



Bezirksregierung Düsseldorf

Erläuterungsbericht zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten
gemäß § 76 Wasserhaushaltsgesetz

Eibergbach

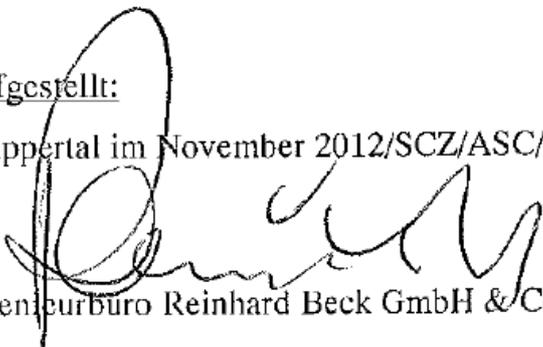




Das Titelbild zeigt den Eibergbach nach der ersten Mischwassereinleitung am Weg am Berge.

Aufgestellt:

Wuppertal im November 2012/SCZ/ASC/2274


Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG

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.



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Anlagenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	III
1 Einleitung	1
2 Gebietsbeschreibung	1
3 Gelistete Datengrundlagen	3
3.1 Topographische Karten	3
3.2 Geländemodell.....	3
3.3 Geologie / Boden / Flächennutzung	3
3.4 Gewässervermessung.....	4
3.5 Rauheiten.....	4
3.6 Meteorologische Daten	4
4 Ermittlung der Hochwasserabflüsse (Hydrologie)	5
5 Ermittlung der Wasserspiegellagen (Hydraulik)	5
6 Ermittlung der Überschwemmungsgebiete	6
7 Literatur	6

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1 Übersichtskarte Einzugsgebiet Eibergbach 2

Anlagenverzeichnis

Anlage zur Überschwemmungsgebietsverordnung – Eibergbach gemäß § 76 Wasserhaushaltsgesetz, § 112 Landeswassergesetz NRW – 1 Übersichtskarte

Anlage zur Überschwemmungsgebietsverordnung – Eibergbach gemäß § 76 Wasserhaushaltsgesetz, § 112 Landeswassergesetz NRW – 2 Detailkarten

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
DGM	Digitales Geländemodell
DGK5	Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5000
GIS	Geografisches Informationssystem
GSK	Digitale Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen
HGM	hydrologisches Gebietsmodell
IT.NRW	Information und Technik Nordrhein Westfalen
LWG NRW	Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen - Landeswassergesetz (LWG) vom 25. Juni 1995, Stand 16. März 2010
RÜB	Regenüberlaufbecken
RRB	Regenrückhaltebecken
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009, Stand 22. Dezember 2011
WMS	Web Message Service

1 Einleitung

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 eine erhöhte Bedeutung zu, um im Hochwasserfall die Schäden und die Gefährdung für die Bevölkerung möglichst klein zu halten.

Hierzu werden für die Gebiete, bei denen ein erhöhtes Hochwasserrisiko besteht, Überschwemmungsgebiete ermittelt. Nach dem Wasserhaushaltsgesetz versteht man unter Überschwemmungsgebieten Bereiche, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden. Für die rechnerische Ermittlung der Überschwemmungsgebiete ist ein Ereignis anzusetzen, welches im statistischen Mittel einmal in 100 Jahren zu erwarten ist (HQ_{100}). Die für den Eibergbach ermittelten Überschwemmungsgebiete werden gemäß §76 Wasserhaushaltsgesetz und gemäß §112 Landeswassergesetz NRW durch die Bezirksregierung ordnungsbehördlich festgesetzt.

Die Karten wurden vom Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf erstellt. Zur Ableitung der Abflüsse, die im Eibergbach statistisch einmal in 100 Jahren erwartet werden müssen, wurde ein Niederschlag-Abflussmodell eingesetzt, welches das Einzugsgebiet abbildet. Die sich bei den berechneten HQ_{100} -Abflüssen einstellenden Wasserspiegellagen wurden mit einem 1-dimensionalen, stationär ungleichförmigen hydraulischen Modell berechnet, das die Gewässergeometrie und dessen für das Strömungsgeschehen relevanten Eigenschaften beinhaltet.

Im vorliegenden Bericht wird die Vorgehensweise zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete für ein HQ_{100} im Eibergbach in Kurzform dargelegt.

2 Gebietsbeschreibung

Das Einzugsgebiet des Eibergbaches (Gewässerkennzahl 276956) hat eine Größe von $AE_o=6,67$ km². Der Anteil der befestigten Fläche beträgt $AE_b=18,71\%$. Nachfolgend ist eine Übersichtskarte des Einzugsgebietes dargestellt.

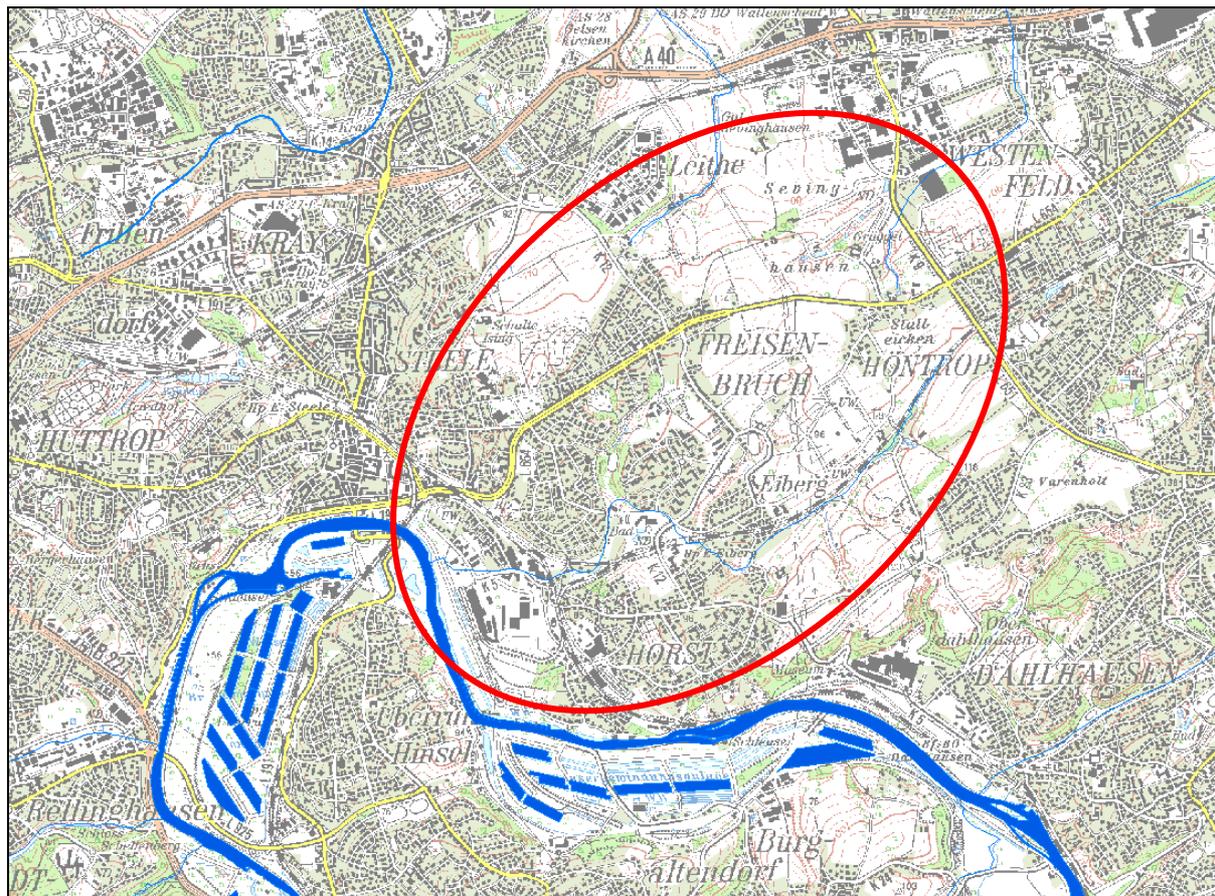


Abbildung 2-1 Übersichtskarte Einzugsgebiet Eibergbach

Das Einzugsgebiet lässt sich grob in zwei Bereiche unterteilen. Einen naturnahen Bereich von der Quelle bis zur Straße „Weg am Berge“ und einen anthropogen stark veränderten Abschnitt ohne natürliche Umfeldstrukturen, in dem der Eibergbach in einem künstlichen massiv befestigtem Profil mit längeren Verrohrungsabschnitten bis zum RÜB/RRB Schwimmzentrum verläuft.

Die Quelle des Gewässers befindet sich in Bochum-Wattenscheid. An der Straße „Stalleickenweg“ befindet sich die erste Einleitung durch das RÜB/RRB Wattenscheid. Der Eibergbach durchfließt auf Essener Stadtgebiet bis zur Straße „Weg am Berge“ einen ca. 1,5 km langen naturnahen Bereich. Unterhalb der Straße „Weg am Berge“ erfolgt die erste Schmutz- und Mischwassereinleitung. Ab hier verläuft der Eibergbach verrohrt oder in einem befestigten Trapezprofil und weist keinerlei naturnahe Strukturen mehr auf. Bis zur S-Bahnstation Essen-Eiberg (Haltepunkt) erfolgen weitere Schmutz- und Mischwassereinleitungen.

Die Entlastungsleitung des RÜB/RRB Schwimmzentrum wird als Eibergbachsammler bezeichnet (von RÜB/RRB Schwimmzentrum bis zur Mündung in die Ruhr). Ab einer Entlastungsmenge des RÜB von $Q_{\text{Entl}} = 710 \text{ l/s}$ wird das RRB beaufschlagt. Die Drosselwassermenge des RÜB wird zur Kläranlage Essen-Süd abgeführt. Somit wird der Eibergbachsammler nur bei Regenereignissen mit nicht-klärpflichtigem Mischwasser beaufschlagt.

3 Gelistete Datengrundlagen

Zur Erstellung von Überschwemmungsgebietskarten sind Grundlagendaten notwendig, welche zum Teil durch die Bezirksregierung zur Verfügung gestellt wurden. Teilweise wurde auch auf Daten aus zurückliegenden hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen zurückgegriffen.

In den folgenden Kapiteln werden die erforderlichen Daten, deren Herkunft sowie deren Erhebungsstand kurz erläutert:

3.1 Topographische Karten

Für die Darstellung der DGK5 (Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5000) als Hintergrundkarte wird ein WMS Dienst verwendet, der von IT.NRW (Information und Technik Nordrhein Westfalen) bereitgestellt wird.

3.2 Geländemodell

Die Geländeinformationen, die zur Berechnung der Überschwemmungsflächen herangezogen wurden, entstammen dem aktuellen digitalen Geländemodell (DGM) mit einer Auflösung von 1 m x 1 m. Die durchschnittliche Dichte der Ursprungsdaten beträgt in etwa 4 Punkte/m².

3.3 Geologie / Boden / Flächennutzung

Informationen zu Geologie, Bodenarten und Flächennutzung wurden nachfolgend aufgeführten Kartenwerken entnommen:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, herausgegeben vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen

- Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000, herausgegeben vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen
- ATKIS Daten im shape Format (Basis-DLM shape), Landesvermessungsamt Nordrhein Westfalen, Stand: 2009

Im Einzugsgebiet liegen hauptsächlich Parabraunerden und Braunerden vor. Im Bereich des Gewässers sind Gleye vorherrschend. Im ersten Abschnitt (Bochumer Stadtgebiet) ist das Einzugsgebiet landwirtschaftlich geprägt. Ab dem Weg am Berge ist sowohl das Gewässer als auch das Einzugsgebiet vollständig urban überprägt. Es gibt mehrere Mischwassereinleitungen.

3.4 Gewässervermessung

Der Verlauf der Gewässer sowie die Stationierungspunkte wurden der Digitalen Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen (GSK), Auflage 30.11.2010 (GSK 3c), aus der Geodatenbank „hwrml_basisdaten_land.gdb“ des Landes Nordrhein-Westfalen entnommen.

Im Rahmen der Erstellung des Hochwasserschutzkonzeptes für den Eibergbach wurde ein Wasserspiegellagenmodell erstellt. Als Grundlage für das Hydraulik-Modell diente eine Gewässervermessung aus April 2008 vom Vermessungsbüro Klütsch (Solling). Sämtliche Bauwerke/Durchlässe am Gewässer wurden mit aufgenommen.

3.5 Rauheiten

Die Bewuchs und Rauheitsparameter wurden bei der Modellerstellung detailliert auf der Grundlage von Gewässerbegehungen erhoben. Für die Parameter Bewuchs und Rauheit wurde eine Sensitivitätsstudie durchgeführt. Dabei wurden die Parameter Rauheit Sohle, Rauheit Vorland und Bewuchs Vorland variiert und die Auswirkungen auf die Höhe der Wasserspiegellage ermittelt und bewertet.

3.6 Meteorologische Daten

Die Grunddaten der Klimadaten stammen von der Messstelle Essen-Bredeney des Deutschen Wetterdienstes und wurden auf die entsprechende Höhe im Einzugsgebiet des Eibergbachs umgerechnet.

Als Niederschlagsbelastung wurden Modellregen aus dem KOSTRA-DWD 2000 Atlas genutzt.

4 Ermittlung der Hochwasserabflüsse (Hydrologie)

Das Niederschlag-Abfluss-Modell wurde mit dem Programm NASIM (Version 3.7.0) erstellt. Die Ermittlung der Bemessungsabflüsse erfolgte nach der Vorgabe der Bezirksregierung Düsseldorf. Es wurde gewässerabschnittsbezogen der maximale Abfluss, resultierend aus einem Modellregen (KOSTRA-DWD) mit einer DVWK-Verteilung ermittelt. Dabei wurde nach kurzen Dauerstufen (15 Min. – 6 h) und langen Dauerstufen (24 h-72 h) unterschieden.

Der Regen der den maximalen Abfluss in den kurzen Dauerstufen erzeugt, wurde in den Regen der den maximalen Abfluss in den langen Dauerstufen erzeugt, eingebettet. Die maximale Niederschlagsmenge des langen Regens wurde dabei nicht verändert. Die Niederschlagsmengen in den verschiedenen Abschnitten wurden lediglich umverteilt. Der so ermittelte Regen berücksichtigt ein kurzes, starkes Regenereignis, welches auf vorgefüllte Sonderbauwerke trifft. Die Retentionswirkung der Sonderbauwerke ist in solchen Fällen nicht oder nur noch gering vorhanden.

Bei dem vorliegenden Niederschlag-Abfluss-Modell hat sich bei der Modellplausibilisierung herausgestellt, dass die Bodenfeuchte einen großen Einfluss auf den Abfluss hat. Für die Ermittlung der Bemessungsabflüsse in den jeweiligen Jährlichkeiten wurde daher der Bodenspeicher gefüllt (Feldkapazität = 100%).

5 Ermittlung der Wasserspiegellagen (Hydraulik)

Grundlage zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen sind die mittels hydrodynamisch-numerischer Modellierung ermittelten Wasserspiegellagen.

Folgende Modellparameter wurden gewählt:

- 1-dimensionale, stationäre Wasserspiegellagenberechnung
- Ungleichförmige Berechnung
- Rauigkeitstyp/Fließgesetz nach Darcy-Weißbach
- Berechnung Vorland-Bewuchs nach Mertens

Die Wasserspiegellagenberechnung wurde mit dem Programm JABRON (Version 6.5) durchgeführt. Grundlage für den Modellaufbau war eine aktuelle Profilvermessung von April 2008 des Eibergbaches vom Vermessungsbüro Klütsch.

Das Modell für den Eibergbach wurde von oberhalb des RÜB/RRB Wattenscheid auf Bochumer Stadtgebiet bis zum offenen Gewässerabschnitt am Rademachers Weg aufgebaut. Ab diesem Punkt mündet der Eibergbach in einen Reinwasserkanal der in die Ruhr mündet. Alle maßgeblichen Querungsbauwerke/Durchlässe wurden mit einzelnen Einlaufverlusten abgebildet. Für die Profile wurden die entsprechenden Angaben für die Rauigkeit eingegeben.

Der Eibergbach verläuft von km 0 bis ca. km 1,0 verrohrt. Der letzte offene Abschnitt vor der Verrohrung ist aufgrund der Höhendifferenz nicht vom Wasserstand der Ruhr beeinflusst.

6 Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

Die terrestrisch vermessenen Querprofile wurden in das Vorland verlängert. Durch die Verschneidung mit dem DGM wurden die Profilpunkte im Vorland erzeugt. Die bereits bei der Gewässerbegehung aufgenommenen Rauheiten und Bewüchse im Vorland wurden auf die verlängerten Profile übertragen.

Zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete wurden die erzeugten Wasserspiegellagen für die Jährlichkeit HQ_{100} in ArcGIS unter Verwendung der Jabron/GIS Schnittstellen und Werkzeuge (JAB-Map) mit dem DGM verschnitten.

Durch die Qualität der Geländeinformation ergibt sich an dem Gewässer ein gutes Bild der Überschwemmungsflächen.

7 Literatur

LWG NRW (1995): Landeswassergesetz, Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen, in der Fassung vom 25. Juni 1995 zuletzt geändert durch Gesetz vom 16. März 2010.

WHG (1996): Wasserhaushaltsgesetz, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes, vom 31. Juli 2009, zuletzt geändert durch Art. 2 Absatz 67 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044).

DVWK Merkblatt 220 (1991): Hydraulische Berechnung von Fließgewässern. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1991

BWK – Merkblatt 1, hydraulische Berechnungen von Fließgewässern (1999)

Niederschlag-Abfluss-Modell Eibergbach, Teilbericht Grundlagen und Plausibilisierung; Ingenieurbüro Reinhard Beck (2011)