

**Pilotprojekt
der Unterarbeitsgruppe
„Hochwasserschutzkonzepte“ zur Kommission
„Hochwasserschutz in Zeiten des Klimawandels“**

**Leistungsfähigkeit Gefahrenzonen der Emscher-
HQ₂₀₀-Deiche von km 0,0 bis km 37,0 für die**

Emschergenossenschaft

Essen, September 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Methodik	4
3	Leistungsfähigkeit des Emscher-Abschnittes von km 0,0 bis km 37,0 inkl. Freibord	6
4	Gefahrenzonen im Deichhinterland der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche	9
5	Schadenspotential-Analyse für der Deichhinterland der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche	10
6	Hochwasserschutz-Maßnahmen an der Emscher	12
7	Literatur	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der HQ200-Deiche an der Emscher	3
Abbildung 2: Emscher-Deich in Herne, Ausbaugrad: HQ200 (Foto: Georg Johann)	3
Abbildung 2: Gefahrenzonen für den Menschen bei Überflutung in Abhängigkeit von der Wassertiefe h und der Fließgeschwindigkeit v, aus MUNV 2024	4
Abbildung 3: Lage des 1D Mike HYDR River Modells der Emscher. Jeder Punkt entspricht einem Querprofil.....	6
Abbildung 4: Leistungsfähigkeit der linken Emscher-HQ200-Deiche inkl. Freibord	7
Abbildung 5: Leistungsfähigkeit der rechten Emscher-HQ200-Deiche inkl. Freibord	7
Abbildung 5 Gefahrenzonen der Emscher von km 0,0 bis km 37,0.....	9
Abbildung 5 Gefahrenzonen der Emscher zwischen Essen und Gelsenkirchen	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leistungsfähigkeit der HQ200-Emscher-Deiche inkl. Freibord für den Zustand 2025	8
Tabelle 2: Schadenspotenzial, Anzahl Menschen und IED Anlagen im Deichhinterland der HQ ₂₀₀ -Emscher-Deiche.....	11

1 Einführung

Die Unterarbeitsgruppe „Hochwasserschutzkonzepte“ (UAG HWSK) hat ein risikobasiertes Hochwasserschutzkonzept entwickelt (MUNV, 2024), das in Pilotprojekten getestet werden soll. Ein Pilotgebiet ist der Emscher-Abschnitt, der mit Deichen auf ein HQ₂₀₀ ausgebaut wird, von km 0,0 bis km 37,0 (Abbildung 1).

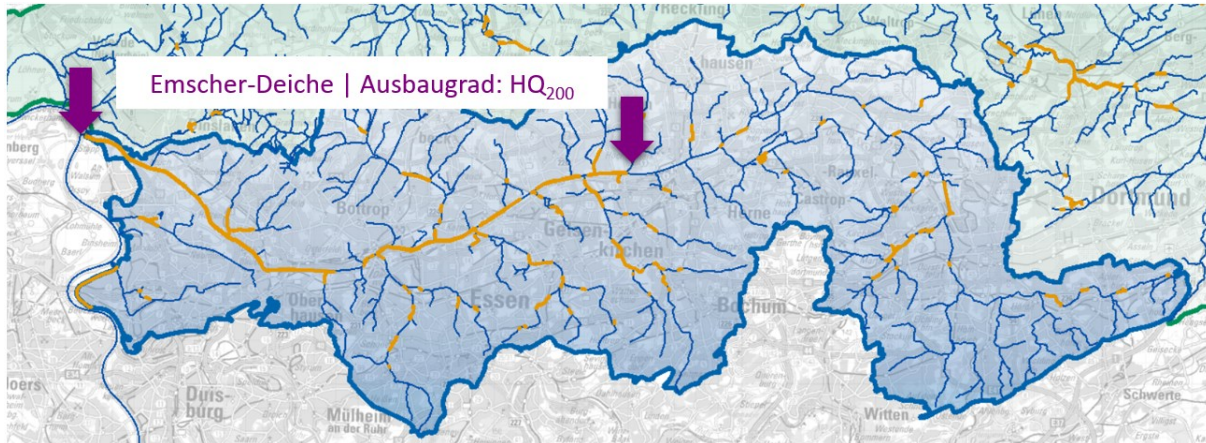


Abbildung 1: Lage der HQ200-Deiche an der Emscher

Durch die Bergsenkungen des Steinkohlebergbaus sind die potentiellen Wassertiefen im Deichhinterland bis zu 12 m tief. Die Abbildung 2 zeigt exemplarisch die Situation im dicht besiedelten Emscher-Gebiet mit einem hohen Schadenspotenzial.



Abbildung 2: Emscher-Deich in Herne, Ausbaugrad: HQ200 (Foto: Georg Johann)

2 Methodik

Durch die UAG HWSK wurden Gefahrenzonen definiert (Abbildung 2) die maßgeblichen Lastfällen gegenübergestellt werden.

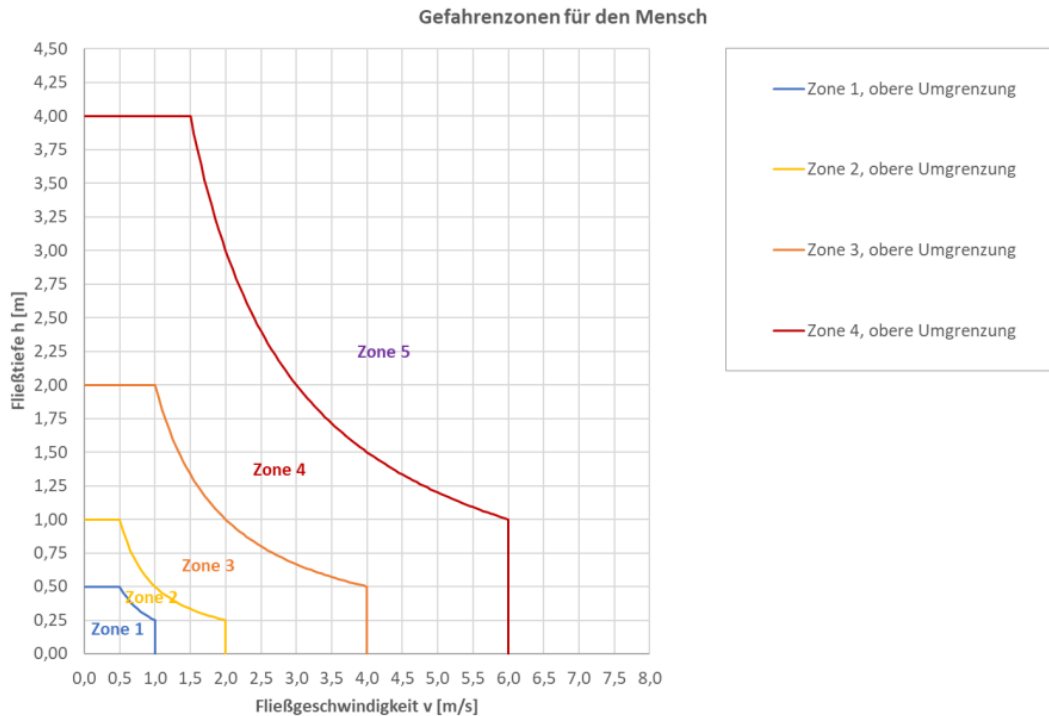


Abbildung 3: Gefahrenzonen für den Menschen bei Überflutung in Abhängigkeit von der Wassertiefe h und der Fließgeschwindigkeit v, aus MUNV 2024

Mit den Gefahrenzonen wird ein Basisschutzziel definiert, mit die Risiken für Leib und Leben verringert und damit Todesopfer und auch Schwerverletzte bei Hochwasserereignissen vermieden werden sollen.

Für die Lastfälle wurde die Jährlichkeiten HQ_{30} , HQ_{100} und HQ_{300} gewählt.

Für den Basisschutz zur Abwehr von Lebensgefahren bei Hochwasser wurden folgende Gefahrenzonen definiert:

1. Geschlossene Siedlungen:
 - bei HQ_{30} Gefahrenzone 0
 - bei HQ_{100} Gefahrenzone 1
 - bei HQ_{300} Gefahrenzone 2
2. Einzelgebäude außerhalb geschlossener Siedlungen
 - bei HQ_{30} Gefahrenzone 1
 - bei HQ_{100} Gefahrenzone 2
 - bei HQ_{300} Gefahrenzone 3
3. Unbebautes Gelände:
 - bei HQ_{30} keine Vorgabe

bei HQ 100 keine Vorgabe

bei HQ 300 keine Vorgabe

Wenn schon Hochwasserschutzanlagen vor potentiellen Überflutungsgebieten stehen, wie zum Beispiel Deiche, wird folgende Vorgehensweise durchgeführt: Für die Ermittlung der Leistungsfähigkeit für den Lastfall HQ300 wird das Freibord mit einbezogen.

Um die Gefahrenzonen der Leistungsfähigkeit der HQ200-Emscherdeiche gegenüberzustellen wurde in dieser Pilotstudie folgende Vorgehensweise durchgeführt:

- Ermittlung der Leistungsfähigkeit des Emscher-Abschnittes von km 0,0 bis km 37,0 inkl. Freibord
- Berechnung der Gefahrenzonen im Deichhinterland.
- Ermittlung des Schadenpotentials, die Anzahl der betroffenen Menschen und in IED-Anlagen (Industrieanlagen, die aufgrund ihres Potenzials für große Umweltbelastungen besonderen EU-weiten Vorschriften unterliegen, die in der Industrieemissionsrichtlinie (IED) festgelegt sind)

3 Leistungsfähigkeit des Emscher-Abschnittes von km 0,0 bis km 37,0 inkl. Freibord

Für die Ermittlung der Leistungsfähigkeit des Emscher-Abschnittes von km 0,0 bis km 37,0 inkl. Freibord wurde das eindimensionale Hydraulikmodell der Emscher Mike HYDRO River benutzt. Die Abbildung 3 zeigt das Modell. Jeder Punkt auf der Emscher entspricht einem Querprofil. Der Profilabstand liegt bei max. 50 m. Jede Brücke ist im Modell abgebildet, 5 m vor und hinter einer Brücke befindet sich auch ein Querprofil.

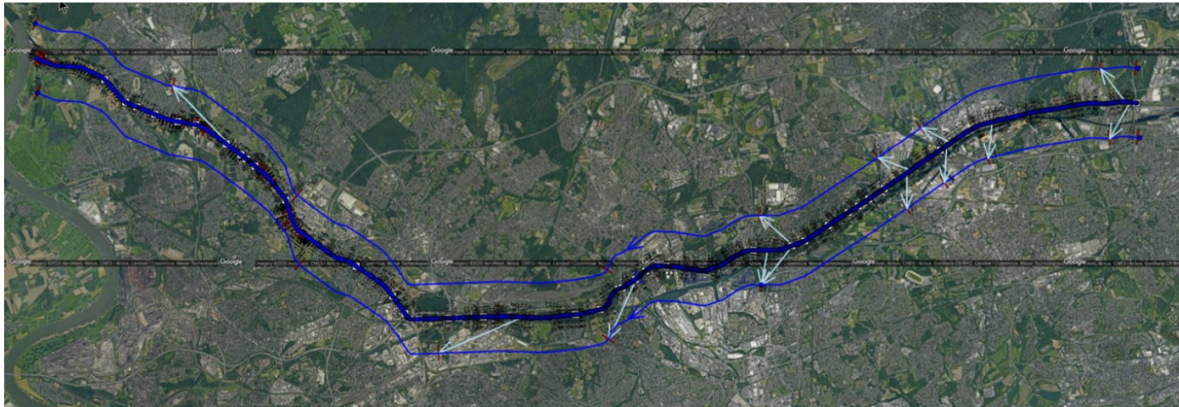


Abbildung 4: Lage des 1D Mike HYDR River Modells der Emscher. Jeder Punkt entspricht einem Querprofil

Es ist noch die alte Emscher-Mündung abgebildet. Die Aussagekraft der Ergebnisse wird durch die neue Mündung nicht beeinflusst, weil die Hochwasserstände durch die neue Mündung nur bis Kilometer 1,5 beeinflusst werden. Sie werden dort kleiner und es stehen zwischen km 0,0 und 1,5 keine Deiche.

Für die Berechnung des Emscher-Abschnittes von km 0,0 bis km 37,0 inkl. Freibord wurde ein sehr großer Abfluss, weit über dem Bemessungsabfluss der Emscher mit $450 \text{ m}^3/\text{s}$ (das ist größer HQ_{1000}) am oberen Modellrand eingesteuert wurden. Mit dem „Discharge Capacity“ Werkzeug des Modells kann für jede Querprofil gezeigt werden, bei welchem Abfluss die Deiche links- oder rechtsseitig überströmt werden (Abbildungen 4 und 5).

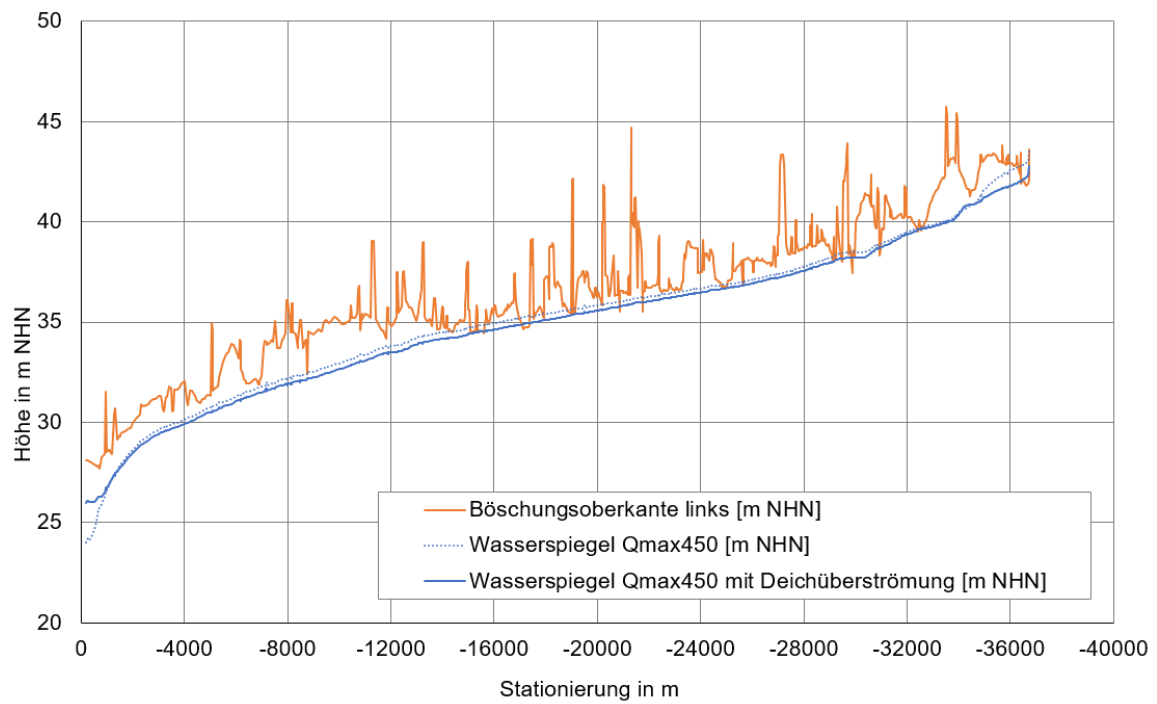


Abbildung 5: Leistungsfähigkeit der linken Emscher-HQ200-Deiche inkl. Freibord

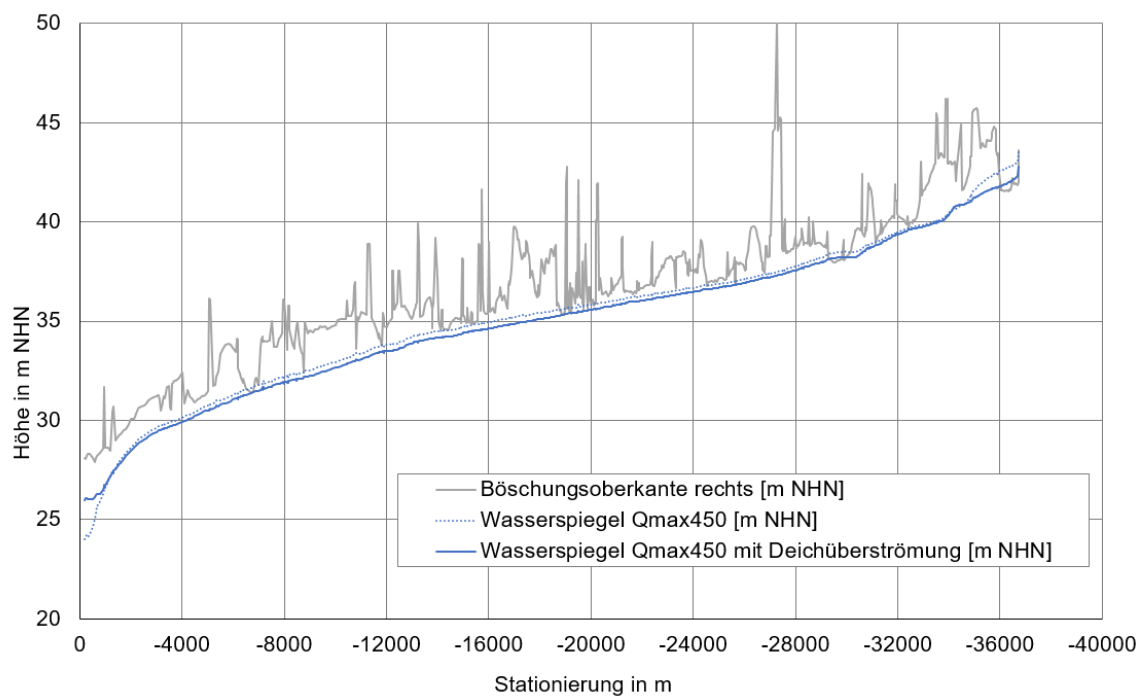


Abbildung 6: Leistungsfähigkeit der rechten Emscher-HQ200-Deiche inkl. Freibord

In Tabelle 1 ist die Leistungsfähigkeit der Deichabschnitte aufgelistet. Weiterhin findet sich dort auch das HQ₂₀₀ für den aktuellen Zustand des Emscherumbaus 2025 (Kapitel XX) und die Jährlichkeit der Leistungsfähigkeit inkl. Freibord für die deich-Abschnitte die bei Abflüssen kleiner 450 m³/s überströmt werden.

Für die Berechnung des Zustandes 2025 wurde im hydrologischen Gebietsmodell folgender Zustand abgebildet:

- Nebenläufe bis einschl. Schellenbruchgraben im Planungszustand und Läppkes Mühlenbach
- Nebenläufe unterhalb im technisch aufgebauten Zustand
- HRB Mengede mit Q_D= 70 m³/s Endzustand
- mit AKE
- Mischwassereinleitungen der Nebenläufe im Planungszustand gehen in den AKE und werden über die 3 Kläranlagen in die Emscher geleitet
- Kanalabflüsse der noch nicht umgestalteten Nebenläufe entwässern direkt in die Emscher
- Emscher mit ökologischen Schwerpunkten ((Mündung, Holtener Feld, Wehofen)

Für die Hochwasser-Statistik wurde eine Langzeitsimulation mit Niederschlags- und Klimazeitreihen von 1952 bis 2024, also 72 Jahre durchgeführt. Nach dem DWA-M 552 „Stochastische und deterministische Wege zur Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten“ kann über das dreifache der Zeitreihe die Hochwasser-Statistik extrapoliert werden. Die Jährlichkeit der Leistungsfähigkeit inkl. Freibord der Emscher kann also nicht direkt ermittelt, sondern lediglich abgeschätzt werden, sie liegt jedem Fall über HQ₃₀₀.

Tabelle 1: Leistungsfähigkeit der HQ200-Emscher-Deiche inkl. Freibord für den Zustand 2025

Deichüberströmungsbereich km	Leistungsfähigkeit inkl. Freibord [m ³ /s]	HQ ₂₀₀ [m ³ /s]	Jährlichkeit HQ der Leistungsfähigkeit inkl. Freibord
Böschung, links (-36715 - -36414)	324,16	143,05	> 300
Böschung, rechts (-36715 - -35975)	299,72	143,05	> 300
Böschung, links (-32596 - -32275)	441,65	191,88	> 300
Böschung, links (-30975 - -30895)	426,92	191,88	> 300
Böschung, links (-29875 - -29825)	401,16	193,56	> 300
Böschung, rechts (-29975 - -29375)	424,06	193,56	> 300
Böschung, links (-29525 - -29425)	423,47	193,56	> 300
Böschung, links (-21774 - -21724)	399,82	243,09	> 300
Böschung, links (-20874 - -20805)	398,32	314,60	> 300
Böschung, links (-17374 - -17024)	389,04	314,60	> 300
Böschung, links (-15627 - -15362)	389,16	312,78	> 300

4 Gefahrenzonen im Deichhinterland der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche

Für die Ermittlung der Gefahrenzonen wurde das mit Deichbruchszenarien ermittelten Deichhinterland-Gebiete verwendet (DHI, 2019). Dabei wurden für 28 Deichhinterland-Gebiete hydraulische zweidimensionale Berechnungen durchgeführt, so dass Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten vorliegen, die für die Berechnung der Gefahrenzonen verwendet werden. Abbildung 6 zeigt die Gefahrenzonen der Emscher von km 0,0 bis km 37,0.

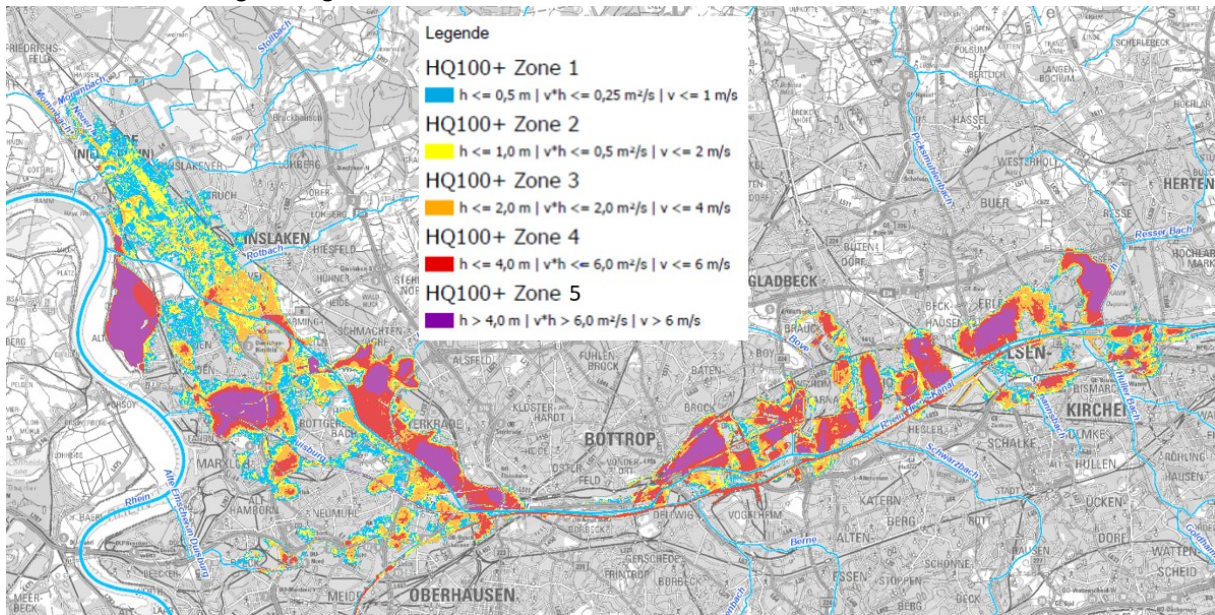


Abbildung 7 Gefahrenzonen der Emscher von km 0,0 bis km 37,0

Die Abbildung 7 zeigt einen Detailausschnitt zwischen Essen und Gelsenkirchen.

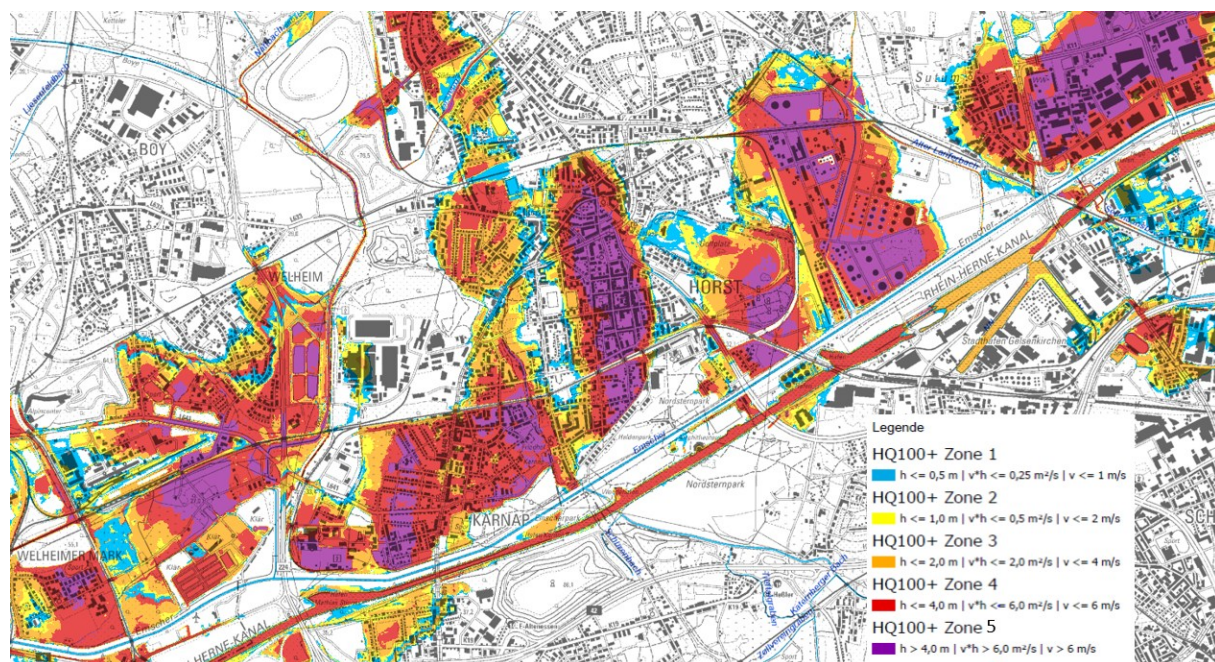


Abbildung 8 Gefahrenzonen der Emscher zwischen Essen und Gelsenkirchen

Große Teile des Deichhinterlands liegen aufgrund der hohen Wassertiefen in den Gefahrenzonen 4 und 5. Es besteht also bei Deichversagen oder bei Hochwasserereignissen größer HQ₃₀₀ eine sehr hohe Gefahr für Leib und Leben.

In Gefahrenzone 4 wird die Stabilitätsgrenze des Menschen im Wasser erreicht und überschritten. Die Wassertiefe erfordert die Fähigkeit zu schwimmen, die möglichen hohen Strömungsgeschwindigkeiten (neben möglichem Treibgut) sind selbst für geübte Schwimmerinnen und Schwimmer kaum zu bewältigen. Menschen sind bereits im Obergeschoss von Überflutungen betroffen. Bei einstöckigen Bauten kann auch bereits das Dach überstaut sein. Der Einsatz von Booten ist je nach Fließgeschwindigkeit nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr möglich. Gebäude sind in der Regel noch nicht einsturzgefährdet, können aber bereits massiv beschädigt werden.

In Gefahrenzone 5 sind zusätzlich Aufgrund der hohen angreifenden Kräfte besteht in schnell fließendem Wasser Einsturzgefahr von Gebäuden. Einsatzkräfte sind nur noch bei nahezu stillstehendem Wasser mit Booten handlungsfähig. Es besteht große bis sehr große Lebensgefahr für Personen.

5 Schadenspotential-Analyse für der Deichhinterland der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche

Für die 28 Deichhinterland-Gebiete der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche wurde das Schadenpotential mit der Methode aus dem Hochwasser-Aktionsplan Emscher (Hydrotec, 2004) ermittelt. Diese Werte sind heute, mit den seit 2004 gestiegenen Immobilienwerten sicherlich zu klein. Sie bieten jedoch eine Einschätzung des möglichen Schadens und den Vergleich des Schadenspotentials zwischen den Deichhinterland-Gebieten. Weiterhin wurde die Anzahl der im Deichhinterland lebenden Menschen, auf der Grundlage des Bevölkerungsstands von 2008, ermittelt. Darüber hinaus wurde die Anzahl der IED-Anlagen (Industrieanlagen, die aufgrund ihres Potenzials für große Umweltbelastungen besonderen EU-weiten Vorschriften unterliegen, die in der Industrieemissionsrichtlinie (IED) festgelegt sind) ermittelt. Die Tabelle 2 zeigt die nach Rang sortierten Zahlen im Deichhinterland.

Tabelle 2: Schadenspotenzial, Anzahl Menschen und IED Anlagen im Deichhinterland der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche

Seite	Bezeichnung Abschnitt	Einwohner	pot. Schaden [€]	IED Anzahl
Rechts	Gew-KM 20,3 bis 22,75: Fußweg bei Borbeker Straße bis Abschnitt Lichtenhorst	25532	1.174.803.576,32 €	4
Rechts	Gew-KM 8,2 bis 16,0: Eisenbahnbrücke bis Straßenbahnbrücke	11982	1.045.677.265,17 €	24
Links	Gew-KM 13,4 bis 18,3: Hünxer Straße bis Breilstraße	21121	1.003.896.269,10 €	1
Rechts	Gew-KM 2,45 bis 7,3: Abschnitte Heerstraße bis Im Hardtfeid	25432	628.418.166,74 €	2
Links	Gew-KM 21,0 bis 21,6: Borbecker Straße bis Bahnhofstraße	20495	999.182.658,80 €	1
Links	Gew-KM 20,0 bis 20,5: Einbleckstraße bis Borbecker Straße	21026	981.915.006,29 €	1
Links	Gew-KM 22,1 bis 23,8: Tanklager Zentralhafen Bottrop bis Lagerplatz Sturmschhof	20249	983.271.641,54 €	1
Rechts	Gew-KM 24,8 bis 27,3: B 224 Altenessener Straße bis Fußweg	18130	853.602.637,92 €	1
Rechts	Gew-KM 31,7 bis 34,25: Fußweg bis Willy- Brandt- Allee	10636	388.159.684,53 €	6
Rechts	Gew-KM 28,3 bis 30,5: Abschnitt An der Rennbahn (IA-L633) bis Linnenbrink	10136	41.023.372,49 €	12
Links	Gew-KM 4,6 bis 6,75: Schloßstraße bis Holtener Straße	29447	1.375.432.815,81 €	1
Links	Gew-KM 31,2 bis 31,4: Eisenbahnlinie bis Fußweg	7209	266.422.058,16 €	3
Links	Gew-KM 24,2 bis 29,4: ZBO bis Fußgängerbrücke nach Eisenbahnlinie	7216	348.794.237,95 €	1
Links	Gew-KM 11,7 bis 12,0: Autobahn A2/A3 bis Fußweg	36068	426.414.292,14 €	0
Links	Gew-KM 6,75 bis 8,3: Holtener Straße bis Eisenbahnbrücke	10926	434.024.313,52 €	0
Links	Gew-KM 12,0 bis 13,4: Fußweg bis Hünxer Straße	35793	1.841.857.443,55 €	0
Links	Gew-KM 2,65 bis 4,6: Konrad-Adenauer-Straße bis Südstraße	19124	426.414.292,14 €	1
Links	Gew-KM 32,7 bis 37,9: Recklinghauser Straße Eisenbahnlinie	6257	251.979.571,42 €	2
Links	Gew-KM 8,3 bis 8,9: Eisenbahnbrücke bis Bahnstraße	8197	225.186.766,53 €	0
Links	Gew-KM 8,9 bis 11,7: Bahnstraße bis Autobahn A2/A3	6586	181.684.969,10 €	0
Rechts	Gew-KM 22,75 bis 24,10: Abschnitt Eisenbahnbrücke bis Kläranlage	3604	100.025.154,69 €	0
Rechts	Gew-KM 34,9 bis 35,20: Willy- Brandt- Allee bis Zweigstelle Holzbach	2043	59.816.109,96 €	0
Rechts	Gew-KM 0,60 bis 1,0: Auslaufbauwerk bis Hagelstraße	35	1.129.649,84 €	0
Links	Gew-KM 0,55: Auslaufbauwerk bis Hagelstraße	1618	1.129.649,84 €	0
Rechts	Gew-KM 36,25 bis 37,1: Recklinghauser Straße	0	478.755,44 €	0
Rechts	Gew-KM 1,0 bis 2,45: Hagelstraße bis Konrad-Adenauer-Straße	0	- €	0
Links	Gew-KM 1,7 bis 2,65: Heerstraße bis Konrad-Adenauer-Straße	0	- €	0
Links	Gew-KM 1,0 bis 1,55: Hagelstraße bis Heerstraße	0	- €	0

6 Hochwasserschutz-Maßnahmen an der Emscher

Die oben gemachten Ausführungen zeigen eine sehr hohe Gefahr für Leib und Leben und ein sehr großes Schadenspotenzial im Deichhinterland der HQ₂₀₀-Emscher-Deiche. Von der Emschergenossenschaft werden zur Verbesserung des Hochwasserschutzes in Zeiten des Klimawandels mit an Häufigkeit und Intensität zunehmenden Ereignissen folgende Maßnahmen u. a. in Angriff genommen:

- Ertüchtigung der Deichstandsicherheit nach heute geltenden Standards
- Klimazuschlag von 20 cm auf die Höhe des Bemessungshochwassers
- Retention im Oberlauf
 - mit Schaffung neuer Emscher Auen als naturbasierte Maßnahmen zwischen den HRB Mengede und Ellinghausen sowie am Pöppinghauser Bogen
 - Naturnahe Umgestaltung der Nebenläufe und damit Dämpfung der zufließenden Hochwasserwellen
 - Nutzung von Notpoldern, da wo möglich, zur Reduktion der Hochwasserspitze über dem Bemessungshochwasser
- Stärkung Risikokommunikation mit den Kommunen und der Bevölkerung

7 Literatur

MUNV (2024): Empfehlungen zur Erstellung von Hochwasserschutzkonzepten in NRW
Ergebnisdokument der Unterarbeitsgruppe „Hochwasserschutzkonzepte“ zur Kommission „Hochwasserschutz in Zeiten des Klimawandels“

DWA (2025): DWA-M 552 „Stochastische und deterministische Wege zur Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten“

DHI (2019): Ermittlung der potenziellen Überflutungsflächen hinter den Emscherdeichen von km 0,0 bis km 37,0

Hydrotec GmbH (2004): Hochwasser-Aktionsplan Emscher