	Schiffbarer Fluss, Strom		Relief
	Nicht schiffbarer Fluss		Höhepunkt mit Höhenzahl
	Schiffbarer Kanal		Achtgasse
	Fährlinien		Pass mit Höhenzahl
	Bewässerung		<b>Grenzen</b>
	Watt / Meer		Staatsgrenze
	Sand		Landesgrenze
			Staatsgrenzen der Nachbarstaaten

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

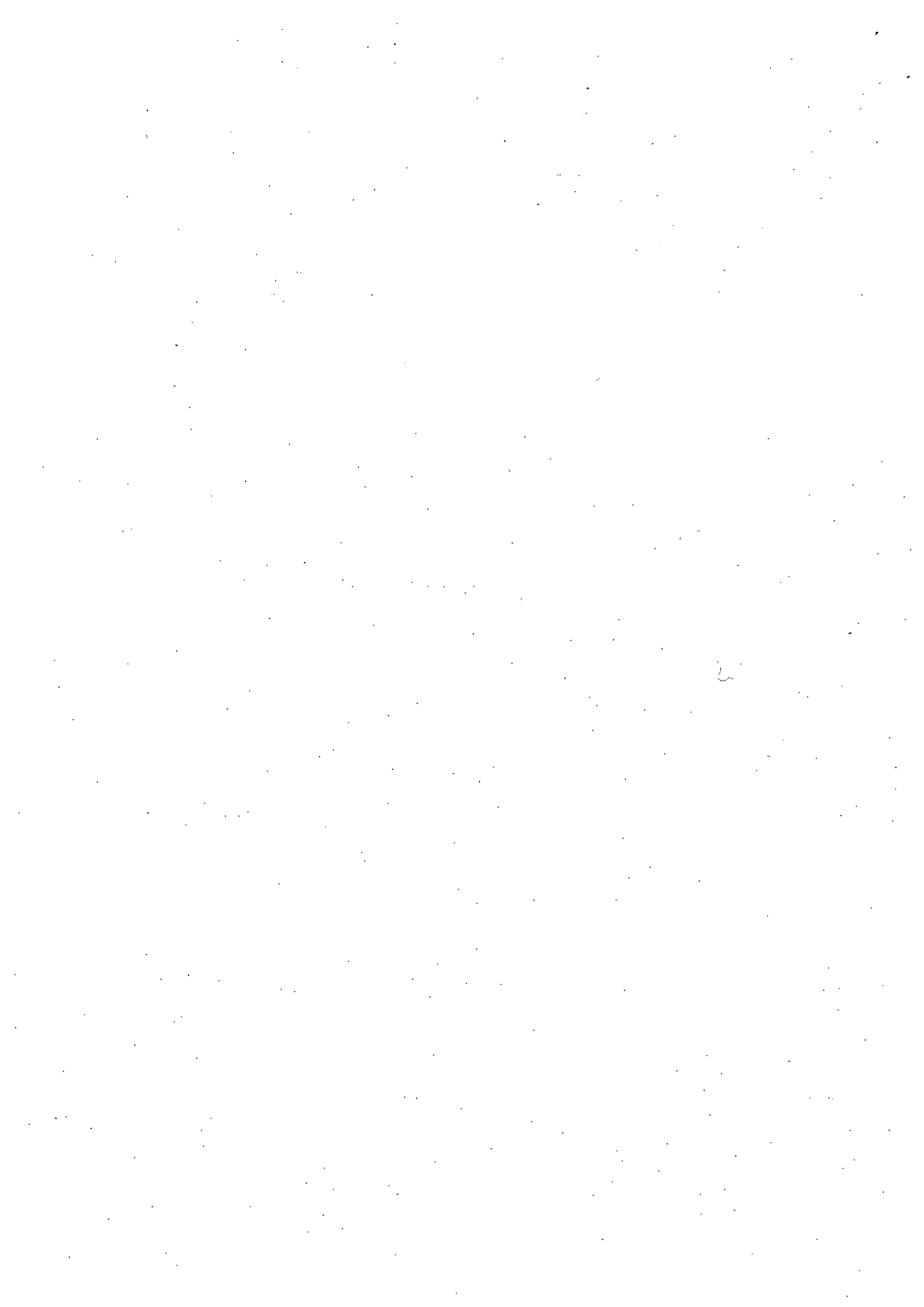
Karte der Topographie in NRW

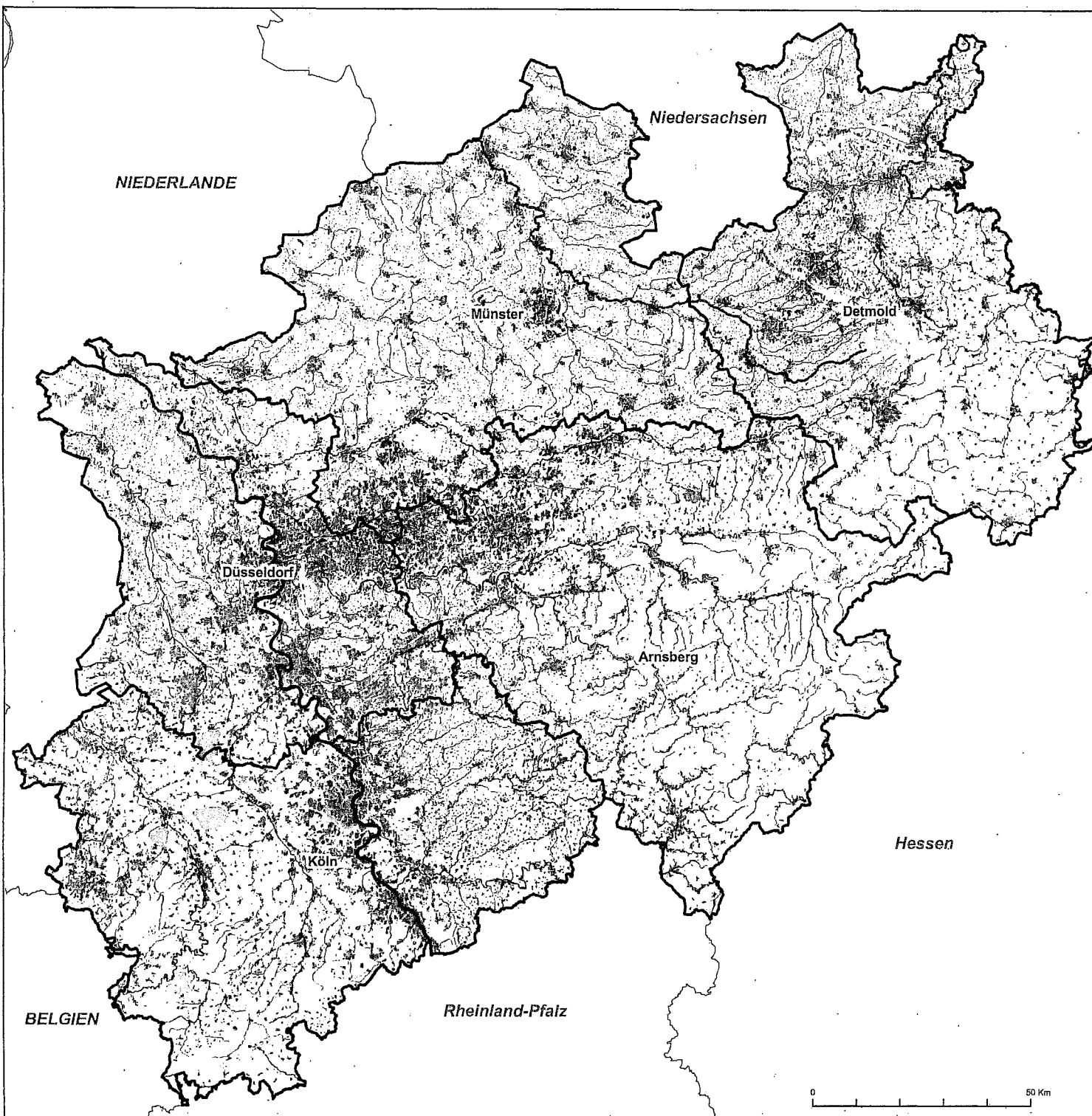
Kartenblatt: Anlage 2  
Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de





### Legende

- Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
- Flächennutzung (ATKIS 2008 redundanzfrei)**
- Wohnbauflächen; Flächen gemischter Nutzung
- Industrie- und Gewerbeflächen; Flächen mit funktionaler Prägung
- Verkehrsflächen
- Landwirtschaftlich genutzte Flächen; Wald, Forst
- Sonstige Vegetations- und Freiflächen
- Gewässer
- Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

Karte der Flächennutzung in NRW

Kartenblatt: Anlage 3  
Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de





## **Anlage 4:**

### **Beschreibung vergangener Hochwasser**





## Datenbankanalyse

In der Hochwasserereignistabelle sind 247 Hochwasserereignisse, die an 71 Gewässern in Nordrhein-Westfalen stattgefunden haben, aufgelistet. Jedes hochwasserführende Gewässer erhält dabei einen eigenen Eintrag, d. h. es kann mehrere Einträge mit demselben Datum geben, je nachdem für wie viele Flüsse einer Region das Hochwasser dokumentiert wurde. Der Erfassungszeitraum reicht vom 15. Juli 1342 bis zum 27. August 2010. Erwartungsgemäß überwiegen die Einträge aus dem 20. Jahrhundert bei weitem mit über der Hälfte aller Einträge (150 Einträge), gefolgt vom 21. Jahrhundert (40 Einträge) und dem 19. Jahrhundert (25 Einträge).

Doch auch vor 1342 gab es Hochwasser. Im Rheingebiet sind z. B. die folgenden Hochwasser für das 9. Jahrhundert dokumentiert: 815, 820, 834, 849/850, 864, 886, 889 und 896. Da die Talauen jedoch nur sehr zögerlich besiedelt wurden, traten nur geringe Schäden auf, und die Hochwasser wurden nur „zufällig“ erfasst. Dies änderte sich langsam nach der Jahrtausendwende. Das Sommerhochwasser von 1342 (Magdalenenhochwasser), ausgelöst durch die „Frühjahrsfluten“ vieler Flüsse setzte die Rheinaue zwischen Konstanz und Emmerich in einem bis heute nicht wieder erreichten Ausmaß unter Wasser. „Brücken, Mühlen und Häuser wurden weggerissen, die auf den Feldern stehende Ernte vernichtet, ganze Dörfer versanken im Wasser, Tausende Stück Vieh ersoffen, Hunderte Menschen ertranken.“ (Schmidt 2002, S. 48) Auch für die Weser ist dieses Ereignis dokumentiert und gilt als höchster historischer Pegelstand der Oberweser. „Hochwasser heute bekannter Größe hat es in jeder Abfolge und Häufung zu allen Zeiten gegeben.“ (Schmidt 2002, S. 48) Die Wasserstände der großen Hochwasser vor 1900 in NRW liegen wesentlich über denen des 20. Jahrhunderts. Die Schäden mögen früher sogar größer gewesen sein angesichts der geringen Besiedlung und Werte, auf jeden Fall waren sie existenzgefährdender als heute. (Schmidt 2002)

Die Benennung des Ereigniseintrittsdatums war quellenbedingt nicht einheitlich, neben der Angabe von Tag, Monat und Jahr existieren vor allem für länger zurückliegende Ereignisse oftmals nur unvollständige Angaben ohne Nennung des konkreten Tages bzw. ohne Nennung des Tages und des Monats. In einem Fall wurde als Ereigniszeitraum Januar bis März genannt. Mithilfe weiterer Quellen wurde versucht, diese Lücken zu schließen, was jedoch nicht immer möglich war.

Um die Ereignisse nach unterschiedlichen Kriterien sortieren zu können, musste ein einheitliches Datumsformat zugeordnet werden.

In den Fällen, wo der Tag nicht angegeben wurde, wurde einheitlich die Monatsmitte, also der 15. des Monats angesetzt, lag lediglich die Angabe des Jahres vor, wurde die Mitte des hydrologischen Winterhalbjahres, der 31.1. des Jahres, angesetzt, da am Niederrhein in der Regel die Winterhochwasser die maßgeblichen Hochwasser sind (LUA 2002).

Die ursprüngliche Datumsangabe der Quelle wird zur Information ergänzend genannt.

Die 71 Gewässer verteilen sich auf die Bearbeitungsgebiete folgendermaßen:

Bearbeitungsgebiet	Ems	Maas	Rhein	Weser
Anzahl Gewässer	2	5	53	11
Anzahl Ereignisse	4	19	185	39

Das Rheingebiet ist am häufigsten vertreten, hier liegen auch die 3 mit Abstand am meisten erfassten Gewässer dieser Erhebung: die Lenne wird mit 34 Ereignissen aufgelistet, gefolgt von der Erft mit 24 und dem Rhein mit 22 Nennungen. Die Weser wird zwanzigmal aufgelistet.

tet. Die Nennung der anderen Gewässer liegt bei zehnmal bzw. unter zehnmal. Knapp die Hälfte aller erfassten Gewässer (29 Gewässer) wird lediglich einmal aufgeführt.

Die Dauer des Hochwassers wurde 51-mal genannt. Sie liegt zwischen einem Tag und 16 Tagen, wobei die acht längeren Hochwasser (ab 5 Tage) bis auf eine Ausnahme das größte Gewässer, den Rhein, betreffen. Die durchschnittliche Dauer liegt bei 3,4 Tagen bzw. wenn man die beiden „Ausreißer“ außer Acht lässt bei 2,9 Tagen.

Hochwasser-dauer in Tagen	Anzahl der Ereignisse	Gewässer
1	3	Mehlemer Bach, Rhein
2	29	Aa, Agger, Alpebach, Bastau, Bega, Berkel, Bröl, Brucht, Dinkel, Eipbach, Else, Emmer, Emscher, Erft, Gehle, Große Aue, Lenne, Rhein, Steinfurter Aa, Sülz, Vechte, Werre, Weser, Wiehl
3	4	Rhein, Ruhr, Sieg
4	8	Lenne, Rhein, Ruhr, Sieg
5	2	Rhein, Ruhr
7	4	Rhein
13	1	Rhein
16	1	Rhein

In 114 Fällen handelt es sich um Flusshochwasser, 26-mal um Hochwasser infolge von Starkregen. Die restlichen Fälle konnten auf der Basis der vorliegenden Daten nicht zugeordnet werden.

Angaben zur Auftretenswahrscheinlichkeit konnten achtmal gefunden werden: zweimal wurde HQ<sub>20</sub>, dreimal HQ<sub>100</sub>, zweimal seltener als HQ<sub>100</sub> und zweimal etwa 1000-jährlich angegeben.

Die Hochwasserereignisse konnten überwiegend auf Gemeindeebene lokalisiert werden.

Die Auswirkungen sind nur sehr lückenhaft dokumentiert, zwanzigmal finden sich Hinweise auf die Auswirkung auf die menschliche Gesundheit (Verletzung bis Todesfall), wobei hier eine gewässergenaue Zuordnung der Fälle oftmals nicht möglich war. Am häufigsten finden sich Angaben zur Betroffenheit wirtschaftlicher Tätigkeiten und der Infrastruktur, dies umfasst z. B. meistens Gebäudeschäden (Gewerbe, Dienstleistung u. ä.) und Schäden an Brücken und Straßen sowie die Behinderung bis Unterbrechung des Verkehrs (Bahn, Schiff, Auto). Landwirtschaftsschäden sind lediglich zweimal aufgeführt (Ernte und Flurschäden) sowie dreimal werden Viehverluste beklagt.

Auch die Angaben zu bekannten Änderungen seit dem Hochwasser konnten nur selten ausgefüllt werden:

- siebenmal wurden Rückhaltmaßnahmen genannt (zumeist Bau von HRB, RRB und Talsperren, aber auch Erhöhung der Auenretention und Kanalisationsausbau),
- dreimal Gewässerausbaumaßnahmen wie Emsausbau, Gewässerneuregulierung, Durchlassvergrößerung sowie zusätzliche Rechen und

- zweimal Schutzmaßnahmen wie Anlage eines zweiten Damms und Anlage einer Hochwasserentlastung

Die überwiegenden Informationen zu den Hochwasserereignissen entstammen Angaben in Hochwasseraktionsplänen u. ä., hier wurden häufig von den jeweiligen Auftraggebern Unterlagen zu vergangenen Hochwassern zur Verfügung gestellt, die verbleibenden Ereignisse wurden anhand anderer Unterlagen wie Versicherungsdatensammlungen, Jahressbände der Wasserverbände, Artikel in Fachzeitschriften und der Ereignissammlung im Rahmen des URBAS-Projektes hinzugefügt.

Die Ereignissammlung basiert auf den Angaben in den Hochwasseraktionsplänen, der im Bericht aufgeführten Literatur und den im Folgenden gewässerweise aufgeführten Quellen.

#### Eipbach/Sülz

General-Anzeiger online: Unwetter über dem Rhein-Sieg-Kreis. Dauereinsatz für die Feuerwehr. Quelle: <http://www.general-anzeiger-bonn.de/index.php?k=loka&itemid=10001&detailid=347497> (Artikel vom 22.8.2007) (zitiert Dezember 2010)

#### Emscher

Rhein- und Ruhrzeitung: Das Hochwasser vom 30/31. August 1938 in Osterfeld. Quelle: <http://www.osterfeld-westfalen.de/chronik.htm> (zitiert Dezember 2010)

#### Emscher:

Stadt Dortmund Tiefbauamt; Emschergenossenschaft (Hrsg.) (2009): Zu Entstehung und Verlauf des extremen Niederschlags-Abfluss-Ereignisses am 26.7.2008 im Stadtgebiet von Dortmund. Gutachten. Quelle: [http://www-docs.tu-cottbus.de/hydrologie/public/files/Hochwassergutachten\\_Dortmund.pdf](http://www-docs.tu-cottbus.de/hydrologie/public/files/Hochwassergutachten_Dortmund.pdf) (zitiert Dezember 2010)

#### Inde/Urft/Vichtbach

Wasserverband Eifel-Rur (Hrsg.) (2007): Jahresbericht 2007. Düren

#### Jabach

URAS-Ereignisdatenbank Quelle: <http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb> (zitiert Dezember 2010)

#### Mehlemer Bach

General-Anzeiger online: Anwohner in Niederbachem bemängeln niedrige Brücken. Quelle: <http://www.general-anzeiger-bonn.de/index.php?k=loka&itemid=10001&detailid=789485> (Artikel vom 23.9.2010) (zitiert Dezember 2010)

#### Niers/Ruhr

Bild.de: Hochwasserchaos in Arnsberg (NRW). Quelle: <http://www.bild.de/BTO/news/2007/08/10/flut-unwetter/hochwasserwelle.html> (Artikel vom 10.8.2007) (zitiert Dezember 2010)

#### Ruhr

Wetter24.de: Rekord-Hochwasser NRW. Quelle: [http://www.wetter24.de/de/home/wetter/wetter-news/news/ch/fe18a1c50f3c72b7fc8bf2d593fe22d2/article/rekord\\_hochwasser\\_nrw.html](http://www.wetter24.de/de/home/wetter/wetter-news/news/ch/fe18a1c50f3c72b7fc8bf2d593fe22d2/article/rekord_hochwasser_nrw.html) (Artikel vom 23.8.2007) (zitiert Dezember 2010)

#### Sieg

Spiegel Online: Särge trieben durch Siegens Straßen. Quelle: <http://www.spiegel.de/panorama/0,1518,211420,00.html> (Artikel vom 29.8.2002) (zitiert Dezember 2010)

#### Weser

Wikipedia: Weser. Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Weser#Hochwasser> (zitiert Dezember 2010) bzw. Sturmfluten verändern ständig die Küstenform. Quelle: [http://www.geschichtsatlas.de/~gc18/gr\\_flut.htm](http://www.geschichtsatlas.de/~gc18/gr_flut.htm) (zitiert Dezember 2010)

#### Wupper

Sächsische Zeitung: Überschwemmung nach heftigen Regenfällen. Quelle: <http://www.sz-online.de/nachrichten/artikel.asp?id=1568642&newsfeed=rss> (Artikel vom 7.8.2007) (zitiert Dezember 2010)



Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Agger	21.08.2007	21.08.2007	Rhein	2728	Starkregen	Troisdorf
Eipbach	22.08.2007	22.08.07	Rhein	27258	Flusshochwasser	Rhein-Sieg-Kreis (rechtsrheinischer Teil), insbes. Eitorf
Sülz	22.08.2007	22.08.07	Rhein	27288	Starkregen	
Alme	23.08.2007	23.08.2007	Rhein	2782	Flusshochwasser	Büren
Ruhr	23.08.2007	23.08.2007	Rhein	276	Flusshochwasser	Hattingen, Meschede
Ertf	27.09.2007	27.09.2007	Rhein	274	Starkregen	Bad Münstereifel-Gilsdorf
Inde	28.09.2007	28.09.2007	Maas	2824		Aachen-Kornelimünster
Urft	28.09.2007	28.09.2007	Maas	2822		Nettersheim, Kall
Vichtbach	28.09.2007	28.09.2007	Maas	28244		Stolberg
Emscher	26.07.2008	26.07.2008	Rhein	2772	Starkregen	Dortmund
Mehlemer Bach	03.07.2010	03.07.2010	Rhein	27194	Starkregen	Mehlem, Wachtberg-Niederbachem
Bastau	27.08.2010	27.08.2010	Weser	4714	Flusshochwasser	Minden-Rodenbeck
Berkel	27.08.2010	27.08.2010	Rhein	9284	Flusshochwasser	Stadtlohn
Dinkel	27.08.2010	27.08.2010	Rhein	92864	Flusshochwasser	Gesamteinzugsgebiet
Else	27.08.2010	27.08.2010	Weser	466	Flusshochwasser	Bünde-Oberahlen
Gehle	27.08.2010	27.08.2010	Weser	474	Flusshochwasser	Petershagen-Bierde
Große Aue	27.08.2010	27.08.2010	Weser	476	Flusshochwasser	Espelkamp-Fiestel
Steinfurter Aa	27.08.2010	27.08.2010	Rhein	92862	Flusshochwasser	Steinfurt
Vechte	27.08.2010	27.08.2010	Rhein	9286	Flusshochwasser	Wettringen-Bilk

Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässernummer	Hochwassertyp	Betroffene Kommunen/Kreise
Werre	27.10.1998	27.10.1998	Weser	46		obere Werre bis Lage, Detmold
Lippe	28.10.1998	28.10.1998	Rhein	278	Flusshochwasser	
Rahmer Bach	15.12.1998	Dez. 1998	Rhein	27566		Duisburg
Lenne	15.03.1999	Mär. 1999	Rhein	2766	Flusshochwasser	Werdohl, Plettenberg
Lippe	31.01.2000	2000	Rhein	278	Flusshochwasser	Lippstadt
Anger	25.02.2000	25.02.2000	Rhein	2756		Düsseldorf-Angermund
Anger	15.07.2000	Jul. 2000	Rhein	2756	Starkregen	Ratingen
Agger	03.05.2001	03.05.2001	Rhein	2728	Starkregen	Engelskirchen, Bergneustadt, Gummersbach, (Bereich zwischen Dümmlinghausen und Overath)
Alpebach	03.05.2001	03.05.2001	Rhein	272848	Starkregen	Nümbrecht, Alperbrück
Bröl	03.05.2001	03.05.2001	Rhein	2726	Starkregen	Nümbrecht, Waldbröl,
Werse	03.05.2001	03.05.2001	Rhein	32	Starkregen	Ahlen
Wiehl	03.05.2001	03.05.2001	Rhein	27284	Starkregen	Weiershagen, Wiehl, Reichshof, Bielstein
Inde	31.01.2002	Jan. bis März 2002	Maas	2824		
Veybach	31.01.2002	2002	Rhein	27418	Starkregen	Mechernich-Satzvey, Mechernich-Breitenbenden
Sieg	28.08.2002	28.08.2002	Rhein	272	Starkregen	Siegen
Weser	05.01.2003	05.01.2003	Weser	4		Minden
Jabach	30.06.2005	30.06.2005	Rhein	272892	Starkregen	Lohmar
Littfe	21.06.2007	21.06.2007	Rhein	272146	Starkregen	Kreuztal-Krombach
Wende	21.06.2007	21.06.2007	Rhein	2766416	Starkregen	Wenden
Eschweiler Bach	27.07.2007	27.07.2007	Rhein	27414		
Eschbach	06.08.2007	06.08.2007	Rhein	273672	Starkregen	Solingen, Remscheid
Morsbach	06.08.2007	06.08.2007	Rhein	27366	Starkregen	Solingen, Remscheid
Wupper	06.08.2007	06.08.2007	Rhein	2736	Starkregen	Solingen, Remscheid
Niers	10.08.2007	10.08.2007	Rhein	286	Starkregen	Mönchengladbach
Ruhr	10.08.2007	10.08.2007	Rhein	276	Starkregen	Arnsberg

Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Lenne	30.06.1984	Jun./Jul. 1984	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Anger	31.01.1985	1985	Rhein	2756	Flusshochwasser	EZG obere Düssel
Düssel	31.01.1985	1985	Rhein	27392	Flusshochwasser	K. A.
Lenne	31.01.1986	1986	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Lenne	15.12.1986	Dez. 1986	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Werre	15.12.1986	Dez. 1986	Weser	46		
Anger	31.12.1986	31.12.1986	Rhein	2756	Flusshochwasser	Düsseldorf-Angermund
Lenne	31.01.1987	1987	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Vichtbach	23.12.1991	23.12.1991	Maas	28244		Stolberg
Lenne	31.01.1993	1993	Rhein	2766	Flusshochwasser	Altena
Rhein	21.12.1993	21.12.1993	Rhein	2	Flusshochwasser	NRW, bes. Köln
Lenne	31.12.1993	1993/1994	Rhein	2766	Flusshochwasser	Altena
Rhein	07.01.1994	07.01.1994	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln, Bonn
Lenne	31.01.1994	1994	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Lippe	31.01.1994	1994	Rhein	278	Flusshochwasser	Lippstadt
Emscher	15.01.1995	Jan. 1995	Rhein	2772		
Rhein	22.01.1995	22.01.1995	Rhein	2	Flusshochwasser	NRW, Köln
Lenne	31.01.1995	1995	Rhein	2766	Flusshochwasser	Altena
Lippe	31.01.1995	1995	Rhein	278	Flusshochwasser	Lippstadt-Hellighausen, L-Benninghausen, L-Esbeck, L-Lipperode
Weser	02.02.1995	02.02.1995	Weser	4		Minden
Rhein	25.05.1997	25.05.1997	Rhein	2	Flusshochwasser	NRW
Lenne	15.10.1998	Okt. 1998	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen, Iserlohn-Letmathe, Nachrodt-Wiblingwerde
Aa	27.10.1998	27.10.1998	Weser	4526		
Bega	27.10.1998	27.10.1998	Weser	462		Lemgo
Brucht	27.10.1998	27.10.1998	Weser	4528		
Emmer	27.10.1998	27.10.1998	Weser	456		bis Schieder-Schwalenberg

Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Rhein	31.01.1982	31.01.1982	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln
Rhein	17.12.1982	17.12.1982	Rhein	2	Flusshochwasser	Rhein
Rhein	10.04.1983	10.04.1983	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln, Bonn
Inde	15.05.1983	Mai 1983	Maas	2824		
Iterbach	15.05.1983	Mai 1983	Maas	28242		
Rhein	26.05.1983	26.05.1983	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln, Bonn, Düsseldorf
Rhein	06.02.1984	06.02.1984	Rhein	2	Flusshochwasser	NRW entlang Rhein (Bonn)
Ruhr	06.02.1984	06.02.1984	Rhein	276	Flusshochwasser	NRW entlang Ruhr (Sauerland), Wetter, Hattingen
Sieg	06.02.1984	06.02.1984	Rhein	272	Flusshochwasser	NRW entlang Sieg (Siegerland), Weidenau, Betzdorf, Eitorf, Siegburg-Kaldauen, Menden
Kuchenheimer Mühlengraben	07.02.1984	07.02.1984	Rhein	274192		
Lechenicher Mühlenbach	07.02.1984	07.02.1984	Rhein	274492		
Liblarer Mühlengraben	07.02.1984	07.02.1984	Rhein	27454		
Neffelbach	07.02.1984	07.02.1984	Rhein	2746		
Rotbach	07.02.1984	07.02.1984	Rhein	2744		
Inde	15.02.1984	Febr. 1984	Maas	2824		
Iterbach	15.02.1984	Feb. 1984	Maas	28242		
Lenne	15.02.1984	Feb. 1984	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Ems	30.05.1984	30.05.1984	Rhein	3	Flusshochwasser	Warendorf
Swistbach	30.05.1984	30.05.1984	Rhein	2742		Meckenheim, Swisttal-Heimerzheim, Weilerswist-Metternich
Erf	04.06.1984	04.06.1984	Rhein	274		
Rotbach	04.06.1984	04.06.1984	Rhein	2744		
Swistbach	04.06.1984	04.06.1984	Rhein	2742		
Veybach	04.06.1984	04.06.1984	Rhein	27418		



Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Itter	02.06.1961	02.06.1961	Rhein	2738		Hilden
Erfte	03.06.1961	03.06.1961	Rhein	274	Starkregen	Bad Münstereifel
Inde	03.06.1961	03.06.1961	Maas	2824		Eschweiler
Schwarzbach	15.06.1961	Jun. 1961	Rhein	2754	Flusshochwasser	Ratingen
Inde	13.02.1962	13.02.1962	Maas	2824		
Inde	11.01.1965	11.01.1965	Maas	2824		
Vichtbach	20.01.1965	20.01.1965	Maas	28244		
Alme	16.07.1965	16.07.1965	Rhein	2782		
Diemel	16.07.1965	16.07.1965	Weser	44	Flusshochwasser	Mittel- und Unterlauf
Lippe	17.07.1965	17.07.1965	Rhein	278	Flusshochwasser	Lippstadt, Lippstadt-Lipperode, Paderborn-Schloss Neuhaus
Erfte	10.12.1966	10.12.1966	Rhein	274		Bad Münstereifel
Vichtbach	12.09.1967	12.09.1967	Maas	28244		
Eipbach	31.01.1970	1970	Rhein	27258		
Werre	23.02.1970	23.02.1970	Weser	46		
Inde	24.02.1970	24.02.1970	Maas	2824		Inden
Rhein	07.02.1977	07.02.1977	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln
Rhein	04.11.1977	04.11.1977	Rhein	2	Flusshochwasser	Düsseldorf
Lenne	15.01.1980	Jan. 1980	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Rhein	04.02.1980	04.02.1980	Rhein	2	Flusshochwasser	Bonn, Köln
Schwarzbach	15.07.1980	Jul. 1980	Rhein	2754	Starkregen	Ratingen
Rhein	03.08.1980	03.08.1980	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln, Bonn
Lenne	15.12.1980	Dez. 1980	Rhein	2766	Flusshochwasser	Werdohl
Rhein	08.03.1981	08.03.1981	Rhein	2	Flusshochwasser	Rhein
Ruhr	08.03.1981	08.03.1981	Rhein	276	Flusshochwasser	Meschede, Ruhr
Werre	15.06.1981	Jun. 1981	Weser	46	Starkregen	obere Werre
Rhein	05.01.1982	05.01.1982	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln

Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
						Baukloh
Lippe	15.02.1946	Feb. 1946	Rhein	278	Flusshochwasser	Lippstadt
Werre	15.02.1946	Febr. 1946	Weser	46	Flusshochwasser	
Lenne	15.12.1946	Dez. 1946	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen, Nachrodt-Wiblingwerde
Lenne	15.12.1947	Dez. 1947	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Lenne	31.01.1948	1948	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Erft	26.06.1953	26.06.1953	Rhein	274		Bad Münstereifel
Emscher	14.08.1954	14.08.1954	Rhein	2722	Flusshochwasser	Essen, Duisburg, Gelsenkirchen
Erft	10.06.1955	10.06.1955	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	29.05.1956	29.05.1956	Rhein	274	Starkregen	Bad Münstereifel
Itter	23.09.1957	23.09.1957	Rhein	2738	Starkregen	Hilden
Itter	31.01.1958	1958	Rhein	2738		Hilden
Schwarzbach	12.07.1958	12.07.1958	Rhein	2754	Flusshochwasser	Ratingen
Erft	17.08.1958	17.08.1958	Rhein	274		Bad Münstereifel
Hönne	31.01.1960	1960	Rhein	2764		Menden-Lendringsen, Balve-Volkringhausen, Hemer-Hönnetal
Selbecker Bach	31.01.1960	1960	Rhein	276878		Hagen
Lenne	03.12.1960	03.12.1960	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen, Berchum, Iserlohn-Letmathe, Werdohl, Lüdenscheid-Baukloh, Lennestadt, Wenden,
Bigge	04.12.1960	04.12.1960	Rhein	27664	Flusshochwasser	Attendorn, Ense, Wenden
Selbecker Bach	04.12.1960	04.12.1960	Rhein	276878		Hagen
Wende	04.12.1960	04.12.1960	Rhein	2766416	Flusshochwasser	Wenden
Inde	05.12.1960	05.12.1960	Maas	2824		
Ennepe	15.12.1960	Dez. 1960	Rhein	27688		Hagen
Werre	15.12.1960	Dez. 1960	Weser	46		
Bigge	30.01.1961	30.01.1961	Rhein	27664	Flusshochwasser	Olpe
Brachtpe	30.01.1961	30.01.1961	Rhein	276644	Flusshochwasser	Olpe-Rosenthal
Swistbach	31.01.1961	1961	Rhein	2742		

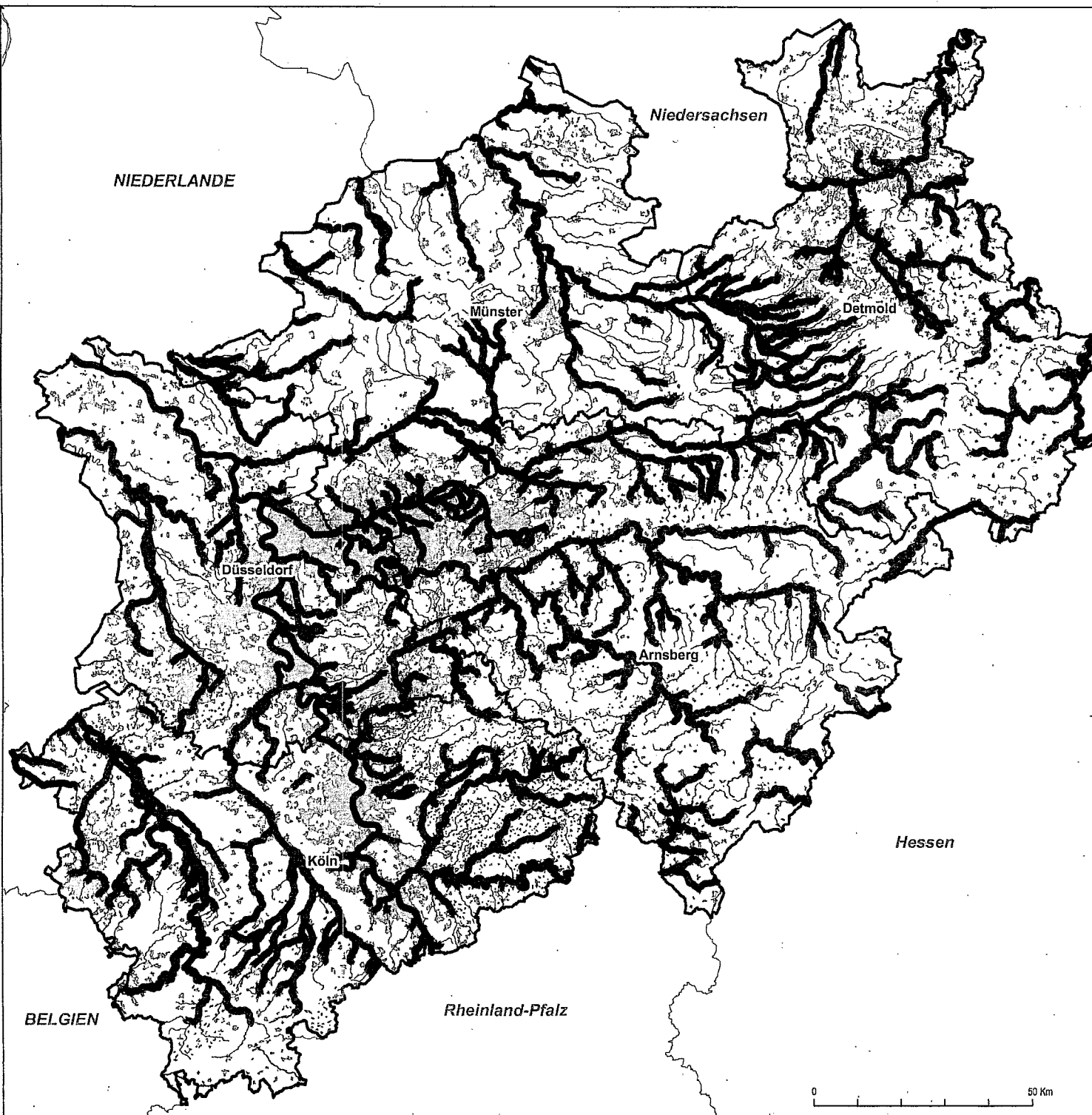
Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
						denöde)
Lenne	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen, Berchum, Nachrodt-Wiblingwerde, Altena, Werdohl, Plettenberg, Schmalenberg, Iserlohn-Oestrich
Oester	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	276664	Flusshochwasser	Plettenberg
Rahmede	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	276692	Flusshochwasser	Altena, Lüdenscheid
Verse	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	27668	Flusshochwasser	Lüdenscheid, Werdohl
Werre	15.12.1925	Dez. 1925	Weser	46		
Epscheider Bach	31.12.1925	31.12.1925	Rhein	276876		Hagen-Priorei
Ihne	31.12.1925	Dez. 1925	Rhein	276648	Flusshochwasser	Meinerzhagen
Weser	03.01.1926	03.01.1926	Weser	4		Minden
Schwarzbach	31.01.1926	1926	Rhein	2754		
Erfte	17.05.1926	17.05.1926	Rhein	274		Bad Münstereifel
Aa	15.07.1927	Jul. 1927	Weser	4526		
Anger	31.01.1933	1933	Rhein	2756		Düsseldorf-Angermund
Lenne	31.01.1935	1935	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Emscher	30.08.1938	30.08.1938	Rhein	2722	Flusshochwasser	Oberhausen-Osterfeld
Lenne	31.01.1939	1939	Rhein	2766	Flusshochwasser	Altena
Lenne	31.01.1940	1940	Rhein	2766	Flusshochwasser	Werdohl, Altena, Iserlohn-Letmathe, Hohenlimburg, Nachrodt
Fretterbach	31.01.1946	1946	Rhein	276652	Flusshochwasser	Finnentrop
Lenne	31.01.1946	1946	Rhein	2766	Flusshochwasser	NachrodtAltena, Werdohl, Nachrodt-Wiblingwerde, Finnentrop
Lister	31.01.1946	1946	Rhein	276646	Flusshochwasser	Meinerzhagen
Rahmede	31.01.1946	1946	Rhein	276692	Flusshochwasser	Altena, Lüdenscheid
Verse	31.01.1946	1946	Rhein	27668	Flusshochwasser	Lüdenscheid
Weser	10.02.1946	10.02.1946	Weser	4	Flusshochwasser	Vlotho, Porta, Minden
Ems	15.02.1946	Feb. 1946	Ems	3	Flusshochwasser	
Emscher	15.02.1946	00.02.1946	Rhein	2722		Essen-Karnap, Gelsenkirchen-Horst
Lenne	15.02.1946	Feb. 1946	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen-Hohenlimburg, Iserlohn-Letmathe, Nachrodt-Wiblingwerde, Lüdenscheid-

MKULNV: Bericht zur vorläufigen Bewertung nach der EG-HWRM-RL





Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässer-nummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Fretterbach	24.11.1890	24.11.1890	Rhein	276652	Flusshochwasser	Finnentrop
Lenne	24.11.1890	24.11.1890	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen, Nachrodt-Wiblingwerde, Altena, Werdohl, Plettenberg, Finnentrop, Lenne-stadt, Schmallenberg
Vichtbach	31.01.1890	1890	Maas	28244		
Weser	27.11.1890	27.11.1890	Weser	4		Minden
Lenne	31.01.1891	1891	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Ennepe	31.01.1901	1901	Rhein	27688		Hagen, Gevelsberg
Ennepe	13.05.1905	13.05.1905	Rhein	27688		Hagen, Breckerfeld (OT: Ahlenbecke)
Ennepe	31.01.1909	1909	Rhein	27688		Gevelsberg
Hönne	31.01.1909	1909	Rhein	2764		Balve-Volkringhausen
Lippe	31.01.1909	1909	Rhein	278	Flusshochwasser	Lippstadt
Weser	07.02.1909	07.02.1909	Weser	4		Minden
Emscher	15.02.1909	Feb. 1909	Rhein	2722		
Lenne	15.02.1909	Feb. 1909	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen-Hohenlimburg, Nachrodt-Wiblingwerde, Altena, Werdohl, Plettenberg
Werre	15.02.1909	Feb. 1909	Weser	46		
Emscher	15.08.1917	Aug. 1917	Rhein	2772		
Lenne	15.01.1918	Jan. 1918	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen-Hohenlimburg
Weser	20.01.1918	20.01.1918	Weser	4		Minden
Fretterbach	03.01.1925	03.01.1925	Rhein	276652	Flusshochwasser	Finnentrop
Lenne	03.01.1925	03.01.1925	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen, Berchum, Iserlohn-Letmathe, Altena, Werdohl, Plettenberg, Finnentrop
Bigge	31.01.1925	1925	Rhein	27664	Flusshochwasser	Olpe, Lennestadt-Altenhundem, Attendorn, Ense
Brachtpe	31.01.1925	1925	Rhein	276644	Flusshochwasser	Olpe-Rosenthal
Hönne	31.01.1925	1925	Rhein	2764		Menden-Lendringsen, Balve-Volkringhausen, Hemer-Hönnetal
Hundem	31.01.1925	1925	Rhein	27662	Flusshochwasser	Kirchhundem, Lennestadt-Altenhundem
Ahe	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	276662		Herscheid
Eise	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	27666		Plettenberg
Ennepe	15.12.1925	Dez. 1925	Rhein	27688		Hagen, Gevelsberg, Ennepetal (Ortsteile: Milspe, Altenvoerde, Rehberg, Ped-

Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässernummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Erfte	09.05.1750	09.05.1750	Rhein	274		Bad Münstereifel
Rhein	26.02.1784	26.02.1784	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln, Bonn
Rhein	29.02.1784	29.02.1784	Rhein	2	Flusshochwasser	Düsseldorf
Erfte	26.07.1795	26.07.1795	Rhein	274		Bad Münstereifel
Rhein	06.02.1799	06.02.1799	Rhein	2		Düsseldorf
Weser	24.02.1799	24.02.1799	Weser	4		Minden
Lenne	15.04.1808	Apr. 1808	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen
Erfte	02.05.1818	02.05.1818	Rhein	274		Bad Münstereifel
Weser	20.01.1841	20.01.1841	Weser	4		Minden
Lenne	31.01.1844	1844	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Rhein	31.03.1845	31.03.1845	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln
Weser	29.01.1846	29.01.1846	Weser	4		Minden
Lenne	31.01.1867	1867	Rhein	2766	Flusshochwasser	
Ennepe	31.01.1880	1880	Rhein	27688		Gevelsberg
Lenne	31.01.1880	1880	Rhein	2766	Flusshochwasser	Altena
Weser	11.03.1881	11.03.1881	Weser	4		Minden
Lenne	31.01.1888	1888	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen-Hohenlimburg
Erfte	23.06.1888	23.06.1888	Rhein	274		Bad Münstereifel
Ennepe	31.01.1890	1890	Rhein	27688		Hagen, Gevelsberg
Hönne	31.01.1890	1890	Rhein	2764		Menden, Balve-Volkringhausen, Balve-Sanssouci, Hemer-Hönnetal
Ihne	31.01.1890	1890	Rhein	276648	Flusshochwasser	Meinerzhagen
Inde	31.01.1890	1890	Maas	2824		
Lippe	31.01.1890	1890	Rhein	278	Flusshochwasser	
Lister	31.01.1890	1890	Rhein	276646	Flusshochwasser	Meinerzhagen
Rahmede	31.01.1890	1890	Rhein	276692	Flusshochwasser	Altena, Lüdenscheid
Verse	31.01.1890	1890	Rhein	27668	Flusshochwasser	Lüdenscheid, Werdohl

Gewässer	Eintrittsdatum - standardisiert	Eintrittsdatum	Bearbeitungsgebiet	Gewässernummer	Hochwasser-typ	Betroffene Kommunen/Kreise
Weser	15.07.1342	Juli 1342	Weser	4		Minden
Rhein	25.07.1342	25.07.1342	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln
Rhein	09.02.1374	09.02.1374	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln
Weser	10.02.1375	10.02.1375	Weser	4		Minden
Erft	31.01.1393	1393	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	15.06.1402	Jun. 1402	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	15.08.1404	Aug. 1404	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	07.07.1416	07.07.1416	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	31.01.1477	1477	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	31.01.1486	1486	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	31.01.1488	1488	Rhein	274		Bad Münstereifel
Weser	31.01.1513	1513	Weser	4		Minden
Erft	31.01.1533	1533	Rhein	274		Bad Münstereifel
Weser	13.01.1553	13.01.1553	Weser	4		Minden
Erft	31.01.1542	1542	Rhein	274		Bad Münstereifel
Erft	31.01.1564	1564	Rhein	274		Bad Münstereifel
Rhein	05.03.1595	05.03.1595	Rhein	2	Flusshochwasser	Köln
Weser	07.01.1643	7./8.01.1643	Weser	4		Minden
Weser	16.02.1658	16.02.1658	Weser	4		Minden
Weser	31.01.1664	1664	Weser	4		Minden
Ems	15.01.1682	Jan. 1682	Ems	3	Flusshochwasser	Rheine-Bentlage
Werre	15.01.1682	Jan. 1682	Weser	46	Flusshochwasser	
Weser	15.01.1682	Jan. 1682	Weser	4		Minden
Lenne	26.01.1682	26.01.1682	Rhein	2766	Flusshochwasser	Hagen
Erft	23.07.1727	23.07.1727	Rhein	274		Bad Münstereifel
Weser	06.03.1744	06.03.1744	Weser	4		Minden



### Legende

-  Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
-  Gewässer mit potenziellm signifikanten Hochwasserrisiko
-  ATKIS Ortslage
-  Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

Ortslagen nach ATKIS und  
Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko

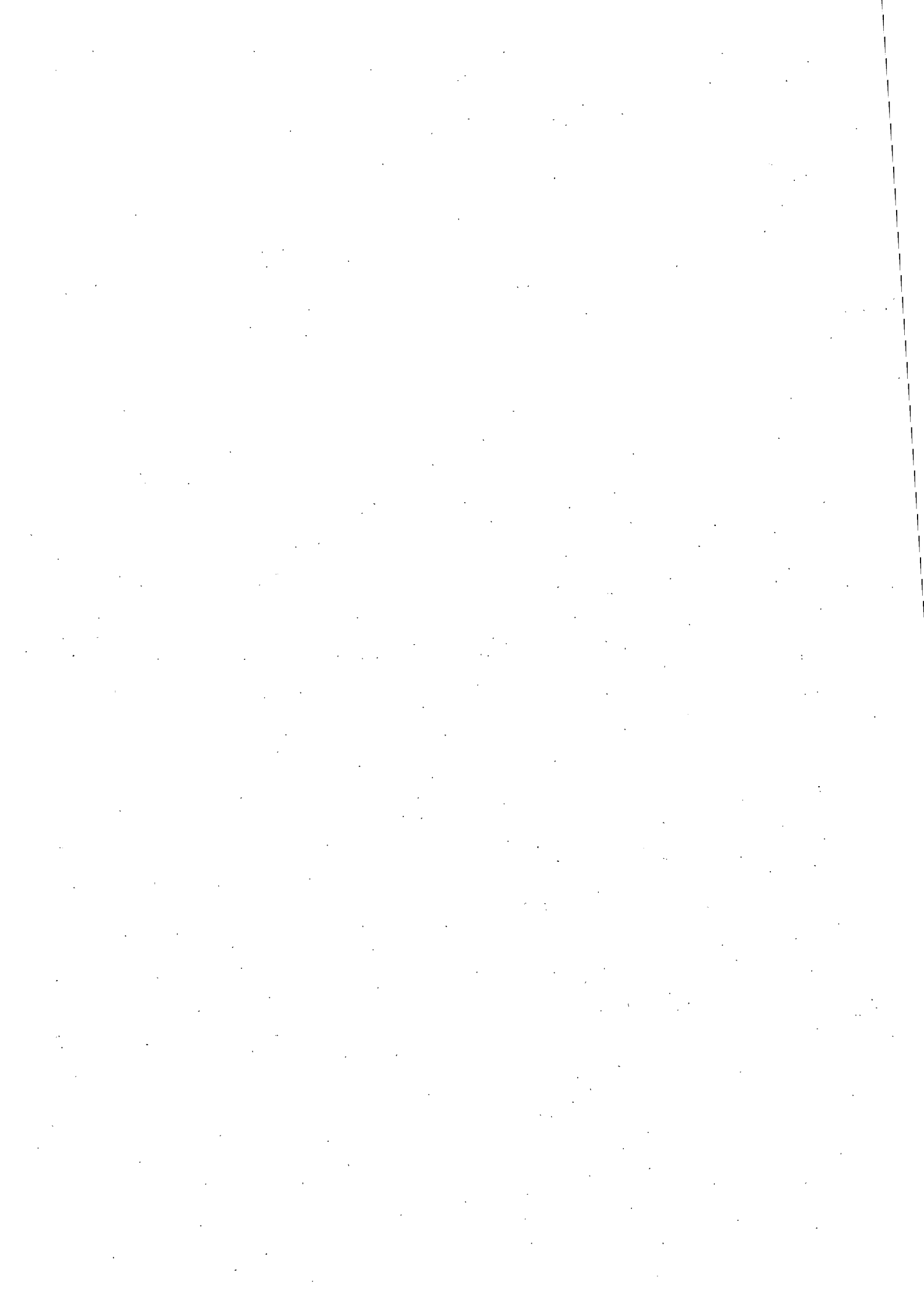
Kartenblatt: Anlage 5  
Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

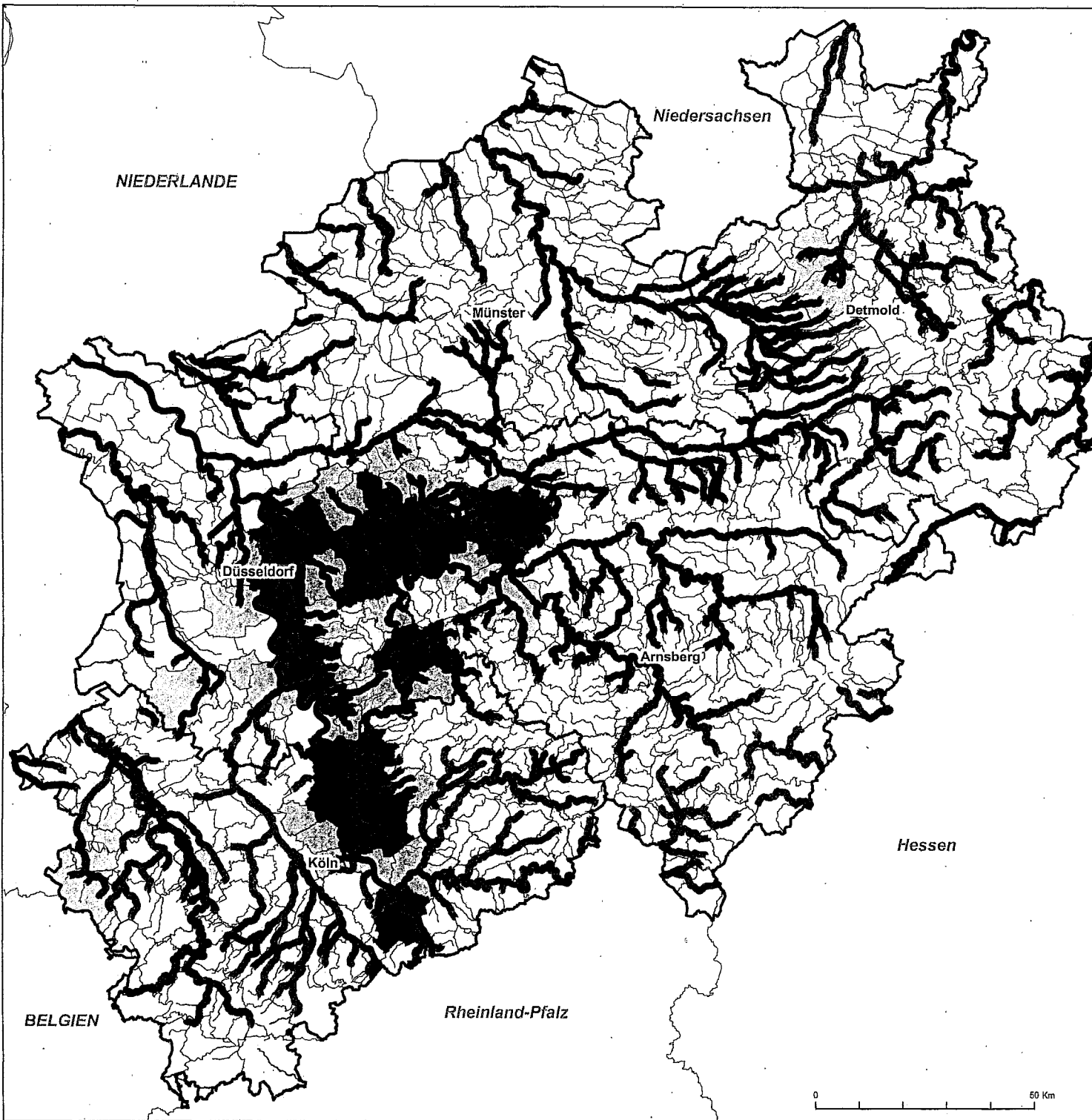
**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de

0 50 Km








**Legende**

- Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
- Gewässer mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko

**Siedlungsstrukturelle Gebietstypen in NRW (EW 12/2009)**

- Typ I Ballungskern > 2.000 EW/km<sup>2</sup>, Fläche > 50 km<sup>2</sup>
- ▨ Typ II Ballungsrandzone und Solitäre Verdichtungsgebiete < 2.000 EW/km<sup>2</sup>
- Typ III Gebiet mit überwiegend ländlicher Raumstruktur < 1.000 EW/km<sup>2</sup>
- Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 

**Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL**

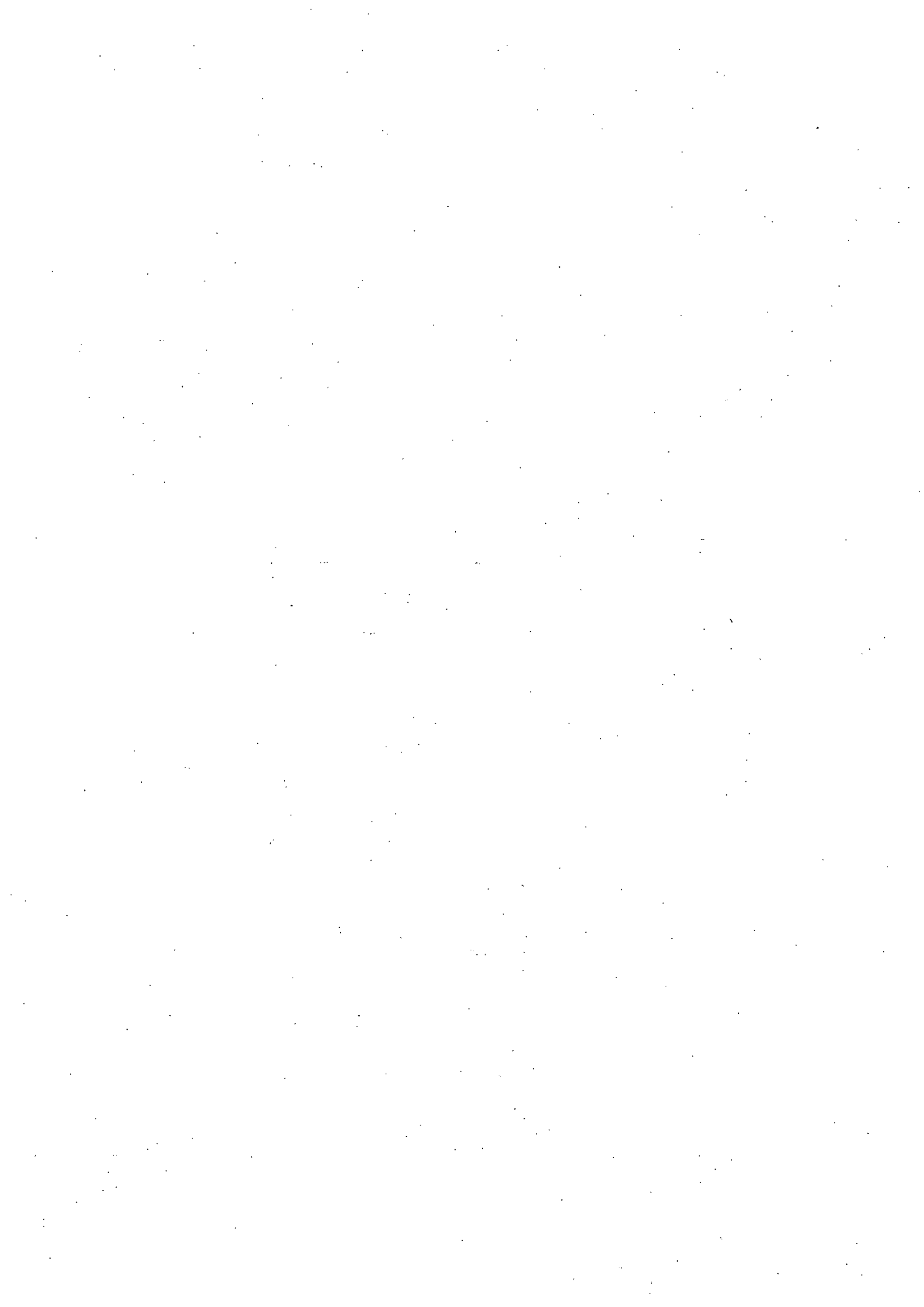
**Einwohnerdichte und Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko**

Kartenblatt: Anlage 6  
 Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

**Hydrotec**  
 Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH  
 Bachstraße 62 - 64  
 52066 Aachen  
 E-Mail: mail@hydrotec.de  
 www.hydrotec.de







### Legende

- Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
- IVU Anlage
- Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

**IVU Anlagen und  
Gewässer mit signifikantem Hochwasserrisiko**

Kartenblatt: Anlage 7  
Datum: Feb. 2011

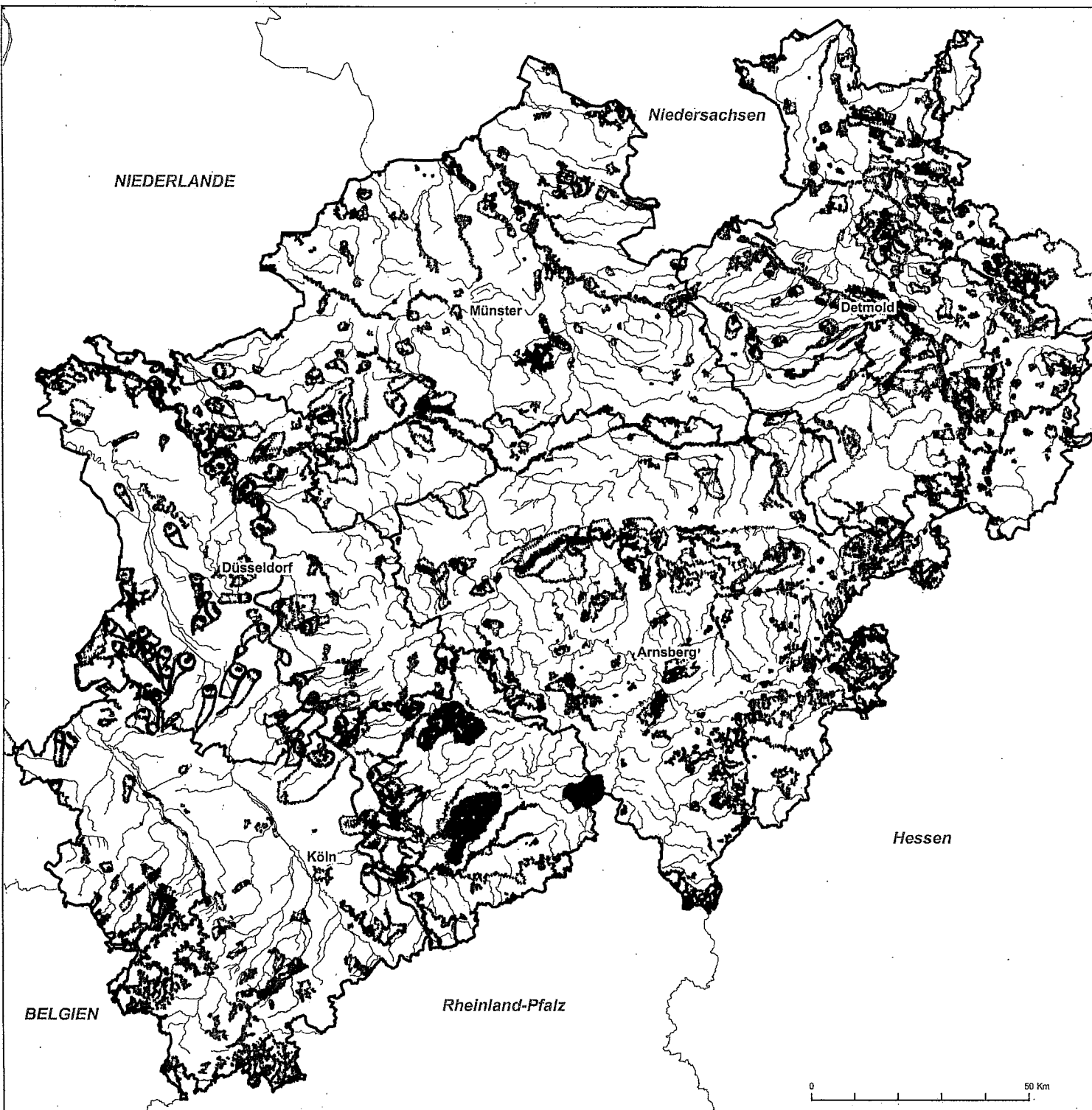
© Geobasisdaten: Länd NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de











### Legende

— Untersuchte Gewässer (Stufe 2)

#### Schutzgebiete

-  FFH-Gebiet (wasserabhängig)
-  Vogelschutzgebiet (wasserabhängig)
-  Festgesetztes Trinkwasserschutzgebiet
-  Festgesetztes Heilquellenschutzgebiet

 Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

#### Schutzgebiete

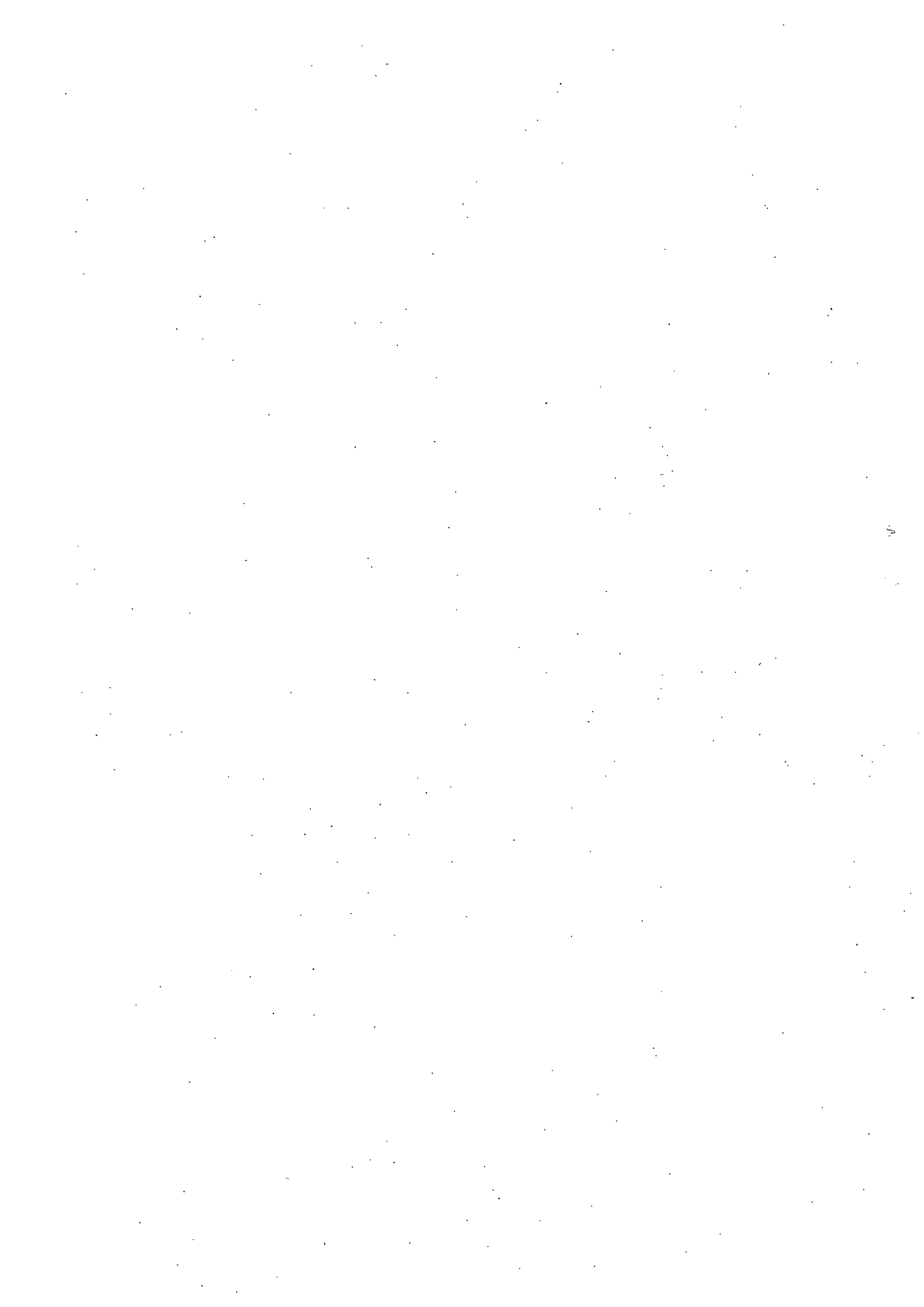
Kartenblatt: Anlage 8

Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW





**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de





## Legende

-  Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
-  Weltkulturerbestätte
-  Historische Stadt- und Ortskerne mit besonderer Bedeutung
-  Grenze Regierungsbezirk

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Durchführung der vorläufigen Bewertung und Festlegung der Risikogebiete nach Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL

### Denkmalgeschützte Objekte

Kartenblatt: Anlage 9  
Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW

**Hydrotec**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de





Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Maas</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Niers</b>			
Dondert	28672	D	4,11	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Gladbach	28614	D	1,90	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hammer Bach	286156	D	5,13	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Issumer Fleuth	2866	D	20,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kleine Niers	28634	D	8,88	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Nennepser Fleuth	28662	D	15,11	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Nette	2862	D	28,29	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Niers	286	D, K	105,17	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Trietbach	286152	D	11,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Rur</b>			
Altdorf-Kirchberg-Koslarer Mühlenteich	282532	K	10,43	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Baaler Bach	28256	K	9,51	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Birgeler Bach	282372	K	7,82	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Boicher Bach	2823792242	K	0,39	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bruchbach	282379224	K	0,58	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Derichsweiler Bach	282386	K	6,70	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Drover Bach (Wiesenbach)	28237922	K	4,49	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ellebach	28252	K	26,86	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Flutgraben	282964	K	4,88	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Gürzenicher Bach	282384	K	4,44	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Haarbach	28282	K	9,49	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Inde	2824	K	40,58	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Kitschbach	28296	K	7,16	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Krauthausen-Jülicher-Mühlenteich	282398	K	4,95	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kreuzau-Niederrau-Dürener Mühlenteich	2823792	K	12,07	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kufferather Bach	282382	K	4,01	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Lendersdorfer Mühlenteich	28238	K	15,08	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Linnicher Mühlenteich	2826	K	13,34	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Malefinkbach	28254	K	10,61	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Merzbach	282534	K	24,02	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Millicher Bach	28258	K	1,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Mühlenbach Ratheim	28272	K	2,62	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Olef	28228	K	13,96	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Omerbach	28246	K	7,49	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rur	282	K	125,14	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Schlichbach	282396	K	5,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Urft	2822	K	34,55	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Vichtbach	28244	K	12,24	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wehebach	28248	K	5,46	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wildbach	282832	K	3,99	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wurm	2828	K	50,54	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Schwalm</b>			
Beeckbach	2842	K	6,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Sonstige Maaszufüsse, nördlicher Teil</b>			
Nierskanal	2854	D	9,74	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Sonstige Maaszufüsse, südlicher Teil</b>			
Rodebach	281822	K	20,31	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Saefeler Bach	2818222	K	12,75	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Ems</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Hase</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Obere Ems</b>			
Aabach	3164	DT	5,50	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Abrooksbach	3134	DT	19,09	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ahrenhorster Bach	324	MS	2,31	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Angel	328	MS	4,08	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Axtbach	314	DT, MS	28,02	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Brochterbecker Mühlenbach	3382	MS	10,90	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Brüggelbach	31722	MS	5,68	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dalkebach	312	DT	21,23	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Dreierwalder Aa / Ibbenbürener Aa	3448	MS	3,40	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ems	3	DT, MS	153,78	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Emsdettener Mühlenbach	336	MS	4,08	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Erlebach	3216	MS	1,03	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eusternbach	31172	DT, MS	8,65	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Flötte	3434	MS	3,80	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Forthbach	31164	DT, MS	7,40	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Giegel Aa	3438	MS	1,80	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Grubebach	3116	DT	22,20	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Hamelbach	3118	DT, MS	6,20	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Hellbach	3282	MS	10,27	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hemelter Bach	338	MS	18,53	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Hessel	316	DT, MS	29,61	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Holzbach (Holtbach)	3154	MS	2,36	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hovebach	31342	DT	2,70	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Knisterbach	312892	DT	12,33	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Laibach / Rhedaer Bach	3136	DT	11,01	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Lichtebach	31328	DT	3,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Loddenbach	3138	DT	10,16	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Lutter	3132	DT	19,34	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Menkebach	3126	DT	1,25	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Münstersche Aa	332	MS	21,90	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ölbach	31284	DT	26,78	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Piepenbach	32892	MS	1,25	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Reiherbach	31324	DT	10,90	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ruthemühlenbach	3444	MS	1,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schaler Aa	342	MS	3,84	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Sennebach	3114	DT	5,87	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Speller Aa	344	MS	18,72	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Spillenbach	317226	MS	1,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Temmingsmühlenbach	3332	MS	2,03	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Trüggelbach	31322	DT	2,19	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Wapelbach	3128	DT	25,27	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Welpelgebach	31326	DT	15,99	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Werse	32	MS	64,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wiechholz Aa	3424	MS	1,17	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Rhein</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Ahr</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Emscher</b>			
Appelbecke	2772114	AR	2,84	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Berne	27728	D	8,64	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Bodelschwingher Bach	27723318...	AR	4,39	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Borbecker Mühlenbach	277284	D	11,05	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Boye	27726	D, MS	13,83	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Breuskesmühlenbach	2772362	MS	4,30	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Deininghauser Bach	2772342	MS	9,41	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Dorneburger Mühlenbach	277246	AR	9,23	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Emscher	2772	AR, D, MS	83,49	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Heilbach	277236	MS	6,68	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Holzbach / Resser Bach	2772392	MS	6,89	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Hörder Bach	277212	AR	6,17	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Hüller Bach	27724	AR, MS	17,20	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Landwehrbach	277234	AR, MS	10,38	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Lanferbach	277256	MS	4,15	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Nathebach	2772116...	AR	2,53	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Nettebach / Frohlinder Mühlenbach	277232	AR, MS	7,97	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Ostbach	2772372	AR	7,13	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Pausmühlenbach	2772862	D	1,72	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Roßbach	27722	AR	7,62	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Rüpingsbach	277216	AR	8,04	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Schellenbruchgraben	277238	MS	3,87	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Schurenbach	27725898	D	2,79	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Schwarzbach	277258	D, MS	13,13	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Sellmannsbach	277254	MS	5,09	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Springbach (Börmchenbach)	277252	MS	5,29	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Stoppenberger Bach	277282	D	4,45	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Erf</b>			
Altendorfer Bach	27422	K	4,07	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bergbach	274452	K	0,97	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bleibach	27448	K	15,96	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Buirer Fließ	274672	K	4,52	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Erf	274	D, K	99,83	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Erpa	2744922	K	0,86	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ersdorfer Bach	274232	K	3,73	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eschweiler Bach	27414	K	5,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eulenbach	27424	K	7,29	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Finkelbach	27474	K	10,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Gillbach	2748	D, K	27,13	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kleine Erf	274732	K	9,23	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kuchenheimer Mühlengraben	274192	K	10,63	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lechenicher Mühlenbach	274492	K	5,16	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Liblarer Mühlengraben	27454	K	10,33	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Lohgraben	2741942	K	1,37	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Mersbach	27416	K	4,85	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Neffelbach	2746	K	34,70	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rotbach	2744	K	36,67	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schießbach (Rodderbach, Flämmerbach)	27428	K	10,07	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Steinbach	27426	K	10,16	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Swistbach	2742	K	28,58	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Veybach	27418	K	19,12	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Vlattener Bach	27446	K	13,38	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Weyer Bach (Hauser Bach)	274182	K	1,45	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Rhein</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Ijsselmeerzuflüsse</b>			
Ahauser Aa	92852	MS	19,49	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Alte Aa (Heggen Aa)	928172	MS	7,42	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Berkel	9284	MS	57,03	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Beurser Bach / Venningbach	928484	MS	2,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bocholter Aa	9282	MS	43,61	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Borkener Aa	92824	MS	3,14	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dinkel	92864	MS	29,02	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Döringbach	928244	MS	1,80	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eschbach (Bösingbach)	92864558	MS	4,09	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Feldbach	928614	MS	2,05	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Holtwicker Bach	92828	MS	11,54	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Honigbach	92842	MS	2,54	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Issel	928	D, MS	52,42	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Kettelerbach	928272	MS	4,34	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Klevesche Landwehr	92818	D, MS	4,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Königsbach	928156	D	5,42	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Laaker Bach	928168	MS	5,09	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Legdener Mühlenbach	928642	MS	2,95	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Moorbach	928462	MS	0,88	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ölbach	92846	MS	13,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rheder Bach	92826	MS	2,98	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schlinge	92832	MS	7,01	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Steinfurter Aa	92862	MS	36,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Strothbach	9286454	MS	5,73	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Thesingbach	928232	MS	1,90	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Varlarer Mühlenbach	928412	MS	7,29	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Vechte	9286	MS	12,33	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wolfstrang	928182	D, MS	0,88	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Kyll</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Lahn</b>			
Banfe	25812	AR	0,60	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Lahn	258	AR	17,86	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Lippe</b>			
Aabach	278244	DT	3,92	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Afte / Wiele	27824	DT	17,34	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Ahse	2786	AR	44,64	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Alme	2782	DT	54,02	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Altenau	27828	DT	20,12	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Amper Bach	2786424	AR	3,80	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Beke	27816	DT	15,76	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Blögge	278642	AR	6,46	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Brandenbäumer Bach / Geseker Bach	27838	AR	9,99	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dattelner Mühlenbach	278794	MS	6,04	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dümmer	278832	MS	2,42	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Ellerbach	278286	DT	25,99	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Enniger Bach	2785998	AR	2,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Funne	27886	AR, MS	4,08	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Gieseler	27852	AR	11,10	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Glasebach	278526	AR	4,35	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Glenne / Haustenbach	2784	AR, DT, MS	33,72	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Hagenbach	278844	MS	4,11	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Hamm bach	27896	MS	3,67	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Heder	278372	DT	11,81	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Rhein</b>			
Heerener Bach	278764	AR	2,25	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Helmerbach	27882	MS	7,71	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Heubach	27888	MS	10,78	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Horne	27874	AR, MS	3,39	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Karpke / Kabach	278242	DT	4,84	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Kettbach	278884	MS	0,92	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kleuterbach	27884	MS	15,99	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Körnebach	278766	AR	6,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Krollbach	278414	DT	10,48	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Kuhbach	278768	AR	7,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Liese	27846	MS	4,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lippe	278	AR, D, DT, MS	220,58	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Loemühlenbach	278924	MS	3,53	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lüerner Bach	278762	AR	7,34	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lüserbach	27876914	AR	4,75	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Massener Bach / Holzwickeder Bach	2787664	AR	6,39	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Midlicher Mühlenbach	2789642	MS	3,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Mühlenbach	278662	AR	9,49	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Nonnenbach	278834	MS	16,27	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Odenheimer Bach	2782844	DT	1,43	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Osterschledde	278382	AR	12,00	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Pader	27818	DT	4,08	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Päder-Alme-Überleitung	278294	DT	1,03	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Quabbe	27858	AR, MS	1,69	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rapphofsmühlenbach	27894	MS	1,93	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Rosenau	27862	AR	15,50	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Röthebach	278182	DT	4,17	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Salzbach	27866	AR	13,03	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Sauer	278284	DT	22,44	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Scheinebach	278396	AR	1,75	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schledde	278622	AR	10,40	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schmittwasser	2782846	DT	4,50	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Schölsbach	278946	MS	2,45	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schwarzbach	278792	MS	8,67	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Selmer Bach / Passbach	278872	AR	6,90	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Seseke	27876	AR	21,01	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Sickingmühlenbach	27892	MS	6,76	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Soestbach	27864	AR	12,20	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Springbach	2781822	DT	2,81	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Steinbeke	27814	DT	2,10	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Stever	2788	AR, MS	54,72	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Störmeder Bach / Ostereider Gotte	278384	AR	6,50	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Sudhoffgraben	27839414	AR	2,54	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Südliche Umflut	278398	AR	2,50	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Trotzbach	27856	AR	10,03	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Weihe	2783982	AR	1,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wienbach	278964	MS	6,82	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Wiescher Bach	27872	AR	3,98	IVU-Anlage <sup>31</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Rheingraben-Nord</b>			
Alpsche Ley - Umleitung	279214	D	0,84	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Anger	2756	D	17,86	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Anrathskanal / Plankendickskendel	27766	D	14,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Anrathskanal II	2776634	D	1,14	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bruckhauser Mühlenbach	277522	D	2,36	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Burbach	2737466	D	4,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Rhein</b>			
Dickelsbach	2758	D	22,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dickopsbach	27314	K	9,96	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Düssel	27392	D	13,51	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eselsbach	273928	D	3,40	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Fossa Eugeniana / Niepkanal	27768	D	9,04	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Frankenforstbach	273566	K	9,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Galkhausener Bach	273746	D	6,67	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Godesberger Bach	27196	K	3,59	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Haarbach	275494	D	3,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hardtbach	27198	K	9,27	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hoxbach	2739288	D	8,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Itter	2738	D	19,88	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Katzenlochbach	271982	K	2,47	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lohberger Entwässerungsgraben	27752	D	6,59	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Mehlemer Bach	27194	K	10,86	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Moersbach / Rheinberger Altrhein	2776	D	30,64	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Nördliche Düssel / Kittelbach	275192	D	14,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ohbach	27192	K	3,35	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Palmersdorfer Bach	2732	K	6,09	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Pulheimer Bach (Glessener Bach)	27373232	K	5,54	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rhein	2	D, K	226,23	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Rheinkanal 1	2734	K	5,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Roisdorfer Bornheimer Bach	27312	K	10,67	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rotbach	2774	D	8,05	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Saaler Mühlenbach	2735662	K	5,95	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Sandbach	2754942	D	5,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schwarzbach	2754	D	12,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Strunde	273568	K	11,70	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Urdenbacher Altrhein / Garather Mühlenbach	27374	D	12,24	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Viehbach	273744	D	4,84	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Xantener Altrhein / Alpsche Ley / Schwarzer Graben	2792	D	18,33	Denkmalschutz <sup>32</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Ruhr</b>			
Albaumer Bach	276624	AR	9,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Arpe	2761696	AR	6,63	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Baarbach	27654	AR	14,28	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Baumbach	276192	AR	2,18	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bieberbach	27646	AR	1,98	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bigge	27664	AR	34,98	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Brederbach	2769792	D	1,68	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Caller Bach	276542	AR	4,66	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Deilbach	27696	AR, D	11,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Elbsche	276916	AR	0,83	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Else	27666	AR	9,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Elspe	276634	AR	3,87	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ennepe	27688	AR	16,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Esselbach	2761684	AR	1,80	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Fretterbach	276652	AR	2,16	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Grüner Bach	276696	AR	1,70	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Hardenberger Bach	276962	D	9,03	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hasper Bach	2768898	AR	5,82	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Heilenbecke	276888	AR	3,19	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Henne	27614	AR	1,71	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Herdecker Bach	276912	AR	2,87	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hönne	2764	AR	32,29	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster  
Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Rhein</b>			
Hundem	27662	AR	8,07	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kelbke	276156	AR	2,09	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Krähe	2761884	AR	1,70	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Krähenberger Bach	276889112	AR	3,11	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lenne	2766	AR	110,88	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lösenbach	2768572	AR	2,51	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Meddenbach / Eibergbachsystem	276956	D	3,01	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Möhne	2762	AR	64,47	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Nahmerbach	276698	AR	3,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Namenlose	2761144	AR	4,33	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Neger	276114	AR	11,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Oester	276664	AR	7,49	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Olpe	276642	AR	2,99	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Öse	27648	AR	10,38	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rahmede	276692	AR	11,70	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rinderbach	27698	D	1,81	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Röhr	27618	AR	20,03	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Ruhmbach	276994	D	3,72	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ruhr	276	AR, D	213,40	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Salweybach	276168	AR	6,86	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Selbecker Bach	276878	AR	2,91	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Settmecke	276184	AR	7,06	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Sorpe	276188	AR	15,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Stefansbach	2768892	AR	2,18	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Valme	27612	AR	4,87	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Veischede	276636	AR	7,66	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Verse	27668	AR	13,09	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Volme	2768	AR	35,65	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Waldbach	276182	AR	1,88	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wannebach	2761794	AR	0,97	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wenne	27616	AR	15,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Westerbach	27624	AR	7,98	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Westiger Bach	276484	AR	8,81	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Sieg</b>			
Agger	2728	K	59,81	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Alche	272174	AR	3,32	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Asdorfer Bach	27218	AR	8,95	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Aubach	2728414	K	0,80	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Auelsbach	272894	K	2,13	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bechbach	2728492	K	3,04	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Birkenbach (Hasselsiefen)	2728798	K	0,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Birlenbach	272148	AR	4,89	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bröl	2726	K	30,47	IVU-Anlage <sup>31</sup>
Dörspe	272818	K	9,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dreisbach	272138	AR	2,13	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Dresbach (Sülz)	2728884	K	1,50	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eipbach	27258	K	2,74	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eisernbach	272176	AR	10,52	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Ellhauser Bach	2728792	K	0,61	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ellinger Bach	272384	K	4,09	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Ferndorfbach	27214	AR	21,00	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hanfbach	27272	K	2,44	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Heller	2722	AR	17,23	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Holzbach	272888	K	1,03	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Jabach	272892	K	1,50	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässertlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Rhein</b>			
Karpenbach	2728796	K	0,85	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kürtener Sülz	272884	K	8,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lauterbach	272788	K	1,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lennefe	272886	K	13,02	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Leppe	27286	K	9,51	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Littfe	272146	AR	7,62	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Netphe	272136	AR	1,63	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Pleisbach	27278	K	13,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rospebach	272834	K	8,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Seßmarbach	272832	K	4,91	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Sieg	272	AR, K	107,22	HWAP/HWVGK <sup>33</sup>
Steinagger	27282	K	5,01	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Sülz	27288	K	38,12	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ülpebach	2728494	K	1,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wahnbach	27274	K	1,82	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Waldröhlbach	27266	K	19,81	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Weiß	27216	AR	9,56	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wendershagener Bach	27238412	K	1,64	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wiehl	27284	K	28,17	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wildenbach	27226	AR	8,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wisserbach	27238	K	8,04	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wolfsbach	27276	K	4,96	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Wupper</b>			
Dhünn	27368	K	15,25	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eschbach	273672	D, K	2,58	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Gaulbach	273616	K	2,15	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hönnige	273614	K	1,21	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Mirker Bach	2736514	D	5,50	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Morsbach	27366	D	12,06	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Mutzbach	273688	K	14,06	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schwelme	27364	D	7,48	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Uelfe	273638	K	7,66	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Weltersbach	2736752	K	0,96	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wiembach	273678	K	2,34	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wupper	2736	AR, D, K	100,28	IVU-Anlage <sup>31</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.



Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Weser</b>			
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Diemel</b>			
Diemel	44	AR, DT	54,39	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Glinde	4432	AR	1,96	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Hoppecke	442	AR	6,10	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Twiste	444	DT	6,28	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Eder</b>			
Benfe	428114	AR	1,38	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bortlingbach	4281326	AR	2,09	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Eder	428	AR	37,46	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Nuhne	4282	AR	18,29	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Odeborn	42814	AR	6,81	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ölfe	42826	AR	6,92	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schwarzenau	428146	AR	1,27	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Wilde Aa	42846	AR	2,20	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
<b>Teileinzugsgebiet:</b>	<b>Weser</b>			
Aa	4526	DT	9,57	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Aa / Johannsbach	464	DT	22,09	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Aue (Bückeburger)	472	DT	7,64	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Babenhauser Bach	464324	DT	2,03	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Baderbach	464612	DT	4,59	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Bega	462	DT	41,37	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Berlebecke	46124	DT	3,52	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Bever	4512	DT	9,68	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Brederbach	462794	DT	1,41	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Brucht	4528	DT	7,70	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Darmühlenbach	46672	DT	2,00	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Diestelbach	4566	DT	7,58	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Ehrser Bach	462792	DT	1,87	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ellersieker Bach	46398	DT	2,48	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Else	466	DT	19,25	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Emmer	456	DT	38,11	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Exter	458	DT	17,14	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Forellenbach	4598	DT	3,92	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Gellershagener Bach	4643242	DT	1,57	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Große Aue	476	DT	36,14	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Grube	4534	DT	8,91	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Heubach	4564	DT	1,66	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ilse	4624	DT	10,70	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Kaarbach	46992	DT	10,10	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kalle / Osterkalle	4596	DT	18,02	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Kleine Aue	47618	DT	9,66	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Lutterbach	4646	DT	7,65	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Mühlenbach	4646126	DT	5,30	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Nethe	452	DT	42,82	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Niese	4568	DT	19,67	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Oldentrupper Bach	464628	DT	6,39	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Öse	4524	DT	3,79	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Ötternbach	4626	DT	12,70	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Passade	4622	DT	4,63	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Putchemühlenbach / Butterbach	46512	DT	3,38	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Rehmerloh-Mennighüffer Mühlenbach	468	DT	6,06	Entscheidung Bezirksregierung <sup>34</sup>
Salze	4628	DT	2,79	Denkmalschutz <sup>32</sup>
Schelpe	45352	DT	4,71	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Schlosshofbach	46432	DT	0,81	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Steinsieksbach	46396	DT	1,45	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>

<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster

Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.

Gewässername	Gewässer- kennzahl	Bezirks- regierung <sup>1</sup>	Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko <sup>2</sup> km	Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Ausweisung <sup>3</sup>
<b>Flussgebiet:</b>	<b>Weser</b>			
Tengerner Bach	4684	DT	3,60	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Uhlenbach / Hundebach	46514	DT	2,57	Sign. Schadensschwelle überschritten <sup>30</sup>
Werre	46	DT	68,54	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Weser	4	DT	116,40	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Westerkalle	45962	DT	7,76	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Wiembecke / Knochenbach	4612	DT	16,20	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Windwehe	46462	DT	3,58	HWAP/HWGK <sup>33</sup>
Wörmke / Ilsebach	45694	DT	6,23	HWAP/HWGK <sup>33</sup>

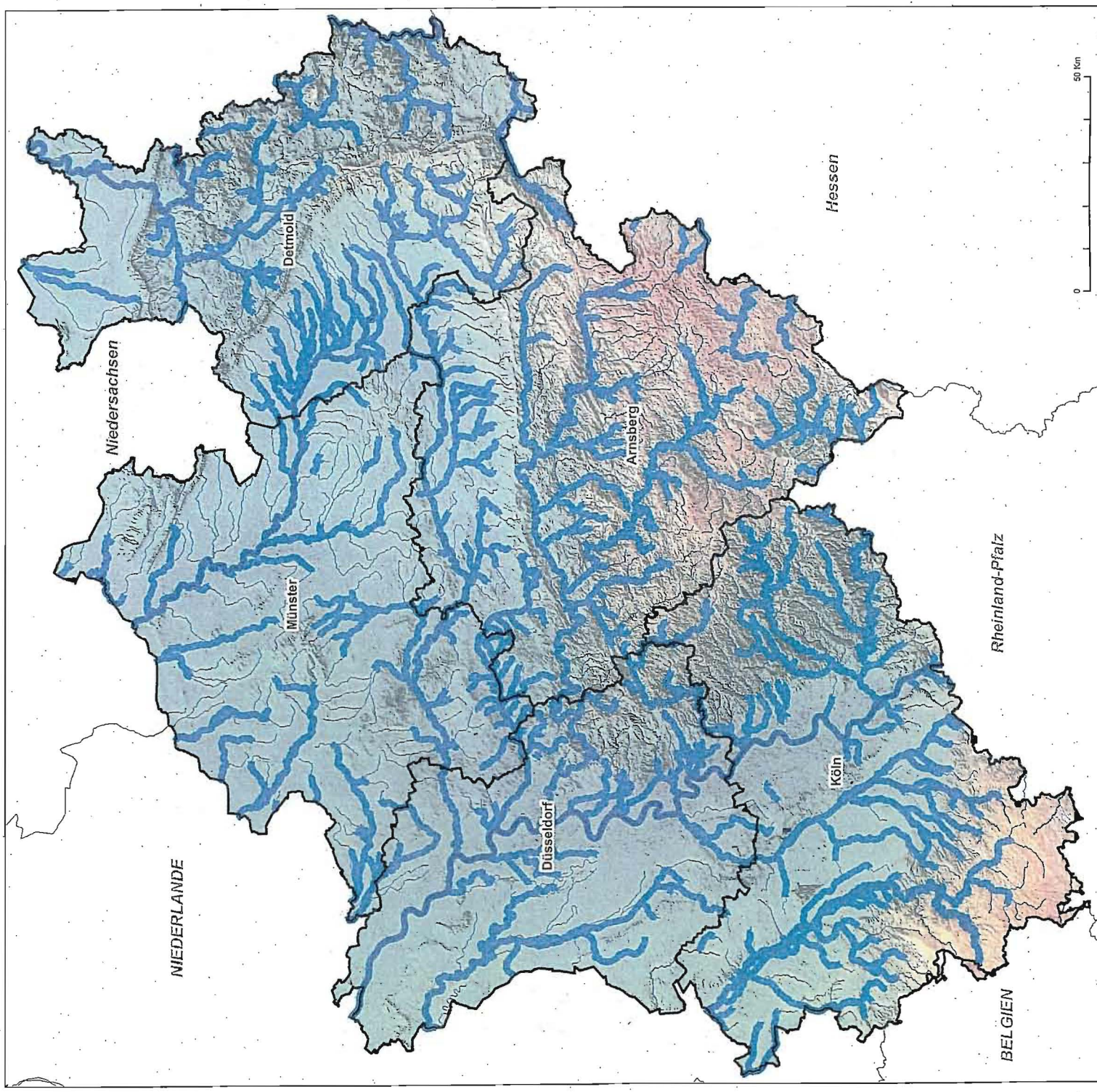
<sup>1</sup> Abkürzungen der Bezirksregierungen:

AR = Arnsberg, D = Düsseldorf, DT = Detmold/Minden, K = Köln, MS = Münster  
Erläuterungen zu den weiteren Fußnoten können der Seite 11 dieser Anlage entnommen werden.





**Erklärungen zu den Fußnoten der Anlage 10**

- <sup>2</sup> Gewässerlänge mit pot. sign. HW-Risiko In dieser Spalte ist die Länge des jeweiligen Gewässerabschnitts zu finden, für den ein potentielles signifikantes Hochwasserrisiko ermittelt wurde. Dieser Abschnitt erstreckt sich von der Mündung bis zum obersten Punkt der Hochwasserrisiko-Festlegung.
- <sup>3</sup> Bewertungsgrundlage für den oberen Abschnitt der HW-Risiko-Festlegung Die Hochwasserrisiko-Festlegung erfolgt für jedes Gewässer dieser Liste ab einem bestimmten Punkt. Welches Kriterium bzw. Schutzgut an dieser Stelle jeweils maßgeblich war, wird in dieser Spalte aufgelistet. Im weiteren Verlauf des entsprechenden Gewässers können weitere Kriterien maßgeblich bzw. weitere Schutzgüter betroffen sein, die hier aber nicht aufgeführt sind
- <sup>30</sup> Signifikante Schadensschwelle überschritten Im oberen Abschnitt der Hochwasserrisiko-Festlegung besteht ein potentielles signifikantes Hochwasserrisiko für die menschliche Gesundheit und wirtschaftliche Tätigkeit.
- <sup>31</sup> IVU-Anlage Im oberen Abschnitt der Hochwasserrisiko-Festlegung besteht ein potentielles signifikantes Hochwasserrisiko für die Umwelt.
- <sup>32</sup> Denkmalschutz Im oberen Abschnitt der Hochwasserrisiko-Festlegung besteht ein potentielles signifikantes Hochwasserrisiko für das Kulturerbe.
- <sup>33</sup> HWAP/HWGK Aufgrund des vorhandenen Hochwasseraktionsplans (HWAP) bzw. der vorhandenen Hochwassergefahrenkarte (HWGK) für das betrachtete Gewässer besteht ein bekanntes potentielles signifikantes Hochwasserrisiko. Der Gewässerabschnitt mit Hochwasserrisiko-Festlegung und die Länge des HWAP/der HWGK sind identisch.
- <sup>34</sup> Entscheidung der Bezirksregierung Aufgrund des bekannten signifikanten Hochwasserrisikos am betrachteten Gewässer hat die zuständige Bezirksregierung die Hochwasserrisiko-Festlegung bestimmt.





**Legende**

-  Untersuchte Gewässer (Stufe 2)
-  Gewässer mit potenziellm signifikanten Hochwasserrisiko
- Relief**
-  843 m ü. NHN  
9 m
-  Grenze Regierungsbezirk



Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen

**Durchführung der vorläufigen  
Bewertung und Festlegung  
der Risikogebiete nach  
Art. 4 und 5 der EG-HWRM-RL**

Karte der Gewässer  
mit potenziellm signifikanten Hochwasserrisiko

Kartenblatt: Anlage 11  
Datum: Feb. 2011

© Geobasisdaten: Land NRW, Bonn / Fachdaten: LANUV NRW



Bachstraße 62 - 64  
52066 Aachen  
E-Mail: mail@hydrotec.de  
www.hydrotec.de