

Planfeststellung

für den 6-streifigen Ausbau der

A57

zwischen der AS Krefeld-Gartenstadt und der AS Krefeld-Oppum

von Betr.-km 60+500 bis Betr.-km 66+580

einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an Verkehrswegen und Anlagen Dritter
sowie die Anlage der Kompensationsflächen

Regierungsbezirk	Düsseldorf
Stadt	Kreisfreie Stadt Krefeld
Gemarkung	Traar, Uerdingen, Verberg, Bockum, Linn, Oppum, Benrad
Kreis	Rhein-Kreis Neuss
Stadt	Meerbusch
Gemarkung	Ilverich

– Wassertechnische Untersuchungen – Erläuterungsbericht und Berechnungsunterlagen bestehend aus 47 Seiten

Aufgestellt: Mönchengladbach, den 29.06.2018
Der Leiter der Projektgruppe BAB

i. A. _____

(Athanasios Mpasios)

Satzungsgemäß ausgelegen

in der Zeit vom 18.03.2019

bis 17.04.2019 (einschließlich)

in der Stadt/Gemeinde Krefeld

Zeit und Ort der Auslegung des Planes sind
rechtzeitig vor Beginn der Auslegung ortsüblich
bekannt gemacht worden.

Stadt/Gemeinde Krefeld

(Dienstsiegel)



Janice

Festgestellt gem. Beschluss
vom 08.04.2022

Az. 25.4-34-00-1/19 -
Bezirksregierung Detmold
im Auftrag
gez. Böhmer



Inhaltsverzeichnis

1.	Bestandsituation	3
1.1	Baugrund	3
1.2	Grundwasser	6
1.2.1	MHW	6
1.2.2	Grundwasserfließrichtung	7
1.2.3	Grundwasserentnahmestellen	8
1.3	Wasserschutzgebiete	11
1.4	Überschwemmungsgebiete	13
1.5	Bestehende Einzugsgebiete und zugehörige Einleitstellen	13
2.	Zieldefinition für das geplante Entwässerungssystem	16
3.	Hydraulische Berechnungen	18
3.1	Allgemeines	18
3.2	Berechnungstechnische Grundlagen	18
3.2.1	Basisregen	18
3.2.2	Abflusswirksame Flächenanteile	20
3.2.3	Abflussbeiwerte	21
3.2.4	Bemessung der Rohrleitungen	21
4.	Breitflächige Versickerung	22
5.	Neue Einleitstellen	24
5.1	Einzugsgebiet N1 – Regenwasserbehandlungsanlage Gartenstadt	24
5.1.1	Einzugsgebiet N1	24
5.1.2	Beschreibung der Anlage	25
5.1.3	Hydraulische Berechnung	26
5.1.4	Kenndaten der Einleitstelle N1	30
5.2	Einzugsgebiet N2 – Regenwasserbehandlungsanlage Zentrum	31
5.2.1	Einzugsgebiet N2	31
5.2.2	Beschreibung der Anlage	31
5.2.3	Hydraulische Berechnung	33
5.2.4	Kenndaten der Einleitstelle	37
5.3	Einzugsgebiet N3 – Regenwasserbehandlungsanlage Oppum	38
5.3.1	Einzugsgebiet N3	38
5.3.2	Beschreibung der Anlage	38
5.3.3	Schnittstelle zwischen den beiden Planfeststellungsabschnitten	39
6.	Nutzung bestehender Einleitstellen	40

6.1	Einzugsgebiet B1 – Aubruchkanal	40
6.1.1	Allgemeines	40
6.1.2	Vorhandene Abscheideanlage	41
6.1.3	Bewertung des Aubruchkanals nach BWK-M3	42
6.1.4	Einleitstelle Aubruchkanal	44
6.2	Einzugsgebiet B2 – Städtischer Kanal B288 Nord	45
6.3	Einzugsgebiet B3 – Städtischer Kanal B288 Süd	46
7.	Maßnahmen im Havariefall	47

1. Bestandsituation

1.1 Baugrund

Den geologischen Untergrund bilden pleistozäne Flussablagerungen (Sande und Kiese) der Niederterrasse des Rheins. Während der Süden obenliegend eher schluffig-tonige Fazies aufweist, ist der Norden dort eher sandig ausgebildet. Überdeckt werden die Schichten von äolischen Sedimenten der Saale- und Weichsel-Kaltzeit (Löss und Sandlöss).

Für den Planungsabschnitt liegen zwei aktuelle Bestandserfassungen für den Oberbau und Untergrund vor (Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund (2013): BAB A57, Krefeld, Erweiterung auf 6 Fahrbahnen, Bestandserfassung -I- Straßen.NRW Prüfcenter Düsseldorf (2014): Oberbauerkundung A57 zwischen AS KR-Oppum und der AS KR-Gartenstadt). Diese wurde zur Bestimmung der vorhandenen Oberbaustärken und der Versickerungseigenschaften an den Beckenstandorten durchgeführt

Gemäß diesen vorliegenden Unterlagen steht im Bereich der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage Gartenstadt ab Oberkante Gelände zunächst ein rund 0,20 m dicker Oberboden an. Darunter folgt eine ca. 1,15 m dicke Schluffschicht. Ab 1,35 m unter GOK steht Sand mit kiesigen Anteilen an. Dieser angetroffene Sand wurde einer Siebanalyse unterzogen. Demnach handelt es sich um einen kiesigen Sand, der einen kf-Wert von $8,2 \times 10^{-4}$ m/s aufweist.

Für den Standort der Regenwasserbehandlungsanlage Zentrum stehen Daten der Hygris Datenbank zur Verfügung. Aus dem Bohrprofil des Jahres 1969 ist erkennbar, dass im Bereich der AS KR-Zentrum unterhalb des Oberboden zunächst eine 2 bis 3 m stark schwachdurchlässige Schicht ansteht und darunter Schichten mit kf-Werten $> 1 \times 10^{-4}$ m/s folgen. D.h., dass am Standort Zentrum im Bereich der Versickerungssohle ein Bodenaustausch erforderlich wird. Die Mächtigkeit der auszutauschenden Schicht wird im Rahmen der Bauvorbereitung genau erkundet.

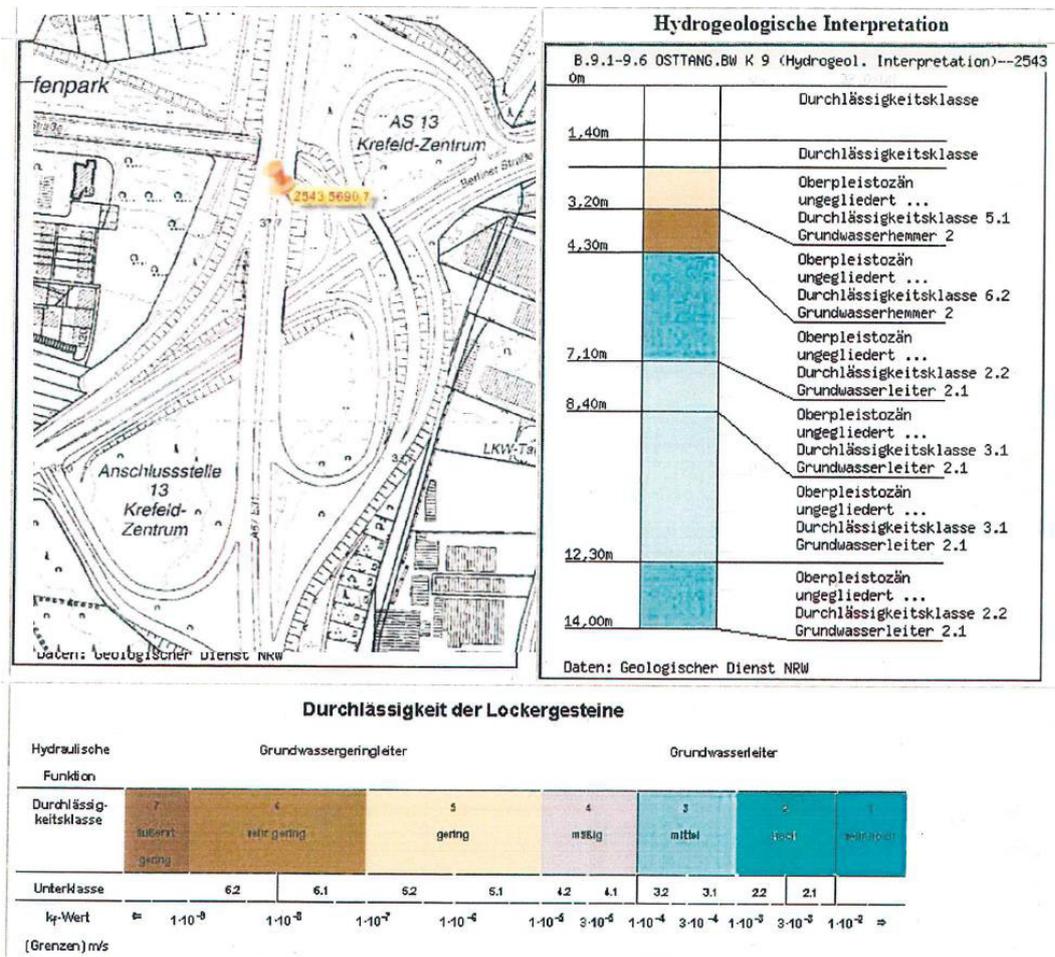


Abb. 1 Informationen der Hygris Datenbank, AS KR-Zentrum

Weitere Aussagen zum Baugrund können anhand archivierter Baugrundberichte gewonnen werden. Die ausgewählten Schichtenverzeichnissen der Baugrunduntersuchungen aus den Jahren 1967 bis 1969 (siehe Tab. 1) sowie die Hydrologischen Interpretationen der Bohrungsdaten des GD NRW (HygrisC) zeigen für den Untergrund eine hohe bis mittlere Durchlässigkeitsklasse an. Im Gutachten des Prüfcenter vom 21.01.2013 wird das Dammmaterial als grobkörnig beschrieben.

BW Rather Straße Bau-km 60+727	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,30	Oberboden
2,80	Mittel- und Feinsand
5,30	Mittel- und Grobsand
9,50	Kies 2-30 mm

BW L473 Bau-km 61+400	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,30	Oberboden
5,30	Mittel- und Feinsand
7,90	Kies 2-30 mm
9,00	Kies 2-50 mm

BW Görlitzer Straße Bau-km 62+148	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,30	Oberboden
5,20	Mittel- und Feinsand
7,20	Kies 2-30 mm
10,00	Kies 2-50 mm

BW Traarer Straße Bau-km 62+443	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,30	Oberboden
4,50	Mittelsand
5,20	Grobsand
5,30	Feinsand
7,40	Kies 2-30-60

BW Bergstraße Bau-km 62+827	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,20	Oberboden
1,40	Schluff
2,10	Mittelsand

BW Betriebsbahn Bau-km 63+037	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,50	Anschüttung
4,20	Mittel- und Feinsand
6,50	Mittel- und Grobsand
8,60	Grobsand

BW Uerdinger Straße Bau-km 63+749	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,30	Oberboden
1,60	Schluff
3,60	Mittel- und Feinsand
5,90	Mittel- und Grobsand
10,00	Kies

BW Essener Straße Bau-km 64+172	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
1,30	Anschüttung
1,90	Schluff
9,10	Mittel- und Grobsand
10,00	Kies

BW Berliner Straße Bau-km 64+316	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
2,30	Anschüttung
4,90	Mittel- und Grobsand
6,10	Kies
13,20	Mittel- und Grobsand

BW Hafenbahn Bau-km 65+019		BW Schönwasserpark Bau-km 65+241		BW L443 Bau-km 65+968	
Tiefe bis [m]	Hauptbodenart	Tiefe bis [m]	Hauptbodenart	Tiefe bis [m]	Hauptbodenart
0,40	Oberboden	0,40	Oberboden	0,30	Oberboden
1,10	Schluff	0,90	Feinsand	1,00	Schluff
5,20	Kiessand	1,80	Schlammablagerungen	5,30	Mittel- und Grobsand
10,40	Kiessand	10,00	Kies	10,00	Kiessand

Tab. 1 Übersicht Schichtenverzeichnisse (von 1967-1969)

Der Abstand zwischen MHGW und Fahrbahnrand (vgl. RiStWag-2016, Bild 2) liegt im Bereich der Wasserschutzzonen zwischen 7 m und 10 m. Die Schutzwirkung wird als mittel gestuft. Nach RiStWag-2016, Tabelle 3 ergibt sich für die Entwässerungsmaßnahmen die Stufe 2.

Folglich ist den WSZ IIIA eine Wasserfassung erforderlich. Das Niederschlagswasser ist zu sammeln und in dauerhaft dichten Rohrleitungen oder in abgedichteten Mulden, Gräben oder Rinnen aus dem Schutzgebiet herauszuleiten.

1.2 Grundwasser

1.2.1 MHGW

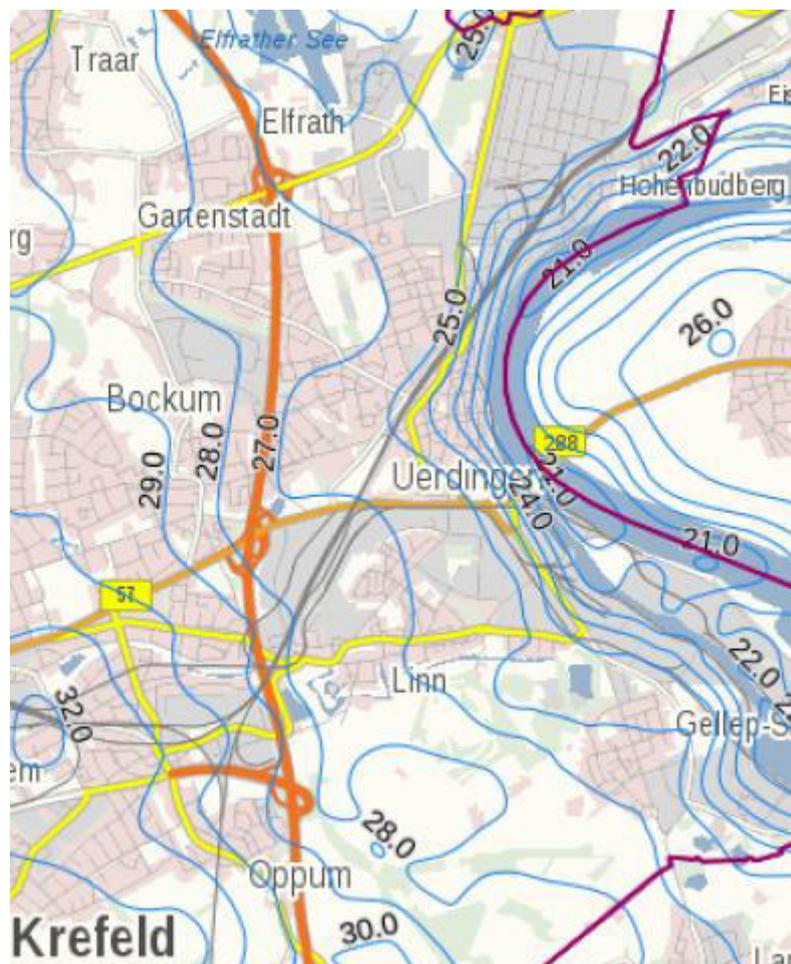
Nach Auswertung der Grundwasserstände lt. Grundwasserdatenbank NRW (HygrisC) ergibt sich für den Bereich der AS Krefeld-Oppum ein MHGW von 29,66 m ü. NHN und ein HGW von 30,06 m ü. NHN.

Für die Bereiche der AS Krefeld-Zentrum ein MHGW von 28,21 m ü. NHN bzw. ein HGW von 28,49 m ü. NHN und der AS Krefeld-Gartenstadt ein MHGW von 26,70 m ü. NHN bzw. ein HGW von 26,92 m ü. NHN. Der geringste Abstand zwischen HGW und Geländeoberkante (Böschungsfuß) beträgt ca. 0,90 m.

Der MHGW ist in den Höhenplänen eingetragen.

1.2.2 Grundwasserfließrichtung

Die Grundwasserfließrichtung ist im Planungsabschnitt von West nach Ost zum Rhein hin ausgerichtet.



**Abb. 2 Grundwassergleichen im Ausbaubereich der A57
(Quelle: ELWA-WEB LVN)**

1.2.3 Grundwasserentnahmestellen

Anhand der Datenbank HygrisC wurden die Grundwasserentnahmestellen in Grundwasserfließrichtung zwischen der A57 und dem Rhein ermittelt.

Tab. 2 Auflistung der Entnahmestellen zwischen Versickerbecken und Rhein auf Basis der Datenbank HygrisC

Enth. NR.	Bezeichnung GW-Entnahme	Typ	Befristung	Zweck (Entsprechend HygrisC - Rechtverhältnisse aus Wasserrecht)	Abstand [m] zum nächst gelegenen geplanten Versickerbecken
1a/b	Brunnen E 1 / E3	zwei Einzelbrunnen	31.12.2035	Entnehmen/Ableiten/Zutagefördern von Grundwasser für die Betriebswasserversorgung zu Kühlzwecken (Kühl- und Prozesswasser, Wasser für Putz- und Reinigungszwecke)	600 / 580
2	Grundstück Im Bruchfeld 33	Einzelbrunnen	28.02.2033	Die Grundwasserentnahme dient der Gewinnung von Betriebswasser als Prozesswasser für das Werk 24 und zur Speisung von Kehrmaschinen.	610
3	Filterbrunnen 1 und 2	Brunnengalerie/-kette	31.12.2024	Förderung von Grundwasser und mittelbarem Rheinwasser (Uferfiltrat) auf dem Betriebsgelände sowie Einleitung von anfallendem Kühlwasser in den Rhein	2430
4	Horizontalfilterbrunnen und Notfallbrunnen 1 bis 5	Brunnengalerie/-kette	31.01.2023	Entnahme von Grundwasser und Rheinuferfiltrat zum Zwecke der Betriebswasserversorgung (Prozeß-, Kühl-, Kessel Speise-, Trink- und Reinigungswasser). Die Notfallbrunnen dürfen nur beim Ausfall des Horizontalfilterbrunnens in Betrieb genommen werden.	3070

Wassertechnische Untersuchung

Entn. NR.	Bezeichnung GW-Entnahme	Typ	Befristung	Zweck (Entsprechend HygrisC - Rechtsverhältnisse aus Wasserrecht)	Abstand [m] zum nächst gelegenen geplanten Versickerbecken
5	Wasserwerk Uerdingen/Bruchweg	Brunnen		Grundwasserförderung aus dem Wasserwerk Uerdingen/Bruchweg	liegt nicht im Abstrom von Versickerbecken N1 oder N2
6a	Gruppe Rhein	Brunnengalerie/-kette	31.08.2020	Entnahme von Grundwasser für das Bayer-Werk Uerdingen. Die erlaubte Grundwasserentnahme dient zum Zwecke der Durchführung hydraulischer Sicherungsmaßnahmen zur Erfüllung von Nebenbestimmungen, zum Betreiben der Deponie Nord sowie zur Betriebswasserversorgung.	2300
6b	Gruppe Horster	Brunnengalerie/-kette	31.08.2020	Entnahme von Grundwasser für das Bayer-Werk Uerdingen. Die erlaubte Grundwasserentnahme dient zum Zwecke der Durchführung hydraulischer Sicherungsmaßnahmen zur Erfüllung von Nebenbestimmungen, zum Betreiben der Deponie Nord sowie zur Betriebswasserversorgung.	2860
6c	Brunnengruppe Anstrom	Brunnengalerie/-kette	31.08.2020	Entnahme von Grundwasser für das Bayer-Werk Uerdingen. Die erlaubte Grundwasserentnahme dient zum Zwecke der Durchführung hydraulischer Sicherungsmaßnahmen zur Erfüllung von Nebenbestimmungen, zum Betreiben der Deponie Nord sowie zur Betriebswasserversorgung.	2340
6d	Werksbereich	Brunnengalerie/-kette	31.08.2020	Entnahme von Grundwasser für das Bayer-Werk Uerdingen. Die erlaubte Grundwasserentnahme dient zum Zwecke der Durchführung hydraulischer Sicherungsmaßnahmen zur	2140

A 57, 6-streifiger Ausbau zwischen AS Krefeld-Gartenstadt und AS Krefeld-Opium

Entn. NR.	Bezeichnung GW-Entnahme	Typ	Befristung	Zweck (Entsprechend HygrisC - Rechtverhältnisse aus Wasser- recht)	Abstand [m] zum nächst gelegenen geplanten Versickerbecken
				Erfüllung von Nebenbestimmungen, zum Betreiben der Deponie Nord sowie zur Betriebswasserversorgung.	
6e	Deponie Nord	Brunnengalerie/-kette	31.08.2020	Entnahme von Grundwasser für das Bayer-Werk Uerdingen. Die erlaubte Grundwasserentnahme dient zum Zwecke der Durchführung hydraulischer Sicherungsmaßnahmen zur Erfüllung von Nebenbestimmungen, zum Betreiben der Deponie Nord sowie zur Betriebswasserversorgung.	1350
7		Einzelbrunnen	31.12.2025	Entnehmen von Grundwasser für die Landwirtschaft zur Beregnung (Unterglas-Anbau - 0,6 ha)	1280
8	Grundstück Parkstraße Brunnen 3	Einzelbrunnen	30.04.2027	Grundwasserentnahme zur Betriebswasserversorgung	1330
9	Bayerstraße 1a	Einzelbrunnen	30.06.2021	Zutagefördern von Grundwasser zum Betrieb einer Wärmepumpe	2570

In Abb. 2 ist eine Übersicht über die Grundwasserentnahmestellen gegeben. Einschränkungen für die geplanten Versickeranlagen im Bereich Krefeld-Gartenstand und Krefeld-Zentrum ergeben sich daraus nicht, da das Wasserwerk Uerdingen/Bruchweg.(Entnahmestelle 5) nicht im Abstrom von Versickerbecken N1 oder N2 liegt.

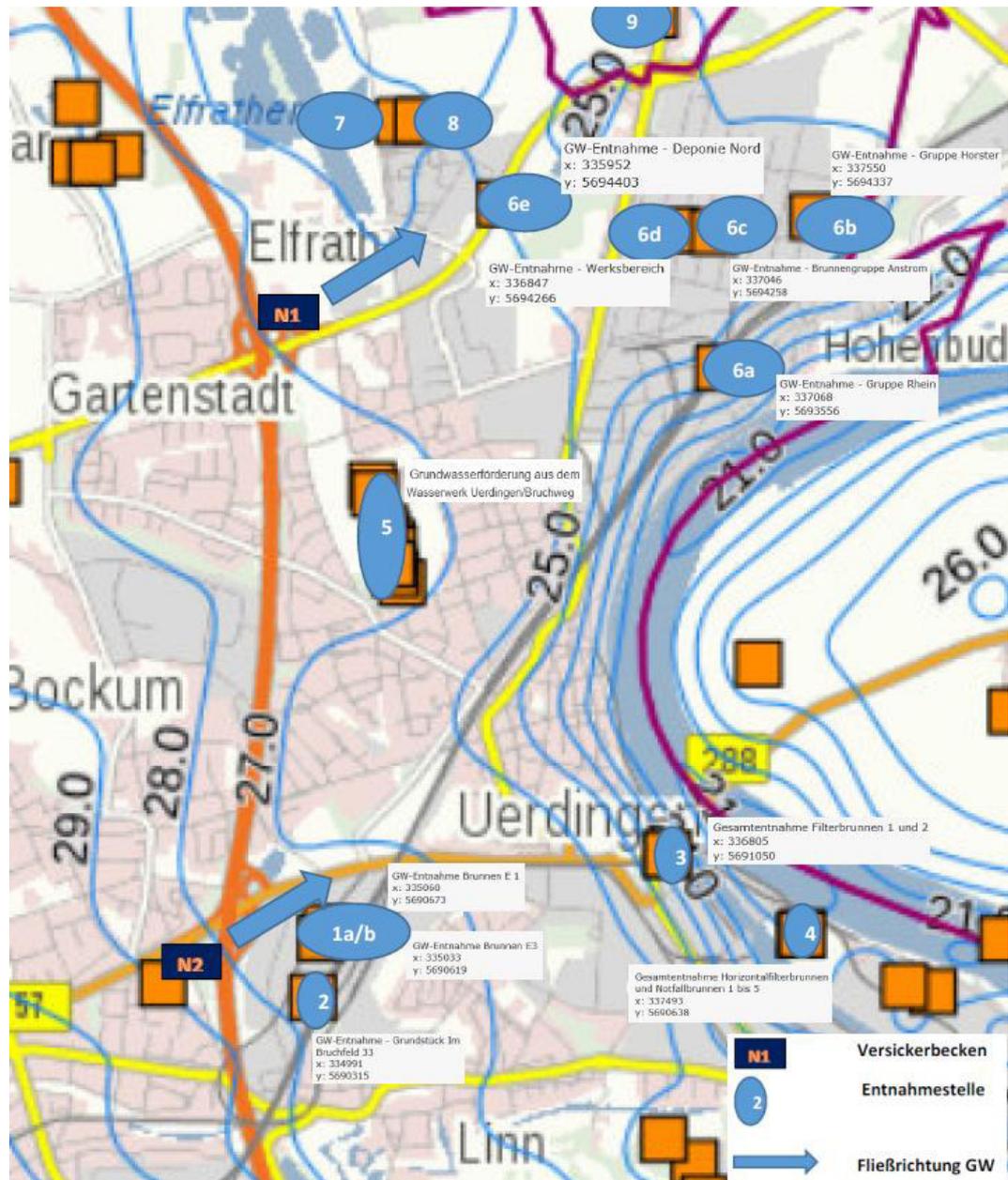


Abb. 3 Entnahmestellen, Grundwassergleichen, Grundwasserfließrichtung und Standort der geplanten Versickerbecken N1 und N2
(Kartengrundlage: Webatlas NRW und HygrisC Stand Jan.2019)

1.3 Wasserschutzgebiete

Der Bereich von AS KR-Gartenstadt (Bau-km 61+350) bis nördlich Uerdinger Str. (ca. Bau-km 63+520) ist als Wasserschutzzone IIIA (Schutzgebiet 4704-03 „Bruchweg/ Krefeld IV/ Uerdingen“) festgesetzt.

Der südliche Untersuchungsraum ist im Bereich der Autobahntrasse sowie östlich davon als geplante WSZ IIIA (Schutzgebiet 4704-08 „In der Elt“) gekennzeichnet. Das Umfeld des Baugebietes „Am Holderspfad“ liegt innerhalb der geplanten WSZ IIIB (Schutzgebiet 4704-08 „In der Elt“).

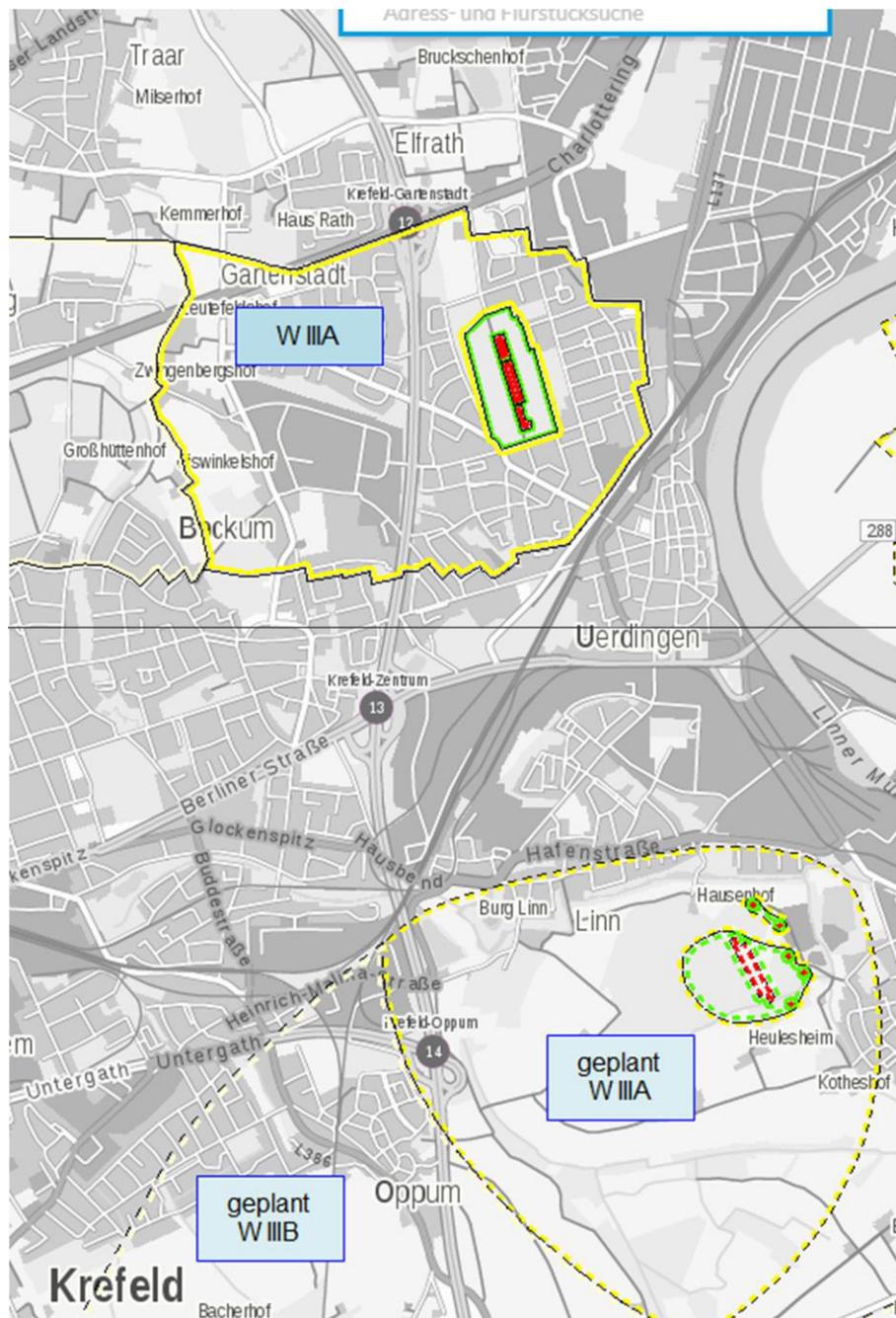


Abb. 4 Vorhandene und geplante Wasserschutzzonen

1.4 Überschwemmungsgebiete

Im Ausbaubereich der A57 sind keine Überschwemmungsgebiete ausgewiesen.

1.5 Bestehende Einzugsgebiete und zugehörige Einleitstellen

Das vorhandene Entwässerungssystem berücksichtigt die Anforderungen der Wasserschutz-zonen und ist weiterhin aufgrund der topografischen Randbedingungen in mehrere Einzugsgebiete EZG mit unterschiedlichen Vorflutern auf-gliedert.

EZG A1

Das EZG A1 beginnt nördlich der Planungsgrenze bei Bau-km 60+430 und reicht bis Bau-km 60+580. Es umfasst die Richtungsfahrbahn Köln → Goch. Das am Mittelstreifen über Bordrinnen gefasste Niederschlagswasser wird mittels Rohrlei-tungen bei Bau-km 60+580 zu einem Versickerschacht mit vorgeschaltetem Ab-scheider geführt. Diese Entwässerungsanlage wird zukünftig nicht weiter ver-wendet. Die Richtungsfahrbahn Goch → Köln entwässert breitflächig über die Böschungsschulter.

EZG A2

Das EZG A2 umfasst die Fahrbahnflächen zwischen Bau-km 60+820 und 61+430, Teilabschnitte der Parallelfahrbahnen und Rampenabschnitte der AS Krefeld-Gartenstadt. Weiterhin gehören zum EZG A2 die Fahrbahnen der L 473 (Charlottering) ab ca. 690 m westlich der A 57 bis ca. 350 m östlich der A 57. Das Niederschlagswasser wird mit Rohrleitungen einer vorhandenen Abscheidean-lage im nordwestlichen Quadranten der AS Krefeld-Gartenstadt zugeleitet. Die Ab-scheideanlage ist an den verrohrten Aubruchkanal angeschlossen, dessen Fließ-richtung Süd → Nord ist. Im Rahmen der geplanten Baumaßnahme wird das Ein-zugsgebiet erheblich verringert.

EZG A3

Das EZG A3 liegt zwischen der L 473 (Bau-km 61+430) und der Uerdinger Stra-ße (Bau-km 63+740). Neben der Fahrbahn der A 57 gehören Teilabschnitte der Rampen der AS Krefeld-Gartenstadt und ein ca. 500m langer Abschnitt der L 473 (westlich der Trenninselspitzen der westlichen AS Rampen) bis zur Unterführung und der Straßenbahn zu diesem Einzugsgebiet. Das Niederschlagswasser wird zwischen den einzelnen Überführungsbauwerken über Bordrinnen gefasst und

A 57, 6-streifiger Ausbau zwischen AS Krefeld-Gartenstadt und AS Krefeld-Oppum

mittels Rohrleitungen einer am westlichen Böschungsfuß verlaufenden Sammelleitung zugeführt. Im Bereich der AS Krefeld-Gartenstadt beginnt die Sammelleitung mit DN 600. Der Durchmesser wird intervallweise erhöht und beträgt an der Uerdinger Straße vor Einleitung in die städtische Kanalisation DN 1600. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Einleitstelle nicht mehr für die Entwässerung der A57 genutzt.

EZG A4

Zwischen der Uerdinger Straße und der Essener Straße fließt das Niederschlagswasser breitflächig über die Böschung ins Gelände. Das EZG beginnt südlich der Essener Straße und beinhaltet die Richtungsfahrbahn Goch → Köln zwischen Bau-km 64+150 und Bau-km 64+430, das Brückenbauwerk über die Berliner Straße, die Brücke im Zuge der Halbdirektrampe A57(Köln) → Berliner Straße (Ost), die Tangentialrampe A 57(Köln) → Berliner Straße (West), die Essener Straße auf einer Länge von ca. 180 m und die nördliche Richtungsfahrbahn der Berliner Straße zwischen Essener Straße und Rembertstraße.

Das Wasser wird über Bordrinnen und Mulden gefasst und mittels Rohrleitungen dem städtischen Kanal DN 2400 zugeleitet. Die Einleitstelle befindet sich im nordöstlichen Quadranten der AS Krefeld. Die Einleitstelle wird auch nach Ausbau weitergenutzt, jedoch mit reduzierten angeschlossenen Flächen.

EZG A5

Zum EZG A5 gehören zwischen Bau-km 64+330 und Bau-km 64+430 und zwischen Bau-km 65+200 und Bau-km 65+370 beide Richtungsfahrbahnen. Zwischen Bau-km 64+430 und 65+200 wird nur das Fahrbahnwasser der Richtungsfahrbahn Köln → Goch gefasst, während die andere Fahrbahn breitflächig über die Böschung entwässert. Weiterhin gehören zum EZG A5 Rampenabschnitte der AS Krefeld, die südliche Richtungsfahrbahn der Berliner Straße zwischen Rembertstraße und Bruchfeld sowie ein ca. 170 m langer Abschnitt der nördlichen Richtungsfahrbahn der Berliner Straße.

Das Wasser wird über Rinnen und Mulden gefasst und mittels Rohrleitungen der städtischen Kanalisation zugeführt. Die Einleitstelle liegt im südöstlichen Quadranten der AS Krefeld und wird auch nach dem Ausbau weiter genutzt, jedoch mit reduzierten angeschlossenen Flächen

EZG A6

Das EZG A6 liegt auf der Schönwasserpark-Brücke zwischen Bau-km 65+370 und Bau-km 65+540 und umfasst beide Richtungsfahrbahnen. Das gesammelte Wasser wird bei Bau-km 65+400 mittels Falleitung nach unten abgeschlagen und in einen parallel zur Hafenbahn verlaufenden städtischen Kanal DN 1000 eingeleitet.

Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Einleitstelle nicht mehr für die Entwässerung der A57 genutzt.

EZG A7

Das EZG A7 beinhaltet die Richtungsfahrbahn Goch → Köln zwischen Bau-km 65+540 und Bau-km 65+670, das Brückenbauwerk über die L 443 und einen ca. 500 m langen Abschnitt der L 443. Das auf der Richtungsfahrbahn gesammelte Niederschlagswasser wird in einem Mittelstreifenkanal zur L 443 transportiert. Das gesammelte Niederschlagswasser wird über eine unterirdische Abscheideanlage einem städtischen Klärbecken zugeleitet, welches zwischen der L 443 und der A 57 liegt. Die übrigen Abschnitte der A 57 zwischen der Schönwasserpark-Brücke und der Unterführung L 443 entwässern breitflächig über die Böschung.

Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Einleitstelle nicht mehr für die Entwässerung der A57 genutzt. Das Einzugsgebiet verringert sich um 0,15 ha.

EZG A8

Das EZG A8 beginnt auf der Richtungsfahrbahn Goch→Köln bei Bau-km 65+980, auf der Richtungsfahrbahn Köln→Goch bei Bau-km 66+340 und reicht über die Planungsgrenze hinaus bis zur Tank- & Rastanlage Geismühle. Weiterhin gehören zum EZG A8 Rampenabschnitte der AS Krefeld-Oppum. Das Wasser wird über Borde und Mulden gefasst und einem RRB, welches zwischen der A 57 und dem Lohbruchweg liegt, zugeleitet. Als Vorfluter für das RRB dient der Lohbruchgraben, der ca. 70 m östlich des RRB verläuft.

Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Einleitstelle nicht mehr für die Entwässerung der A57 genutzt.

EZG A9

Das EZG A9 ergibt sich aus einem ca. 300 m langen Abschnitt der Tangentialrampe A 524 → A 57(Köln). Das über Mulden und Rohrleitungen gefasste Wasser wird einem Versickerbecken zugeleitet, welches sich im südwestlichen Quadranten der AS Krefeld-Oppum befindet.

Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Einleitstelle nicht mehr für die Entwässerung der A57 genutzt.

2. Zieldefinition für das geplante Entwässerungssystem

Aufgrund der Fahrbahnverbreiterungen erhöhen sich die von den Fahrbahnen abfließenden Wassermengen. Mit dem neuen Entwässerungskonzept werden folgende Ziele verfolgt:

- Möglichst ortsnahe Versickerung nach §55 WHG
- Reduzierung der an den Aubruchgraben angeschlossenen Flächen
- Reduzierung der an die Kanäle der Stadtwerke Krefeld angeschlossenen Flächen
- Verbesserung der Wasserqualität vor Einleitung in den Vorfluter

Zur Zielerreichung sind u.a. folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Bau von zwei zentralen Versickerungsanlagen
- Bau von zwei Leichtflüssigkeitsabscheidern mit Absetzzone zur Regenwasserbehandlung vor Einleitung in die Vorfluter
- Nutzung der neu zu bauenden Regenwasserbehandlungsanlage Oppum für das Fahrbahnwasser zwischen Schönwasserpark-Brücke und südlicher Planfeststellungsgrenze an der AS Krefeld-Oppum.
- Breitflächiger Abfluss über die Dammschulter außerhalb der Wasserschutzzonen

Die A57 wird im Planfeststellungsabschnitt in drei Entwässerungsgebiete unterteilt:

- Entwässerungsgebiet Gartenstadt von 60+500 bis 63+425 entwässert in geplante RWBA Gartenstadt
- Entwässerungsgebiet Zentrum von 63+425 bis 65+550 entwässert in geplante RWBA Zentrum

- Entwässerungsgebiet Oppum von 65+ 550 bis 66+580 entwässert in die dann vorhandene RWBA Oppum des Abschnittes „6-streifiger Ausbau der A57 zwischen AS Oppum und AK Meerbusch“. Die anfallenden Abwassermengen wurden berücksichtigt.

Entwässerungsabschnitt	lfd.-Nr.	Bau-km	Einleitung	Fassung	Fahrbahn Goch - Köln	Fahrbahn Köln - Goch
Gartenstadt	1	60+500 - 63+425	RWBA Gartenstadt	Fahrbahnrand	x	-
	2	60+500 - 61+845	RWBA Gartenstadt	Mittelstreifen	-	x
	3	61+845 - 63+425	RWBA Gartenstadt	Fahrbahnrand	-	x
Zentrum	4	63+425 - 63+711	RWBA Zentrum	Fahrbahnrand	-	x
	5	63+425 - 63+864	RWBA Zentrum	Fahrbahnrand	x	-
	6	63+711 - 65+070	-	Böschungsschulter	-	x
	7	65+070 - 65+550	RWBA Zentrum	Fahrbahnrand	-	x
	8	63+864 - 65+550	RWBA Zentrum	Mittelstreifen	x	-
Oppum	9	65+550 - 66+580	RWBA Oppum	Fahrbahnrand	-	x
	10	65+550 - 66+580	RWBA Oppum	Fahrbahnrand	x	-

Tab. 3 Entwässerungsunterabschnitte auf der A57

Teilabschnitte der Rampen der AS Krefeld-Gartenstadt entwässern wie im Bestand über den bestehenden Leichtflüssigkeitsabscheider in den Aubruchkanal.

Teilabschnitte der Rampen der AS Krefeld Zentrum entwässern wie im Bestand in die städtische Kanalisation im Bereich der Berliner Straße.

Die Rampen der AS Krefeld-Oppum liegen im Bereich einer geplanten Wasserschutzzone IIIA. Wie bereits in der Planfeststellung zum Abschnitt AS Krefeld-

Oppum bis AK Meerbusch geregelt, wird das Fahrbahnwasser gefasst und der RWBA Oppum zugeleitet.

3. Hydraulische Berechnungen

3.1 Allgemeines

Die hydraulischen Berechnungen werden nach den Richtlinien für die Anlagen von Straßen, Teil Entwässerung (RAS-Ew, Ausgabe 2005) und gemäß DWA A118 (Ausgabe 2006) „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ durchgeführt. Die Berechnung der Versickerungsbecken erfolgt gemäß Arbeitsblättern A 117 (Ausgabe 2013) und A 138 (Ausgabe 2005). Die Regenklärbecken werden nach RAS-Ew bemessen.

3.2 Berechnungstechnische Grundlagen

3.2.1 Basisregen

Für die wassertechnische Berechnung im Ausbauabschnitt zwischen der AS Krefeld-Gartenstadt und der AS Krefeld-Oppum wurden die KOSTRA-DWD 2010R (Spalte 7, Zeile 50) angewandt. Folgende Häufigkeiten werden entsprechend der RAS-Ew-2005 verwendet:

- $n = 1$ für die Entwässerung von Straßen über Mulden und Seitengräben, Rohrleitungen, Absetzbecken und Ölabscheider
- $n = 0,3$ für Rohrleitungen der Mittelstreifenentwässerung

Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 7, Zeile 50
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,0	6,6	7,5	8,7	10,3	11,9	12,8	14,0	15,6
10 min	7,8	9,9	11,2	12,8	14,9	17,0	18,3	19,8	22,0
15 min	9,6	12,1	13,6	15,5	18,0	20,5	22,0	23,9	26,4
20 min	10,9	13,7	15,4	17,5	20,3	23,2	24,8	27,0	29,8
30 min	12,5	15,9	17,8	20,3	23,7	27,1	29,1	31,6	34,9
45 min	13,9	17,9	20,2	23,2	27,2	31,2	33,5	36,5	40,5
60 min	14,7	19,2	21,9	25,2	29,7	34,2	36,9	40,2	44,7
90 min	16,1	20,9	23,7	27,2	32,0	36,8	39,6	43,1	47,9
2 h	17,2	22,2	25,1	28,8	33,8	38,8	41,7	45,4	50,4
3 h	18,8	24,1	27,2	31,1	36,4	41,7	44,8	48,7	54,0
4 h	20,1	25,6	28,9	32,9	38,5	44,0	47,2	51,3	56,8
6 h	22,0	27,9	31,3	35,6	41,5	47,4	50,8	55,1	61,0
9 h	24,1	30,3	34,0	38,6	44,8	51,0	54,7	59,2	65,5
12 h	25,7	32,2	36,0	40,8	47,3	53,8	57,6	62,4	68,9
18 h	28,2	35,1	39,1	44,2	51,1	58,0	62,0	67,1	73,9
24 h	30,1	37,3	41,5	46,8	54,0	61,1	65,3	70,6	77,8
48 h	37,5	45,0	49,4	54,9	62,4	69,9	74,3	79,8	87,3
72 h	42,7	50,4	54,9	60,5	68,2	75,9	80,4	86,0	93,7

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,60	14,70	30,10	42,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,40	44,70	77,80	93,70

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Tab. 4 Niederschlagshöhen KOSTRA DWD 2010R, Bereich Krefeld

Niederschlagsspenden nach
KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 7, Zeile 50
Ortsname :
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [(s-ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	166,2	219,5	250,6	289,8	343,1	396,3	427,4	466,7	519,9
10 min	129,9	165,5	186,3	212,5	248,1	283,7	304,5	330,7	366,3
15 min	106,7	134,8	151,2	171,9	200,0	228,1	244,5	265,2	293,3
20 min	90,5	114,2	128,1	145,6	169,4	193,2	207,1	224,6	248,4
30 min	69,4	88,2	99,1	113,0	131,7	150,5	161,5	175,3	194,1
45 min	51,4	66,2	74,9	85,8	100,7	115,5	124,2	135,1	149,9
60 min	40,8	53,4	60,7	70,0	82,5	95,0	102,4	111,6	124,2
90 min	29,8	38,7	43,9	50,4	59,3	68,2	73,4	79,9	88,8
2 h	23,9	30,8	34,9	40,0	46,9	53,9	57,9	63,0	70,0
3 h	17,4	22,3	25,2	28,8	33,7	38,6	41,5	45,1	50,0
4 h	14,0	17,8	20,0	22,9	26,7	30,5	32,8	35,6	39,5
6 h	10,2	12,9	14,5	16,5	19,2	21,9	23,5	25,5	28,2
9 h	7,4	9,4	10,5	11,9	13,8	15,7	16,9	18,3	20,2
12 h	6,0	7,5	8,3	9,4	10,9	12,5	13,3	14,4	15,9
18 h	4,4	5,4	6,0	6,8	7,9	8,9	9,6	10,3	11,4
24 h	3,5	4,3	4,8	5,4	6,2	7,1	7,6	8,2	9,0
48 h	2,2	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	4,3	4,6	5,1
72 h	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [(s-ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,60	14,70	30,10	42,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,40	44,70	77,80	93,70

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Tab. 5 Niederschlagsspenden KOSTRA DWD 2010R, Bereich Krefeld

3.2.2 Abflusswirksame Flächenanteile

Für jede Haltung wurden die genaue Einzugsfläche und die dazugehörigen befestigten bzw. abflussrelevanten Flächen ermittelt und hydraulisch berücksichtigt.

Die für den Ausbauabschnitt charakteristischen gebogenen Lärmschutzwände halten den Niederschlag von den Standstreifen und Banketten ab und führen ihn stattdessen auf den Wartungsweg hinter den LS-Wänden, wo er dann über den

Damm versickert. Auf eine sich hieraus ergebende mögliche Minderung der Einzugsflächen zur Dimensionierung der Abwasseranlagen wurde verzichtet da:

- Aufgrund der Höhe und Form der Wände kann bei windigem Regenwetter die untenliegende Einzugsfläche nicht genau bestimmt werden kann.
- Das über den Lärmschutzwänden anfallende Abwasser wird voraussichtlich im Bereich der Brückenbauwerke und der Stützwände gefasst und über die Streckenentwässerung abgeleitet werden.

Letztlich wurde wie bei den geraden Lärmschutzwänden auch die befestigte Fläche als abflusswirksame Fläche angesetzt.

3.2.3 Abflussbeiwerte

Nach der RAS-Ew-2005 werden befestigte Fahrbahnen grundsätzlich mit dem Abflussbeiwert $\psi = 0,9$ multipliziert.

Unbefestigte Flächen wie Bankette, Mulden und Böschungen weisen ein Schluckvermögen von mindestens 100 l/(s x ha) auf, welches von der Regenspende abgezogen wird.

3.2.4 Bemessung der Rohrleitungen

Der Rauigkeitsbeiwert k_b der Kanalrohre beschreibt die Einflüsse von Wandrauheit, Lageungenauigkeiten, Lageänderungen, Rohrstößen, Zulauf-Formstücken sowie Schachtbauwerken. Nach der RAS-Ew-2005 wurde die Bemessungstabelle für die betriebliche Rauigkeit $k_b = 1,5$ mm verwendet. Die nach RAS-Ew-2005 geforderte Mindestfließgeschwindigkeit von 0,5 m/s wird weitestgehend eingehalten.

Die hydraulischen Berechnungen der Rohrleitungen erfolgen nach der Formel von Prandtl-Colebrook.

4. Breitflächige Versickerung

Die Versickerung des anfallenden Oberflächenwasser erfolgt wenn möglich über Bankette, Böschungen und Entwässerungsmulden. Die Bankette werden mit 15 cm Schotterrasen und die Böschungen mit 20 cm dicken Oberboden profiliert. Der Böschungskörper wird aus einem zum Dammbau geeignetem Material hergestellt. Die Böschungsneigungen (Neigungsverhältnis 1:1,5) werden gemäß den RAA ausgebaut.

In den Bereichen, in denen die Straßenabwässer nicht gefasst und abgeleitet werden, ist nach RAS-Ew-2005 nachzuweisen, dass sich für die kritische Regenspende kein abzuleitender Oberflächenabfluss ergibt. Ansonsten sind zusätzliche Behandlungsanlagen notwendig. Dies bedeutet für die A57, dass je Richtungsfahrbahn die Summe der Bankett-, Damm- und Muldenbreite mind. 6,00 m betragen muss.

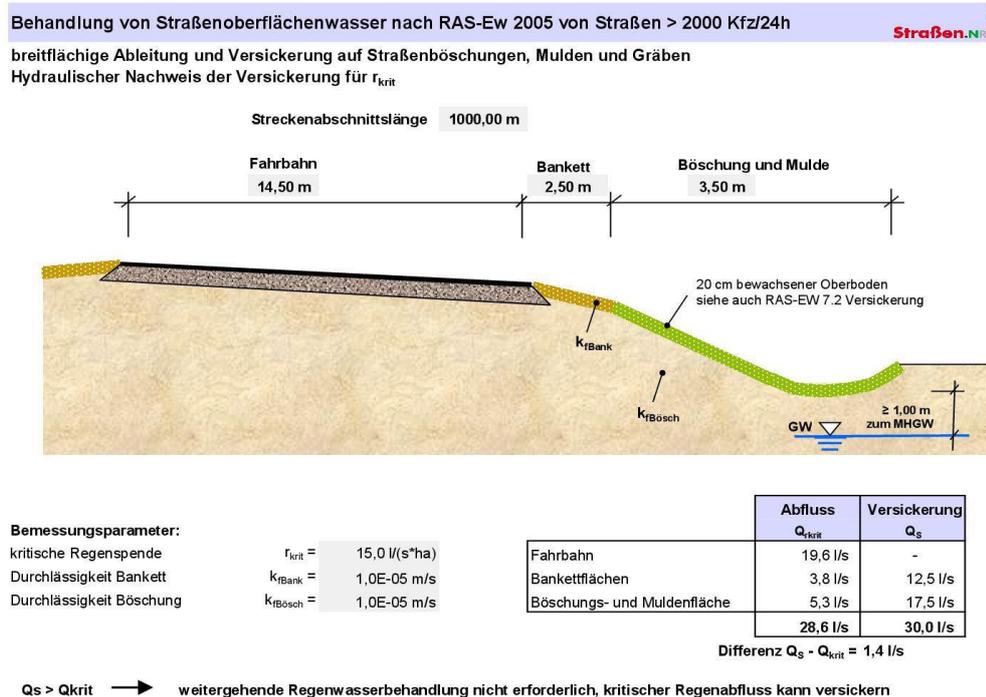
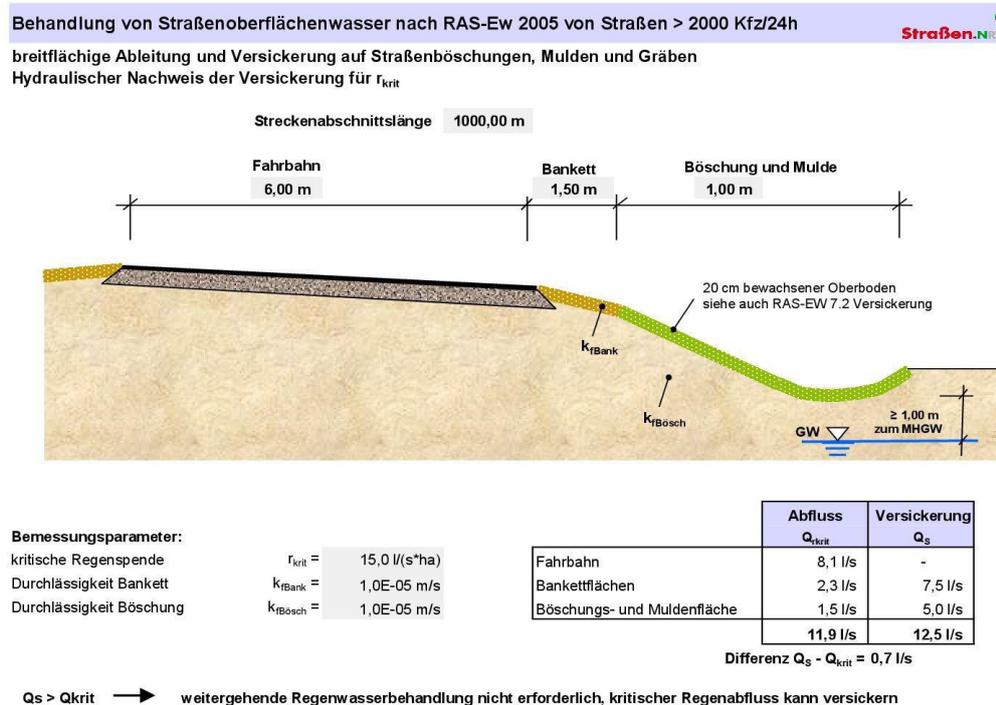


Abb. 5 Hydraulischer Nachweis der Versickerung für r_{krit}
(Fahrbahnbreite = 14,50 m)

Da die A57 i.d.R. in einer >4,00 m hohen Dammlage liegt, wird dies problemlos eingehalten. In den kritischen Bereichen am Bauanfang und Bauende wird das Wasser ohnehin gefasst.

Für die Rampen ergibt sich, dass die Summe der Bankett-, Damm- und Muldenbreite mind. 2,50 m betragen muss. Die Einhaltung dieser Mindestbreite ist problemlos möglich.



**Abb. 6 Hydraulischer Nachweis der Versickerung für r_{krit}
(Fahrbahnbreite = 6,00 m)**

Gemäß der mit der Datenbank HyrisC durchgeführten Analyse beträgt die Überdeckung des MHGW an allen Böschungsfüßen mehr als 1,0 m. An der Einfahrrampe der AS KR-Zentrum zur Richtungsfahrbahn Köln ist mit ca. 1,1 m die geringste Überdeckung vorhanden.

5. Neue Einleitstellen

5.1 Einzugsgebiet N1 – Regenwasserbehandlungsanlage Gartenstadt

5.1.1 Einzugsgebiet N1

Das Einzugsgebiet N1 umfasst

- Richtungsfahrbahn Goch-Köln von Bau-km 60+500 bis Bau-km 63+425
- Richtungsfahrbahn Köln-Goch von Bau-km 60+500 bis Bau-km 63+425
- Parallelfahrbahn Goch-Köln auf einer Länge von 400 m
- Parallelfahrbahn Köln-Goch auf einer Länge von 330 m
- Direktrampe Goch-L473 auf einer Länge von 220 m
- Indirektrampe L473-Goch auf einer Länge von 220 m
- Fahrbahn L473 (Charlottering) auf einer Länge von 700 m
- Halbdirektrampe Goch-L473 auf einer Länge von 380 m
- Direktrampe L473-Köln auf einer Länge von 510 m
- Direktrampe Köln-L473 auf einer Länge von 140 m

Die Fahrbahnen der L473 (Charlottering) sind gemäß Darstellung im NWSIB-online-Plus wie die A57 und die Rampen als freie Strecke im Sinne des gemeinsamen Runderlasses „Entwässerungstechnische Maßnahmen an Bundesfern- und Landstraßen“ Gem. RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Verkehr - u. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz III.1 - 30-05/123 /124 V. 31.3.2010 ausgewiesen.

Bis zur Fertigstellung des nördlich angrenzenden Ausbauabschnittes und der zugehörigen Entwässerungsanlagen wird der vorhandene Mittelstreifenkanal von Bau-km 60+320 bis 60+500 an den neuen Kanal bei Bau-km 60+500 angeschlossen. Die Zwischenmaßnahme ist notwendig, da die Einleitungsstelle bei Bau-km 60+580 zurückgebaut wird.

Insgesamt umfasst das Einzugsgebiet eine Fläche von $A_{red} = 12,948$ ha.

5.1.2 Beschreibung der Anlage

Die Regenwasserbehandlungsanlage „Gartenstadt“ wird im nordöstlichen Quadranten der AS Krefeld-Gartenstadt angeordnet. Die Regenwasserbehandlungsanlage (RWBA) setzt sich aus einem Absetzbecken / Leichtflüssigkeitsabscheider aus Stahlbeton mit zwei Kammern und anschließendem Versickerungsbecken mit Retentionsraum zusammen. Das Becken liegt außerhalb der Wasserschutzzonen.

Die Unterhaltung der Becken erfolgt über die in den Lageplänen dargestellten Unterhaltungswege (Umfahrungen). Die Betriebswege werden aus Rasengittersteinen hergestellt und die Anlagen werden komplett umzäunt.

Nach Auswertung der Grundwasserstände lt. Grundwasserdatenbank NRW ergibt sich für den Bereich der AS Krefeld-Gartenstadt ein MHGW von 26,70 m ü. NHN bzw. ein HGW von 26,92 m ü. NHN.

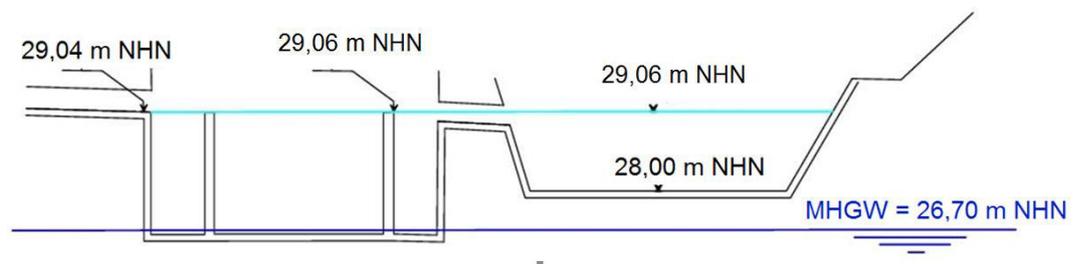


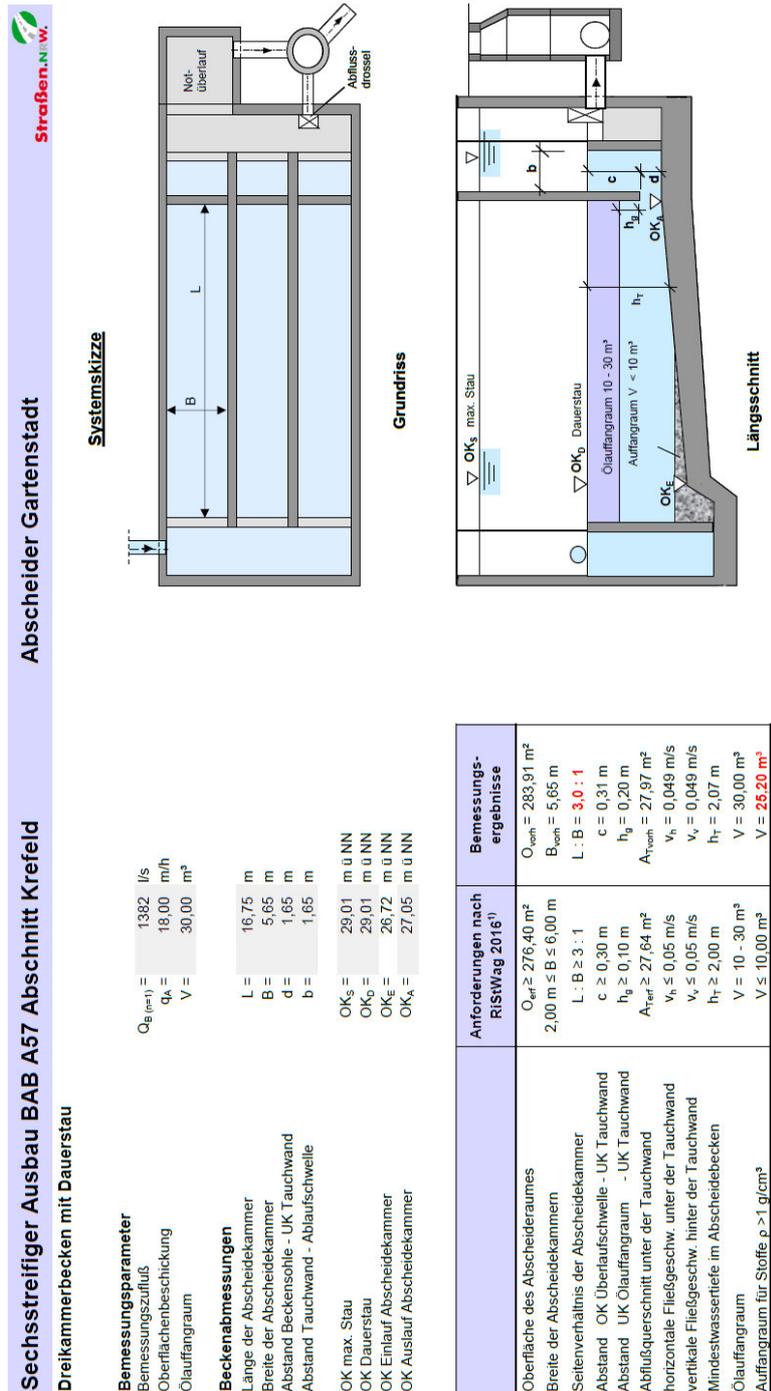
Abb. 7 Wasserstand in RWBA Gartenstadt bei $n = 0,1$

Die Sohle des Versickerungsbeckens liegt 1,30 m über dem MHGW.

Die vorgesehenen Versickerungsanlagen stellen sicher, dass das vorgegebene Straßenwasser nach den betreffenden Richtlinien gereinigt wird. Das BAST Forschungsprojekt FE-Nr. 05.141/2005/GRB „Vergleich der Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern und Versickeranlagen an Bundesfernstraßen“ kommt unter anderem zum Schluss, dass Zitat: „Eine alleinige Behandlung durch ein Versickerbecken, das mit dem gleichen Filteraufbau wie die RBF ausgeführt werden kann, reicht damit aus.“

5.1.3 Hydraulische Berechnung

5.1.3.1 Abscheider Gartenstadt



Tab. 6 Bemessung Abscheider Gartenstadt

Der Bemessungszufluss ergibt sich aus

$$Q_b = A_{\text{red}} \times r_{15,n=1} = 12,948 \text{ ha} \times 106,7 \text{ l/s/ha} = 1382 \text{ l/s}$$

Der Abscheider ist für eine Oberflächenbeschickung von 18 m/h bei einer Regenhäufigkeit von $n=1$ bemessen. Es ist ein Ölauffangraum von 30 m³ vorgesehen.

5.1.3.2 Versickerungsbecken Gartenstadt

Von der Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund wurden in 2013 im Auftrag von Straßen.NRW die Versickerungseigenschaften des Untergrundes am Beckenstandort untersucht.

Der k_f -Wert des anstehenden Baugrundes wurde mit $8,2 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt.

Für den Versickerungsnachweis wird zur Berücksichtigung der Belebzone in der Beckensohle ein k_f -Wert = 4×10^{-5} m/s angesetzt (vgl. RAS-Ew-2005, Ziffer 1.4.7.3).

Gemäß RAS-Ew-2005, Ziffer 1.4.5 kann auf außerörtlichen Straßen der Risikofaktor $f_z = 1,0$ gesetzt werden. Da in der vorliegenden Situation kein Notüberlauf vorhanden ist, wird hier der Risikofaktor $f_z = 1,2$ verwendet.

Gemäß DWA-A138 sind zentrale Versickerungsanlagen für eine Versagenshäufigkeit $n \leq 0,1$ zu bemessen. Die RAS-Ew-2005 gibt als Mindestwert $n = 0,5$ an.

Wie sich aus der hydraulischen Bemessung des Versickerungsbeckens ergibt, wäre für $n=0,2$ eine Stauhöhe von 0,88 m erforderlich. Bei $n=0,1$ erhöht sich die erforderliche Stauhöhe auf 1,06 m.

Selbst bei einer Einstauhöhe von 2,50 m (entspricht 30,51 m NHN) und einem Niederschlagsereignis $n=1$ und $t=15$ min kommt es zu keinen Regentlastungen im Netz.

Beckenversickerung

Hydraulische Bemessung des Versickerbeckens nach DWA-A 138

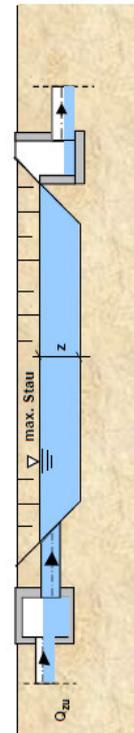
Bemessungsparameter

angeschlossene befestigte Flächen $A_{\text{bed}} = 12,9480 \text{ ha}$
 Regenhäufigkeit $n = 0,2$
 gewählte spez. Versickerungsrate $q_s = 5,2 \text{ l/(s*ha)}$
 Durchlässigkeit des Untergrundes $k_f = 4,0\text{E-}05 \text{ m/s}$
 Absetzbecken vorgesehen? ja
 Durchlässigkeit der Beckensohle $k_r = 4,0\text{E-}05 \text{ m/s}$
 Bemessungsrisiko $f_z = 1,20$

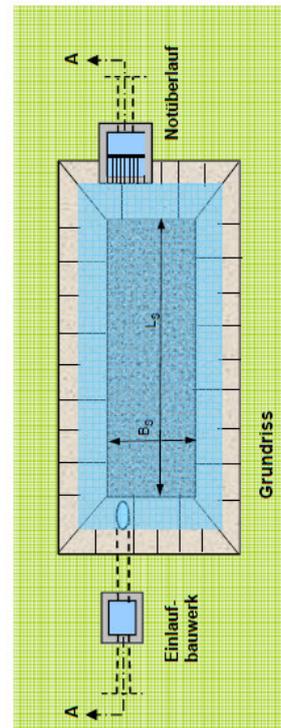
Beckenabmessungen

Beckensohle Länge $L_{\text{Sohle}} = 69,00 \text{ m}$
 Beckensohle Breite $B_{\text{Sohle}} = 62,00 \text{ m}$
 Beckentiefe max. Stau $Z = 0,88 \text{ m}$
 Böschungneigungen $1 : m = 1 : 2,0$
 Beckenvolumen $V_{\text{vorb}} = 3971 \text{ m}^3$

Systemzeichnung



Schnitt A-A



Beckenbemessung mit KOSTRA-Niederschlagsdaten:

Rasterfeld: Krefeld (KOSTRA2010R) Spalte: 7

Zeitspanne: Jan. - Dez. Zeile: 50

Regenhäufigkeit $n = 0,2$

Dauerstufe	Regenspende $r_{0,n}$	Versickerungsrate Q_s	Zuschlagsfaktor f_z	Speichervolumen V
D	$l/(s*ha)$	l/s	-	m^3
5 min	289,8	67,3	1,20	1327
10 min	212,5	67,3	1,20	1933
15 min	171,9	67,3	1,20	2331
20 min	145,6	67,3	1,20	2619
30 min	113,0	67,3	1,20	3014
45 min	85,8	67,3	1,20	3383
60 min	70,0	67,3	1,20	3622
90 min	50,4	67,3	1,20	3795
2 h	40,0	67,3	1,20	3891
3 h	28,8	67,3	1,20	3965
4 h	22,9	67,3	1,20	3952
6 h	16,5	67,3	1,20	3791
9 h	11,9	67,3	1,20	3374
12 h	9,4	67,3	1,20	2849
18 h	6,8	67,3	1,20	1567
24 h	5,4	67,3	1,20	286
48 h	3,2	67,3	1,20	-
72 h	2,3	67,3	1,20	-

Bemessungsergebnis

erforderliches Beckenvolumen $V_{\text{erf}} = 3965 \text{ m}^3$
 mittlere Versickerungsrate $Q_{s,m} = 90,3 \text{ l/s}$
 gewählte Versickerungsrate $Q_{s,gew} = 67,3 \text{ l/s}$
 Entleerungszeit des Beckens $t_{e,n=1} = 6,8 \text{ h}$

Tab. 7 Bemessung VSB Gartenstadt für $n = 0,2$



Beckenversickerung

Hydraulische Bemessung des Versickerbeckens nach DWA-A 138

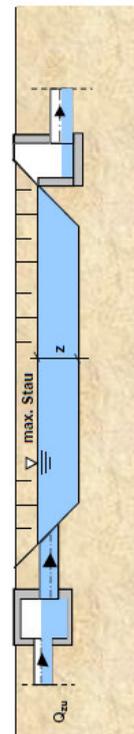
Bemessungsparameter

angeschlossene befestigte Flächen $A_{\text{bed}} = 12,9480 \text{ ha}$
 Regenhäufigkeit $n = 0,1$
 gewählte spez. Versickerungsrate $q_s = 5,2 \text{ l/(s*ha)}$
 Durchlässigkeit des Untergrundes $k_f = 4,0\text{E-}05 \text{ m/s}$
 Absetzbecken vorgesehen? ja
 Durchlässigkeit der Beckensohle $k_r = 4,0\text{E-}05 \text{ m/s}$
 Bemessungsrisiko $f_z = 1,20$

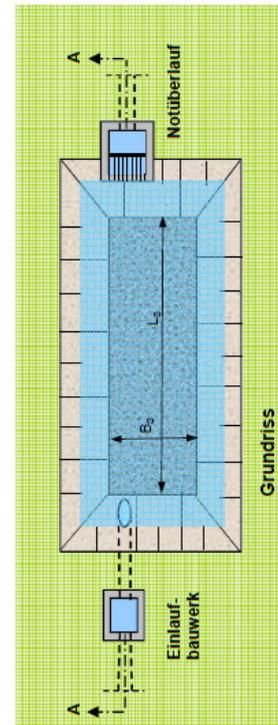
Beckenabmessungen

Beckensohle Länge $L_{\text{sohle}} = 69,00 \text{ m}$
 Beckensohle Breite $B_{\text{sohle}} = 62,00 \text{ m}$
 Beckentiefe max. Stau $Z = 1,06 \text{ m}$
 Böschungsneigungen $1 : m = 1 : 2,0$
 Beckenvolumen $V_{\text{vorh}} = 4835 \text{ m}^3$

Systemzeichnung



Schnitt A-A



Beckenbemessung mit KOSTRA-Niederschlagsdaten:

Rasterfeld: Krefeld (KOSTRA2010R) Spalte: 7

Zeitspanne: Jan. - Dez. Zeile: 50

Regenhäufigkeit $n = 0,1$

Dauerstufe D	Regenspende $r_{0,n}$ l/(s*ha)	Versickerungsrate Q_s l/s	Zuschlagsfaktor f_z	Speichervolumen V m^3
5 min	343,1	67,3	1,20	1575
10 min	248,1	67,3	1,20	2265
15 min	200,0	67,3	1,20	2724
20 min	169,4	67,3	1,20	3062
30 min	131,7	67,3	1,20	3639
45 min	100,7	67,3	1,20	4005
60 min	82,5	67,3	1,20	4324
90 min	59,3	67,3	1,20	4539
2 h	46,9	67,3	1,20	4668
3 h	33,7	67,3	1,20	4790
4 h	26,7	67,3	1,20	4812
6 h	19,2	67,3	1,20	4703
9 h	13,8	67,3	1,20	4343
12 h	10,9	67,3	1,20	3859
18 h	7,8	67,3	1,20	2630
24 h	6,2	67,3	1,20	1402
48 h	3,6	67,3	1,20	-
72 h	2,6	67,3	1,20	-

Bemessungsergebnis

erforderliches Beckenvolumen $V_{\text{erf}} = 4812 \text{ m}^3$
 mittlere Versickerungsrate $Q_{s,m} = 91,3 \text{ l/s}$
 gewählte Versickerungsrate $Q_{s,gew} = 67,3 \text{ l/s}$
 Entleerungszeit des Beckens $t_{E,n=1} = 6,8 \text{ h}$

Tab. 8 Bemessung VSB Gartenstadt für n= 0,1

5.1.4 Kenndaten der Einleitstelle N1

Das anfallende Straßenoberflächenwasser der A57 von Bau-km 60+500 bis Bau-km 63+425, von einigen Rampenabschnitten der AS KR-Gartenstadt und von einem 0,7 km langen Teilabschnitt der L473 wird über Rohrleitungen gesammelt und über ein Versickerungsbecken in den Untergrund eingeleitet. Dem Versickerungsbecken ist ein im Dauerstau betriebener Abscheider mit Absetzzone vorgeschaltet.

Größe des Einzugsgebietes Ared: 12,948 ha

Einleitungsmenge: 68 l/s (gemäß Versickerungsnachweis)

Einleitungsstelle:

Die Versickerungssohle liegt auf mehreren Flurstücken:

Stadt Krefeld, Gemarkung: Traar, Flur 65, Flurstück Nr. 258, 260, 304

Stadt Krefeld, Gemarkung: Uerdingen, Flur 11, Flurstück Nr. 574

Koordinaten: Rechtswert: 25 43 658, Hochwert: 56 93 136

Eigentümer: Bundesrepublik Deutschland - Bundesstraßenverwaltung

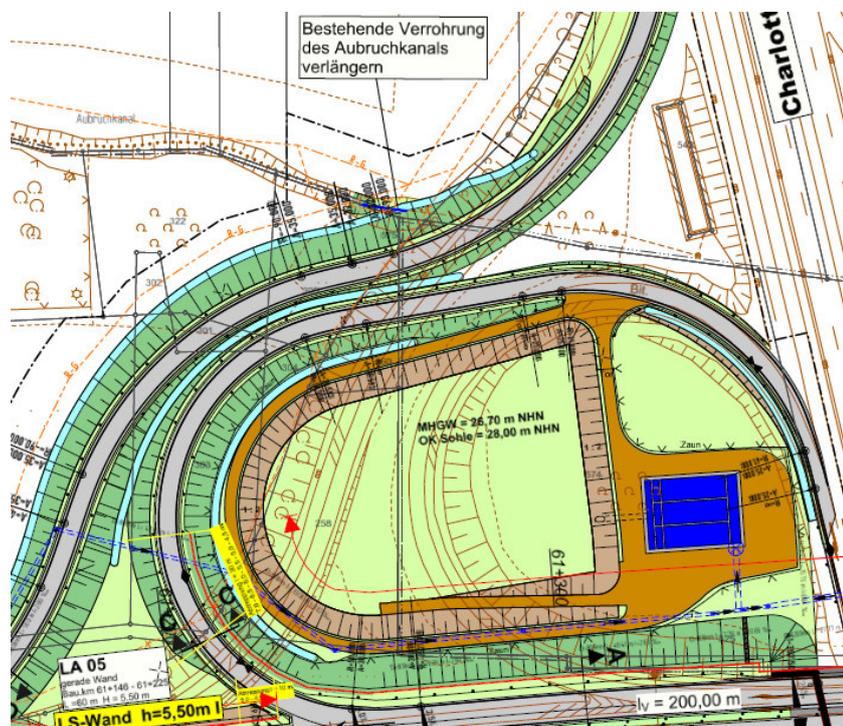


Abb. 8 Lageplanausschnitt Regenwasserbehandlungsanlage Gartenstadt

5.2 Einzugsgebiet N2 – Regenwasserbehandlungsanlage Zentrum

5.2.1 Einzugsgebiet N2

Das Einzugsgebiet N2 umfasst

- Richtungsfahrbahn Goch-Köln von Bau-km 63+425 bis Bau-km 65+550
- Richtungsfahrbahn Köln-Goch von Bau-km 63+425 bis Bau-km 65+550

Insgesamt umfasst das Einzugsgebiet eine Fläche von $A_{red} = 4,612$ ha.

5.2.2 Beschreibung der Anlage

Die Regenwasserbehandlungsanlage „Zentrum“ wird im südwestlichen Quadranten der AS Krefeld-Zentrum angeordnet. Bei der RWBA „Zentrum“ handelt es sich um ein Absetzbecken / Leichtflüssigkeitsabscheider aus Stahlbeton mit einer Kammer und anschließendem Versickerungsbecken mit Retentionsraum. Das Becken liegt außerhalb der Wasserschutzzonen.

Die Unterhaltung der Becken erfolgt über die in den Lageplänen dargestellten Unterhaltungswege (Umfahrungen). Die Betriebswege werden aus Rasengittersteinen hergestellt und die Anlagen werden komplett umzäunt.

Nach Auswertung der Grundwasserstände lt. Grundwasserdatenbank NRW ergibt sich für den Bereich der AS Krefeld-Zentrum ein MHGW von 28,21 m ü. NHN bzw. ein HGW von 28,49 m ü. NHN.

Die Sohle des Versickerungsbeckens liegt 1,59 m über dem MHGW.

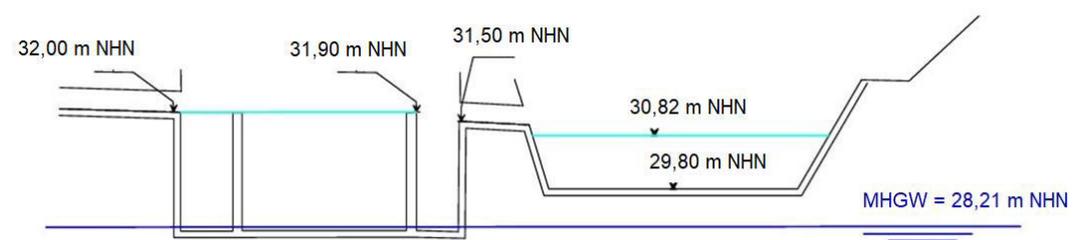
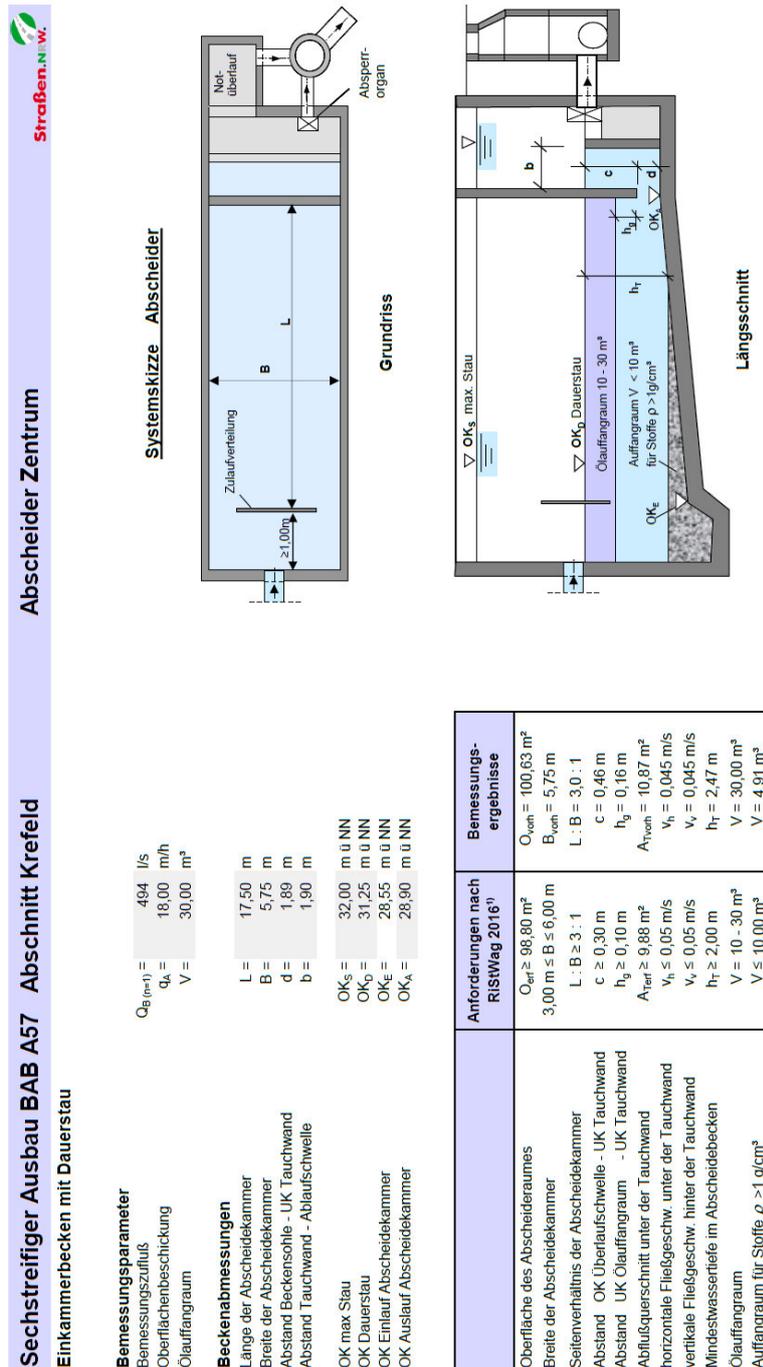


Abb. 9 Wasserstand in RWBA Zentrum bei $n = 0,1$

Die vorgesehenen Versickerungsanlagen stellen sicher, dass das vorgegebene Straßenwasser nach den betreffenden Richtlinien gereinigt wird. Das BAST Forschungsprojekt FE-Nr. 05.141/2005/GRB „Vergleich der Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern und Versickeranlagen an Bundesfernstraßen“ kommt unter anderem zum Schluss, dass Zitat: *„Eine alleinige Behandlung durch ein Versickerbecken, das mit dem gleichen Filteraufbau wie die RBF ausgeführt werden kann, reicht damit aus.“*

5.2.3 Hydraulische Berechnung

5.2.3.1 Abscheider Zentrum



Tab. 9 Bemessung Abscheider in der Beckenanlage Zentrum

Der Bemessungszufluss ergibt sich aus

$$Q_b = A_{\text{red}} \times r_{15,n=1} = 4,612 \text{ ha} \times 106,7 \text{ l/s/ha} = 492 \text{ l/s}$$

Der Abscheider ist für eine Oberflächenbeschickung von 18 m/h bei einer Regenhäufigkeit von $n=1$ bemessen. Es ist ein Ölauffangraum von 30 m³ vorgesehen.

5.2.3.2 Versickerungsbecken Zentrum

Der k_f -Wert des anstehenden Baugrundes wurde anhand der Hygris Datenbank mit $1,0 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt.

Für den Versickerungsnachweis wird zur Berücksichtigung der Belebzone in der Beckensohle ein k_f -Wert = 4×10^{-5} m/s angesetzt (vgl. RAS-Ew-2005, Ziffer 1.4.7.3).

Gemäß RAS-Ew-2005, Ziffer 1.4.5 kann auf außerörtlichen Straßen der Risikofaktor $f_z = 1,0$ gesetzt werden. Da in der vorliegenden Situation kein Notüberlauf vorhanden ist, wird hier der Risikofaktor $f_z = 1,2$ verwendet.

Gemäß DWA-A138 sind zentrale Versickerungsanlagen für eine Versagenshäufigkeit $n \leq 0,1$ zu bemessen. Die RAS-Ew-2005 gibt als Mindestwert $n = 0,5$ an.

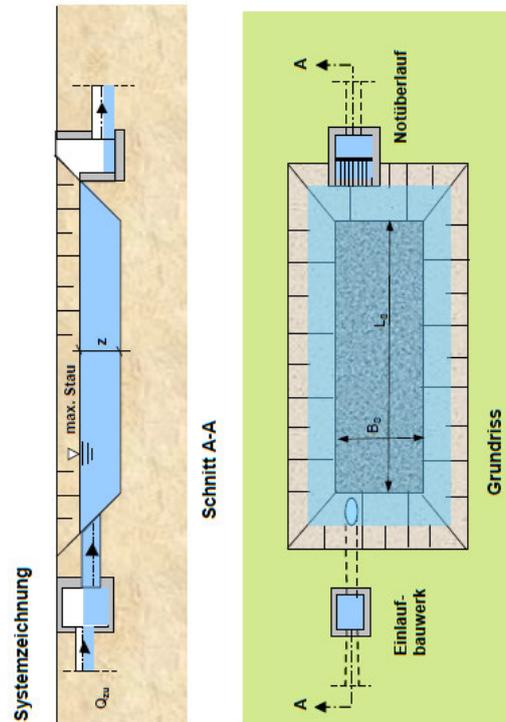
Wie sich aus der hydraulischen Bemessung des Versickerbeckens ergibt, ist für $n=0,2$ die Einstauhöhe = 0,85 m. Bei $n=0,1$ erhöht sich die erforderliche Stauhöhe auf 1,02 m.

Bei einer Stauhöhe > 2,00 m würde der Wasserspiegel den Beckenrand überschreiten und das Wasser würde im Bereich der Grünfläche versickern.

VSB Zentrum, n = 0,2
Hydraulische Bemessung des Versickerbeckens nach DWA-A 138

Bemessungsparameter
 angeschlossene befestigte Flächen $A_{\text{ved}} = 4,6120 \text{ ha}$
 Regenhäufigkeit $n = 0,2$
 gewählte spez. Versickerungsrate $q_s = 5,2 \text{ l/(s*ha)}$
 Durchlässigkeit des Untergrundes $k_f = 4,0E-05 \text{ m/s}$
 Absetzbecken vorgesehen? ja
 Durchlässigkeit der Beckensohle $k_f = 4,0E-05 \text{ m/s}$
 Bemessungsrisiko $f_z = 1,20$

Beckenabmessungen
 Beckensohle Länge $L_{\text{sohle}} = 50,00 \text{ m}$
 Beckensohle Breite $B_{\text{sohle}} = 30,50 \text{ m}$
 Beckentiefe max. Stau $Z = 0,85 \text{ m}$
 Böschungsneigungen $1 : m = 1 : 2,0$
 Beckenvolumen $V_{\text{beh}} = 1416 \text{ m}^3$



Tab. 10 Bemessung VSB Zentrum für n= 0,2

Beckenbemessung mit KOSTRA-Niederschlagsdaten:
 Rasterfeld: Krefeld Spalte: 7
 Zeitspanne: Jan. - Dez. Zeile: 50
 Regenhäufigkeit $n = 0,2$

Dauerstufe	Regenspende $r_{0,n}$	Versickerungsrate Q_s	Zuschlagsfaktor f_z	Speichervolumen V
D	$l/(s*ha)$	l/s	-	m^3
5 min	289,8	24,0	1,20	473
10 min	212,5	24,0	1,20	688
15 min	171,9	24,0	1,20	830
20 min	145,6	24,0	1,20	933
30 min	113,0	24,0	1,20	1074
45 min	85,8	24,0	1,20	1205
60 min	70,0	24,0	1,20	1290
90 min	50,4	24,0	1,20	1352
2 h	40,0	24,0	1,20	1386
3 h	28,8	24,0	1,20	1412
4 h	22,9	24,0	1,20	1408
6 h	16,5	24,0	1,20	1350
9 h	11,9	24,0	1,20	1202
12 h	9,4	24,0	1,20	1015
18 h	6,8	24,0	1,20	558
24 h	5,4	24,0	1,20	102
48 h	3,2	24,0	1,20	-
72 h	2,3	24,0	1,20	-

Bemessungsergebnis
 erforderliches Beckenvolumen $V_{\text{erf}} = 1412 \text{ m}^3$
 mittlere Versickerungsrate $Q_{s,m} = 33,4 \text{ l/s}$
 gewählte Versickerungsrate $Q_{s,\text{gew}} = 24,0 \text{ l/s}$
 Entleerungszeit des Beckens $t_{E,n=1} = 8,5 \text{ h}$

VSZ Zentrum, n = 0,1

Hydraulische Bemessung des Versickerbeckens nach DWA-A 138

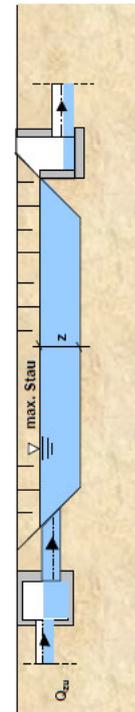
Bemessungsparameter

angeschlossene befestigte Flächen $A_{\text{red}} = 4,6120 \text{ ha}$
 Regenhäufigkeit $n = 0,1$
 gewählte spez. Versickerungsrate $q_s = 5,2 \text{ l/(s*ha)}$
 Durchlässigkeit des Untergrundes $k_f = 4,0\text{E-}05 \text{ m/s}$
 Absetzbecken vorgesehen? ja
 Durchlässigkeit der Beckensohle $k_f = 4,0\text{E-}05 \text{ m/s}$
 Bemessungsrisiko $f_z = 1,20$

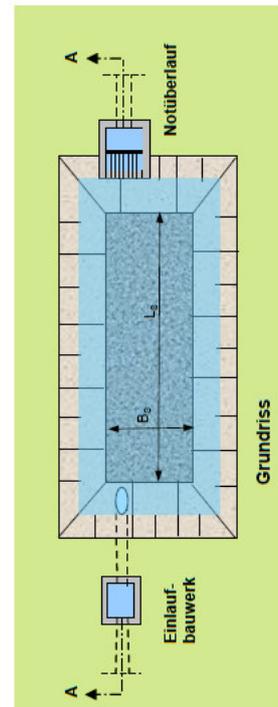
Beckenabmessungen

Beckensohle Länge $L_{\text{Sohle}} = 50,00 \text{ m}$
 Beckensohle Breite $B_{\text{Sohle}} = 30,50 \text{ m}$
 Beckentiefe max. Stau $Z = 1,02 \text{ m}$
 Böschungsneigungen $1 : m = 1 : 2,0$
 Beckenvolumen $V_{\text{beh}} = 1729 \text{ m}^3$

Systemzeichnung



Schnitt A-A



Beckenbemessung mit KOSTRA-Niederschlagsdaten:

Rasterfeld: Krefeld Spalte: 7
 Zeitspanne: Jan. - Dez. Zeile: 50
 Regenhäufigkeit $n = 0,1$

Dauerstufe	Regenspende $r_{D,n}$ l/(s*ha)	Versickerungsrate Q_s l/s	Zuschlagsfaktor f_z	Speichervolumen V m³
5 min	343,1	24,0	1,20	561
10 min	248,1	24,0	1,20	807
15 min	200,0	24,0	1,20	970
20 min	169,4	24,0	1,20	1091
30 min	131,7	24,0	1,20	1261
45 min	100,7	24,0	1,20	1427
60 min	82,5	24,0	1,20	1540
90 min	59,3	24,0	1,20	1617
2 h	46,9	24,0	1,20	1663
3 h	33,7	24,0	1,20	1706
4 h	26,7	24,0	1,20	1714
6 h	19,2	24,0	1,20	1675
9 h	13,8	24,0	1,20	1547
12 h	10,9	24,0	1,20	1375
18 h	7,8	24,0	1,20	937
24 h	6,2	24,0	1,20	499
48 h	3,6	24,0	1,20	-
72 h	2,6	24,0	1,20	-

Bemessungsergebnis

erforderliches Beckenvolumen $V_{\text{erf}} = 1714 \text{ m}^3$
 mittlere Versickerungsrate $Q_{s,m} = 34,0 \text{ l/s}$
 gewählte Versickerungsrate $Q_{s,\text{gew}} = 24,0 \text{ l/s}$
 Entleerungszeit des Beckens $t_{E,n=1} = 8,5 \text{ h}$

Tab. 11 Bemessung VSZ Zentrum für n= 0,1

5.2.4 Kenndaten der Einleitstelle

Das anfallende Straßenoberflächenwasser der A57 (Richtungsfahrbahn Goch - Köln von Bau-km 63+424 bis Bau-km 65+585 und Richtungsfahrbahn Köln - Goch von Bau-km 63+424 bis Bau-km 63+711 und von Bau-km 65+050 bis Bau-km 65+585) wird über Rohrleitungen gesammelt und über ein Versickerungsbecken in den Untergrund eingeleitet. Dem Versickerungsbecken ist ein im Dauerstau betriebener Leichtflüssigkeitsabscheider mit Absetzzone vorgeschaltet.

Größe des Einzugsgebietes Ared: 4,612 ha

Einleitungsmenge: 24 l/s (gemäß Versickerungsnachweis)

Einleitungsstelle:

Stadt Krefeld, Gemarkung Bockum, Flur 7, Flurstück Nr. 866

Koordinaten: Rechtswert 25 43 444, Hochwert 56 89 943

Eigentümer: Bundesrepublik Deutschland - Bundesstraßenverwaltung

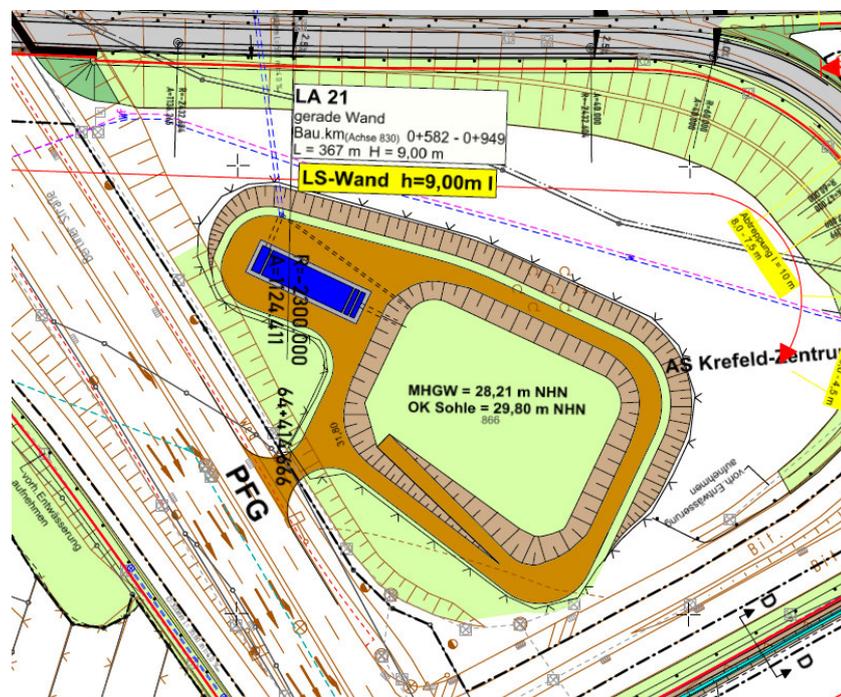


Abb. 10 Lageplanausschnitt Regenwasserbehandlungsanlage Zentrum

5.3 Einzugsgebiet N3 – Regenwasserbehandlungsanlage Oppum

5.3.1 Einzugsgebiet N3

Der Bereich zwischen dem südlichen Widerlager der Schönwasserpark-Brücke und der Planfeststellungsgrenze bei Bau-km 66+580 wird als Entwässerungsgebiet Oppum bezeichnet und wird an die Regenwasserbehandlungsanlage Oppum südlich der Planfeststellungsgrenze angeschlossen. Das Entwässerungsgebiet Oppum hat eine reduzierte Einzugsgebietsfläche von 3,592 ha und ist nur eine Teilfläche des gesamten Einzugsgebietes der Anlage Oppum. Das Gesamteinzugsgebiet der Anlage Oppum beträgt 11,110 ha.

5.3.2 Beschreibung der Anlage

Die Regenwasserbehandlungsanlage „Oppum“ ist Bestandteil des Abschnittes „6-streifiger Ausbau der A57 zwischen AK Meerbusch und AS Krefeld-Oppum. Sie ist dreistufig aufgebaut und liegt ca. 800 m südlich der Planfeststellungsgrenze.

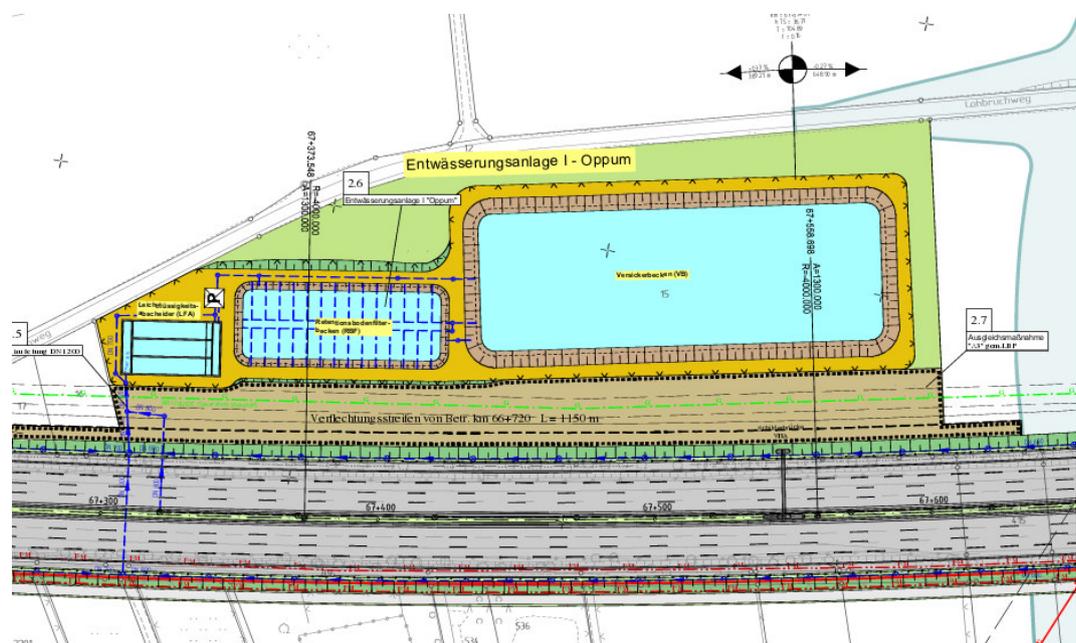


Abb. 11 Regenwasserbehandlungsanlage Oppum bei Bau-km 67+400

Aufgrund des hohen Grundwasserstandes wurden die Entwässerungsleitungen mit einem geringen Gefälle verlegt, um ein Eintauchen der Leitungen in das

Grundwasser zu vermeiden. Vom Endschacht fließt das Abwasser in einen Leichtflüssigkeitsabscheider mit Absetzbereich, welcher entsprechend RiStWag dimensioniert wurde. Der Abscheider wurde für einen Ölfangraum von 30 m³ dimensioniert. Nach Durchlaufen des Abscheiders, der auch gleichzeitig als Pumpensumpf dienen soll, wird das Wasser mittels Pumpen in das Filterbecken gehoben. Die Anordnung der Pumpenanlage ist erforderlich, um einen ausreichenden Grundwasserflurabstand für die Versickerung zu erreichen. Das Filterbecken wurde für eine Wiederkehrzeit $T = 1$ berechnet. Sollte die ankommende Wassermenge größer sein, gelangt die überschüssige Wassermenge über die Notüberläufe des Filterbeckens ins Versickerungsbecken.

Da das Versickerungsbecken keinen Notüberlauf hat, wurde es für ein 10-jähriges Regenereignis und mit einem hohen Bemessungsrisiko bemessen. Der Abstand zwischen Beckensohle (31,90 m ü. NN) und Grundwasser (MHGW bei ca. 30,75 m über NN) beträgt i. M. 1,15 m.

5.3.3 Schnittstelle zwischen den beiden Planfeststellungsabschnitten

Das gesammelte Fahrbahnwasser wird an der Planfeststellungsgrenze bei Bau-km 66+580 an die im Zuge des Nachbarabschnittes geplanten bzw. gebauten Kanäle übergeben. Bei den Kanälen des Nachbarabschnittes ist wie bei der Behandlungsanlage Oppum die Einzugsgebietsflächen zwischen dem südlichen Widerlager der Schönwasserpark-Brück und Bau-km 66+580 (Ared = 3,592 ha) berücksichtigt.

6. Nutzung bestehender Einleitstellen

6.1 Einzugsgebiet B1 – Aubruckkanal

6.1.1 Allgemeines

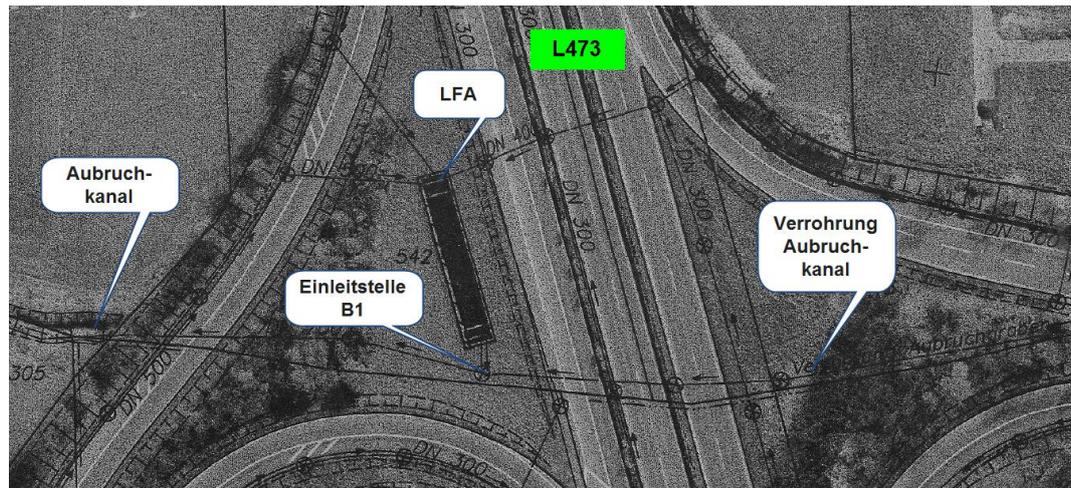


Abb. 12 LFA und Einleitstelle B1 - Aubruckkanal

Mit dem Ausbau der A57 entfällt die Einleitung von Niederschlagswasser von der A57 in den Aubruckkanal, da die Beckenanlagen Gartenstadt als Vorflut dient. Auch werden die westlich gelegenen Abschnitte der L473 und der nordöstlichen Rampen zukünftig nicht mehr den Aubruckkanal als Vorfluter nutzen. Insgesamt reduziert sich die an den Aubruckkanal angeschlossene Fläche um $A_{red} = 3,3$ ha. Nach Ausbau der A57 verbleiben noch $A_{red} = 1,0$ ha, die über den LFA an den Aubruckkanal angeschlossen sind. Die Verrohrung des Aubruckkanals zur Unterquerung der L473 ist von der Baumaßnahme nicht betroffen. Die der Verrohrung von den landwirtschaftlichen Flächen südlich der L473 zufließenden Wassermengen sind wegen der geringen Geländeneigung vernachlässigbar.

Dies bedeutet, dass der der Einleitstelle vorgeschaltet Leichtflüssigkeitsabscheider erheblich entlastet wird und sich eine Verbesserung der eingeleiteten Wasserqualität ergibt.

Die Fahrbahnen der L473 (Charlottering) sind gemäß Darstellung im NWSIB-online-Plus als freie Strecke im Sinne des gemeinsamen Runderlasses „Entwässerungstechnische Maßnahmen an Bundesfern- und Landstraßen“ Gem. RdErl.

d. Ministeriums für Bauen und Verkehr - u. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz III.1 - 30-05/123 /124 V. 31.3.2010 ausgewiesen.

6.1.2 Vorhandene Abscheideanlage

Die bestehende Abscheideanlage an der L473 ist ursprünglich als Regenrückhaltebecken mit Ölabscheider konzipiert.

Die Beckenanlage verfügt über einen Dauerstau mit einer Mindestdiefe von 1,70 m. Das Rückhaltevolumen beträgt 96 m³. Als Drossel dienen 5 Öffnungen, die 0,1 m x 0,1 m groß sind.

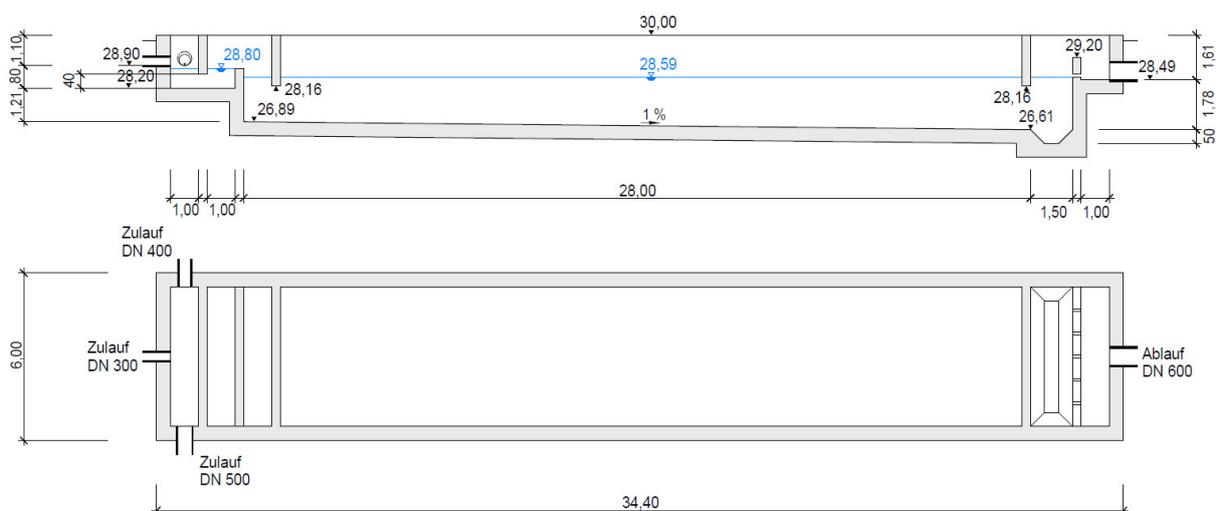


Abb. 13 Bestandsskizze - bestehendes Becken an der L473

Die Neigung der Beckensohle ist anders als heute üblich von Einlauf zum Auslauf hingeneigt.

Nachweis Ölauffangraum

Der Abstand zwischen Überlaufschwelle und UK Tauchwand beträgt 0,43 m und ist damit größer als der Mindestwert von 0,40 nach RiStWag, Ziffer 8.3.4. Der Abstand zwischen UK Tauchwand und UK Ölauffangraum soll nach RiStWag, Ziffer 8.3.4 mindestens 0,10 m sind. Der Ölauffangraum errechnet sich zu:

$$V_{OI} = (30,0 \times 5,0) \times (0,43 - 0,10) = 49,5 \text{ m}^3 > 30,0 \text{ m}^3.$$

Nachweis der Oberflächenbeschickung

An die Beckenanlage ist eine Fläche von $A_{red} = 1,0$ ha angeschlossen.

Die Zuflusswassermenge ergibt sich wie folgt:

$$Q_{zu} = 106,7 \text{ l/(s*ha)} \times 1,0 \text{ ha} = 106,7 \text{ l/s} = 0,107 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{s\text{ vorh}} = Q_{zu} / O_{vorh} = 0,107 / (5,0 \times 26,5) = 0,0008 \text{ m/s} = 2,9 \text{ m/h}$$

Die Sedimentationswirkung der Anlage ist aufgrund der geringen Zuflussmengen deutlicher höher als bei einer Umsetzung der Forderungen der RiStWag. Auch die Forderungen des DWA-102-Entwurfes von 4 m/h werden unterschritten.

Nachweis der horizontalen Fließgeschwindigkeit v_h unter der Tauchwand

Der Zufluss beträgt im Bemessungsfall 107 l/s. Die lichte Höhe zwischen Tauchwandunterkante und Beckensohle beträgt 1,55 m. Um einer verringerten lichten Höhe bedingt durch Schlammeintrag Rechnung zu tragen, wird die Beckensohle unter der Tauchwand der Höhe im Zulauf (28,89 mNN) gesetzt. Die rechnerische lichte Höhe errechnet sich dann zu 1,27 m.

$$v_h = Q_{ab} / A = 0,107 / (1,27 \times 5,00) = 0,017 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s}$$

Nachweis der vertikalen Fließgeschwindigkeit v_v hinter der Tauchwand

Die Seitenwände des Beckens sind senkrecht. Bei einer Sohlbreite von 5,0 m ergibt sich der die Querschnittsfläche hinter der Tauchwand zu:

$$v_v = Q_{ab} / A = 0,107 / (1,50 \times 5,00) = 0,014 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s}$$

6.1.3 Bewertung des Aubruchkanals nach BWK-M3

6.1.3.1 Allgemeines

Das Merkblatt gilt als Handlungsempfehlung zur immissionsbezogenen Beurteilung von Niederschlagswassereinleitungen aus Kanalisationsnetzen des Misch- und Trennverfahrens in oberirdische Fließgewässer. Ziel ist der Nachweis der Einhaltung hydraulischer und stofflicher Belastungen des betrachteten Gewässerabschnittes unter Berücksichtigung der vorhandenen Einleitungen.

6.1.3.2 Zulässigkeit der Einleitung gemäß BWK M3

Der hier zu betrachtende südlichen Abschnitt des Aubruchkanals von der Anschlussstelle Krefeld-Gartenstadt bis zum Elfrather See ist in ELWAS-WEB LVN als Restgewässer mit einer Länge von ca. 900 m ohne Stationierung gekennzeichnet. Der Abschnitt dient hauptsächlich der Ableitung des Abflusses aus dem vorhandenen Leichtflüssigkeitsabscheider an der Anschlussstelle der A 57 (Einleitung B1). Oberflächenwasser aus den angrenzenden unbefestigten Flächen (Wiesen, Äcker) fließt dem südlichen Aubruchkanal aufgrund der weitestgehend ebenen Topografie unwesentlich zu. Weitere Einleitungen sind nicht bekannt.

Der stationierte Aubruchkanal (nördlicher Abschnitt) beginnt in östlichen Bereich des Elfrather Sees und weist keine Verbindung zum See auf.

Gemäß BWK M 3, Kapitel 2.2.1 sollen Gewässer- und Gewässerabschnitte mit bestimmten Schutzbedürfnissen grundsätzlich von Niederschlagswassereinleitungen freigehalten werden. Schutzbedürftig sind unter bestimmten Voraussetzungen Quellen und Quellrinnsale (s. BWK M3 Kapitel 2.2.1.1), Temporärgewässer/-abschnitte (2.2.1.2), naturnahe Gewässer/-abschnitte (2.2.1.3) und organische Gewässer/-abschnitte (2.2.1.4).

Bei dem Südabschnitt des Aubruchkanals handelt sich um einen von Menschen angelegten Graben/ Kanal, der weder als organischer noch als naturnaher Gewässerabschnitt zu klassifizieren ist. Ebenso ist nicht von einem Quellbereich auszugehen, so dass eine Einleitungsfreiheit aufgrund einer ökologisch-funktionalen Bedeutung für angrenzende Gewässerabschnitte gem. BWK M3, Kapitel 2.2.1.1 nicht maßgebend wird.

Die temporäre Wasserführung des südlichen Abschnittes des Aubruchkanals resultiert wie oben beschrieben aus der Einleitung B1 (Abfluss des Leichtflüssigkeitsabscheiders) und ist somit als nicht natürlich einzustufen. Gem. BWK M3 Kapitel 2.2.1.2 liegt hiermit eine Ausnahme von der Einleitungsfreiheit vor.

Unter Beachtung der vorgenannten Ausführungen wird die Einleitung B1 aus dem Leichtflüssigkeitsabscheider in den südlichen Aubruchkanal im Grundsatz als zulässig bewertet.

6.1.3.3 Zur Nachweisführung gemäß BWK M3

Für den betrachteten Abschnitt des Aubruchkanals mit anthropogen bedingter temporärer Wasserführung liegen keine Grundlagendaten um die hydraulische und stoffliche Belastung entsprechend den Berechnungsvorschriften des BWK M3 zu quantifizieren. Auf eine Erhebung wird verzichtet, da durch die geplanten Ausbaumaßnahmen an der A 57 und der Anschlussstelle Krefeld-Gartenstadt eine deutliche Reduzierung der angeschlossenen Flächen des vorhandenen Leichtflüssigkeitsabscheiders und damit der Einleitungsmenge der Einleitung B1 erfolgt. Die hydraulische Belastung des hier zu betrachtenden südlichen Aubruchkanals wird damit verringert. Die Einleitung selbst erfolgt weiterhin in den verrohrten Abschnitt. Durch die verringerte Beaufschlagung des Leichtflüssigkeitsabscheiders ergibt sich eine Verbesserung der stofflichen Einträge in den Aubruchkanal (siehe Ziffer 6.1.2)

6.1.4 Einleitstelle Aubruchkanal

Die Anschlussstelle AS KR-Gartenstadt wird im Nordost-Quadranten umgestaltet. Die Böschung der Tangentialrampe L473-Goch überstreicht das südliche Ende des Aubruchkanals. Die Verrohrung des Aubruchgrabens wird um ca. 10 m verlängert. Die Mulde am Böschungsfuß verläuft über der Verrohrung. Dadurch wird ein direkter Wasserabfluss in den benachbarten Aubruchkanal vermieden.

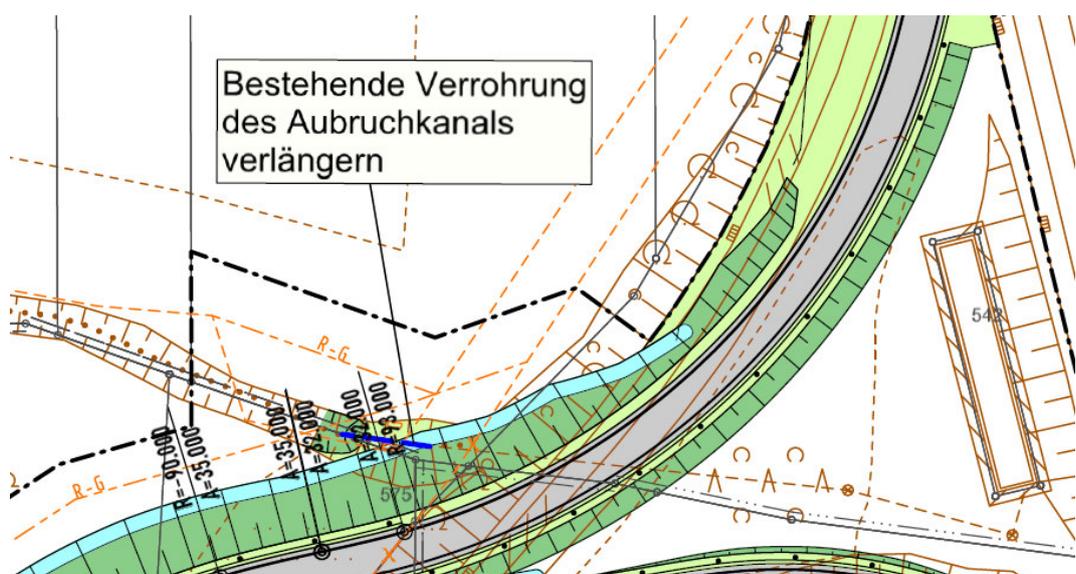


Abb. 14 Verlängerung der Verrohrung des Aubruchkanals

6.2 Einzugsgebiet B2 – Städtischer Kanal B288 Nord

Die Einleitstelle B2 – der städtische Regenwasser-Kanal DN 2400 - befindet sich im nordöstlichen Quadranten der AS Krefeld. Die Einleitstelle wird auch nach Ausbau weitergenutzt, jedoch werden die angeschlossenen Flächen gegenüber dem Bestand um $A_{red}=0,54$ ha reduziert. Die A57 ist zukünftig nicht mehr angeschlossen. Die Entwässerung von Teilabschnitten der Rampen Goch-Krefeld-Innenstadt und Köln-B288 sind zukünftig weiter über die Einleitstelle B2 an den städtischen Kanal angeschlossen. Die angeschlossenen Flächen der B288/ B57 bleiben unverändert.

Durch die Verringerung der Einzugsflächen verringert sich auch die in den Kanal zukünftig eingetragene Schmutzfracht.

Das Erfordernis einer zusätzlichen Regenwasserbehandlungsanlage wird wegen der nur geringen Fahrbahnverbreiterung (0,50 m) nicht gesehen.

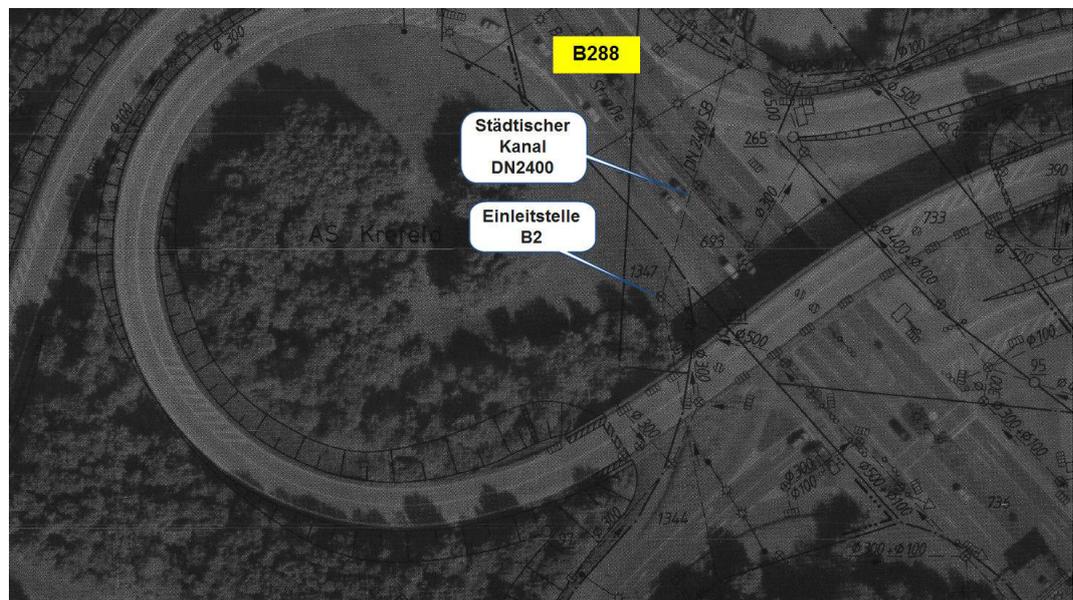


Abb. 15 Städtischer Kanal DN 2400 und Einleitstelle B2

Als Vorfluter für den städtischen Regenwasserkanal dient der Rhein.

6.3 Einzugsgebiet B3 – Städtischer Kanal B288 Süd

Die Einleitstelle B3 – der städtische Regenwasserkanal DN 2400 - befindet sich im südöstlichen Quadranten der AS Krefeld. Die Einleitstelle wird auch nach Ausbau weitergenutzt.

Im Rahmen der geplanten Baumaßnahme wird das Einzugsgebiet der bestehenden Einleitstelle erheblich verringert (um 1,55 ha), da zukünftig die Fahrbahnen der A57 über die Beckenanlage Zentrum entwässern. An die Einleitstelle angeschlossen bleiben 0,90 ha der Rampenfahrbahnflächen der AS KR-Zentrum sowie Teilflächen der B288.

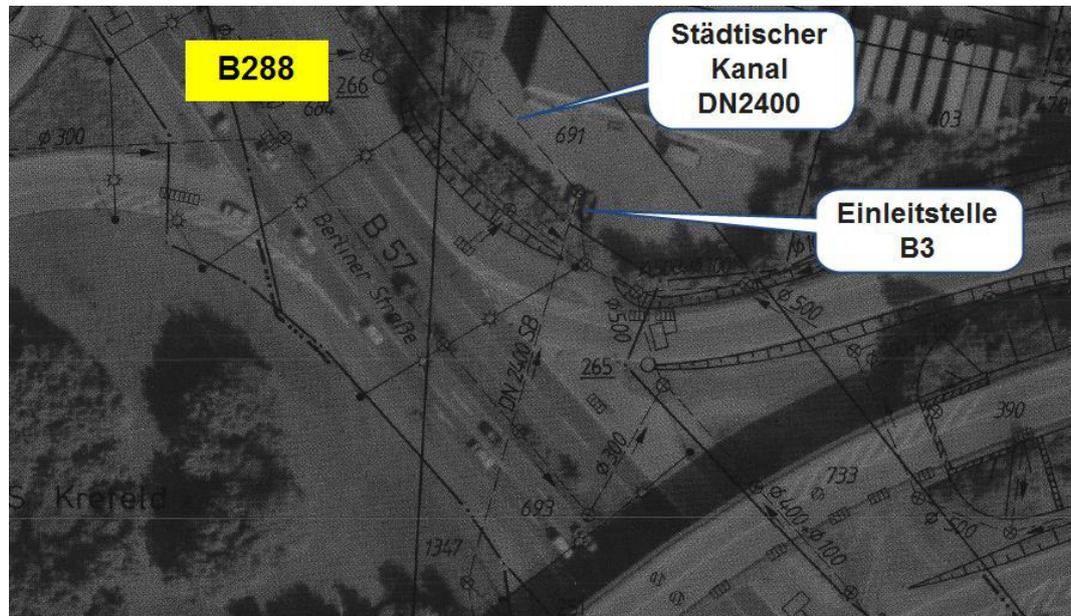


Abb. 16 Städtischer Kanal DN 2400 und Einleitstelle B3

Durch die Verringerung der Einzugsflächen verringert sich auch die in den Kanal zukünftig eingetragene Schmutzfracht.

Das Erfordernis einer zusätzlichen Regenwasserbehandlungsanlage wird wegen der nur geringen Fahrbahnverbreiterung (0,50 m) nicht gesehen.

Als Vorfluter für den städtischen Regenwasserkanal dient der Rhein.

7. Maßnahmen im Havariefall

Die Maßnahmen in Havariefall werden entsprechend den Forderungen der RiSt-Wag-2016 geplant und durchgeführt.

Für die bestehenden A57 existieren die Meldekettensysteme Polizei-Feuerwehr-Autobahnmeisterei-Wasserbehörde.

Durch den Ausbau der A57 verändern sich die Entwässerungseinrichtungen und die Einleitstellen. Vor Inbetriebnahme der Anlagen wird durch den Straßenbaulastträger mit den Feuerwehren und den übrigen nach Landesrecht im Havariefall zuständigen Stellen, in jedem Fall der zuständigen Wasserbehörde und den betroffenen Wasserversorgungsunternehmen, die Vorgehensweise in einem Havariefall abgestimmt. Es wird festgelegt, welche Bestandsunterlagen benötigt werden und wie der Zugang zu den Anlagen geregelt wird. Das Ergebnis wird schriftlich in Form eines „Alarmierungsplanes“ und von „Verhaltensregeln bei Unfällen und Schadensfällen“ festgehalten, den Bestandsdaten zugeordnet und allen Beteiligten zugänglich gemacht. Meldekettensysteme werden festgelegt.

Grundsätzlich erfolgt im Zusammenhang mit einer Havarie und nach der abgeschlossenen Sanierung eine Kontrolle der betroffenen Straßenentwässerungseinrichtung. Die durchgeführten Maßnahmen werden dokumentiert und den Bestandsdaten zugeordnet.

Die Notwendigkeit von Havariebecken nach RAS-EW, Ziffer 7.5 ist nicht gegeben. Die geplante Verkehrsanlage beinhaltet kein außergewöhnliches Risiko für den Verkehrsablauf. Zudem sind die geplanten Abscheideanlagen als Mehrkammersystem ausgelegt, die eine Steuerung des havariebedingten Zuflusses und eine kammerbezogene Zwischenspeicherung des Havariegutes ermöglichen.