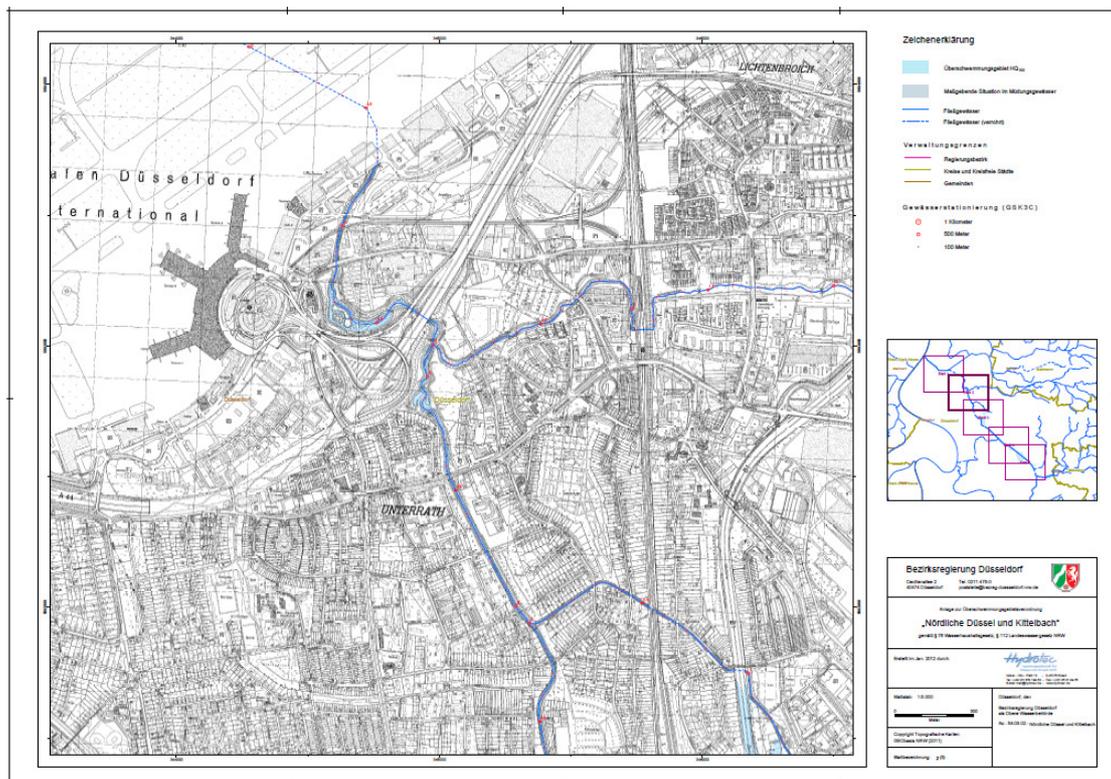




Bezirksregierung Düsseldorf

Überschwemmungsgebiete Nördliche Düssel und Kittelbach



Erläuterungsbericht

Januar 2012

Erstellt durch

Hydrotec
Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Umwelt mbH

Wir danken allen Beteiligten für die Hilfestellungen bei der Bearbeitung und die jederzeit freundliche und kooperative Zusammenarbeit.

Projektbearbeitung

M. A. Regina Rieß-Dauer

Dipl. Ing. Tilman Surkemper

Redaktion

Barbara Hüster

Das Titelbild zeigt das Beispiel einer Festsetzungskarte für den Kittelbach.

Essen, Januar 2012



(Dipl.-Ing. Tilman Surkemper)

© Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62-64

D-52066 Aachen

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-CD außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

| | |
|---------------------------|--------------|
| Projektnummer | P1394 |
| Anzahl der Ausfertigungen | |
| Ausfertigungsnummer | - |
| Auflage | 1 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Abbildungsverzeichnis | 3 |
| Anlagenverzeichnis (digitale Daten) | 3 |
| 1 Einleitung / Allgemeines | 4 |
| 2 Gebietsdarstellung | 5 |
| 2.1 Beschreibung des Einzugsgebietes..... | 5 |
| 2.2 Gewässerverlauf | 5 |
| 2.2.1 Ungeteilte Düssel | 5 |
| 2.2.2 Nördliche Düssel / Kittelbach | 5 |
| 2.3 Flächennutzung..... | 5 |
| 3 Grundlagendaten für die Festsetzungskarten | 6 |
| 3.1 Topographie und Vermessung | 6 |
| 3.1.1 Geländemodell..... | 6 |
| 3.1.2 Gewässervermessung | 6 |
| 3.1.3 Topographische Karten..... | 6 |
| 3.2 Hochwasserschutzeinrichtungen..... | 6 |
| 3.3 Landnutzung | 6 |
| 3.4 Pegel..... | 7 |
| 4 Plausibilisierung der Grundlagendaten | 7 |
| 4.1 Plausibilisierung des hydraulischen Modells (Jabron)..... | 7 |
| 4.2 Plausibilisierung des Niederschlag-Abfluss-Modell (NASIM) | 7 |
| 5 Modelltechnik | 8 |
| 5.1 Hydrologie..... | 8 |
| 5.2 Hydraulik | 9 |
| 6 Inhalte der Festsetzungskarten | 9 |
| 6.1 Überflutungsflächen | 9 |
| 6.2 Kartenlayout und -format..... | 10 |
| 7 Literatur | 10 |

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 5-1: Übersicht Einzugsgebiet Düssel und Bearbeitungsgebiet (rosa)8

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|---|
| BR | Bezirksregierung |
| BRW | Bergisch-Rheinischer-Wasserverband |
| GDB | ArcGIS-Geodatabase (Geodatenbank) |
| GIS | Geografisches Informationssystem |
| LWG NRW | Landeswassergesetz des Landes Nordrhein-Westfalen |
| N-A-Modell | Niederschlag-Abfluss-Modell |

Anlagenverzeichnis (digitale Daten)

Festsetzungskarten:

Übersichtskarte Nördliche Düssel/Kittelbach (Lage der Blattschnitte 1-5)..... A7

Festsetzungskarten Nördliche Düssel/Kittelbach, HQ₁₀₀..... A7.1 – A7.5

Hydraulische Längsschnitte:

Hydraulischer Längsschnitt Nördliche Düssel/Kittelbach A8.1 – A8.11

1 Einleitung / Allgemeines

Die Bezirksregierung Düsseldorf beabsichtigt die Überschwemmungsgebiete für die Nördliche Düssel und den Kittelbach nach § 76 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und §112 Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen (LWG NRW) festzusetzen.

Zu diesem Zweck erstellte das IB Hydrotec ein 2D-Strömungsmodell für die Nördliche Düssel / Kittelbach. Als Grundlagen dienten ein beim Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) vorliegendes N-A-Modell und ein hydraulisches 1D-Modell. Diese wurden übernommen und auf Plausibilität überprüft.

Auf Basis der mit dem aktualisierten N-A-Modell ermittelten Belastungsdaten sind mit dem 2D-Strömungsmodell die zu erwartenden Überschwemmungsflächen berechnet worden. Die Ergebnisdarstellung erfolgte auf fünf Kartenblättern, die jeweils einen Ausschnitt aus dem Projektgebiet abbilden (Maßstab 1: 5.000). Zur Orientierung dient eine Übersichtskarte (Maßstab 1:25.000).

2 Gebietsdarstellung

2.1 Beschreibung des Einzugsgebietes

Das Einzugsgebiet der Düssel umfasst Gebiete der Gemeinden Velbert, Mettmann, Wuppertal, Wülfrath, Haan, Erkrath und Düsseldorf. Im Rahmen dieses Projektes wurden die Gewässer der Nördlichen Düssel, des Kittelbachs sowie der ungeteilten Düssel zwischen dem Durchlass im Bahndamm westlich von Erkrath und dem Spaltbauwerk Höherhof in Düsseldorf-Gerresheim behandelt.

2.2 Gewässerverlauf

2.2.1 Ungeteilte Düssel

Der im Projektgebiet liegende Abschnitt der Ungeteilten Düssel beschränkt sich auf das Teilstück zwischen dem Bahndamm (km 15,330) der Zugtrasse von Erkrath nach Düsseldorf und dem Spaltbauwerk Höherhof (km 14,010), an dem sich die Ungeteilte Düssel in die Nördliche und die Südliche Düssel aufteilt. Dieser Abschnitt wurde aus modelltechnischen Gründen in die Berechnungen einbezogen. Die Ermittlung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten erfolgt für diesen Abschnitt in dem - noch ausstehenden - Verfahren für die Südliche und die Ungeteilte Düssel.

2.2.2 Nördliche Düssel / Kittelbach

Die nördliche Düssel verläuft zunächst durch locker besiedeltes Gebiet. Der Verlauf ist in diesem Bereich meist geradlinig (abschnittsweise unterirdisch) in einem regelmäßigen Gerinneprofil.

Der folgende Abschnitt des Gewässerverlaufs zieht sich durch die überwiegend stark besiedelten Stadtteile Grafenberg, Derendorf und Unterrath. Der Verlauf ist weiterhin geradlinig, lediglich das Teilstück zwischen Grafenberger Allee und Graf-Recke-Straße weist einen geschwungenen Verlauf auf.

Kurz darauf zweigt die Nördliche Düssel in süd-westlicher Richtung als Innere Nördliche Düssel ab. Der überwiegende Abfluss verbleibt im Hauptgerinne, welches ab dieser Stelle als Kittelbach bezeichnet wird. Die anschließenden unterirdischen Gewässerführungen erreichen teilweise Längen von mehreren hundert Metern. Vor dem längsten unterirdischen Abschnitt, der das Gewässer unter dem Düsseldorfer Flughafen hindurch führt, durchfließt der Kittelbach nochmals einen naturnahen Bereich mit mäandrierendem Verlauf, üppiger Ufervegetation und Auenbereichen.

Nach dem Austritt hinter dem Flughafengelände durchfließt der Kittelbach den Stadtteil Kaiserswerth. Durch einen Absturz gelangt der Kittelbach in die Rheinauen und mündet schließlich dort in den Rhein.

2.3 Flächennutzung

Das Projektgebiet ist hauptsächlich durch urbane Flächennutzung geprägt, lediglich kleinere Bereiche weisen eine landwirtschaftliche Nutzung auf. Die in Gewässernähe anzutreffenden Landnutzungen sind vorwiegend Wiesen, Park-/Sport- und Grünanlagen, Wohn- und Industriebebauung, Straßen sowie sonstige Verkehrsinfrastruktur.

3 Grundlagendaten für die Festsetzungskarten

Die für die Festsetzungskarten notwendigen Grundlagendaten wurden durch Hydrotec erarbeitet oder durch den AG bzw. andere Institutionen bereitgestellt.

In den folgenden Kapiteln werden die erforderlichen Daten und deren Herkunft erläutert.

3.1 Topographie und Vermessung

3.1.1 Geländemodell

Zum Aufbau des Geländemodells stellte die Bezirksregierung Düsseldorf digitale Geländedaten zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um Laserscandaten die mit einer je nach Region variierenden Auflösung und Datierung vorlagen. Die mittleren Abstände der Punkte variieren je nach Erstellungsdatum zwischen 1-2 m (DGM1) und 10 m (DGM10).

3.1.2 Gewässervermessung

Querprofile:

Vom Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) lagen vermessene Querprofile und Geometrien von hydraulisch relevanten Bauwerken vor. Die Daten der gesamten Nördlichen Düssel/Kittelbach sowie der Ungeteilten Düssel vom Teilungsbauwerk (km 14,011) bis zum Bahndammdurchlass (km 15,331) wurden auf Plausibilität geprüft.

Die Festlegung der Rauheiten von Gerinne und nahen Vorländern sowie des hydraulisch wirksamen Großbewuchses (Bäume und Sträucher) erfolgte im Rahmen der Vermessung.

Längsvermessungen:

Im Modellgebiet lagen für hydraulisch kritische Stellen Längsvermessungen der Uferkanten vor. Die Höheninformationen der Böschungsoberkanten wurden in das hydraulische Modell übernommen bzw. die Laserscandaten auf die korrekte Abbildung der Böschungsoberkante kontrolliert.

An folgenden Abschnitten liegen Längsvermessungen vor:

- Ungeteilte Düssel, zwischen Teilungsbauwerk und Paulinenstr.
- Nördl. Düssel, parallel zur Zweibrückenstr.
- Kittelbach, Kleingartenanlage zwischen B1 und B8
- Kittelbach, Pegel hinter B8-Durchlass

3.1.3 Topographische Karten

Die zugrunde liegenden Karten DGK5 (Kartenblätter) und DTK25 (Übersichtskarte der Festsetzungskarten) wurden von IT.NRW (Information und Technik Nordrhein Westfalen) bereitgestellt.

3.2 Hochwasserschutzanlagen

Am Kittelbach existiert eine Hochwasserschutzmauer zwischen km 5,8 und km 6,5 (parallel Celler Weg / Brackweder Str.). Die Höhe der einzelnen Abschnitte der Hochwasserschutzmauer wurde aus den vermessenen Querprofilen entnommen.

3.3 Landnutzung

Die vorhandene Landnutzung hat maßgeblichen Einfluss auf die Strömungsverhältnisse und wurde im hydraulischen Modell entsprechend abgebildet. Im terrestrisch vermessenen Ge-

wässerbereich wurden die Rauheitsparameter in Anlehnung an die bei der Vermessung vor Ort festgelegte Werte vergeben. Für die Vorlandbereiche wurden Rauheitsparameter aus den Flächen der Landnutzung (ATKIS) abgeleitet und in das hydraulische Modell integriert.

3.4 Pegel

Für die Nördliche Düssel/Kittelbach existiert ein Pegel bei km 1,27, hinter der Querung der B8, zwischen Flughafen und Kaiserswerth.

Es befinden sich drei weitere Pegelanlagen im Projektgebiet:

- Pegel Kittelbach (im Industriegebiet, km 7.25)
- Pegel Nördliche Düssel (km 12.54)
- Pegel Ungeteilte Düssel (am Teilungsbauwerk km 14.08)

4 Plausibilisierung der Grundlagendaten

4.1 Plausibilisierung des hydraulischen Modells (Jabron)

Das vorliegende hydraulische Modell wurde Ende 2003 von Hydrotec erstellt und dem BRW übergeben. Nach Angaben des BRW wurde das Modell vom Verband genutzt und auf dem aktuellen Stand gehalten.

Die Kontrolle des Modells bei Übernahme ergab folgenden Zustand:

- Die Profifußpunkte weisen entlang des Gewässerverlaufs ein gleichmäßiges Gefälle auf, welches dem umliegenden Geländeverlauf entspricht
- Der Abstand (in Fließrichtung) der im Modell enthaltenen Profile ist im Bereich der Empfehlungen zur 1D-Modellerstellung
- Alle hydraulisch relevanten Bauwerke sind enthalten
- Alle enthaltenen Durchlässe sind neben der Querschnittsgeometrie mit einem Einlauf- und Auslaufprofil abgebildet
- Hauptfließquerschnitt und Vorlandbereiche sind mit plausiblen Rauheits- und ggf. Bewuchsparametern versehen
- Die Georeferenzierung der Profile stimmt in der Darstellung mit der Gewässerachse und dem DGM bis auf vereinzelte Ausnahmen (nicht für die Berechnung des 1D-Modells relevant) in ihrer räumlichen Lage gut überein
- Die im Modell enthaltenen Belastungs- und Entnahmegrößen sind in Lage und Größe als plausibel zu bewerten

4.2 Plausibilisierung des Niederschlag-Abfluss-Modell (NASIM)

Insgesamt ist das vorliegende Einzugsgebiet der Düssel in sieben Einzelmodelle aufgeteilt.

Die Teile „Düssel1“, „Düssel2“, „Düssel3“, „Mettmanner Bach“ und „Hubbelrather Bach“ decken das Obere Einzugsgebiet und zugleich das Einzugsgebiet des Bergisch-Rheinischen Wasserverbandes ab.

Das Modellsystem „Nördliche Düssel“ deckt den Bereich der Düssel ab Stadtgrenze Düsseldorf bis zur Aufteilung am Spaltbauwerk und von dort den Bereich Nördliche Düssel und Kittelbach bis zu Mündung in den Rhein ab.

Alle Modelle sind detailliert aufbereitet. Die mittlere Einzugsgebietsgröße insgesamt liegt bei 0,2 km².

Der Versiegelungsgrad deutet aufgrund seiner großen Bandbreite auf eine detailgetreue Abbildung der Besiedlungsverhältnisse hin.

Für das insgesamt 147 km² große Einzugsgebiet der Nördlichen Düssel sind zahlreiche Kanalhaltungen und Speicher abgebildet.

Nach Rücksprache mit dem BRW und der Stadt Düsseldorf sind alle abflusswirksamen Baumaßnahmen, die seit Aufstellung der einzelnen Modellteile durchgeführt wurden, in das Modell eingepflegt.

5 Modelltechnik

5.1 Hydrologie

Die für die Ermittlung der Überflutungsgebiete erforderlichen Abflussganglinien wurden mit den vom BRW übergebenen Niederschlag-Abfluss-Modellen (N-A-Modell) erzeugt (NASIM[®], Version 3.8.1, Hydrotec, Aachen).

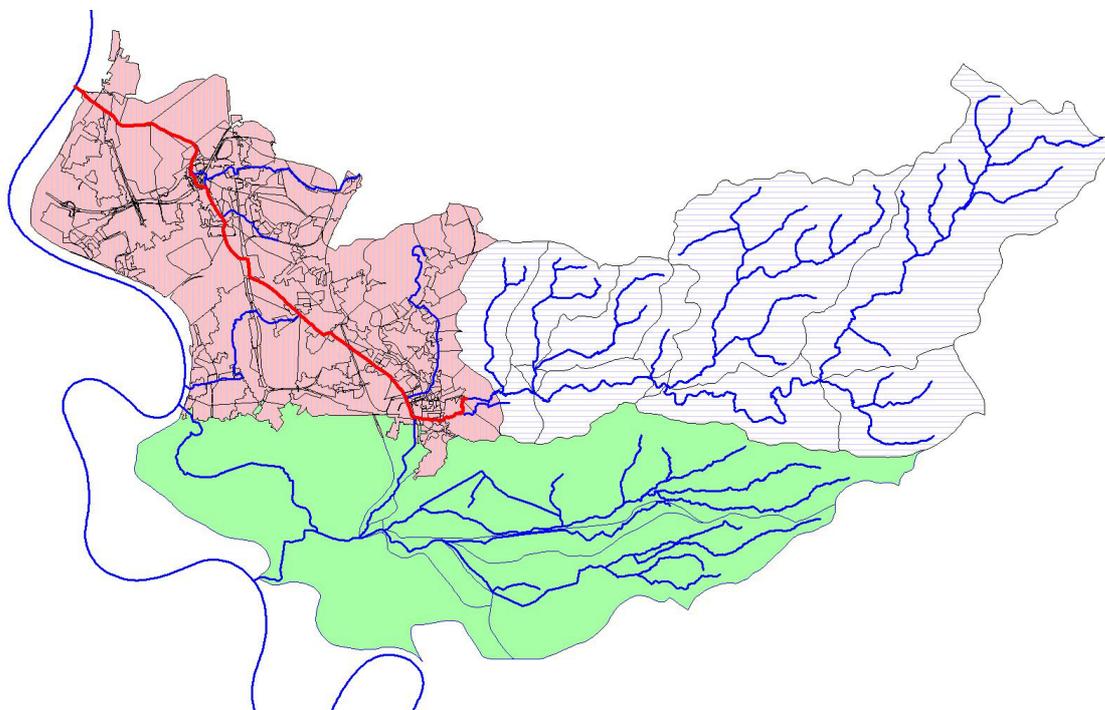


Abbildung 5-1: Übersicht Einzugsgebiet Düssel und Bearbeitungsgebiet (rosa)

Die Abbildung zeigt eine Übersicht des gesamten Einzugsgebietes der Düssel und die für das vorliegende Projekt bearbeiteten Bereiche. Für den Bereich des Oberlaufs bis zur Stadtgrenze Düsseldorf wurden die NA-Modelle ohne Veränderungen vom BRW übernommen.

Die Ermittlung der Niederschläge erfolgte anhand von KOSTRA-Daten.

Details können im Projektbericht „Erstellung eines hydrodynamischen 2D-Modells zur Ermittlung von Überschwemmungsgebieten für das Gewässersystem Nördliche Düssel / Kittelbach“ (Hydrotec, Januar 2012) nachgelesen werden.

5.2 Hydraulik

Für die in diesem Projekt betrachteten Gewässerabschnitte wurden die hydraulischen Simulationsrechnungen mit einem 2D-Modell unter Verwendung einer instationären Bemessungswelle durchgeführt. Hierzu wurde das Programm HYDRO_AS-2D, Version 2.2 (Dr. M. Nujić, Rosenheim, Deutschland) verwendet.

Bei einem 2D-Modell werden mögliche Ausuferungen, Querströmungen und vom Hauptgewässer entkoppelte Fließwege im Vorland abgebildet, die mit einem 1D-Modell nicht korrekt erfasst werden könnten. Die instationäre Berechnung berücksichtigt das Volumen einer abfließenden Hochwasserwelle, was zum einen die Simulation von Retentions- und Translationseffekten ermöglicht, sowie auch eine wesentlich genauere Bestimmung und Bewertung von überfluteten Bereichen erlaubt.

Die Aufstellung des hydraulischen Modells erfolgte für den Bereich Nördliche Düssel / Kittelbach von der Mündung bis zum Teilungsbauwerk auf einer Länge von 14,1 km und für die Ungeteilte Düssel vom Teilungsbauwerk bis zum Bahndurchlass (Stat. Km 9,15) westlich von Erkrath auf einer Länge von 1,4 km.

Details können dem Projektbericht „Erstellung eines hydrodynamischen 2D-Modells zur Ermittlung von Überschwemmungsgebieten für das Gewässersystem Nördliche Düssel / Kittelbach“ (Hydrotec, Januar 2012) entnommen werden.

6 Inhalte der Festsetzungskarten

6.1 Überflutungsflächen

Die Überflutungsflächen wurden auf Grundlage der Ergebnisse der hydraulischen 2D-Strömungsberechnung ermittelt. Hierzu wurden die berechneten Wasserspiegel des 100-jährigen Abflussereignisses mit dem digitalen Geländemodell verschnitten.

Im Kittelbach verläuft eine Hochwasserschutzmauer zwischen km 5,8 und km 6,5 (parallel Celler Weg/Brackweder Str.). Hochwasserschutzanlagen wurden bei der Ermittlung der Überschwemmungsflächen berücksichtigt.

Die Ergebnisse wurden mithilfe der Programme SMS und ArcGIS 9.3 geprüft und plausibilisiert.

Maßgebliche Ausuferungsbereiche, die sich an der Nördlichen Düssel / Kittelbach bei einem HQ_{100} Abflussergebnis ergeben, sind in

Tabelle 6-1 aufgelistet.

Tabelle 6-1: Maßgebliche Ausuferungen des HQ₁₀₀ an der Nördlichen Düssel / Kittelbach

| Bereich | Kilometer | | Ausuferungen | | Bemerkungen |
|------------------|-----------|------|--------------|--------|--|
| | von | bis | links | rechts | |
| B8n | 1+2 | 1+3 | x | - | - |
| Derendorf / Rath | 7+6 | 8+1 | - | x | Kleingartensiedlung, Wohngebiet, Nördlicher Zubringer (B1) betroffen |
| Flingern-Nord | 10+8 | 11+2 | x | - | Sportanlagen, Graf-Recke-Stiftung betroffen |
| Gerresheim | 11+7 | 12+2 | x | x | Wohngebiet, Sportanlage betroffen |
| Gerresheim | 13+0 | 13+1 | x | x | Einzelobjekte betroffen |

6.2 Kartenlayout und -format

Die Festsetzungskarten stellen neben den Überflutungsflächen auch Verwaltungsgrenzen, Gewässerverläufe und deren Kilometrierung vor dem Hintergrund der DGK5 dar. Die Erstellung der Karten erfolgte inhaltlich und in ihrem Layout entsprechend den Vorgaben der BR Düsseldorf.

7 Literatur

DWD (2005): KOSTRA-DWD 2000 - Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2000)
- Grundlagenbericht

DWD (1997): KOSTRA - Starkniederschlagshöhen für Deutschland

LWG NRW (1995): Landeswassergesetz, Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen,
in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995.

MUNLV (Hrsg.) (2006): Ermittlung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten, Stand:
20. November 2006, o. O..

Verwendete EDV-Programmsysteme

- | | |
|--------------------------|--|
| ArcGIS®, Version 9.3 | - ESRI, Redlands (CA), USA |
| HYDRO_AS-2D, Version 2.2 | - Dr. M. Nujić, Rosenheim, Deutschland |
| SMS, Version 10.1 | - AQUAVEO, Provo (Utah), USA |
| Jabron, Version 6.7 | - Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen |
| NASIM®, Version 3.8.1 | - Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen |
| TimeView®, Version 2.5.0 | - Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen |