



Bezirksregierung Düsseldorf

Erläuterungsbericht zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten
gemäß § 76 Wasserhaushaltsgesetz

Rinderbach



Das Titelbild zeigt den Rinderbach auf seinem Unterlauf oberhalb der Brücke Volkmarstraße in Essen Kettwig, Ortsteil Kettwig vor der Brücke.

Düsseldorf, Dezember 2013



Yorck Lütjje CDM Smith Consult GmbH

© CDM Smith Consult GmbH / geomer GmbH

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1	EZG Rinderbach mit Rinderbach und Nebengewässern	2
Abbildung 2-2	HRB im Einzugsgebiet des Rinderbachs.....	3

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1	Vergleich Wasserspiegellagen nach erfolgter Kalibrierung	9
-------------	----------------------------------------------------------------	---

Anlagenverzeichnis

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

Anlage zur Überschwemmungsgebietsverordnung – Rinderbach gemäß § 76 Wasserhaushaltsgesetz, § 112 Landeswassergesetz NRW – 4 Detailkarten

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
DGM	Digitales Geländemodell
DGK5	Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5000
EZG	Einzugsgebiet
GIS	Geografisches Informationssystem
GSK	Digitale Gewässerstationierungskarte des Landes Nordrhein-Westfalen
HGM	hydrologisches Gebietsmodell
HQ	Hochwasserabfluss
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
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
N-A-Modell	Niederschlag-Abfluss-Modell
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 Rinderbach ermittelten Überschwemmungsgebiete werden gemäß §76 Wasserhaushaltsgesetz und gemäß §112 Landeswassergesetz NRW durch die Bezirksregierung ordnungsbehördlich festgesetzt.

Die Karten wurden von CDM Smith Consult GmbH, Düsseldorf und dem Unterauftragnehmer geomer GmbH, Heidelberg im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf erstellt. Zur Ableitung der Abflüsse, die im Rinderbach 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 Rinderbach in Kurzform dargelegt.

2 Gebietsbeschreibung

Das Einzugsgebiet (EZG) des Rinderbachs (Gewässerkennzahl 27698) hat gemäß Gewässerstationierungskarte (GSK, Version 3c) eine Flächengröße von 20,35 km². Es erstreckt sich zwischen Ruhrgebiet im Norden und Bergischem Land im Süden (Abbil-



dung 2-1). Im Westen grenzt das EZG des Dickelsbachs und des Breitscheider Bachs an, im Osten das EZG des Rosentalbachs.

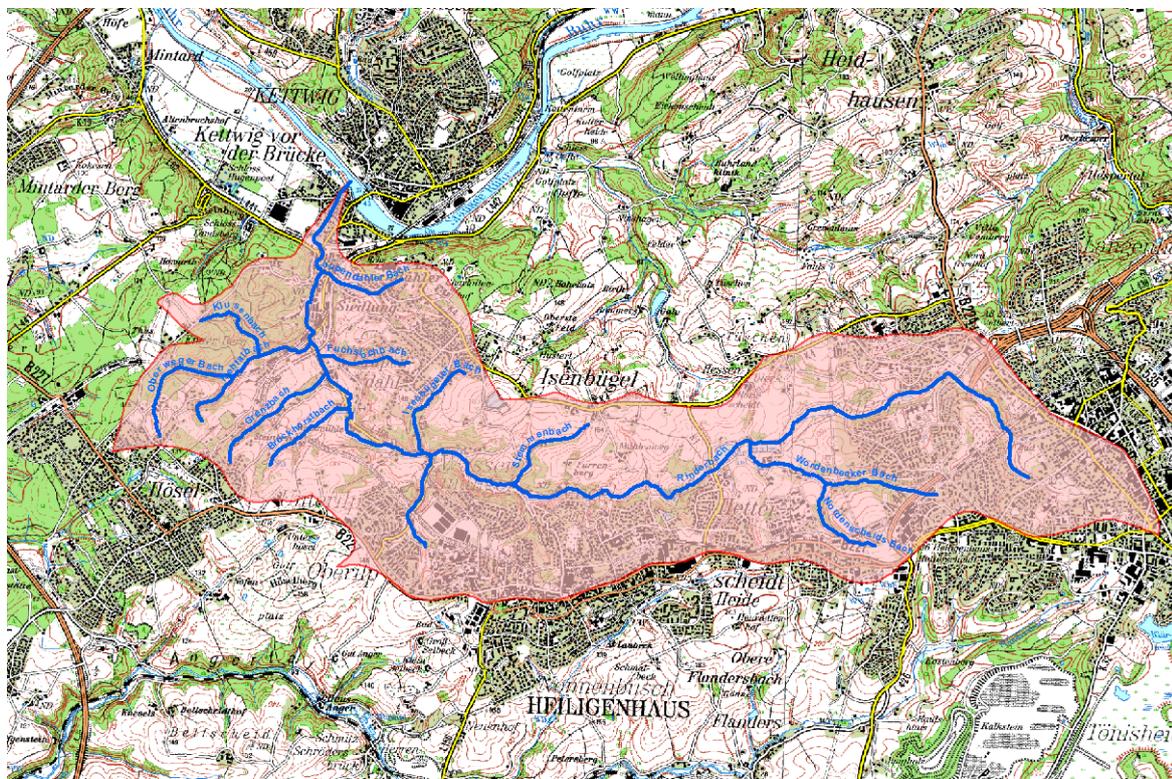


Abbildung 2-1 EZG Rinderbach mit Rinderbach und Nebengewässern

Landschaftlich ist das Einzugsgebiet des Rinderbachs als Hügelland mit intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen und einem hohen Anteil von Siedlungsstrukturen zu beschreiben. Größere geschlossene Waldflächen finden sich nur in den westlichen Randgebieten des Einzugsgebiets.

Von der Quelle des Rinderbachs im westlichen Stadtgebiet von Velbert verläuft der Rinderbach zunächst in nordwestliche Richtung. Noch innerhalb der Stadtgrenzen Velberts ändert er die Richtung seines Verlaufs nach Südwesten. Weiter unterhalb fließt er in westlicher Richtung entlang des nördlichen Siedlungsrandes der Stadt Heiligenhaus. Nach der Kreuzung des Rinderbachs mit der Bahnlinie Düsseldorf-Essen knickt das Gewässer nach Norden ab. Vor seiner Mündung in die Ruhr etwa bei Ruhr-km 23,2 durchquert der Unterlauf des Rinderbachs die Ortslage von Essen-Kettwig (Ortsteil Kettwig vor der Brücke). Die gesamte Lauflänge des Rinderbachs beträgt gemäß Gewässerstationierungskarte (GSK) 11,7 km.



Der Höhenunterschied von der Quelle des Rinderbachs auf ca. 209 mNN bis zu seiner Mündung in die Ruhr auf ca. 38 mNN (Sohle) beträgt 171 m. Aus der Lauflänge von 11,7 km ergibt sich ein mittleres Sohlgefälle von 14,62 ‰.

Im Einzugsgebiet des Rinderbachs befinden sich 4 Hochwasserrückhaltebecken (HRB), die vom Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) Haan betrieben werden:

- HRB Rinderbach/Velbert, Volumen bei Stauziel 100.300 m³
- HRB Abtskücher Teich, Volumen bei Vollstau 32.865 m³
- HRB Rossdelle, Volumen bei Vollstau 95.500 m³
- HRB Laupendahl, Volumen bei Stauziel 20.183 m³

Die Lage der HRB im Einzugsgebiet kann Abbildung 2-2 entnommen werden.

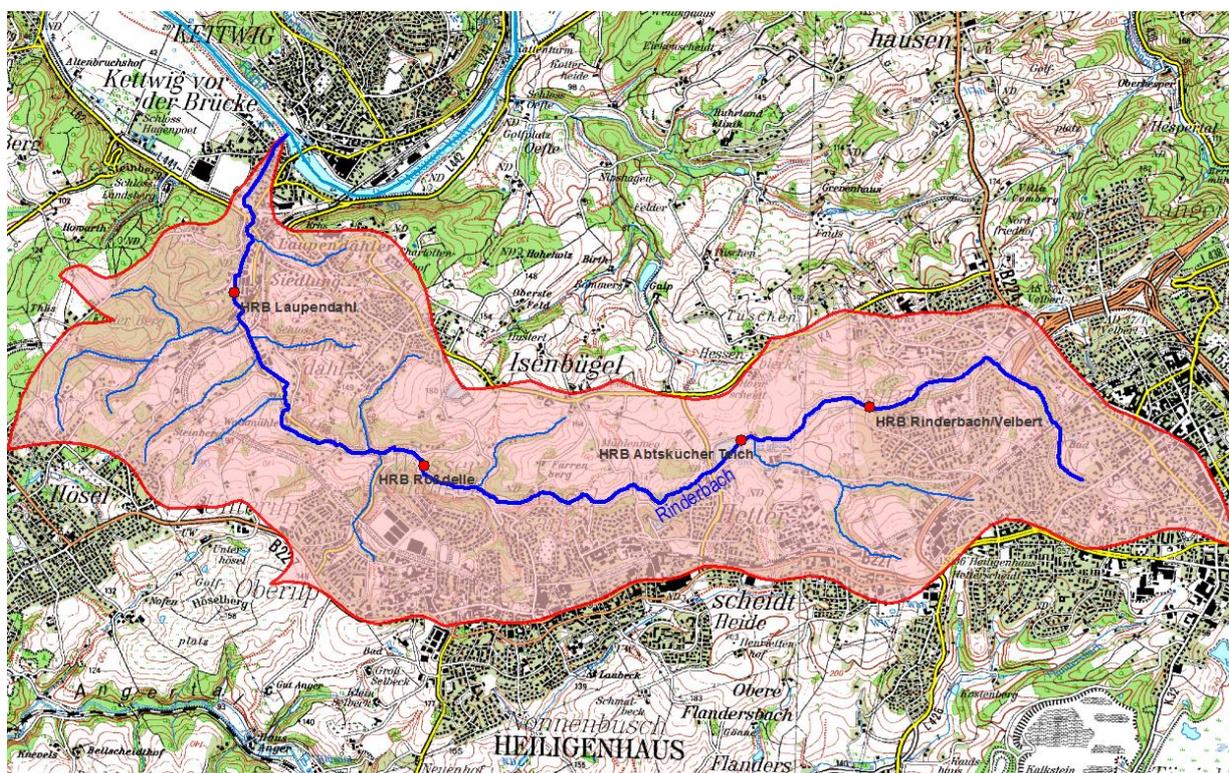


Abbildung 2-2 HRB im Einzugsgebiet des Rinderbachs

3 Gelistete Datengrundlagen

Zur Erstellung von Überschwemmungsgebietskarten sind Grundlagendaten notwendig, welche zum Teil durch die Bezirksregierung oder den Bergisch Rheinischen Was-

serverband (BRW) 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.

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

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.

Die im Modell enthaltenen Profile wurden im März 2002, einzelne Profile im Januar 2000 aufgemessen. Seither gab es keine signifikanten Veränderungen der Gewässerprofile.

3.5 Rauheiten

Die verwendeten Fließgewässermodelle wurden anhand von Vermessungsquerprofilen aufgebaut. Im Zuge der Vermessungen wurden auch die anzusetzenden Rauheiten dokumentiert.

3.6 Pegel

Für folgende vom BRW betriebenen Pegel standen Aufzeichnungen mit den in Klammern genannten Aufzeichnungszeiträumen zu Verfügung:

- Gewässerpegel P115 Essen-Kettwig (1984 bis 2011)
- Gewässerpegel P35 Heiligenhaus-Walkmühle (1992 bis 2011)
- Unterpegel UP39 HRB Laupendahl (1998 bis 2011)
- Unterpegel UP38 HRB Roßdelle (2000 bis 2011)
- Unterpegel UP34 HRB Rinderbach/Velbert (1989 bis 2011)

3.7 Meteorologische Daten

Für folgende folgende Niederschlagstationen standen Daten mit den in Klammern genannten Aufzeichnungszeiträumen zu Verfügung:

- Velbert HRB (01.11.1987 bis 01.11.2011)
- Hesperbach HRB (01.11.1983 bis 01.11.2011)
- Essen Kettwig (19.10.1994 bis 05.01.2010)
- Heiligenhaus Walkmühle (01.11.1988 bis 02.12.2011)
- Angertal Klärwerk (05.11.1971 bis 03.11.2011)
- Tönisheide Klärwerk (10.11.1983 bis 03.11.2011)
- Hösel Klärwerk (03.10.1989 bis 02.12.2011)

3.8 Hochwasserschutzanlagen

Daten zu den Hochwasserrückhaltebecken wurden vom BRW zur Verfügung gestellt.

4 Ermittlung der Hochwasserabflüsse (Hydrologie)

Zur Ermittlung der Hochwasserabflüsse für HQ_{100} wurde ein N-A-Modell des BRW zum Einzugsgebiet des Rinderbachs aus dem Jahr 2002 genutzt. Es lag im Simulationsprogramm NASIM, Version 3.4.1 der Fa. Hydrotec, Aachen vor.

Um die seit Modellaufstellung hinzugekommenen versiegelten Gebiete im unteren Teil des Einzugsgebietes abzubilden, fand eine Anpassung an die aktuellen Verhältnisse statt. Gleichzeitig wurden für zahlreiche Teilgebiete die Versiegelungsgrade in Abstimmung mit dem BRW aktualisiert.

Im Einzugsgebiet des Rinderbachs befinden sich 4 Hochwasserrückhaltebecken (HRB), welche im N-A-Modell als Speicherelemente gemäß den Inhalts- und Drosselkurven aus den Stammdaten des BRW berücksichtigt wurden.

5 Ermittlung der Wasserspiegellagen (Hydraulik)

Zur Berechnung der Wasserspiegellagen stand ein eindimensionales stationär ungleichförmiges hydraulisches Modell zur Verfügung, welches den Rinderbach von km 11,1 bis zur Mündung abbildet. Das Modell umfasst rd. 267 Profile, wovon 223 als offene Gewässerprofile und 44 als geschlossene Profile definiert sind.

Nach einer Übernahme in die aktuelle Programmversion von Jabron (Version 6.7) und Zuweisung der mittels N-A-Modell berechneten Abflüsse war das Hydraulik-Modell lauffähig und konnte betrieben werden. Zur Kalibrierung erfolgte der Vergleich von berechneten Wasserspiegellagen mit den an Pegeln aufgezeichneten Wasserständen. Dabei wurden alle 5 im Einzugsgebiet des Rinderbachs vorhandenen Pegel verwendet. Der Vergleich erfolgte für die Scheitelwerte von zwei Hochwasserereignissen (Oktober 2008 und August 2010).

Tabelle 5-1 zeigt den Vergleich der Wasserspiegellagen nach erfolgter Kalibrierung. Es wird deutlich, dass die Passung mit Ausnahme des obersten Pegels (UP HRB Velbert) deutlich verbessert werden konnte, so dass nunmehr nur noch wenige Zentimeter Differenz zwischen berechneten und gemessenen Wasserspiegellagen besteht.

Tabelle 5-1: Vergleich der Wasserspiegellagen (WSP) nach erfolgter Kalibrierung

Pegel	Station	Sohlhöhe	Oktober 2008				August 2010			
			Q [m³/s]	WSP Jabron	WSP Ist	Differenz Ist-Jab	Q [m³/s]	WSP Jabron	WSP Ist	Differenz Ist-Jab
Essen-Kettwig	0.404	42.12	7.07	43.42	43.44	0.02	5.45	43.25	43.28	0.03
UP HRB Laupendahl	1.638	51.37	13.30	53.09	53.13	0.04	5.58	52.50	52.57	0.07
Heiligenhaus-Walkmühle	2.939	62.24	6.49	63.51	63.53	0.02	3.53	63.29	63.29	0.00
UP HRB Roßdelle	4.472	84.09	5.80	84.82	84.84	0.02	3.14	84.76	84.70	-0.06
UP HRB Velbert	9.088	144.82	2.43	145.64	145.51	-0.13	1.13	145.42	145.32	-0.10

Als Randbedingungen für den unteren Modellrand des Hydraulik-Modells (Anfangswasserstand) wurde ein Wasserstand in der Ruhr auf Höhe der Mündung des Rinderbachs bei Ruhr-km 23,2 von 43,486 mNHN angesetzt.

6 Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

Die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete des Rinderbachs erfolgte auf Basis der Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnung mit Hilfe eines Geografisches Informationssystem (GIS). Durch Verschneidung der jeweiligen Wasserspiegellagen mit dem aktuellen digitalen Geländemodell (DGM) erhält man den Umriss der überschwemmten Flächen sowie die Wassertiefen innerhalb der überschwemmten Fläche.

Überschwemmungsflächen, die über das eigentliche Gewässerbett des Rinderbachs hinausreichen, sind für HQ₁₀₀ vergleichsweise klein und treten nur im Bereich der flacheren Gewässerstrecke im Unterlauf des Rinderbachs auf. Bei HQ₁₀₀ ist der Bereich nordöstlich der Mintarder Straße südlich der Kreuzung Heiligenhauser Straße/Ringstraße, der Bereich südlich der Brücke Landsberger Straße über den Rinderbach, ein Bereich westlich der Querung des Rinderbachs unter der Ringstraße sowie am Reiterhof Rosdelle, Kettwiger Str. 140 in Heiligenhaus betroffen.

Nach detaillierter Prüfung wurden auf dieser Basis die Überschwemmungsgebietskarten erstellt. Die kartografische Darstellung erfolgt in 4 Detailkarten im Maßstab 1:5.000, sowie 1 Übersichtskarte im Maßstab 1:25.000.

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

Hydrotec GmbH, Neubearbeitung des Niederschlags-Abfluss-Modells Rinderbach und Bemessung der notwendigen Rückhaltevolumina nach BWK Merkblatt 3 (Hydrologischer Nachweis), Erläuterungsbericht, Essen, 2004

BRW, Niederschlag-Abfluss-Modell Rinderbach, Ist-Zustand als *.per-Datei sowie Tape-18 und Tape-20-Datei, 2004

BRW, Hydraulik-Modell Rinderbach, km 11,117 bis Mündung

BRW, Pegeldata zu den Pegeln P115 Essen-Kettwig, P35 Heiligenhaus-Walkmühle, Unterpegel UP39 HRB Laupendahl, Unterpegel UP38 HRB Roßdelle und Unterpegel UP34 HRB Rinderbach/Velbert als *.uvf-Dateien

Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW, Topografische Höhendaten (DGM 1) für die das Einzugsgebiet des Rinderbachs umfassenden Kacheln

BRW, Niederschlagsdaten der Stationen Velbert HRB, Hesperbach HRB, Essen Kettwig, Heiligenhaus Walkmühle, Angertal Klärwerk, Tönisheide Klärwerk und Hösel Klärwerk

BRW, Klimadaten der Station Brederney (LANUV)