



Renaturierung der Erft im Bereich der Mühle Kottmann

Genehmigungsplanung nach § 68 WHG

Heft 1

Wasserwirtschaftlicher Erläuterungsbericht

- September 2023 -

ARGE WASSER



Projektanschrift:

Leonhardstraße 23-27
52064 Aachen

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Planverzeichnis	V
Datengrundlage	VI
1 Einleitung	1
1.1 Veranlassung	1
1.2 Entwicklungsziele	3
1.3 Planerische Rahmenbedingungen	5
2 Ist-Zustand	6
2.1 Wasserwirtschaftliche Grundlagen	6
2.1.1 Einzugsgebiet und Gewässersystem	6
2.1.2 Niederschlag und Abfluss	7
2.1.3 Grundwasser- und Bodensituation	8
2.1.4 Hydraulische Berechnungen	18
2.2 Wasserbauliche Gegebenheiten	19
2.2.1 Nutzung	20
2.2.2 Landschafts- und gewässerökologische Gesichtspunkte	20
2.2.3 Schutzgebiete	21
2.2.4 Altlasten	21
2.2.5 Einleitungen und Entnahmen	21
2.2.6 Versorgungsträger	23
2.2.7 Bauwerke im und am Gewässer	24
2.2.8 Betrieb Mühlengraben	26
2.2.9 Planerische Vorhaben Dritter	26
2.2.10 Kampfmittelauswertung	26
2.3 Ökologische Gegebenheiten	27
2.3.1 Zusammenfassung aus UVS/LBP/FFH-VS	27
2.3.2 Leitbild	27
3 Variantenvergleich	30
3.1 Beschreibung der Varianten	30
3.2 Beurteilung der Varianten gemäß „Blauer Richtlinie“	36
3.3 Beschreibung der geplanten Umgestaltung (Lösungsvariante)	40
4 Entwurfsbeschreibung	42
4.1 Planungsziele	42
4.2 Übersicht über die geplanten Maßnahmen	42
4.2.1 Linienführung und Längsentwicklung	43
4.2.2 Querschnittsgestaltung	47
4.2.3 Sohlsubstrat	51

4.2.4	Gewässer- und Vegetationsentwicklung	51
4.3	Vorhandene bauliche Anlagen	51
4.4	Geplante bauliche Anlagen	52
4.5	Geländegestaltung.....	55
5	Hydraulische Berechnungen	60
5.1	Berechnungsgrundlagen (Zusammenfassung)	60
5.2	Hydraulische Ergebnisse	60
6	Grunderwerb	68
7	Bodenmanagement	69
7.1	Bodenabtrag	69
7.2	Bodenauftrag	70
7.3	Massenbilanzierung.....	71
8	Bauablauf / Baustellenlogistik	73
8.1	Baufeldvorbereitung.....	73
8.2	Baustellenzufahrten	73
8.3	Baustraßen	74
8.4	Baustelleneinrichtungsflächen und Bodenlagerung	75
8.5	Abbrucharbeiten	76
8.6	Bauablauf.....	76
8.7	Bauzeiten	78
9	Baukosten und Projektabwicklung.....	80
10	Konzept für die Erfolgskontrolle	81
11	Zusammenfassung	82
	Literaturverzeichnis	84
	Anhangsverzeichnis.....	85

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Planungsraums (Kartengrundlage: TIM-ONLINE)	2
Abbildung 2:	Übersicht Planungsraum mit Gewässersystemen (ELWAS-WEB)	3
Abbildung 3:	Ansicht des Querprofils im sehr guten ökologischen Zustand ((Umweltbundesamt, 2014))	6
Abbildung 4:	Habitatskizze für den sehr guten ökologischen Zustand (Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, Umweltbundesamt, 2014)	7
Abbildung 5:	Hydrologischer Schnitt Nr. 14 mit Bodenschichten im Bereich Grevenbroich Wevelinghoven (ICG Ingenieure GmbH, 2022)	8
Abbildung 6:	BK50 Bodenkarte nach KA5, Bodentypen: aG (Auengley), B (Braunerde), G-A (Gley-Vega), GM (Anmoorgley), HN (Niedermoor), L (Parabraunerde), Q (Auftrags-Regosol), Z (Auftrags-Pararendzina), (ELWAS-WEB)	9
Abbildung 7:	Bodeneinheiten im südlichen Planungsraum (ICG Ingenieure GmbH, 2022)	10
Abbildung 8:	Bodeneinheiten im nördlichen Planungsraum (ICG Ingenieure GmbH, 2022)	10
Abbildung 9:	Lageplan Erkundungskonzept Bodenaufbau und -belastungen	11
Abbildung 10:	Baggerschurf mit Bodenaufbau aus Bereich 1	12
Abbildung 11:	Ergebnisse Schurf 1 bis Schurf 4 bezogen auf Vorsorgewert Sand	14
Abbildung 12:	Ergebnisse Schurf 5 bis Schurf 8 bezogen auf Vorsorgewert Sand	15
Abbildung 13:	Ergebnisse Schurf 9 bis Schurf 11 bezogen auf Vorsorgewert Sand	15
Abbildung 14:	Ergebnisse KRB 14 bis KRB 18 bezogen auf Vorsorgewert Sand	16
Abbildung 15:	Grundwassergleichen im Planungsraum für 2018, 2019 und 2020	17
Abbildung 16:	Hydrologische Karte für den nördlichen Planungsraum, Grundwassergleichen Stand Oktober 1955 (ICG Ingenieure GmbH, 2022)	17
Abbildung 17:	Übersicht Erftsysteme mit B006 und B007	18
Abbildung 18:	Hochwassergefahrenkarte Erft-System B006 (oben) und B007 (unten) für HQ ₁₀₀ (Bezirksregierung Düsseldorf, 2019)	19
Abbildung 19:	Tatsächliche Nutzungen im Planungsraum	20
Abbildung 20:	Lage des LSG im Planungsraum (ELWAS-WEB)	21
Abbildung 21:	Übersicht über Einleitungen und Entnahmen im Planungsraum – rote Kreismarkierung (Erftverband, 2015)	22
Abbildung 22:	Leitungstrassen im Planungsraum (Erftverband)	23
Abbildung 23:	Bauwerke im Planungsraum im und am Gewässer	24
Abbildung 24:	Zweifeldrige Wehranlage W8 Kottmann, offene Wehrklappe (links) und geschlossene Wehrklappe (rechts), Blick flussaufwärts, Fotos vom 07.05.21	25
Abbildung 25:	Wehranlage im Nebengewässer der Erft Höhe Mühle Kottmann, Blick nach Südwesten mit Mühlengraben links und Erft rechts (links), Mühlengraben mit Wehranlage, Blick nach Westen (rechts), Fotos vom 07.05.21	25
Abbildung 26:	Potenzielle Flächen für die Maßnahmen im Planungsraum	30
Abbildung 27:	Ist-Zustand	31
Abbildung 28:	Übersichtsplan Variante 1	32
Abbildung 29:	Übersichtsplan Variante 2	33

Abbildung 30:	Übersichtsplan Variante 3	34
Abbildung 31:	Übersichtsplan Variante 4	35
Abbildung 32:	Übersichtsplan Variante 5	36
Abbildung 33:	Verlauf der Neutrassierung in Abschnitt 1	44
Abbildung 34:	Verlauf der Neutrassierung in Abschnitt 2	45
Abbildung 35:	Verlauf der Neutrassierung in Abschnitt 3	47
Abbildung 36:	Lage Furt 1 und 2 zur Gewässerneutrassierung	49
Abbildung 37:	Abdichtungsbereiche der neuen Erftsohle Neutrassierung 1 und 2	49
Abbildung 38:	Abdichtungsbereiche der neuen Erftsohle Neutrassierung 3	50
Abbildung 39:	Skizze Abdichtung	50
Abbildung 40:	Geländegestaltung (s. Anlage 3.1)	55
Abbildung 41:	Geländegestaltung (s. Anlage 3.3)	56
Abbildung 42:	Geländemodellierung im linken Vorlandbereich des Sportplatzweges	57
Abbildung 43:	Böschungsgestaltung Station 15+465 bis Station 15+500 und Station 15+335 bis 15+390	58
Abbildung 44:	Geländegestaltung im linken Vorlandbereich der Töpferstraße	59
Abbildung 45:	Ausuferungen Gewässerabschnitt 1 und 2	62
Abbildung 46:	Ausuferungen Gewässerabschnitt 3	62
Abbildung 47:	Sohlschubspannungen im Gewässerabschnitt 1 und 2 für HQ ₁	65
Abbildung 48:	Sohlschubspannungen im Gewässerabschnitt 3 für HQ ₁	65
Abbildung 49:	Geschwindigkeiten im Gewässerabschnitt 1 und 2 für HQ ₁	67
Abbildung 50:	Geschwindigkeiten im Gewässerabschnitt 3 für HQ ₁	67
Abbildung 51:	Darstellung der Eigentumsverhältnisse der Flächen im Planungsraum	68
Abbildung 52:	Baustellenzufahrten	74
Abbildung 53:	Ökologische Bauzeitenbeschränkung	79
Abbildung 54:	Zeitlicher Bauablauf	79

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Stationäre und instationäre(*) Abflüsse der Erft (Erftverband)	8
Tabelle 2:	Leitbild (POTTGIESSER T. und SOMMERHÄUSER, 2018)	28
Tabelle 3:	Zielgewichte	39
Tabelle 4:	Wertzahlmatrix des Variantenvergleichs	40
Tabelle 5:	Ergebnisse Wasserspiegellagen und Brückenbauwerke	61
Tabelle 6:	Einteilung des Baugrunds	69
Tabelle 7:	Bodenmassenbewegungen im Gewässerabschnitt 1	71
Tabelle 8:	Bodenmassenbewegungen im Gewässerabschnitt 2	72
Tabelle 9:	Bodenmassenbewegungen im Gewässerabschnitt 3	72

Planverzeichnis

Plan	Plannummer	Ind.	Inhalt	Maßstab
1	GEW-ÜLP-E-101	00	Übersichtskarte	M 1:25.000
2	GEW-ÜLP-E-101	00	Übersichtslageplan	M 1:5.000
3.1	GEW-LP-E-301	00	Technischer u. Gestaltungslageplan 01 km 0+000 bis km 1+400	M 1:1.000
3.2	GEW-LP-E-302	00	Technischer u. Gestaltungslageplan 02 km 1+300 bis km 3+211	M 1:1.000
3.3	GEW-LP-E-303	00	Technischer u. Gestaltungslageplan 03 Einzelmaßnahmen Station 17+600 bis Sta- tion 18+000	M 1:1.000
4.1	GEW-ÜLS-E-401	00	Übersichtslängsschnitt	M 1:2.500
4.2	GEW-LS-E-402	00	Längsschnitt 1/4	M 1:1.000
4.3	GEW-LS-E-403	00	Längsschnitt 2/4	M 1:1.000
4.4	GEW-LS-E-404	00	Längsschnitt 3/4	M 1:1.000
4.5	GEW-LS-E-405	00	Längsschnitt 4/4	M 1:1.000
5.1	GEW-QS-E-501	00	Technische u. Gestaltungsquerschnitte 01 km 2+911 (Ende) und km 0+268 (Anfang)	M 1:200
5.2	GEW-QS-E-502	00	Technische u. Gestaltungsquerschnitte 02 km 2+393 und km 1+751	M 1:100
5.3	GEW-QS-E-503	00	Technische Querschnitte km 3+200 bis 0+000	
6.1	GEW-BW-E-601	00	Brückenbauwerk Nr. 01 - 5 t, Grundriss, Regelquerschnitt, Schnitte, Details	M 1:100, 50
6.2	GEW-BW-E-602	00	Brückenbauwerk Nr. 02 - 5 t, Grundriss, Regelquerschnitt, Schnitte, Details	M 1:100, 50
6.3	GEW-BW-E-603	00	Brückenbauwerk Nr. 03 - 12 t, Grundriss, Regelquerschnitt, Schnitte, Details	M 1:100, 50
6.4	GEW-BW-E-604	00	Rückbau Wehranlage Grundriss	M 1:100
6.5	GEW-BW-E-605	00	Dükerung bei Brücke 02 Grundriss, Schnitte, Details	M 1:100
6.6	GEW-BW-E-606	00	Löschwasserversorgung Kottmann	M 1:100
7.1	GEW-GE-E-801	00	Flurstücksverzeichnis Plan 01 km 0+000 bis km 1+400	M 1:1.000
7.2	GEW-GE-E-802	00	Flurstücksverzeichnis Plan 02 km 1+300 bis km 3+211	M 1:1.000
7.3	GEW-GE-E-803	00	Flurstücksverzeichnis Plan 03 Einzelmaßnahmen Station 17+600 bis Sta- tion 18+000	M 1:1.000

Datengrundlage

Geodaten	Geodatendienste Geobasis NRW - © Land NRW (2023), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Vermessung	Geländemodell Erftverband, lokale Einzelvermessung ARGE Wasser 2021/2022, Digitales Geländemodell - Gitterweite 1 m (© Land NRW (2023), Datenlizenz Deutschland - ZERO - Version 2.0, (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0))
Bodengutachten	Geodatendienste Geobasis NRW Gutachten zum Bodenschutz und Bodenmanagement (Stufe 1) einschließlich Dokumentation zu Rammsondierungen, Rammkernsondierungen, Vermessungsarbeiten und Entnahme von Proben – Rev 01 - ICG Ingenieure GmbH, Düsseldorf
Hydraulische Berechnungen	Hydraulisches 2D-Modell Erftverband

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Der Erftverband plant die naturnahe Umgestaltung der Erft in Grevenbroich im Bereich der Mühle Kottmann. Die Planung ist Teil des Perspektivkonzeptes Erft, das im Zuge der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) umgesetzt werden soll. Die Erft unterlag in ihrem Mittel- und Unterlauf in der Vergangenheit sich wandelnden wasserwirtschaftlichen Nutzungen und wurde entsprechend mehrfach umgestaltet. Seit dem Mittelalter existieren durch den Mühlenbetrieb zahlreiche Stauregelungen des Flusses. Im Zuge der Erftmelioration im 19. Jahrhundert wurde zur Verbesserung des Hochwasserschutzes ein Flutkanal in der Erftniederung angelegt. Zusätzlich wurde durch ein Be- und Entwässerungssystem beidseitig dieses Kanals die Weidenutzung in der zuvor vernässten Aue möglich gemacht. Mit Beginn des Braunkohletieftagebaus in der nieder-rheinischen Bucht wurde die Erft zudem hochwasserfrei ausgebaut. Um die Tieftagebaue trocken zu halten, wird in die Erft bis heute das nicht anderweitig nutzbare gehobene Grundwasser (Sümpfungswasser) eingeleitet. Die Einleitungen des Sümpfungswassers umfassen bis heute große Mengen. Zeitweilig wurden bis zu knapp 30 m³/s über die Erft abgeleitet. Deshalb und zur Sicherstellung eines adäquaten Hochwasserschutzes für die Erftanlieger wurde das Mittelwasserbett beginnend an den Stellen der Sümpfungswassereinleitung im Raum Bergheim bis zur Mündung ausgebaut.

Nach dem beschlossenen frühzeitigen Ausstieg aus der Braunkohlegewinnung werden die Einleitungen von Sümpfungswasser in die Erft bereits 2030 eingestellt. Dadurch werden sich die Abflussverhältnisse im Mittel- und Unterlauf wesentlich verändern. Das heutige, kompakt ausgebaute Gewässerbett ist für die zukünftigen Abflussverhältnisse vor allem bei Niedrig- und Mittelwasserabflüssen nicht geeignet, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen. Aus diesem Grund ist eine entsprechende Umgestaltung der Erft und Anpassung des Gewässerprofils an die künftigen Abflussverhältnisse erforderlich. Dazu wurde bereits im Jahr 2005 das Perspektivkonzept Erft vom Umweltministerium NRW in Zusammenarbeit mit dem Erftverband verabschiedet. Ziel des Konzeptes ist es, die Erft in ihrem 40 km langen Unterlauf von der Einleitstelle des Sümpfungswassers bei Bergheim bis zur Mündung in den Rhein umzugestalten. Das Konzept bündelt verschiedene Maßnahmen mit dem zentralen Ziel der Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands gemäß WRRL.

Der Planungsraum der naturnahen Umgestaltung der Erft in Grevenbroich bei Mühle Kottmann liegt in den Abschnitten 9 und 10 des Perspektivkonzeptes Erft. Der Planungsraum ist Teil der Flussgebietseinheit Rhein und

des Teileinzugsgebiets Erft NRW. Abbildung 1 zeigt die Lage des Planungsraums.

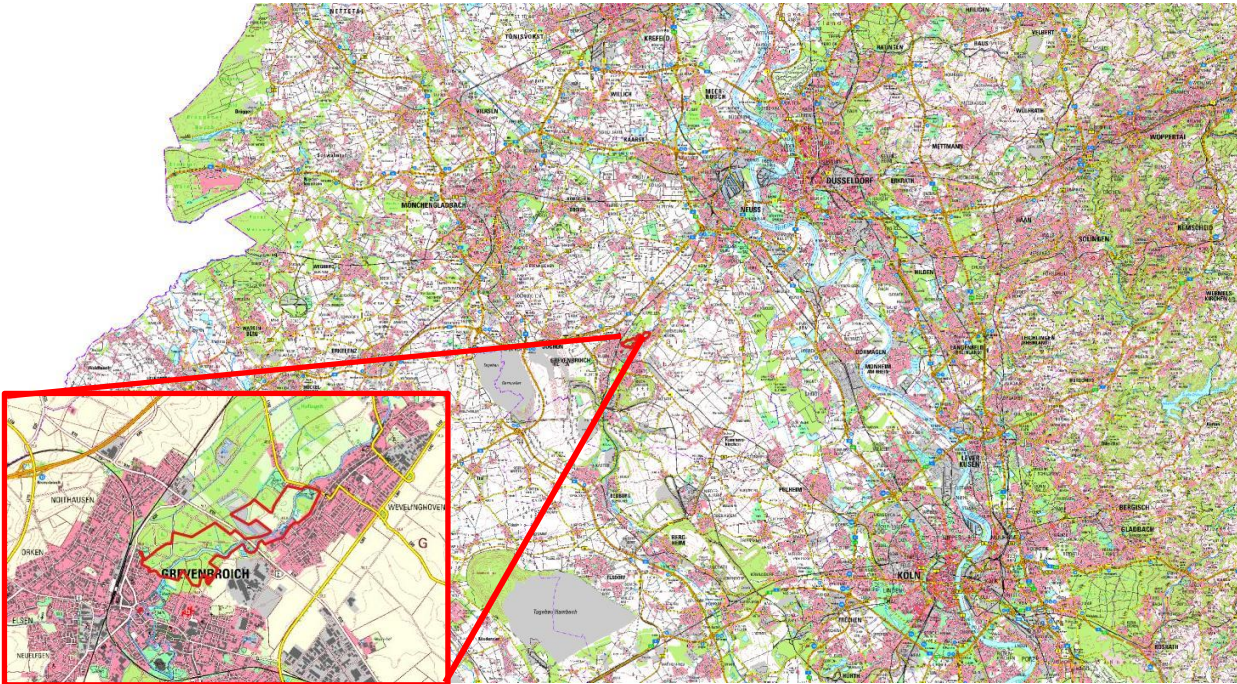


Abbildung 1: Lage des Planungsraums (Kartengrundlage: TIM-ON-LINE)

Der Planungsabschnitt der Erft befindet sich innerhalb der kommunalen Grenzen der Stadt Grevenbroich zwischen den Ortsteilen Noithausen im Nordwesten und Wevelinghoven im Südosten. Er umfasst einen 2,3 km langen Gewässerabschnitt und erstreckt sich von Gewässerkilometer Station 14+950 bis 17+250. Der Planungsraum beginnt unmittelbar südlich der Landesstraße L142 und wird mittig von der Kreisstraße K10 gekreuzt. Innerhalb des Planungsraums befindet sich zudem die Wehranlage W8 – Mühle Kottmann an Station 15+653. Abbildung 2 stellt eine Übersicht des Planungsraums mit Stationierungen der Erft und Planungsgrenze dar.

Die Gewässerstruktur der Erft ist im betrachteten Abschnitt durch die vorherig beschriebenen Einflüsse sehr stark verändert. Der ökologische sowie chemische Zustand wird als nicht gut klassifiziert. Das heutige Gewässerprofil ist zudem für die zukünftigen Abflussverhältnisse ohne Sumpfungseinfluss des Braunkohletagebaus ungeeignet und wird keinen guten ökologischen Zustand gemäß WRRL erreichen können. Zudem stellt die Wehranlage Kottmann ein nicht durchgängiges Wanderhindernis für Organismen dar. Aus diesen Gründen ist eine naturnahe Umgestaltung der Erft und Anpassung an zukünftige Abflussverhältnisse im Planungsraum zum Erreichen der Ziele der WRRL unerlässlich.

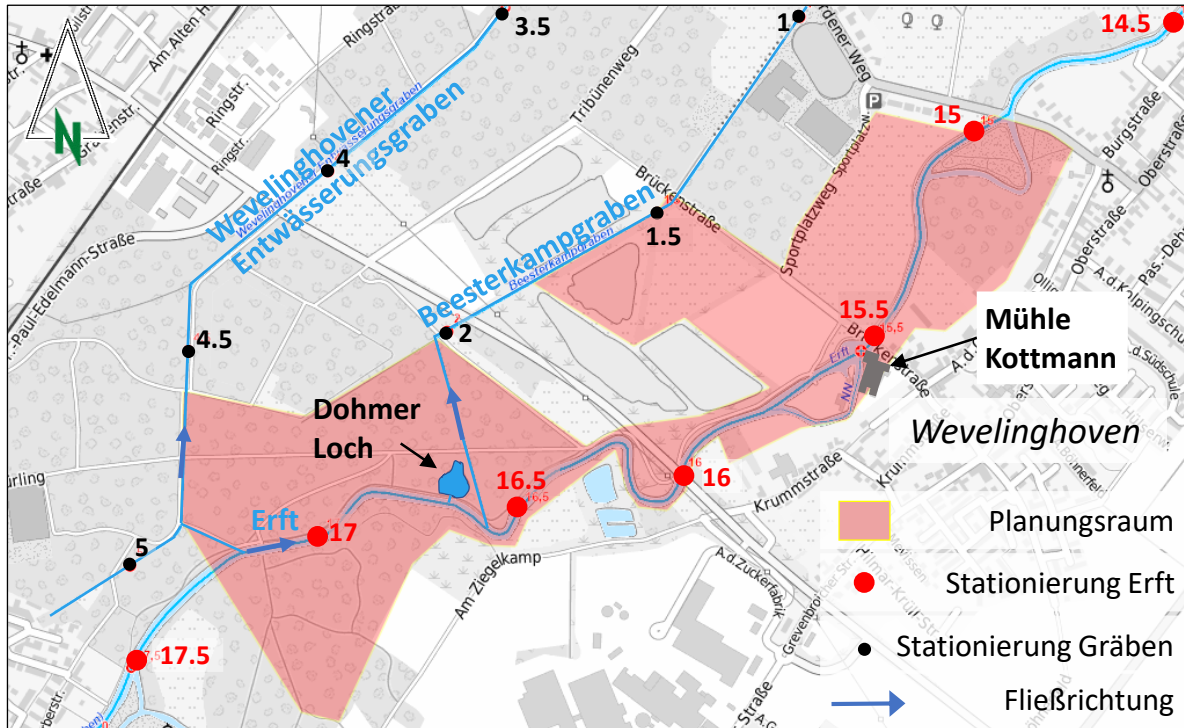


Abbildung 2: Übersicht Planungsraum mit Gewässersystemen (EL-WAS-WEB)

1.2 Entwicklungsziele

Aus den vorherigen Schilderungen ergibt sich das Ziel, den Gewässerabschnitt der Erft unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen ökologisch zu verbessern und naturnah umzugestalten. Dies steht im Einklang mit den Vorgaben der WRRL sowie der Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in NRW ((MUNLV NRW, 2010)).

Die Entwicklungsziele werden im Folgenden näher beschrieben und lauten:

- Leitbildkonforme Gestaltung und eigendynamische Entwicklung
- Reaktivierung der Erftaue
- Wiederherstellen der Durchgängigkeit der Erft
- Anpassung an künftige Abflussverhältnisse nach Sumpfungsende
- Zukunftsweisender Hochwasserschutz
- Siedlungsentwässerung und Nebengewässer
- Brandschutz Mühle Kottmann
- Bodenschutz und Massenausgleich
- Wegenetz und Besucherlenkung

Leitbildkonforme Gestaltung und eigendynamische Entwicklung

Das bestehende naturferne Gewässerprofil sowie der Gewässerverlauf sollen gemäß Leitbild naturnah gestaltet werden. Dabei sollen Vorgaben des Leitbildes hinsichtlich Windungsgrad, Breiten- und Tiefenverhältnissen, Einschnittstiefe sowie Sohlgefälle und -substrat berücksichtigt werden. Die Entwicklung des neuen Gewässerverlaufs erfolgt unter Berücksichtigung der lokalen Restriktionen. Die Profilgestaltung soll bis auf kleine Restriktionsbereiche eine eigendynamische Entwicklung zulassen und fördern.

Reaktivieren der Erftaue

Die Aue des Erftlaufes soll wieder an den Gewässerlauf angebunden werden. Dies soll durch eine Sohlhebung und damit die Anbindung an die Primäraue erfolgen bzw. bei fehlender Praktikabilität durch das Anlegen einer Sekundäraue. Es sollen dabei kleinräumige Auenbereiche geschaffen werden, die idealerweise ab dem zukünftigen Q_{300} oder aber zwischen zukünftigem Q_{300} und HQ_1 überflutet werden. Diese Bereiche sollen so gestaltet werden, dass sie als Lebensraum für Limikolen geeignet sind.

Anpassung an künftige Abflussverhältnisse nach Sumpfungsende

Die Gestaltung des Querprofils soll unter Berücksichtigung der zukünftig verminderten Abflussverhältnisse erfolgen. Dabei soll der Spagat zwischen dem Abführen der erhöhten Abflussmenge während der noch laufenden Sumpfung und der zukünftig geringeren Wasserführung ökologisch und planerisch sinnvoll vollzogen werden. Aufgrund des sumpfungsbedingten tiefen Grundwasserstands ist das neue Gerinne zum Untergrund abzudichten, um Versickerungen zu verhindern.

Wiederherstellen der Durchgängigkeit

Die Wehranlage Kottmann stellt aktuell ein nicht passierbares Wanderhindernis dar. Die Durchgängigkeit soll durch den Rückbau oder durch eine Umgehung der Wehranlage wiedergewonnen werden. Der bestehende Rückstau der Wehranlage soll damit entfallen. Das Staurecht wird nicht mehr ausgeübt. Derzeit erfolgt der Stau noch zur Ermöglichung der Feuerlöschversorgung für die Mühle Kottmann.

Hochwasserschutz

Der Hochwasserschutz darf in der Ortslage Grevenbroich innerhalb und außerhalb des Planungsraums nicht verschlechtert werden und es darf keine Gefährdung der Bebauung erfolgen. Hierzu ist das Bemessungshochwasser HQ_{100} bei der Bemessung zugrunde zu legen.

Siedlungsentwässerung und Nebengewässer

Die Funktionsfähigkeit bestehenden Einleitungen sollen auch nach der Umgestaltung der Erft gewährleistet sein. Im oberwasserseitigen Beginn der Maßnahme wird der Wevelinghovener Entwässerungsgraben aus der

Erft beschickt. Der Graben nimmt im weiteren Verlauf die Einleitung aus der Kläranlage Grevenbroich auf. Langfristig wird bei abnehmenden Abflüssen in der Erft eine Beschickung des Grabens ggf. nicht mehr möglich sein. Bis zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen im Bereich der Kläranlage soll eine weitere Beschickung des Grabens erfolgen. Hier muss ausgelotet werden, ob dies bei Aufgabe der Stauhaltung möglich ist. Die Vorgaben des Hochwasserschutzes für Grevenbroich müssen damit vereinbar sein.

Brandschutz Mühle Kottmann

Die Mühle Kottmann benötigt für ihre Feuerlöschversorgung ein Löschwasservolumen von 250 m³ für eine Sprinkleranlage. Dieses Volumen ist nachzuweisen, um den Betrieb der Mühle zu ermöglichen. Derzeit wird das Löschwasservolumen im Keller der Mühle bevorratet. Über die Erft fließt kontinuierlich Wasser in den Keller, in dem das erforderliche Volumen gespeichert wird. Überschüssiges Wasser fließt wieder in den Mühlenkolk ab. Bei Legung bzw. Umgehung der Stauhaltung ist ein Zustrom zum Keller nicht mehr realisierbar. Es muss eine entsprechende Alternative zur Sicherung der Löschwasserversorgung ausgearbeitet werden.

Bodenschutz und Massenausgleich

Die Böden im Planungsraum sind mit Schwermetallen belastet. Daher sind die anfallenden Bodenmassen innerhalb des Planungsraums zu belassen und an geeigneter Stelle einzubauen. Es ist ein Bodenmanagementplan zu erstellen. Die Ergebnisse dieses Plans sind bei der Planung zu berücksichtigen. Anstehende schluffige Tone sollten bei Eignung zur Abdichtung des neuen Gerinnes verwendet werden, um eine Aussickerung in den Untergrund zu minimieren. Teile der Bodenmassen sind zur Verfüllung der alten Erfttrasse zu verwenden. Für die noch verbleibenden Bodenmassen sind sinnvolle Verwertungsmaßnahmen innerhalb des Planungsraums zu entwickeln.

Wegenetz und Besucherlenkung

Sofern im Rahmen der Neutrassierung der Erft bestehende Wegeverbindungen unterbrochen werden, sind diese im Zuge der Planung entsprechend umzulegen. Es handelt sich bei den möglichen betroffenen Wegen um Fuß-/Radwege und einen Wirtschaftsweg.

1.3 Planerische Rahmenbedingungen

Die geplante Maßnahme bedarf nach den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes der Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens (vgl. § 68 WHG).

2 Ist-Zustand

Im Folgenden wird ein Überblick über die wasserwirtschaftlichen Grundlagen sowie die wasserbaulichen Gegebenheiten dargestellt. Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) wird zudem die ökologische Bestandsaufnahme mit Beschreibung der naturräumlichen Gegebenheiten und der Oberflächengewässer (Gewässergüte, Gewässerstrukturgüte, Bewertung des ökologischen Zustandes des Gewässers, Biotope im Gewässerumfeld, Vegetation und Tiere) sowie die landschaftsplanerische Bestandsaufnahme detailliert aufgeführt

2.1 Wasserwirtschaftliche Grundlagen

Zunächst werden nachfolgend die wasserwirtschaftlichen Planungsgrundlagen hinsichtlich des Einzugsgebiets und Gewässersystems, des Niederschlags und Abflusses, der Grundwasser- und Bodenverhältnisse sowie vorhandener hydraulischer Berechnungen erläutert.

2.1.1 Einzugsgebiet und Gewässersystem

Die Erft (Gewässerkennzahl 274) gehört zur Flussgebietseinheit Rhein und zum Teileinzugsgebiet Erft NRW. Sie hat eine Lauflänge von 107,2 km und ein Einzugsgebiet von 1.814 km² (ELWAS-WEB). Der Planungsraum gehört der übergeordneten Planungseinheit (PE) Erftunterlauf/Gillbach/Norfbach mit der Bezeichnung PE_ERF_1000 und der Kooperationseinheit KOE 41 an. Nach der LAWA-Fließgewässertypologie (POTTGIESSER T. und SOMMERHÄUSER, 2018) gehört die Erft im betrachteten Abschnitt zu den „Kiesgeprägten Tieflandflüssen“ (Typ 17). Gemäß dem „Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“ (MUNLV NRW, 2003) wird der Gewässerabschnitt dem NRW-Fließgewässertyp „Kiesgeprägter Fluss des Tieflands“ zugeordnet. Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen beispielhaft den sehr guten ökologischen Zustand dieses Fließgewässertyps im Querschnitt und in der Draufsicht gemäß Leitbild.

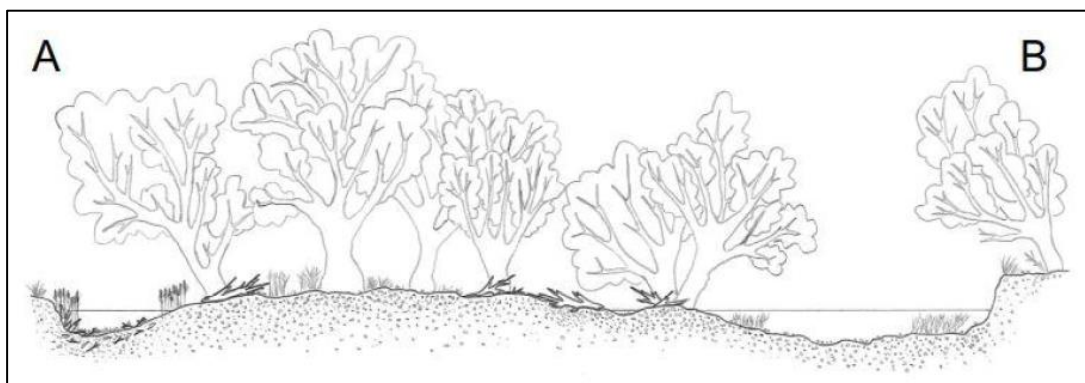


Abbildung 3: Ansicht des Querprofils im sehr guten ökologischen Zustand (Umweltbundesamt, 2014)

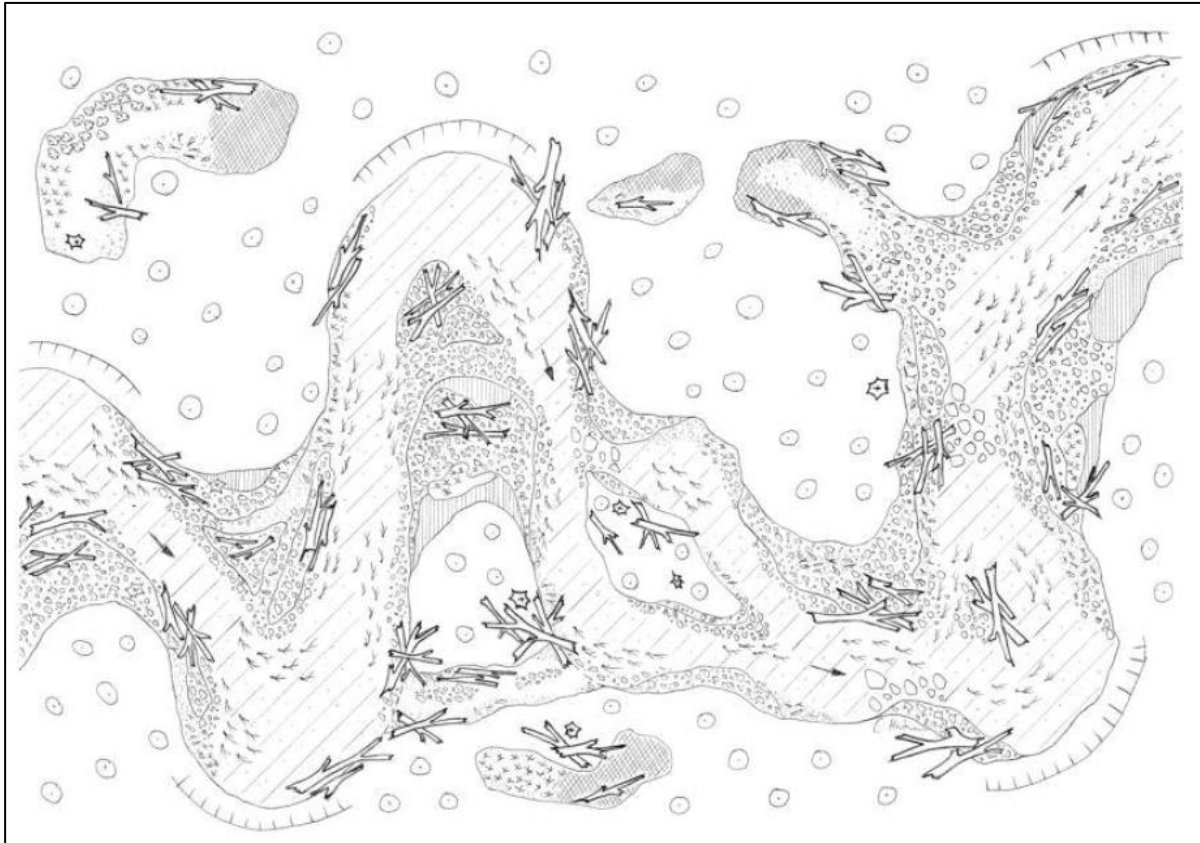


Abbildung 4: Habitatskizze für den sehr guten ökologischen Zustand (Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, Umweltbundesamt, 2014)

Ergänzend zum Leitbildtyp wird darauf verwiesen, dass der betrachtete Gewässerabschnitt dem Fischgewässertyp FiGt15 zugeordnet ist, sodass für die Fragen der Durchgängigkeit die Referenzwerte für den unteren Barrentyp Erft heranzuziehen sind.

Niederschlag und Abfluss

Tabelle 1 aufgeführt. Die Abflüsse ohne Sumpfung entsprechen den Werten ohne den grundwasserbürtigen Zufluss, da diese noch für einige Jahrzehnte ausbleiben werden, bis der Grundwasserspiegel wieder seinen ursprünglichen Zustand erreicht hat.

Der Ist-Zustand stellt die aktuellen Abflussverhältnisse mit der zusätzlichen Beaufschlagung durch Sumpfungswasserzugabe aus dem Braunkohletagebau dar. Für diese Situation werden die folgenden Kurzbezeichnungen im Bericht verwendet:

MNQ_{Ist} , ZQ_{Ist} , MQ_{Ist} und $Q_{300,Ist}$

In der folgenden Tabelle 1 befinden sich die Werte in der Zeile „Ist-Zustand“.

Für die zukünftigen Abflussverhältnisse ohne Sumpfungswasserzugabe werden folgende Kurzbezeichnungen verwendet:

MNQ_{oS} , ZQ_{oS} , MQ_{oS} und $Q_{300,oS}$

In folgenden Tabelle 1 befinden sich die Werte in der Zeile „ohne Sumpfung“.

Tabelle 1: Stationäre und instationäre(*) Abflüsse der Erft (Erftverband)

	MNQ [m ³ /s]	ZQ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	Q ₃₀₀ [m ³ /s]	HQ ₁ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]
Ist-Zustand	6,3	9,5	9,7	11,3	21,6	27,6	40,0*
ohne Sumpfung	1,2	2,5	3,3	4,5			

Im Ist-Zustand weist die Wehranlage Kottmann bei Station 15+653 bei regulären Abflüssen eine Stauhöhe von etwa 1,80 m auf und wird nur bei Hochwasserereignissen gelegt. Der überwiegende Teil des Planungsraums befindet sich damit im Rückstau der Wehranlage (Station 15+653 bis 17+250).

Die mittlere Gebietsniederschlagssumme für den betrachteten Planungsraum beträgt 779 mm pro Jahr (ELWAS-WEB).

2.1.2 Grundwasser- und Bodensituation

Bodensituation

Der Planungsraum befindet sich innerhalb des Niederrheinischen Tieflands. Oberflächennah ist dieser durch Tallehme (alluviale Hochflutlehme) geprägt. Darunter stehen durchlässigere kiesig-sandige Ablagerungen der Unteren Mittelterrassen an. In größerer Tiefe befinden sich tertiäre, weniger durchlässige Sedimente. Abbildung 5 zeigt einen hydrologischen Schnitt des Gebiets Wevelinghoven mit der vorhandenen Bodenschichtung. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

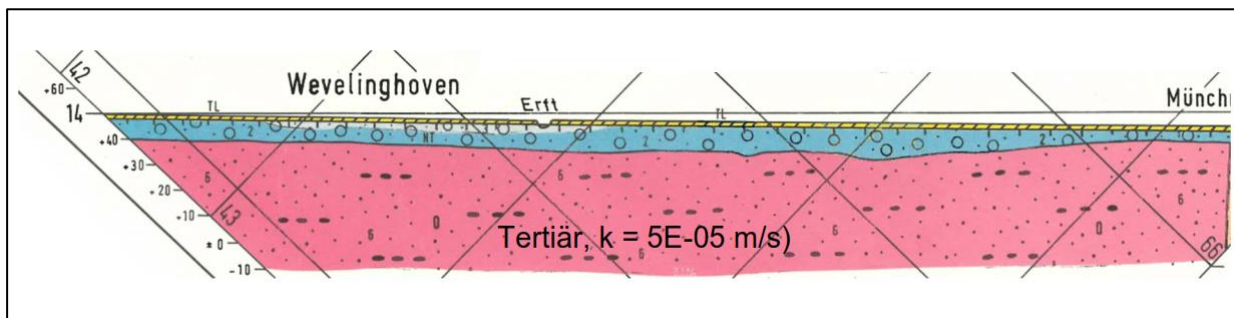


Abbildung 5: Hydrologischer Schnitt Nr. 14 mit Bodenschichten im Bereich Grevenbroich Wevelinghoven (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Zur Beschreibung der Bodensituation werden die Angaben aus der Bodenkarte BK50 herangezogen. Die vorhandenen Bodentypen sind überwiegend Auengley (aG), Gley-Vega (G-A) und Auftrags-Pararendzina (Z), wobei als Bodenarten im Wesentlichen (stark) toniger Schluff sowie teilweise schwach lehmiger Sand vorhanden sind. Die Bodentypen nach BK50 sind in Abbildung 6 dargestellt.

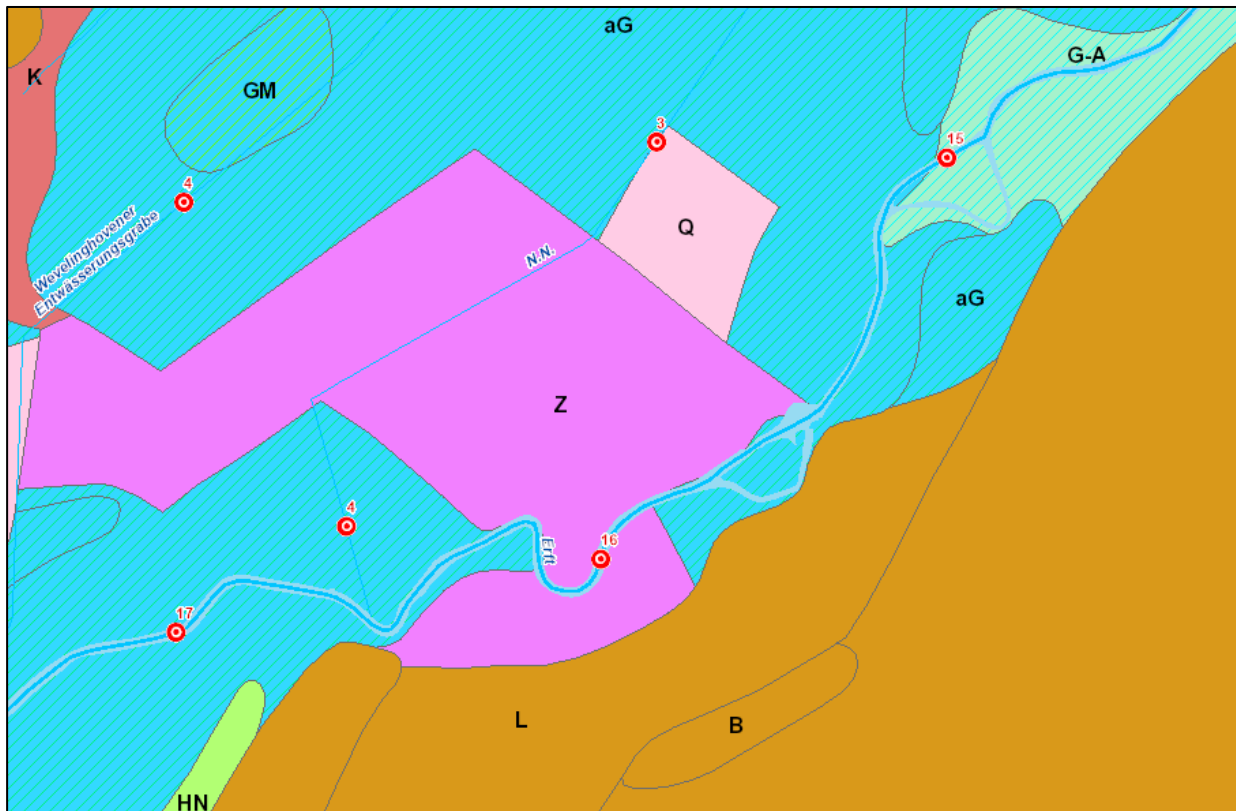


Abbildung 6: BK50 Bodenkarte nach KA5, Bodentypen: aG (Auengley), B (Braunerde), G-A (Gley-Vega), GM (Anmoorgley), HN (Niedermoor), L (Parabraunerde), Q (Auftrags-Regosol), Z (Auftrags-Pararendzina), (ELWAS-WEB)

Zusätzlich liegt die bodenkundliche Kartierung durch den Geologischen Dienst NRW in Form von Bodenkarten vor. Im südlichen Planungsraum sind die beiden Bodeneinheiten aG-345 und G-A344 kartiert. Dieser Bereich zählt zur forstwirtschaftlich genutzten Fläche. In Bodeneinheit aG345 steht ein Auen-Gley-Boden, im Bereich der Bodeneinheit G-A344 ein Gley-Vega-Boden (vgl. Abbildung 7).



Abbildung 7: Bodeneinheiten im südlichen Planungsraum (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Für den nördlichen Planungsraum wird hauptsächlich die Bodeneinheit A-G34 ausgewiesen (vgl. Abbildung 10). Für diese steht ein Vega-Gley-Boden an.



Abbildung 8: Bodeneinheiten im nördlichen Planungsraum (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Bodenerkundung Planungsraum

Zur Erkundung des Bodenaufbaus sowie zur Feststellung der Bodenbelastungen wurden im Februar und März 2022 Baggerschürfe sowie Kleinrammbohrungen durchgeführt. Das Erkundungskonzept für den Planungsraum ist in Abbildung 9 dargestellt.

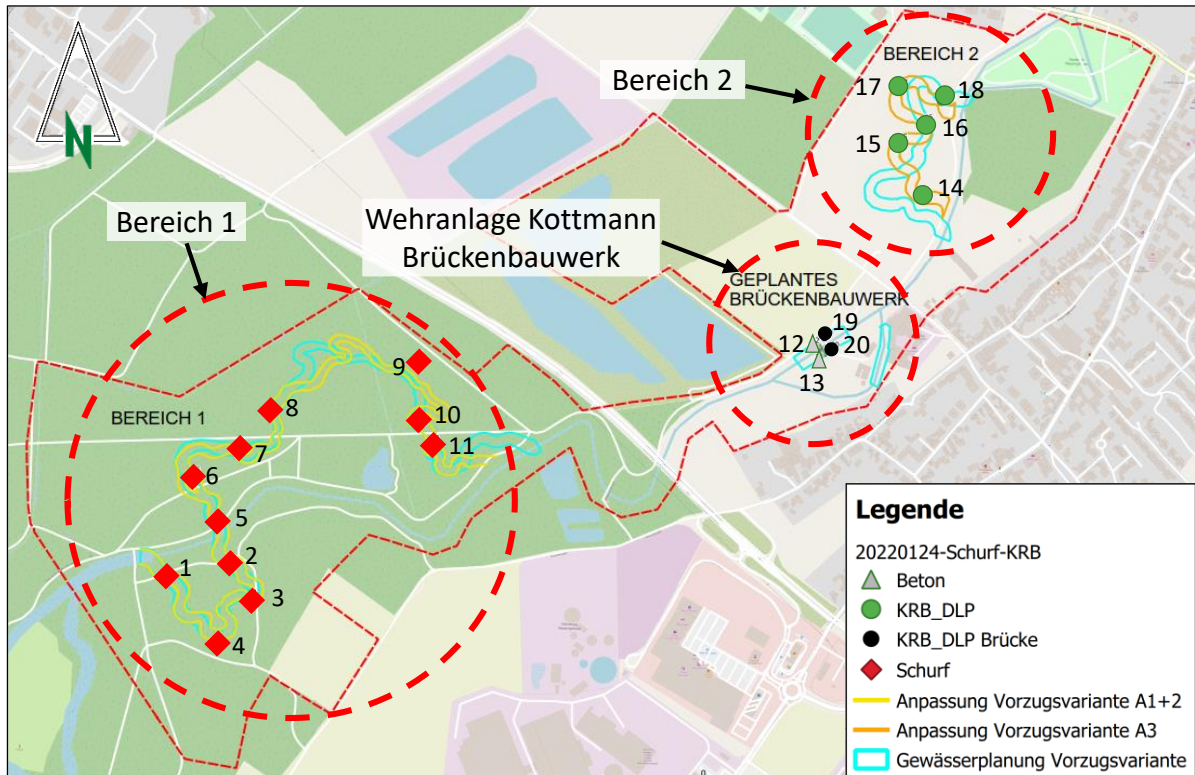


Abbildung 9: Lageplan Erkundungskonzept Bodenaufbau und -belastungen

Die Erkundung ist durch die ICG Ingenieure GmbH erfolgt, die Baggerschürfe wurden dabei durch den Erftverband durchgeführt. Die detaillierte Beschreibung der Durchführung und Ergebnisse der Bodenbeprobung kann dem Gutachten zum Bodenschutz und Bodenmanagement der ICG Ingenieure GmbH (s. Anhang 1) entnommen werden. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Die Bodenerkundung wurde im Bereich der geplanten Neutrassierung der Erft durchgeführt. Die Tiefe der Baggerschürfe entsprach dabei mindestens der zukünftigen Sohlhöhe der Neutrassierung. Die Erkundung fand in zwei Bereichen statt. In Bereich 1 im südwestlichen Planungsraum wurden insgesamt 11 Baggerschürfe durchgeführt. In Bereich 2 im nordöstlichen Planungsraum erfolgten fünf Kleinrammbohrungen. Zudem wurden im Bereich der Wehranlage Kottmann zwei Betonproben des bestehenden Bauwerks sowie zwei Proben des Bodenaufbaus genommen, um die Belastungen und den Bodenaufbau festzustellen. Aus Baggerschürfen sowie Kleinrammbohrungen wurden anschließend Bodenproben für die

Ermittlung der Bodenbelastung genommen. Abbildung 10 zeigt zwei Fotos der Durchführung der Baggerschürfe in Bereich 1 mit Bodenaufbau.



Abbildung 10: Baggerschürfe mit Bodenaufbau aus Bereich 1

Insgesamt wurden folgende Beprobungen ausgeführt (ICG Ingenieure GmbH, 2022):

- 11 Baggerschürfe (SCH) mit Tiefen von 1,3 bis 2,6 m, zur Erkundung des Baugrundaufbaus und zur Entnahme von Bodenproben
- 7 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 mit Tiefen von 3,0 bis 6,0 m, Bohrdurchmesser \varnothing 80 bis 60 mm, zur Erkundung des Baugrundaufbaus und zur Entnahme von Bodenproben
- 5 Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) und 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Aufschlusstiefen von 2,6 bis 6,0 m zur Bestimmung der Festigkeit (Lagerungsdichte, Zustandsform) der anstehenden Böden
- Entnahme von 79 gestörten Proben (aus SCH und KRB)

Ergebnisse der Bodenerkundung Planungsraum

Die Ergebnisse der Bodenbeprobung bestätigen grundsätzlich die in Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellten generellen geologischen Bodenverhältnisse. Es sind in den Bodenproben grundsätzlich drei Schichten anzutreffen (ICG Ingenieure GmbH, 2022):

- Schicht 1: Auffüllungen
z.T. oberbodenartig, feinsandige, humose Schluffe, Sande, Schluffe, Kalksteinschotter, teils mit Fremd Beimengungen
- Schicht 2: Auensedimente
feinsandige, tonige, humose Schluffe, feinsandige Mittelsande, teils organisch

- Schicht 3: Terrassensedimente

stark sandige Kiese, kiesige Sande

Bereich 1

In Bereich 1 ist Schicht 1 nicht vorhanden. Im Wesentlichen besteht der Bodenaufbau dort aus Auensedimenten der Erft mit überwiegend feinsandigen oder tonigen Schluffen mit meist organischen/humosen Anteilen. Punktuell liegen feinsandige Mittelsande/mittelsandige Feinsande vor. Mit der durchgeführten Probtiefe der Baggerschürfe wurde Schicht 3 der kiesigen Terrassensedimente nur bei einem Schurf mit größerer Aufschlusstiefe angetroffen. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Bereich 2

In Bereich 2 sind alle drei Schichten vorhanden. Schicht 1 der aufgefüllten Böden besteht hier aus feinsandigen, teilweise tonigen Schluffen mit Wurzelresten. Auch in Bereich 2 liegen die zuvor für Bereich 1 beschriebenen Auensedimente der Erft vor. Zudem sind in allen Kleinrammbohrungen aufgrund der größeren Aufschlusstiefe alle drei Schichten anzutreffen. Schicht 3 besteht größtenteils aus stark sandigen Kiesen sowie untergeordnet aus kiesigen bis stark kiesigen Sanden. Die Sohlhöhe der zukünftigen Erftrasse liegt größtenteils in Schicht 2. Schicht 3 wird auf einem Teilabschnitt angeschnitten. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Bereich Wehranlage Kottmann/Brückenbauwerk

Im Bereich der Wehranlage Kottmann sind ebenfalls alle drei Schichten anzutreffen. Schicht 1 besteht hier aus einer Tragschicht aus Kalksteinschotter, die von einem Sand unterlagert wird. Bei KRB 19 besteht der untere Teil der Auffüllungen zudem aus einer Schluffschicht. Teilweise wurden in Schicht 1 Fremdbestandteile wie Reste von Beton oder Kohle festgestellt. Schicht 2 und 3 sind zudem wie zuvor für Bereich 2 beschrieben anzutreffen. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Informationen zu den bodenmechanischen Laborversuchen sind dem Gutachten zum Bodenschutz und Bodenmanagement der ICG Ingenieure GmbH zu entnehmen (ICG Ingenieure GmbH, 2022). Die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in Kapitel 2.2.4 beschrieben bzw. ebenfalls dem Gutachten zu entnehmen.

Ergebnisse der chemischen Analyse

Zur Ermittlung der Bodenbelastungen im Planungsraum wurden die entnommenen Bodenproben chemisch analysiert. Die chemischen Analysen wurden dabei durch die SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbh ausgeführt. Für die Baggerschürfe sowie Kleinrammbohrungen wurden je zwei Proben ausgewertet: zum einen eine Probe des Oberflächenbereichs (0 m bis 0,1 m bzw. bis 0,40 m) sowie zum anderen eine Probe aus größerer Tiefe. Die ausführlichen Ergebnisse sind dem Gutachten zum Bo-

denschutz und Bodenmanagement der ICG Ingenieure GmbH zu entnehmen (ICG Ingenieure GmbH, 2022). Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse beschrieben.

Überschreitungen der Vorsorgewerte für Schwermetalle für den vorhandenen Bodentyp Lehm/Schluff gemäß BBodSchV im Feststoff wurden bei den chemischen Analysen nahezu ausschließlich bei den Proben im Oberflächenbereich (Bereich 1: Tiefenbereich 0 bis etwa 15 cm und Bereich 2: Tiefenbereich etwa 10 bis 50 cm) ermittelt. Bei den Proben aus größerer Tiefe sind Überschreitungen der Vorsorgewerte seltener ermittelt worden (lediglich in je einem Schurf und einer Kleinrammbohrung). Es liegen dort Überschreitungen für die Schwermetalle Blei, Cadmium und Zink sowie seltener für Nickel und Chrom vor. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Bei der detaillierten Überprüfung der Bodenproben gemäß Bundesbodenschutzgesetz, Anhang 1, wurden weiterhin die pH-Werte betrachtet. Hierbei wurde festgestellt, dass diese in den Waldbereichen alle deutlich unter einem pH-Wert von 6 liegen und es im Bereich der Wiesen stellenweise vorkommt. Daher sind die Ergebnisse nicht nur mit den Vorsorgewerten für den Bodentyp Lehm/Schluff abzugleichen sondern auch mit den Wertes des Bodentyps Sand. In den folgenden Grafiken Abbildung 11 bis Abbildung 14 sind die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen dargestellt und mit dem Vorsorgewert für Sand abgeglichen.

Tab. 8-1: Chemische Analysen, Proben aus dem Bereich 1 (SCH 1 bis SCH 4)

Lab.-Nr. SEWA	76916 - 1	76916 - 2	76916 - 3	76916 - 4	76916 - 5	76916 - 6	76916 - 7	76916 - 8
Probenbezeichnung	EP 1.1	EP 1.2	EP 2.1	EP 2.2	EP 3.1	EP 3.2	EP 4.1	EP 4.2
Aufschluss	SCH 1	SCH 1	SCH 2	SCH 2	SCH 3	SCH 3	SCH 4	SCH 4
Tiefe [m]	0,00-0,15	0,15-2,00	0,00-0,15	0,15-1,50	0,08-0,40	0,40-1,20	0,00-0,15	0,15-0,80
Arsen mg/kg	10	4,8	15	4,3	5,6	4,3	14	7,5
Blei mg/kg	120	28	130	49	49	35	250	51
Cadmium mg/kg	0,84	<0,20	0,78	<0,20	<0,20	<0,20	1,5	<0,20
Chrom mg/kg	25	24	41	40	54	34	43	38
Kupfer mg/kg	15	8,8	22	19	18	15	30	20
Nickel mg/kg	20	24	28	29	37	22	58	36
Quecksilber mg/kg	0,11	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	<0,10
Zink mg/kg	100	38	130	83	87	58	250	78
Aufschluß	ohne	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
pH-Wert	ohne	5,12	5,33	4,78	4,14	4,52	3,66	4,83
TOC %		3,60	0,22	2,90	3,90	1,30	3,00	5,10

ph-Wert<6, Anwendung Vorsorgewerte für Sand
rote Zahlen = Vorsorgewerte Lehm/Schluff gemäß BBodSchV überschritten

Abbildung 11: Ergebnisse Schurf 1 bis Schurf 4 bezogen auf Vorsorgewert Sand

Tab. 8-2: Chemische Analysen, Proben aus dem Bereich 1 (SCH 5 bis SCH 8)

Lab.-Nr. SEWA		76916 - 9	76916 - 10	76916 - 11	76916 - 12	76916 - 13	76916 - 14	76916 - 15	76916 - 16
Probenbezeichnung		EP 5.1	EP 5.2	EP 6.1	EP 6.2	EP 7.1	EP 7.2	EP 8.1	EP 8.2
Aufschluss		SCH 5	SCH 5	SCH 6	SCH 6	SCH 7	SCH 7	SCH 8	SCH 8
Tiefe	[m]	0,00-0,10	0,10-1,50	0,04-0,70	0,70-1,10	0,00-0,15	0,15-0,60	0,00-0,10	0,10-0,60
Arsen	mg/kg	7,9	5,5	12	4,2	19	28	26	31
Blei	mg/kg	74	28	31	18	89	45	110	78
Cadmium	mg/kg	1	<0.20	<0.20	<0.20	1,2	0,34	1,6	<0.20
Chrom	mg/kg	22	21	28	30	32	28	31	30
Kupfer	mg/kg	14	9,3	12	10	18	12	22	15
Nickel	mg/kg	17	16	19	19	19	22	23	21
Quecksilber	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	<0.10
Zink	mg/kg	110	36	49	31	130	62	150	64
Aufschluß	ohne	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
pH-Wert	ohne	5,44	6,44	5,24	5,69	5,5	4,98	5,39	5,11
TOC	%	3,30	0,35	0,71	3,10	3,50	1,10	6,40	0,70

ph-Wert<6, Anwendung Vorsorgewerte für Sand

rote Zahlen = Vorsorgewerte Lehm/Schluff gemäß BBodSchV überschritten

Abbildung 12: Ergebnisse Schurf 5 bis Schurf 8 bezogen auf Vorsorgewert Sand

Tab. 8-3: Chemische Analysen, Proben aus dem Bereich 1 (SCH 9 bis SCH 11)

Lab.-Nr. SEWA		76916 - 17	76916 - 18	76916 - 19	76916 - 20	76916 - 21	76916 - 22
Probenbezeichnung		EP 9.1	EP 9.2	EP 10.1	EP 10.2	EP 11.1	EP 11.2
Aufschluss		SCH 9	SCH 9	SCH 10	SCH 10	SCH 11	SCH 11
Tiefe	[m]	0,00-0,10	0,10-0,70	0,00-0,10	0,10-0,40	0,00-0,10	0,10-0,50
Arsen	mg/kg	14	16	14	7	12	23
Blei	mg/kg	120	49	120	52	110	67
Cadmium	mg/kg	1,6	<0.20	1,7	<0.20	1,4	0,29
Chrom	mg/kg	32	36	28	36	31	36
Kupfer	mg/kg	25	17	24	19	30	21
Nickel	mg/kg	25	25	22	27	24	42
Quecksilber	mg/kg	0,13	<0.10	0,15	<0.10	0,16	<0.10
Zink	mg/kg	150	62	160	73	170	88
Aufschluß	ohne	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
pH-Wert	ohne	5,57	5,91	5,09	5,63	5,91	6,12
TOC	%	6,10	1,50	5,50	1,70	5,00	1,00

ph-Wert<6, Anwendung Vorsorgewerte für Sand

rote Zahlen = Vorsorgewerte Lehm/Schluff gemäß BBodSchV überschritten

Abbildung 13: Ergebnisse Schurf 9 bis Schurf 11 bezogen auf Vorsorgewert Sand

Tab. 8-4: Chemische Analysen, Proben aus dem Bereich 2

Lab.-Nr. SEWA	76916 - 23	76916 - 24	76916 - 25	76916 - 26	76916 - 27	76916 - 28	76916 - 29	76916 - 30	76916 - 31	76916 - 32
Probenbezeichnung	EP 14.1	EP 14.2	EP 15.1	EP 15.2	EP 16.1	EP 16.2	EP 17.1	EP 17.2	EP 18.1	EP 18.2
Aufschluss	KRB 14	KRB 14	KRB 15	KRB 15	KRB 16	KRB 16	KRB 17	KRB 17	KRB 18	KRB 18
Tiefe [m]	0,10-0,40	0,40-1,00	0,10-0,40	0,40-1,00	0,10-0,40	0,40-1,00	0,10-0,80	0,80-1,50	0,10-0,50	0,50-1,20
Arsen mg/kg	15	14	12	34	14	20	18	17	11	44
Blei mg/kg	190	88	160	48	160	70	110	24	140	41
Cadmium mg/kg	1,4	0,45	0,91	0,29	0,83	0,36	0,81	<0,20	0,81	<0,20
Chrom mg/kg	67	42	50	44	54	56	56	34	53	37
Kupfer mg/kg	26	17	18	23	21	28	17	15	19	17
Nickel mg/kg	54	32	28	35	29	31	25	26	25	26
Quecksilber mg/kg	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink mg/kg	220	92	120	67	140	84	110	47	110	67
Aufschluß ohne	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
pH-Wert ohne	6,19	6,2	5,9	6,09	5,95	4,86	6,07	6,17	6,18	6,09
TOC %	2,40	1,10	1,90	1,60	3,70	9,80	2,90	0,81	3,00	1,30

ph-Wert < 6, Anwendung Vorsorgewerte für Sand
rote Zahlen = Vorsorgewerte Lehm/Schluff gemäß BBodSchV überschritten

Abbildung 14: Ergebnisse KRB 14 bis KRB 18 bezogen auf Vorsorgewert Sand

Grundwassersituation

Das Grundwasser im Bereich der Tagebaue Hambach und Garzweiler ist teilweise um mehr als 300 m abgesenkt. Die Absenkung wirkt sich auch auf den Planungsraum noch stark aus. Die Erft korrespondiert im Planungsraum nicht mit dem Grundwasser. Es liegen hier influente Verhältnisse vor, wobei die Wasserverluste der Erft aufgrund einer ausgeprägten Kolmation moderat sind. Der Flurabstand im Planungsraum beträgt zwischen 9 m und 18 m, die Bodenschichten im Planungsraum bis zu dieser Tiefe sind daher grundwasserfrei. Abbildung 15 zeigt die Grundwassergleichen im Planungsraum für die Jahre 2018, 2019 und 2020.

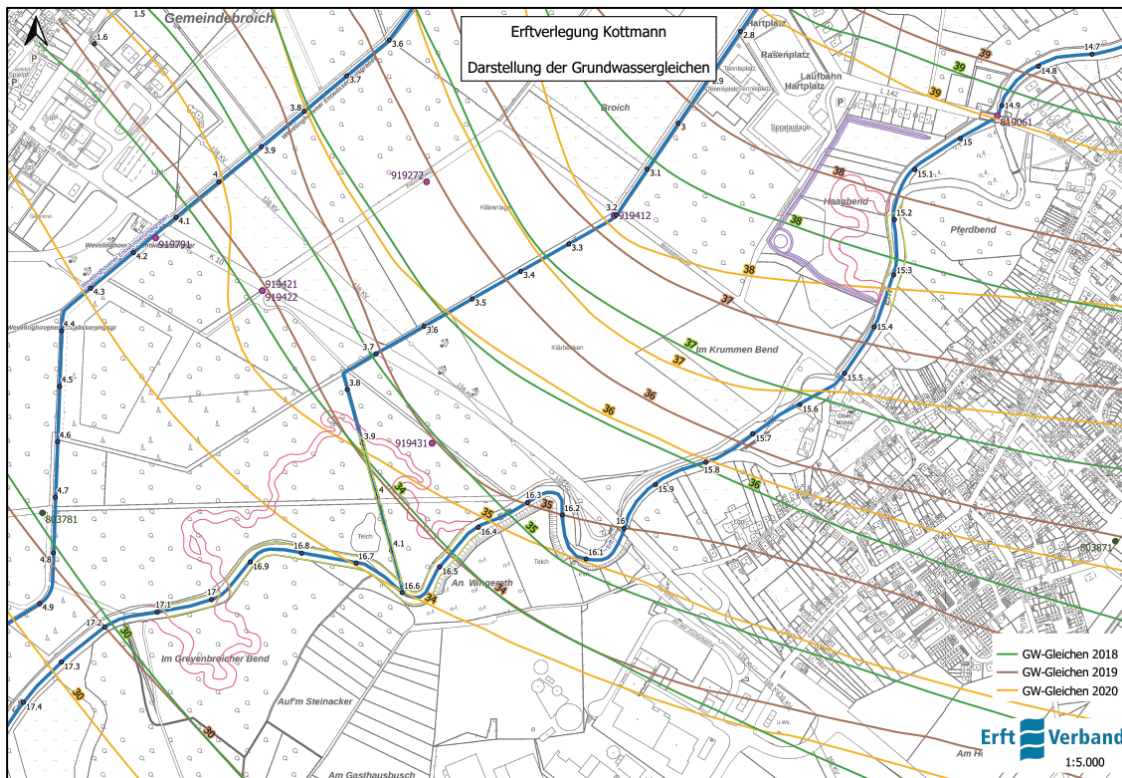


Abbildung 15: Grundwassergleichen im Planungsraum für 2018, 2019 und 2020

Aus der hydrologischen Karte NRW, Stand Oktober 1955, lassen sich die ursprünglichen Grundwassergleichen vor dem Einfluss durch die Sumpfungmaßnahmen entnehmen. Diese sind in Abbildung 16 für den nördlichen Planungsraum dargestellt.



Abbildung 16: Hydrologische Karte für den nördlichen Planungsraum, Grundwassergleichen Stand Oktober 1955 (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Der Grundwasserstand lag dort zu diesem Zeitpunkt im Mittel bei etwa 47 m NN. Dies entspricht in etwa der Geländehöhe, sodass dort oberflächennahes Grundwasser mit geringem Flurabstand anstand. Die Grundwasserfließrichtung war seinerzeit nach Nordosten gerichtet. Der Zustand

mit wieder angestiegenem Grundwasser wird jedoch erst nach Beendigung des Braunkohletagebaus und einer Wiederanstiegszeit etwa im Jahr 2100 eintreten.

2.1.3 Hydraulische Berechnungen

Für die Maßnahmen im Planungsraum sind die Hochwassergefahrenkarten der Erftsysteme B006 und B007 (Stand 2019) relevant.

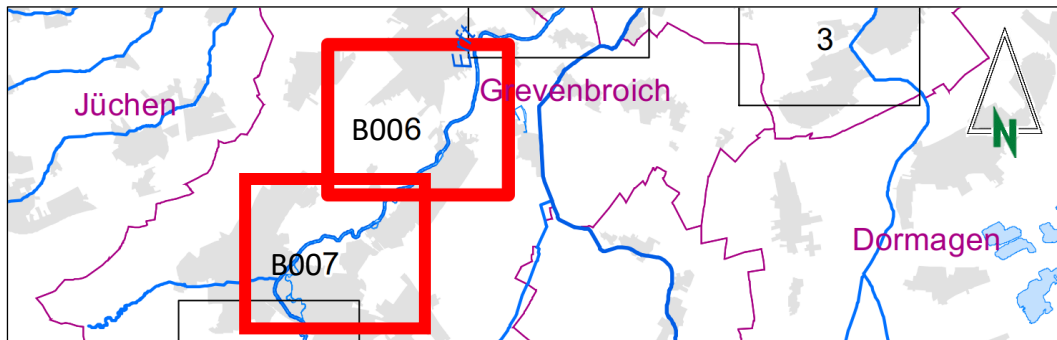


Abbildung 17: Übersicht Erftsysteme mit B006 und B007

Abbildung 18 zeigt die Hochwassergefahrenkarte für HQ_{100} im Planungsraum. In Abbildung 17 ist eine Übersicht über die Lage der relevanten Erftsysteme B006 und B007 dargestellt.

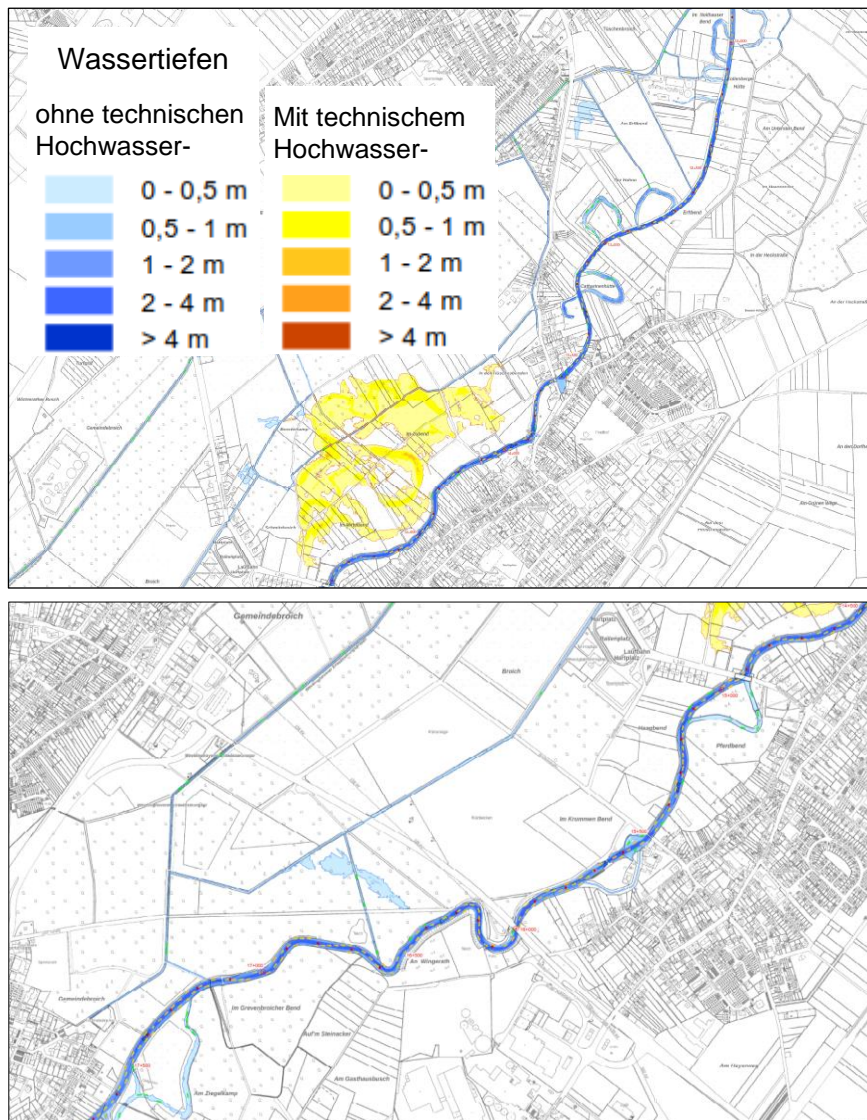


Abbildung 18: Hochwassergefahrenkarte Erft-System B006 (oben) und B007 (unten) für HQ₁₀₀ (Bezirksregierung Düsseldorf, 2019)

Die festgesetzten Überschwemmungsgebiete (ÜSG) entsprechen den mit HQ₁₀₀ berechneten Flächen. Festgesetzte ÜSG existieren für den Planungsraum lediglich entlang des Beesterkampgrabens, der an Station 16+600 der Erft abgeht. Ansonsten wird HQ₁₀₀ im Planungsraum überflutungsfrei von der Erft abgeführt.

2.2 Wasserbauliche Gegebenheiten

Im Folgenden werden die wasserbaulichen Gegebenheiten im Planungsraum erläutert. Dazu zählen Nutzungen, landschafts- und gewässerökologische Gesichtspunkte, Schutzgebiete, Altlasten, Einleitungen und Entnahmen, Versorgungsträger, Bauwerke im und am Gewässer, der Betrieb und Planungsvorhaben Dritter.

2.2.1 Nutzung

Die Flächen im südwestlichen Teil des Planungsraums werden als Wald- und Gehölzfläche genutzt. Im nordöstlichen Teil wird die Fläche überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Weiterhin liegt im Nordosten ein Stadtpark als Erholungsfläche in Insellage zwischen Erft und Nebengewässerschleufe vor. Südlich des Stadtparks befindet sich zudem eine Waldfläche. Um Mühle Kottmann herum unterliegen die Flächen gemischter Nutzung. In Abbildung 19 sind die tatsächlichen Nutzungen im Planungsraum dargestellt.

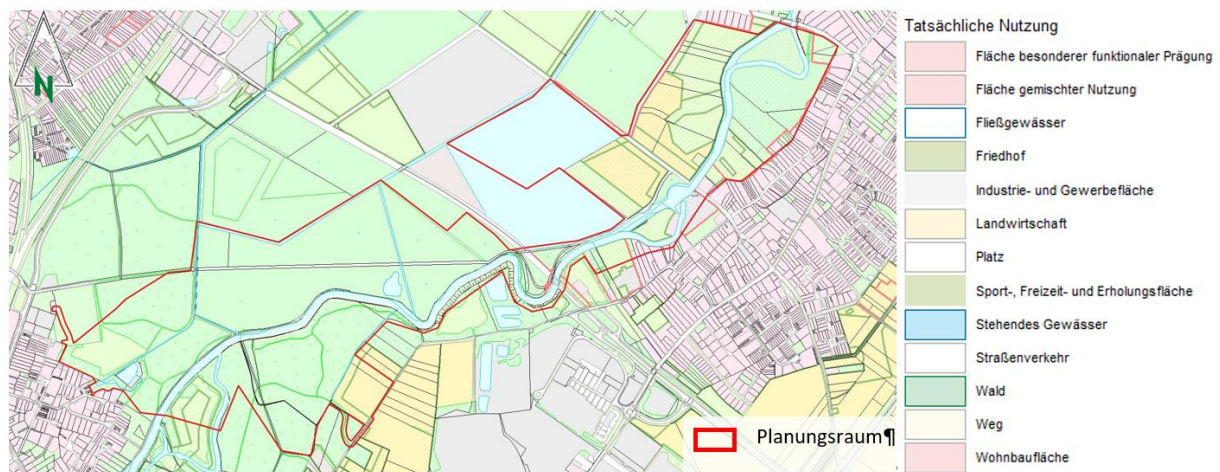


Abbildung 19: Tatsächliche Nutzungen im Planungsraum

2.2.2 Landschafts- und gewässerökologische Gesichtspunkte

Der Mittel- und Unterlauf der Erft befindet sich heute größtenteils in einem stark technisch ausgebauten, begradigten und befestigten Zustand. Durch Sumpfungswassereinleitungen und technischen Ausbau weist die Erft eine starke Eintiefung der Sohle sowie ein sehr leistungsfähiges Gewässerprofil auf. In großen Bereichen kann ein 100-jährliches Hochwasserereignis HQ_{100} überflutungsfrei abgeführt werden. Aue und Flusslauf sind größtenteils voneinander entkoppelt und nur wenige Feuchtgebiete sind erhalten. Zahlreiche Stauhaltungen bestehen auch heute noch und erzeugen lange Verweilzeiten. Die Sumpfungswassereinleitungen bewirken eine stark erhöhte Wasserführung, höhere Temperaturen sowie eine Vergleichmäßigung des Abflusses.

Im Planungsraum weist die Erft einen begradigten Verlauf mit sehr hohem Grad der Verbauung und Befestigung auf. Die Gewässerstruktur ist einheitlich leitbildfern, die Böschungsflächen sind überwiegend artenarm. Die Ufer sind beidseitig durch Verwallungen erhöht. Die Einschnittstiefe beträgt durchgehend mehr als 3 m. Es sind Böschungsneigungen von 1,5:1 bis 2:1 vorhanden, die Böschung ist überwiegend befestigt. Die

Sohlbreite der Erft im Maßnahmenraum beträgt durchschnittlich etwa 14 m, die Gewässerbreite liegt im Mittel bei etwa 25 m.

2.2.3 Schutzgebiete

Der Planungsraum befindet sich in keinem Flora-Fauna-Habitat (FFH)-, Vogelschutz- oder Naturschutzgebiet und weist keine geschützten Biotope auf. Er liegt nahezu gänzlich im nationalen Landschaftsschutzgebiet (LSG) Erftniederung (LSG-4805.0008) mit der Schutzklassifizierung Naturschutz. Ziel des LSG Erftniederung ist die Erhaltung der Talform, der fließenden und stehenden Gewässer sowie Vegetationskomplexe.

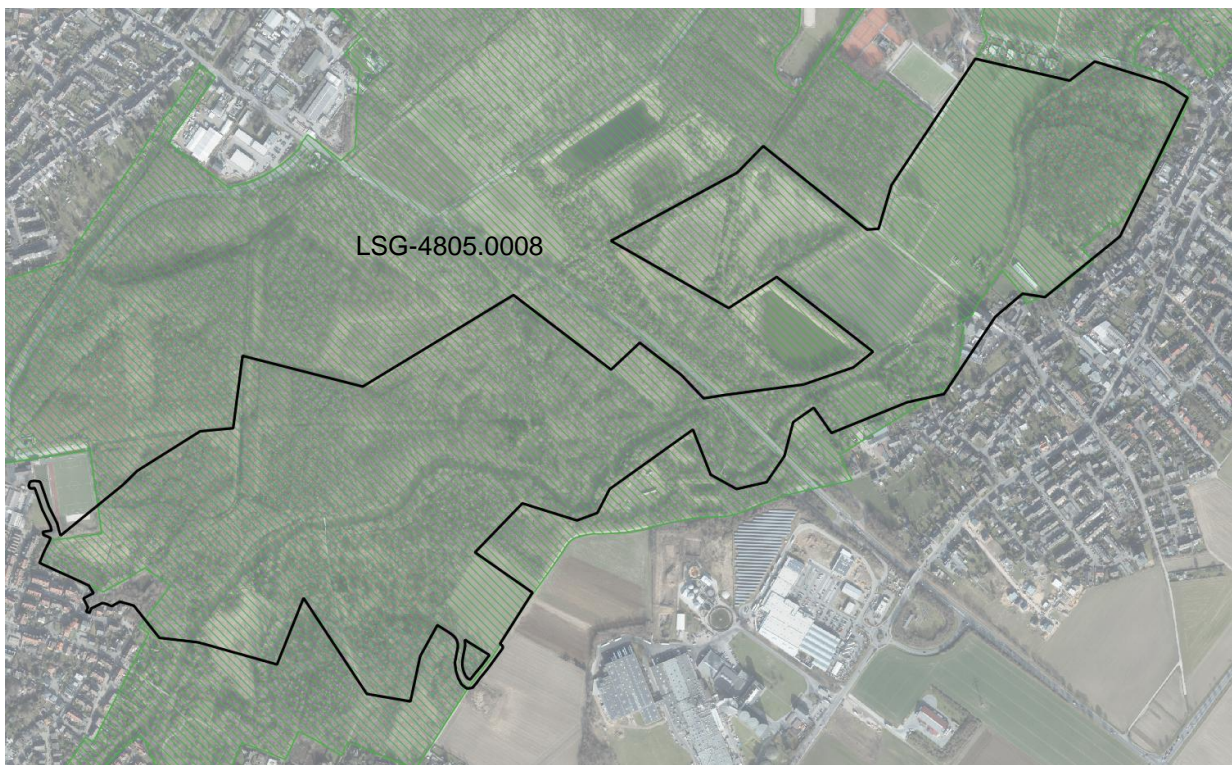


Abbildung 20: Lage des LSG im Planungsraum (ELWAS-WEB)

Weiterhin ist die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie die Erhaltung und Entwicklung der Funktion als regional bedeutsamer Erholungsbereich angestrebt. In Abbildung 20 ist die Lage des Planungsraums im LSG abgebildet. (ELWAS-WEB)

2.2.4 Altlasten

Es sind keine Altlastenflächen im Maßnahmenraum bekannt.

2.2.5 Einleitungen und Entnahmen

Entlang der Erft gibt es folgende Einleitungen:

- EL 610, Einleitung aus dem RÜB Parkstraße, Betreiber EV, Mischsystem
- EL97, Einleitung aus dem KA Intersnack, Betreiber EV
- EN837K042, Einleitung aus dem RKB/RRB Gewerbegebiet Ost, Betreiber WGV, Trennsystem
- EN837K043, Direkteinleitung, Betreiber WGV, Trennsystem

In Abbildung 21 sind die Einleitungen zur Übersicht dargestellt.

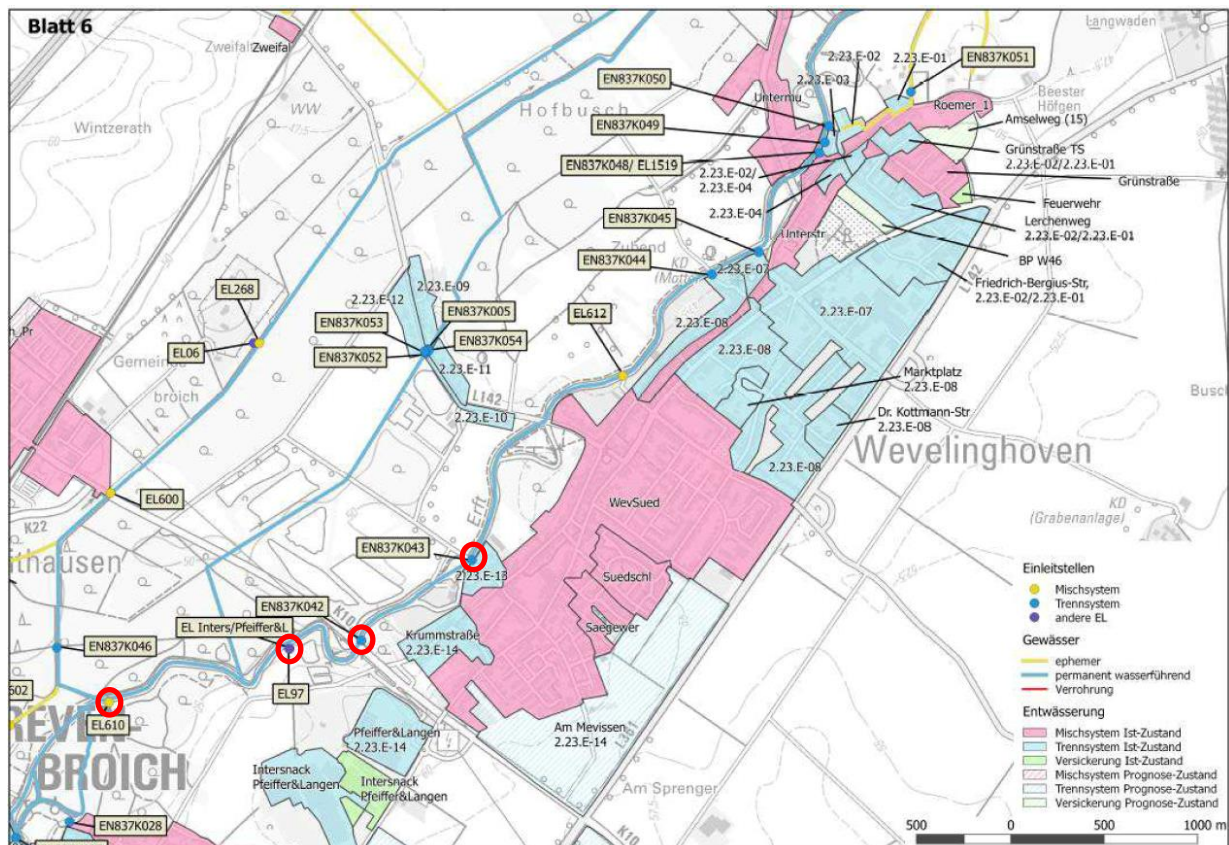


Abbildung 21: Übersicht über Einleitungen und Entnahmen im Planungsraum – rote Kreismarkierung (Erftverband, 2015)

Im betrachteten Abschnitt der Erft befinden sich zwei Entwässerungsgräben, welche jedoch von der Erft gespeist werden und keine Entwässerungsfunktion mehr innehaben. Der Wevelinghovener Entwässerungsgraben befindet sich an Station 17+150 der Erft. Der etwa 5,1 km lange Graben dient als Vorfluter für die kommunale Kläranlage Grevenbroich (Nr. 222627) und mündet stromabwärts an Station 11+700 wieder in die Erft. Der etwa 2,4 km lange Beesterkampgraben geht an Station 16+600 von der Erft ab und mündet anschließend in den Wevelinghovener Entwässerungsgraben. Zudem wird auch das Dohmer Loch, ein als Angelgewässer genutzter Weiher, durch einen Durchlass an Station 16+700 von der Erft gespeist.

Zusätzlich besitzt die Erft im Planungsraum zwei Nebengewässer. Ein 300 m langer Mühlengraben, welcher einmal den Hauptlauf des Gewässers darstellte, befindet sich im Bereich der Mühle Kottmann zwischen Station 15+750 bis 15+550 der Erft. Das zweite Nebengewässer stellt eine knapp 400 m lange Gewässerschleufe um die Parkanlage im Nordosten des Gebiets von Station 15+150 bis 14+900 dar. Im Planungsgebiet befinden sich zudem mehrere ehemalige Stapelteiche einer Zuckerfabrik, die inzwischen teilweise trockengefallen sind.

2.2.6 Versorgungsträger

Alle Leitungstrassen und Versorgungsträger sind in Abbildung 22 dargestellt

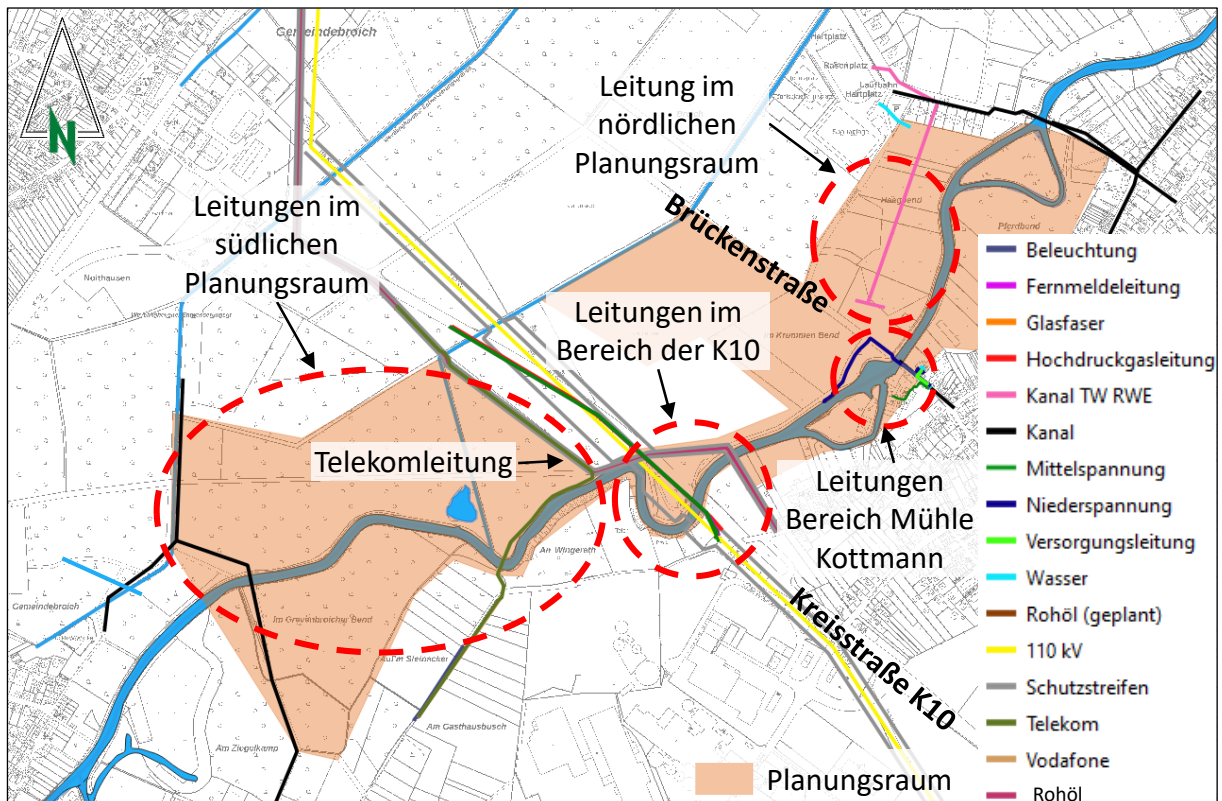


Abbildung 22: Leitungstrassen im Planungsraum (Erftverband)

Im Planungsraum befinden sich diverse Versorgungsleitungen. Es gibt eine Vielzahl an Leitungstrassen im Bereich der Kreisstraße K10. Entlang dieser verlaufen eine Hochspannungsleitung mit einem beidseitigen Schutzstreifen von 5 m sowie Mittelspannungs-, Hochdruckgas- und Fernmeldeleitungen. Auch eine Rohöl-Leitung mit einem beidseitigen Schutzstreifen von 5 m befindet sich dort. Weiterhin befinden sich im Bereich der Mühle Kottmann Wasser-, Mittel- und Niederspannung- sowie Versorgungsleitungen, wobei letztere die Erft im Bereich der Brücke Brückenstraße kreuzen. Im nördlichen Teil des Planungsraumes befinden sich zudem Kanalleitungen, wobei die Wasserleitung RWE keine aktive Kanalleitung mehr darstellt. Auch im Südwesten befinden sich Kanalleitungen sowie eine Telekomleitung, welche für 280 m entlang der Erft verläuft.

Im Rahmen der Planung werden keine Veränderungen an vorhandenen Versorgungsträgern vorgenommen. Es muss lediglich eine Dükerung an der Telekomleitung im südlichen Planungsraum vorgenommen werden.

2.2.7 Bauwerke im und am Gewässer

In Abbildung 23 sind alle Bauwerke im und am Gewässer im Bereich des Planungsraums dargestellt.

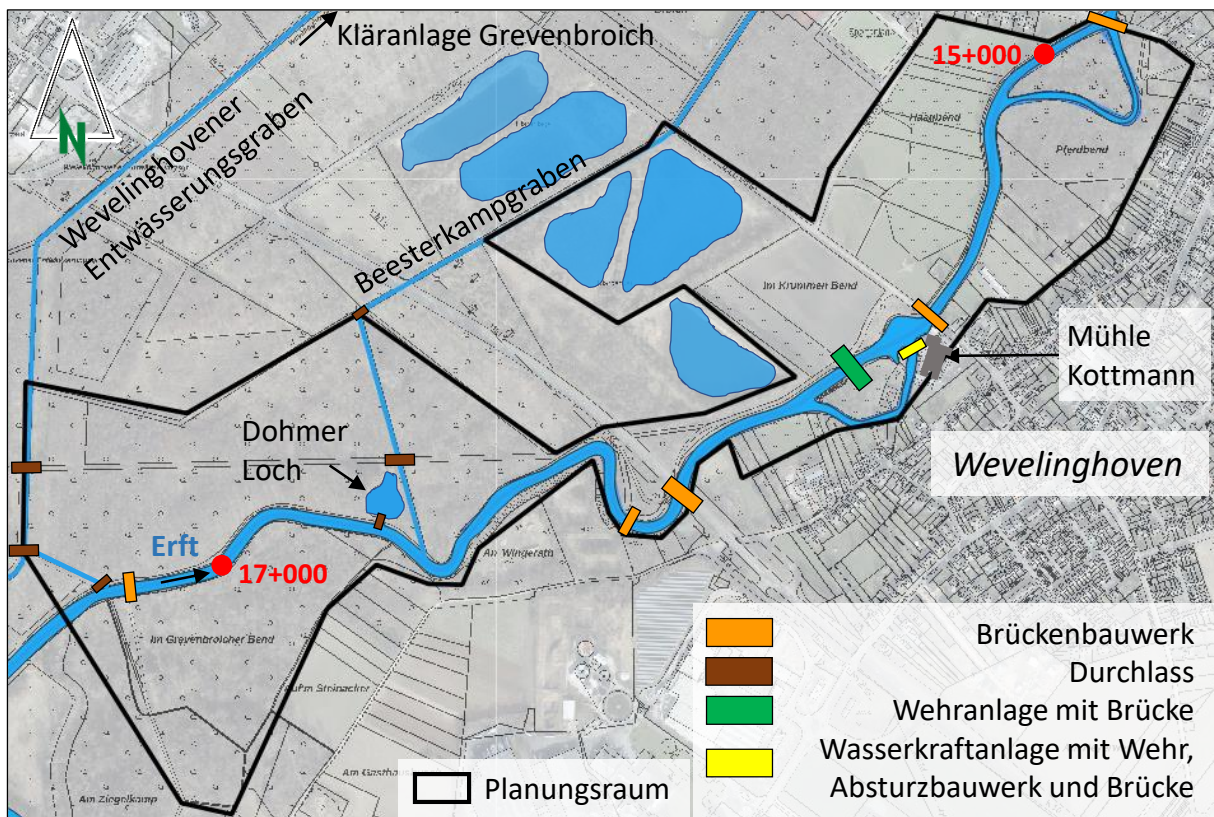


Abbildung 23: Bauwerke im Planungsraum im und am Gewässer

Erft

Im betrachteten Maßnahmenraum befinden sich entlang der Erft insgesamt fünf Brückenbauwerke sowie die Wehranlage Kottmann mit Absturzbauwerk, welche ebenfalls als Brückenbauwerk fungiert. Die Wehranlage W8 Kottmann des Erftverbands weist keinen Sohl sprung auf und wird bei Hochwasserereignissen gelegt. Die Wehranlage W8 Kottmann ist in Abbildung 25 dargestellt. Die Mühle Kottmann befindet sich zudem ebenfalls direkt an der Erft.



Abbildung 24: Zweifeldrige Wehranlage W8 Kottmann, offene Wehrklappe (links) und geschlossene Wehrklappe (rechts), Blick flussaufwärts, Fotos vom 07.05.21

Mühlengraben

Im Mühlengraben im Bereich der Mühle Kottmann befindet sich eine Wasserkraftanlage (Bauwerks-ID: wka_969) mit Brücken- und Absturzbauwerk. Diese wird heute jedoch nicht mehr zu Stromerzeugungszwecken genutzt. Die Anlage ist in Abbildung 25 dargestellt.



Abbildung 25: Wehranlage im Nebengewässer der Erft Höhe Mühle Kottmann, Blick nach Südwesten mit Mühlengraben links und Erft rechts (links), Mühlengraben mit Wehranlage, Blick nach Westen (rechts), Fotos vom 07.05.21

Wevelinghovener Entwässerungsgraben/Beesterkampgraben/ Dohmer Loch

Entlang des Wevelinghovener Entwässerungsgrabens sowie des Beesterkampgrabens sind einige Durchlässe vorhanden. Ein Durchlass versorgt zudem das Dohmer Loch mit Wasser aus der Erft.

2.2.8 Betrieb Mühlengraben

Der Mühlengraben an der Mühle Kottmann dient dem Betrieb der Mühle Kottmann als endloses Wasserreservoir für die Feuerlöschanlage des Betriebes. Dieser Betrieb ist nur durch die bestehende Wehranlage Kottmann in der Erft möglich. Die bisherige Löschwasserversorgung mit konstanter Wasserzufuhr durch den Mühlengraben wird nach dem Rückbau der Wehranlage Kottmann sowie spätestens nach Einstellen der Sumpfungswassereinleitungen durch den Braunkohletagebau nicht mehr gewährleistet sein. Der Mühlengraben wird danach durch die deutlich höhere Sohllage in Bezug auf die Sohle der Erft bei Mittelwasserabfluss nicht mehr mit Wasser gespeist sein. Dieses System der Feuerlöschanlage ist in der Funktion auch durch Betriebsausfälle der Wehranlage infolge von Hochwasserereignissen und aufgrund der Aufrechterhaltung der Hochwassersicherheit oberstrom der Wehranlage eingeschränkt/beschränkt/gefährdet.

Dazu zählen, z.B.

- Zerstörung der Wehrfelder und Steuerungseinrichtungen durch Hochwasserereignisse
- Neubau der Wehranlage bei Nicht-Sanierung der Wehranlage, so dass für die Zeit der Bautätigkeiten keine Steuerung möglich ist.

Zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Feuerlöschanlage ist eine Lösung der Wasserzufuhr unabhängig von der Stauhaltung und unter Berücksichtigung der zukünftigen Abflussverhältnisse ohne Sumpfungswassereinleitungen in der Erft erforderlich.

Des Weiteren liegen für die Löschwasserversorgung folgende Rahmenbedingungen vor:

- Wasserversorgung ist für 90 min. sicherzustellen
- Wasservorhaltung für diesen Zeitraum beträgt ca. 250 m³ (mit 30 m³ erschöpfliche Wasserzufuhr)

2.2.9 Planerische Vorhaben Dritter

Für den betrachteten Maßnahmenraum sind bisher keine planerischen Vorhaben Dritter bekannt.

2.2.10 Kampfmittelauswertung

Es wurde ein Antrag für die Luftbildauswertung des Maßnahmenraumes zur Kampfmittelüberprüfung gestellt. Nach Rücksprache mit dem Ordnungsamt der Stadt Grevenbroich sowie der zuständigen Abteilung der Bezirksregierung Düsseldorf wurde das weitere Vorgehen festgelegt.

Als Ergebnis der Absprachen soll keine Luftbilddauswertung während der Entwurfsplanungsphase erfolgen. Der Antrag auf Luftbilddauswertung erfolgt erst nach Feststellung der Genehmigung, das heißt im Zuge der Ausführungsplanung.

2.3 Ökologische Gegebenheiten

2.3.1 Zusammenfassung aus UVS/LBP/FFH-VS

Der Maßnahmenraum befindet sich in der Naturräumlichen Haupteinheit 554 der Jülicher Börde mit der Unterordnung 554.1 Unteres Mittelerfttal und Erftmündungstal und der Landschaftsraumbezeichnung Erftauenkorridor. Alle detaillierten und weiteren ökologischen Gegebenheiten des Maßnahmenraums werden in den Heften 3 bis 5 (Heft 3 – Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), Heft 4 – Artenschutzprüfung (ASP) und Heft 5 – Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)) näher beschrieben.

Durch die Maßnahme der Neutrassierung unter Beachtung der lokalen Restriktionen wird die Vernetzung von Teilbereichen der bestehenden Landschaftselemente vorangetrieben. Aquatische und semiaquatische Lebensräume und Arten werden deutlich besser vernetzt.

Bedingt durch die erforderlichen baulichen Tätigkeiten ergeben sich Beeinträchtigungen in den bestehenden Lebensräumen verschiedener vorkommender Arten, wie z.B. Kleinspecht, Mittelspecht, Gilde der Gehölz- und Gebüschbrüter, Haselmaus, Eisvogel. Die Auswirkungen auf diese Arten werden durch erforderliche Maßnahmen und Regeln der Bauzeitenbeschränkung für den Bauablauf berücksichtigt. So lassen sich erhebliche Beeinträchtigungen der vorkommenden Lebensraumtypen ausschließen. Des Weiteren sind keine gravierenden Auswirkungen durch die geplante Maßnahme für die im Landschaftsschutzgebiet vorkommenden Arten zu erwarten.

2.3.2 Leitbild

Entsprechend dem „Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“ (MUNLV NRW, 2003) wurde die Erft innerhalb des Untersuchungsgebietes dem Fließgewässertyp „Kiesgeprägte Tieflandflüsse“ zugeordnet. Nach der LAWA-Fließgewässertypologie (POTTGIESSER T. und SOMMERHÄUSER, 2018) entspricht die Erft im Untersuchungsgebiet den „Kiesgeprägten Tieflandflüssen“ (Typ 17). Der Fischgewässertyp entspricht dem Typ 15 „unterer Barbentyp Erft“ nach den Referenz-Steckbriefen der „Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna“ (MUNLV NRW, 2007). Aufgrund dessen lassen sich die Rahmenbedingungen für die Maßnahme ableiten.

Für ein Abflussspektrum von Q_{30} bis Q_{330} muss die Durchgängigkeit für Fische und Benthos-Organismen nach dem „Handbuch Querbauwerke“

des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW, 2005) gewährleistet werden. Der Erftabschnitt wird der Fließgewässerzone der Barbenregion (Epi-Potamal) mit den Leitfischarten Barbe, Döbel und Plötze gemäß Handbuch Querbauwerke (MUNLV NRW, 2005) zugeordnet.

Tabelle 2: Leitbild (POTTGIESSER T. und SOMMERHÄUSER, 2018)

Gewässertyp	Typ 17 (kiesgeprägter Fluss)
Morphologie	
Sohlbreite	>8m
Quellentfernung	>20-30 km
Talform	vorherrschend: ausgedehnte Sohlentäler mit weitgehend ebener, sehr breiter Talsohle (Gerinnebreite/Talbodenbreite > 1:10) häufig: Sohlentäler ebener, breiter Talsohle (Gerinnebreite/Talbodenbreite 1:3 – 1:10)
Talbodengefälle	>0,5-1,5 ‰
Sohlgefälle	0,3 – 1‰
Sohlgefällestruktur	Wechsel von Schnellen und Stillen, Dimension der Riffle-Pool-Sequenzen in Abhängigkeit der Gewässergröße veränderlich
Strömungscharakteristik	
Strömungsbild	überwiegend turbulent und schnell fließend, jedoch auch längere ruhiger fließende Abschnitte
Fließgeschwindigkeit	>0,3 m/s häufig in Übergangsstrecken <0,3 m/s häufig in Kolken, Kehrwassern, Stillenstrecken, Gleithängen und gefällearmen Abschnitten
Krit. Sohlschubspannung	2-60 N/m ²
Strömungsdiversität	groß bis sehr groß
Laufentwicklung	
Laufkrümmung	gewunden bis mäandrierend W = 1,51-2,0 Laufaußenbögen reichen häufig von Talkante zu Talkante
Längsbänke	
Bes. Laufstrukturen	häufige Bildung von Durchbrüchen, selten Nebengerinne, zumeist an Totholzverklausungen gebunden, zahlreiche Auengewässer in temporärer oder permanenter Verbindung zum Hauptlauf
Längsprofil	
Tiefenvarianz	flach (<0,5m) bis tief (>0,5m)
Querprofil	
Bachbettform	flaches bis mäßig eingeschnittenes Profil mit stark wechselnden Böschungshöhen aufgrund des ausgeprägten fluviatilen Feinreliefs
Breitenvarianz	groß (1:2 – 1:5)
Einschnittstiefe	20 – 200 cm
Profiltiefe	vorherrschend flach
Querbänke	überwiegend Stillenabschnitte, häufig flach überströmte Diagonalbänke

Erosion	
	laterale und talabwärts gerichtete Verlagerung der Laufbögen, überwiegend Seitenerosion
Sohlenstruktur	
Sohlsubstrattypen in absteigender Häufigkeit	Dominanz von Kies, vorherrschend gut gerundet, selten plattig <ul style="list-style-type: none"> • Kies • Steine / Schotter • Sand • Falllaub, Äste, Totholz • Lehm
Substratdiversität	große bis sehr große Substratvielfalt Kies und Sand dominierend
Bes. Sohlstrukturen	vorherrschend ausgedehnte Gleituferbänke (30 – 70 % der Gewässerbreite), häufig auch Mittenbänke, ausgeprägte Kolke in Bogenscheiteln
Uferstruktur	
Bes. Uferstruktur	steile, vegetationsfreie Uferabbrüche in Mäanderaußenbögen (Prallhänge), Innenufer mit flach geneigten und durch Rinnen gegliederten Gleitufern, bei lateraler Erosion älterer Talstufen oder Terrassenkanten sehr hohe Steilufer
Ausuferungscharakteristik	
Hochwasser	zügig abfließende Hochwasser mit flächenhaften Überflutungen vorrangig im Winter und Frühjahr ODER häufige flächenhafte und langanhaltende, d.h. mehrere Wochen währende, kleinräumig stagnierende Überflutungen der gesamten Aue im Winter und Frühjahr

3 Variantenvergleich

Im Rahmen der Variantenuntersuchung werden verschiedene Maßnahmen in Abhängigkeit der Restriktionen entwickelt und anhand der Planungsziele bewertet. Die verschiedenen Varianten werden im Folgenden dargestellt.

3.1 Beschreibung der Varianten

Nach der Ermittlung der Restriktionen stehen insgesamt drei Abschnitte innerhalb des Planungsraums zur Verfügung, in denen eine naturnahe Umgestaltung der Erft erfolgen kann. In Abbildung 26 sind die für die Maßnahme verfügbaren potenziellen Flächen dargestellt.

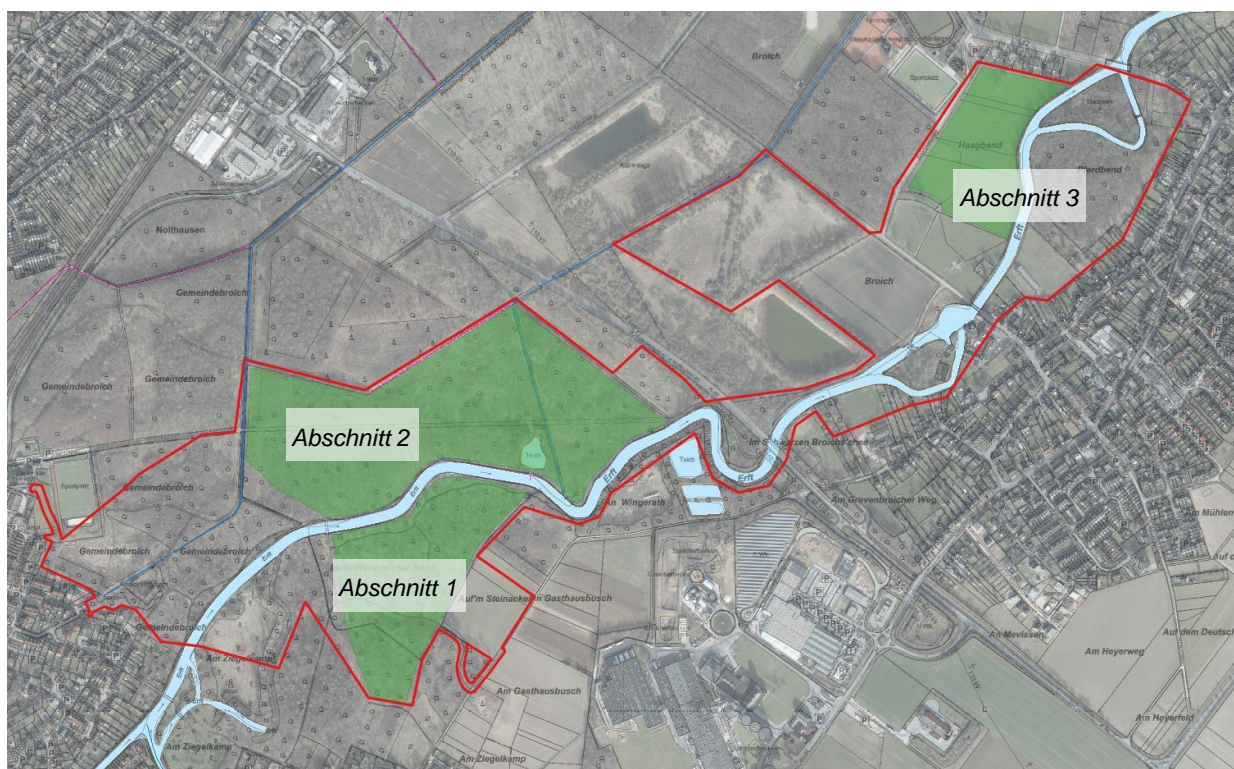


Abbildung 26: Potenzielle Flächen für die Maßnahmen im Planungsraum

Es wurden neben dem Ist-Zustand insgesamt 5 Varianten entwickelt. Die verschiedenen Möglichkeiten sind in als Variante 0 bis 5 betitelt und nachfolgend detailliert beschrieben.

Variante 0: Belassen des aktuellen Zustands

Diese Variante sieht keine Maßnahmen vor und dient dem Vergleich. Der heutige Zustand bleibt unverändert erhalten (vgl. Abbildung 27).

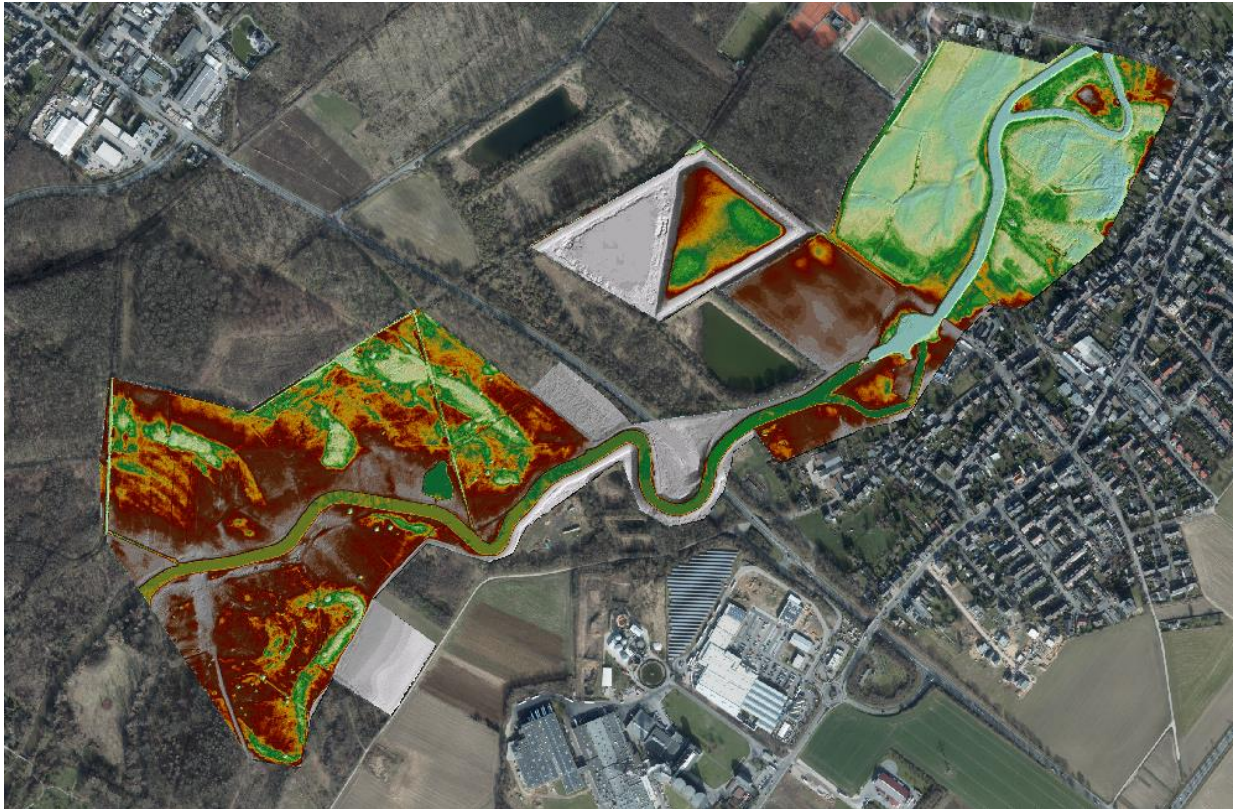


Abbildung 27: Ist-Zustand

Variante 1: Umgestaltung mit Fokus Hochwasserschutz Oberlieger

Variante 1 sieht eine Umgestaltung der Erft in allen drei Abschnitten vor. Der Fokus dieser Variante liegt auf dem Hochwasserschutz für die Oberlieger. Die Umgestaltung erfolgt dabei mit einer festen Sohlbreite von 15 m, die vergleichbar mit der Sohlbreite der bestehenden Erft von durchschnittlich 14 m ist. Es wird keine Sohlanhebung zum Anschluss an eine Primäraue vorgenommen. Der Erftlauf wird in allen Abschnitten verlängert und ein größerer Windungsgrad sowie ein geringeres Gefälle gemäß Leitbild umgesetzt. Zwischen Abschnitt 1 und 2 kehrt der neue Erftlauf zudem nicht zurück in das alte Erftbett, sondern kreuzt das alte Erftprofil lediglich (vgl. Abbildung 28).

Die bestehenden Erftläufe werden teilverfüllt und fungieren für größere Abflussereignisse als Flutkanäle zur Entlastung des neuen Gerinnes sowie zur Verringerung der Rückstauwirkungen im Oberwasser. Es wird außerdem ein Rückbau der Wehranlage Kottmann zur durchgängigen Gestaltung der Erft vorgenommen. Eine Übersicht der Variante 1 ist in Abbildung 28 dargestellt.

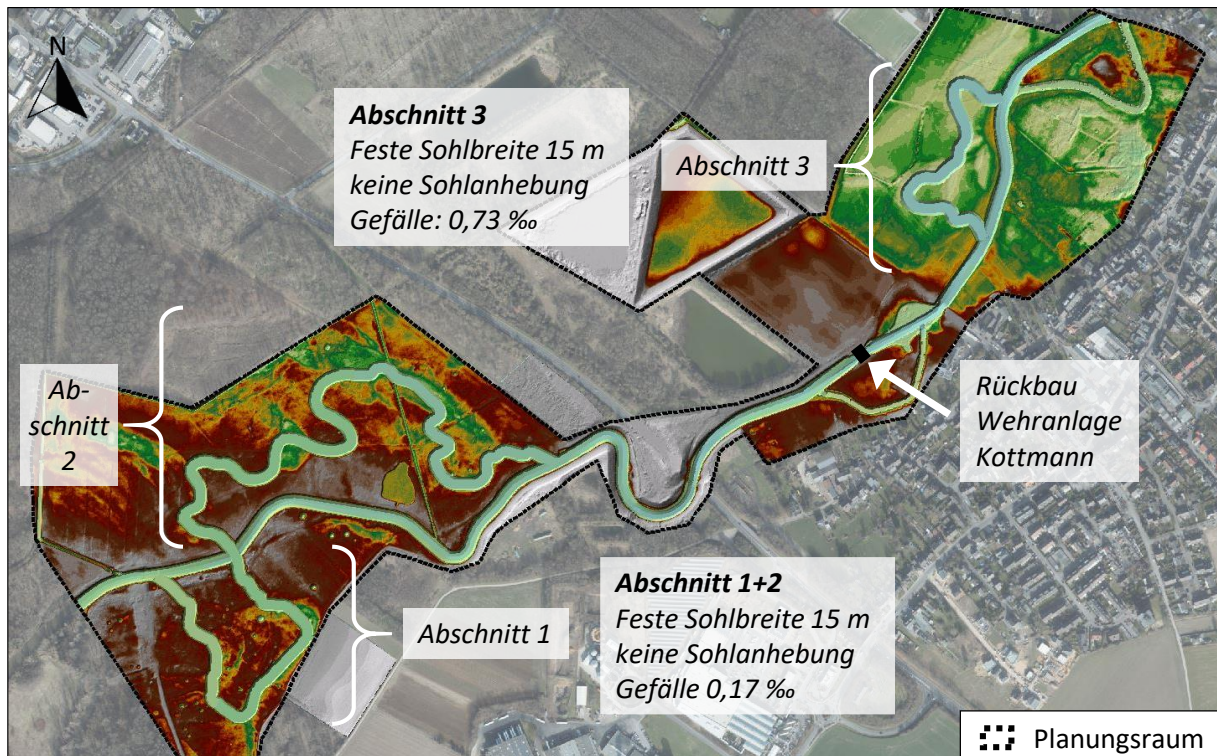


Abbildung 28: Übersichtsplan Variante 1

Variante 2: Umgestaltung mit Fokus ökologischer Belange

Variante 2 sieht eine Umgestaltung mit Fokus auf den ökologischen Belangen sowie mit dem Ziel einer optimalen Anpassung des Gewässerprofils an die zukünftigen Abflussverhältnisse ohne Sumpfungseinleitungen vor. Die Lauflänge und der Windungsgrad werden auch bei dieser Variante gemäß Leitbild erhöht und das Gefälle damit verringert. Zusätzlich wird die Anpassung an die zukünftigen Abflussverhältnisse durch eine schmalere Sohle realisiert. Es wird zudem eine hohe Breitenvarianz der Sohle angestrebt.

Geringere Einschnitttiefen werden außerdem durch eine Sohlanhebung vor Abschnitt 1 und 3 erzielt. Durch die Sohlanhebung wird in Abschnitt 1 und 2 stellenweise ein Anschluss an die Primäraue ab dem zukünftigen Abflussereignis Q_{300} geschaffen. Zwischen Abschnitt 1 und 2 kehrt der neue Erftlauf nicht zurück in das alte Erftbett, sondern kreuzt das alte Erftprofil lediglich. Des Weiteren wird das Gefälle in allen drei Abschnitten gering gehalten und erst mit dem Anschluss an die Bestandserft am Ende der Neutrassierungen mit einem höheren Gefälle abgebaut. Damit werden geringere Einschnitttiefen, der Anschluss an die Primäraue sowie weniger Massenaushub erreicht.

Die bestehenden Erftläufe werden auch bei dieser Variante teilverfüllt und fungieren für größere Abflussereignisse als Flutkanäle zur Entlastung des neuen Gerinnes sowie zur Verringerung der Rückstauereffekte im Oberwasser. Auch bei Variante 2 wird ein Rückbau der Wehranlage Kottmann

zur durchgängigen Gestaltung der Erft vorgenommen. Eine Übersicht der Variante 2 ist in Abbildung 29 dargestellt

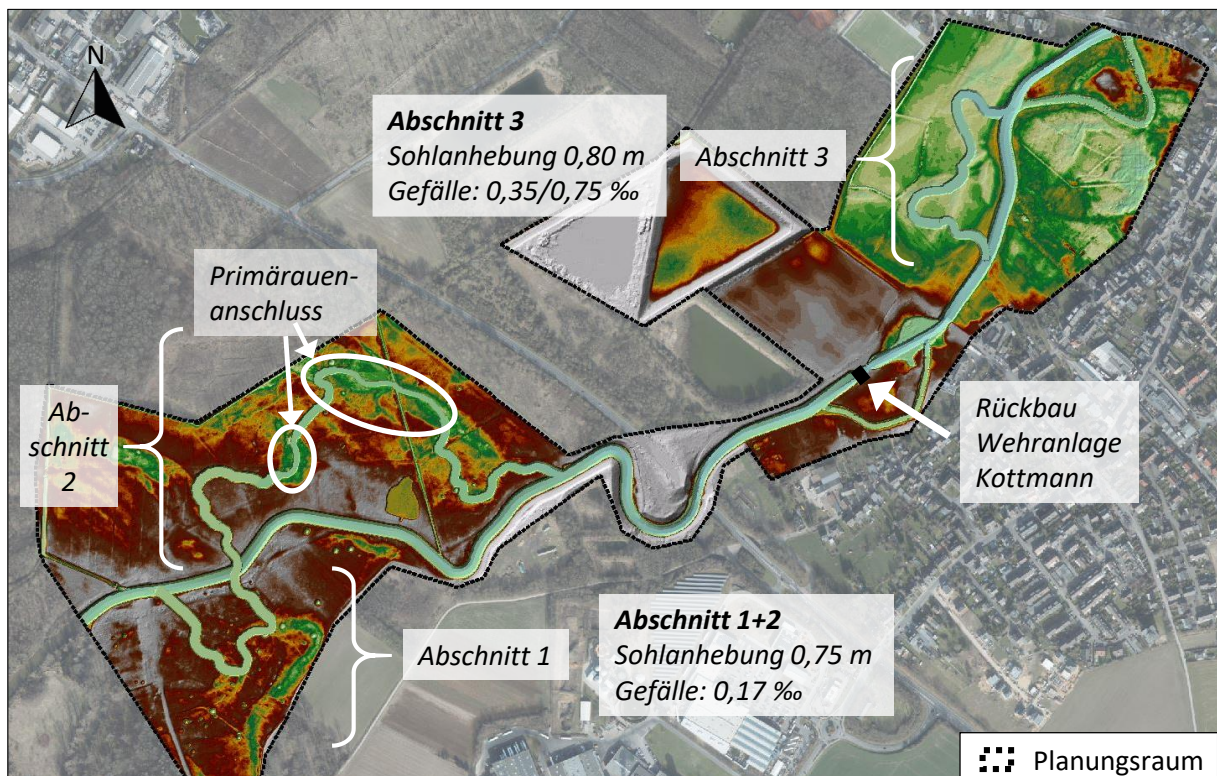


Abbildung 29: Übersichtsplan Variante 2

Variante 3: Umgestaltung mit Kompromiss zwischen Hochwasserschutz Oberlieger und ökologischen Belangen

Variante 3 sieht einen Kompromiss zwischen dem Hochwasserschutz der Oberlieger, der optimalen Anpassung an zukünftige Abflussverhältnisse und den ökologischen Belangen vor. Die Lauflänge und der Windungsgrad werden auch hier gemäß Leitbild erhöht und das Gefälle damit verringert. Auch bei dieser Variante kehrt der neue Erftlauf in Abschnitt 1 und 2 nicht zurück in das alte Erftbett, sondern kreuzt das alte Erftprofil. Zusätzlich werden die Sohlbreiten größer als bei Variante 2, jedoch schmaler als für Variante 1 gewählt, um Rückstauereffekte geringer zu halten. Auch bei dieser Variante wird zudem eine hohe Breitenvarianz der Sohle angestrebt.

Diese Variante sieht ebenfalls eine Sohlanhebung vor Abschnitt 1 und 3 vor, um die Einschnitttiefen geringer zu halten und den Anschluss an die Primäraue ab dem zukünftigen Abflussereignis Q_{300} streckenweise zu realisieren. Des Weiteren wird auch hier das Gefälle in den drei Abschnitten gering gehalten und erst mit dem Anschluss an die Bestandserft am Ende der Neutrassierungen mit einem höheren Gefälle abgebaut.

Wie bei den beiden Varianten zuvor werden die bestehenden Erftläufe teilverfüllt und fungieren für größere Abflussereignisse als Flutkanäle zur

Entlastung des neuen Gerinnes sowie zur Verringerung der Rückstauwirkungen im Oberwasser. Zudem wird auch bei Variante 3 ein Rückbau der Wehranlage Kottmann zur durchgängigen Gestaltung der Erft vorgenommen. Eine Übersicht der Variante 3 ist in Abbildung 30 dargestellt.

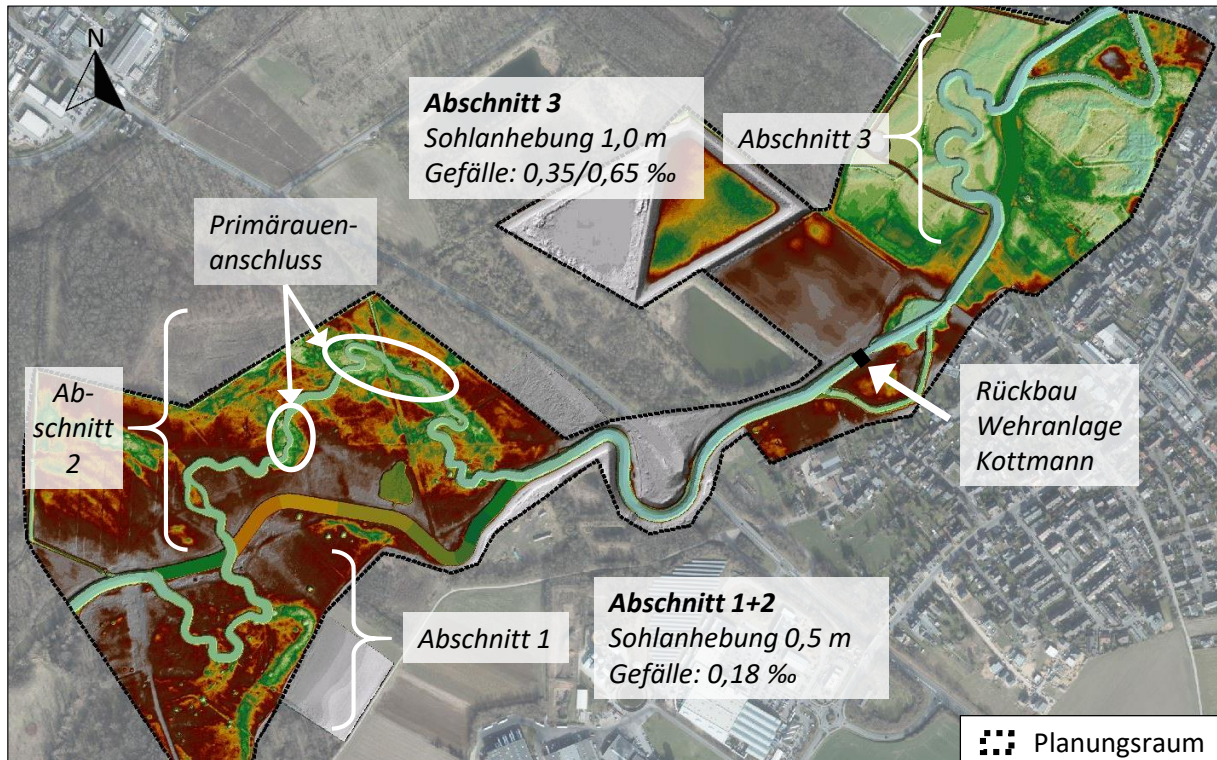


Abbildung 30: Übersichtsplan Variante 3

Variante 4: Umgestaltung mit Kompromiss zwischen Hochwasserschutz Oberlieger und ökologischen Belangen mit Wehrumgehung

Variante 4 zeigt einen identischen Verlauf zu Variante 3, jedoch wird anstatt eines Rückbaus der Wehranlage eine Umgehung dieser umgesetzt. Dabei wird auch bei der Umgehung eine Sohlenhebung vorgenommen, um den Massenaushub und die Einschnitttiefen möglichst gering zu halten. Auch hier wird das Gefälle der Umgehung gering gehalten und erst am Ende der Neutrassierung beim Anschluss an die bestehende Erft mit einem größeren Gefälle abgebaut, um Massenaushub und Einschnitttiefe zusätzlich zu verringern. Der bestehende Lauf der Erft wird dabei vollständig verfüllt. Das Wehr kann bestehen bleiben und muss nicht rückgebaut werden. Abbildung 31 zeigt eine Übersicht über die für Variante 4 geplante Wehrumgehung.

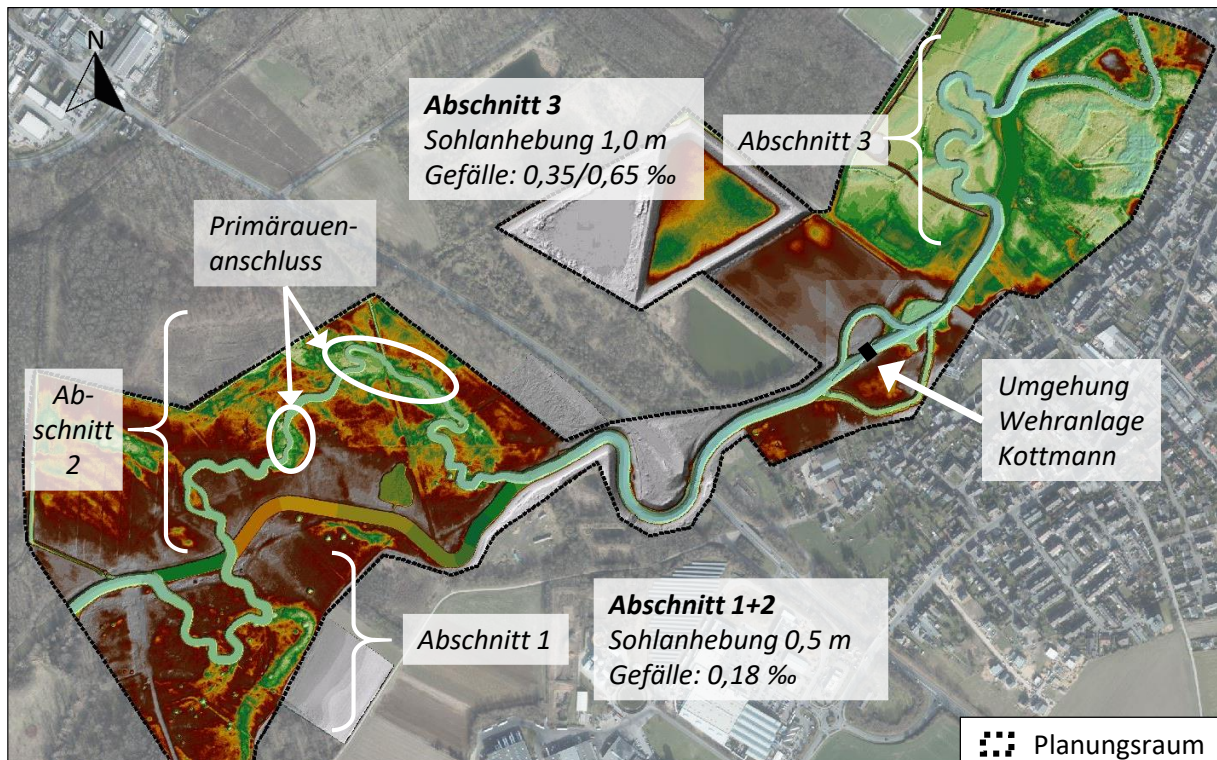


Abbildung 31: Übersichtsplan Variante 4

Variante 5: Minimaleingriffsvariante

Variante 5 sieht eine Umgestaltung lediglich in den Bereichen vor, in denen der Eingriff in die vorhandene Landschaft minimal ausfällt. Es wird daher nur eine Umgestaltung in Abschnitt 1 und 3 vorgenommen, in denen kein dichter Baumbestand vorhanden ist. In Abschnitt 1 befindet sich zwar Waldfläche, jedoch ist diese bereits gelichtet. In Abschnitt 2 wird keine Umgestaltung vorgenommen, sondern lediglich eine Gestaltung des bestehenden Gewässerprofils durch den Einbau von Strukturelementen und naturnaher Ufergestaltung.

Für Abschnitt 1 und 3 wird eine Laufverlängerung mit erhöhtem Windungsgrad und verringertem Gefälle vorgenommen. Eine Sohlenerhöhung wird auch hier umgesetzt, um den Eingriff in den Boden gering zu halten. Zudem verlaufen die Neutrassierungen bei dieser Variante mit kleinem Gefälle. Erst am Ende erfolgt ein kurzer Abschnitt mit größerem Gefälle zum Anschluss an die bestehende Erft. Die Sohlbreiten werden wie bei Variante 2 schmal gehalten, um den Eingriff in die Landschaft zu reduzieren.

Die bestehenden Erftläufe in Abschnitt 1 und 3 werden teilverfüllt und fungieren für größere Abflussereignisse als Flutkanäle zur Entlastung des neuen Gerinnes sowie zur Verringerung der Rückstauereffekte im Oberwasser. Ein Rückbau der Wehranlage Kottmann zur durchgängigen Gestaltung der Erft wird auch bei Variante 5 vorgenommen. Eine Übersicht der Variante 5 ist in Abbildung 32 dargestellt



Abbildung 32: Übersichtsplan Variante 5

3.2 Beurteilung der Varianten gemäß „Blauer Richtlinie“

Im Folgenden werden die entwickelten Varianten anhand der Wertzahl-Matrix gemäß der „Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“ (MUNLV NRW, 2010) ausgewertet und darauf aufbauend eine Lösungsvariante ausgearbeitet.

Die Beurteilung der untersuchten Varianten erfolgt auf der Grundlage der 7 Planungsziele. Die einzelnen Bewertungen der Planungsziele beschreiben die Erreichbarkeit der Entwicklungsziele. Die als Variantenmatrix dargestellten Ergebnisse führen zur Vorzugsvariante.

Planungsziel 1: Entwicklung naturnaher Gerinnestrukturen, Fließverhältnisse und Lebensgemeinschaften sowie durchgängige Gestaltung

Die Umsetzung einer leitbildorientierten Fließgewässerentwicklung beinhaltet für diesen Planungsraum die Wiederherstellung eines gewässertypischen Formenschatzes für das Gewässer inklusive seiner Vorländer, die wieder unmittelbar angebunden werden sollen. Die Erft soll in dem Planungsraum einen gewundenen und mäandrierenden Verlauf mit variierenden Gewässerbreiten erhalten. Auf eine technische Befestigung wird vollständig verzichtet, so dass sich in Abhängigkeit von der Strömung Uferbänke, Kolke, Prall- und Gleitufer entwickeln können. Es werden ge-

wässertypische Substrat- und Strömungsverhältnissen entwickelt. Sicherungsmaßnahmen werden auf lokale Erfordernisse beschränkt. Die eisdynamische Entwicklung des Gewässerverlaufs wird somit gefördert.

Zudem soll auch die longitudinale Durchgängigkeit für die Fische sowie das Makrozoobenthos wiederhergestellt werden. Dies erfolgt durch den Rückbau bzw. die Umgehung der bestehenden Wehranlage, welche heute ein Wanderhindernis darstellt. Die Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit soll dabei unter Beachtung der lokalen Restriktionen erfolgen. Zudem wird dadurch auch der flussabwärts gerichtete Geschiebetransport wiederhergestellt. Mit den Maßnahmen sollen weitere naturraumtypische Lebensräume für Arten und Lebensgemeinschaften geschaffen werden.

Planungsziel 2: Entwicklung naturnaher Auenstrukturen, Überflutungsdynamik und Lebensgemeinschaften

Das Landschaftsbild im Talraum der Erft ist gut entwickelt. Die kleinräumige halboffene Landschaft weist ein hohes Maß an Vielfalt und Eigenart auf. Die Erft selbst als talprägendes Fließgewässer ist jedoch naturfern ausgeprägt und in ihrer Eigenart nicht erlebbar.

Die Erft soll als naturnahes Fließgewässer die Charakteristik des Talraumes verdeutlichen. Historische Geländeformen, welche auch durch die frühere Dynamik der Erft geprägt wurden, sollen erhalten und erkennbar bleiben. Die Landschaftscharakteristik einer halboffenen Kulturlandschaft soll erhalten bleiben und durch typische, gewässerbegleitende Strukturen aufgewertet werden. Die Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Gebietes soll weiter gesteigert werden.

Durch die Wiederanbindung der Vorländer sowie noch vorhandener Auenstrukturen sollen naturnahe Auenstrukturen und eine natürliche Überflutungsdynamik entwickelt werden. Diese bieten Lebensräume für Arten und Lebensgemeinschaften, die an überflutungsgeprägte Auen angepasst sind. Dabei wird eine frühe und möglichst flächige Ausuferung schon bei kleinen Hochwasserereignissen angestrebt. Ziel ist außerdem die Entwicklung einer Primäraue mit auentypischen Überflutungsverhältnissen durch die Anhebung der heutigen Erftsohle in Teilbereichen.

Planungsziel 3: Verbesserung der Retentionsraumentwicklung und des Hochwasserschutzes

Der Hochwasserschutz ist keine Veranlassung für die Gewässerentwicklung. Gleichwohl ist bei jeder Maßnahme darauf zu achten, dass der bestehende Hochwasserschutz durch eine Entwicklung nicht verschlechtert werden darf. Durch die Gewässerentwicklung soll die Retentionsraumentwicklung zudem verbessert werden.

Sollten sich im Zuge der Maßnahme Möglichkeiten ergeben, die den Objektschutz verbessern ohne die Zielerreichung einer leitbildkonformen

Entwicklung zu konterkarieren, so sind derartige Maßnahmen zur Verbesserung des lokalen Hochwasserschutzes aktiv einzuplanen.

Planungsziel 4: Minimierung des Eingriffs in Landschaft und Natur

Aufgrund des großräumigen Mosaiks aus Gehölzelementen, Grünland und Gewässerbiotopen weist der Untersuchungsraum beiderseits des heutigen Erftlaufs einen hohen Strukturreichtum auf. Als besonders wertvoll können die Waldbestände betrachtet werden.

Als Lebensraum für die vorhandenen Lebensgemeinschaften weisen die Biotoptypen unterschiedliche Eignungen auf. Von Bedeutung sind oftmals nicht nur einzelne Biotoptypen, sondern das Vorkommen von unterschiedlichen Biotoptypen in einem Biotoptypenkomplex. Das Waldgebiet innerhalb des Planungsgebietes in Verbindung mit dem Grünland und der Erft ist insbesondere für die Fauna von hoher Bedeutung. Diese nutzt die Strukturen der geschlossen und halboffenen Landschaft am Gewässer für verschiedenste Funktionen.

Die bestehenden Strukturelemente sollen soweit erhalten bleiben, dass sie in Verbindung mit zusätzlich geplanten Strukturen ihre Funktion zur Vernetzung der Lebensräume erfüllen können.

Planungsziel 5: Minimierung des Eingriffs in den Boden

Ziel ist der Erhalt des natürlichen Bodens bzw. die Minimierung des Bodeneingriffs/-abtrags, um dem Eigenwert dieses Schutzgutes Rechnung zu tragen.

Planungsziel 6: Berücksichtigung der Wassermengenveränderung

Mit Beendigung des Braunkohletagebaus werden die heutigen Sumpfungswassereinleitungen in die Erft eingestellt werden. Dadurch wird die Abflussmenge innerhalb der Erft um mehr als die Hälfte des gegenwärtigen Abflusses zurückgehen. Bedingt durch die zukünftigen Veränderungen der Wassermenge ist die Gewässerentwicklung unter Beachtung der unterschiedlichen vorkommenden Landschaftselemente im Planungsraum an diese Veränderungen anzupassen.

Die Gestaltung des Querprofils soll unter Berücksichtigung der zukünftig verminderten Abflussverhältnisse erfolgen. Dabei muss auch die Durchgängigkeit bei niedrigen Abflussverhältnissen durch Schaffung von naturnahen Strukturen im Sohlbereich sowie im Niedrig- und Mittelwasserbett gewährleistet sein. Dabei muss für Niedrigwasserverhältnisse ggf. eine Niedrigwasserrinne in Abhängigkeit von der maßgeblichen Fischfauna hergestellt werden. Dies ermöglicht es der aquatischen Fauna, Migrationsbewegungen im Gewässersystem vorzunehmen. Dies ist im Hinblick auf die zukünftigen Abflussverhältnisse ohne Sumpfungswassereinleitungen wichtig, bei denen im Gegensatz zu heute wieder Niedrigwasser vorkommen wird.

Planungsziel 7: Erhaltung des Wegenetzes und ggf. Ersatzverbindungen

Ziel ist es, den Eingriff in bestehende Wegenetze so gering wie möglich zu halten bzw. Ersatzverbindungen herzustellen.

Bestimmung der Zielgewichte

Die Zielgewichte (ZG) geben den Bedeutungsgrad des entsprechenden Zieles für die Gesamtmaßnahme wieder. Die Summe aller Zielgewichte beträgt 100, wobei die Gewichtung durch Bewertung der Ziele in ihrem Verhältnis zueinander erfolgt (MUNLV NRW, 2010). Die Festlegung der Zielgewichte für die sieben betrachteten Planungsziele zeigt die nachfolgende Tabelle 3.

Tabelle 3: Zielgewichte

Nr.	Planungsziel	Zielgewicht [%]
1	Entwicklung naturnaher Gerinnestrukturen, Fließverhältnisse und Lebensgemeinschaften und durchgängige Gestaltung	30
2	Entwicklung naturnaher Auenstrukturen, Überflutungsdynamik und Lebensgemeinschaften	20
3	Verbesserung der Retentionsraumentwicklung und des Hochwasserschutzes	15
4	Minimierung des Eingriffs in Landschaft und Natur	10
5	Minimierung des Eingriffs in den Boden	10
6	Berücksichtigung der Wassermengenveränderung	10
7	Erhaltung des Wegenetzes und ggf. Ersatzverbindungen	5
	Summe	100

Zielrealisierungsgrad

Die Feststellung des Zielrealisierungsgrades (ZR) und die Ermittlung der Rangordnung und anschließend der Lösungsvariante zeigt die nachstehende Tabelle 4. Die Rangordnung der Varianten wird anhand einer Wertzahl-Matrix ermittelt. Die Produkte von Zielgewicht (ZG) und Zielrealisierungsgrad (ZR) ergeben die Wertzahl (WZ) für das jeweilige Planungsziel. Aus der Summe der Wertzahlen ergeben sich die Rangpositionen der Varianten. Der Zielrealisierungsgrad (ZR) der Varianten wird durch folgende Skala festgelegt:

- 0 = keine Erfüllung des Zieles
- 1 = sehr geringe Erfüllung des Zieles
- 2 = geringe Erfüllung des Zieles
- 3 = mäßige Erfüllung des Zieles
- 4 = gute Erfüllung des Zieles
- 5 = sehr gute Erfüllung des Zieles
- 6 = bestmögliche Erfüllung des Zieles

Tabelle 4: Wertzahlmatrix des Variantenvergleichs

Kriterien Varianten										Rang
	ZG	Entwicklung naturnaher Gerinnestrukturen, Fließverhältnisse und Lebensgemeinschaften und durchgängige Gestaltung	Entwicklung naturnaher Auenstrukturen, Überflutungsdynamik und Lebensgemeinschaften	Verbesserung der Retentionsraumentwicklung und des Hochwasserschutzes	Minimierung des Eingriffs in Landschaft und Natur	Minimierung des Eingriffs in den Boden	Berücksichtigung der Wassermengenveränderung	Erhaltung des Wegenetzes und ggf. Ersatzverbindungen	Summe Gewichtung	
	ZG	30	20	15	10	10	10	5	100	
Variante 0 Belassen des Ist-Zustands	ZR	0	0	0	6	6	0	6	150	6
	WZ	0	0	0	60	60	0	30		
Variante 2 Fokus Hochwasserschutz Oberlieger	ZR	3	3	3	1	1	1	4	245	5
	WZ	90	60	45	10	10	10	20		
Variante 2 Fokus ökologische Belange	ZR	6	6	2	4	4	6	4	490	2
	WZ	180	120	30	40	40	60	20		
Variante 3 Kompromiss Hochwasserschutz/Ökologie	ZR	6	6	6	3	3	5	4	520	1
	WZ	180	120	90	30	30	50	20		
Variante 4 Kompromiss Hochwasserschutz/Ökologie + Wehrumgehung	ZR	5	5	6	1	1	5	4	430	3
	WZ	150	100	90	10	10	50	20		
Variante 5 Minimaleingriff Variante	ZR	3	3	3	5	5	4	5	360	4
	WZ	90	60	45	50	50	40	25		
Erläuterung	ZG	Zielgewichtung								
	ZR	Zielrealisierungsgrad								
	WZ	Wertzahl (ZG x ZR)								

In der Wertungsmatrix ergibt sich für die Variante 3 die höchste Punktzahl. Die Maßnahme bietet hier unter Berücksichtigung der vorhandenen Restriktionen die bestmögliche ökologische Verbesserung. Aus diesem Grund wird sie als Lösungsvariante ausgewählt und im Folgenden genauer erläutert.

3.3 Beschreibung der geplanten Umgestaltung (Lösungsvariante)

Variante 3 stellt einen Kompromiss zwischen dem Hochwasserschutz der Oberlieger sowie der optimalen Anpassung an zukünftige Abflussverhältnisse und den ökologischen Belangen dar. Dabei wird eine Umgestaltung in den drei in Abbildung 26 dargestellten Abschnitten vorgenommen. Es erfolgt in allen Abschnitten eine Laufverlängerung mit Erhöhung des Windungsgrads sowie eine Reduktion des Gefälles. Die Sohlbreite wird zudem mit einer großen Varianz dimensioniert. Somit wird der betrachtete Abschnitt der Erft leitbildgetreu umgestaltet.

Für Abschnitt 1 und 2 sowie Abschnitt 3 werden Sohlhebungen vorgenommen. Zudem verlaufen die Neutrassierungen mit geringem Gefälle.

Erst am Ende erfolgt ein kurzer Abschnitt mit größerem Gefälle zum Anschluss an die bestehende Erft. Durch die Sohlhebungen und das geringe Gefälle innerhalb der Trassen können kleinere Einschnitttiefen, eine bessere Anpassung an die zukünftigen Abflussverhältnisse sowie ein geringerer Eingriff in den Boden realisiert werden. In Abschnitt 1 und 2 kann so zudem ein Anschluss an die Primäraue ab dem zukünftigen Abflussereignis $Q_{300,0S}$ streckenweise umgesetzt werden.

Die bestehenden Erftläufe werden teilverfüllt und fungieren für größere Abflussereignisse als Flutkanäle zur Entlastung des neuen Gerinnes sowie zur Verringerung der Rückstauereffekte im Oberwasser. Zudem wird ein Rückbau der Wehranlage Kottmann zur durchgängigen Gestaltung der Erft vorgenommen.

4 Entwurfsbeschreibung

Der wasserwirtschaftliche Entwurf wird hier im Folgenden beschrieben. Er entspricht dabei der „Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“ (MUNLV NRW, 2010). Für die Beschreibung der Bestandssituation (Brücken, Wege, etc.) wird die Stationierung der GSK3e verwendet. Die Planungselemente innerhalb der neuen Gewässertrasse werden dagegen mit der Stationierung der Planungstrasse beschrieben.

4.1 Planungsziele

Die Entwicklungsziele und Planungsziele werden in den Kapiteln 1.2 und 3.2 genauer beschrieben. Die Planunterlagen des Entwurfs mit den Maßnahmen auf Grundlage der Vorzugsvariante gemäß Kap. 3.2 werden besonders in den Anlagen 3 bis 6 dargestellt. Die Anlagen 1 und 2 stellen die Übersicht über den Planungsraum dar. In den Anlagen 3 und 4 wird der Entwurf in der Längsentwicklung abgebildet. Die Querschnittsentwicklung wird in Anlage 5 aufgezeigt. Die Anlagen 6 stellen detailliert besondere Objekte des Entwurfes dar.

4.2 Übersicht über die geplanten Maßnahmen

Im Folgenden wird eine Übersicht über die geplanten Maßnahmen gegeben und die Details des Entwurfes werden näher beschrieben. Für die naturnahe Umgestaltung der Erft im Bereich der Mühle Kottmann sind folgende Maßnahmen geplant:

- **Gewässerumgestaltung**

Die Gewässerumgestaltung umfasst eine Gewässerneutrassierung auf einer Länge von rd. 3.200 m. Dabei wird die Verlängerung der Erfttrasse von rd. 1.270 m erreicht. Dies erfolgt in drei Abschnitten zwischen den Gewässerstationierungen 15+050 bis 17+125 der Erft. Hier werden der Gewässerverlauf verlegt und eine Neutrassierung mit Laufverlängerung und leitbildgetreuer Umgestaltung vorgenommen:

Abschnitt 1: Station 16+975 bis 17+125 rechtsseitig der Erft

Abschnitt 2: Station 16+400 bis 16+975 linksseitig der Erft

Abschnitt 3: Station 15+175 bis 15+350 linksseitig der Erft

Die Verfüllung der bestehenden Gewässerverläufe erfolgt im gesamten Maßnahmenabschnitt mit dem festgestellten Bodenaufbau aus der Neugestaltung. In Abschnitt 1 und 2 wird dabei eine Teilverfüllung vorgenommen, in Abschnitt 3 erfolgt eine Vollverfüllung des Altlaufs. Zudem erfolgt die Verfüllung des Beesterkampgrabens an Station 16+600 der Erft bis zur Kreuzung der Neutrassierung auf einer Länge von rd. 270 m.

- **Rückbau vorhandener Bauwerke**
Wehranlage Kottmann mit Brückenbauwerk bei Station 15+653
Durchlass an Station 2+270 des Beesterkampgrabens
- **Neubau von Bauwerken**
Neues Brückenbauwerk an ehemaliger Position der Wehranlage Kottmann an Station 15+653 der Erft

Zwei neue Brückenbauwerke als Fuß- und Radwegebrücke und für Unterhaltungsfahrzeuge bis 5 t zur Aufrechterhaltung der bestehenden Verbindungswege

Herstellen einer Dükerung für Versorgungsleitungen

Anlegen von zwei Furten an Neutrassierung der Erft in Abschnitt 2 bei Schnittstellen mit Wirtschaftsweg
- **Aufrechterhaltung der Wegebeziehungen**
Anlegen eines ortsnahen Pfads für Fußgänger bei Unterbrechungen durch Neutrassierung in Abschnitt 3

4.2.1 Linienführung und Längsentwicklung

Gemäß des Leitbilds des MUNLV für einen kiesgeprägten Tieflandfluss wird ein mäandrierender Verlauf der Erft gestaltet. Die Neutrassierung erfolgt auf den zur Verfügung stehenden Flächen und wird unter Berücksichtigung der folgenden Zwangspunkte ausgebildet:

- Vorhandene Brückenbauwerke an den Stationen 15+507 (Brückenstraße), 16+000 (K10), 16+126 (Rohrbrücke) und 17+125 (Wirtschaftsweg) der Erft,
- Vorhandene Leitungstrassen (Hoch- und Mittelspannung, Hochdruckgasleitung, Rohöl) zwischen Station 15+875 und 16+100 der Erft,
- Kreuzende Straßen an Station 15+982 (Kreisstraße K10) und 14+926 (Landesstraße L142) der Erft. Hier stellt das Brückenbauwerk Landesstraße L142 die Begrenzung des Planungsraum dar für das Projektgebiet dar.
- Siedlungslagen entlang der Erft von Station 15+375 bis 15+825,
- Beschränkungen durch die vorhandene Geländetopografie und die parallel zur Erft verlaufende Kreisstraße K10 von Station 16+00 bis 16+300 der Erft,
- aus denkmalpflegerischen Gründen zu erhaltender Nebenarm der Erft um die Insellage von Station 14+925 bis 15+150 der Erft,
- lagemäßige Fixierung der Gewässertrasse zum Anschluss an die vorhandenen Gewässersohlen im Ober- und Unterlauf der drei Abschnitte,
- Neubau eines Brückenbauwerks an der Stelle der Wehranlage Kottmann an Station 15+653 der Erft.

Der exakte Verlauf des Entwurfes ergibt sich nach mehreren Iterationsschritten. Dabei werden eine optimale Anpassung an das Gelände vorgenommen und alle vorhandenen Restriktionen sowie ökologische, forstwirtschaftliche und den Hochwasserschutz betreffende Belange berücksichtigt. Im Folgenden ist der finale Entwurf des Verlaufs beschrieben.

Die Neutrassierung in den Abschnitten 1 und 2 erfolgt gemeinsam, da die neue Trasse der Erft zwischen Abschnitt 1 und 2 nicht wieder in das alte Erftbett zurückkehrt. Die Neutrassierung wird mit einem konstanten Gefälle von 0,2 ‰ auf einer Gesamtlänge von 1.634 m vorgenommen. Zu Beginn des Abschnitts 1 wird eine Sohlanhebung von 0,50 m vorgenommen. Diese wird über eine Länge von 100 m mit einer Steigung von 2,8 ‰ realisiert. Der Anschluss an das bestehende Erftprofil am Ende des Abschnitts 2 wird durch ein größeres Gefälle erreicht. Dabei wird die verbleibende Sohlhöhendifferenz mit einem Gefälle von 3,2 ‰ auf einer Länge von 185 m abgebaut. Zur Einhaltung der leitbildorientierten Wassertiefen werden eine Vorprofilierung für Niedrigwasserverhältnisse sowie strömungsberuhigte Bereiche angelegt, sodass der Bereich für aquatische Lebewesen durchgängig gestaltet ist.

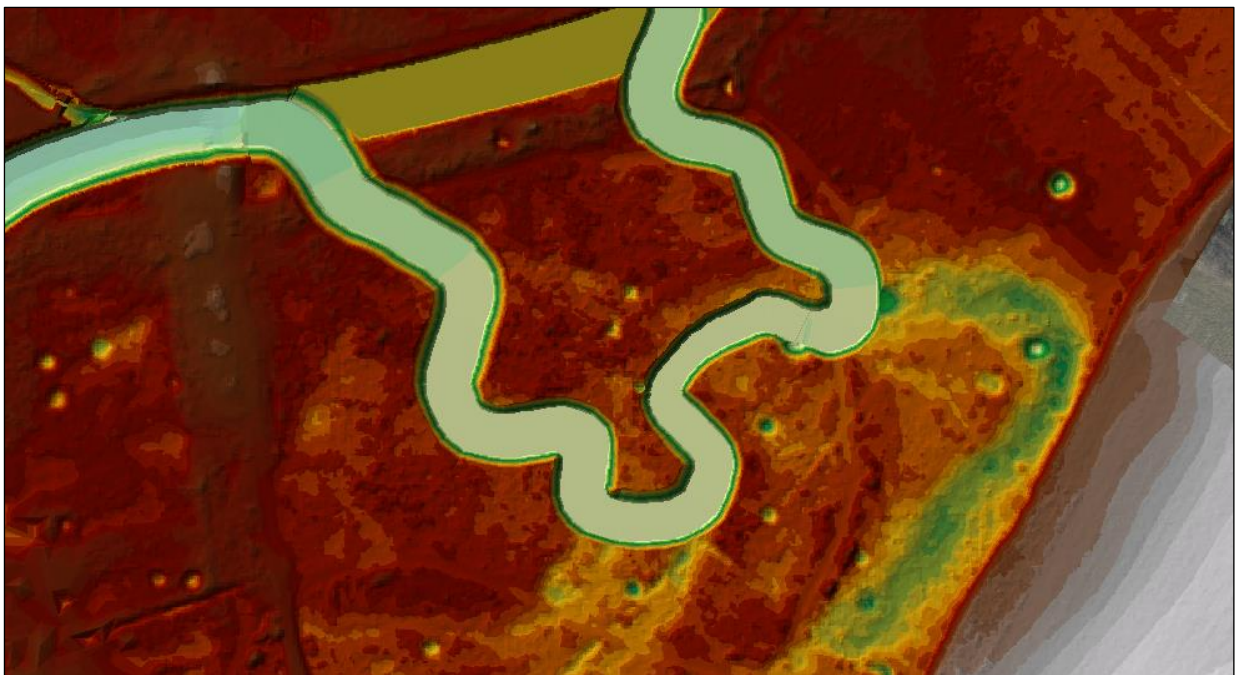


Abbildung 33: Verlauf der Neutrassierung in Abschnitt 1

In Abschnitt 1 im Oberwasser beginnt die neue Linienführung rd. 25 m unterstrom des vorhandenen Brückenbauwerks bei Station 17+125 mit Anschluss an den bestehenden Gewässerquerschnitt. Der neue Gewässerlauf schwenkt rechtsseitig der Erft (in Fließrichtung) in südliche Richtung mit einem stark geschwungenen bis mäandrierenden Verlauf aus. Dabei werden vorhandene Tiefenrinnen des bestehenden Geländes angebunden. Nach rd. 450 m Verlauf kreuzt der neue Gewässerlauf den bestehenden Erftlauf von Süden nach Norden. Ohne in das alte Erftbett

zurückzukehren geht die Neutrassierung in Abschnitt 2 über. Der Verlauf der Neutrassierungen für Abschnitt 1 ist in Abbildung 33 dargestellt.

In Abschnitt 2 verläuft die Neutrassierung ebenfalls mit stark mäandrierender Linienführung zunächst nach Norden. Nach rd. 130 m erfolgt eine Abflussaufteilung für rd. 60 m, um einen schützenswerten Kirschbaumbestand auf der Insellage zwischen den beiden Gerinnen zu erhalten. Nach einem Abschnitt, in dem der Gewässerlauf Richtung Osten verläuft wird der vorhandene Wirtschaftsweg (Verlängerung der Straße „Am Türling“) das erste Mal gekreuzt. Die Kreuzungsstelle wird mit einer befestigten Furt für den Forstverkehr durchgängig gestaltet. Nachdem der weitere Verlauf leicht schwingend zunächst nach Nordosten und nach zwei Mäanderbögen in südöstliche Richtung verläuft, wird der Wirtschaftsweg nach zwei weiteren Mäanderbögen erneut gekreuzt. Auch hier wird die Kreuzungsstelle als befestigte Furt angelegt. Die Furten werden dabei mit einem Gefälle von rd. 6 % über eine Länge von rd. 50 m auf jeder Seite gestaltet. Die genaue Ausführung der Furten wird in Kap. 4.4 näher beschrieben. Der restliche Gewässerverlauf bis zum Anschluss an das bestehende Erftprofil wird auf einer Länge von rd. 180 m stark geschwungen bis mäandrierend in südöstliche Richtung weitergeführt. Abbildung 34 zeigt den beschriebenen Verlauf der Neutrassierung für Abschnitt 2.

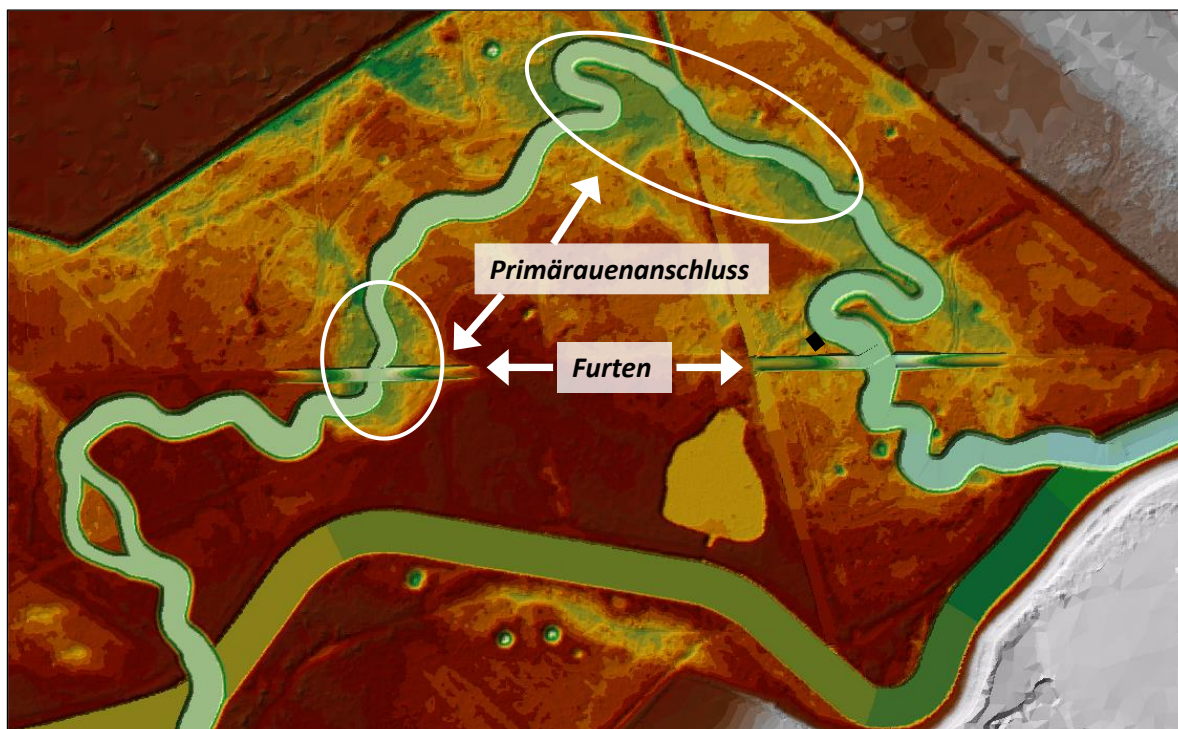


Abbildung 34: Verlauf der Neutrassierung in Abschnitt 2

Durch das Zusammenspiel von Sohlanhebung, geringem konstanten Gefälle der Neutrassierung sowie dem Abbau des wesentlichen Gefälles erst beim Anschluss an das bestehende Erftprofil kann an zwei Stellen von Abschnitt 2 ein Anschluss an die Primäraue erfolgen. Die Auebereiche erstrecken sich auf einer Länge von rd. 90 m sowie rd. 260 m. Die Lage

der beiden Auebereiche ist in Abbildung 34 ersichtlich. Es werden dabei für die Auen Überflutungen bei unterjährlichen Abflussereignissen zwischen dem zukünftigen $Q_{300,0S}$ und HQ_1 erzielt.

In Abschnitt 1 kann durch die Neutrassierung zudem der Anschluss eines Altarms ohne heutige Wasserführung realisiert werden. Die Geländetiefelage der Altarmstruktur kann dabei einseitig bei unterjährlichen Abflussereignissen zwischen dem zukünftigen $Q_{300,0S}$ und HQ_1 überflutet werden.

Auch in Abschnitt 3 wird eine Sohlanhebung zu Beginn (Oberwasser) vorgenommen in Höhe von 0,4m. Die Sohlanhebung erfolgt mit einer Steigung von rd. 4,3 ‰ über eine Länge von rd. 100 m. Die Neutrassierung verläuft zunächst mit einem differenzierten Gefälle von 1,1 ‰ bis 0,5 ‰ weiter. Der Anschluss an das bestehende Gewässerprofil am Ende (Unterwasser) des Abschnitts 3 wird ebenfalls durch eine Gefällestrecke ausgeführt. Dabei wird die verbleibende Sohlhöhendifferenz mit einem Gefälle von 4,2 ‰ auf einer Länge von 110 m abgebaut. Auch hier werden zur Einhaltung der leitbildorientierten Wassertiefen eine Vorprofilierung für Niedrigwasserverhältnisse sowie strömungsberuhigte Bereiche angelegt, sodass der Bereich für aquatische Lebewesen durchgängig gestaltet ist.

In Abschnitt 3 startet die neue Linienführung rd. 150 m unterstrom des vorhandenen Brückenbauwerks der Brückenstraße (Station 15+507) mit Anschluss an das bestehende Gewässerprofil. Die neue Gewässertrasse verläuft stark geschwungen bis mäandrierend linksseitig der Erft (in Fließrichtung) in westliche Richtung. Nach einigen Mäanderbögen und einer Lauflänge von rd. 540 m schließt der Verlauf von Osten kommend wieder an das bestehende Erftbett an. In Abbildung 35 ist der Verlauf der Neutrassierungen für Abschnitt 3 dargestellt. Auch in Abschnitt 3 finden kleinräumig Überflutungen bei unterjährlichen Abflussereignissen zwischen dem zukünftigen $Q_{300,0S}$ und HQ_1 , wie ebenfalls in Abbildung 35 gekennzeichnet. Bedingt durch die Reduzierung der zukünftigen Abflussverhältnisse werden kleinräumige Sekundärauen in den Gewässerschlaufen angelegt, die auch zukünftig bei geringeren Abflüssen von $Q_{300,0S}$ bis HQ_1 eine Überflutungsdynamik zulassen.



Abbildung 35: Verlauf der Neutrassierung in Abschnitt 3

Die Verfüllung der bestehenden Gewässerverläufe erfolgt im gesamten Maßnahmenabschnitt mit den geeigneten Bodenarten des bei der Neutrassierung anfallenden Bodenmaterials. In Abschnitt 1 und 2 wird aufgrund des Hochwasserschutzes der Oberlieger nur eine Teilverfüllung vorgenommen. Bei Hochwasserereignissen wirkt der ehemalige Gewässerlauf als Flutmulde, so dass ein Aufstau ins Oberwasser verringert wird. In Abschnitt 3 erfolgt eine Vollverfüllung des Altlaufs. Zudem erfolgt die Verfüllung des Beesterkampgrabens an Station 16+600 der Erft bis zur Kreuzung der Neutrassierung auf einer Länge von rd. 270 m und weiteren 10 m im linken Uferbereich der Neutrassierung.

Die Längsentwicklung erfolgte unter Berücksichtigung der geometrischen, ökologischen, forstlichen und hydraulischen Rahmenbedingungen und Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen. Diese sind in Kap. 5.2 beschrieben. Innerhalb der Längsentwicklung sind aus bautechnischen Gründen zudem stetige Gefälle angesetzt worden. Kolke und andere natürliche Unregelmäßigkeiten der Sohle werden sich im zeitlichen Verlauf selbst entwickeln.

4.2.2 Querschnittsgestaltung

Die Gesamtprofilbreite zwischen den Böschungsoberkanten beträgt i. M. 15 m bis 30 m. In Bereichen großer Einschnitttiefen können lokal auch Breiten bis größer 30 m vorliegen. Um einen Anschluss an die Primäraue

zu realisieren, liegen die Breiten in diesen Bereichen bei geringeren Werten von bis zu 10 m. Die Sohlbreite variiert zwischen 8 m und 15 m, im Bereich der Primäraue liegt diese bei 6 m bis 9 m.

Der neue Gewässerquerschnitt weist im Initialzustand eine trapezförmige Form auf. Innerhalb der Neutrassierung variieren die Querschnittsbreiten und bilden durch Zulassen einer eigendynamischen Entwicklung Prall- und Gleithänge aus, so dass sich unterschiedliche Böschungsneigungen ausbilden. Damit können sich strukturreiche Profile ausbilden. Die Böschungsneigungen variieren zwischen steilen Uferabschnitten mit Neigung 1:1 bis hin zu flachen Gleituffern mit Neigungen von 1:2,5 bis 1:4. In den restlichen Bereichen beträgt die Böschungsneigung i. M. 1:1,8. Durch den stark geschwungenen neuen Gewässerverlauf werden Gleit- und Prallhänge zudem mit der Zeit neu ausgebildet. Aufgrund der variablen Böschungsneigungen ergeben sich bei zukünftigen Hochwasserereignissen weitere naturnahe Entwicklungen. Dadurch bilden sich eine variierende Querneigung in Abhängigkeit von Gleithangbereich, Prallhangbereich und konstanten Gewässerabschnitten aus

Das heutige, mehr als 3 m tief eingeschnittene Ausbauprofil der Erft wird verfüllt. Im Mittel wird das Ausbauprofil zwischen den Böschungsoberkanten mit einer Breite von rd. 27 m verfüllt.

Die Einschnitttiefen in der neuen Gewässertrasse reichen von rd. 0,90 m bis 1,30 m im Bereich der Primärauen bis zu 1,50 m bis 2,30 m in den restlichen Abschnitten der Gewässerentwicklung. In Bereichen mit hoch gelegenem Gelände können die Einschnitttiefen von 2,30 m auch lokal überschritten werden. In den beiden Abschnitten der Furten liegen Einschnitttiefen von 1,10 m bei der ersten Furt (Station 2+370) sowie 1,50 m im Bereich der zweiten Furt (Station 1+770) vor. Die Wassertiefe der Furt Station 2+370 liegt MQ_{OS} bei rd. 0,80 m und bei ZQ_{OS} bei rd. 0,73 m. Bei MQ_{ist} beträgt die Wassertiefe rd. 1,30 m. Hier ist die Befahrbarkeit erst bei niedrigen Abflüssen (MNQ_{ist}) mit einer Wassertiefe von rd. 0,80 m gegeben. Bei der Furt Station 1+770 beträgt die Wassertiefe bei MQ_{ist} bei rd. 0,80 m hier die Wassertiefe bei mittleren Abflüssen (MQ_{ist}) gegeben. Bei einem Abflussereignis MQ_{OS} beträgt die Wassertiefe bei Furt Station 1+770 rd. 0,41 m.



Abbildung 36: Lage Furt 1 und 2 zur Gewässerneutralisierung

Im Bereich der Restriktionsstrecke zwischen Planungsabschnitt 2 und Planungsabschnitt 3 soll die ökologische sowie morphologische Situation verbessert werden. Dies erfolgt durch Einbau von Totholz, Ausbildung eines Steilufers und initialem Einbringen von Geschiebe.

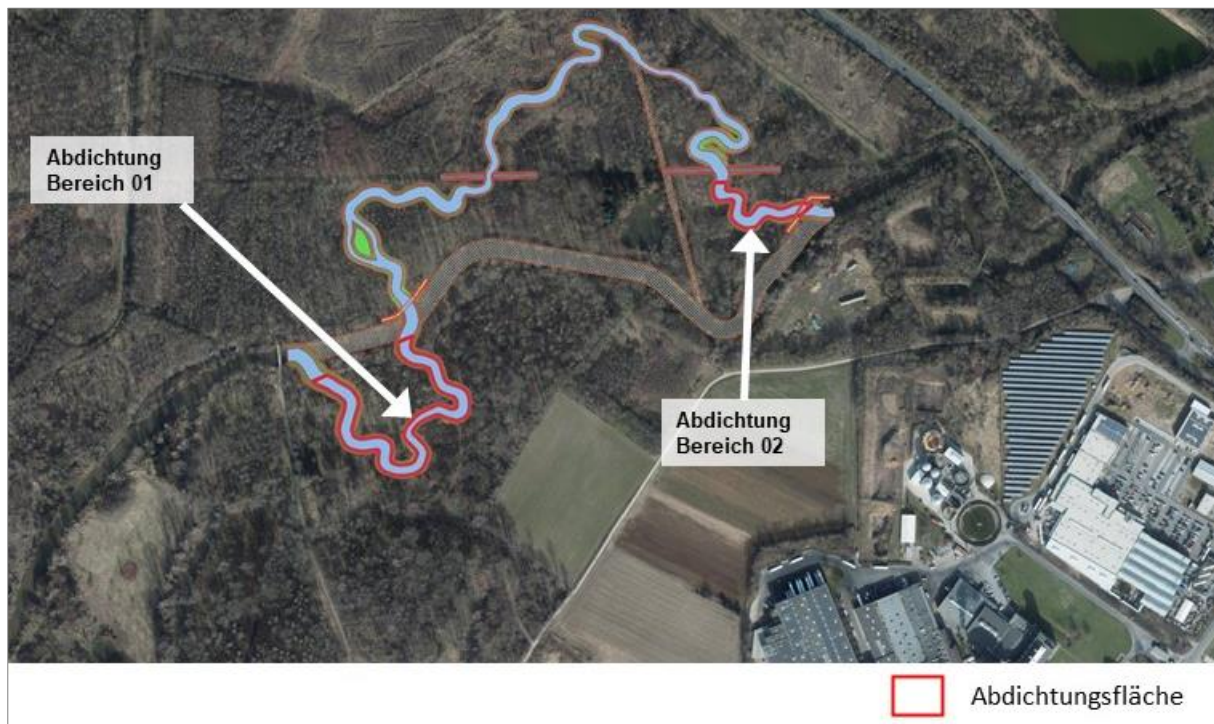


Abbildung 37: Abdichtungsbereiche der neuen Erftsohle Neutralisierung 1 und 2

In drei Bereichen entlang der Neutrassierungen (s. Abbildung 37 und Abbildung 38) schneidet das neue Erftprofil in die Terrassenkiese ein. Um eine Aussickerung in den Untergrund zu verhindern, muss die Sohle abgedichtet werden. Dies ist besonders für die künftigen Abflussverhältnisse ohne Sumpfungswasser (MNQ_{0,5} bis MQ_{0,5}) erforderlich, um auch für die unterhalb des Maßnahmenraums liegenden Erftabschnitte einen ausreichenden Abfluss aufrecht erhalten zu können. Die Abdichtung der Sohle und der unteren Böschungsbereiche erfolgt mit dem bei der Neutrassierung anfallenden schluffigen Bodenmaterial (k_f -Wert von mindestens 10^{-6} m/s oder geringer) in einer Schichtdicke von 0,50 m. Über der abdichtenden Schicht erfolgt ein Auftrag aus den anstehenden sandigen Kiesböden mit einer Schichtdicke von 0,30 m (s. Abbildung 39).



Abbildung 38: Abdichtungsbereiche der neuen Erftsohle Neutrassierung 3

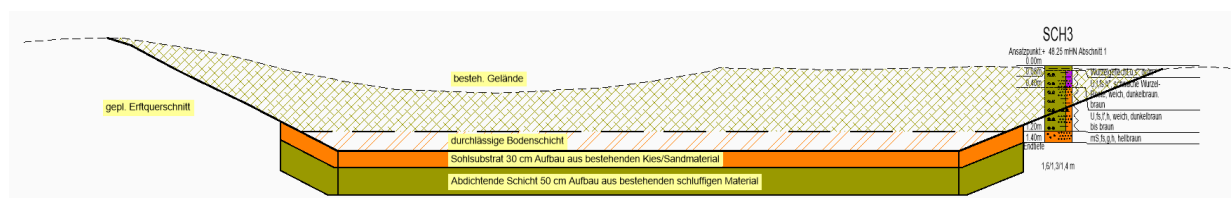


Abbildung 39: Skizze Abdichtung

4.2.3 Sohlsubstrat

Das Substrat der Neutrassierung der Erft soll natürlich gehalten werden. Daher wird in den Bereichen der Neutrassierung, die in schluffige Bodentypen einschneiden, dem Leitbild eines kiesgeprägten Tieflandflusses entsprechendes Material gewählt. In den Bereichen mit größerem Gefälle zum Anschluss von Abschnitt 1 und 2 sowie 3 an die bestehende Erft ist eine erhöhte Sohldynamik mit der Ausbildung von Längsbänken und Verlagerung der anstehenden Bodentypen mit Ausbildung der kiesigen Strukturen zu erwarten. Diese Entwicklungen werden sich besonders bei den bettbildenden Abflussereignissen von Q_{300oS} bis HQ_5 einstellen. Eine stärkere Umlagerungsdynamik erfolgt in diesen Abschnitten für das bestehende Abflussspektrum von Q_{ist} bis Q_{300ist} . In Abschnitten mit erhöhten Sohlschubspannungen erfolgen partiell Sohl- und Böschungssicherungen. Die Sicherungen sind in Abschnitten oberhalb von Bauwerken und in Abschnitten von Sohlabdichtungen erforderlich.

Zur Entwicklung der Sohlsubstrate und Sohlstrukturen werden Totholzelemente in Form von Wurzeln und Stammelementen mit Ästen für die Gewässerentwicklung vorgesehen. Diese werden im Gewässerabschnitt zwischen Abschnitt 2 und 3 der Neutrassierung vorgesehen.

4.2.4 Gewässer- und Vegetationsentwicklung

Zur Schaffung der neuen, durch Waldfläche verlaufenden Gewässertrasse in Abschnitt 2 und teilweise in Abschnitt 1 muss das bestehende Gehölz entfernt werden. Für die Wahl der Trasse wurden die als ökologisch wertvoll kartierten Strukturbaumbestände sowie andere durch den Forst als wertvoll ausgewiesene Baumbestände berücksichtigt. Die Trasse wurde innerhalb mehrerer Iterationsschritte so verlegt, dass keine vom Forst ausgewiesenen Baumbestände und die geringste mögliche Anzahl an Strukturbäumen entfernt werden müssen. Abgesehen davon bleibt die Vegetationsstruktur erhalten. Durch die veränderte Laufentwicklung können sich im Gewässer und in den Ufer- und Vorlandbereichen entsprechend autotypische Vegetationsstrukturen entwickeln.

In Abschnitt 3 wird im direkten Umfeld der neuen Gewässertrasse die Entwicklung von Waldflächen vorgesehen. Im nördlichen Teilbereich werden extensive Grünlandflächen angelegt.

Für die teil- und vollverfüllten Ausbauprofile der Erft wird eine sukzessive Gehölzentwicklung vorgesehen.

4.3 Vorhandene bauliche Anlagen

Die baulichen Anlagen im Bereich des Gewässers sind in Kapitel 2.2.7 näher beschrieben.

Erft

Alle fünf Brückenbauwerke der Erft im Planungsraum werden keinen Veränderungen unterzogen.

Für die Gestaltung der Gewässerdurchgängigkeit ist es notwendig, die Bauwerksituation mit der Wehranlage und der Wegeverbindung an Wehranlage Kottmann umzugestalten. Zur Aufrechterhaltung der Zuwegung des privaten Grundstücks zwischen Erft und Mühlenarm ist ein neues Brückenbauwerk erforderlich. Dieses wird sich an der gleichen Stelle wie die bestehende Bauwerksituation befinden. Die Wehranlage an Station 15+653 der Erft wird zurückgebaut.

Mühlengraben

Die Wehranlage im Mühlengraben an Station 0+200 des Grabens bleibt bestehen. Die Funktion des Wehrbauwerkes für den Betrieb und die Regulierung von Hochwasserabflüssen mit Einfluss auf die Gebäudestruktur der Mühle Kottman bleibt erhalten.

Wevelinghovener Entwässerungsgraben

Alle vorhandenen Durchlässe am Wevelinghovener Entwässerungsgraben sowie an die Anbindung an die Erft bleiben bestehen.

Beesterkampgraben

Innerhalb der zu verfüllenden Strecke des Beesterkampgrabens von Station 16+600 der Erft bis zur Kreuzung der Neutrassierung auf einer Länge von rd. 270 m befindet sich ein Durchlass an Station 2+270 des Grabens. Dieser wird im Zuge der Verfüllung zurückgebaut.

Wegebeziehungen

Der betroffene Forst- und Wirtschaftsweg (Verlängerung der Straße „Im Türling“) bleibt erhalten. Die beiden Unterbrechungen des Wirtschaftsweges durch die Neutrassierung in Abschnitt 2 werden durch Furten für den Forstverkehr durchgängig gestaltet.

Für die weiteren Unterbrechungen durch die Neutrassierung am vorhandenen Unterhaltungsweg im linken Ufer, der auch als Fuß- und Radweg genutzt wird, werden neue Brückenbauwerke vorgesehen.

4.4 Geplante bauliche Anlagen

Erft

An der Erft sind drei neue Brückenbauwerke erforderlich. Brückenbauwerk Nr. 01 und Nr. 02 sind neue Brückenbauwerke zur Aufrechterhaltung der bestehenden Wegebeziehungen des erftbegleitenden Fuß- und Radweges. Brückenbauwerk Nr. 3 ist eine Ersatzneubau für die Brückenfunktion der Wehranlage Kottmann.

Die Lage der neuen Brückenbauwerke Nr. 01 und Nr. 02 an der Erft befindet sich jeweils an den Übergängen vom bestehenden Ausbauprofil zu der Neutrassierung bei Station 16+697 (Brücke Nr. 01) und Station 16+400 (Brücke Nr. 02). Beide Brückenbauwerke haben die gleiche Konstruktion und werden als Nutzung für Unterhaltungsfahrzeuge bis 5 t und für den Fuß- und Radverkehr vorgesehen.

Die Brücken werden als Stahlkonstruktion mit einer lichten Länge von 19,3 m und einer Gesamtbreite von 4,0 m gestaltet. Es werden Stahlgeländer mit einer Höhe von 1,30 m ausgebildet. Die Widerlager der Brücke bestehen aus Bohrpfählen mit Stahlbetonkopflagerbalken mit Aufnahme der Auflager. Das Freibord bei beiden Brücken liegt bei einem Abflussereignis von HQ_{100} bei 0,50 m. Die endgültigen und erforderlichen Abmessungen für das Tragsystem der Brücke und der Fundamente sind in einem ergänzenden statischen Fachgutachten zu ermitteln.

An Stelle des vorhandenen Wehrbauwerks Kottmann an Station 15+653 der Erft ist ein neues Brückenbauwerk als Brückenneubau Nr. 03 an gleicher Position erforderlich. Die Brückenkonstruktion wird als befahrbare Brücke für Unterhaltungsfahrzeuge bis 12 t ausgelegt. Die hauptsächliche Nutzung erfolgt hier durch die Anlieger der Flächen zwischen der Erft und dem Mühlengraben.

Die Brücke wird als Stahlkonstruktion mit einer lichten Länge von 13,0 m und einer Gesamtbreite von 4,0 m gestaltet. Es werden Stahlgeländer mit einer Höhe von 1,30 m ausgebildet. Die Widerlager der Brücke bestehen aus Bohrpfählen mit Stahlbetonkopflagerbalken mit Aufnahme der Auflager. Die Brücke hat eine Konstruktionsunterkante von 48,65 mNHN. Das Freibord bei einem Abflussereignis von HQ_{100} liegt bei 0,75 m. Damit treten zum **Ist-Zustand** keine Veränderungen der Überschwemmungsflächen aus. Die endgültigen und erforderlichen Abmessungen für das Tragsystem der Brücke und der Fundamente sind in einem ergänzenden statischen Fachgutachten zu ermitteln.

Dükerung an Brückenbauwerk Nr. 02

Am Standort von Brückenbauwerk Nr. 02 verläuft im linken Uferbereich des Unterhaltungsweges eine Fernmeldeleitung der Telekom. Bedingt durch die Neutrassierung der Erft und durch das neue Brückenbauwerk ist eine Umverlegung der Fernmeldeleitung erforderlich. Die Umverlegung erfolgt als Dükerung unter dem neuen Gewässerverlauf der Erft. Hierbei wird die Fernmeldeleitung mittels eines Schutzrohres mit einem Abstand von rd. 1,50 m zur neuen Sohle und Böschung der Erft als Dükerung ausgebildet. Zur Sicherung der Sohle und der Böschung wird hier eine Wasserbausteinschüttung mit einer Schichtdicke von 0,50 m vorgesehen.

Furten am Wirtschaftsweg

Für die beiden Unterbrechungen des Forst- und Wirtschaftswegs (Verlängerung der Straße „im Türling“) durch die Neutrassierung in Abschnitt 2

werden zwei Furten (s. Abbildung 36) angelegt. Diese werden zu jeder Seite der Furt mit einer Länge von rd. 50 m und einem Gefälle von rd. 6 % ausgeführt. Im Bereich der Furten wird die Sohle und Böschung der Neutrassierung mit einer Wasserbausteinpflasterung gesichert. Die Fahrbahnbreite beträgt 3,50 m mit einem seitlichen Bankett von mind. 0,50 m und einer Entwässerungsmulde.

Löschwasserversorgung Mühle Kottmann/Mühlengraben

Für die Erhaltung der Löschwasserversorgung wurden verschiedene Lösungsansätze verfolgt. Die folgende Beschreibung stellt eine vorgesehene Lösung für die Sicherstellung der Löschwasserversorgung dar.

Für die Sicherung der Löschwasserversorgung der Mühle Kottmann ist eine Veränderung des Wasserzustroms für die endlose Wasserversorgung der Feuerlöschanlage vorgesehen. Hierbei findet eine Hebung des Wassers aus der Erft im Bereich der Station 15+550 unmittelbar an der Mühle Kottmann statt. Die Hebung erfolgt mit einer Pumpstation. Die Pumpstation wird in Nähe des heutigen Zuflusses zur Löschwasserversorgung vorgesehen. (s. Anlage 6.6). Für die Andienung und Unterhaltung der Pumpstation ist eine Plattform angedacht, mit der die Zugänglichkeit zu der Pumpstation gegeben ist. Die Plattform ist ca. 6,75 m lang. Die Gründung der Plattform erfolgt mit eingebohrten Stahlträgern in den Untergrund. Darauf befindet sich eine Stahlträgerkonstruktion mit einem Gittersteg und Geländer. Der Gittersteg hat eine Breite von rd. 2,0 m. Die Pumpstation ist für die Ausfallsicherheit mit zwei Pumpen ausgestattet und befindet sich am Ende unterhalb des Steges. Der Zufluss zur Pumpstation ist in Fließrichtung der Erft ausgerichtet und wird mit einem Rechen geschützt. Der Rechen besteht aus einem Grob- und Feinrechen. Die Pumpstation ist zum Schutz in einem Stahlbetonbauwerk eingelassen. Der Durchmesser der Pumpstation beträgt 2,0 m. Mittels eines Rohrsystems wird das Wasser in einen Zwischenspeicher hochgepumpt. Der Zwischenspeicher befindet sich innerhalb der Mühle Kottmann im Bauwerksbereich der ehemaligen Wasserkraftanlage, wo heute auch die Wasserentnahme der Löschwasserversorgung erfolgt. Der Zwischenspeicher ist dauerhaft befüllt. Der Füllstand wird über eine Schwimmersteuerung kontinuierlich überwacht. Sobald der Wasserstand im Zwischenspeicher sinkt, springen die Pumpen an und fördern Wasser bis zum Erreichen des erforderlichen Füllstandes. In Betrieb erfolgt ein dauerhafter Pumpvorgang. Somit wird eine dauerhafte Löschwasserversorgung sichergestellt.

Durch diese Vorgehensweise können die Rahmenbedingungen zur Wasserversorgung von 250 m³ für 90 min sichergestellt werden.

4.5 Geländegestaltung

Die bei der Anlage des neuen Flusslaufs anfallenden Böden sollen innerhalb des Planungsraums einer Wiederverwendung zugeführt werden, um die Bodenfunktionalität zu erhalten.

Hierfür werden Geländemodellierungen vorgenommen, die auch der Besucherlenkung und Erlebbarkeit der Maßnahme dienen.

Die Renaturierung der Erft ermöglicht die Reaktivierung von Überschwemmungsflächen in der Aue, kleinräumig auch bereits bei ökologisch wirksamen kleinen Hochwasserjährlichkeiten. Durch die veränderten Gewässer- und Geländebeziehungen verändern sich auch die Überschwemmungsflächen. Durch diese Veränderungen sind Maßnahmen erforderlich, die den bestehenden Hochwasserschutz nicht verschlechtern. Diese Maßnahmen orientieren sich an der ermittelten Fläche des HQ₁₀₀-Überschwemmungsszenarios (s. Abbildung 40 und s. Abbildung 41). Die Maßnahmen sind punktuell und kleinräumig angelegt. Damit werden zusätzliche Überschwemmungsflächen und Retentionsvolumina geschaffen.

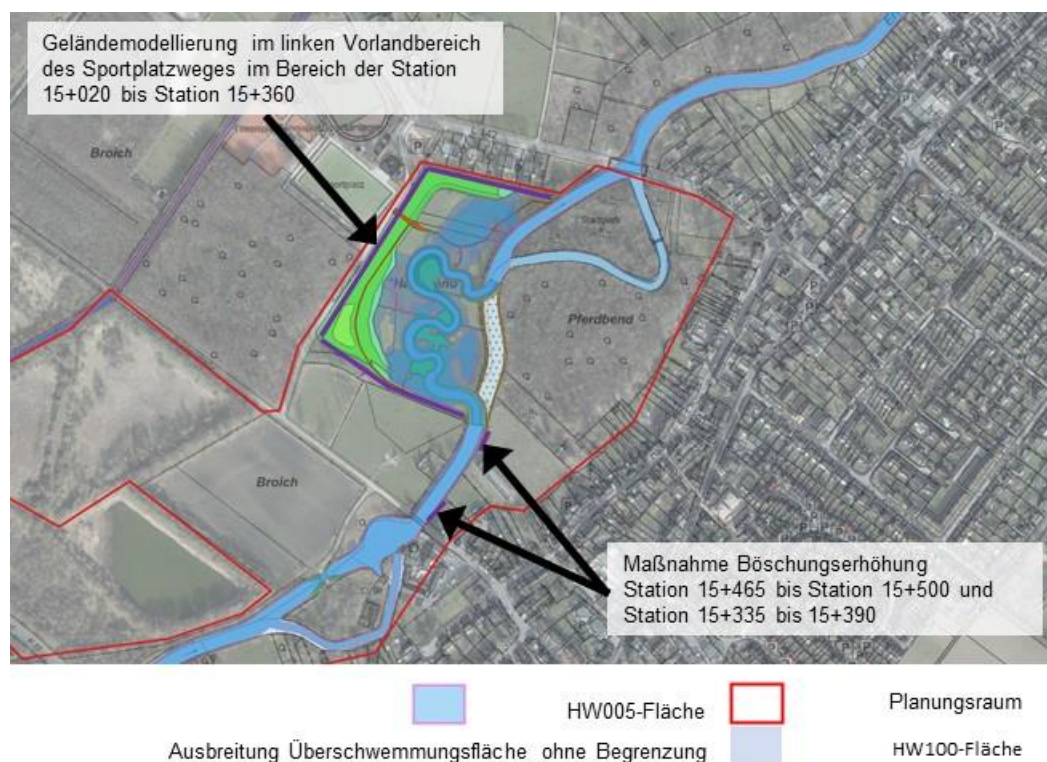


Abbildung 40: Geländegestaltung (s. Anlage 3.1)

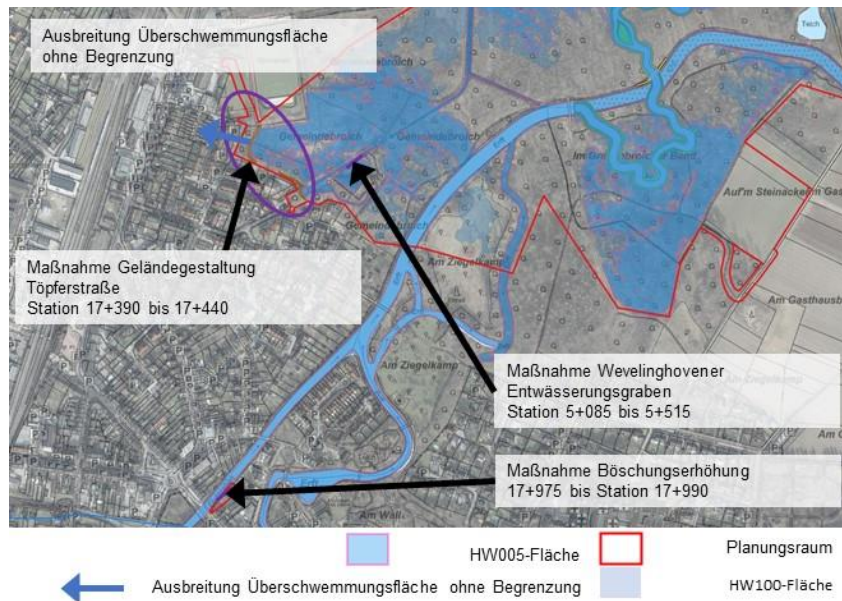


Abbildung 41: Geländegestaltung (s. Anlage 3.3)

Hierzu sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Geländemodellierung im linken Vorlandbereich des Sportplatzweges im Bereich der Station 15+020 bis Station 15+360 (Abschnitt 3 der Neutrassierung) (s Anlage 3.1)
- Maßnahme Station 15+465 bis Station 15+500 und Station 15+335 bis 15+390 der Erft, Böschungserhöhung am rechten Ufer um 20 cm (s. Anlage 3.1)
- Maßnahme Station 17+975 bis Station 17+990 der Erft, Böschungserhöhung am rechten Ufer um 20 cm (s. Anlage 3.3)
- Maßnahme Station 5+085 bis 5+515 des Wevelinghovener Entwässerungsgraben, Böschungserhöhung am rechten Ufer um 20 cm Regenrückhaltebecken „Feilenhauer Straße“ (s. Anlage 3.3)
- Geländegestaltung im linken Vorlandbereich der Töpferstraße im Bereich der Station 17+390 bis Station 17+440 – Töpferstraße (s. Anlage 3.3)

Geländemodellierung im linken Vorlandbereich des Sportplatzweges im Bereich der Station 15+020 bis Station 15+360 (Abschnitt 3 der Neutrassierung)

Die bei der Renaturierung anfallenden Böden sollen innerhalb des Planungsraums belassen werden, um die Bodenfunktionen weiterhin zu erhalten. Dafür erfolgt im Planungsabschnitt 3 eine Geländemodellierung.

Der Boden wird zur Herstellung eines Hochufers mit Aussichtsplateau verwendet, das sich organisch in die Landschaft einfügt.

Der bestehende parallele Uferweg wird auf und entlang der Geländegestaltung weitergeführt und somit erhalten. Durch den neuen Verlauf ergibt sich eine erhöhte Sichtposition und es erfolgt damit eine gezielte Besucherlenkung in diesem Abschnitt.

Der nördliche Abschnitt dieser Geländemodellierung hat eine Länge von rd. 160 m mit einer Breite von 6,00 m bis 25,00 m. Die Oberkante liegt hier bei max. 1,0 m über dem Gelände.

In geschwungener Form wird die Geländemodellierung hier weiter in südwestlicher Richtung parallel zum Sportplatzweg auf einer Länge von rd. 250 m weitergeführt. Die Breite beträgt hier 28,0 m bis 65,0 m. Die Höhe variiert hier von 1,00 m bis 2,10 m.

Den Abschluss bildet die Weiterführung der Geländemodellierung vom Sportplatzweg in südöstlicher Richtung zur Erft hin. Hier erfolgt der Übergang von der breiten Geländegestaltung am Sportplatzweg zu einer schmaleren Geländegestaltung mit einer Breite von 6,00 m. Die Länge beträgt hier rd. 210 m. Die Oberkante der Geländemodellierung liegt hier auch wieder bei rd. 1,0 m.

Das Hochufer arrondiert zudem auch die neu geschaffenen Überschwemmungsflächen in der Aue und sichert somit auch die nördliche Wohnbebauung

In Abbildung 42 ist die Lage die Geländegestaltung dargestellt.



Abbildung 42: Geländemodellierung im linken Vorlandbereich des Sportplatzweges

Maßnahme Station 15+465 bis Station 15+500 und Station 15+335 bis 15+390 der Erft, Böschungserhöhung am rechten Ufer um 20 cm

Um den bestehenden Hochwasserschutz beizubehalten, werden in diesen Bereichen kleinere Maßnahmen erforderlich. Im Bereich von Station 15+465 bis 15+500 wird die Böschung um 20 cm erhöht. Die Verfüllung des heutigen Erftlaufs in Abschnitt 3 wird ins Oberwasser von Station 15+335 bis Station 15+390 ausgezogen. Auch hier wird die Böschung um 20 cm erhöht.

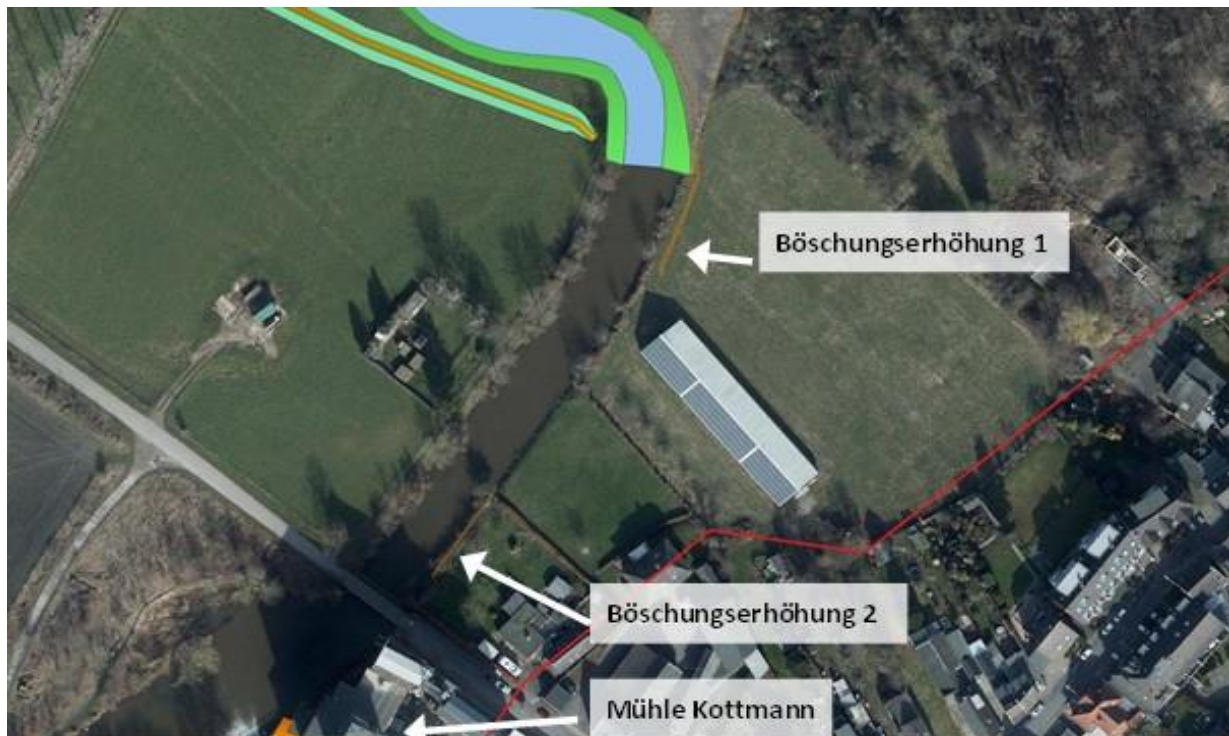


Abbildung 43: Böschungsgestaltung Station 15+465 bis Station 15+500 und Station 15+335 bis 15+390

Maßnahme Station 17+975 bis Station 17+990 der Erft

Bei dieser Maßnahme wird zum Schutz vor hohen Wasserständen bei Hochwasserabflüssen (HQ_{100}) das bestehende Ufer in Form einer Palisadenwand um 20 cm erhöht. Diese Maßnahme ist erforderlich, daher sich hier eine lokale Tieflage befindet. Zur Vermeidung der Verschlechterung der Bestandsituation wird diese Maßnahme vorgesehen.

Maßnahme Station 5+085 bis 5+515 des Wevelinghovener Entwässerungsgraben (RRB Feilenhauer Straße)

Die Böschung zwischen dem Wevelinghovener Entwässerungsgraben und dem RRB Feilenhauer Straße weist eine lokale Tieflage auf. Um ein Einströmen von Wasser bei einem HQ_{100} zu vermeiden, wird die vorhandene Erdböschung auf einer Länge von 30 m um 20 cm angehoben.

Geländegestaltung im linken Vorlandbereich Station 17+390 bis Station 17+440 – Töpferstraße

Die Aktivierung zusätzlichen Retentionsvolumens erfordert in diesem Bereich eine lokale Geländeanpassung im Bereich der Töpferstraße. Hier werden zwei lokale Geländetieflagen erhöht, um eine Beeinträchtigung der Wohnbebauung zu verhindern.

Die beiden Maßnahmen zur Geländeanpassung liegen zwischen der Erft und dem linksseitig der Erft (in Fließrichtung) gelegenen Fußballfeld des Grevenbroicher Stadtteils Noithausen. Geländegestaltung 1 liegt angrenzend an das Fußballfeld und schützt die Siedlungslage nach Westen hin. Sie weist eine Länge von 75 m auf, hat eine maximale Breite von 6,0 m und eine mittlere Höhe von 0,80 m. Geländegestaltung 2 liegt am Ende des Wevelinghovener Entwässerungsgrabens westlich der Zuleitung zum Regenrückhaltebecken „Feilenhauer Straße“. Durch die Maßnahme erfolgt der Schutz der Siedlungslage nach Südwesten hin. Geländegestaltung 2 ist 70 m lang. Abbildung 44 stellt die Lage der beiden Geländegestaltungen dar.

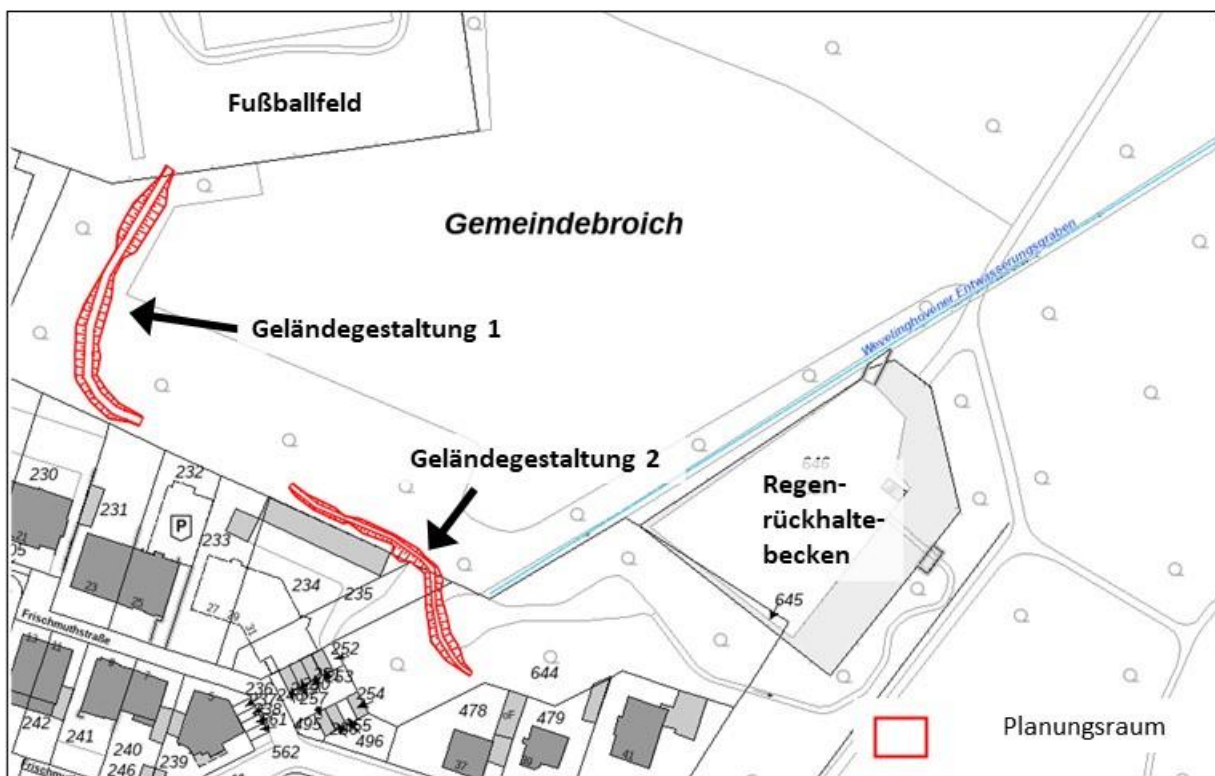


Abbildung 44: Geländegestaltung im linken Vorlandbereich der Töpferstraße

5 Hydraulische Berechnungen

Die detaillierten Beschreibungen zur Modelltechnik, zum Berechnungsverfahren und den Ergebnissen sind in Heft 2 (Hydraulische 2D-Modellierungen) zusammengestellt und erläutert.

5.1 Berechnungsgrundlagen (Zusammenfassung)

Grundlage der hydronumerischen Modellierungen war ein 2-dimensionales Modell auf der Basis von HYDRO_AS-2D (Version 5.0.2), das für die Bearbeitung vom Erftverband zur Verfügung gestellt wurde. Das übergebene Modell ist ein Teilmodell des kompletten 2D-Modells der Erft.

Das Modell deckt den Abschnitt der Erft mit ihren Vorländern von Station 20+150 (unterhalb der Bundesstraße 59) bis Station 13+000 (nördlich Wevelinghoven) ab. Das bereitgestellte Modell bildet den heutigen Zustand des Gewässersystems der Erft mit ihren Bauwerken (Wehranlagen) und Nebengewässern ab. Die Fließwiderstände werden im Modell über den k_{st} -Wert nach Manning Strickler abgebildet. Der Flussschlauch der Erft ist dabei mit $k_{st} 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ und die Böschung mit $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ abgebildet.

Weiterhin wurden die Modelldaten durch die Detailierung (Vermessung Erft, Modelldaten 1D-Modell Jabron, lokale Einzelvermessung) zur Abbildung des Ist-Zustandes fortgeschrieben.

Zur Plausibilisierung des Teilmodells wurden die Berechnungen des Ist-Zustands des Teilmodells mit denen des Gesamtmodells abgeglichen. Die Ergebnisse waren übereinstimmend, so dass das Teilmodell für die weiteren Planungsschritte verwendet werden konnte.

Im Nachgang der Erstellung des Ist-Modells erfolgte die Iteration der Entwurfsituation bis hin zur Vorzugsvariante.

Aus der Modellierung der Vorzugsvariante erfolgte wiederum die Berechnung der Auswirkungen auf das Umfeld.

5.2 Hydraulische Ergebnisse

Wasserspiegellagen

Die Lage der Wasserspiegel MQ_{oS} , MQ_{ist} , $Q300_{oS}$, $Q300_{ist}$, HQ_1 , HQ_5 und HQ_{100} ist in den Längsschnitten (s. Anlage 4.1 bis 4.5) wiedergegeben.

Tabelle 5 zeigt die Wasserspiegellagen bei HQ_{100} im Bereich der Brückenbauwerke mit dem sich einstellenden Freibord.

Tabelle 5: Ergebnisse Wasserspiegellagen und Brückenbauwerke

Bauwerk	UK Brücke [mNHN]	HW100 [mNHN]	Freibord [m]
Brückenbauwerk Wirtschaftsweg Station 17+125	49,81	48,93	0,88
Brückenbauwerk Nr. 01	49,32	48,81	0,51
Brückenbauwerk Nr. 02	48,74	48,19	0,55
Rohrbrücke 16+126	50,98	48,06	2,92
Brücke K10 16+000	52,03	47,98	4,05
Brückenbauwerk Nr. 03	48,82	47,90	0,92
Brückenbauwerk Brückenstraße Station 15+507	48,97	47,90	1,07
Brücke L142 Hemmendener Weg	47,62	46,68	0,94

Für bekannte Einleitungen wurden keine Veränderungen festgestellt, da diese bekannten Einleitungen bereits ab HQ_1 gegen drückendes Wasser gesichert sind.

Gemäß der hydraulischen Berechnungen werden bei niedrigen Abflussverhältnissen MNQ_{ist} variierende Wassertiefen in Höhe von 0,63 m bis 1,24 m und bei MNQ_{oS} in Höhe von 0,25 m bis 0,50 m für den Gewässerabschnitt 1 und 2 erreicht. Für den Gewässerabschnitt 3 liegen die Wassertiefen für MNQ_{oS} zwischen 0,82 m und 1,25 m und für MNQ_{ist} zwischen 1,10 m und 1,45 m. Entsprechend sind auch bei den künftig niedrigen Abflussmengen ausreichende Wassertiefen vorhanden..

In den Gewässerabschnitten 1 und 2 erfolgen Ausuferungen in die Primäraue beginnend ab dem Abflussereignis Q_{300oS} . Hier werden einzelne Teilflächen überflutet. Für das Abflussereignis Q_{300iS} wird die Primäraue in diesem Abschnitt flächenhaft in Bereichen links und rechts der Erft geflutet. Für das Abflussereignis HQ_1 werden Flächen links und rechts der Erft großflächig überströmt.



Abbildung 45: Ausuferungen Gewässerabschnitt 1 und 2

In Abschnitt 3 erfolgen keine Ausuferungen bei $Q_{300\text{ist}}$ und $Q_{300\text{oS}}$ in die Primäraue. Ab dem Abflussereignis HQ_1 beginnt die Überschwemmung der Primäraue. Zur Verbesserung der Überflutungsdynamik wurden im Gewässerabschnitt 3 Sekundärauenflächen geschaffen. Diese Ersatzauen werden regelmäßig ab $Q_{300\text{ist}}$ überflutet. Für das Abflussspektrum ab $Q_{300\text{oS}}$ erfolgen geringfügige Ausuferungen, hier erfolgt dann die Überflutungsdynamik ab dem Abflussereignis $Q_{300\text{oS}}$.



Abbildung 46: Ausuferungen Gewässerabschnitt 3

Für ein 5-jährliches Abflussereignis erfolgt in den Gewässerabschnitten 1 bis 3 eine flächenhafte Überflutungsdynamik für die Primär- und Sekundärauen.

Für das 100-jährliche Abflussereignis werden Wassertiefen im Gewässerlauf bis 2,20 m im Gewässerabschnitt 1 und 2 sowie 2,45 m im Gewässerabschnitt 3 erreicht. Im Vorland variieren die Wassertiefen von 0,01 m bis 0,60 m. Lokal können diese auch bis 0,95 m tief sein. Im Mittel stellen sich Wassertiefen von 0,25 m ein. Wie im Kap. 0 beschrieben wurden punktuelle und kleinräumige Einzelmaßnahmen für den Hochwasserschutz erforderlich. Diese Maßnahmen dienen zur Vermeidung der Verschlechterung der Bestandssituation, die aus dem Abflussereignis HQ_{100} hervorgehen.

Durch die geplante Veränderung des Gewässerverlaufes der Erft erfolgt eine Vergrößerung der Überschwemmungsflächen und somit eine potentielle Volumenvergrößerung für große Wassermengen und damit eine Vergrößerung des Rückhaltevolumens. Die Volumenvergrößerung wurde durch den Vergleich zwischen Bestandsvolumen und Planungsvolumen berechnet. Wie im Heft 2 „Hydraulische 2D-Modellierungen“ im Kap. 3 beschrieben, ergibt sich im Gesamtergebnis für den Planzustand eine Vergrößerung des Rückhaltevolumens von 161.400 m³. Durch diese Aktivierung des Retentionsraums vergrößert sich der Rückhalteraum um das ca. Dreifache gegenüber dem heutigen Zustand.

Das teilverfüllte Ausbauprofil in Gewässerabschnitt 1 wird bis zu einem Abflussereignis MQ_{oS} nicht benetzt. Hier erfolgt die Benetzung ab Q_{300oS} . Die Wassertiefe beträgt für Q_{300oS} rd. 0,10 m. Für den teilverfüllten Abschnitt 2 erfolgt die Benetzung bei Abflussereignissen größer als Q_{300oS} . Beide teilverfüllten Abschnitte werden ab dem Abflussereignis MQ_{ist} beaufschlagt und es erfolgt eine Durchströmung als Flutmulde.

Sohlschubspannungen

Im Planungsbereich wird die Gewässersohle aus dem anstehenden Sohlsubstrat aus schluffigen und leitbildtypischen, sandigen, kiesigen Böden ausgebildet. Diese Sohlsubstrate weisen differenzierte erosionskritische Schubspannungen τ_{krit} auf. Für die Festlegung der Gestaltung der Gefälleverhältnisse ist die Betrachtung der kritischen Sohlschubspannung τ_{krit} für die bettbildenden Abflüsse Q_{300ist} , Q_{300oS} und HQ_1 (s. Abbildung 47 und Abbildung 48) wesentlich. Weiterhin sind die Auswirkungen der Hochwasserabflüsse, hier HQ_{100} , als Bemessungshochwasser auf das Gewässersystem erforderlich.

Als Sohlsubstrate stehen in der Erft größtenteils Auensedimente als feinsandige, tonige Schluffe sowie lokal Terrassensedimente mit stark kiesigen Sanden an.

Für Auensedimente ergeben sich die kritischen Sohlschubspannungen aus dem gemischtkörnigen Boden auf Grundlage der Körnungslinie aus Anhang 1 Kap. 6.3 mit Anlage 3.1 und 3.2 (ICG Ingenieure GmbH, 2022) zu;

- sandiger Schluff (80% Anteil Schluffkorn): $\tau_{krit} = 12 - 17 \text{ N/m}^2$
- kiesiger Sand ($d_m 0,1 \text{ mm}$): $\tau_{krit} = 2,5 - 3,9 \text{ N/m}^2$ (20% Feinkornanteil)

Daraus ergibt sich eine kritische Sohlschubspannung für die Auensedimente gemäß DIN19661 T2 zu $\tau_{krit,1} = 10,1 \text{ N/m}^2$ bis $\tau_{krit,1} = 14,4 \text{ N/m}^2$.

Für die Terrassensedimente ergeben sich folgende Anteile:

- Sandanteil mit $d_m 0,35 \text{ mm}$; $\tau_{krit,} = 2,5 - 4,0 \text{ N/m}^2$; 20%-Anteil
- Mittelkies mit $d_m 6 \text{ mm}$; $\tau_{krit,} = 7 - 8 \text{ N/m}^2$; 10%-Anteil
- Grobkies mit $d_m 30 \text{ mm}$; $\tau_{krit,} = 15 - 25 \text{ N/m}^2$; 70%-Anteil

Daraus ergibt sich eine kritische Sohlschubspannung für die Terrassensedimente gemäß DIN19661 T2 zu $\tau_{krit,2} = 11,7 \text{ N/m}^2$ bis $\tau_{krit,2} = 26,6 \text{ N/m}^2$.

Diese Ansätze werden für den Vergleich der hydraulischen Berechnungen des Entwurfes herangezogen. Danach wird das Erosionsverhalten abgeschätzt und bei Bedarf werden entsprechende Sicherungsmaßnahmen vorgesehen.

Für Q_{300oS} bis HQ_1 (bettbildender Abfluss) liegen die Sohlschubspannungen in der Neutrassierung in den Abschnitten 1 und 2 für Q_{300oS} bei 1 N/m^2 bis rd. 7 N/m^2 und für HQ_1 bei 1 N/m^2 bis 25 N/m^2 . Bei HQ_{100} stellen sich Sohlschubspannungen bis 115 N/m^2 ein.

Für den Gewässerabschnitt 3 erreichen die Sohlschubspannungen für Q_{300oS} 1 N/m^2 bis rd. 8 N/m^2 und für HQ_1 1 N/m^2 bis 100 N/m^2 . Wie Gewässerabschnitt 1 und 2 erreichen die Sohlschubspannungen hier auch Werte bis 115 N/m^2 .

In Abschnitt 3 wird es bei Q_{300oS} bis HQ_1 zu Erosions- und Sedimentationserscheinungen innerhalb der Gewässertrasse kommen, da die obere Substratschicht nicht immer ausreichend ist, um die kritischen Sohlschubspannungen des anstehenden Bodens aufzunehmen. Bedingt durch die variablen kritischen Schubspannungen und berechneten Sohlschubspannungen kommt es zu einer Gewässerdynamik innerhalb des Gewässerprofiles.

Im Übergang zwischen bestehendem Gewässerlauf und der Neutrassierung im ober- und unterwasserseitigen Anschluss sowie in den Abschnitten mit besonderen Fließverhältnissen, wie beispielsweise an den Brückenbauwerken, an Übergängen (z.B. teilverfülltes Ausbauprofil) zur Neutrassierung treten größere Sohlschubspannungen von über 25 N/m^2 auf. Weiterhin kommt es auf Abschnitten mit stärkerem Gefälle, zu größeren Sohlschubspannungen von über 25 N/m^2 . Hier erfolgen bei Bedarf Sicherungsmaßnahmen, wenn diese in Verbindung zu anderen Maßnahmen, wie der Sohlabdichtung, stehen.

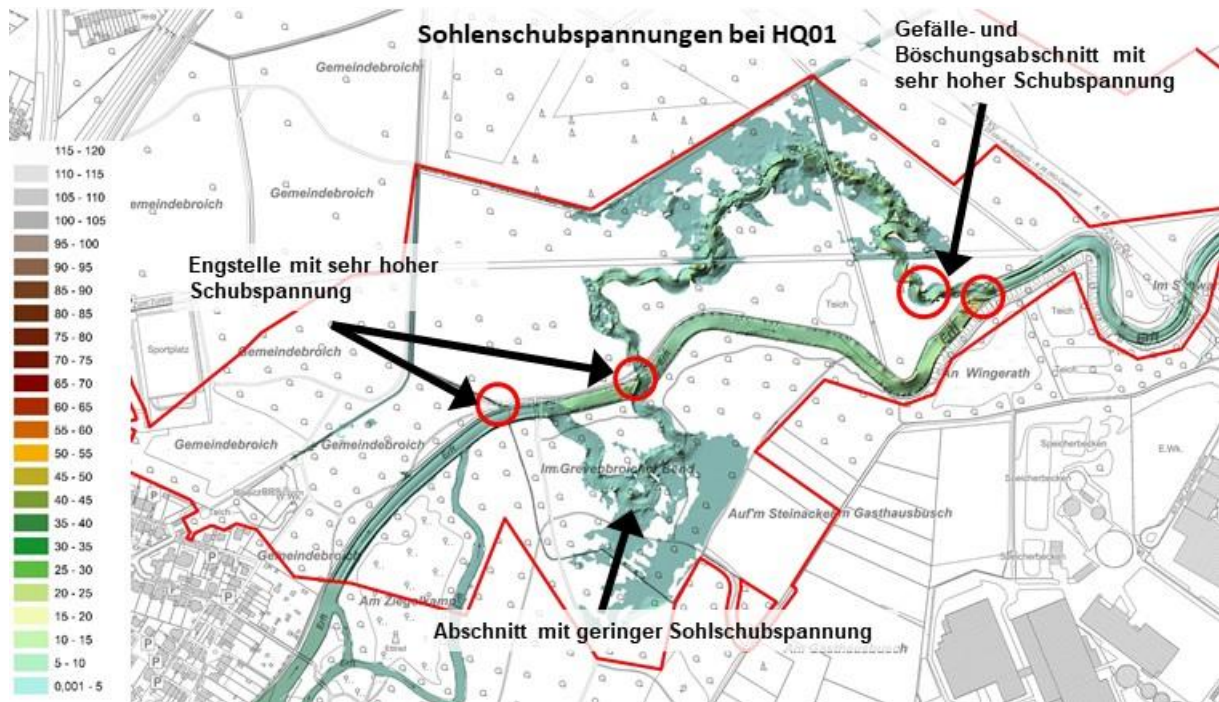


Abbildung 47: Sohlschubspannungen im Gewässerabschnitt 1 und 2 für HQ₁

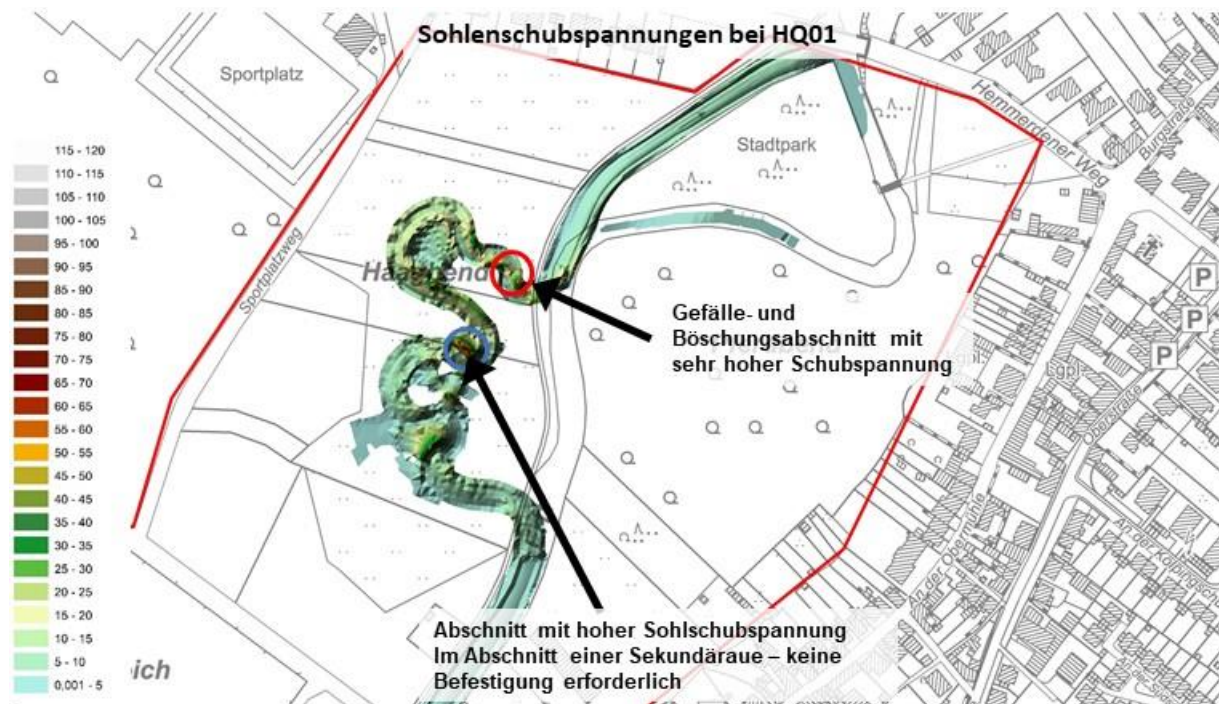


Abbildung 48: Sohlschubspannungen im Gewässerabschnitt 3 für HQ₁

Durch die Auswertung der Sohlschubspannungen wurden die Bereiche mit größeren kritischen Sohlschubspannungen ermittelt. Die Bereiche wurden geprüft. Wie in Abbildung 48 dargestellt, sind nicht in allen Bereichen mit erhöhten Sohlschubspannungen Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Für die Bereiche, in denen Sicherungsmaßnahmen erforderlich

sind, werden Wasserbausteinschüttungen mit Wasserbausteinen der Klasse LMB 5/40 und einer Mindestschüttdicke von 0,50 m vorgesehen.

Fließgeschwindigkeiten

Für Fließgewässer ist neben der Sohlschubspannung auch die kritische Fließgeschwindigkeit von besonderer Bedeutung. Sie ist definiert als Geschwindigkeit, bei der der Vorgang von Erosion und Sedimentation einsetzen oder enden. Die Grenzwerte für Erosion und Sedimentation liegen für sandige und gröbere Materialien relativ eng beieinander, so dass bereits bei geringen Geschwindigkeitsänderungen Erosion und Sedimentation rasch wechseln. Dieser Umstand bewirkt die räumlich und zeitlich stark wechselnden Gerinnebettformen und vergleichsweise kurze Transportstrecken für gröbere Partikel.

Wie bereits bei den kritischen Sohlschubspannungen festgestellt, liegen gemischtkörniger Boden mit feinsandigen, tonigen Schluffen und stark kiesigen Sande vor. Alle Sohlsubstrate weisen differenzierte, erosionskritische Geschwindigkeiten v_{krit} vor. Für die hier vorkommenden schluffigen Böden liegen diese bei 0,20 m/s bis 0,50 m/s und für die sandigen, kiesigen Abschnitte bei 0,80 m/s bis 1,5 m/s.

Die auftretenden kritischen Fließgeschwindigkeiten wurden aus den Ergebnissen der hydraulischen Berechnungen aus Heft 2 aus einem Spektrum der Abflüsse zwischen Q_{300s} und HQ_1 (s. Abbildung 49 und Abbildung 50) ermittelt. Die Berechnungen zeigen erwartungsgemäß schwankende Geschwindigkeiten. Überschreitungen der Grenzwerte treten an lokalen Engstellen (Brücken, Durchlässe, usw.) auf sowie an Sohlabschnitten mit Längsgefälle, die etwas steileres Gefälle aufweisen. Außerdem sind Überschreitungen der kritischen Fließgeschwindigkeiten vereinzelt auch an engeren Profilen festzustellen. Dabei werden die kritischen Fließgeschwindigkeiten nur bei den schluffigen Bodenabschnitten überschritten. Bei den sandigen kiesigen Abschnitten erfolgt dagegen keine Überschreitung. Hieraus ergibt sich, bezogen auf das Leitbild, eine laterale und talabwärts gerichtete Sedimentverlagerung mit Erosionen der Sohle sowie in Uferrichtung. Weiterhin ergibt sich damit eine überwiegend turbulent und schnell fließende Strömung, die sich mit längeren ruhig fließenden Abschnitten abwechselt. Die Betrachtungen zeigen weiter, dass die Geschwindigkeiten häufig größer als 0,3 m/s sind. Abschnitte mit Geschwindigkeiten unter 0,30 m/s treten bei zukünftigen Abflussverhältnissen ohne Sumpfungswasser in gefällearmen Abschnitten auf.

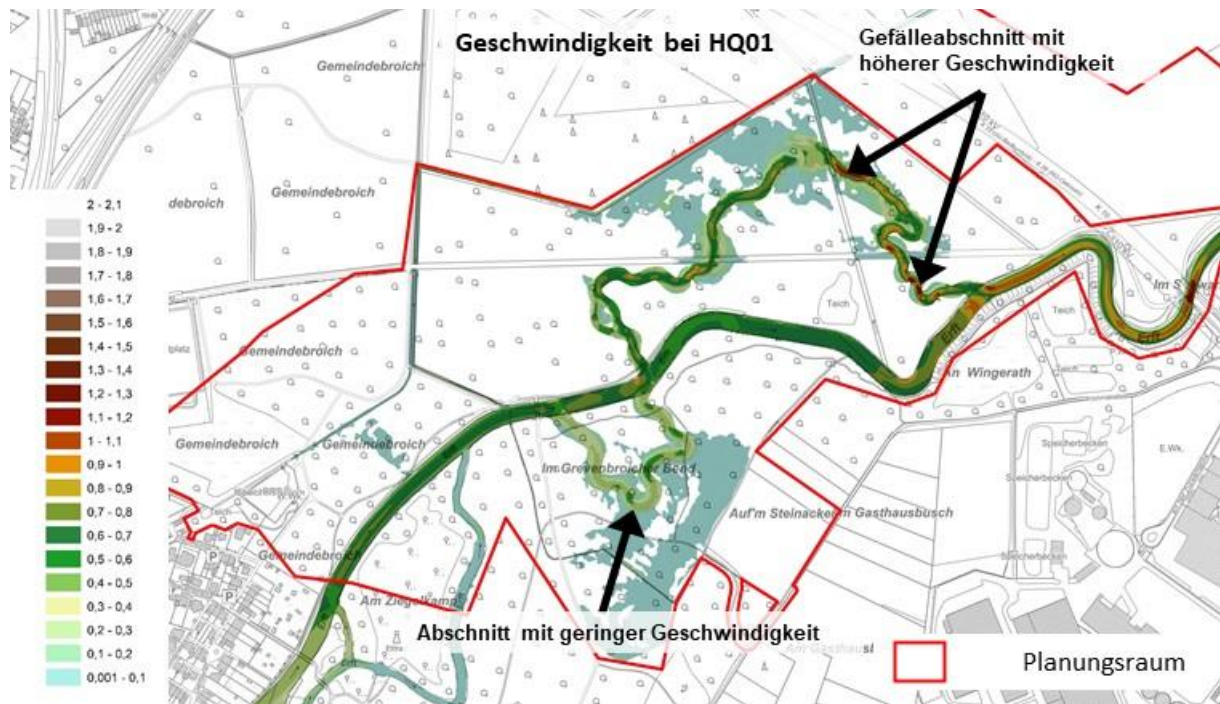


Abbildung 49: Geschwindigkeiten im Gewässerabschnitt 1 und 2 für HQ₁



Abbildung 50: Geschwindigkeiten im Gewässerabschnitt 3 für HQ₁

6 Grunderwerb

Die Flächen im südwestlichen Planungsraum für Abschnitt 1 rechtsseitig der Erft (in Fließrichtung) sind bereits im Besitz des Erftverbands. Die öffentlichen Flächen linksseitig der Erft für Abschnitt 2 sind im Besitz der Stadt Grevenbroich. Eine Vereinbarung mit der Stadt Grevenbroich zur Nutzung dieser Flächen für die Umsetzung der Maßnahmen für diesen Abschnitt ist bereits erfolgt.

Im Abschnitt 3 der Neutrassierung im nordöstlichen Planungsraum links der Erft befinden sich noch nicht alle Flächen im Eigentum des Erftverbands. Hier erfolgen fortlaufend die Grundstücksverhandlungen im Rahmen eines Flurbereinigungsverfahrens.

In Abbildung 51 sind die Eigentumsverhältnisse im Planungsraum dargestellt.

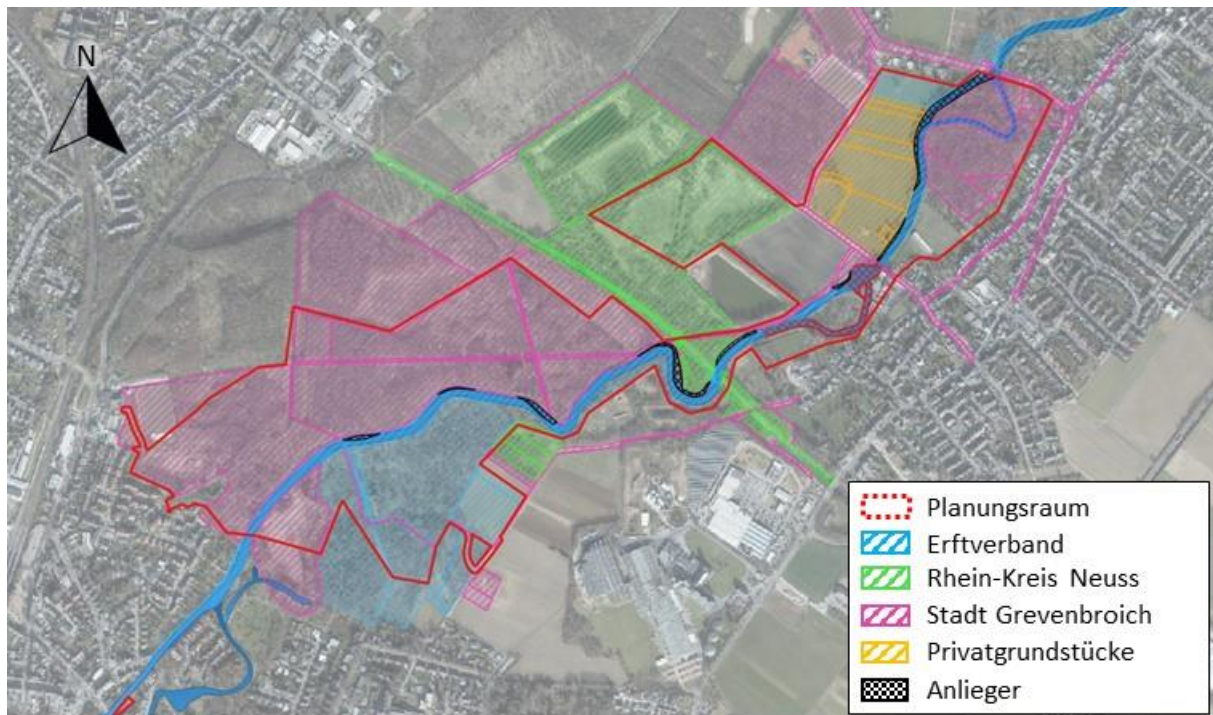


Abbildung 51: Darstellung der Eigentumsverhältnisse der Flächen im Planungsraum

Die Eigentumsverhältnisse zum Flurstücksverzeichnis sind in den Planunterlagen Anlage 7.1 bis Anlage 7.3 und Anhang 3 dargestellt.

7 Bodenmanagement

Der wesentliche Teil der Gewässerausbaumaßnahme besteht aus Erdarbeiten und Bodenbewegungen. Um die Bodenzusammensetzungen zu ermitteln, wurden Bodenschurfe und Rammkernsondierungen durchgeführt und analysiert. Die Ergebnisse sind als Anhang 1 (ICG Ingenieure GmbH, 2022) in Heft 1 den vorliegenden Genehmigungsunterlagen beigefügt.

7.1 Bodenabtrag

Der Bodenabtrag wurde anhand der geplanten Gewässergeometrien inkl. dem Gesamtausbau der Sohlabdichtungen ermittelt. Im Rahmen der geplanten Maßnahme werden insgesamt ca. 62.320 m³ Boden (inkl. Oberboden und Sohlabdichtung) bewegt. Dabei fallen anteilig ca. 13.900 m³ im Gewässerabschnitt 1, 25.000 m³ im Gewässerabschnitt 2 und 14.500 m³ im Gewässerabschnitt 3 als Bodenaushub (s. Tabelle 7 bis Tabelle 9) an.

Es ergibt sich ein Gesamtabtrag von ca. 62.320 m³, wobei 54.530 m³ aus der Gewässerneutralisierung und 7.790 m³ aus den Abdichtungsarbeiten anfallen.

Zur Differenzierung und entsprechend den Anforderungen gemäß DIN 18300 und DIN 18320 werden die Aushubmassen in vier Homogenbereiche aufgeteilt. Die Übersicht der Homogenbereiche ist Tabelle 6 zu entnehmen. Weiterhin erfolgt hier eine Zuordnung der Bodenbereiche zu den Ersatzbaustoffen und Materialklassen der Ersatzbaustoffverordnung.

Tabelle 6: Einteilung des Baugrunds

Schichteinheit	Homogenbereich DIN18300/DIN18320	ErsatzbaustoffV
Oberboden ERD - OB	ERD-OB	BM-3 BG-3
Schicht 1 - Auffüllung	ERD-A	BM-0* BG-0*
Schicht 2 - Auensedimente	ERD-B	BM-0* BG-0*
Schicht 3 - Terrassensedimente	ERD-C	BM-0 BG-0

Gemäß den Ergebnissen der Untersuchungen zur chemischen Beschaffenheit der Böden sind „Oberboden ERD-OB“, „Auensedimente ERD“ und „Terrassensedimente ERD-C“ in allen drei Gewässerabschnitten anzutreffen. Der Homogenbereich „Auffüllung ERD-A“ findet sich nur im Gewässerabschnitt 2.

Wie in Kap. 2.1.2 erläutert, wurden Überschreitungen der Vorsorgewerte für Schwermetalle für den vorhandenen Bodentyp Lehm/Schluff gemäß BBodSchV im Feststoff nahezu ausschließlich bei den Proben im Oberflächenbereich (Bereich 1: Tiefenbereich 0 bis etwa 15 cm und Bereich 2: Tiefenbereich etwa 10 bis 50 cm) ermittelt. Bei den Proben aus größerer Tiefe sind Überschreitungen der Vorsorgewerte seltener ermittelt worden (lediglich in je einem Schurf und einer Kleinrammbohrung). Es liegen dort Überschreitungen für die Schwermetalle Blei, Cadmium und Zink sowie seltener für Nickel und Chrom vor. (ICG Ingenieure GmbH, 2022)

Bei der detaillierten Überprüfung der Bodenproben gemäß Bundesbodenschutzgesetz wurden weiterhin die pH-Werte betrachtet. Hierbei wurde festgestellt, dass diese in den Bereichen des Waldes alle deutlich bei einem pH-Wert < 6 liegen und im Bereich der Wiesen stellenweise < 6 . Hier liegt der pH-Wert geringfügig unter dem Schwellenwert von 6. Daraus sind die Ergebnisse bezogen auf die Vorsorgewerte nicht nur an den Bodentyp Lehm/Schluff zu bewerten, sondern auch in Bezug auf die Schwellenwerte für den Bodentyp Sand zu prüfen. Es liegen weitere Überschreitungen für die Schwermetalle Blei, Cadmium und Zink sowie seltener für Nickel und Chrom auch im Unterboden vor.

Nach Vorabstimmung dieser Ergebnisse mit der oberen Bodenschutzbehörde (BzR Düsseldorf) und der unteren Bodenschutzbehörde (Rheinkreis Neuss) wurde die generelle Vorgehensweise im Hinblick auf das Bodenmanagement festgelegt. Folgende Ansätze werden verfolgt:

- In den neuen Gewässerabschnitten, die durch Waldbereiche verlaufen, ist die Streuschicht zusammen mit der oberen Bodenschicht vor Ort im Bereich der Waldabschnitte zur Verfüllung der Nebengewässer zu verwenden.
- Wiedereinbau des Unterbodens aus den neuen Gewässerabschnitten im Waldbereich für die Teilverfüllung
- Einbau von Unterboden aus den Waldabschnitten im Bereich des Abschnittes 3 (Wiesenfläche) erfolgt mit Bodenverbesserung mit Kalk, bedingt durch die niedrigen pH-Werte des Unterbodens aus dem Wald.
- Unterboden (Überschussboden aus Sohlabdichtung): hier sind Kiese und Sande der Kreislaufwirtschaft zuzuführen. Hierbei ist zu beachten, dass diese Böden vor Beginn und während der Baumaßnahme analytisch auf die Eignung überprüft werden.

7.2 Bodenauftrag

Im Rahmen der Baumaßnahme werden im Gewässerbereich gemäß der vorgesehenen Planung (Gestaltungsprinzipien) verschiedene Böden wiederverwendet. Diese werden wie folgt unterteilt und verwertet:

- Oberboden aus dem Waldbereich: Verfüllung von Nebengewässern
- Oberboden aus Wiesenbereich: Abdeckung Verfüllung Erft und Geländegestaltung
- Unterboden: Teilverfüllung des Ausbauprofils in allen Gewässerabschnitten
- Unterboden: Sohl- und Böschungsabdichtung als dichtende Bodenschicht (Auensedimente) und Substratschicht (Terrassensedimente)
- Unterboden: Geländemodellierung zur Vermeidung der Verschlechterung der Bestandsituation für den Hochwasserschutz für Siedlungsbereiche
- Unterboden: Geländegestaltung als Landschaftsmodellierung

Durch diese Vorgehensweise werden die Bodenfunktionen als Bestandteil des Naturhaushalts mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen sowie Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungsfunktionen als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers, nicht verschlechtert.

7.3 Massenbilanzierung

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Zusammenstellung der zu bewegendenden Bodenmassen, die sich unter Berücksichtigung des beschriebenen Bodenmanagementkonzepts für die jeweiligen Abschnitte ergeben.

Tabelle 7: Bodenmassenbewegungen im Gewässerabschnitt 1

Gewässerabschnitt 1	Aushub [m ³]	Verfüllung [m ³]	Abdichtung [m ³]	Sohlsubstrat [m ³]	Geländegestaltung [m ³]	Verwertung [m ³]
Oberboden ERD-OB	1.130					
Auffüllung ERD-A						
Auensedimente ERD-B	13.900	2.160	3.105		200	
Terrassensedimente ERD-C	4.955			1.840		3.105

Tabelle 8: Bodenmassenbewegungen im Gewässerabschnitt 2

Gewässerabschnitt 1	Aushub [m ³]	Verfüllung [m ³]	Abdichtung [m ³]	Sohlsubstrat [m ³]	Geländegestaltung [m ³]	Verwertung [m ³]
Oberboden ERD-OB	1.380	2.510				
Auffüllung ERD-A	4.000					
Auensedimente ERD-B	19.620	11.370	1.030			
Terrassensedimente ERD-C	1.645			612		1.033

Tabelle 9: Bodenmassenbewegungen im Gewässerabschnitt 3

Gewässerabschnitt 1	Aushub [m ³]	Verfüllung [m ³]	Abdichtung [m ³]	Sohlsubstrat [m ³]	Geländegestaltung [m ³]	Verwertung [m ³]
Oberboden ERD - OB	1.100	300			800	
Auffüllung ERD - A						
Auensedimente ERD - B	13.400	10.950	820		21.640	
Terrassensedimente ERD - C	1.190			370		820

Es ergibt sich ein Gesamtabtrag von ca. 62.320 m³, wobei 54.530 aus der Gewässerneutrassierung und 7.790 m³ aus den Abdichtungsarbeiten anfallen. Der Auftrag für Abdichtung, Sohlsubstrat und Geländegestaltung beträgt ca. 57.360 m³. 4.960 m³ (Kiese und Sande) werden der Kreislaufwirtschaft zugeführt und extern verwertet.

Die Verfüllung der Erft erfolgt soweit wie möglich mit der natürlichen Schichtenfolge. Das heißt, dass zuerst der Unterboden eingebaut wird. Der anfallende Oberboden wird in Gänze innerhalb der Baumaßnahme verwertet.

Durch die Maßnahme der Sohlabdichtung sind sandige, kiesige Bodenmaterialien abzutragen. Dieses Bodenmaterial entspricht nicht der Schichtenfolge in den Abschnitten mit Bodenauftrag für die Verfüllung und die Geländegestaltung. Dieser Boden wird extern verwertet.

Es ist kein zusätzlicher Boden für die Baumaßnahme anzuliefern.

8 Bauablauf / Baustellenlogistik

8.1 Baufeldvorbereitung

Für die Durchführung der Maßnahmen zur Neugestaltung der Erft sind verschiedene Arbeitsschritte zur Baufeldvorbereitung erforderlich.

Zur Baufeldvorbereitung gehören hier:

- Flächenrodungen und Baumfällungen
- Herstellen und Ertüchtigen von bestehenden Wegen und Baustraßen
- Rückbau von Anlagen und Bauwerken
- Einrichtung der Verkehrssicherung und Umleitungen
- Kampfmitteluntersuchungen
- Erschließung der Baustellen für die Herstellung von Bauwerken
- Herstellen der Baustelleneinrichtungsfläche (Sanitär- und Sozialcontainer für das Personal der bauausführenden Firma, Betankung etc.)
- Evtl. Reifenwaschanlage

8.2 Baustellenzufahrten

Die Baustellenzufahrten (s. Abbildung 52) erfolgen über öffentliche Straßen und bestehende Wirtschaftswege im nahen Umfeld der Maßnahmen.

Die Zuwegung des Gewässerabschnittes 1 erfolgt über die Kreisstraße K10 mit der Abfahrt zur Krummstraße in Wevelinghoven. Von dort wird der bestehende Wirtschaftsweg parallel zur Erft in Richtung Gewässerabschnitt 1 genutzt.

Die Zufahrt für den Gewässerabschnitt 2 erfolgt über die Dr.-Paul-Edelmannstraße (K22) in Grevenbroich am Sportplatz „Zum Türling“. Hier wird der weiterführende Forstweg in das Waldgebiet genutzt. Im Waldgebiet werden die bestehenden Forstwege genutzt. Diese Zuwegung wird auch für die Herstellung der Radwegebrücken Nr. 01 und Nr. 02 genutzt.

Für den Gewässerabschnitt 03 wird die Zufahrt über den Tribünenweg, K10 und über den verbundenen Wirtschaftsweg zur Brückenstraße in

Wevelinghoven genutzt. Diese Zufahrt wird auch für den Rückbau der Wehranlage Kottmann und den Ersatzbau der Brücke Nr. 03 verwendet.

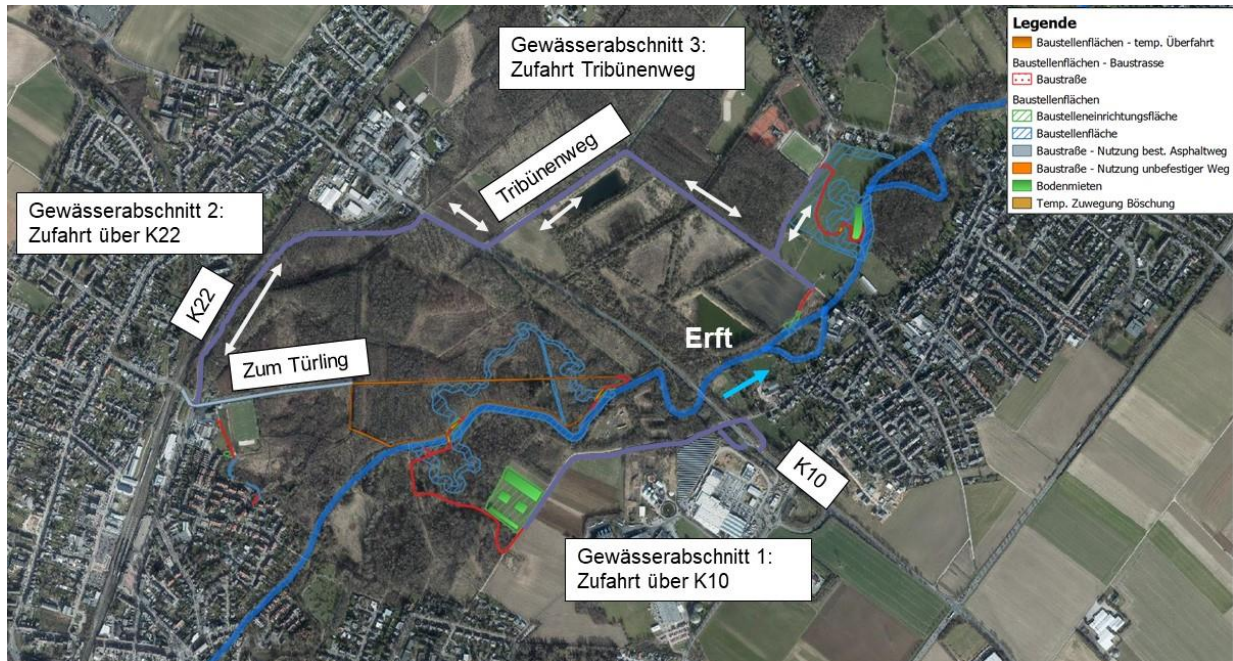


Abbildung 52: Baustellenzufahrten

8.3 Baustraßen

Die Arbeiten für die Renaturierung der Erft erfordern den Einsatz von schweren Baugeräten und hierfür geeignete Baustraßen.

Für die Durchführung der Arbeiten werden bestehende Wege weiter genutzt und diese für den Bedarf der Arbeiten ertüchtigt. Die Baustraßen sind in den Anlagen 3.1 bis 3.3 dargestellt

Bei Arbeiten im Gelände ist das Anlegen von Bauwegen erforderlich, da die Auensedimente eine geringe Tragfähigkeit und eine Bewegungsempfindlichkeit bei Einwirkung von dynamischen Lasten besitzen. Baustraßen sind daher möglichst vor Kopf herzustellen. Hierzu werden die gerodeten Flächen der Gewässerneutrassierung mitgenutzt.

Für den Baustraßenaufbau kann mineralisches Material (Schotter) verwendet werden, wobei bei einer geringen Tragfähigkeit des Untergrundes auch der Einbau von Geogittern zweckmäßig sein kann. Eine andere Möglichkeit Baustraßen zu errichten, besteht in der Verwendung mobiler Baustraßen-Elemente. Dieser Einsatz ist zweckmäßig insbesondere bei kurzen Bauzeiten, wie an den Brückenbaustellen für die Brücken Nr. 01 und Nr. 02.

8.4 Baustelleneinrichtungsflächen und Bodenlagerung

Die Baustelleneinrichtungsflächen sind in den Anlagen 3.1 bis 3.2 dargestellt.

Baustelleneinrichtungsflächen sind lokal an den Standorten der Brückenbauwerke Nr. 01 bis Nr. 03 und des Abbruchs der Wehranlage Kottmann (W8) vorgesehen. Für die Gewässerarbeiten in Abschnitt 1 und 2 ist eine zentrale Baustelleneinrichtung im Bereich von Gewässerabschnitt 1 vorgesehen. Für den Gewässerabschnitt 3 wird die Baustelleneinrichtung an der Wehranlage Kottmann genutzt.

Im Rahmen der Baumaßnahme ist der Einbau von Bodenersatzmaterial zum Beispiel für die temporäre Befestigung von Arbeitsflächen für schweres Gerät vorgesehen. Die Anforderungen an zu verwendende Bodenersatzmaterialien ergeben sich aus dem Einbauort und der dort von dem Material zu erfüllenden Funktion. I. d. R. wird Bodenersatzmaterial lagenweise und verdichtet eingebaut. Das Bodenersatzmaterial muss hinreichend tragfähig, verdichtbar, volumenbeständig, filterstabil und umweltverträglich sein.

Zwischenlagerflächen wurden dort vorgesehen, wo eine gute Anbindung des Baustellenverkehrs möglich ist, der Untergrund eine möglichst hohe Tragfähigkeit aufweist und Schutzgüter möglichst wenig beeinträchtigt werden. Zu vermeiden ist das Anlegen von Zwischenlagerflächen in Bereichen, die dauerhaft oder zeitweise vernässt sind. Zwischenlagerflächen werden im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen hergerichtet und der zu lagernde Boden in Mieten aufgeschichtet. Die Aufstandsflächen der Bodenmieten werden mit Geotextil abgedeckt. Die Höhe der Mieten wird auf rd. 4,0 m für mineralische Böden und 2,0 m für Oberboden begrenzt. Bei der Zwischenlagerung ist zu beachten, dass Bodenmieten so angelegt werden, dass das Eindringen von Niederschlagswasser verhindert und das Austreten von Wasser, das im Aushubboden enthalten ist, möglich ist. Zu diesem Zweck sind die Oberflächen von Bodenmieten in geeigneter Weise zu profilieren und glatt abzuziehen und ggf. mit Folien für die gesamte Dauer der Zwischenlagerung abzudecken. Bodenmieten werden nicht in abflusslosen Mulden angelegt. Für Oberbodenmieten gelten gesonderte Anforderungen (Höhenbegrenzung auf 2,0 m, Trapezform, Oberflächen mit einer Baggerschaufel leicht andrücken, Begrünung bei längerer Liegezeit, keine Abdeckung mit Folien etc.). Die Zwischenlagerung von Aushubböden erfolgt getrennt nach Qualitäten, insbesondere die für den Wiedereinbau vorgesehenen Böden werden gesondert zwischengelagert. Durch ausreichenden Abstand der Bodenmieten wird sichergestellt, dass es nicht zu einer Vermischung unterschiedlicher Böden im Bereich des Mietenfußes kommt. Es dürfen keine wassergesättigten Böden in Mieten gelagert werden und das Befahren von Bodenmieten ist zu vermeiden.

Die Aushubböden sind so zu lösen, zu fördern, zu laden und zwischenzulagern, dass sich die erdbautechnischen Eigenschaften nicht verschlechtern und ihre Einbaubarkeit erhalten bleibt.

Die Baustelleneinrichtungsflächen mit den genannten Zwischenlagern sind in den Lageplänen dargestellt. Der Bodentransport wird über die im Eingriffsbereich vorgesehenen Baustraßen abgewickelt.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen ergibt sich eine deutliche Minimierung des Eingriffs in den Boden, indem u. a. die für die Maßnahme benötigten Einbaumassen ausschließlich aus der Maßnahme selbst gewonnen werden. Die Abfuhr und externe Verwertung von Böden wird so minimiert. Weiterhin ist es durch separate Baustelleneinrichtungsflächen in den Abschnitten möglich, die Einbaumassen nah am vorgesehenen Einbauort zu lagern. Transportwege werden so minimiert.

8.5 Abbrucharbeiten

Abbrucharbeiten erfolgen im Projektgebiet an zwei Stellen.

Die erste Abbruchstelle ist der Durchlass im Forstweg des Beesterkampgrabens. In diesen Abschnitt des Beesterkampgrabens erfolgt die Verfüllung des Gewässerverlaufes und die Herstellung einer Gewässerfurt in der Erft. Die Abbrucharbeiten für den Durchlass erfolgen im Zuge der Herstellung der Gewässerfurt, nachdem die Verfüllung des Beesterkampgrabens erfolgt ist.

Die bestehende Wehranlage Kottmann (W8) bei Station 15+653 befindet sich zwischen den Gewässerabschnitten 2 und 3. Die Abbrucharbeiten erfolgen hier unabhängig von den Erdarbeiten für die Neutrassierung der Erft. Die Abbrucharbeiten erfolgen in der fließenden Welle der Erft. Zur Vermeidung des Eintrags von Verschmutzungen in die Erft werden die verschiedenen Elemente der Wehranlage schrittweise, ausgehend vom linken Ufer beginnend, abgebrochen. Bedingt durch den Rückbau ist hier eine temporäre Querung für den An- und Abtransport von Baumaterialien erforderlich. Weiterhin ist das zeitweise Befahren der Erft mit Baufahrzeugen für die Arbeiten erforderlich.

Vorteilhaft ist es, die Wehranlage vor Beginn der Neutrassierung der Erft zurückzubauen und mit dem Neubau der Ersatzbrücke Nr. 03 zu beginnen.

8.6 Bauablauf

Räumliche und zeitliche Zwangspunkte ergeben sich aus den ökologischen Belangen der Bauzeitbeschränkungen (s. Kap. 8.7) sowie der Bauheldfreimachung.

Grundsätzlich müssen zu Beginn der Arbeiten aller Bewuchs (Bäume und Sträucher) im geplanten Gewässerkorridor entfernt werden. Ferner ist Wurzelwerk im Baufeld zu beseitigen und Baustraßen sowie Baustelleneinrichtungsflächen sind einzurichten.

Der Bauablauf resultiert weitgehend aus den zeitlichen Vorgaben durch artenschutzrechtliche Bauzeitenbeschränkungen und sowie dem Bodenschutz.

Folgende Punkte und Phasen sind abzuarbeiten:

1. Fällarbeiten
2. Einrichtung der Baustelle mit Anlegen von Baustraßen
3. Durchführen der Rodungsarbeiten
4. Vorbereiten der Bauwerksbaustellen mit Kampfmitteluntersuchungen
5. Vorbereiten der Zwischenlagerflächen
6. Beginn der Arbeiten für die Neutrassierung im Umfeld der Bauwerke
7. Arbeiten an den Bauwerken (Brücke, Dükerung, Rückbau Wehranlage, Pumpstation Kottmann)
8. Arbeiten an der Neutrassierung in den Abschnitten, die nicht durch die Bauwerke betroffen sind
9. Schaffung der Bodenmieten aus der Neutrassierung
10. Herstellen der Sohlabdichtungen
11. Vorbereitung von Teilabschnitten der Erft zur Befischung
12. Vorbereitung des Umschluss auf Teilstrecken
13. Durchführen des Umschluss und Verfüllung des Ausbauprofiles auf Teilstrecken
14. Herstellen von Wegen und Wiederherstellen des Geländes
15. Fertigstellungsarbeiten Rückbau der Baustelleneinrichtung

8.7 Bauzeiten

Für die bauliche Abfolge werden folgende Bauelemente des Projektes betrachtet:

- Herstellung von Bauwerken (Brücken, Dükerung)
- Herstellung der Neutrassierung der Erft (Bodenbewegungen)

Für die Herstellung der Bauwerke inklusive Dükerung wird eine Bauzeit von 4 Monaten geschätzt. Diese Bauzeit resultiert aus den vorbereitenden Maßnahmen wie der Baustelleneinrichtung, der Herstellung der Konstruktionen vor Ort sowie der Vorfertigung im Werk. Dabei können die Arbeiten zu den Brückenbauwerken parallel erfolgen. Die Bauzeit für die Dükerung wird auf einen Monat geschätzt. Die Dükerung erfolgt im Vorlauf der Herstellung vom Brückenbauwerk Nr. 02.

Die Bodenbewegungen zur Neutrassierung können parallel zur Herstellung der Bauwerke erfolgen. Bedingt durch die Gesamtkubatur von 62.320 m³ wird eine Bauzeit für die Bodenbewegungen von 3 bis 4 Monaten geschätzt.

Zur Vorbereitung der Baumaßnahmen sind verschiedene Maßnahmen erforderlich:

- Fällarbeiten (unter Beachtung der zeitlichen Einschränkungen)
- Abräumen der Baustellenfläche von Unrat, Wurzel etc.
- Einrichten von Baustraßen, Verkehrslenkungen etc.

Aus den Rahmenbedingungen zur Behandlung des Bodens ist grundsätzlich die Vernässung von Zwischenlagerflächen sowie die Vermeidung der Vernässung des Bodens zu beachten. Für die Bautätigkeiten sind trockene Zeiträume, wie die Sommermonate, zur Umsetzung zielführend.

Aus den ökologischen Belangen sind die Bauzeitbeschränkungen zum Schutz verschiedener Arten zu beachten. Die folgende Abbildung 53 gibt einen Überblick über die zu beachtenden Bauzeitenbeschränkungen.

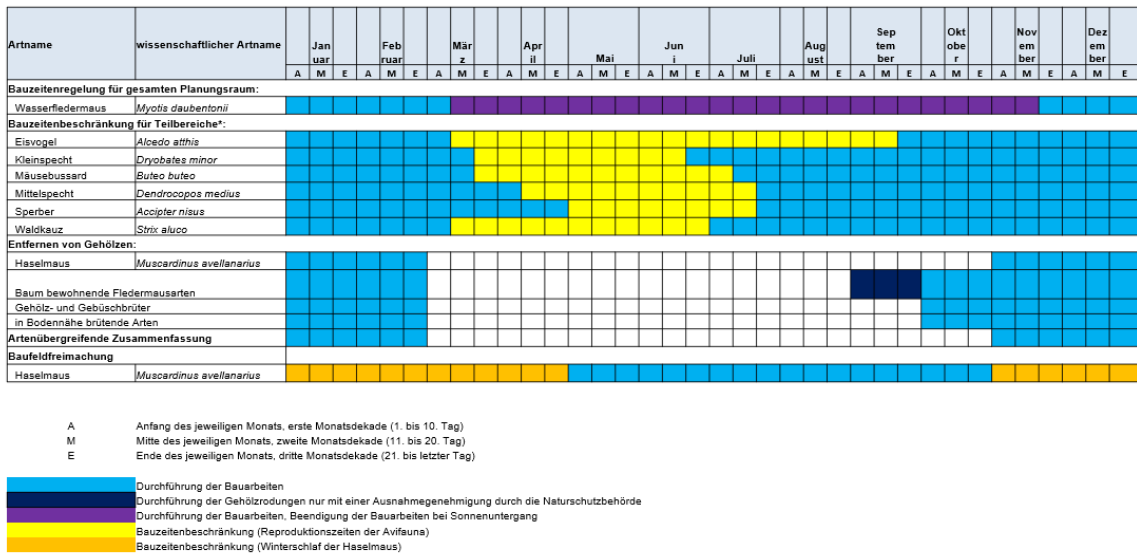


Abbildung 53: Ökologische Bauzeitenbeschränkung

Für die vorbereitenden Maßnahmen der Fällarbeiten liegen in der Zeit von November bis Februar keine Beeinträchtigungen vor. Danach kann die Baustellenabwicklung im Abschnitt 3 und an der Wehranlage Kottmann ab Mitte Juni beginnen, da sich bei diesen Maßnahmen keine Konflikte mit dem Artenschutz ergeben haben (s. Abbildung 53). Ab Mitte Juli werden die Arbeiten im Abschnitt 1 und 2 aufgenommen. Zuerst sind die Baustelleneinrichtung mit Anlegen der Baustraßen und die Rodungsarbeiten der Wurzeln durchzuführen. Danach kann parallel mit den Arbeiten an der Neutrassierung und den Bauwerken begonnen werden. Hier ist festzuhalten, dass die Bauzeitenbeschränkung des Eisvogels für den Zeitraum März bis Mitte September nur lokal am Dohmer Loch zu beachten ist und die Arbeiten dort entsprechend nachlaufend erfolgen. Auf Grundlage der dargestellten Rahmenbedingungen kann der in Abbildung 54 gezeigte Bauablauf geplant werden.

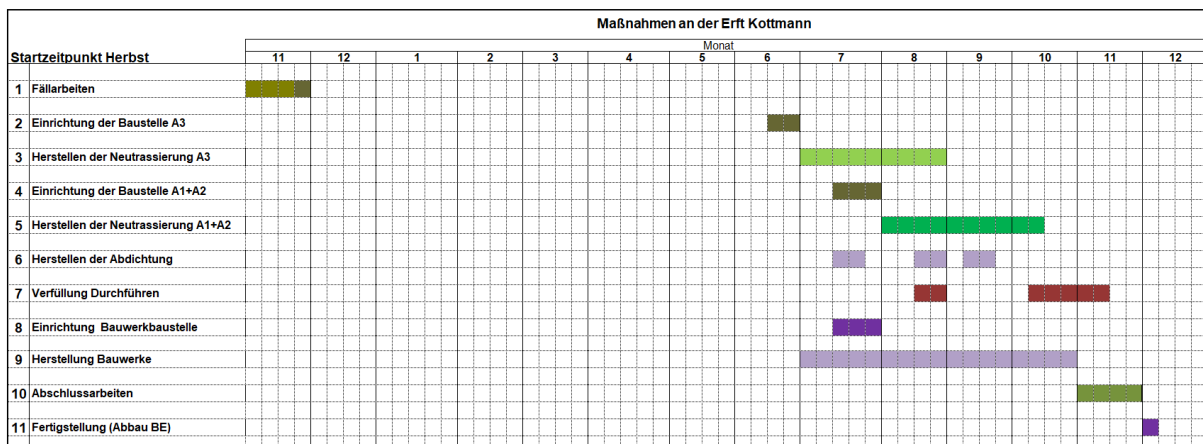


Abbildung 54: Zeitlicher Bauablauf

9 Baukosten und Projektabwicklung

Die Kostenberechnung basiert auf dem dargestellten Entwurf für die Umgestaltung der Erft unter Beachtung der lokalen Restriktionen. Berücksichtigt werden hierbei lediglich Kosten, die sich unmittelbar auf die beschriebenen Baumaßnahmen beziehen sowie die Entsorgung von Bodenmassen, die nicht für die Verfüllung gebraucht werden können. Allgemeine Entschädigungen, Grunderwerb sowie Ingenieurleistungen und zusätzliche Fachgutachten sind in der Kostenberechnung nicht berücksichtigt.

Für die Kostenschätzung der Baumaßnahmen wurden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung hinsichtlich der Verwertung und Entsorgung berücksichtigt. Die aufgestellte Kostenberechnung basiert auf auskömmlichen, marktüblichen Einheitspreisen und einer Mengenermittlung auf Basis der Entwurfsplanung.

Die Kostenberechnung beinhaltet ausschließlich die wasserbaulichen Herstellungskosten der Baumaßnahme. Die Herstellungskosten betragen rd. 3,08 Mio. € (Netto) / 3,66 Mio. € (Brutto).

Eine detaillierte Übersicht der Kostenberechnung ist in Anhang 2 aufgeführt.

Für die Umsetzung der Maßnahmen wird eine bodenkundliche und ökologische Baubegleitung empfohlen, da durch die vielschichtigen Anforderungen neben der bautechnischen und baubetrieblichen Abwicklung auch die ökologischen und bodenkundlichen Belange zu beachten sind. Das Ziel einer umweltverträglichen, fachgerechten und konfliktmindernden Umsetzung der Maßnahmen kann damit erreicht werden.

10 Konzept für die Erfolgskontrolle

Die Neutrassierung der Erft ist mit weitreichenden Veränderungen für das Gewässer und die Aue verbunden. Die geplanten Gestaltungsmaßnahmen zielen auf die gewässertypische Entwicklung ab. Um die Entwicklung der beabsichtigten Veränderungen zu verifizieren, ist die Durchführung einer Erfolgskontrolle sinnvoll. Hierdurch ist es möglich, frühzeitig eventuell steuernd einzugreifen, falls nichtbeabsichtigte Prozesse negative Auswirkungen hervorrufen sollten.

Als Hilfe für die Aufstellung eines Erfolgskontrollen-Programms kann der „Leitfaden zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“ (MUNLV NRW, 2005) herangezogen werden.

Für das Untersuchungsprogramm sind nachfolgende Parameter denkbar:

Grundlagendaten

- Fotodokumentation
- Senkrecht-Luftbilder
- Digitales Geländemodell

Biologische Parameter

- Makrozoobenthos
- Aquatische Makrophyten
- Biotoptypen Ufer und Aue

Hydromorphologische Parameter

- Gewässerstrukturgütekartierung
- Aufnahme von Querprofilen
- Darstellung des Längsprofils
- Darstellung des Gewässerverlaufs
- Darstellung des Auenreliefs (aus DGM)
- Ermittlung der Ausuferungshäufigkeit

11 Zusammenfassung

Die Erft ist im Projektgebiet heute technisch ausgebaut. Ihr Gewässerverlauf ist gestreckt, das Profil befestigt und teilweise frei von Bewuchs. Das Wehr Kottmann verhindert heute eine aufwärts gerichtete, aquatische Durchgängigkeit und verhindert dadurch eine Vernetzung des Erftsystems in Richtung des Gewässernetzes des Rheins.

Die vorliegende Planung sieht die naturnahe, durchgängige Umgestaltung und Revitalisierung der Erft im Bereich unterhalb der Ortschaft Grevenbroich von der Gewässerkilometrierung 14+950 bis 17+250 vor. Hierzu wird ein weitgehend unbefestigtes und strukturreiches Gewässerbett geschaffen, welches von hydraulisch angebundenen Auen begleitet wird. Die relative Höhenlage der beidseitig des Gewässerprofils gelegenen Primärauen und Ersatzauen ist dabei in Abhängigkeit der gewünschten Überflutungshäufigkeit und des naturraumtypischen Bewuchses ermittelt worden.

Das Gewässerbett wurde so als Trapezprofil konzipiert, dass ein optimiertes Breiten-Tiefen-Verhältnis entsprechend des geplanten Sohlgefälles (0,2 ‰) und des maßgebenden bettbildenden Abflusses aufweist. Dem Gewässerbett kann über weite Strecken die gewünschte eigendynamische Entwicklung zugestanden werden, die neben der strukturreichen Ausbildung der Sohl- und Uferbereiche die sukzessive Verlegung und Mäanderbildung bedeuten kann. Mit Blick auf die Standsicherheit von Böschungen des Fließquerschnittes und hinsichtlich der Höhenlage der Gewässerbettsohle wurden lokal planerische Sicherungen vorgesehen, die eine Eigenentwicklung über das verträgliche Maß hinaus begrenzen.

Neben der ökologischen Entwicklung ist die Gewährleistung des Hochwasserschutzes ein weiteres zentrales Planungsziel. Die Maßnahmen wurden so geplant, dass der Hochwasserschutz sichergestellt ist. Durch die Aktivierung der Aue kann der Retentionsraum bei HQ_{100} um das ca. Dreifache gegenüber dem heutigen Zustand vergrößert werden.

Heute befindet sich der Erftwasserspiegel oberhalb des Grundwasserspiegels, so dass es aktuell zu einer Infiltration in den Grundwasserleiter kommt. Das Gewässerbett wird innerhalb des Gewässerverlaufes in Teilabschnitten abgedichtet.

Eine weitere Zielsetzung ist die Optimierung des Biotopverbundes. Aktuell erfolgt keine Überflutungsdynamik in die Aue. Durch die Wiederanbindung der Überflutungsflächen werden auch wieder entsprechende Biotopverbunde für die ökologische Entwicklung geschaffen.

Neben den ökologischen und hochwasserschutztechnischen Ansprüchen an den Gewässerumbau werden auch Ziele der Naherholung berücksichtigt. Die für die Zwecke der Naherholung wichtigen Wegeverbindungen

entlang der Erft werden nicht unterbrochen. Sie werden mit der Errichtung von zwei Brückenbauwerken an den neuen Gewässerverlauf angepasst.

Die bei der Renaturierung anfallenden Bodenmassen können fast vollständig innerhalb des Planungsraums verwertet werden. Die jeweiligen Schichten und entsprechend auch die Bodenfunktionen können hierbei beibehalten werden. Somit wird ein sorgsamer Umgang mit dem Boden gewährleistet.

Der vorliegende Entwurf entspricht einer Gewässerausbauplanung gemäß § 68 WHG. Für den Entwurf wurden insbesondere die „Richtlinien für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“ (MUNLV NRW, 2010) zugrunde gelegt.

Aachen, 28. September 2023

(Dr.-Ing. M. Kufeld)

(Dipl.-Ing. Sirko Fischer)

Literaturverzeichnis

Bezirksregierung Düsseldorf. 2019. *Hochwassergefahrenkarten Erft (274)*,. Düsseldorf : s.n., 2019.

ELWAS-WEB. [Online] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW. <http://www.elwasweb.nrw.de>.

ICG Ingenieure GmbH. 2022. *Gutachten zum Bodenschutz und Bodenmanagement (Stufe 1) einschließlich Dokumenten-tation zu Rammsondierungen, Rammkernsondierungen, Vermessungsarbeiten und Entnahme von Proben*,. Düsseldorf : s.n., 2022.

MUNLV NRW. 2007. *Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna*. s.l. : Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Umwelt und Naturschutz, 2007.

— **2005.** *Handbuch Querbauwerke*. s.l. : Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Umwelt und Naturschutz, 2005.

— **2003.** *Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern*. Düsseldorf : Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Umwelt und Naturschutz, 2003.

— **2005.** *Leitfaden zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur natirnahem Entwicklung von Fließgewässern*. [Hrsg.] Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Umwelt und Naturschutz. s.l. : Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Umwelt und Naturschutz, 2005.

— **2010.** *Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen - Ausbau und Unterhaltung*. Düsseldorf : s.n., 2010.

POTTGIESSER T. und SOMMERHÄUSER. 2018. *Zweite Überarbeitung Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypologie*. Essen : s.n., 2018.

TIM-ONLINE. Topographisches Informationsmanagement, Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis NRW. . [Online] Bezirksregierung Köln (Hrsg.). <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>.

Umweltbundesamt. 2014. *Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen*. 2014.

Wasserhaushaltsgesetz. 2009. *Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist: WHG, 67. 2009.*

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Gutachten zum Bodenschutz und Bodenmanagement (Stufe 1)
Anhang 2	Kostenberechnung
Anhang 3	Flurstücksverzeichnis

Anhang 1 **Gutachten zum Bodenschutz und Bodenmanagement (Stufe 1)**

Anhang 2 **Kostenberechnung**

Anhang 3 **Flurstücksverzeichnis**
