

**Staatliches Umweltamt
Krefeld**



Hochwasseraktionsplan

Nette

Projektphase 1 und 2

**Bestandsaufnahme
Überschwemmungsgebiet
Hochwasserschadenspotenziale
Defizite und Maßnahmen**

Köln, im Juli 2005
Me/br 1.14.5320.1

A E W P L A N G M B H
Abfall - Energie - Wasser
Graeffstraße 5
50823 Köln

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung.....	1
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2. Bestandsaufnahme.....	2
2.1 Darstellung des Gebiets.....	2
2.2 Datenübernahme	12
2.3 Erfassung des vorhandenen Hochwasserschutzes	13
2.4 Überschwemmungsgefährdete Bereiche	16
2.5 Hochwassergefährdung und hochwassergefährdete Objekte.....	17
2.6 Hochwasservorsorge	19
2.7 Zusätzlich erforderliche Daten	22
2.8 Informationssystem Hochwasseraktionsplan Nette (I.H.Nette)	25
3. Ermittlung des Überschwemmungsgebiets Nette.....	27
3.1 Ermittlung des Überschwemmungsgebiets.....	27
4. Ermittlung der Hochwasserschadenspotenziale.....	30
4.1 Allgemeines	30
4.2 Festlegung der hochwassergefährdeten Objekte.....	31
4.3 Ermittlung der Schadensfunktionen	33
4.4 Bestimmung der Hochwasserschadenspotenziale.....	41
5. Ermittlung von Defiziten und Maßnahmen.....	46
5.1 Defizitanalyse.....	46
5.2 Konkretisierung der Handlungsziele durch Maßnahmen.....	49
6. Wirkungsanalyse und Ermittlung der Durchführbarkeit der Maßnahmen	53
6.1 Wirkungsanalyse.....	53
6.2 Ermittlung der Durchführbarkeit, der Prioritäten und der Kosten der Maßnahmen.....	54
Literaturverzeichnis	55

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.1:	Kreise und Kommunen im Einzugsgebiet der Nette	3
Tabelle 2.2:	Vermessungsdaten Krickenbecker Seen und De Wittsee	15
Tabelle 2.3.:	Daten Netteseen und Kälberweide aus dem Naturraumkonzept Nette	16
Tabelle 4.1:	Minimale Geländehöhen, Wasserstände und Überstauhöhen bei HQ100 – Projektphase 1	32
Tabelle 4.2:	Minimale Geländehöhen, Wasserstände und Überstauhöhen bei HQ100 – Projektphase 2	33
Tabelle 4.3:	Struktur LAWA Nutzungskatalog für private Wohnbebauung	34
Tabelle 4.4:	Schadensarten, verursachende Größen und Bezugsgrößen	35
Tabelle 4.5:	Zusammenfassen mehrerer Schlüsselnummern zu einer Gruppe	39
Tabelle 4.6:	Überbaute Fläche mit und ohne Unterkellerung	42
Tabelle 4.7:	Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Grefrath – Campingplatz Waldfrieden (Überstauhöhen: hü = 0,36 m / hü = 0,08 m)	43
Tabelle 4.8:	Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Haus Langenfeld (Überstauhöhe hü = 0,03 m)	44
Tabelle 4.9:	Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Ehemaliges Wasserwerk (Überstauhöhe hü = 0,46 m)	44
Tabelle 4.10:	Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Wankumer Straße (Überstauhöhe hü = 0,07 m)	45
Tabelle 4.11:	Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Wankumer Straße (Überstauhöhe hü = 0,15 m)	45

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3.1:	Überflutungsgebiet, Überschwemmungsgebiet und potenzielles Überflutungsgebiet	28
Abbildung 4.1:	Schadensfunktion Gruppe 2 – Keller – Gebäudeschäden	41

ANHANGVERZEICHNIS

- Anhang 1: Übersichtslageplan M. 1 : 25 000
- Anhang 2: Photodokumentation
- Anhang 3: Befragungsergebnisse
 - Anhang 3.1: Tabellarische Übersicht
 - Anhang 3.2: Antwortschreiben
- Anhang 4: Informationssystem Hochwasseraktionsplan Nette (I.H.Nette)
 - Anhang 4.1: Liste der ArcView – Themen
 - Anhang 4.2: CD – ROM mit dem Informationssystem im ArcView – Format
- Anhang 5: Überschwemmungsgebiet Nette
 - Anhang 5.1: Übersichtslageplan M. 1: 25.000
 - Anhang 5.2: Überschwemmungsgebiet Nette M. 1: 5.000
- Anhang 6: Hochwasserschadenspotenziale
 - Anhang 6.1: Kartenausschnitte
 - Anhang 6.2: Photodokumentation
 - Anhang 6.3: Struktur LAWA Nutzungskatalog – private Wohnbebauung
 - Anhang 6.4: Schadensfunktionen
- Anhang 7: Hydrologischer Längsschnitt

1. EINLEITUNG

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) des Landes Nordrhein-Westfalen hat sich zum Ziel gesetzt, den Hochwasserschutz an den Gewässern zu verbessern. Als Instrument ist hierzu die Erarbeitung von Hochwasseraktionsplänen vorgesehen.

Die Hochwasseraktionspläne enthalten 4 Handlungsziele:

- Minderung der Schadensrisiken
- Minderung der Hochwasserstände
- Verstärkung des Hochwasserbewusstseins
- Verbesserung des Hochwassermeldesystems

Die Aufstellung der Hochwasseraktionspläne stützt sich auf die „Handlungsempfehlung zur Erstellung von Hochwasseraktionsplänen“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser vom August 1999.

Für die Bearbeitung sind umfangreiche Daten zu erheben, zu analysieren und auszuwerten. Sie gliedert sich in folgende Bereiche:

1. Schritt - Bestandsaufnahme der vorhandenen Daten
2. Schritt - Ergänzung der vorhandenen um die fehlenden erforderlichen Daten
3. Schritt - Ermittlung von Defiziten und Maßnahmen
4. Schritt - Wirkungsanalyse

Federführend für die Aufstellung des Hochwasseraktionsplans (HWAP) Nette ist das Staatliche Umweltamt Krefeld, das vom Landesumweltamt unterstützt wird.

Auf dieser Grundlage wurde die AEW Plan GmbH vom Staatlichen Umweltamt Krefeld mit der Aufstellung des Hochwasseraktionsplans Nette mit individuell

angepassten Handlungszielen und auf das Netteeinzugsgebiet abgestimmten Maßnahmen beauftragt. Der Auftrag wurde in 2 Projektphasen unterteilt:

Projektphase 1: Bestandsaufnahme der vorhandenen Daten (Schritt 1)

Projektphase 2: Ermittlung des Überschwemmungsgebiets und der Hochwasserschadenspotenziale (Schritt 2), Ermittlung von Defiziten und Maßnahmen (Schritt 3) sowie die Wirkungsanalyse (Schritt 4) mit der Ermittlung der Durchführbarkeit, der Prioritäten und der Kosten

Die für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets erforderlichen hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen wurden parallel beauftragt und sind inzwischen fertig gestellt [15].

2. BESTANDSAUFNAHME

2.1 Darstellung des Gebiets

Nette und ihre Einzugsgebietsgrenzen

Die Nette, ein Nebenfluss der Niers, entspringt in Viersen-Dülken, Kreis Viersen, durchfließt die Stadt Viersen, die Gemeinde Schwalmtal, die Stadt Nettetäl, die Gemeinde Grefrath und die Gemeinde Wachtendonk und mündet im Norden Wachtendonks in die Niers.

Im Sinne des Hochwasseraktionsplans Nette wird das gesamte Einzugsgebiet der Nette als Aktionsplangebiet definiert. Neben dem Flusslauf werden so auch die Flächen, die zur Abflussbildung beitragen, berücksichtigt.

Das Einzugsgebiet der Nette befindet sich im Regierungsbezirk Düsseldorf und hat eine Größe von ca. 165 km². Im Anhang 1 befindet sich ein Übersichtslageplan des Einzugsgebietes im Maßstab 1:25.000. Die Tabelle 1 listet

die Kommunen und Kreise im Einzugsgebiet der Nette mit ihrem jeweiligen Flächenanteil am Einzugsgebiet auf.

Die Länge der Nette von der Quelle bis zur Mündung beträgt ca. 28,1 km. Zu den Nebengewässern zählen der Graben Renneper Straße, der Sonnenbach, der Pletschbach, der Luidbach, der Mühlenbach, der Königsbach, die Schürkesbach, die Renne, die kleine Renne und der Weyersbach.

In ihrem Verlauf befinden sich insgesamt 12 Seen, die zum Teil durchflossen werden und zum Teil im Nebenschluss liegen. In der Reihenfolge von der Quelle bis zur Mündung sind dies der kleine Breyeller See (5,3 ha), der große Breyeller See (9,2 ha), das Nettebruch (13,2 ha), das Windmühlenbruch (6 ha), das Ferkensbruch (4,5 ha), der kleine De Wittsee (4,5 ha), der große De Wittsee (22,5 ha), die Kälberweide am Nebengewässer Königsbach (5 ha), der Schroliksee (15,5 ha), der Poelvennsee (24,5 ha) und am Nebengewässer Renne das Hinsbecker Bruch (37,5 ha) und das Glabbacher Bruch (36 ha).

Tabelle 2.1: Kreise und Kommunen im Einzugsgebiet der Nette

Regierungsbezirk / Kreis	Kommune	Flächenanteil [km ²]
Regierungsbezirk Düsseldorf		165,0
Kreis Kleve	Straelen	2,6
	Wachtendonk	11,2
Kreis Viersen	Brüggen	20,6
	Grefrath	2,9
	Nettetal	73,5
	Schwalmtal	7,3
	Viersen	38,0
Stadt Mönchengladbach		8,9

Naturräumliche Lage

Das Einzugsgebiet der Nette gehört naturräumlich zur Schwalm-Nette-Platte (südwestlich der Linie Mönchengladbach-Grefrath). Diese Platte ist eine Untereinheit des Naturraumes Niederrheinisches Tiefland und befindet sich im Nordteil der im Venloer Graben abgesunkenen Hauptterrasse. Nach Nordwesten streichende Störungen wölben diese Platten an den Rändern auf und bilden dazwischen die Nette-Ebene. Charakteristisch für diese Situation sind die sehr flachen Wasserscheiden nach Norden, Westen und Süden (70 bis 55 m) ohne scharfe Grenzen. [8]

Die Nette ist ein Flachlandfließgewässer ohne jeden Anschluss an ein Mittelgebirge. Der Ursprung der Nette liegt westlich der Ortslage Dülken am Fuß der rund 7m hohen Geländestufe der Dülkener Störung in 54 müNN. Der Mündungsbereich liegt auf einer Höhe von 27 müNN. Bei einer Länge von ca. 28,1 km ergibt sich hieraus ein mittleres Sohlgefälle von knapp unter 0,1 % bei nur geringfügigen Schwankungen.

Geologie

Der Viersener Sprung grenzt das Krefelder Gewölbe gegen die Venloer Scholle ab. Er entstand nach der variskischen Faltenbewegung als sich Schollen als Horste oder Gräben entlang der Faltungsstrukturen bildeten. Die Venloer Scholle begann sich im Karbon abzusenken (vor ca. 360-290 Mio. Jahren). In ihr liegt das heutige Nettetal.

Vor ca. 30 Mio. Jahren (Oberoligozän) drang das Meer in die Niederrheinische Bucht ein. Durch die allmähliche Abkühlung im Tertiär, die im Quartär schließlich in einen rasanten Temperatursturz mündete, zog sich das Meer nach Norden zurück. Rhein und Maas strömten in die trockengefallenen Meeresflächen und führten große Mengen an Sediment mit. Diese Kiese und Sande lagerten sich über Jahrtausende im gesamten Niederrheinbecken ab. Die ältesten und obersten Ablagerungen bildeten die Hauptterrassen, die sich räumlich auf die Süchtelner Höhen und das Nettetal erstrecken.

Im Osten der heutigen Höhen gruben sich die Fluten in die Hauptterrasse ein und schufen die Mittelterrasse. Der Rhein reichte vom Bergischen Land bis zum Venloer Graben. Er zog sich in Warmzeiten nach Osten zurück. In Kaltzeiten reichte er aufgrund des hohen Schmelzwasseranfalls bis in den Venloer Graben. Hierdurch entstanden Niveauunterschiede entlang des Viersener Sprungs durch temporäre Schichtungen. Westlich der Störung bildete sich eine Senkung aus, wodurch eine Geländestufe entstand. Durch die allmähliche Hebung dieser Kante im östlichen Bereich gelangten nur noch vereinzelte Stromarme des Rheins in den Venloer Graben. Diese Stromarme schnitten Kerben in die Verwerfungskante. Eine dieser Kerben stellt das heutige Durchbruchstal durch die Süchtelner Höhen von der Flootsmühle zur Kovermühle dar.

Durch das Abwandern des Rheins nach Osten in die jüngere Hauptterrasse verschwanden auch vollständig seine Verzweigungen hinein in die Venloer Scholle. Die anfallenden Regen- und Schmelzwässer sammelten sich im heutigen Nette- und Schwalmtal. Die so entstandenen Flüsse führten das Wasser zum Maastal ab. Die langgezogene Spitze des Schroliks und ein Talweg tief in die Venloer Heide deuten an, dass die Nette geradewegs nach Norden abgeflossen sein muss. Der Netteverlauf schwenkte später aus nicht ganz geklärter Ursache nach Osten um und bildete das sogenannte Durchbruchstal.

Vor ca. 10.000 Jahren sank die Venloer Scholle um nahezu drei Meter. Die Schwellen der Höhen wurden ein unüberwindbares Hindernis. Ca. 8.000 bis 3.000 v.Chr. verteilten sich Niederschläge über das ganze Land. Der Abfluss staute sich vor den Höhen bis hinauf in das Nettetal. Es bildeten sich die ersten Niedermoore. [8]

Böden

Im Oberlauf der Nette sind anfangs Gleye mit lehmigen schluffigen Feinsanden anzutreffen. Im südlichen Bereich sind eng angrenzend Pseudogleye aus Flugsanden über Löß oder z.T. umgelagerten Sandlöß vorzufinden.

In höher gelegenen Terrassenstufen grenzen terrestrische Böden an, zum größten Teil Podsol-Braunerden, bestehend aus Flugsanden über Löß (Pleistozän) oder aus Braunerden, die z.T. pseudovergleyt sind und aus Lößsanden bestehen.

Ab dem De Wittsee verläuft die Nette durch Niedermoortorf.

Im Unterlauf der Nette hinter der Süchtelner/Hinsbecker Höhe ab der Nette-Mühle treten Gleye aus lehmig-tonigen Bach- und Flussablagerungen auf, die über der Niederterrasse und Oberer Mittelterrasse (Pleistozän) liegen. Dort angrenzend sind Gleye z.T. mit geringmächtiger Flugsand- und lehmiger Hochflutsanddecke anzutreffen. [8]

Klima

Das Klima im Einzugsgebiet der Nette unterliegt dem maritimen Einfluss des Atlantik. Es ist relativ mild und ausgeglichen. Charakteristisch ist ein hoher Bewölkungsgrad und eine hohe Luftfeuchtigkeit.

Die täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen sind gering. Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt zwischen 9°C und 10°C. Es gibt ca. 30 Sommertage mit Temperaturen über oder gleich 25°C, ca. 80 Frosttage mit Temperaturen zeitweilig unter 0°C und weniger als 20 Eistage mit Temperaturen ganztägig unter 0°C.

Die langjährige mittlere Niederschlagssumme (1955 – 2000) beträgt 708 mm/Jahr bei einer Schwankungsbreite von 450 bis 950 mm/Jahr.

Extreme Niederschläge mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren erreichen Niederschlagshöhen von 80 – 120 mm in 1 – 6 Tagen.

Der Wind weht zumeist aus südwestlichen bis nordwestlichen Richtungen.

Hydrologie

Grundwasser

Aufgrund der Absenkung des Grundwassers um 40 cm durch den Braunkohlebergbau ist der Oberlauf der Nette bis zur Kläranlage Dülken trocken gefallen. Der derzeitige Flurabstand beträgt 80 bis 130 cm. Im weiteren Verlauf der Nette steigt der Grundwasserstand sowohl an der Nette selbst als auch an den Nebenbächen auf 0 bis 40 cm unter Flur an.

Das Grundwasser tritt in den Tälern der Nette und ihrer Zuflüsse als bodenbildender Faktor oberflächennah auf. Durch teilweise wasserundurchlässige Ton-schichten gibt es im Nettegebiet mehrere Grundwasserhorizonte. Die unterschiedlichen Grundwasserströme sind durch Fenster miteinander verbunden. An verschiedenen Stellen besonders im Hangbereich der Süchtelner Höhen tritt bedingt durch wasserundurchlässige Schichten Grundwasser nach außen. An diesen Quellen oder Quelltöpfen bilden sich kleine Rinnsale oder Hangmoore. Die schwankenden Grundwasserstände werden verursacht durch unterschiedliche Niederschlagsverhältnisse sowohl im Jahresgang als auch jahreweise.

Die Grundwasserneubildung hängt ausschließlich von der Versickerung der lokalen Niederschläge ab. Besonders die Bereiche mit sandigem und kiesigem Untergrund gelten als Grundwassererneuerungsgebiete, da dort mehr Niederschlagswasser versickert als abfließt oder verdunstet, sofern keine künstliche Entwässerung erfolgt. Diese Bereiche werden häufig zur Grundwasserförderung genutzt. Die Gewinnungsanlagen fördern das Wasser aus dem zweiten Grundwasserstockwerk.

Oberflächengewässer

Das Einzugsgebiet der Nette wird durch ein dichtes Gewässernetz aus 10 Nebengewässern, die ihrerseits wiederum durch zahlreiche Entwässerungsgräben beaufschlagt werden, und 12 Seen entwässert.

Die bei Dülken entspringende Nette führt erst ab dem Klärwerk Dülken ständig Wasser. Durch die obengenannte intensive Nutzung des Grundwassers und durch den fehlenden Anschluss an ein Mittelgebirge ist die Niedrigwasserführung deutlich geringer als in mittelgebirgsbeeinflussten Gewässern.

Die seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts erfolgte Laufverkürzung um 6 % und die daraus resultierende Gefälleerhöhung hatte nur unwesentlichen Einfluss auf die Abflusssdynamik der Nette.

Die Tieferlegungen und Begradigungen der Nette-Nebengewässer, die Anlage von Entwässerungsgräben und der Anschluss von Kanalisationen an die Fließgewässer führte bei Regenereignissen zu beschleunigten Abflüssen, die zu erhöhten Abflussspitzen in der Nette führten. Ein weitere Folge war der erhöhte Nährstoff- und Sedimenteintrag.

Aufgrund der seit Jahrzehnten durchgeführten Entwässerungspraxis wird das Bodenwasser vor der Versickerung in das obere Grundwasserstockwerk abgeleitet. Dies hat zur Folge, dass die Grundwasserneubildung verhindert wird. Der zusätzliche Einfluss der Sümpfungen im Braunkohletagebau führt dazu, dass in Trockenwetterzeiten nahezu sämtliche Gewässeroberläufe (Ausnahme Schürkesbach) und Entwässerungsgräben trocken fallen.

Landnutzung

Im gesamten Einzugsgebiet der Nette findet außerhalb der Siedlungsräume eine intensive landwirtschaftliche Nutzung der Flächen statt. Der Anteil der landwirtschaftlichen Flächen am gesamten Einzugsgebiet beträgt ca. 70 %. Diese setzt sich aus ca. 85 % Ackerfläche, 10 % Dauerkulturen und 5 % Grünland zusammen.

Der Waldanteil am Gesamteinzugsgebiet liegt bei ca. 15 %. Der prozentuale Anteil der Wasserflächen im Einzugsgebiet beträgt in etwa 1 %.

Versiegelung

Im Einzugsgebiet des Pegels Boisheim/Nette sind insgesamt 12 km² kanalisiert. Dies entspricht einem Anteil von 28 %. Der mittlere Versiegelungsgrad der kanalisierten Fläche beträgt ca. 0,40. Nur ca. 10 % des Einzugsgebietes sind versiegelt. [7]

Im Zwischeneinzugsgebiet bis zum Pegel Sassenfeld/Nette ist als größere, zusammenhängende, kanalisierte Fläche nur der südliche Teil von Lobberich zu nennen. Der Anteil der kanalisierten, versiegelten Fläche am Zwischeneinzugsgebiet beträgt ca. 5 %. [7]

Das Einzugsgebiet Pegel Haus Langenfeld (Pegel Sassenfeld/Nette bis Mündung Niers) hat ein Gesamtgröße von ca. 81 km². Der Anteil der kanalisierten Fläche beträgt ca. 20 % bei einem mittleren Versiegelungsgrad von 0,50. Der Anteil der versiegelten Fläche am gesamten Einzugsgebiet beträgt ca. 10 %. [7]

Wasserwirtschaft

Der Netteverband mit Sitz in Nettetal-Leuth ist für die Unterhaltung der Nette und für den Hochwasserschutz im gesamten Netteinzugsgebiet zuständig. Durch Zusammenlegung der Wasser- und Bodenverbände "Obere Nette", "Am Königsbach", "Untere Nette" und der Zuweisung der Einzugsgebiete des Schürkesbaches und des Weyersbaches vom Wasser- und Bodenverband "Wankumer Heide" ging am 1. Januar 1969 der Wasser- und Bodenverband Nette und 1981 der Netteverband hervor.

Die Schwerpunkte der Tätigkeit an den oberirdisch fließenden Gewässern und deren Anlagen umfassen:

- Ausbau einschließlich naturnahem Rückbau und Unterhaltung, Regelung des Wasserabflusses einschließlich des Ausgleichs der Wasserführung und Sicherung des Hochwasserabflusses,

- Be- und Entwässerung von Grundstücken sowie Bodenverbesserungsmaßnahmen,
- Herrichtung, Erhaltung und Pflege von Flächen und Anlagen zum Schutze des Naturhaushaltes, des Bodens und der Landschaftspflege im Zusammenhang mit der Durchführung von Verbandsaufgaben,
- Sanierung und Restaurierung von Seen.

Zudem betreibt der Netteverband folgende Anlagen:

- 11 Hochwasserrückhaltebecken
- 8 Sickerbecken
- 2 Sickeranlagen
- 23 Sand- bzw. Sedimentfänge
- 8 Stauanlagen
- 2 Rechenanlagen
- 4 Schussrinnen und Sohlstufen
- 7 Eigene Pegelstationen
- 2 Furten

Schutzgebiete

Die Schutzgebiete im Einzugsgebiet der Nette wurden in dem Übersichtslageplan im Maßstab 1: 25 000 graphisch dargestellt (Anhang 1). Aufgenommen wurden die Naturschutzgebiete (NSG), die Landschaftsschutzgebiete (LSG), die Gebiete der Fauna-Flora-Habitat (FFH) – Richtlinie sowie die Wasserschutzgebiete (WSG).

Gebietsentwicklungsplan der Bezirksregierung Düsseldorf (GEP99)

Im GEP99 werden Ziele für die Wasserwirtschaft definiert. [1] Relevant für den Hochwasseraktionsplan ist das Ziel 3 im Kapitel 3.10 Wasserwirtschaft. Dies lautet:

„Überschwemmungsgebiete sind zu erhalten und nach Möglichkeit zurückzugewinnen. Diese Bereiche sollen von entgegenstehenden Nutzungen, insbesondere von Bebauung, freigehalten werden und sind als Bereiche für den Schutz der Natur oder für den Schutz der Landschaft und die landschaftsorientierte Erholung dargestellt. Bebaute Gebiete sind vor Hochwasser zu schützen.“

Im GEP99 sind Gebiete, die vorrangig Freiraumfunktionen erfüllen oder erfüllen sollen, ausgewiesen. Diese Gebiete sind bei allen nachfolgenden Planungen zu berücksichtigen und von Bauungen freizuhalten. Die Vorrangflächen im Netteeinzugsgebiet mit Freiraumfunktion zum Schutz der Natur (Legende 2.da) wurden in das Informationssystem zum Hochwasseraktionsplan Nette übernommen.

2.2 Datenübernahme

Die Daten für den Hochwasseraktionsplan Nette wurden vom Staatlichen Umweltamt Krefeld, dem Netteverband in Nettetal-Leuth, der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten in Recklinghausen, den betroffenen Kreisen Mönchengladbach, Viersen und Kleve sowie den an die Nette angrenzenden Städten / Gemeinden Viersen, Schwalmtal, Nettetal, Grefrath, Straelen und Wachtendonk übernommen.

- Topographische Übersichtskarten M 1:200 000 (LVermA), 2 Blätter
- Topographische Karten M 1:100 000 (digital), 3 Blätter
- Topographische Karten M 1:50 000 (digital), 8 Blätter
- Deutsche Grundkarten M 1:5 000 (digital)
- Digitales Geländemodell DGM 5 (LVermA)
- Digitales Geländemodell DGM 25 (LVermA)
- Gewässerstationierungskarten M 1:25 000 (digital, sobald freigegeben)
- Einzugsgebietsgrenze der Nette (digital)
- Verwaltungsgrenzen NRW (digital)
- Verbandsgrenze des Netteverbandes (digital)
- Gebietsentwicklungsplan für den Regierungsbezirk Düsseldorf GEP99 (analog) (Flächen mit Freiraumfunktion bzw. zum Schutz der Natur digitalisiert) [1]
- Flächennutzungspläne soweit hochwasserrelevant (bei den Kommunen)
- Naturschutzgebiete / Landschaftsschutzgebiete / FFH – Gebiete (digital)
- Wasserschutzgebiete (digitalisiert nach GEP99) [1]
- Naturraumkonzept Nette (Bericht und Karten digital als tif-Dateien mit Koordinaten) [7,8.9]
- Steuerung der Netteseen (Bericht und Karten analog) [10]
- Sanierung der Nette zwischen De Wittsee und Leuther Mühle (Bericht und Karten analog) [12]
- Sanierung des Nettedamms im Naturschutzgebiet Sekretis (Bericht und Karten analog) [11]
- Überschwemmungsgrenzen 1905 (digital und Karten)

- Gewässerkundliche Jahrbuchseiten
 - o Boisheim/Nette (2002) (Landespegel)
 - o Sassenfeld/Nette (2002) (Landespegel)
 - o Floomühle/Nette (2002) (Landespegel)
 - o Haus Langenfeld/Nette (2002) (Landespegel)
- Abflüsse HQ 5 und HQ 100 der Nette und aller Nebengewässer [7]
- Wasserstände HQ 5 und HQ 100 der Nette und aller Nebengewässer [7]
- Unterlagen der Bauwerke im und am Gewässer (beim Netteverband und den Wasserbehörden)
- Daten der Netteseen (Netteverband, analog)
- Bauvorsorge in Bebauungsplänen der Kommunen
- HW-Schadensmeldungen (NV, Kreise, Kommunen)
- Hochwasserwarn-, -meldedienst, -vorhersage
- Alarm- und Einsatzpläne (NV, Kreise, Kommunen)
- Hochwasserversicherungsmöglichkeiten
- Tiefenkarten mit morphometrischen und topographischen Angaben der Krickenbecker Seen und des De Wittsees

2.3 Erfassung des vorhandenen Hochwasserschutzes

In einer Photodokumentation wurden folgende potentiell hochwasserrelevante Bauwerke und Hochwasserschutzeinrichtungen sowie potentiell gefährdete Objekte zusammengestellt (Anhang 2).

- (1) Gebäude oberhalb Klärwerk Dülken (Abb. 1)
- (2) Klärwerk Dülken (Abb. 2)
- (3) Durchlass Mauswinkel (Abb. 3)
- (4) Gebäude oberhalb Viersen-Boisheim (Abb. 4)
- (5) Rechen am Einlauf Breyeller See (Abb. 5)
- (6) Stauanlage am Auslauf Breyeller See (Abb. 6 und 7)
- (7) Rechen und Stauanlage am Auslauf Nettebruch (Abb. 8 und 9)

- (8) Gebäude unterhalb Auslauf Nettebruch (Abb. 10)
- (9) Stauanlage am Auslauf Windmühlenbruch (Abb. 11 und 12)
- (10) Stauanlage am Auslauf Ferkensbruch (Abb. 13 und 14)
- (11) Leuther Mühle (Abb. 15 und 16)
- (12) Deichstrecke zwischen De Wittsee und Schroliksee (Abb. 17 und 18)
- (13) Abschlag Nettekühlen (Abb. 17)
- (14) Floomühle (Abb. 19 und 20)
- (15) Gebäude oberhalb Nettemühle (Abb. 21)
- (16) Nettemühle (Abb. 22 und 23)
- (17) Stauanlage Frieters
- (18) Vorster Mühle
- (19) Haus Langenfeld (Abb. 24 und 25)
- (20) Wohngebäude unmittelbar an der Nette im Bereich der Gemeinde Wach-
tendonk - Wankumer Straße, An der Nette, Orgelsgarten (Abb. 26 bis 30)
- (21) Stauanlage am Auslauf Kälberweide (Abbildung 31 und 32)

Die Abbildungen 1 und 2 im Anhang 2 zeigen die gefährdeten Objekte (1) und (2). Aufgrund des Bewuchses und der Lage zum Gewässer ist die Darstellung des Zusammenhangs zwischen Gewässer, Objekt und Gefährdung mittels Photo nicht möglich.

Nettedämme

In dem Netteabschnitt zwischen Abschlag Nettekühlen und Schroliksee befindet sich rechtseitig ein ca. 2,0 km langer Damm. Durch den Einfluss von Bissam und Nutria ist die Standsicherheit nicht mehr gewährleistet. In einigen Bereichen kommt es zu Dammdurchbrüchen. Eine aktuelle Vermessung oder eine aktuelle kartographische Dokumentation dieses Abschnittes liegt nicht vor.

Retentionsräume

Im Netteinzugsgebiet befinden sich 12 Seen. Diese Seen sind gewässerkundlich als Teiche zu bezeichnen, da sie künstlich durch Austorfen geschaffen und anschließend für den Mühlenbetrieb aufgestaut wurden. Diese künstlich geschaffenen Retentionsräume halten große Wassermassen beim Ablauf einer Hochwasserwelle zeitweise zurück und reduzieren dadurch den Spitzenabfluss erheblich.

Im November 2001 wurden die Krickenbecker Seen und der De Wittsee im Auftrag des Landesumweltamtes NRW morphometrisch und topographisch neu vermessen. Die Ergebnisse dieser Vermessung sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2.2: Vermessungsdaten Krickenbecker Seen und De Wittsee

	Fläche [ha]	Volumen [Mio. m³]	Umfang [m]	Mittlere Tiefe [m]	Maximale Tiefe [m]
De Wittsee (klein + groß)	29,6	0,34	4990	1,15	2,20
Schroliksee	16,8	0,19	2210	1,15	1,80
Poelvennsee	23,0	0,17	2330	0,75	1,50
Glabbacher Bruch	37,4	0,62	3070	1,65	2,80
Hinsbecker Bruch	38,9	0,57	3980	1,45	2,60

Eine Vermessung der Ufer- und Randbereiche erfolgte im Rahmen dieser Vermessung nicht.

Die oberhalb gelegenen Netteseen und die Kälberweide haben Auslaufbauwerke. Aktuelle Vermessungen der Auslaufbauwerke und der Seen liegen

derzeit nicht vor. Die in Tabelle 3 aufgeführten Daten sind dem Naturraumkonzept Nette entnommen.

Tabelle 2.3:: Daten Netteseen und Kälberweide aus dem Naturraumkonzept Nette

	Fläche [ha]	Volumen [Mio. m³]	Mittlere Tiefe [m]
Breyeller See	14,5	0,19	1,30
Nettebruch	13,2	0,18	1,30
Windmühlenbruch	6,0	0,06	1,00
Ferkensbruch	4,5	0,05	1,20
Kälberweide (Königsbach)	5,0	0,03	0,50

Begehung

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde auf eine vollständige Begehung der Nette verzichtet und nur einzelne Bereiche und Bauwerke (s.o.) aufgesucht und fotografisch dokumentiert.

2.4 Überschwemmungsgefährdete Bereiche

Folgende Informationen zu den überschwemmungsgefährdeten Bereichen wurden in das Informationssystem aufgenommen:

- Überschwemmungsgebiete 1905 (digital und Karten)
- Überschwemmungsgebiete aus Naturraumkonzept Nette 1994 (von Karten digitalisiert)

Im Rahmen des Naturraumkonzeptes Nette wurden im Netteinzugsgebiet flächendeckend Überschwemmungsgebiete basierend auf einem HQ 100 ermittelt. [7] Diese Überschwemmungsgebiete wurden basierend auf Planungen bestimmt, die so nicht umgesetzt worden sind. Des Weiteren entspricht die

Ermittlung nicht mehr dem gegenwärtigen Stand der Technik (vgl. Abschnitt 2.7).

2.5 Hochwassergefährdung und hochwassergefährdete Objekte

Der Netteverband, die Kreise sowie die betroffenen Kommunen wurden zur Hochwassersituation in ihrem Verantwortungsbereich befragt.

Neben dem Netteverband wurden zwei Kreisen und sechs Städten / Gemeinden folgende Fragen vorgelegt:

1. Liegen Ihnen Hochwasserschadensmeldungen von Eigentümern vor?
Wenn ja, welche Gebäude / Flächen waren vom Hochwasser betroffen?
2. Sind Ihnen hochwassergefährdete Bereiche bekannt? Welche Gebäude / Flächen sind betroffen? Gibt es eine Abschätzung des Schadenspotenzials?
3. Gab es in Ihrem Kreis / Stadt / Gemeinde bei Hochwasser Einsätze der Feuerwehr oder des Technischen Hilfswerkes?
4. Gibt es festgesetzte oder im Festsetzungsverfahren befindliche Überschwemmungsgebiete, die im beiliegenden Kartenausschnitt nicht berücksichtigt sind?
5. Gibt es in Flächennutzungsplänen hochwasserrelevante Aussagen, sind bestimmte Bereiche für den Hochwasserschutz freizuhalten?
6. Gibt es in Bebauungsplänen Aussagen zur Bauvorsorge (z. B. wasserdichte Kellerwanne, Standsicherheit ...). Welche Plangebiete sind betroffen?

7. Gibt es Alarm- und Einsatzpläne beim Kreis / Stadt / Gemeinde für den Hochwasserfall?

Die Antworten sind in der tabellarischen Übersicht (Anhang 3.1) zusammengefasst. Die vollständigen Antwortschreiben sind im Anhang 3.2 dokumentiert.

Hochwasserschadensmeldungen liegen nur für den Bereich der Stadt Viersen vor. Hier wurden nach Starkregenereignissen Überschwemmungen in den Bereichen der Netteniederung gemeldet. Es ist für diesen Bereich nicht eindeutig erwiesen, dass diese Überschwemmungen aus einer Überlastung der Nette resultieren. Die Ursachen sind in weiteren Untersuchungen zu klären.

Im Bereich der Ortslage Wachtendonk klagten Anwohner je nach Grundwasserstand und Niederschlag über Wasser im Keller. Außerhalb der Ortslage Wachtendonk werden in den Wintermonaten regelmäßig Wiesenflächen überflutet.

Die Befragung der Kreise, Städte und Gemeinden beschränkte sich auf den Flussschlauch der Nette. Die Stadt Viersen, die Gemeinde Schwalmtal und der Netteverband wiesen zusätzlich auf Überflutungen von Nebengewässern und Gewässergräben im Netteinzugsgebiet nach Starkregenereignissen hin.

In den Flächennutzungs- und Bebauungsplänen der befragten Städte und Gemeinden existieren keine hochwasserrelevanten Aussagen oder Aussagen zur Bauvorsorge. Im Entwurf des Flächennutzungsplanes der Stadt Nettetal sind hochwassergefährdete Bereiche gemäß Naturraumkonzept Nette vermerkt.

Bei den Kreisen Viersen und Kleve existieren Gefahrenabwehrpläne für Großschadensereignisse. Beim Kreis Viersen steht für den Hochwasserfall zusätzlich ein Wasserrettungszug mit Tauchern zur Verfügung.

Folgende als potentiell gefährdet eingestufte Bereiche sind bei den weiteren Untersuchungen besonders zu berücksichtigen:

- Klärwerk Dülken
- Gebäude oberhalb Viersen Boisheim
- Gebäude unterhalb Auslauf Nettebruch
- Gebäude am Auslauf Windmühlenbruch
- Leuther Mühle
- Floomsmühle
- Nettemühle
- Vorster Mühle
- Gebäude unmittelbar an der Nette im Bereich der Ortslage Wachtendonk - Wankumer Straße, An der Nette, Orgelsgarten

Im Jahre 2001 wurde die Nette oberhalb des Durchlasses Mauswinkel in den Graben Renneper Straße umgeleitet und unterhalb des Durchlasses Mauswinkel wieder in die Nette eingeleitet. Die verbleibende Restwassermenge im alten Nettebett beträgt bei einem Hochwasser ca. 25% des Gesamtabflusses, wodurch keine Hochwassergefährdung für die Gebäude am Durchlass Mauswinkel mehr besteht.

Rechen, Auslaufbauwerke und Stauanlagen werden in den weiteren Untersuchungen nicht als potentiell gefährdet eingestuft. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass ein Versagen dieser Bauwerke zu Problemen in den Mündungsbereichen der Nebengewässer führt. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass Durchlässe und Brückenbauwerke an der Nette Gefahrenpunkte bei Hochwasser darstellen. Eine mögliche Gefahr besteht hier in der Verringerung des Abflussquerschnittes durch Treibgut. (Verklausung).

2.6 Hochwasservorsorge

Die Hochwasservorsorge umfasst 4 Einzelstrategien: die Flächenvorsorge, die Bauvorsorge, die Verhaltensvorsorge und die Risikovorsorge.

Flächenvorsorge

Mit der Flächenvorsorge wird das Ziel verfolgt, möglichst kein Bauland in überschwemmungsgefährdeten Gebieten auszuweisen. Diese Strategie muss in erster Linie von den öffentlichen Planungsträgern bei der Aufstellung von Raumordnungs- und Landschaftsplänen sowie von Flächennutzungs- und Bebauungsplänen berücksichtigt werden.

Im Gebietsentwicklungsplan 1999 für den Regierungsbezirk Düsseldorf sind Gebiete, die vorrangig Freiraumfunktionen erfüllen oder erfüllen sollen, ausgewiesen. Diese Gebiete sind bei allen nachfolgenden Planungen zu berücksichtigen und von Bebauungen freizuhalten.

Die Vorrangflächen an der Nette zum Schutz der Natur (Legende 2.da) wurden in das Informationssystem zum Hochwasseraktionsplan Nette übernommen.

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete nach § 32 WHG und § 112 ff LWG liegen im Netteeinzugsgebiet nicht vor. Im Flächennutzungsplanentwurf der Stadt Nettetal sind hochwassergefährdete Bereiche gemäß Naturraumkonzept Nette vermerkt. Die flächendeckende Festsetzung von Überschwemmungsgebieten entlang der Nette steht noch aus.

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete sind ein wichtiges Instrument zur Durchsetzung der Flächenvorsorge als eine Strategie der Hochwasservorsorge.

Bauvorsorge

Mit der Strategie der Bauvorsorge wird das Ziel verfolgt, dass in hochwassergefährdeten Bereichen durch angepasste Bauweisen und Nutzungen die Hochwasser wesentlich geringere Schäden verursachen. Bei Hochwasser kann das Wasser durch den Anstieg des Grundwasserspiegels und / oder durch das auf der Oberfläche abfließende Wasser ins Gebäude eindringen, die Standsicherheit gefährden sowie Außenanlagen und Infrastruktureinrichtungen gefährden.

Entsprechende Vorsorge Maßnahmen sind vom jeweiligen Eigentümer durchzuführen. Informationen zur Gefährdung sind von den zuständigen staatlichen Behörden bereitzustellen.

Verhaltensvorsorge

Die Strategie der Verhaltensvorsorge setzt eine frühzeitige Warnung vor möglichen extremen Hochwasserabflüssen voraus, um rechtzeitig schadensmindernde Maßnahmen vor Ort umzusetzen.

Die Datenrecherche hat gezeigt, dass für die Nette keine Hochwasserwarndienste, Hochwassermelddienste, Hochwasservorhersage und Betriebspläne vorliegen. Alarm- und Einsatzpläne wurden bisher nicht aufgestellt.

Risikovorsorge

Mit der Risikovorsorge wird das Ziel verfolgt, für die unvermeidbaren Schäden finanzielle Rücklagen, zum Beispiel in Form von Versicherungen, zu schaffen.

Die Versicherungswirtschaft bietet als Ergänzung zur allgemeinen Wohngebäudeversicherung oder als Ergänzung zur Sturmversicherung bei gewerblichen Risiken die Möglichkeit an, weitere Elementarschäden z. B. durch Überschwemmungen zu versichern.

Welche Risikoklasse (Zonierung) das Gebiet der Nette hat, kann derzeit noch nicht allgemein beantwortet werden, da das Informationssystem der Versicherungswirtschaft ZÜRS (Zonierungssystem für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen) noch nicht fertiggestellt ist.

Damit sind Schäden durch ein Nettehochwasser im Sinne des Hochwasseraktionsplanes (Ausuferung und Überschwemmung) grundsätzlich versicherbar, wobei die Kosten einer solchen Versicherung im Einzelfall bei den Versicherungen zu erfragen sind. Aber nicht alle Schäden, die durch Wasser entstehen sind mitversicherbar. Dies trifft insbesondere auf Schäden durch hohe Grundwasserstände zu.

Für die Umsetzung der notwendigen, meist längerfristigen Maßnahmen ist es unabdingbar, der Öffentlichkeit ständig die Notwendigkeit der Hochwasservorsorge vor Augen zu führen und die Erinnerung an Überschwemmungsgefährdung und Schadensrisiken wach zu halten. Das Hochwasserbewusstsein und das Wissen um die Gefahr bei der direkt vom Hochwasser betroffenen und bedrohten Bevölkerung muss präsent bleiben, auch wenn mehrere Jahre kein Hochwasser in diesem Bereich aufgetreten ist.

2.7 Zusätzlich erforderliche Daten

Die durchgeführte Bestandsaufnahme war der 1. Schritt bei der Aufstellung des Hochwasseraktionsplans Nette. Sie hat gezeigt, dass für die Bearbeitung der nachfolgenden Schritte:

2. Ergänzung der vorhandenen um die fehlenden erforderlichen Daten
3. Ermittlung von Defiziten und Maßnahmen
4. Wirkungsanalyse

die erforderlichen Daten für die Nette weitgehend bei den betroffenen Behörden, Verbänden und Institutionen vorliegen.

Defizite wurden bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten und der zugehörigen Wasserspiegellagenberechnung, die nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechen, festgestellt.

Des Weiteren haben sich aufgrund der Stadtentwicklung der Städte und Gemeinden im Einzugsgebiet der Nette seit der Erstellung des hydrologischen Gebietsmodells im Jahre 1994 Änderungen ergeben. Hierbei handelt es sich beispielsweise um veränderte Versiegelungsgrade, Regenrückhaltungen und Netteinleitungen.

Überschwemmungsgebiete

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten konkretisiert die Überschwemmungsgrenzen nach Maßgabe bestimmter Jährlichkeiten und auf Grundlage geeigneter wasserwirtschaftlicher Verfahren. Sie ist Voraussetzung für die Genehmigungsvorbehalte und Gebote der §§ 113 und 114 des Landeswassergesetzes (LWG).

Im Rahmen des Naturraumkonzeptes Nette wurden mit dem hydrologischen Gebietsmodell der Abfluss für ein 100-jährliches Hochwasserereignis bestimmt. Die Daten der Netteseen und der Kälberweide wurden dem „Gewässerkundlichen Gesamtplan Nette“ [13] und der „Steuerung der Netteseen“ [10] entnommen. Anschließend wurde mit dem ermittelten HQ₁₀₀ eine Wasserspiegellagenberechnung und aus diesem Wasserspiegel die Überschwemmungsgebiete abgeleitet.

Im Rahmen dieser Bestandsaufnahme wurden Differenzen zwischen den Planungen und den Ausführungen der Auslaufbauwerke der Netteseen festgestellt. Des Weiteren wurden an den oberen Netteseen Überspülungen und Durchbrüche der Uferbereiche beobachtet. Die Drosselfunktionen konnten aufgrund unzureichender Vermessungs- und Wasserstandsdaten nur abgeschätzt werden. Die in den letzten Jahren durchgeführten Seeentschlammungen sind bisher nicht berücksichtigt worden.

Aufgrund verbesserter Modelltechnik und besserer Datengrundlage für die Wasserstands-Volumen-Beziehungen an den Seeauslässen und die Wasserstands-Durchfluss-Beziehungen der Seen kann die Seesteuerung jetzt modelltechnisch abgebildet werden.

Die weiterentwickelte Modelltechnik ermöglicht zudem die Durchführung von Langzeitkontinuumssimulationen.

Für die Wasserspiegellagenberechnung mit dem im hydrologischen Gebietsmodell ermittelten HQ₁₀₀ blieb der Rückstau einfluss aus der Niers unberücksichtigt, weil er zu den maßgebenden Zeitpunkten nicht bekannt war. Zudem

sind seit der Erstellung des Naturraumkonzeptes Nette Gewässerabschnitte renaturiert worden. Dieser Einfluss ist ebenfalls bisher nicht berücksichtigt worden.

Ein Abgleich zwischen den historischen Überschwemmungsgebieten von 1905 und den im Rahmen des Naturraumkonzeptes Nette ermittelten Überschwemmungsgebieten ist bisher nicht erfolgt.

Des Weiteren wurden keine hochwassergefährdeten Gebiete (HHW, Dammbruch,...) an der Nette ermittelt.

Datenaufbereitung für das Geographische Informationssystem

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden verschiedene analoge und digitale Informationen aufgefunden, die auf der einen Seite als relevant für den Hochwasseraktionsplan Nette einzustufen sind, auf der anderen Seite aber in einer Form vorliegen, die den Zugriff und die Auswertung dieser Daten erschwert. Eine Aufbereitung und Übernahme der folgenden Datenbestände in das Geographische Informationssystem ist anzustreben:

- Erstellung eines Seenkatasters der Netteseen
- Erstellung eines Wehrkatasters einschließlich Georeferenzierung der Bauwerke
- Erstellung eines Brückenkatasters unter besonderer Berücksichtigung des Abflussquerschnitts

2.8 Informationssystem Hochwasseraktionsplan Nette (I.H.Nette)

Das Informationssystem Hochwasseraktionsplan Nette (I.H.Nette) wurde auf der Basis des Geographischen Informationssystem ArcView GIS 3.3 realisiert.

Die Geometriedaten sind in .shp – Dateien und die zugehörigen Sachdaten in .dbf – Dateien abgelegt. Beide Dateien zusammen bilden im ArcView GIS ein sogenanntes „Thema“. Die vorhandenen Themen sind im Anhang 4.1 mit einer kurzen Erläuterung unter ihrem jeweiligen Dateinamen aufgelistet.

Zur Strukturierung der Daten wurden einzelne Themen zu folgenden VIEW's zusammengestellt:

TOPO.100: Topographie des Netteeinzugsgebiets im Maßstab 1:100 000 mit dem Raster der Deutschen Grundkarte (DGK5), der Netteeinzugsgebietsgrenze und der Nette (die Themen des VIEW's TOPO.100 werden auch in allen anderen VIEW's dargestellt).

TOPO.50: Topographie des Netteeinzugsgebiets im Maßstab 1:50 000 mit dem Raster der Deutschen Grundkarte (DGK5), der Netteeinzugsgebietsgrenze und der Nette.

TOPO.5: Topographie des Netteeinzugsgebiets auf Basis der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1:5 000 (DGK5), der Netteeinzugsgebietsgrenze und der Nette (Wegen der erforderlichen Aufbauzeit sind nur die Karten im Netteverlauf aktiviert.)

V-GRENZ: Neben den Themen des VIEW's TOPO.100 werden die Verwaltungsgrenzen und die Verbandsgrenze des Netteverbands dargestellt.

SCHUTZGEBIETE: Dargestellt werden die FFH-Gebiete, die Naturschutzgebiete, die Landschaftsschutzgebiete, die Wasserschutz-

zonen sowie die Verwaltungsgrenzen, zusätzlich können die Vorrangflächen mit Freiraumfunktion an der Nette (GEP 99) eingeblendet werden.

UE-GEBIETE: Dieses VIEW zeigt die aktuellen Überschwemmungs- und Überflutungsgebiete von 2005. Zusätzlich können die Überschwemmungsgebiete, die im Rahmen des Naturraumkonzeptes Nette bestimmt worden sind (Basis HQ₁₀₀), sowie die historischen Überschwemmungsgebiete von 1905 eingeblendet werden.

GEF.BEREICHE: Die bekannten gefährdeten Bereiche und Anlagen sind lokalisiert und mit einem Photo dokumentiert. Zusätzlich sind die vorhandenen Hochwasserrückhaltebecken und Retentionsräume dargestellt.

MESS-STAT: Dargestellt sind die Pegelstandorte und die Niederschlagsstationen.

3. ERMITTLUNG DES ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETS NETTE

Die für die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete erforderlichen hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen, die dazu verwendeten Berechnungsgrundlagen und die ermittelten Berechnungsergebnisse sind in einem separaten Bericht dargestellt.

3.1 Ermittlung des Überschwemmungsgebiets

Das Überflutungsgebiet, das Überschwemmungsgebiet und das potenzielle Überflutungsgebiet wird für die Nette ermittelt (vgl. Abbildung 3.1).

Das **Überflutungsgebiet** beinhaltet sowohl das Überschwemmungsgebiet als auch das Überflutungsgebiet, das aufgrund seiner Bebauung nicht zum Überschwemmungsgebiet im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) gehört [6].

Das **Überschwemmungsgebiet** ist definiert als Gebiet zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern sowie sonstiges Gebiet, das bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder das für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht wird [6].

Das **potenzielle Überflutungsgebiet** ergibt sich aus der Verlängerung der örtlichen Höhen der Wasserspiegellagen über bebaute Flächen hinweg und durch Deiche und Hochwasserschutzmauern hindurch [6].

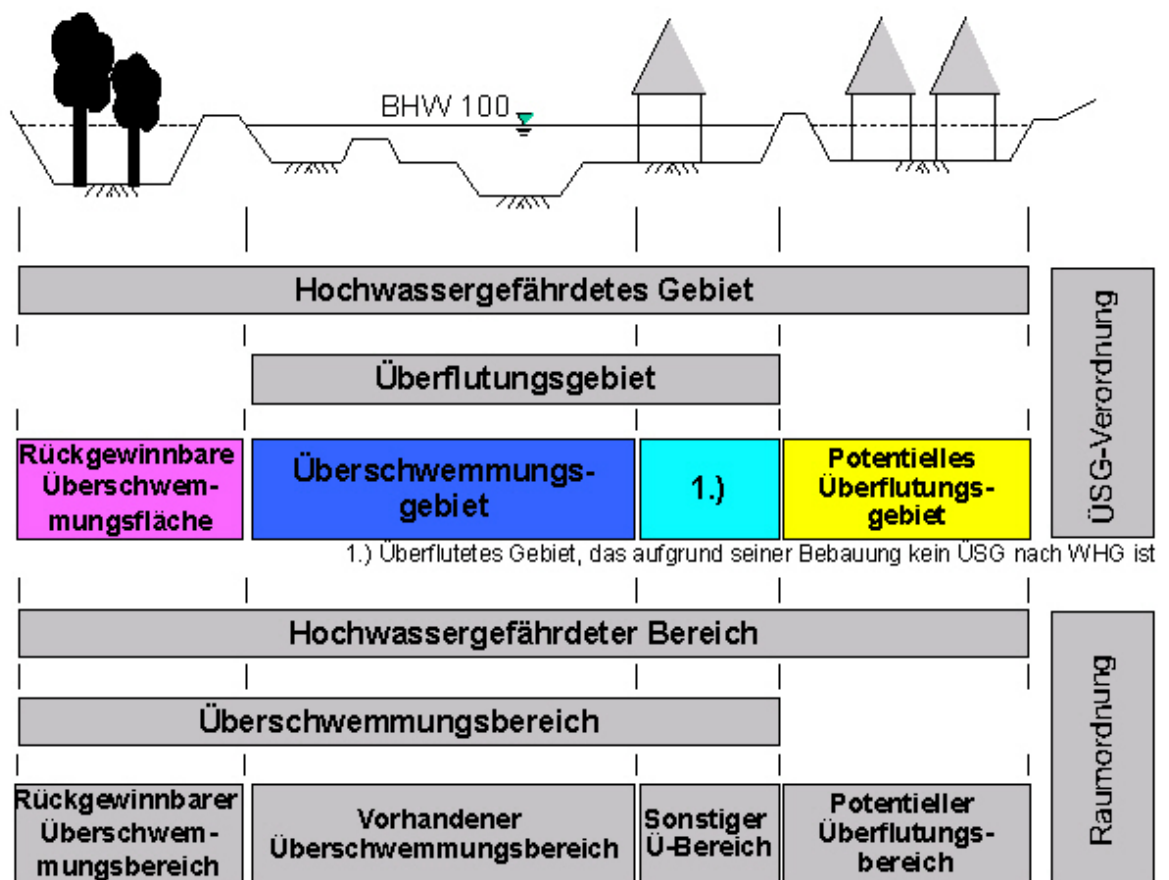


Abbildung 3.1: Überflutungsgebiet, Überschwemmungsgebiet und potenzielles Überflutungsgebiet [6]

Die Eingangsgrößen für die Ermittlung dieser Gebiete sind die mit dem NA-Modell Nette hydrologisch und statistisch berechneten Abflüsse mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 100 Jahren sowie die mit dem hydraulischen Modell ermittelten Wasserspiegellagen der Nette [15].

Die Übertragung der Ergebnisse auf die Deutsche Grundkarte M 1: 5.000 wird mit dem WSPWIN- MAPPER 2.0.3 durchgeführt [17].

Als ergänzende Informationen werden verwendet:

- Überschwemmungsgebiete Nette (1905)
 - Überschwemmungsgebiet Nette aus dem Naturraumkonzept Nette (1994)
- [7]

- Überschwemmungsgebiet Niers (2002) [16]
- Vermessungsdaten der Auslaufbauwerke des Windmühlenbruchs und des Ferkensbruchs (2003)
- Vermessung der Deichstrecke zwischen De Witt See und Schroliksee (2003)
- Vermessung der westlichen Ufer des Breyeller Sees und des Nettebruchs (2003)

Für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets im Bereich der Mündung der Nette in die Niers wird die Annahme getroffen, dass ein 100- jährliches Ereignis in der Nette auf ein 100- jährliches Ereignis in der Niers trifft. Bei dieser stationären Betrachtung wird für die hydraulischen Berechnungen der Wasserstand in der Nette unterhalb der Wankumer Straße (km 0 bis km 0,8) dem Wasserstand in der Niers (km 65,280 bis km 66,100) gleichgesetzt. Nördlich der L140 (Wankumer Straße) bis zur Mündung in die Niers entspricht das Überschwemmungsgebiet der Nette somit dem Überschwemmungsgebiet der Niers, wie es im Rahmen des Hochwasseraktionsplan Niers festgesetzt wurde.

Südlich der Wankumer Straße wird das Überschwemmungsgebiet der Nette aus den hydraulischen Berechnungen und der Übertragung der Wasserspiegellagen mit dem WSPWIN- MAPPER auf die Deutsche Grundkarte M. 1: 5000 bestimmt.

Im Netteabschnitt zwischen De Wittsee und Schroliksee wird durch das Abschlagsbauwerk Nettekühlen der Abfluss in der Nette konstant gehalten. Bei einem HQ100 werden 7,61 m³/s in die Nettekühlen abgeschlagen [15]. Da die Nettekühlen dem Einzugsgebiet der Renne zuzuordnen sind, wird das hieraus resultierenden Überschwemmungsgebiet nicht berücksichtigt.

Der Anhang 5.1 zeigt den Blattschnitt und der Anhang 5.2 die Deutschen Grundkarte mit dem eingetragenen Überschwemmungsgebiet der Nette. Das Überflutungsgebiet und das potenzielle Überflutungsgebiet der Nette werden im Geographischen Informationssystem der Nette dargestellt.

Die graphische Umsetzung erfolgt nach Vorgabe des MUNLV [6] und der DIN 2425 [18].

Das Festsetzungsverfahren für das Überschwemmungsgebiet der Nette wird von der Bezirksregierung Düsseldorf in Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Umweltamt Krefeld durchgeführt.

4. ERMITTLUNG DER HOCHWASSERSCHADENSPOTENZIALE

4.1 Allgemeines

Im Rahmen der Projektphase 1 des HWAP Nette wurden in Abstimmung mit dem StUA Krefeld und dem Netteverband potenziell gefährdete Bereiche festgelegt, die bei weiteren Untersuchungen besonders zu berücksichtigen sind (siehe Kapitel 2). Mit der Ermittlung der Überschwemmungsgrenzen kann nun die Hochwassergefährdung dieser und weiterer Bereiche, die sich aus den ermittelten Überschwemmungsgebieten ergeben, verifiziert werden.

Allgemein bestehen Hochwasserschadenspotenziale aus:

1. Personenschäden (Schäden an Leib und Leben sowie aus Stresssituationen)
2. Vermögensschäden bei Wirtschaftsunternehmen, öffentlicher Infrastruktur und öffentlicher Einrichtungen, Landwirtschaft sowie privater Wohnbebauung
3. Schäden durch Produktionsausfall bzw. durch Hochwasserereignisse verursachte Produktionsverlagerung

4. Schäden an Kulturgütern sowie an der Natur und Landschaft

Die Ermittlung der Hochwasserschadenspotenziale an der Nette wird wegen der ansonsten zu erwartenden geringfügigen Schäden auf die Ermittlung von Vermögensschäden bei Gewerbenutzung und Nutzung mit privater Wohnbebauung beschränkt.

Im ersten Schritt werden in Abhängigkeit von der Nutzungsart Hochwasserschadensfunktionen bestimmt. Grundlage für die Ermittlung der Hochwasserschadensfunktionen ist die Datenbank HOWAS_N des Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft [20].

Anschließend werden die Hochwasserschadenspotenziale für die gefährdeten Bereiche und Objekte ermittelt.

4.2 Festlegung der hochwassergefährdeten Objekte

Zur Bestimmung der minimalen Geländehöhen der in der Projektphase 1 ermittelten potenziell gefährdeten Bereiche werden diese anhand der DGK 5 abdigitalisiert und mit dem DGM 5 verschnitten. Anschließend werden die minimalen Geländehöhen mit den HQ100 Wasserspiegeln aus den hydraulischen Berechnungen für diese Bereiche verglichen und die Überstauhöhen bestimmt [15].

Im Bereich der Ortslage Wachtendonk werden die minimalen Geländehöhen zusätzlich anhand von Angaben der Gemeinde Wachtendonk zu den Kanaldeckelhöhen der folgenden Straßen und durch Ortsbegehung (vgl. Anhang 6.2) auf Plausibilität geprüft.

1. Fliethweg
2. Orgelsgarten
3. An der Nette

In der Tabelle 4.1 sind die minimalen Geländehöhe, die berechneten HQ100 Wasserstände und die Überstauhöhen der potenziell gefährdeten Bereiche und Objekte aus der Projektphase 1 gegenübergestellt.

Tabelle 4.1: Minimale Geländehöhen, Wasserstände und Überstauhöhen bei HQ100 – Projektphase 1

		Minimale Geländehöhe [mNN]	Wasserstand HQ100 [mNN]	Überstauhöhe HQ100 [m]
1	Klärwerk Dülken	48,01	47,93	- 0,08
2	Gebäude oberhalb Viersen Boisheim	46,02	45,63	- 0,39
3	Gebäude unterhalb Auslauf Nettebruch	41,21	40,80	- 0,41
4	Leuther Mühle	36,07	35,97	- 0,10
5	Floetsmühle	34,95	34,76	- 0,19
6	Nettemühle	32,95	32,71	- 0,24
7	Vorster Mühle	30,29	30,26	- 0,03
8	Ortslage Wachtendonk			
	Fliethweg	29,24	29,05	- 0,19
	Orgelsgarten	29,25	29,05	- 0,20
	An der Nette	29,32	29,03	- 0,29
	Wankumer Str.	28,91	28,98	+ 0,07

Es zeigt sich, dass mit Ausnahme einiger Gebäude in der Ortslage Wachtendonk – Wankumer Straße keine Hochwassergefährdung für die in der Projektphase 1 genannten potenziell gefährdeten Bereiche und Objekte vorliegt.

Auf Grundlage der Ergebnisse der hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen und der ermittelten Überschwemmungsgebiete wird die Hochwassergefährdung weiterer Bereiche und Objekte untersucht. In der Tabelle 4.2 sind die minimalen Geländehöhen, die berechneten HQ100 Wasserstände und die Überstauhöhen dieser hochwassergefährdeten Bereiche und Objekte an der Nette aufgeführt. Im Anhang 6.1 befinden sich Kartenausschnitte im

Maßstab 1: 5000 und im Anhang 6.2 ist eine Photodokumentation der gefährdeten Bereiche und Objekte beigefügt.

Tabelle 4.2: Minimale Geländehöhen, Wasserstände und Überstauhöhen bei HQ100 – Projektphase 2

		Minimale Geländehöhe [mNN]	Wasserstand HQ100 [mNN]	Überstauhöhe HQ100 [m]
1	Campingplatz Waldfrieden	31,68 / 31,89	32,04 / 32,08	+ 0,36 / + 0,19
2	Haus Langenfeld	29,60	29,63	+ 0,03
3	Ehemaliges Wasserwerk	28,62	29,08	+ 0,46
4	Ortslage Wachtendonk			
	Vereinsheim Tennis	28,83	28,98	+ 0,15

4.3 Ermittlung der Schadensfunktionen

Schadensfunktionen beschreiben den Zusammenhang zwischen monetärem Hochwasserschaden und hochwasserbedingten Untersuchungsparametern (wie z.B. Einstauhöhe, -fläche oder Dauer) an Landnutzungseinheiten.

HOWAS – Datenbank

Beim Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft in München ist eine Datenbank, HOWAS (HochWasserSchäden), eingerichtet worden, in der von Gutachtern erhobene Schadensdaten aus verschiedenen Hochwasserereignissen zwischen 1965 und 1988 aus Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen enthalten sind [19].

Die Datenbestände werden nach Nutzungsarten basierend auf dem LAWA Nutzungskatalog unterteilt. Es handelt sich um ein hierarchisches System von vierstelligen Nummern (Schlüsselnummern), die in acht Hauptnutzungsarten eingeteilt sind:

- 1 private Wohngebäude
- 2 öffentliche Infrastruktur
- 3 Dienstleistungsbereich
- 4 Bergbau und Baugewerbe
- 5 verarbeitendes Gewerbe
- 6 Wirtschaftsgebäude für Land und Forstwirtschaft
- 7 Anbauflächen für Land-, Forstwirtschaft und Gartenbau
- 8 unbebaute, weitgehend unbewirtschaftete Flächen

Weiter wird in Sektoren und Kategorien untergliedert. In Tabelle 4.3 ist beispielhaft diese Einteilung für private Wohnbebauung dargestellt.

Tabelle 4.3: Struktur LAWA Nutzungskatalog für private Wohnbebauung

Stelle der Schlüsselnummer	1	2	3	4
Allgemeine Bezeichnung	Sektor (Hauptnutzungsart)	Untersektor	Kategorie	Unterkategorie
Beispiel	Private Wohnbebauung	Haustyp	Bauperiode	Ausbau

Beispiel: Schlüsselnummer 1469
 Private Wohnbebauung (1000)
 Doppelhaushälfte, Stockwerksbau (1400)
 Bauperiode nach 1964 (1460)
 Vollunterkellert mit Tiefgarage (1469)

Im Anhang 6.3 befindet sich eine Auflistung aller Untersektoren, Kategorien und Unterkategorien für den Sektor private Wohnbebauung.

Nicht allen Schlüsselnummern sind in der HOWAS- Datenbank Schadensfälle zugeordnet, bzw. die Grundgesamtheit der erfassten Fälle ist so gering, dass eine statistische Auswertung und somit die Definition einer Schadensfunktion nicht möglich ist. Auswertbare Datenbestände liegen im wesentlichen nur für private Wohngebäude vor. Des Weiteren ist zu bemerken, dass Gebäuden, denen keine Schlüsselnummer zugeordnet werden kann, eine Schlüsselnummer zugeteilt wird, die einem ähnlichen Gebäudetyp entspricht.

Um eine Hochwasserschadensfunktion in der HOWAS- Datenbank zu bestimmen, müssen im ersten Schritt die Nutzungsart und damit die Schlüsselnummer definiert werden. Als nächstes werden Schadensarten (abhängige Variablen), verursachende Größe (unabhängige Variablen) und Bezugsgrößen definiert. In Tabelle 4.4 befindet sich eine Auflistung der möglichen Schadensarten, der verursachenden Größen und der Bezugsgrößen [20].

Tabelle 4.4: Schadensarten, verursachende Größen und Bezugsgrößen

Schadensarten		Verursachende Größen	Bezugsgrößen
Keller	Gebäudeschäden Festes Inventar Bewegliches Inventar	Wasserstand Vorwarnzeit Ausuferungsdauer	Keine Neubauwert Keller Neubauwert Stockwerk Neubauwert Dach
Stockwerk	Gebäudeschäden Festes Inventar Bewegliches Inventar		Verkehrswert Überbaute Fläche
Außenanlagen Sonstige Kosten			

Es besteht die Möglichkeit, mehrere Schadensarten zu wählen bzw. Kombinationen zu erstellen. Pro Auswertung kann programmtechnisch bedingt nur eine verursachende Größe gewählt werden. Diese unabhängigen Variablen werden für die Korrelations- und Regressionsrechnungen zur Ermittlung der Schadensfunktionen benötigt.

In der HOWAS- Datenbank stehen 6 verschieden Schadensfunktionstypen zur Verfügung:

$$y_i = y_{\min} + A * x_i + B * x_i^2 \quad (\text{Gl. 1})$$

$$y_i = y_{\min} + A * x_i + B * x_i^{0,5} \quad (\text{Gl. 2})$$

$$y_i = y_{\min} + A * x_i^B \quad (\text{Gl. 3})$$

$$y_i = y_{\min} + A * e^{(B * x_i)} \quad (\text{Gl. 4})$$

$$y_i = y_{\max} * (1 + e^{(c - B * x_i)}) - 1 \quad (\text{Gl. 5})$$

mit: $c = \ln[(y_{\max} - y_{\min})/y_{\min}] \quad (\text{Gl. 6})$

$$y_i = b * (1 - e^{(-A * x_i)}) - y_{\min} \quad (\text{Gl. 7})$$

mit: $b = y_{\max} - y_{\min} \quad (\text{Gl. 8})$

- x_i : unabhängige Zufallsvariable (z.B. Wasserstand)
- y_i : abhängige Zufallsvariable (Schaden bzw. bezogener Schaden)
- y_{\min} : minimaler Schaden (bzw. bezogener Schaden)
- y_{\max} : maximaler Schaden (bzw. bezogener Schaden)
- A, B: Parameter

Zusätzlich wird eine Standardauswertung mit der Wurzelfunktion angeboten. Diese hat die folgende Form:

$$y_i = y_{\min} + A * x_i^{0,5} \quad (\text{Gl. 9})$$

Im Auftrag der LAWA wurden vom IWK Universität Karlsruhe alle in der HOWAS Datenbank erfassten Datensätze überprüft, systematisiert und anhand neu entwickelter Softwaretools statistisch ausgewertet. Die Gesamtauswertung ergab, dass die Wurzelfunktion nach Gleichung 9 die relativ besten Anpassungsergebnisse liefert [19].

Bei Wahl des Wasserstands als unabhängige Variable ist eine Unterteilung in die zwei folgenden Bereiche möglich:

- Anpassung für Schäden im Keller
- Anpassung für Schäden im Stockwerk

In diesem Fall wird zunächst die Regression für den unteren Bereich (Keller) berechnet. Der Wert der Schadensfunktion, der der Bereichsgrenze (Keller-Erdgeschoss) entspricht, ist dann der minimale Wert (Y_{\min}) der nächsten Schadensfunktion.

Für die Funktionsfestlegung ist zu beachten, dass der Großteil der Datensätze in der HOWAS- Datenbank auf Schadensereignisse mit Überstauhöhen am Objekt bis zu etwa 1,5 m, in wenigen Fällen bis zu 2,0 m beruhen. Bei den darüber liegenden Werten handelt es sich somit um reine Extrapolationswerte. Die an der Nette untersuchten Überstauhöhen schwanken zwischen 0,03 und 0,46 m und liegen damit im Gültigkeitsbereich der Schadensfunktionen.

Bestimmung der Schadensfunktionen

Die Schadensfunktionen werden für die Hauptnutzungsart private Wohnbauung (Sektor 1) erstellt. Es werden die folgenden Untersektoren berücksichtigt:

- | | |
|------------------------------|---------------|
| - Einzelhaus / Stockwerksbau | Untersektor 2 |
| - Doppelhaus / Stockwerksbau | Untersektor 4 |
| - Reihenhaus / Stockwerksbau | Untersektor 6 |

Eine Unterscheidung innerhalb der Untersektoren nach Bauperioden erfolgt nicht. Es werden somit in den berücksichtigten Untersektoren 2, 4 und 6 alle Kategorien zugelassen.

Da in den gefährdeten Gebieten sowohl Gebäude mit und ohne Garage als auch mit und ohne Keller existieren werden die folgenden Unterkategorien berücksichtigt:

- | | |
|--|------------------|
| - nicht unterkellert, ohne Garage | Unterkategorie 1 |
| - nicht unterkellert, mit ebenerdiger Garage | Unterkategorie 2 |
| - teilunterkellert, ohne Garage | Unterkategorie 4 |
| - teilunterkellert, mit ebenerdiger Garage | Unterkategorie 5 |
| - vollunterkellert, ohne Garage | Unterkategorie 7 |
| - vollunterkellert, mit ebenerdiger Garage | Unterkategorie 8 |

Um einen möglichst großen Stichprobenumfang zu erhalten und um so statistisch zuverlässige Aussagen treffen zu können, werden Schlüsselnummern zu Gruppen zusammengefasst. Es erfolgt eine Differenzierung zwischen Gebäuden mit und ohne Unterkellerung. Gruppe 1 beinhaltet Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser im Stockwerksbau ohne Unterkellerung. In der Gruppe 2 sind Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser im Stockwerksbau mit Unterkellerung enthalten.

Um die auf Basis dieser Schadensfunktionen ermittelten Schadenspotenziale bewerten zu können, werden zur Prüfung weitere Schadensfunktionen für die Gruppen 1 und 2 aufgestellt, bei denen zusätzlich zwischen Gebäuden mit und ohne Garage differenziert wird. Die so ermittelten Schadenspotenziale werden für jeden Untersuchungsbereich mit den Schadenspotenzialen ohne diese Differenzierung verglichen. Es werden Abweichungen zwischen 1 und 15 % in Anhängigkeit von der Anzahl der vorhandenen Garagen festgestellt. Diese Ergebnisse sind wegen der geringen Stichprobenwahl jedoch nur beschränkt belastbar und können nur einen Trend angeben.

Der Tabelle 4.5 ist zu entnehmen, welche Schlüsselnummern zu einer Gruppe zusammengefasst worden sind:

Tabelle 4.5: Zusammenfassen mehrerer Schlüsselnummern zu einer Gruppe

Gruppe	Schlüsselnummer	Beschreibung
1	12*1	Einzelhaus Stockwerksbau, nicht unterkellert, ohne Garage
	12*2	Einzelhaus Stockwerksbau, nicht unterkellert, mit Garage
	14*1	Doppelhaus Stockwerksbau, nicht unterkellert, ohne Garage
	14*2	Doppelhaus Stockwerksbau, nicht unterkellert, mit Garage
	16*1	Reihenhaus Stockwerksbau, nicht unterkellert, ohne Garage
	16*2	Reihenhaus Stockwerksbau, nicht unterkellert, mit Garage
2	12*4	Einzelhaus Stockwerksbau, teilunterkellert, ohne Garage
	12*5	Einzelhaus Stockwerksbau, teilunterkellert, mit Garage
	12*7	Einzelhaus Stockwerksbau, vollunterkellert, ohne Garage
	12*8	Einzelhaus Stockwerksbau, vollunterkellert, mit Garage
	14*4	Doppelhaus Stockwerksbau, teilunterkellert, ohne Garage
	14*5	Doppelhaus Stockwerksbau, teilunterkellert, mit Garage
	14*7	Doppelhaus Stockwerksbau, vollunterkellert, ohne Garage
	14*8	Doppelhaus Stockwerksbau, vollunterkellert, mit Garage
	16*4	Reihenhaus Stockwerksbau, teilunterkellert, ohne Garage
	16*5	Reihenhaus Stockwerksbau, teilunterkellert, mit Garage
	16*7	Reihenhaus Stockwerksbau, vollunterkellert, ohne Garage
	16*8	Reihenhaus Stockwerksbau, vollunterkellert, mit Garage

* Es werden die Kategorien 1 bis 8 berücksichtigt

Für die Gruppe 1 werden Schadensfunktionen für die folgenden Schadensarten (abhängige Variablen) erstellt:

- 1. Erdgeschoss: Gebäudeschäden
- 2. Erdgeschoss: Festes und bewegliches Inventar

Für die Gruppe 2 werden Schadensfunktionen für die Schadensarten (abhängige Variablen) erstellt:

- 1. Keller: Gebäudeschäden
- 2. Keller: Festes und bewegliches Inventar
- 3. Erdgeschoss: Gebäudeschäden
- 4. Erdgeschoss: Festes und bewegliches Inventar

Als verursachende Größe (unabhängige Variablen) wird für alle 6 Schadensfunktionen der Wasserstand gewählt. Als Bezugsgröße wird die überbaute Fläche festgelegt.

Zusätzlich wird der Einfluss der Vorwarnzeit auf die entstehenden Schäden beispielhaft für die Schlüsselnummern 1| 2,4,6| *| 4,5,7,8 untersucht. Es zeigt sich, dass bei gleicher Bebauung, gleicher Einstauhöhe und gleicher überbaute Fläche die entstehenden Schäden für Vorwarnzeiten $t < 12\text{h}$ bis zu 7,5 mal so groß sein können wie für Vorwarnzeiten $t > 12\text{h}$. Für die Bestimmung der Schadensfunktionen an der Nette werden daher Vorwarnzeiten von 0 – 12 h berücksichtigt.

Einflüsse in Folge der Ausuferungsdauer können programmtechnisch bedingt nicht berücksichtigt.

Als Schadensfunktionstyp wird die Wurzelfunktion nach Gleichung 9 gewählt.

Das Auswertungsjahr ist das Jahr 1999, d.h. alle entstandenen Schäden bzw. Kosten werden auf diesen Bezugszeitpunkt bezogen.

Im Anhang 6.4 sind die ermittelten Schadensfunktionen dargestellt. Die Abbildung 4.1 zeigt beispielhaft die Schadensfunktion der Gruppe 2 - Keller - Gebäudeschäden.

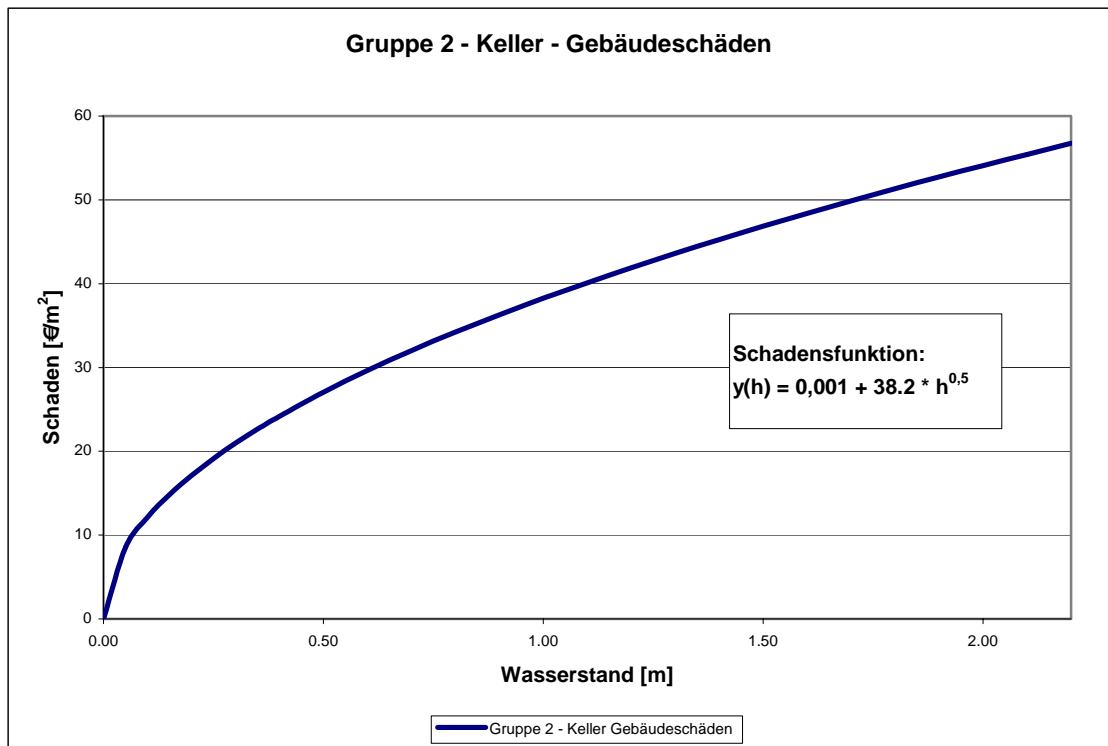


Abbildung 4.1: Schadensfunktion Gruppe 2 – Keller – Gebäudeschäden

4.4 Bestimmung der Hochwasserschadenspotenziale

Grundlage für die Ermittlung der Hochwasserschadenspotenziale in den Gemeinden Grefrath und Wachtendonk sind die im Abschnitt 4.3 bestimmten Hochwasserschadensfunktionen.

Für den Campingplatz Waldfrieden (Gemeinde Grefrath) werden die festen Einbauten (Umkleideräume, Sanitäreinrichtungen, etc.) wie private Wohnbebauung berücksichtigt. Für die betroffenen Gebäude werden sowohl die Schadenspotenziale aufgrund von Gebäudeschäden als auch aufgrund von Schäden am festen und beweglichen Inventar bestimmt. Nicht feste Bauten (Wohnwagen, Zelte, etc.) bleiben unberücksichtigt.

Die nicht privat genutzten, gefährdeten Gebäude in der Gemeinde Wachtendonk (Jugendzentrum, Umkleidekabinen, Vereinsheim Tennisverein und e-

hemaliges Wasserwerk) werden ebenfalls für die Ermittlung der Hochwasserschadenspotenziale wie private Wohnbebauung berücksichtigt.

Die überbaute Fläche wird anhand der DGK 5 mittels Digitalisierung bestimmt. Es wird zwischen überbaute Fläche mit und ohne Unterkellerung (vgl. Abschnitt 4.3) differenziert. In Tabelle 4.6 sind die Flächenanteile aufgeführt.

Tabelle 4.6: Überbaute Fläche mit und ohne Unterkellerung

	Überbaute Fläche		
	Gesamt [m ²]	Mit Unterkellerung [m ²]	Ohne Unterkellerung [m ²]
Gemeinde Grefrath			
Campingplatz Waldfrieden	495	0	425
Gemeinde Wachtendonk			
Haus Langenfeld	1.160	0	1.160
Ehemaliges Wasserwerk	180	0	180
Wankumer Straße	1.740	325	1.415
Vereinsheim Tennisverein	90	0	90

Die Hochwasserschadenspotenziale werden für die Überstauhöhen bei einem HQ100 bestimmt (vgl. Tabelle 4.1 und 4.2). Für Gebäude mit Unterkellerung wird Kellervollfüllung bei einer mittleren Kellergeschosshöhe von 2,20 m angenommen.

Die Schäden werden im ersten Schritt getrennt für jede Gruppe und jede Schadensart ermittelt (vgl. Abschnitt 4.3). Anschließend werden die Hochwasserschadenspotenziale eines Bereiches aufsummiert.

Bei den ermittelten Schäden handelt es sich um DM Beträge auf Preisbasis von 1999. Über die Inflationsrate werden die ermittelten Schäden auf das Preisniveau des Jahres 2004 umgerechnet. Die Inflationsrate wird wie folgt berechnet:

$$\text{Inflationsrate} = \frac{\text{Verbraucherpreisindex 2004}}{\text{Verbraucherpreisindex 1999}} * 100 - 100$$

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden betrug der Verbraucherpreisindex 2004 106,2 % und der Verbraucherpreisindex 1999 98,6 %. Hieraus ergibt sich eine Inflationsrate von 7,71 %.

In den Tabellen 4.7 bis 4.11 sind die Hochwasserschadenspotenziale für die gefährdeten Bereich zusammengestellt.

Tabelle 4.7: Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Grefrath – Campingplatz Waldfrieden (Überstauhöhen: hü = 0,36 m / hü = 0,08 m)

	Schaden [€m ²]	Überbaute Fläche [m ²]	Schaden (Jahr 1999) [€]	Schaden (Jahr 2004) [€]
Gruppe 1 – ohne Unterkellerung (hü = 0,36 m)				
Erdgeschoss Gebäudeschäden	79,2	145	11.490	12.376
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	81,3	145	11.787	12.696
Gruppe 1 – ohne Unterkellerung (hü = 0,08 m)				
Erdgeschoss Gebäudeschäden	37,3	350	13.062	14.069
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	38,3	350	13.420	14.455
Summe				53.596

Tabelle 4.8: Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Haus Langenfeld (Überstauhöhe hü = 0,03 m)

	Schaden [€/m ²]	Überbaute Fläche [m ²]	Schaden (Jahr 1999) [€]	Schaden (Jahr 2004) [€]
Gruppe 1 – ohne Unterkellerung				
Erdgeschoss Gebäudeschäden	23	1.160	26.687	28.748
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	23,5	1.160	27.280	29.386
Summe				58.134

Tabelle 4.9: Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Ehemaliges Wasserwerk (Überstauhöhe hü = 0,46 m)

	Schaden [€/m ²]	Überbaute Fläche [m ²]	Schaden (Jahr 1999) [€]	Schaden (Jahr 2004) [€]
Gruppe 1 – ohne Unterkellerung				
Erdgeschoss Gebäudeschäden	89,5	180	16.104	17.348
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	92,0	180	16.564	17.842
Summe				35.190

Tabelle 4.10: Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Wankumer Straße (Überstauhöhe hü = 0,07 m)

	Schaden [€/m ²]	Überbaute Fläche [m ²]	Schaden (Jahr 1999) [€]	Schaden (Jahr 2004) [€]
Gruppe 1 – ohne Unterkellerung				
Erdgeschoss Gebäudeschäden	34,8	1.415	49.192	52.985
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	35,8	1.415	50.639	54.543
Gruppe 2 – mit Unterkellerung				
Keller Gebäudeschäden	56,7	325	18.443	19.865
Keller Festes und bewegliches Inventar	68,5	325	22.265	23.982
Erdgeschoss Gebäudeschäden	33,7	325	10.966	11.812
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	42,4	325	13.791	14.854
Summe				178.041

Tabelle 4.11: Hochwasserschadenspotenziale Gemeinde Wachtendonk – Wankumer Straße (Überstauhöhe hü = 0,15 m)

	Schaden [€/m ²]	Überbaute Fläche [m ²]	Schaden (Jahr 1999) [€]	Schaden (Jahr 2004) [€]
Gruppe 1 – ohne Unterkellerung				
Erdgeschoss Gebäudeschäden	51,1	90	4.601	4.956
Erdgeschoss Festes und bewegliches Inventar	52,7	90	4.739	5.105
Summe				10.061

5. ERMITTLUNG VON DEFIZITEN UND MAßNAHMEN

5.1 Defizitanalyse

Zur Analyse der Defizite im Bereich des Hochwasserschutzes werden zunächst die Schutzziele bzw. der gewünschte Schutzgrad für die unterschiedlichen Flächennutzungen entlang der Nette festgelegt.

Der gewünschte Schutzgrad wird definiert als die Zeitspanne, in der ein Hochwasserereignis bestimmter Intensität mit statistischer Wahrscheinlichkeit einmal auftreten darf.

Es werden 5 Flächennutzungen unterschieden, denen folgende Schutzgrade zugeordnet werden:

- Ortslagen mit Wohnbebauung, Industrie/Gewerbe
- oder Verkehrsflächen: 50 / 100 Jahre
- Einzelgebäude: 50 Jahre
- Gartenbau und Ackerbau: 10 Jahre
- Grünlandbewirtschaftung: 1 Jahr
- Natur-/Landschaftsschutzgebiete: Überschwemmungen erwünscht

Im hydrologischen Längsschnitt der Nette im Maßstab 1:25.000 (Anhang 7) werden die mit dem Niederschlag- Abfluss- Modell Nette berechneten Abflüsse der Jährlichkeiten $T = 1a$, $50a$ und $100a$ gegenübergestellt. Der bestehende Hochwasserschutz für die Jährlichkeiten $T = 50a$ und $100a$ sowie die bestehenden Retentionsräume werden aufgenommen. Die Landnutzung rechts und links der Nette wird in zwei Bändern dargestellt. Die Landnutzungen werden anhand der digitalen Flächennutzungskarte bestimmt. Nur die Nutzungen im Überflutungsgebiet bestimmen den Schutzgrad.

Für das 100 – jährliche Hochwasserereignis wird zusätzlich eine kartographische Darstellung im Maßstab 1:5.000 der hochwassergefährdeten Bereiche in das Informationssystem aufgenommen.

Die Prüfung von Defiziten, die sich aus der Bestandsaufnahme und auch aus den oben beschriebenen graphischen Darstellungen ableiten lassen, werden im folgenden für die Maßnahmenkategorien Wasserrückhalt, technischer Hochwasserschutz und Vorsorgemaßnahmen aufgezeigt.

Prüfung von Defiziten beim Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und am Gewässer

Die Entwässerungssatzungen der Kommunen sollten Maßnahmen zur Entsiegelung und Versickerung von Regenwasser fördern. Entsprechende Satzungen sind in den meisten Kommunen schon realisiert, z.B.

Stadt Viersen:

- Regenwassergebühren werden bei Versickerung reduziert
- In Neubaugebieten Versickerung, soweit möglich

Aber die Versiegelung im Einzugsgebiet der Nette wird nach den derzeit bekannten Planungen weiterhin zunehmen. Ein Defizit ist demnach in der konsequenten Umsetzung dieser Satzungen insbesondere bei der Neuausweisung von Bau- und Gewerbegebieten zu sehen. Eine Realisierung im Bestand ist nachträglich nur für einzelne Teilflächen zu erreichen.

Durch eine naturnahe Entwicklung und Gestaltung der Nette sollte eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten und eine Verbesserung der Gewässerretention erreicht werden. Hier wird auf die Maßnahmen des Naturraumkonzepts Nette verwiesen, deren schrittweise Umsetzung begonnen hat (z.B. Umlegung der Nette im Bereich des Durchlass Mauswinkel).

Prüfung von Defiziten im technischen Hochwasserschutz / Objektschutz

In der Ortslage Wachtendonk können bei extremen Hochwasserereignissen in der Niers durch Rückstauinflüsse Überflutungen an der Nette auftreten, die nur sinnvoll durch einen technischen Hochwasserschutz (z.B. Objektschutz) verhindert werden können.

Die Anwohner sind durch die Kommunen darüber zu informieren.

Prüfung von Defiziten bei Vorsorgemaßnahmen

Flächenvorsorge:

Mit Ausnahme der Stadt Nettetal, die in Ihrem FNP hochwassergefährdete Bereiche ausgewiesen hat, sind im Bereich der Nette bisher keine Überschwemmungsgebiete rechtlich festgesetzt worden. Das Freihalten hochwassergefährdeter Bereiche von Bebauung ist dadurch erschwert.

Hochwasserinformation für Bürger und Einsatzkräfte:

Spezielle Hochwasserinformationen für die Nette sind bisher nicht erarbeitet und für die Bürger und Einsatzkräfte bereitgestellt worden.

Hochwasservorhersage:

Hochwasservorhersagemodelle sowohl für die Nette als auch für die Niers stehen zur Zeit nicht zur Verfügung.

Alarm- und Einsatzpläne, Koordinierungsstelle:

Alarm- und Einsatzpläne für die einzelnen Netteabschnitte sind bisher nicht aufgestellt worden. Eine Koordinierungsstelle, die Hochwasserinformationen weitergibt und örtliche Einsatzkräfte koordiniert, ist bisher nicht eingerichtet und personell besetzt.

5.2 Konkretisierung der Handlungsziele durch Maßnahmen

Maßnahmen zum Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und am Gewässer

Durch Förderung des möglichst flächendeckenden Wasserrückhalts im Einzugsgebiet und der dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser wird das Speicher- und Infiltrationsvermögen erhöht und die schnell abfließende Wassermenge verringert. Im einzelnen sind dies Maßnahmen wie:

Maßnahme Maßnahmenträger

- Vermeidung versiegelter Flächen Kommunen
- Entsiegelung versiegelter Flächen Kommunen
- Dezentrale Versickerung der Abflüsse von versiegelten Flächen Kommunen
- Naturnahe Entwicklung und Gestaltung von Gewässern Netteverband
- Beseitigung / Verkleinerung auch aus landwirtschaftlicher Sicht unnötiger Entwässerungsgräben Netteverband, Naturschutz
- Extensivierung der Bodenbewirtschaftung insbesondere an gewässernahen Flächen Landwirtschaft
- Standortgerechte Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsflächen Land-/Forstwirtschaft
- Rückhaltung und Versickerung durch Mulden und Barrieren Netteverband, Landwirtschaft, Kommunen
- Sicherung / Wiedergewinnung von Flächen für den Hochwasserrückhalt und Hochwasserabfluss Netteverband

Diese Maßnahmen sind grundsätzlich bei allen Planungen und Realisierungen von den verantwortlichen Trägern bzw. Planungs- und Genehmigungsbehörden zu berücksichtigen.

Maßnahmen für die Nette werden z.B. im Naturraumkonzept Nette beschrieben und sukzessive umgesetzt. Auf kommunaler Ebene werden Maßnahmen zur Verringerung des Niederschlagswasserabflusses gefördert.

Diese Vielzahl von Einzelprojekten zum Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und am Gewässer tragen in ihrer Summe zur Dämpfung der Hochwasserspitze bei.

Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz

Durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes kann der Hochwasserabfluss reguliert und / oder gelenkt werden, so dass gefährliche Bereiche geschützt werden.

Maßnahmen direkt in gefährdeten Bereichen: Maßnahmenträger
Beobachtung der Rechen, Ein- und Auslaufbauwerke der Netteseen und Beseitigung von Verklausungen:

- Breyeller See Netteverband
- Nettebruch Netteverband / Eigentümer Nelson Mühle
- Windmühlenbruch Netteverband
- Ferkensbruch Netteverband
- Abschlagsbauwerk Nettekühlen Netteverband

Maßnahmen zur Hochwasservorsorge

Durch Hochwasservorsorge kann langfristig und mit relativ geringem Aufwand eine relativ große Schadensminimierung erreicht werden. Staatliche und kommunale Vorsorge, sowie eigenverantwortliches Handeln der Bürgerinnen und Bürger müssen dabei aufeinander abgestimmt werden.

Maßnahmen der Hochwasservorsorge an der Nette sind:

Flächenvorsorge durch Festsetzung der Überschwemmungsgebiete gemäß WHG und LWG Bezirksregierung

Bauvorsorge und Objektschutz in überflutungsgefährdeten Bereichen zum Schutz der bestehenden Gebäude und deren Nutzungen (s. auch Hochwasserfibel des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft, NRW)

Eigentümer / Kommune

Objektschutz: Maßnahmenträger

- | | |
|---|------------|
| • Campingplatz Waldfrieden (Gemeinde Grefrath) | Eigentümer |
| • Haus Langenfeld (Gemeinde Wachtendonk) | Eigentümer |
| • Ehemaliges Wasserwerk (Gemeinde Wachtendonk) | Eigentümer |
| • Gebäude Wankumer Straße (Gemeinde Wachtendonk) | Eigentümer |
| • Vereinsheim Tennisverein (Gemeinde Wachtendonk) | Eigentümer |

Verhaltensvorsorge:

Information der Bevölkerung über historische Hochwasserstände, Hochwassergefährdung und aktuelle Hochwassersituation (Überflutungskarten, Presse, Rundfunk) StUA / Netteverband

Aufstellung / Ergänzung und Fortschreibung von Alarm- und Einsatzplänen

Feuerwehr / Technisches Hilfswerk / Kommunen (Bauhöfe) / Netteverband

Aufstellung / Ergänzung und Fortschreibung von Betriebsanweisungen für die Anlagen des Netteverbandes im Netteeinzugsgebiet (Stauanlagen, Rückhaltebecken, Rechenanlagen) für den Hochwasserfall Netteverband

Berufung von Hochwasserbeauftragten in den Kommunen und Kreisen mit folgenden Aufgaben:

- Kontrolle hochwassergefährdeter Gebiete
- Bürgerberatung und Bürgerinformation
- Verwaltung hochwasserrelevanter Unterlagen
- Ansprechpartner für Feuerwehr und Katastrophenschutz
- Kommunikation mit benachbarten Hochwasserbeauftragten
- Meldung außergewöhnlicher Ereignisse an den Netteverband / Niersverband

Kreise / Kommunen

Zusammenstellung von Informationen zur Risikoversorge für potentiell Betroffene Behörden / Netteverband

Risikoversorge potentiell Betroffener als eigenverantwortliches Handeln
Bürgerinnen / Bürger

6. WIRKUNGSANALYSE UND ERMITTLUNG DER DURCHFÜHRBARKEIT DER MAßNAHMEN

6.1 Wirkungsanalyse

Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und am Gewässer

Die Vielzahl von Einzelprojekten zum Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und am Gewässer (Entsiegelung, Versickerung, Renaturierung der Nette und der Nebengewässer, Reaktivierung von Auen,...) tragen in Ihrer Summe zur Dämpfung der Hochwasserspitzen bei.

Hochwasservorsorge

Die Flächenvorsorge durch Ankauf von Auenbereichen und Ausweisung von Überschwemmungsgebieten zur Verhinderung von anthropogenen Nutzungen, die ein erhöhtes Schadenspotenzial aufweisen, ist ein sehr wirksames Mittel des vorbeugenden Hochwasserschutzes.

Verhaltensvorsorge

Die Verhaltensvorsorge (Information, Alarm- und Einsatzpläne, Koordinierungsstelle) Zuständiger und Betroffener beeinflusst nicht die Hochwasserwelle, trägt aber sehr wohl zur Reduzierung der Hochwasserschäden bei.

Risikovorsorge

Die Risikovorsorge hilft, die Kosten entstandener Hochwasserschäden in die langjährige Bilanz zu integrieren oder / und auf viele Versicherte, die potenziell durch Naturkatastrophen gefährdet sind oder sich gefährdet fühlen, zu verteilen, so dass ein Schaden nicht zum wirtschaftlichen Ruin Betroffener führt.

Bauvorsorge und Objektschutz

Die Bauvorsorge für die oben genannten gefährdeten Objekte ist eine wirksame Maßnahme, um Hochwasserschäden zu verringern oder sogar ganz zu vermeiden.

6.2 Ermittlung der Durchführbarkeit, der Prioritäten und der Kosten der Maßnahmen

Für die oben vorgeschlagenen Maßnahmen zum Wasserrückhalt im Einzugsgebiet und am Gewässer sind die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Durchführung weitgehend vorhanden, so dass bei den Verantwortlichen besonderes Augenmerk auf die Umsetzung zu legen ist.

Der Objektschutz kann zum Teil kurzfristig realisiert werden. Die Kosten für die Sicherung von Tür – und Fensteröffnungen mit mobilen Schutzelementen betragen ca. 800 – 1500 €/m².

Die Maßnahmen zur Hochwasservorsorge und Verhaltensvorsorge sind zum größten Teil organisatorischer Art und können kurzfristig realisiert werden.

Insbesondere die Ausweisung des Überschwemmungsgebietes nach dem Landeswassergesetz sollte höchste Priorität haben.

Köln, im Juli 2005

A E W P L A N G M B H

Abfall - Energie - Wasser

Dr. Wernecke

Meyer

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Bezirksregierung Düsseldorf (Hrsg.) (2000): GEP99 – Gebietsentwicklungsplan für den Regierungsbezirk Düsseldorf.- Düsseldorf
- [2] Geologisches Landesamt NRW (Hrsg.) (1988): Geologie am Niederrhein.- Krefeld, 4. Auflage
- [3] Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde (Hrsg.) (o. J.): Geschichtlicher Atlas der Rheinlande, Exkursionskarten.- Trier
- [4] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1999): Handlungsempfehlung zur Erstellung von Hochwasseraktionsplänen.- Schwerin
- [5] Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW (1999): Hochwasserfibel, Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten.- Düsseldorf
- [6] Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW (09/2000): Ermittlung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten.- Düsseldorf
- [7] Netteverband (Hrsg.) (1994): Naturraumkonzept Nette – Teil I - Wasserwirtschaft- Bearbeitung: AEW Plan GmbH, Köln
- [8] Netteverband (Hrsg.) (1994): Naturraumkonzept Nette – Teil II - Ökologie- Bearbeitung: Schnittstelle Ökologie, Bochum
- [9] Netteverband (Hrsg.) (1994): Naturraumkonzept Nette – Teil III – Verknüpfung Ökologie und Wasserwirtschaft- Bearbeitung: Schnittstelle Ökologie, Bochum
- [10] AEW Plan GmbH (1987): Steuerung der Netteseen - Köln
- [11] AEW Plan GmbH (1985): Sanierung des Nettdammes im Naturschutzgebiet Sekretis.- Köln
- [12] AEW Plan GmbH (1986): Sanierung der Nette zwischen De Wittsee und Leuther Mühle.- Köln

- [13] AHT GmbH (1979): Gewässerkundlicher Gesamtplan Nette - Essen
- [14] Patt (Hrsg.) (2001): Hochwasser-Handbuch, Auswirkungen und Schutz. – Berlin
- [15] StUA Krefeld: Hochwasseraktionsplan Nette Projektphase 2: Hydrologische und hydraulische Untersuchungen. AEW Plan GmbH, Köln 2005
- [16] StUA Krefeld: Hochwasseraktionsplan Niers, AEW Plan GmbH, Köln 2002
- [17] WSPWIN- MAPPER (2003): Programm zur GIS- gestützten Ein- und Ausgabe hydraulischer Daten und Ausweisung von Überschwemmungsgebieten. Björn- sen Beratende Ingenieure GmbH, 2003
- [18] DIN 2425, Teil 5
- [19] BWK- Bericht (01/ 2001): Hochwasserschadenspotenziale, Düsseldorf, 2001
- [20] HOWAS_N: Programmbeschreibung