



Bezirksregierung Düsseldorf

Überschwemmungsgebiet Gillbach



Fugro Consult GmbH

Januar 2015

Überschwemmungsgebiet Gillbach

- Erläuterungsbericht -

Volkmaroder Straße 8 c
38104 Braunschweig

Geschäftsführer:
Dr. Uta Alisch (Vorsitz)
Dr. Rolf Balthes
Dr. Dirk Brinschwitz
Wolfgang Weinhold

Tel.: 0531 213609-0
Fax: 0531 213609-29
fugro@fugro.de
www.fugro.de

AG Berlin-Charlottenburg
HRB 134082 B
Ust.-IdNr.: DE 150 375 679

Deutsche Bank AG
Konto-Nr. 960 300 2
BLZ 100 700 00

IBAN: DE83 1007 0000 0960 3002 00
SWIFT/BIC: DEUTDE33XXX

Auftraggeber: Bezirksregierung Düsseldorf
Dezernat 54
Cecilienallee 2
40474 Düsseldorf

Auftragnehmer: Fugro Consult GmbH
Volkmaroder Straße 8c
38104 Braunschweig

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Christian Siemon
Dr. Norbert Victor

Auftrags-Nr.: 2.23.160.1.2 / 32-11-177

Bestätigt:


.....
i.V. Dr. R. Flach
Abteilungsleiter

Datum: Braunschweig, Januar 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	5
2	Gebietsdarstellung	5
3	Datengrundlagen.....	7
3.1	Geländedaten.....	7
3.2	Flächennutzung.....	7
3.3	Pegeldaten	7
3.4	Querprofilaufnahmen	7
4	Ermittlung der Hochwasserabflüsse.....	8
5	Hydraulische Berechnungen	8
5.1	Modellaufbau	8
5.2	Modellkalibrierung	9
5.3	Berechnung der Wasserspiegellagen	9
6	Ermittlung des Überschwemmungsgebiets.....	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verlauf des Gillbachs	6
Abbildung 2:	Hydrologischer Längsschnitt.....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Pegel am Gillbach	7
Tabelle 2:	Aufnahmen bei der Gewässervermessung.....	7

Das Titelbild zeigt einen renaturierten Abschnitt des Gillbachs mit Blick in Fließrichtung nahe der Kläranlage Villau.

Abkürzungsverzeichnis

1D, 2D	Ein-, zweidimensional
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
DGK5	Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5.000
DGM	Digitales Geländemodell
DTK25	Digitale Topografische Karte im Maßstab 1:25.000
GSK3C	Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen, Auflage 3C
HQ100	Hochwasserabfluss mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 100 Jahren
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LWG NRW	Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG) vom 25. Juni 1995, Stand 05. März 2013
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NA-Modell	Niederschlag-Abfluss-Modell
NRW	Nordrhein-Westfalen
RBF	Retentionsbodenfilter
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009, Stand 07. August 2013

1 **Veranlassung**

Das Land Nordrhein-Westfalen (NRW) unternimmt seit vielen Jahren umfangreiche Maßnahmen zur Hochwasservorsorge. Neben aktiven Hochwasserschutzmaßnahmen in Form von Schutzanlagen oder Maßnahmen zur Retention der Hochwasserwellen kommt dabei der Prävention gerade in jüngster Zeit eine erhöhte Bedeutung zu, um im Hochwasserfall die Schäden und die Gefährdung für die Bevölkerung möglichst klein zu halten. Zudem nimmt die hochwassergerechte Entwicklungsplanung eine zentrale Bedeutung ein. Hierzu gehört die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten und damit der Schutz dieser Gebiete gegen nachteilige Veränderungen.

Deshalb werden in Nordrhein-Westfalen Überschwemmungsgebiete von Gewässern rechnerisch ermittelt und gem. § 76 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit § 112 Landeswassergesetz NRW festgesetzt oder vorläufig gesichert. Überschwemmungsgebiete sind gemäß § 76 Wasserhaushaltsgesetz Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden. Berechnungsgrundlage für Überschwemmungsgebiete ist ein Hochwasserereignis, wie es im statistischen Mittel einmal in 100 Jahren zu erwarten ist (HQ_{100}).

In festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten gelten besondere Schutzvorschriften. So sind dort zur Vermeidung späterer Hochwasserschäden die Ausweisungen neuer Baugebiete ebenso wie die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen in der Regel untersagt. Weiterhin ist es im Allgemeinen nicht zulässig, Grünland in Ackerland umzuwandeln oder Baum- und Strauchpflanzungen anzulegen, die den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes entgegenstehen.

Vor diesem Hintergrund hat die Bezirksregierung Düsseldorf die Fugro Consult GmbH am 14.11.2011 mit der Ermittlung der entsprechenden Gebiete am Gillbach (Gewässerkennzahl 2748 nach GSK3C) beauftragt.

2 **Gebietsdarstellung**

Der Gillbach entspringt dem Kühlwasserauslauf des Kraftwerks Niederaußem in Bergheim-Auenheim (Rhein-Erft-Kreis) auf einer Höhe von 93 m über dem Meeresspiegel. Seine ursprüngliche Quelle, der Bethlehemer Wald, wurde durch die Tagebaue Bergheim und Fortuna-Garsdorf zwischen den 1950er und 1980er Jahren abgebaggert. Der Gillbach verläuft in nördlicher Richtung durch das Stadtgebiet von Bergheim, die Gemeinde Rommerskirchen und die Stadt Grevenbroich und mündet auf einer Höhe von 38 m in Neuss bei Weckhoven (Rhein-Kreis-Neuss) in die Erft. Das Gewässer hat eine Länge von ca. 25 km und ein Einzugsgebiet von etwa 99 km².

Zwischen Bergheim-Hüchelhoven und Rommerskirchen-Gill befindet sich das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Gill des Erftverbandes. Weitere Hochwasserschutzeinrichtungen sind am Gillbach nicht vorhanden. In Nettesheim befindet sich eine ca. 180 m lange gekrümmte Verdolung unterhalb der Ortschaft. In der Ortslage Anstel gibt es einen Abschlag über ein Streichwehr in das Einzugsgebiet des Norfbachs.

In den Vorländern des Gillbachs liegen vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. In den Ortslagen, die den Gillbach umschließen, herrschen versiegelte Flächen vor.

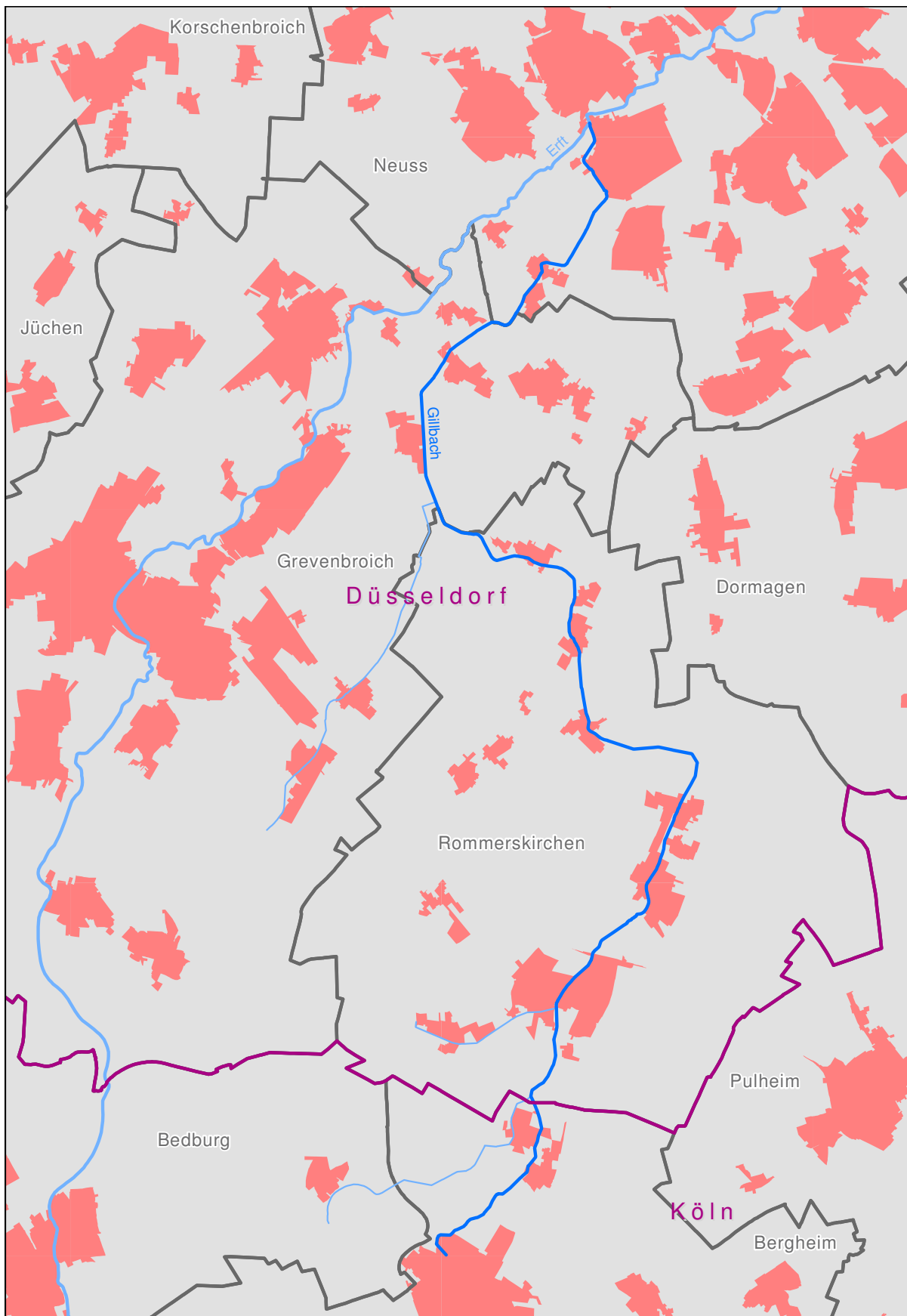


Abbildung 1: Verlauf des Gillbachs

3 Datengrundlagen

3.1 Geländedaten

Das für die Ermittlung des Überschwemmungsgebietes verwendete Digitale Geländemodell (DGM) basiert auf Daten einer Laserscanbefliegung, welche vom Land NRW zur Verfügung gestellt wurden. Die Laserscandaten mit einem Punktabstand von ca. 1 m wurden im Zeitraum März 2007 bis Dezember 2007 aufgenommen.

3.2 Flächennutzung

Als Grundlage für die Flächennutzung dienen die ATKIS-Daten des Landes Nordrhein-Westfalen.

3.3 Pegeldataen

Im Verlauf des Gillbachs befinden sich die Pegel Weckhoven, Anstel und Gill, deren Messwerte für die Bearbeitung verwendet wurden.

Pegelname	Fluss-km	Betreiber	Beginn der Messungen
Weckhoven	0,79	LANUV	1995
Anstel	15,43	Erftverband	1996
Gill (Becken HRB Gill)	20,71	Erftverband	1995
Gill (Ablauf HRB Gill)	20,68	Erftverband	2002

Tabelle 1: Pegel am Gillbach

3.4 Querprofilaufnahmen

Im Zuge der Gewässervermessung wurden alle hydraulisch relevanten Bauwerke und Gewässerprofile entlang des Gillbachs sowie die Fließwiderstandsparameter aufgenommen. Die Vermessung von Bauwerken umfasste die Gewässersohle, Bauwerksunter- und Bauwerksoberkante, Pfeiler und das Bauwerksgeländer. Die Bauwerkstiefe wurde in Fließrichtung erfasst. Seitliche Einmündungen (Gewässer, Gräben und Rohre) wurden mit ihrer Lage und Sohlhöhe vermessen. Zusätzlich dazu wurden die oben erwähnten Pegelprofile eingemessen. Jede Profilaufnahme wurde zusätzlich durch georeferenzierte Fotos dokumentiert.

Gewässer	Gewässerprofile	Bauwerke	seitliche Einmündungen	Fotos	Pegel
Gillbach	398	80	63	572	4

Tabelle 2: Aufnahmen bei der Gewässervermessung

4 Ermittlung der Hochwasserabflüsse

Die Hochwasserabflüsse HQ_{100} für die Berechnung der Wasserspiegellagen wurden vom Ertfverband durch Langzeitsimulation mit einem Niederschlag-Abfluss-Modell (NA-Modell) und extremwertstatistischer Auswertung ermittelt. Das HRB Gill wurde hierbei mit seiner vollen Wirkung berücksichtigt. Im NA-Modell wurden die Parameter für die Abbildung des Retentions- und Translationsverhaltens aus den Berechnungen mit dem kalibrierten hydraulischen Modell übernommen. Die ermittelten Abflüsse sind als hydrologischer Längsschnitt in Abbildung 2 dargestellt.

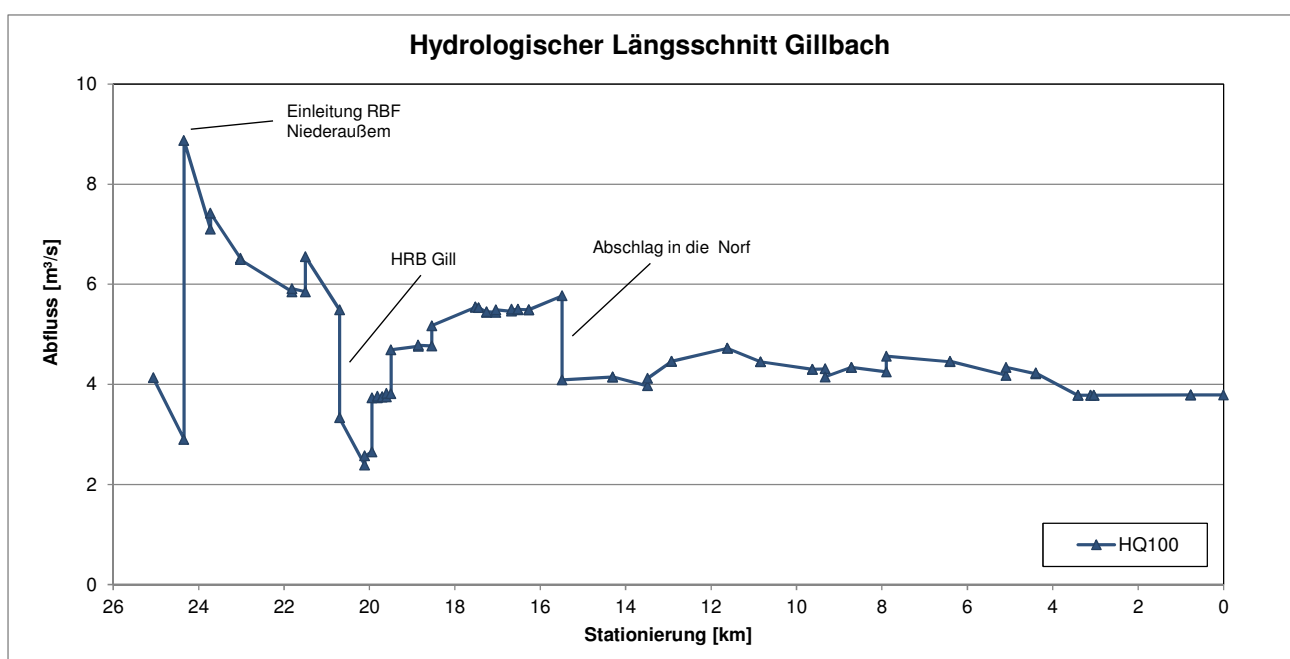


Abbildung 2: Hydrologischer Längsschnitt

5 Hydraulische Berechnungen

5.1 Modellaufbau

Zur Ermittlung des Überschwemmungsgebietes wurde zur exakten Darstellung der Strömungsvorgänge ein zweidimensionales Strömungsmodell (2D-Modell) mit der Simulationssoftware HYDRO_AS-2D aufgebaut.

Für die Untersuchung von Abflussprozessen bei Oberflächengewässern interessiert hauptsächlich die Beziehung von Abfluss und Wasserstand verbunden mit den auftretenden horizontalen Geschwindigkeiten. Die dafür erforderliche numerische Lösung basiert auf zweidimensionalen Strömungsgleichungen, die die wesentlichen physikalischen Prozesse erfassen.

Grundlage für den Modellaufbau bildeten die vorliegenden Laserscan-Vermessungsdaten des Vorlandes in Form von Höhenpunkten sowie die verfügbaren Gerinnepprofile des Gillbachs. Aus den vorhandenen Daten wurde für das festgelegte Modellgebiet ein digitales Höhenmodell erstellt.

Die Diskretisierung des Modells wurde auf Grundlage der Topografie und der Flächennutzungen festgelegt. Als Berechnungsgitter wurde ein Gitter aus Dreieck- und Viereckzellen gewählt. Die Netzwerkabmessungen orientierten sich an der Topografie, den Flächennutzungen, den Vermessungspunkten der Vorländer und der Lage der Sonderbauwerke (z. B. Brücken, Wehre). Ein enger Knotenabstand ergab sich in Bereichen mit hoher Punktdichte und bei Sonderbauwerken. Der Flussschlauch wurde vorzugsweise mit einer Vierecksvermaschung auf Basis der terrestrisch eingemessenen Querprofile diskretisiert, wodurch die Berechnungsergebnisse optimiert wurden. Das Netzwerk ermöglicht die Ermittlung von Fließgeschwindigkeit, Fließrichtung und Wasserstand für alle Knotenpunkte.

Sonderprofile, insbesondere Brücken, gingen mit dem während der Vermessung vorgefundenem baulichen Zustand und Rauheitsbeiwerten unter Beachtung von Bewuchs, Ablagerungen und Verbau in das hydraulische Modell ein.

5.2 Modellkalibrierung

Zur Verifizierung des Modells wurden verschiedene Abflussszenarien berechnet, für die an den vorhandenen Pegeln gemessene Wasserspiegellagen bekannt sind. Parallel dazu wurden Vergleichsrechnungen mit einem 1D-Wasserspiegellagenmodell durchgeführt. Im Zuge der Kalibrierung wurden die Rauheitsbeiwerte für das Gerinne, die Uferböschung und Vorlandbereiche schrittweise angepasst.

Die im Berechnungsmodell nach erfolgter Kalibrierung angesetzten Rauheiten (Strickler-Beiwerte k_{st}) wurden nochmals mit der Bezirksregierung sowie dem Erftverband auf Grundlage der dort vorhandenen lokalen Kenntnisse des Gebiets abgestimmt.

5.3 Berechnung der Wasserspiegellagen

Nach Erstellung und Überprüfung der Eingangsdaten des hydraulischen Modells konnten unter Nutzung der vom Erftverband bereitgestellten Abflussscheitelwerte die zugehörigen Wasserspiegellagen für HQ_{100} berechnet werden. Die Berechnung mit dem 2D-Modell erfolgte stationär, d. h. es wurde mit konstanten Scheitelwerten bis zu stationären Verhältnissen gerechnet.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Verdolung Nettesheim gelegt. Da für die Verdolung außer Ein- und Auslaufprofil keine weiteren Vermessungsdaten zur Verfügung standen, wurde die Leistungsfähigkeit durch verschiedene Modellrechnungen und Auswertung von vorliegenden Informationen ermittelt und mit dem Erftverband und der Bezirksregierung Düsseldorf abgestimmt. Die maximale hydraulische Leistungsfähigkeit wurde mit $3,69 \text{ m}^3/\text{s}$ angesetzt.

Als Randbedingung am Auslauf des Modells wurde der Wasserspiegel der Erft bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis zu $37,99 \text{ m}$ NHN gesetzt.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung wurden intern sowie durch die Bezirksregierung Düsseldorf und den Erftverband auf Plausibilität geprüft.

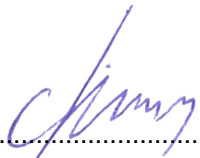
6 Ermittlung des Überschwemmungsgebiets

Die Überschwemmungsflächen wurden durch Verschneidung der Wasserspiegellagen mit dem digitalen Geländemodell ermittelt. Dazu wurde das bestehende Geländemodell für den Flussschlauch des Gillbachs auf Grundlage der Vermessungsdaten angepasst. Beim Hochwasserrückhaltebecken Gill wurde das Stauziel für das Ereignis HQ_{100} von 72,10 m NHN als Überschwemmungsgebiet berücksichtigt.

Das resultierende Überschwemmungsgebiet wurde zunächst intern auf Plausibilität geprüft. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Verzweigungen, um-/überströmte Bauwerke, Rückstaubereiche und Konsistenz der Ergebnisse zu den Abflussereignissen gelegt. Weiterhin fanden eine Plausibilisierung und Abstimmung des Überschwemmungsgebiets mit der Bezirksregierung Düsseldorf und dem Erftverband statt.

Die kartografische Umsetzung erfolgte nach Vorgaben der Bezirksregierung Düsseldorf in neun Detailkarten im Maßstab 1:5.000 sowie in 2 Übersichtskarten im Maßstab 1:25.000. Das Überschwemmungsgebiet HQ_{100} ist darin in blauer Farbe dargestellt. Die verwendeten topografischen Karten (DGK5, DTK25) liefern Hintergrundinformationen.

Das Überschwemmungsgebiet des Gillbachs von km 0,0 bis km 25,0 schließt die Überschwemmungsflächen an dem im Regierungsbezirk Köln liegenden Gewässerabschnitt ein. Die Zuständigkeit für die Festsetzung dieser Flächen wurde vom MKULNV auf die Bezirksregierung Düsseldorf übertragen.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "C. Siemon", written over a dotted line.

Dipl.-Ing. C. Siemon
Projektleiter