

**Technischer Erläuterungsbericht zur Ermittlung der
Überschwemmungsgebiete von Issel,
Klev'sche Landwehr und Wolfstrang**

1. Vorbemerkungen

Die Festsetzung der Überschwemmungsgebiete erfolgt

- für die Issel von der Staatsgrenze zu den Niederlanden bis 800 Meter westlich der K50 zwischen Raesfeld und Borken ausschließlich im Bereich der Bezirksregierung Münster
- für die Klev'sche Landwehr von der Mündung in die Issel bis zur Grenze der Regierungsbezirke Düsseldorf / Münster
- für den Wolfstrang von der Mündung in die Klev'sche Landwehr bis zur Grenze der Regierungsbezirke Düsseldorf / Münster

Die Neufestsetzung des im Jahre 2010 festgesetzten Überschwemmungsgebietes wurde erforderlich, da im Rahmen der Aufstellung der Hochwasserrisikokarten zur Erfüllung der Hochwasser-Risiko-Management-Richtlinie der europäischen Union neueste hydraulische Verfahren zur Anwendung gekommen sind und diese Erkenntnisse im sensiblen flachen Überschwemmungsgebiet des Isselsystems auch bei der Festsetzung des gesetzlichen Überschwemmungsgebietes zur Anwendung kommen sollten. Dabei wurde in einer Überarbeitung nach dem Beteiligungsverfahren im Jahre 2014 auch der Oberlauf ab km 167 nordöstlich der Kreisgrenze Wesel/Borken im Bereich der Gemeinde Raesfeld mittels einer 2-dimensionalen Hydraulik berechnet.

Die Issel entspringt im nördlichen Gemeindegebiet der Stadt Raesfeld auf einer Höhe von 60 m.ü.NN. Wenige Kilometer östlich der Stadt Isselburg Ortsteil Anholt fließt die Issel in die Niederlande und heißt ab da Ijssel, sie mündet in das Ijsselmeer. Sie hat in Deutschland ein oberirdisches Einzugsgebiet von rund 360 km² und eine Lauflänge von 50,7 km (insgesamt 80,5 km Lauflänge). Das Gefälle beträgt im Oberlauf (bis Marienthal) im Mittel 0,16% und im Unterlauf dagegen nur 0,03%.



Zugehörig zur Überschwemmungs-
gebietsverordnung der Issel
der Klev'schen Landwehr und des
Wolfstrangs vom 08.09.2014.

Im Auftrag
(Gritz)



Abbildung 1: Gesamteinzugsgebiet Issel

Der Oberlauf bis ca. Marienthal ist ein kleiner Bach in einer hügeligen Landschaft. In Marienthal beginnt der flache Teil des Verlaufs, die wesentlichen Nebengewässer sind mit Winzelbach und Siegewinkelbach beigeflossen. Bei den meisten der im weiteren Verlauf zufließenden Gewässer ist ein rückstaufreier Zufluss nicht unter allen Umständen gewährleistet. Teilweise wird bei den Nebengewässern durch Klappen erreicht, dass die Issel im Hochwasserfall nicht in die Nebenläufe und Gräben hineinströmt, teilweise werden im weiteren Unterlauf Schöpfwerke zur gesicherten Entwässerung des Hinterlandes erforderlich. Im Bereich von Haus Esselt beginnt der "eingedeichte" Verlauf der Issel. Dieser erstreckt sich bis kurz vor die Ortslage Loikum. Hier tritt die Issel in die Loikumer Schleifen ein, in denen sie als leicht eingeschnittener Fluss eine geringere Hochwassergefahr darstellt. Auf der Höhe von Wertherbruch beginnt wieder die Fluss-Charakteristik mit Verwallungen, die sich bis zur niederländischen Grenze erstreckt. Dieser Teil der Issel ist durch geringe seitliche Zuflüsse gekennzeichnet. Parallel verlaufen linksseitig die Klev'sche Landwehr und der Wolfstrang, auf der rechten Seite die kleine Issel sowie die Alte Aa. Die Deiche der Issel stellen keinen Hochwasserschutz im hundertjährigen Hochwasserfall dar, sondern schützen lediglich das Ausufer bei kleineren Hochwasserereignissen (Sommerdeiche).

Das Einzugsgebiet ist gekennzeichnet durch eine sehr geringe Besiedlungsdichte. Aufgrund der topographischen Gegebenheiten befindet sich die städtische Bebauung größtenteils auf den Höhenlagen. Nur die Ortstagen Hamminkeln, Werth, Isselburg und Anholt liegen im direkten Einflussbereich der teilweise "eingedeichten" Issel.

Die Issel durchfließt sowohl Bereiche des Regierungsbezirks Düsseldorf (Kreise Kleve und Wesel) als auch Münster (Kreis Borken).

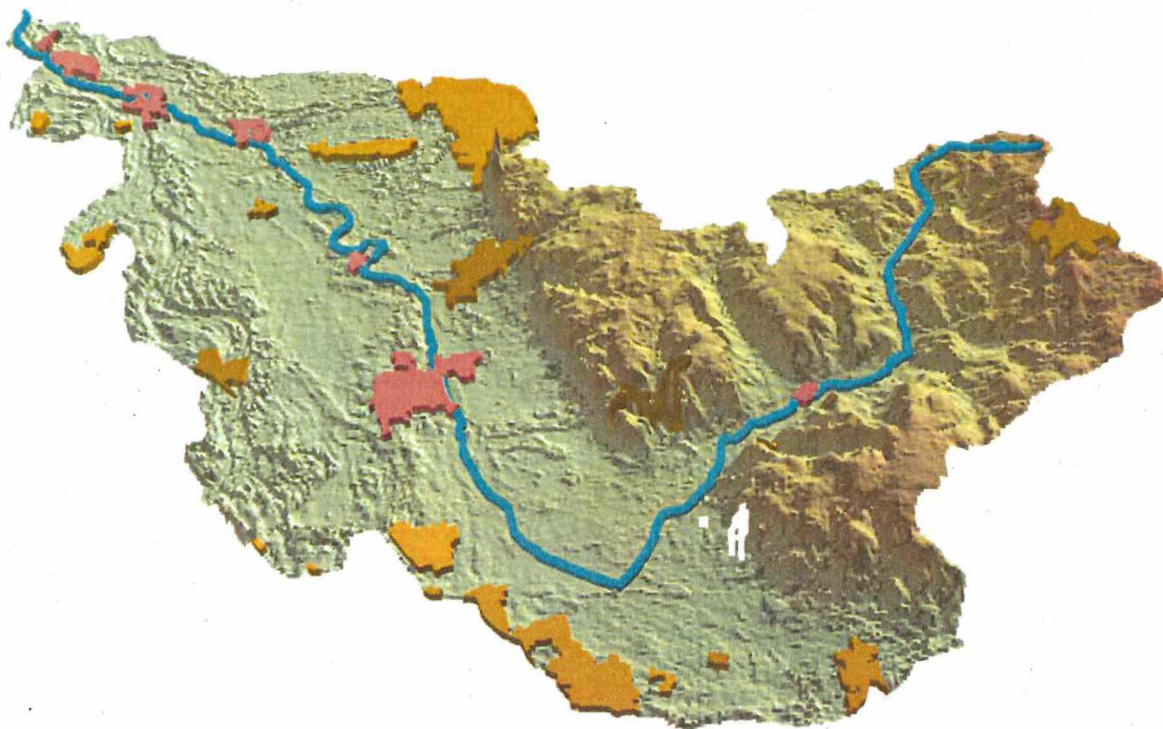


Abbildung 2: Einzugsgebiet der Issel im Relief

Für die Issel gab es zunächst das preußische Überschwemmungsgebiet aus dem Jahr 1909. In den 70 und 80er Jahren wurde immer wieder versucht, kleinere Abschnitte an Überschwemmungsflächen neu zu bestimmen. Im Rahmen des Hochwasseraktionsplanes der Issel wurden in den Jahren 2001 bis 2003 neue Überschwemmungsflächen ermittelt. Diese Überschwemmungsflächen wurden durch ein eindimensionales Berechnungsmodell erstellt und hatten, wie in der Zwischenzeit deutlich wurde, einige Schwächen. Daher wurden die Ergebnisse dieser Ermittlung zurückgezogen. Die Neufestsetzung im Jahre 2010 verfügte bereits über bessere Datengrundlagen, war aber insgesamt noch vom Berechnungsverfahren inhomogen.

Die nun vorliegende Berechnung der Überschwemmungsflächen wurde mit detaillierteren Methoden und verbesserter Datengrundlage mit einem einheitlichen 2-dimensionalen hydraulischen Modell neu durchgeführt.

Für die Klev'sche Landwehr und den Wolfstrang, die unterhalb des Stadtgebietes Isselburg in die Issel münden, wurden die Überschwemmungsflächen gemeinsam mit denen der Issel ermittelt, da sich die Überschwemmungsgebiete gegenseitig beeinflussen. Die weiteren Nebengewässer wurden mit ihren Zulaufmengen berücksichtigt.

Bei den Überschwemmungsgebieten der Issel ist zu beachten, dass im Hochwasserfall z.B. durch hohe Grundwasserstände vernässende und überschwemmte Flächen hier nicht erfasst sind.

Die vorliegende Ermittlung der Überschwemmungsflächen der Issel erfasst das gesamte Gewässer von der Quelle bis zur niederländischen Grenze, für Klev'sche Landwehr und Wolfstrang jeweils von der Quelle bis zur Mündung (s. S. 1).

Das Verwaltungsverfahren mit dem Ziel der Festsetzung der Überschwemmungsgebiete erfolgt hier jedoch nur im Regierungsbezirk Münster. Die übrigen Überschwemmungsflächen dieser Gewässer werden in den Lageplänen mit anderer Signatur nachrichtlich und ohne Gewähr dargestellt.

2. Verwendete Unterlagen

Es wurden folgende Unterlagen berücksichtigt und verwendet:

- Deutsche Grundkarten (DGK5) 1:5.000 (digital) (Bezirksregierung Köln, Abteilung 7: geobasis NRW). Stand: aktuell gültig (August 2014)
- Topographische Karten (TK25) 1:25.000 (digital), (Bezirksregierung Köln, Abteilung 7: geobasis NRW). Stand: aktuell gültig (August 2014)
- Topographische Karten (TK100) 1:100.000 (digital), (Bezirksregierung Köln, Abteilung 7: geobasis NRW). Stand: aktuell gültig (August 2014)
- Digitales Geländemodell (DGM). Gelände-Oberflächen-Daten aus Laserscanbefliegung (ungerasterte Punktwolken, Punktdichte ca. 1 m), überwiegend Stand 2008
- Gewässerstationierungskarte mit Lage der Gewässer, Einzugsgebiete der Gewässer (GSK 3c, LANUV NRW, 2010)
- Gewässerprofile mit Stand der Vermessung Ende der 80er Jahre, im Jahre 2000 ist eine Nacherhebung der Deichhöhen erfolgt, Nachvermessung Königsbach 2011
- Digitale Landnutzungsdaten ATKIS bzw. ALK (geobasis NRW)
- Niederschlagszeitreihen der Niederschlagsstationen, insbesondere Dortmund-Marten von 1968, Temperatur-/ Verdunstungszeitreihen der Klimastationen
- Digitale Bodenkarte 1:50.000 mit detaillierter Bodenschichtung (GLA NRW)
- Statistische Analyse von Hochwasserabflüssen, 1999, DVWK Merkblatt 251

3. Ermittlung des hundertjährigen Abflusses (Bemessungshochwasser HQ_{100})

Für die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete der Issel wurde das Niederschlags-Abfluss-Modell, welches im Rahmen des Hochwasseraktionsplanes im Jahr 2001 aufgestellt wurde, mit einigen Anpassungen und Verfeinerungen im Unterlauf in Bezug auf die Nebengewässer, verwendet. Dieses Modell wurde in 2012 verfeinert, um auch in kleineren Teileinzugsgebieten differenziertere, realistischere Abflüsse zu erhalten.

Die Nebengewässer der Issel leiten entweder in freier Vorflut in die Issel oder sie werden über Schöpfwerke gepumpt. Bei extremen Hochwasserereignissen wie z.B. ein HQ_{100} werden die Pumpen abgestellt, um den Isselabfluss nicht weiter zu erhöhen. Das Wasser dieser Nebengewässer staut dann zurück und führt in deren Mündungsbereich zu entsprechenden Überflutungen.

Tabelle 1: Zuflussverhalten bei HQ₁₀₀ der Issel-Nebengewässer von der niederländischen Grenze bis zur Bärenschleuse

Gewässer	Beschreibung	Freier Abfluss in die Issel bei HQ ₁₀₀
Krummer Bach	Klappe oder Schieber nicht bekannt	Ja
Anholtsche Issel	Klappe oder Schieber von den NL im HW-Fall abgeschiebert	Nein
Mühlenbach	Klappe oder Schieber nicht bekannt	Ja
Klevesche Landwehr	Keine Klappen oder Schieber, fehlende Vorflut im HW-Fall	Nein
Nebenissel	Pumpe, bei Bedarf im HW-Fall aktiv; hier ausgeschaltet	Nein
Alte Aa	Keine Klappen oder Schieber	Ja
Kleine Issel	Keine Klappen oder Schieber, fehlende Vorflut im Hochwasserfall	Nein
N.N.	Pumpe, ab HQ ₅₀ ausgeschaltet	Nein
N.N.	Pumpe, ab HQ ₁₀₀ ausgeschaltet (Loikum)	Nein
Königsbach	Keine Klappen oder Schieber	Ja
Ringenger Bach	Pumpe, ab HQ ₅₀ ausgeschaltet	Nein
Wolfsgraben	Ab HQ ₅₀ durch Schütz abgeschiebert	Nein
Hamwinkelner Bruchgraben	Ab HQ ₅₀ durch Schütz abgeschiebert	Nein
Brüner Mühlenbach	Fließt bei HQ ₁₀₀ in die Issel	Ja
N.N.	Ab HQ ₅₀ durch Schütz abgeschiebert	Nein
Obrighovener Graben	Ab HQ ₅₀ durch Schütz abgeschiebert	Nein
Drevenacker Landwehr	Keine Klappen oder Schieber, ab HQ ₅₀ fehlende Vorflut	Nein
Abgrabungssee Werth	gedrosselter Zulauf der Issel in den See	-

Für die Modellierung des Niederschlags-Abfluss-Vorganges wurde die Flächennutzung nach den Unterscheidungen „bebautes Gebiet“, „Wald“ sowie „Acker/Wiese“ vorgenommen. Die Daten sind großräumig den topographischen Kartenwerken entnommen und digitalisiert. Die Flächenanteile im Einzugsgebiet sind 7,8% bebautes Gebiet, 79% Acker/Wiese und 13,2% Wald.

Zur Erstellung des NA-Modell wurde die Niederschlagsstation Schermbeck aufgrund der räumlichen Nähe verwendet. Da mit dieser jedoch kein hundertjährliches Ereignis abgebildet werden konnte, wurde für die Simulation die Niederschlagsreihe der Station Dortmund Marten aus dem Jahr 1968 herangezogen. Die Werte der Niederschlagszeitreihe wurden für die Region des Isselgebietes angepasst.

4. Wasserspiegellagenermittlung für HQ₁₀₀ und Abgrenzung des Überschwemmungsgebietes

Zur hydraulischen Berechnung wurde ab dem Quellgebiet der Issel unterhalb der Strasse Hessenspoor (Raesfeld) ein einheitliches zweidimensionales instationäres Hydraulikmodell (HYDRO_AS-2D) erstellt. In diesem Modell werden die Fließvorgänge im Flussschlauch und im Vorland modelliert und die Retentionswirkung der Ausuferung mit betrachtet. Es besteht aus einem Rechennetz (drei- und viereckige Elemente), das mit den Abflüssen aus der Hydrologie belastet wird.

Dabei wurde das Rechennetz wie folgt erzeugt:

- Im Bereich außerhalb der Fließgewässer wurde die Topographie aus den DGM-Daten (erzeugt aus den Laserscan-Daten) in ein Rechennetz überführt.
- Die Gewässer, für die Vermessungsdaten vorlagen (bzw. Rechenmodelle, die wiederum auch auf Vermessungsdaten aufbauen), wurden aufgrund dieser Daten modelliert und in das Vorlandnetz eingebaut.
- Gewässer, die bezüglich des Vorflutverhaltens eine gewisse Relevanz aufweisen jedoch nicht vermessen wurden, wurden in das Vorlandnetz "eingefräst". Dazu wurden Informationen aus Begehungen über die Grabentiefe und Informationen aus dem Höhenmodell über das Gefälle der Gräben verwendet. Ebenso wurden bei den zu erkennenden Aufstauen vor Straßendämmen die Durchlässe durch die Straßen künstlich im Höhenmodell geöffnet, so dass falsche Aufstauereffekte vermieden werden. Viele der Grabenstrukturen sind jedoch schon im Geländemodell erfasst worden und sind auch erkennbar wasserführend. Somit können die relevanten Nebengewässer in ihrer Abflussleistung realistischer berücksichtigt werden. Der Bereich Zulauf der Alten Aa wurde ebenfalls in verbesserter Weise durch Öffnung von Strassendurchlässen im Modell hydraulisch berechnet.

In den eingedeichten Strecken der Issel werden diese "Deiche" überwiegend überströmt und das Wasser breitet sich im 2D-Modell im Gelände aus, ähnlich, wie es auch in der Realität geschehen würde.

Als hydraulische Grundlagen wurden folgende Rauheitswerte berücksichtigt:

Durch die äußerst schwierige hydraulische Situation mit hoher Überschwemmungsgefahr für Siedlungsflächen wurden für den Flussschlauch im Bereich der Sommerdeiche und bei Siedlungen in der 2D-Berechnung die Rauheitswerte des gegenwärtigen, intensiv unterhaltenen Gewässerzustands als Grundlage für die hydraulische Berechnung herangezogen (entsprechend Manning-Strickler-Werte im Gerinne von $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$).

Im nicht eingedeichten Oberlauf der Issel (Oberhalb Zulauf Fauler Bach) ist im Gerinne mit einem Rauheitsbeiwert von $20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ nach Manning-Strickler gerechnet worden. In den Vorländern wurden die Rauheitsbeiwerte wie in unten stehender Tabelle angesetzt.

Tabelle 2: alle Rauheitsbeiwerte im 2D-Modell entsprechend der Flächennutzung

Rauheitsklasse	Stricklerwert k_{st}
Issel	30
Klevesche Landwehr	30
Wolfstrang	30
Alte Aa	33
Heggenaa	33
Königsbach	32
sonstige gefräste Gewässer	35
Ackerland	22
Absetzbecken, Schlammteich	35
Binnensee	30
Bahnhofsanlage	30
Campingplatz	30
Friedhof	20
Fläche gemischter Nutzung	12
Fläche besonderer funktionaler Prägung	12
Freizeitanlage	30
Fläche z.Z. unbestimmt	20
Gartenland	22
Grünland	30
Grünanlage	25
Heide	24
Industrie- und Gewerbefläche	12
Königsbach	32
Laub-Gehölz	10
Laubwald-Forst	12
Misch-Gehölz	10
Moor	22
Mischwald-Forst	12
Nadel-Gehölz	10
NL	20
Nadelwald-Forst	12
Platz	75
Sportanlage	40
Strom	30
Sonderkultur	22
Tagebau	20
Verkehrsfläche	75
Wohnbaufläche	12

HINWEIS: Grenzt das Überschwemmungsgebiet an ein Gebäude, sollte die Hochwassergefährdung dieses Gebäudes, z. B. durch den Eigentümer, vor Ort überprüft werden!

5. Nachbesserung im Anschluss an das Beteiligungsverfahren

Neben der im Kapitel 1 beschriebenen neuen 2-dimensionalen Berechnung des Oberlaufes der Issel wurden die im Beteiligungsverfahren zur Festsetzung eingegangenen

Einwendungen in der Örtlichkeit überprüft und mittels Satelliten gestützter Höheneinmessung nachkontrolliert. Teilweise wurden Abweichungen in den Höhenlagen gegenüber dem digitalen Höhenmodell festgestellt, so dass die Überschwemmungsgebiete ggf. angepasst wurden. Überwiegend zeigte das DGM eine gute Übereinstimmung mit den terrestrisch vermessenen Höhenlagen. Diese Änderungen wurden in 2013 noch einmal überprüft.

Die Retentionswirkung des inzwischen fertig gestellten Bereiches der Abgrabungen nahe der Ortschaft Werth wurde in die 2D-Berechnung zusätzlich aufgenommen. Die hierdurch ermittelten Veränderungen in der Abgrenzung des Überschwemmungsgebietes wurden berücksichtigt.

Die Unterlagen enthalten eine Wassertiefenkarte. Hierin werden die Wassertiefen in abgestuften Tiefenklassen dargestellt. Zusätzlich sind auch die Wasserspiegellagen der Überschwemmungsgebiete in den Karten eingetragen.

Im Zulaufbereich der Alten Aa wurden Straßendurchlässe und Uferrehnen geöffnet und 2d instationär berechnet.

6. Unterlagen für das Verwaltungsverfahren zur Festsetzung

Folgende Unterlagen werden für die Festsetzung der überschwemmten Flächen durch die Bezirksregierungen Münster zur Verfügung gestellt:

- 2 Erläuterungsberichte (allgemein / technisch)
- 1 Übersichtskarte M 1 : 100.000
- 1 Übersichtslageplan mit Blattschnitten M 1 : 50.000
- 9 Blatt Überschwemmungsgebietskarten Maßstab 1 : 5.000
- 9 Blatt Wassertiefenkarten, Maßstab 1 : 5.000 mit Wasserspiegelhöhenangaben (in m ü. NN)

Aufgestellt:

Bezirksregierung Münster
Dezernat 54.5 Hochwasserschutz

gez.

Morsbach/ Hüsing