

Entwässerungskonzept Niederschlagswasser

Projekt: Gemeinde Niederkrüchten
Industrie- und Gewerbepark Elmpt

aufgestellt:

Köln, den 06.03.2024

Inhaltsverzeichnis

1.0	Allgemeines.....	3
1.1	Grundlagen zur Konzepterstellung	3
1.2	Lage, bestehende Verhältnisse, Örtlichkeit.....	5
2.0	Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung	8
2.1	Allgemeines zur Niederschlagswasserbeseitigung	8
2.2	Böden, Grundwasser und Wasserschutzgebiete	8
2.3	Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz.....	10
2.4	Bisherige Stellungnahmen und Rechtsgrundlagen zur Niederschlagsentwässerung	14
3.0	Niederschlagswasserbeseitigung Verkehrsflächen.....	17
3.1	Allgemeines zu Verkehrsflächen	17
3.2	Bemessung Regelquerschnitt RQ1.....	19
3.3	Bemessung Regelquerschnitt RQ2.....	21
3.4	Bemessung Regelquerschnitt RQ4.....	23
3.5	Bemessung Verkehrsfläche / Kreisverkehr Roermonder Straße / Nollesweg.....	25
3.6	Zusammenfassung der Bemessungen der Verkehrsflächen.....	27
4.0	Niederschlagswasserbeseitigung GE- und GI-Flächen.....	28
4.1	Allgemeines zu GE- und GI-Flächen	28
4.2	Bemessung GE- und GI-Flächen.....	28
5.0	Zusammenfassung / Fazit	29

1.0 Allgemeines

1.1 Grundlagen zur Konzepterstellung

Auf dem ehemaligen Gelände der britischen Armee ist die Errichtung eines Gewerbe- und Industrieparks vorgesehen.

Für den Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“, der parallel zur 61. Flächennutzungsplanänderung „Militärgelände Elmpt“ aufgestellt wird, wurden wir mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes für die Niederschlagswasserbeseitigung beauftragt.

Zur Erstellung des Entwässerungskonzeptes wurden folgende Informationen genutzt:

- Lageplan 61. Flächennutzungsplanänderung „Militärgelände Elmpt“
Stadt- und Regionalplanung Dr. Jansen GmbH
- Entwurf Bebauungsplan Elm-131 (Stand 06.03.2024),
Stadt- und Regionalplanung Dr. Jansen GmbH
- Vorentwurf Objektplanung Verkehrsanlagen, Übersichtsplan mit RQs (Stand 24.11.2023),
Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen GmbH
- Entwurf Objektplanung Verkehrsanlagen Kreisverkehr (Stand 04.01.2024, Vorabzug)
Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen GmbH
- Vorentwurf Lageplan Cut & Fill (Stand 25.09.2023)
SM Ingenieurplan Gesellschaft für Planung und Bauleitung mbH
- Stellungnahme zur Bodenqualität für die Javelin Barracks / Bodenqualitätsbericht für die Javelin Barracks, WSP Consult GmbH, September 2007
- Lageplan: Grundwasserhöhengleichen, PFAS-Konzentrationen im Grundwasser 2011-2019 (Stand 18.11.2020),
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) / GEOBIT Ingenieur-Gesellschaft mbH
- Lageplan: Grundwasserhöhengleichen, BTEX-Verteilung (Schadstofffahne Kerosin) (Stand 20.11.2014),
Bau- und Liegenschaftsbetrieb BLB NRW / GEOBIT Ingenieur-Gesellschaft mbH
- Grundwasserhöhengleichenplan Oktober 2019 (Stand 18.11.2019),
Bau- und Liegenschaftsbetrieb BLB NRW / GEOBIT Ingenieur-Gesellschaft mbH
- Lageplan: Orientierende Untersuchung – 3. Phase,
Nutzungsbereich D1 Ergebnisse der Boden- und Grundwasseruntersuchungen (Kerosinfahne West) (Stand 22.08.2014),
Kreis Viersen, Amt für Technischen Umweltschutz / GEOBIT Ingenieur-Gesellschaft mbH / MSP GmbH
- Geologischer und hydrogeologischer Überblick (Seiten 7 und 8),
GEOBIT Ingenieur-Gesellschaft mbH
- Bohrprofil und Profil Grundwassermessstelle GWM 56 (Stand 20.02.2004),
Robert Plängsken GmbH Brunnen- und Rohrleitungsbau
- Geotechnischer Bericht Golfplatzzufahrt Javelin Park, Niederkrüchten (Stand 10/2022),
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- Hydrologische Stellungnahme der Javelin Barraks in Niederkrüchten (Stand 26.01.2024), Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

- Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz (BRPHV)
- Länderübergreifender Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz (Anlage zur Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz (BRPHVAnI))
- Hochwassergefahrenkarte und Starkregenkarte
- Niederschlagshöhen und Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020, Spalte 90, Zeile 134
- Karte Wasserschutzgebiete Niederkrüchten, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (ELWAS-WEB)
- DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138-1
Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Gelbdruck, November 2020)

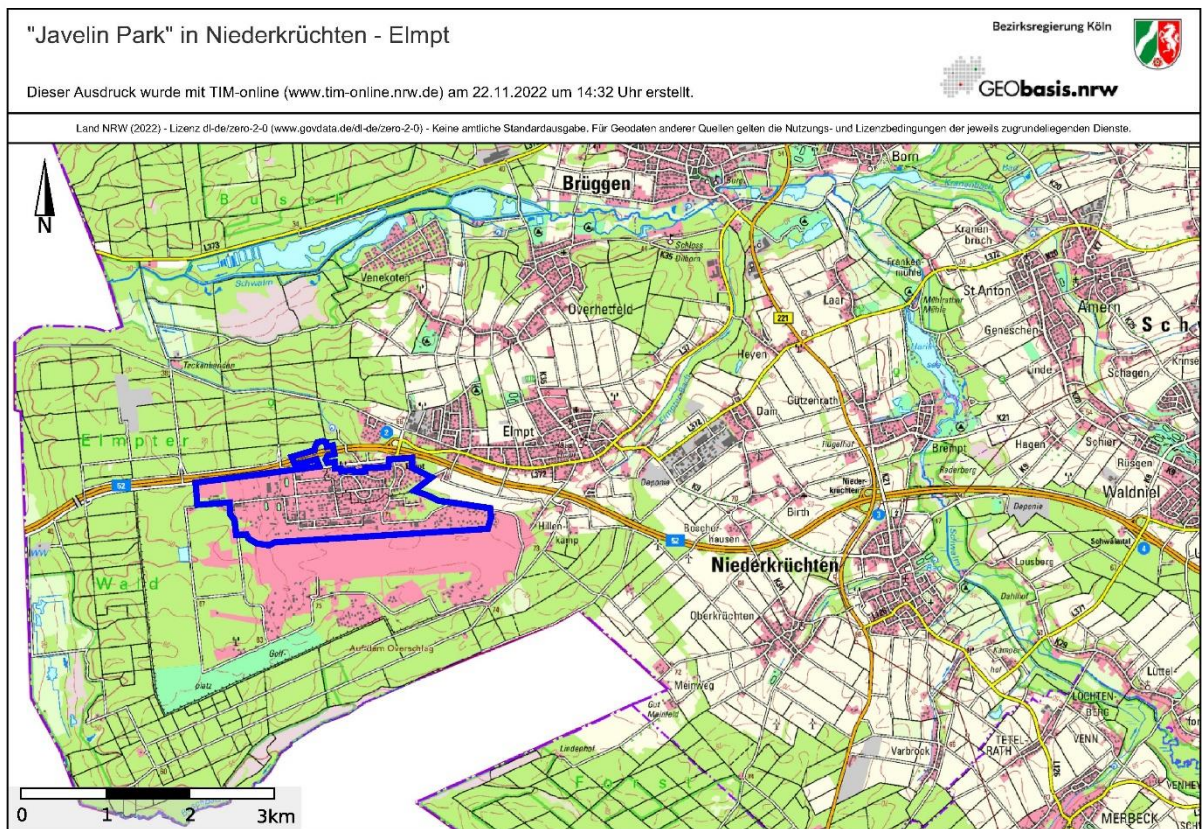
Für die überschlägigen Bemessungen der Versickerungsanlagen wurde das Programm RS138 der Firma Rehm Software GmbH genutzt. Die Eingabe der Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 erfolgte über Koordinatenangaben und daraus automatisch ermittelten Parametern der Bemessungssoftware.

1.2 Lage, bestehende Verhältnisse, Örtlichkeit

Das Plangebiet befindet sich auf dem ehemaligen Militärgelände der britischen Armee im Ortsteil Elmpt der Gemeinde Niederkrüchten. Das Gelände liegt südlich der Bundesautobahn 52 und nördlich bzw. östlich der Grenze zu den Niederlanden.

Die Autobahnauffahrt Nummer 2 (Elmpt) ist in der unmittelbaren Nähe des geplanten Baugebietes.

Das gesamte Baugebiet befindet sich in der Gemarkung Elmpt (053378) der Gemeinde Niederkrüchten und erstreckt sich über Teile der Flur 034 sowie über die Flure 035 und 036.

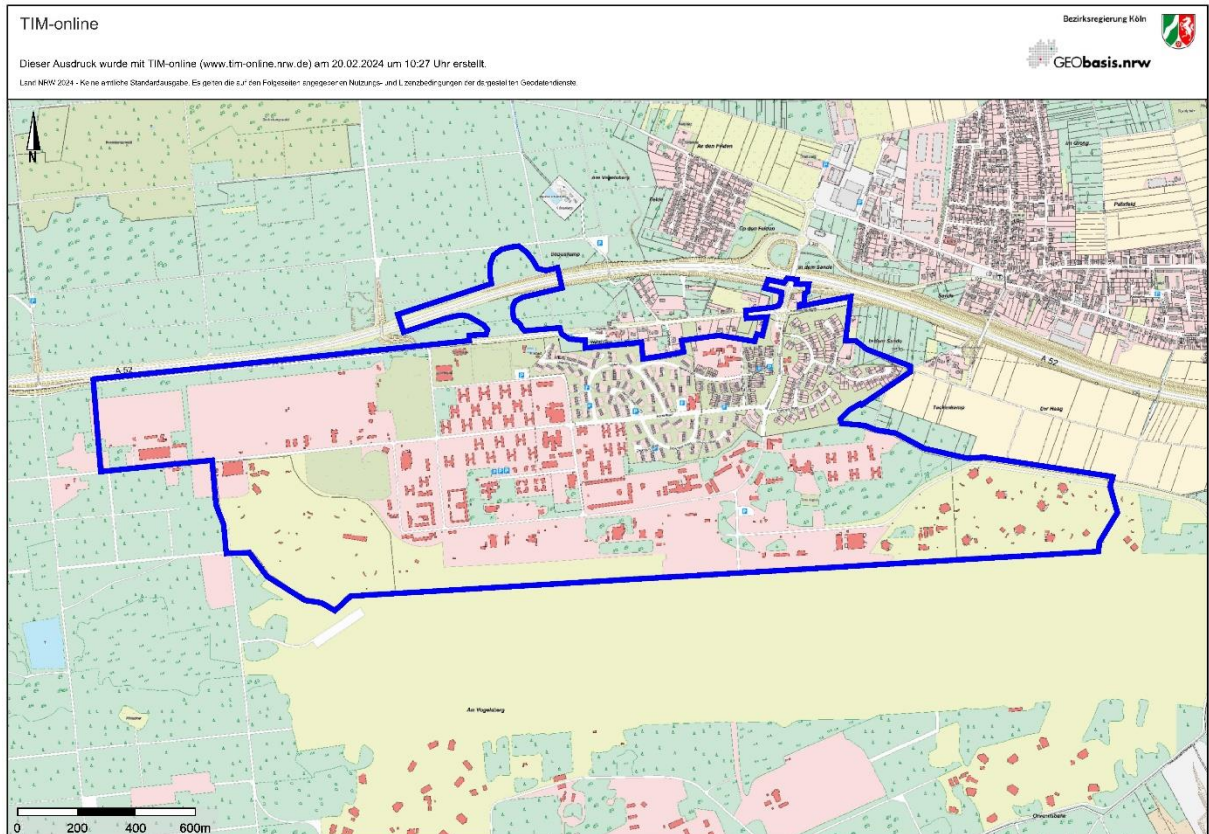


Übersicht Lage Baugebiet (Bereich blau markiert)

Quelle: www.tim-online.nrw.de

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW

Der Bereich des geplanten Baugebietes liegt zwischen der Roermonder Straße im Norden und der ehemaligen Landebahn des Militärgeländes im Süden. Es wird im Westen und im Osten von Waldflächen sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen begrenzt.



Übersicht Ausdehnung gesamtes Baugebiet / 61. FNP-Änderung (Bereich blau markiert)

Quelle: www.tim-online.nrw.de

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW

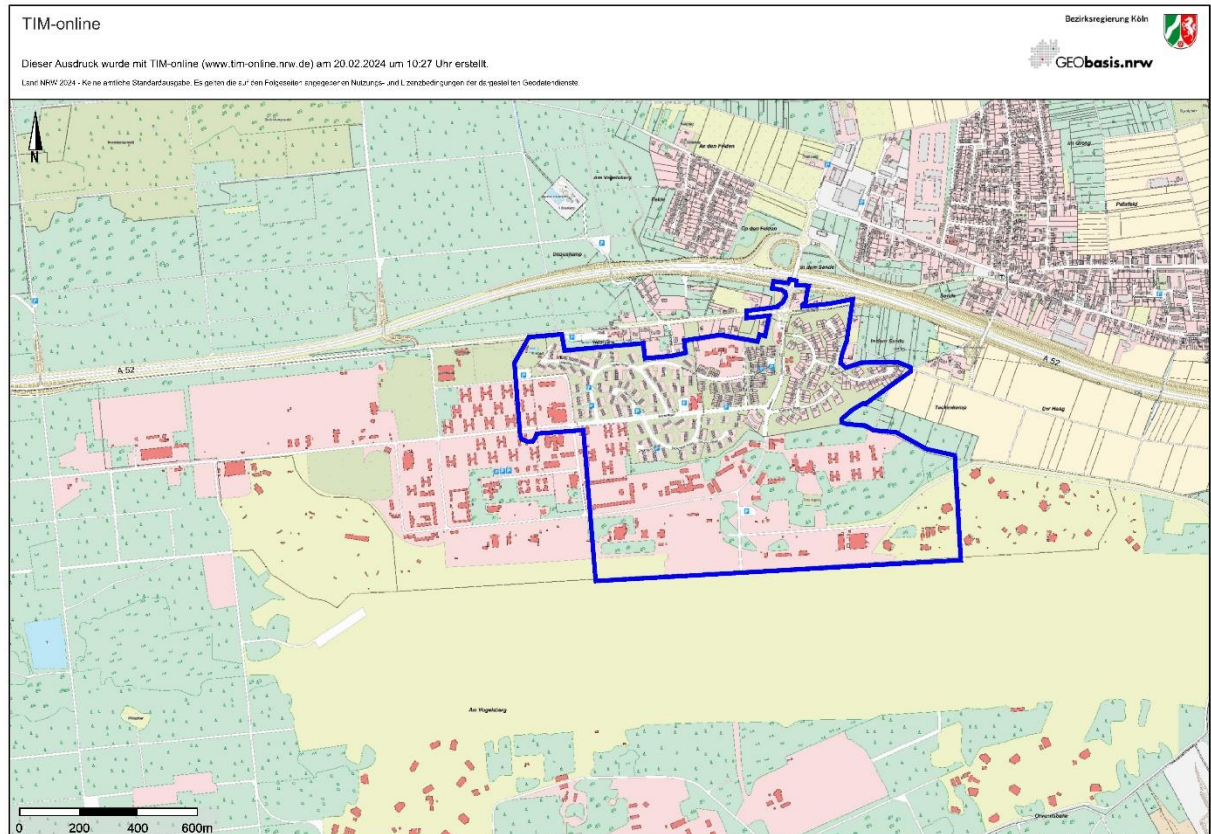
Die Größe des gesamten Plangebietes (inkl. möglicher Ausgleichflächen) umfasst ca. 217 ha.

Der Ausbau ist in zwei bis drei Abschnitten (Teilbereichen) vorgesehen. Der erste Teilbereich ist das Gebiet Ost und wird mit dem Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“ erfasst.

Die Größe des räumlichen Geltungsbereichs für diesen B-Plan beträgt ca. 94 ha.

Für die weiteren Teilbereiche im westlichen Baugebiet werden ein oder mehrere weitere Bebauungspläne aufgestellt.

Bei dem hier vorgesehenen Baugebiet handelt es sich um ein Gewerbe- und Industriegebiet. Es sollen sich kleinteiliges Gewerbe sowie größere bis große Industrieunternehmen ansiedeln.



Übersicht Teilabschnitt 1

Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“ (Bereich blau markiert)

Quelle: www.tim-online.nrw.de

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW

Die jetzige Bebauung wird durch eine Vielzahl von Gebäuden und unterschiedlichen Gebäudearten charakterisiert. Weiterhin sind teilweise ausgedehnte Verkehrsflächen vorhanden.

Für die Schmutzwasserentsorgung des ehemaligen Militärgeländes gab es eine Kläranlage nördlich der Autobahn. Diese musste jedoch stillgelegt werden und kann bzw. darf nach Vorgabe der Oberen Wasserbehörde nicht wieder in Betrieb genommen oder ertüchtigt werden.

Das auf der Verkehrsflächen anfallende Regenwasser versickert über die angrenzenden Grünflächen bzw. unbefestigten Flächen. Da die Kläranlage bereits stillgelegt ist, wurden die Fallrohre der Dachentwässerungen teilweise oderirdisch abgeklemmt. Das Niederschlagswasser der Dachflächen versickert somit ebenfalls in die unbefestigten Flächen bzw. über vorhandene Rigolen.

Derzeit ist das Gelände ungenutzt und wird für die spätere Bebauung und Vermarktung vorbereitet. Das beinhaltet den Abbruch der alten Gebäude und Anlagen, sowie eine teilweise Sanierung des Bodens.

Durch die Nutzung des Geländes von der britischen Armee (z.B. Feuerlöschübungen, Betankungen von Maschinen etc.) und den damit verbundenen Schadstoffeintragungen in den Boden kam es zu entsprechenden Kontaminierungen der Böden und des Grundwassers. Für die Überwachung dieser Schadstofffahnen im Grundwasser wurden mehrere Grundwassermessstellen eingerichtet. Die bestehenden Kontaminierungen werden sukzessive beseitigt. Weiterführende Informationen zur Schadstoffbeseitigung siehe hydrogeologische Stellungnahme von Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH.

2.0 Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

2.1 Allgemeines zur Niederschlagswasserbeseitigung

Im Zuge der Bauleitplanung für den geplanten Industrie- und Gewerbestandort wird hiermit ein Konzept zur Beseitigung des anfallenden Niederschlagswasser erstellt.

Gemäß § 55 Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) soll anfallendes Niederschlagswasser von bebauten oder befestigten Flächen ortsnah versickert werden. Bezogen zur Erhaltung und Erneuerung des Grundwassers sowie zur Beibehaltung des örtlichen Wasserkreislaufs ist die Versickerung der Niederschlagswässer zu befürworten. Gerade für die Versorgung und den Erhalt der örtlichen Vegetation in Trockenperioden, ist die Regenwasserversickerung unerlässlich. Da die derzeitige Niederschlagswasserbeseitigung der befestigten und bebauten Flächen ebenfalls über eine Versickerung erfolgt, ist eine spätere Erhöhung des Grundwassersstands oder eine Vernässung der Böden nicht zu befürchten.

Eine Versickerung der anfallenden Regenwässer auf dem geplanten Baugebiet ist, aus den oben genannten Gründen, die zweckmäßigste / empfehlenswerteste Lösung.

2.2 Böden, Grundwasser und Wasserschutzgebiete

Die im Baugebiet befindlichen Böden sind, gemäß des geotechnischen Berichtes des BV Golfplatzzufahrt in Niederkrüchten von der Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, für eine Versickerung geeignet. Die Golfplatzzufahrt liegt am westlichen Rand des des FNP-Änderungsbereichs und wurde in einem eigenen Verfahren genehmigt und wurde inzwischen hergestellt.

Im geotechnischen Bericht für diesen Bereich wird ein k_f -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert, der die Versickerungsfähigkeit von Böden beschreibt) von 3×10^{-5} m/s angegeben. In alten Antragsunterlagen auf Erteilung von wasserrechtlichen Erlaubnissen sind k_f -Werte von 4×10^{-6} m/s bzw. 5×10^{-6} m/s angegeben.

Wegen dieser unterschiedlichen Ergebnisse der k_f -Werte wurden weitere Bodenerkundungen in Bereichen mit geplanten Versickerungsanlagen veranlasst.

Die Ergebnisse mit k_f -Werten von 1×10^{-5} m/s und 3×10^{-6} m/s bestätigten das Ergebnis des BV Golfplatzzufahrt. Der k_f -Wert 3×10^{-6} m/s wurde in einem Bereich ermittelt, in dem keine Versickerung vorgesehen ist und wird somit nicht weiter berücksichtigt.

Die geplanten Versickerungsanlagen werden mit dem k_f -Wert von 1×10^{-5} m/s überschlägig bemessen.

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich (gemäß DWA-A 138-1, Gelbdruck) liegt in der Regel bei k_f -Bereichen von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s

Die Ergebnisse der letzten Bodenerkundungen liegen somit innerhalb des erforderlichen Versickerungsbereichs gemäß DWA-A 138-1 (Gelbdruck).

Grundsätzlich sind laut der Bodenkarte (BK50), des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, versickerungsfähige Böden im Baugebiet vorhanden. Dies wurde, wie oben beschrieben, durch Bodenerkundungen nachgewiesen.

Gemäß den Informationen aus der Bodenkarte handelt es sich bei den vorhandenen Böden um sandige bis schwach schluffige Bodenarten.

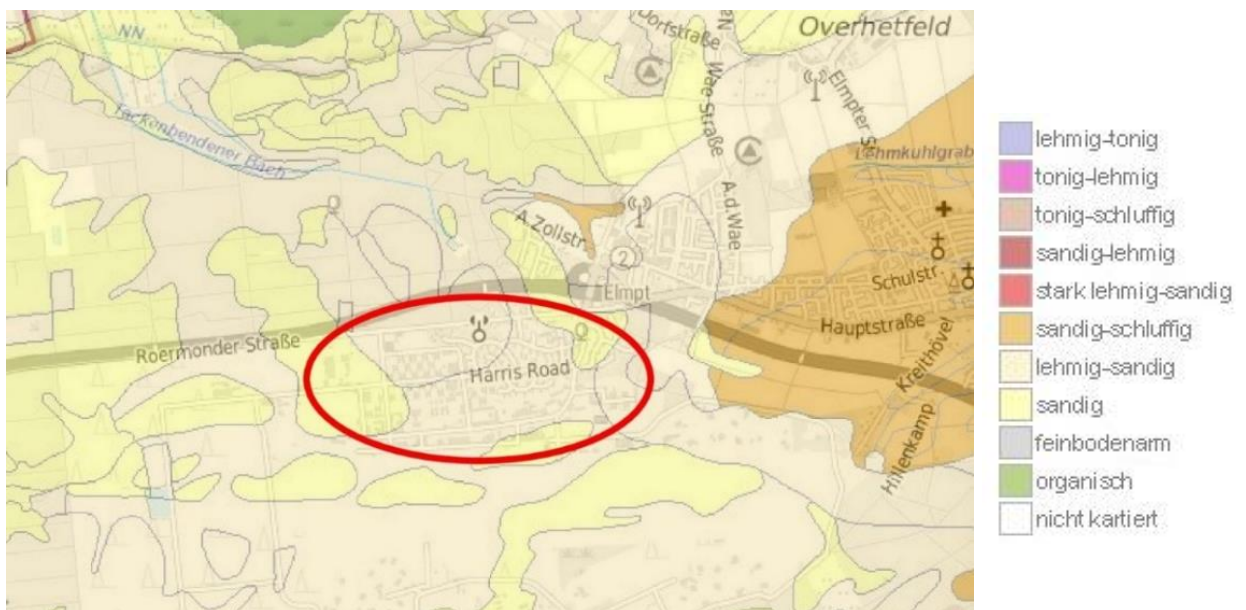
Die Böden werden als geeignet für Versickerungen beschrieben. Flächen- und Muldenversickerungen sowie auch Sickerbecken sind laut der beschreibenden Information der Bodenkarte möglich.

Gemäß den vorliegenden Daten der Grundwassermessstellen sowie der Bodengutachten befindet sich das Grundwasser in einer Tiefe von ca. 18 bis 20 Meter.

Ein ausreichender Abstand zu geplanten Versickerungsanlagen ist somit gegeben.

Diese Informationen decken sich mit den Angaben zu den vorhandenen Böden aus der Bodenkarte (BK50).

Hier ist ebenfalls beschrieben, dass kein Grundwasser vorhanden ist und dass die Böden nicht grundnass oder staunass sind.



Bodenart nach KA5 und Gruppe nach GD NRW

Übersicht und Legende BK50 Bodenkarte (Geologischer Dienst NRW)

© Land NRW, dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) <https://www.elwasweb.nrw.de> < 21.11.2022 >

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie < 2022 >, Datenquellen:

http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_01.10.2017.pdf

Das geplante Baugebiet liegt nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes. Laut der Datenabfrage aus dem Internet (ELWAS-WEB) beim Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, sind im näheren Umfeld lediglich zwei Wasserschutzgebiete maßgeblich.

Beim ersten Gebiet handelt es sich um das Trinkwasserschutzgebiet ‚Elmpt‘. In diesem befindet sich das ehemalige Wasserwerk der britischen Streitkräfte, welches nicht mehr in Betrieb ist und zurückgebaut wurde bzw. wird. Das Trinkwasserschutzgebiet ‚Elmpt‘ befindet sich ca. 1 km südwestlich des geplanten Baugebietes.

Das zweite Trinkwasserschutzgebiet ‚Niederkrüchten‘ befindet sich ca. 3 km östlich vom geplanten Baugebiet.

Die Abmessungen der beiden Trinkwasserschutzgebiete reichen jedoch nicht bis in oder an das geplante Baugebiet heran.

Die Berücksichtigung einer entsprechenden Wasserschutzgebietsverordnung ist somit nicht erforderlich.

2.3 Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind Risikoeinschätzungen bezüglich des Schutzes vor Hochwasser und der Hochwasservorsorge zu berücksichtigen. Hierbei ist besonders der Schutz von Leben und Gesundheit sowie die Vermeidung von erheblichen Sachschäden zu betrachten.

Je nach Lage und Art der Planung sind im Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz (BRPH) bundeseinheitliche Prüfanforderungen genauer definiert und Ziele beschrieben.

Das Ziel I.1.1 unter dem Hochwasserrisikomanagement besagt, dass im Bereich von Siedlungsentwicklungen die Risiken von Hochwassern nach Maßgabe, der bei öffentlichen Stellen verfügbaren Daten zu prüfen sind. Dies betrifft neben der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und seinem räumlichen Ausmaß auch die Wassertiefe und die Fließgeschwindigkeit. Ferner sind die unterschiedlichen Empfindlichkeiten und Schutzwürdigkeiten der einzelnen Raumnutzungen und Raumfunktionen in die Prüfung von Hochwasserrisiken einzubeziehen.

Im geplanten Baugebiet sind Gewerbe- und Industrieflächen als zukünftige Bebauung vorgesehen. Es werden auch entsprechende Verkehrsflächen zur Erschließung der Grundstücke entstehen. Bezüglich der geplanten Nutzung des Gebietes sind mögliche Risiken grundsätzlich zu berücksichtigen.

Laut der Darstellung in den Kartenwerken des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen ist für das Szenario eines Hochwassers mit einer niedrigen Wahrscheinlichkeit (HQextrem) keine Betroffenheit des Plangebietes gegeben. Ebenfalls sind bei den mittleren (HQ100) und häufigen (HQhäufig) Wahrscheinlichkeiten keine Betroffenheiten in den Kartenwerken nachgewiesen.

Im Kommunensteckbrief Niederkrüchten (Stand Dezember 2021) werden, nach der Hochwasserrisikomanagementplanung NRW, keine Maßnahmen aufgeführt, da die Gemeinde Niederkrüchten nicht von Überflutungen aus Risikogewässern betroffen ist.

Es sind ebenfalls Überschwemmungsgebiete bei den Planungen zu berücksichtigen. Dies gilt für festgesetzte sowie auch für Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten, da es bei einem Versagen von Hochwasserschutzanlagen auch hier zu entsprechenden Überschwemmungen kommen kann.

Das geplante Baugebiet ist, laut den einsehbaren Kartenwerken der Bezirksregierung Düsseldorf, nicht von den oben genannten Überschwemmungsgebieten betroffen – hier sind keine entsprechenden Eintragungen ausgewiesen.

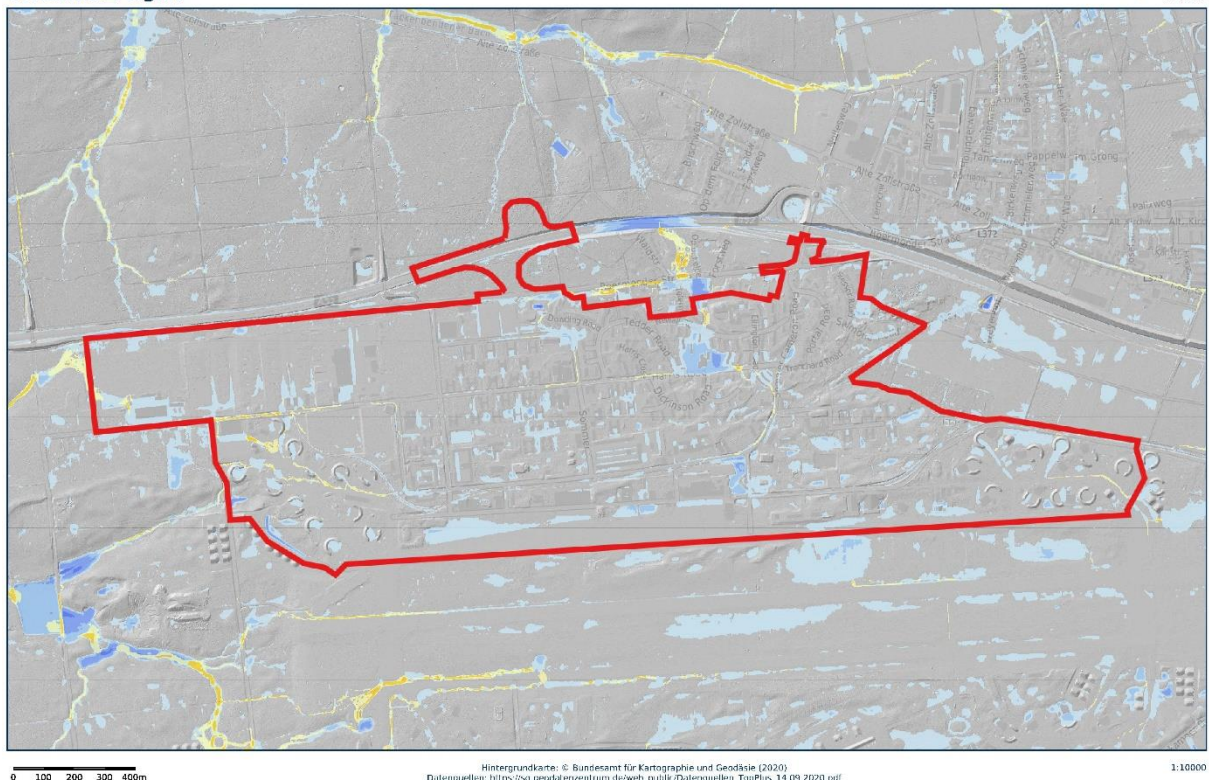
Gemäß BRPH ist unter Ziel I.1.1 auch die Betroffenheit bei Starkregenereignissen zu prüfen. Aus der Starkregengefahrenhinweiskarte des Landes Nordrhein-Westfalen ergaben sich Informationen diesbezüglich für das geplante Baugebiet.

Bestimmte Sachverhalte und Ausführungen können erst im Zuge der weiter voranschreitenden Planung berücksichtigt werden.

Um einen Überblick über die Lage, Ausdehnung und Tiefe der Wasseransammlungen bei Starkregen zu erhalten sind die weiter unten dargestellten Übersichten ein erster Schritt um auch für das Thema Starkregenereignis zu sensibilisieren.

Die Fließgeschwindigkeiten der Starkregenereignisse liegen bei seltenen Ereignissen bei bis zu 1,0 m/s. Die Wassertiefe beträgt an der höchsten Wasseransammlung bis 2,1 m. Die höchsten Fließgeschwindigkeiten werden im Bereich der bisherigen Newall Road und Harris Road dargestellt. Die tiefsten Wasseransammlungen befinden sich im Bereich des ehemaligen Schwimmbeckens am Ende der bisherigen Dowding Road. Eine weitere Wasseransammlung mit bis zu 1,7 m Tiefe befindet sich im Bereich der bisherigen Harris Road / Dickinson Road (am ehemaligen Supermarkt).

Seltenes Ereignis



Übersicht Starkregenereignis – seltenes Ereignis (100-jährliches)

Kartendarstellung und Präsentationsgrafiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020)

Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

WMS Starkregengefahrenhinweise Nordrhein-Westfalen (Starkregen NRW), dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

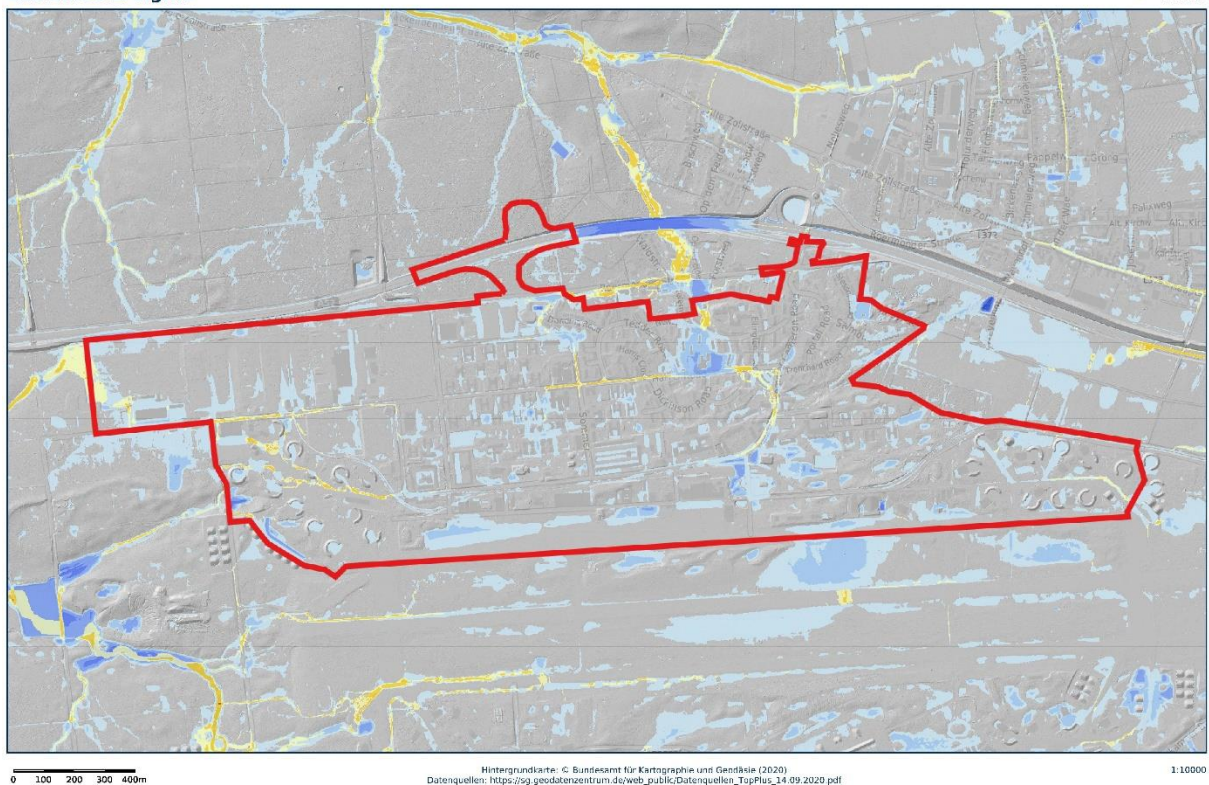
<https://geoportal.de>

Für ein extremes Starkregenereignis sind in der Karte Fließgeschwindigkeiten bis 1,8 m/s und maximale Wassertiefen bis ca. 2,1 m dokumentiert.

Die höchsten Fließgeschwindigkeiten werden im Bereich der bisherigen Newall Road und Harris Road dargestellt.

Die Bereiche mit den tiefsten Wasseransammlungen befinden sich beim ehemaligen Schwimmbecken am Ende der bisherigen Dowding Road sowie an der bisherigen Harris Road / Dickinson Road (am ehemaligen Supermarkt).

Extremes Ereignis



Übersicht Starkregenereignis – extremes Ereignis ($h_N = 90 \text{ mm/m}^2/\text{h}$)

Kartendarstellung und Präsentationsgrafiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020)

Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

WMS Starkregenereignis Nordrhein-Westfalen (Starkregen NRW), dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

<https://geoportal.de>

Derzeit fällt das Gelände des Baugebietes (teilweise) terrassenartig von Osten nach Westen und von Süden nach Norden hin ab. Des Weiteren befinden sich innerhalb des Gebietes mehrere Tiefpunkte, wie in den zuvor aufgeführten Karten anhand der blauen Flächen dargestellt ist.

Im weiteren Planungsverlauf bzw. im Zuge der Ausführungsplanungen werden teilweise Veränderungen an den heutigen topografischen Verhältnissen durch Bodenbewegungen im Gebiet stattfinden. Dabei werden sich vermutlich auch die Voraussetzungen für Starkregenansammlungen verändern.

Im Zuge der Bebauung des Gebietes wird sich der Versiegelungsgrad erhöhen, sodass dem Thema Starkregen während der weiteren Planungsphasen eine besondere Bedeutung zukommen wird.

Hier ist die Aufmerksamkeit und Eigenverantwortung der / des Eigentümers sowie den entsprechenden Fachplanern bei den weiteren Planungen gefragt.

Für die einzelnen Gewerbe- und Industriegrundstücke sind voraussichtlich Überflutungsnachweise gemäß DIN 1986-100 erforderlich (Grundstücke > 800 m²).

Um Gefahren und Schäden zu vermeiden müssen ggf. notwendige Rückhaltungen für Niederschlagswasser auf den einzelnen Grundstücken planerisch mitgedacht werden.

Für die Verkehrsflächen gilt ähnliches – auch hier müssen weiterführende Überlegungen bezüglich des Überflutungsschutzes angestellt werden. Weitere Ausführungen hierzu auch unter Punkten 3.1 bis 3.6 (Seiten 17 bis 27).

Bezüglich der Niederschlagswasserbeseitigung, welche durch eine Versickerung des Regenwassers erfolgen soll, müssen weitere Überlegungen und Überprüfungen zum Überflutungsschutz bei Starkregen getroffen werden. Hier kann der Einbau von Rigolen unterhalb der Versickerungsmulden geprüft werden. Der Überlauf aus der Versickerungsmulde in die Rigole kann bei Starkregen zum Überflutungsschutz beitragen. Dies stellt eine einfache und effektive Methode dar um Starkregenspitzen abzubauen und möglichen Schäden vorzubeugen.

Unter Ziel I.2.1 des Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz (BRPH) werden die Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasser und Starkregen in die Prüfung einbezogen. Wegen des zukünftigen höheren Versiegelungsgrades des geplanten Geländes weisen wir auf die Vermeidung von überflüssigen Versiegelungen hin, sofern dies der Nutzung als Gewerbe- und Industriegebiet nicht widerspricht.

Das Ziel II.1.3 des BRPH behandelt die Schutzwürdigkeit von Böden – hier im Sinne des Hochwasserschutzes Böden mit großem Wasserrückhaltevermögen.

Aufgrund der Änderung der Bebauungsart und damit auch des Versiegelungsgrades kann die Beeinträchtigung der Böden lediglich durch die örtliche Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers abgewendet werden.

Dementsprechend ist die Versickerung des Regenwassers über dezentrale Versickerungsanlagen zu bevorzugen – hier straßenbegleitende Muldenversickerungen sowie Rigolen und Versickerungsmulden je Grundstück. Eine zentrale Versickerungsmulde ist im Bereich des GE-Gebietes für die Entwässerung der Verkehrsflächen ebenfalls möglich. Der Wassereintrag in die Böden erfolgt somit nicht einfach punktuell, sondern über größere Flächenabschnitte und kommt dem vorhandenen Boden sowie auch dem Grundwasser zugute.

2.4 Bisherige Stellungnahmen und Rechtsgrundlagen zur Niederschlagsentwässerung

Im Zuge der frühzeitigen Beteiligung gemäß § 4 BauGB gab der Kreis Viersen -Amt für Bauen, Landschaft und Planung- bezüglich der Beseitigung von Niederschlagswasser eine Stellungnahme mit Datum vom 24.02.2023 ab.

Hinsichtlich der Beseitigung des anfallenden Niederschlagswassers ergeben sich nach Aussage des Kreises aus den vorliegenden Unterlagen keine wasserrechtlichen Bedenken. Im weiteren Verfahren ist eine wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 WHG beim Kreis Viersen als Untere Wasserbehörde zu beantragen.

Lokale stoffliche Vorbelastungen im Untergrund sind hierbei zu berücksichtigen und eine Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises ist erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass insbesondere die Niederschläge von befestigten Außenflächen von Gewerbe- und Industriebetrieben stark verschmutzt sein können (z.B. beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen). Diese sind gemäß „Trennerlass“ vom 26.05.2004 einer Abwasserbehandlung gemäß Anlage 2 bzw. der zentralen Kläranlage zuzuführen. Eine Nutzung der Grundstücke von Firmen, die mit wassergefährdeten Stoffen arbeiten ist nicht vorgesehen.

Das Oberflächenwasser der Hauptverkehrsader im Plangebiet soll ebenfalls über Mulden versickert werden. Filterung, Sorption und biochemische Umwandlung der Schadstoffpartikel finden durch die belebte Bodenzone statt. Die belebte Bodenzone wird zwischen 20 cm und 30 cm stark ausgeführt.

Hierbei sind die geltenden Erlasse zur Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes (RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18.05.1998) sowie der Trennerlass (Anforderungen an die Niederschlagswasserbeseitigung im Trennverfahren, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 26.05.2004), zu berücksichtigen.

Stark belastetes (= verschmutztes) Niederschlagswasser (Kategorie III der Anlage 1, Trennerlass) muss grundsätzlich gesammelt werden.

In der Anlage 1 des Trennerlasses sind Flächen mit starkem Kfz-Verkehr (fließend und ruhend), z. B. Hauptverkehrsstraßen, Fernstraßen sowie Großparkplätze als Dauerparkplätze mit häufiger Frequentierung aufgeführt. Ebenfalls fallen Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten in die Kategorie III.

Dieses Niederschlagswasser soll einer Abwasserbehandlung gemäß Anlage 2, Trennerlass bzw. der zentralen Kläranlage zugeführt werden. Eine Versickerung ist nur ausnahmsweise, unter den Bedingungen der Ziffern 14.3 und 15 des „§ 51a LWG“ nach Vorbehandlung gemäß Anlage 2, statthaft. In der Anlage 2 sind Bodenfilter, die biologisch wirksam sind, aufgeführt.

Ziffer 14.3 des § 51a LWG (Auszug)

Beseitigen von stark verschmutztem Niederschlagswasser

Die Beseitigung von stark verschmutztem Niederschlagswasser hat durch Sammeln und Ableitung zu einer Behandlungsanlage zu erfolgen. Eine Versickerung ist nur ausnahmsweise statthaft bei:

- *befestigten Gleisanlagen (ohne Güterumschlag und ohne Pestizideinsatz),*
- *Hauptverkehrsstraßen und Fernstraßen außerörtlich,*
- *Start- und Landebahnen mit Winterbetrieb, sofern eine geeignete Vorbehandlung stattfindet.*

Folgende Versickerungsmethoden können in diesen Fällen unter Vorschaltung von Anlagen zur Minimierung des Schadstoffeintrags (Sedimentfang, Filterbecken) zum Einsatz kommen:

- *großflächige Versickerung über die belebte Bodenzone,*
- *Versickern in einer großflächigen, oberirdischen Versickerungsanlage (Versickerungsbecken) mit mindestens 20 cm starker belebter Bodenzone,*
- *Mulden-Rigolen-Versickerung oder Muldenversickerung mit jeweils mindestens 20 cm starker belebter Bodenzone (ohne Schächte, Überläufe o.a.)*

Die in der Stellungnahme erwähnte Ziffer 15 des § 51a LWG, trifft in diesem Erschließungsgebiet nicht zu. Das Baugebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten bzw. Wassergewinnungsgebieten.

Des Weiteren wurde das Regelwerk der DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. in dem vorliegenden Konzept berücksichtigt.

Die zu entwässernden Flächen werden im Regelwerk der DWA-A 138-1 (Gelbdruck) in die Flächengruppe V3 der Flächenkategorie III zugeordnet.

Diese erfasst die Flächenart: Hof- und Wegeflächen, Verkehrsflächen,

mit der Spezifikation: Hof-Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem KFZ-Verkehr (DTV > 2000), mit Ausnahme der Flächengruppe SV bzw. SVW.

Bei dieser Flächengruppe ist eine Versickerung über die belebte Bodenzone mit einer Mindeststärke von 20 cm bzw. 30 cm zulässig.

Bei Einleitung des Niederschlagswassers in den Untergrund ohne den Durchlauf der belebten Bodenzone, z.B. über eine Rigolenanlage, ist vor der Einleitung in die Rigole eine Reinigungsstrecke vorzusehen. Diese kann ggf. durch Substratfilter (mit DIBt-Zulassung, z.B. SediSubstrator) ergänzt bzw. vervollständigt werden. Derzeit ist für den Bereich des geplanten Kreisverkehrsplatzes (KVP) im Bereich der Roermonder Straße / Nollesweg eine Rigolenversickerung vorgesehen.

Das Erfordernis und die Art der Reinigung sind im Einzelfall mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Viersen abzustimmen. Dies betrifft auch Grundstücke bei denen die Einleitung nicht über eine Mulde mit belebter Bodenzone erfolgt. Die entsprechenden Spezifikationen der gewählten Reinigungsarten / Reinigungsanlagen müssen bei der Antragstellung auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis beigefügt werden.

Die Flächengruppe SV bzw. SVW, die Hof- und Verkehrsflächen sowie Park- und Stellplätze innerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, auf den sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind (z.B. Lagerflächen), sind im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Die bisherige Einschätzung des Kreises Viersen bezüglich der Unbedenklichkeit wurde in einer Stellungnahme vom Amt für Umweltschutz -Wasser- vom 12.07.2023 bestätigt.

Eine Zusammenfassung der Grundlagen zur Versickerung bei stark belastetem Niederschlagswasser liegt diesem Entwässerungskonzept als Anlage bei.

Hierin sind unter anderem die Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers sowie die jeweiligen Ermittlungen gemäß folgenden Regelwerken, Vorgaben und Gesetzen zusammengefasst:

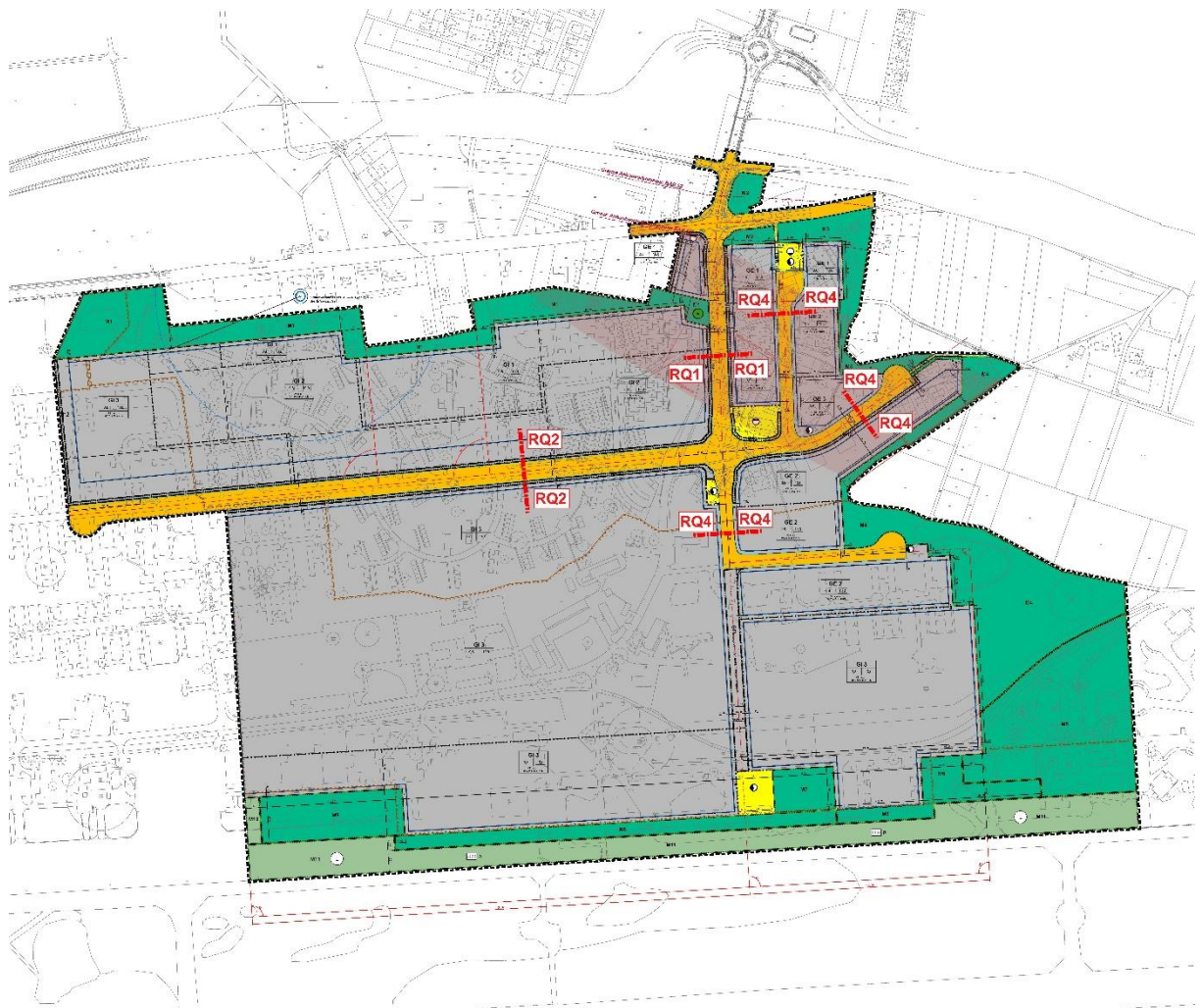
§ 51a LWG und Trennerlass
DWA-M 153
DWA-A 102-2
DWA-A 138-1 (Gelbdruck)
REwS

3.0 Niederschlagswasserbeseitigung Verkehrsflächen

3.1 Allgemeines zu Verkehrsflächen

Die zukünftigen öffentlichen Verkehrsflächen im geplanten Gewerbe- und Industriegebiet sind mit verschiedenen Querschnitten je nach Verkehrsbelastung geplant. Auch unterscheidet sich die Art der Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund.

Bei den beiden Hauptschließungsachsen (Nord-Süd und Ost-West) erfolgt die Einleitung über die belebte Bodenzone von Mulden. Die Verkehrsfläche der östlichen Gewerbeerschließung entwässert in eine zentrale Versickerungsmulde.



Übersicht Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“ – Entwurf (mit Darstellung RQs)
Stadt- und Regionalplanung Dr. Jansen GmbH

Im geplanten B-Plangebiet sind drei verschiedene Regelquerschnitte angedacht:

Regelquerschnitt RQ1:

Haupterschließung Nord-Süd-Achse, dezentrale Muldenversickerung (straßenbegleitend)

Regelquerschnitt RQ2:

Haupterschließung West-Ost-Achse, dezentrale Muldenversickerung (straßenbegleitend)

Regelquerschnitt RQ4:

Erschließung „kleinteiliges Gewerbe“, zentrale Muldenversickerung (Zuleitung über Kanäle)

Um Starkregenereignisse zu berücksichtigen, wurden die folgenden überschlägigen

Bemessungen der Versickerungsanlagen jeweils für:

ein 30-jährliches ($T=30$ a → intensiver Starkregen)

ein 100-jährliches ($T=100$ a → außergewöhnlicher Starkregen)

Regenereignis erstellt.

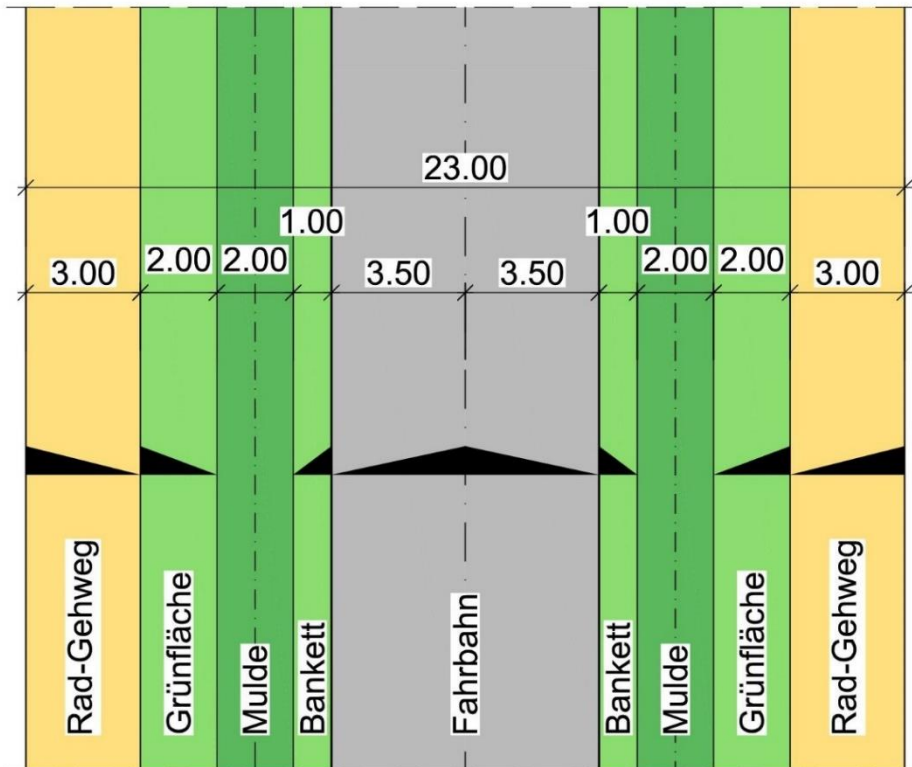
Die Bemessungen der Versickerungsanlagen erfolgten mit dem k_f -Wert von 1×10^{-5} m/s.

Dieser Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert), welcher die Versickerungsfähigkeit von Böden beschreibt, wurde in Versickerungsuntersuchungen (01/2024) ermittelt.

Für die weiterführenden Planungen sind zusätzliche Ermittlungen der Durchlässigkeitsbeiwerte sinnvoll, da es sich um ein großes Gelände handelt, auf dem sich leichte Veränderungen der Bodenverhältnisse ergeben können.

3.2 Bemessung Regelquerschnitt RQ1

Der Regelquerschnitt RQ1 hat eine Gesamtbreite von 23,00 m und ist für den Anschluss von der bestehenden Autobahnzufahrt in das Plangebiet vorgesehen (Nord-Süd-Achse).



Lageplanausschnitt Bereich RQ1 (Schemadarstellung)

Von Grenze zu Grenze ist folgende Aufteilung der Verkehrsflächen angedacht:

Breite:	Bezeichnung:	Abflussbeiwert:
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
2,00 m	Versickerungsmulde (belebte Bodenzone)	0,2
1,00 m	Bankett	0,2
3,50 m	Fahrbahn	0,9
3,50 m	Fahrbahn	0,9
1,00 m	Bankett	0,2
2,00 m	Versickerungsmulde (belebte Bodenzone)	0,2
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7

23,00 m Gesamtbreite

Für eine straßenbegleitende Muldenversickerung steht somit beidseitig eine Fläche von jeweils 2,00 m Breite zur Verfügung.

Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der straßenbegleitenden Versickerungsmulden für RQ1 erstellt:

Beispielhafte Länge Verkehrsfläche=	100 m
Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	1210 m ²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	400 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert (k _r -Wert)=	1 x 10 ⁻⁵ m/s
Wiederkehrzeit (T)=	30 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

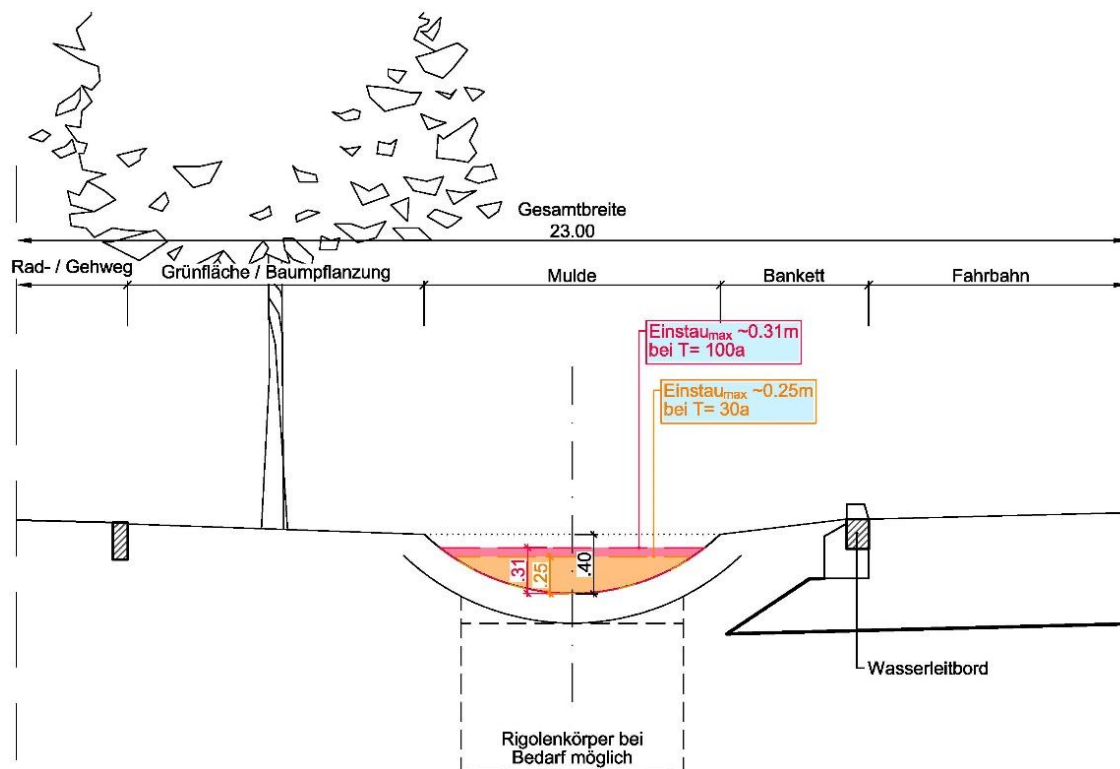
Ergebnis:

Erforderliches Speichervolumen ~55 m³

Bei zwei Mulden, die 0,4 m tief und 2,0 m breit sind, ergibt das eine (reale) maximale Einstauhöhe von ~25 cm (bei Nutzung der gesamten beidseitigen Muldenflächen – ohne Zufahrten o.Ä.).

Um die Risiken eines außergewöhnlichen Starkregens zu prüfen, wurde eine weitere überschlägige Bemessung erstellt. Hierin wurde die Wiederkehrzeit des Regenereignisses angepasst. Alle anderen Eingangsfaktoren wurden beibehalten.

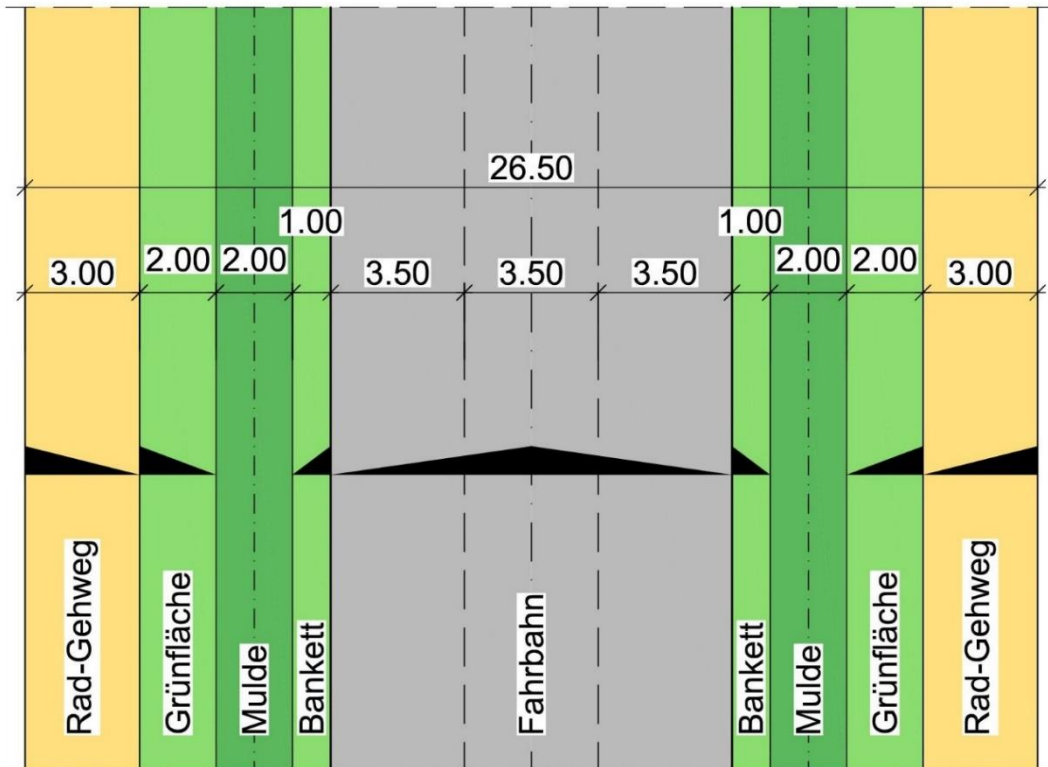
Bei dieser weiteren Bemessung mit T= 100 a (100-jährliches Regenereignis) ergibt sich eine maximale (reale) Mulden-Einstauhöhe von ~31 cm.



Auszug aus Regelquerschnitt RQ1 mit Mulden-Einstauhöhen

3.3 Bemessung Regelquerschnitt RQ2

Der Regelquerschnitt RQ2 hat eine Gesamtbreite von 26,50 m und ist für die Ost-West-Achse des Plangebietes geplant.



Lageplanausschnitt Bereich RQ2 (Schemadarstellung)

Von Grenze zu Grenze ist folgende Aufteilung angedacht:

Breite:	Bezeichnung:	Abflussbeiwert:
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
2,00 m	Versickerungsmulde (belebte Bodenzone)	0,2
1,00 m	Bankett	0,2
3,50 m	Fahrbahn	0,9
3,50 m	Fahrbahn	0,9
3,50 m	Fahrbahn	0,9
1,00 m	Bankett	0,2
2,00 m	Versickerungsmulde (belebte Bodenzone)	0,2
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7
26,50 m Gesamtbreite		

Für eine straßenbegleitende Muldenversickerung steht bei dem Regelquerschnitt RQ2 somit eine beidseitige Fläche von jeweils 2,00 m Breite zur Verfügung.

Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der straßenbegleitenden Versickerungsmulden für RQ2 erstellt:

Beispielhafte Länge Verkehrsfläche=	100 m
Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	1525 m ²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	400 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert)=	1×10^{-5} m/s
Wiederkehrzeit (T)=	30 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

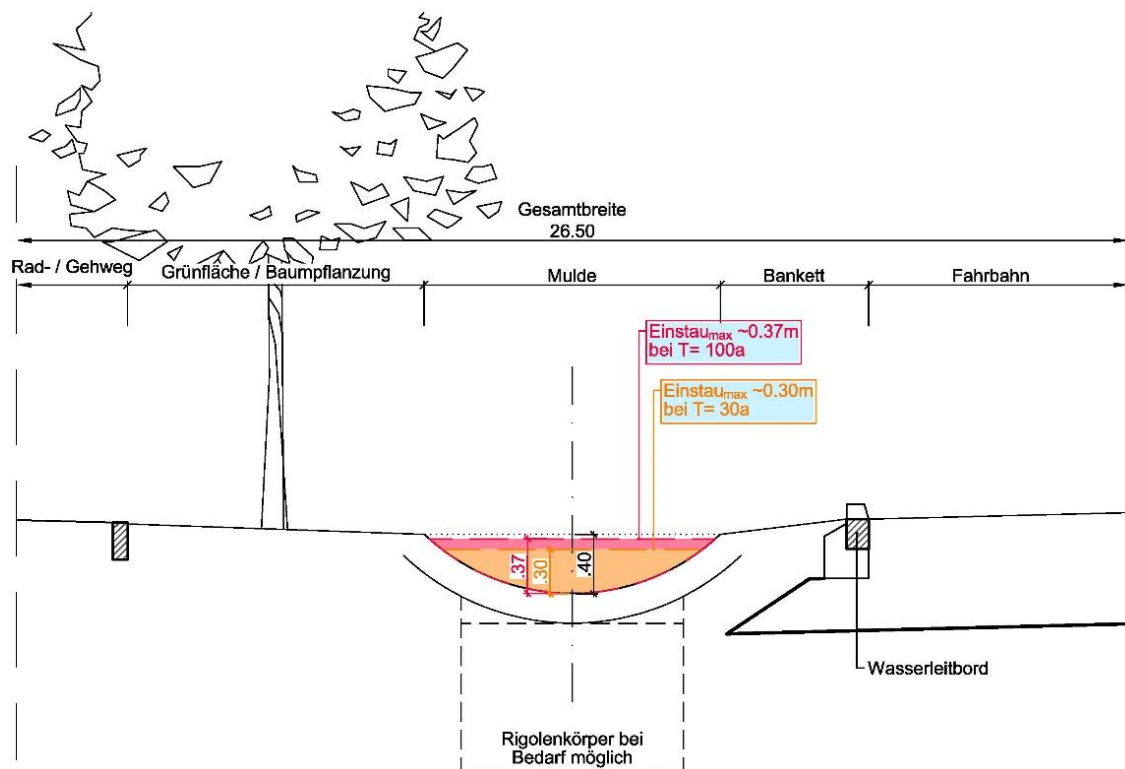
Ergebnis:

Erforderliches Speichervolumen ~70 m³

Bei zwei Mulden, die 0,4 m tief und 2,0 m breit sind, ergibt das eine (reale) maximale Einstauhöhe von ~30 cm (bei Nutzung der gesamten, beidseitigen Muldenflächen – ohne Zufahrten o.Ä.).

Wie in Punkt 3.2, RQ1 beschrieben werden auch hier die Risiken eines außergewöhnlichen Starkregens geprüft.

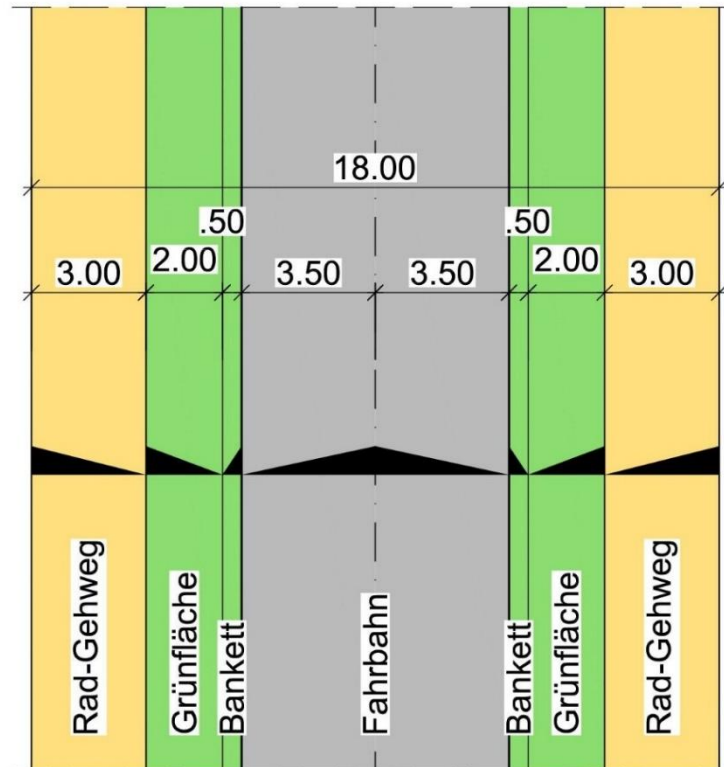
Bei dieser weiteren Bemessung mit T= 100 a (100-jährliches Regenereignis) ergibt sich maximale (reale) Mulden-Einstauhöhe von ~37 cm.



Auszug aus Regelquerschnitt RQ2 mit Mulden-Einstauhöhen

3.4 Bemessung Regelquerschnitt RQ4

Der Regelquerschnitt RQ4 hat eine Gesamtbreite von 18,00 m und ist für alle Verkehrsflächen, in Bereichen des Gewerbegebietes (kleinteiliges Gewerbe) geplant.



Lageplanausschnitt Bereich RQ 4 (Schemadarstellung)

Von Grenze zu Grenze ist folgende Aufteilung angedacht:

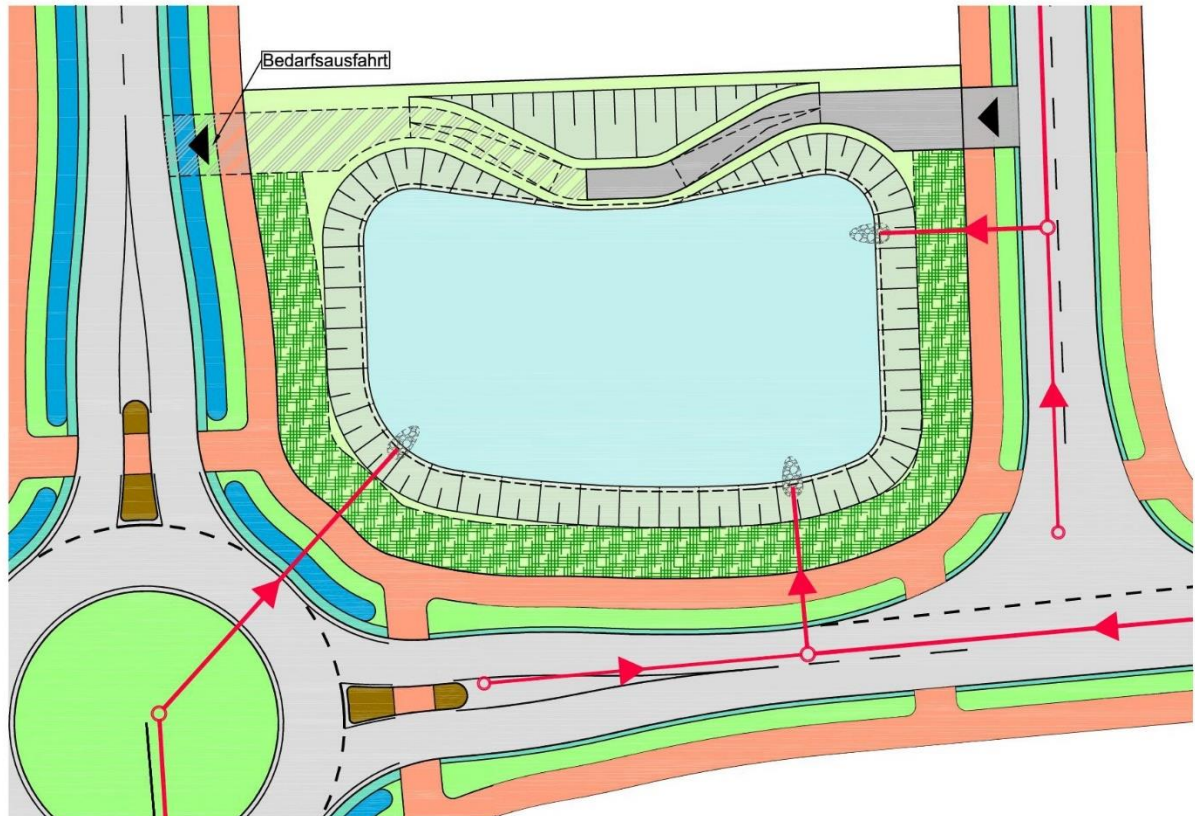
Breite:	Bezeichnung:	Abflussbeiwert:
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
0,50 m	Bankett	0,2
3,50 m	Fahrbahn	0,9
3,50 m	Fahrbahn	0,9
0,50 m	Bankett	0,2
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7

18,00 m Gesamtbreite

Die Entwässerung der Verkehrsflächen vom RQ4 erfolgt über eine zentrale Versickerungsmulde. Straßenbegleitende Mulden sind bei dem Regelquerschnitt RQ4 nicht vorgesehen, da die erforderliche Versickerungsfläche möglicherweise wegen der größeren Anzahl von Zufahrten und / oder sonstigen Einbauten nicht zur Verfügung stehen wird.

Das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Straßeneinläufe in Regenwasserkanäle geleitet. Diese führen das Regenwasser zur Mulde, in der das Wasser über die belebte Bodenzone in den Untergrund versickert.

Die detaillierte Ausbildung der Versickerungsmulde muss mit der Gemeinde Niederkrüchten und dem Kreis Viersen, Untere Wasserbehörde abgestimmt werden.



Lageplanausschnitt Bereich zentrale Mulde RQ 4 (Schemadarstellung)

Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der zentralen Versickerungsmulde für RQ4 erstellt:

Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	12870 m ²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	1412 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert (k _r -Wert)=	1 x 10 ⁻⁵ m/s
Wiederkehrzeit (T)=	5 a
Mulden – Einstauhöhe=	0,29 m
Zuschlagfaktor (f _Z)=	1,20

Ergebnis:
Erforderliches Speichervolumen ~409 m³

Wie in Punkt 3.2, RQ1 beschrieben werden auch hier die Risiken eines intensiven und eines außergewöhnlichen Starkregens geprüft.

Bei einem intensiven Starkregen (30-jährliches Regenereignis, $T= 30$ a) ergibt sich bei gleichbleibender Versickerungsfläche ein erforderliches Speichervolumen von ~ 676 m³. Das bedeutet eine Mulden-Einstauhöhe von ca. 0,48 m.

Bei der weiteren Bemessung mit einem außergewöhnlichen Starkregen (100-jährliches Regenereignis, $T= 100$ a) ergibt sich bei gleichbleibender Versickerungsfläche ein erforderliches Speichervolumen von ~ 911 m³ und eine Mulden-Einstauhöhe von ca. 0,64 m.

Bei einem entsprechenden Starkregenereignis staut sich das Wasser in der zentralen Versickerungsmulde auf und ggf. in die Kanalleitungen zurück. Es ist jedoch nicht mit einem Überstau aus dem Regenwasserkanalsystem zu rechnen, da die Versickerungsmulde an dem tiefsten Geländepunkt angeordnet ist und der erhöhte Einstau die Tiefe / Überdeckung der Kanalleitungen nicht übersteigt.

3.5 Bemessung Verkehrsfläche / Kreisverkehr Roermonder Straße / Nollesweg

Am derzeitigen Autobahnanschluss Nummer 2 (Elmpt) ist im Kreuzungsbereich der Roermonder Straße mit dem Nollesweg die Herstellung eines Kreisverkehrsplatzes (KVP) geplant.

Die Niederschlagswasserbeseitigung in diesem Bereich ist über eine Rigolenversickerung vorgesehen. Für straßenbegleitende Muldenanlagen ist, vor allem im Bereich der Bestandsstraßen, der Platz nicht ausreichend. Ein zentrale Muldenversickerung ist ebenfalls nicht umsetzbar, da der hierfür mögliche Bereich in einer geplanten Waldfläche liegt, welche zwingend für den Grünausgleich benötigt wird.

Das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Straßeneinläufe in Regenwasserkanäle geleitet. Diese führen das Regenwasser über ein Reinigungsstrecke mit Substratfilter in die Rigole über die das Wasser in den Untergrund versickert.

Die Rigolenanlage mit vorgeschalteter Reinigung ist im östlichen KVP-Arm in der Roermonder Straße geplant. Diese Lage wurde wegen der untergeordneten Bedeutung des Verkehrsarms und der damit verbundenen geringeren Verkehrsbelastung gewählt. Das ist auch für Wartungsarbeiten an der Reinigungsstrecke und/ oder Rigolenanlage vorteilhaft.



Lageplanausschnitt Bereich KVP Roermonder Straße / Nollesweg (Schemadarstellung)

Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der Rigole für den KVP Roermonder Straße / Nollesweg erstellt:

Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	3390 m ²
Gewählte Rigolenbreite=	4,00 m
Gewählte Rigolenhöhe=	1,32 m
Gewählter Speicherkoeffizient=	95 %
Durchlässigkeitsbeiwert (k _r -Wert)=	1 x 10 ⁻⁵ m/s
Wiederkehrzeit (T)=	30 a
Zuschlagfaktor (f _Z)=	1,20

Ergebnis:

Erforderliche Rigolenlänge=	~32 m
Erforderliches Speichervolumen=	~161 m ³

Die Bemessung der Rigole erfolgte mit dem 30-jährlichen Regenereignis, T= 30 a (intensiver Starkregen) um das Risiko einer Überflutung bei einem entsprechenden Regenereignis zu berücksichtigen. Die Kanalleitungen werden ebenfalls auf die Wiederkehrzeit von T= 30 a bemessen um das anfallende Regenwasser von den Verkehrsflächen ableiten zu können.

Bei der weiteren Bemessung mit einem außergewöhnlichen Starkregen (100-jährliches Regenereignis, $T=100$ a) ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von $\sim 201 \text{ m}^3$. Die Differenz zwischen dem 30-jährlichen und dem 100-jährlichen Regenereignis beträgt $\sim 40 \text{ m}^3$. Diese Menge an Regenwasser wird sich voraussichtlich bei einem Niederschlagsereignis von $T=100$ a auf der Oberfläche der Verkehrsflächen ansammeln bzw. in den Kanalleitungen zurückstauen.

Da sich das anfallende Niederschlagswasser bei einem Starkregenereignis in den Kanalleitungen und Tiefpunkten der öffentlichen Verkehrsfläche ansammelt, werden Anlieger nicht betroffen sein.

3.6 Zusammenfassung der Bemessungen der Verkehrsflächen

In allen oben aufgeführten Ergebnissen der Bemessungen der Versickerungsanlagen (Punkte 3.2 bis 3.5 – dezentrale, zentrale Mulden und Rigole) sind weder mögliche Muldenverkleinerungen (z.B. wegen Zufahrten), das Straßenlängsgefälle, die Vergrößerung der befestigten Flächen (z.B. durch Parkstreifen) oder ähnliches eingeflossen. Diese Punkte werden in der weiterführenden Planung durch höhere Einstauhöhen in den Mulden bzw. Anpassungen der Rigolen-/Muldengröße berücksichtigt.

Die Zuleitung des auf den öffentlichen Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassers in die Mulden erfolgt oberirdisch über das Bankett bzw. über die Grünflächen. Die Fahrbahn muss mit einem Dachgefälle hergestellt werden, um die Ableitung des Regenwassers gleichmäßig auf die beidseitigen Mulden verteilen zu können. Das Straßenlängsgefälle sollte nicht zu groß gewählt werden. Je steiler das Gefälle ist, umso mehr ‚Unterbrechungsriegel‘ müssen in den Mulden eingebaut werden, um ein mögliches Überlaufen der Mulden an den Tiefpunkten zu vermeiden. Die straßenbegleitenden Mulden können bei Zufahrten verrohrt werden um sie zu verbinden. Diese Verrohrungen (unabhängig von Ihrer Ausführung) zählen jedoch nicht zu den Versickerungsflächen, da die Versickerung in diesen Bereichen nicht über die belebte Bodenzone erfolgen kann.

Das, im Bereich des geplanten Kreisverkehrs Roermonder Straße, auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird in die Rigole geleitet. Es muss mit Einläufen aufgefangen und in einem Regenwasserkanal gesammelt werden. Von hier aus wird es über Reinigungsstrecken mit Substratfiltern weiter in die Rigole geführt. Die Abmessungen der jeweiligen Reinigungsstrecken, sowie die Anzahl der Substratfilter, müssen an die angeschlossenen Flächen angepasst werden.

Um das Überflutungsrisiko bei Starkregenereignissen zu minimieren, können bei den Muldenversickerungen z. B. Überläufe in zusätzliche Rigolensysteme vorgesehen werden. Hier sind ggf. auch Baumrigolen denkbar. Diese können zusätzlich zur Starkregenvorsorge auch bei der Bewässerung der Bepflanzungen nutzbringend sein.

4.0 Niederschlagswasserbeseitigung GE- und GI-Flächen

4.1 Allgemeines zu GE- und GI-Flächen

Für die zukünftigen Gewerbe- und Industrieflächen wird im Bebauungsplan Elm-131 eine Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8 ausgewiesen.

Zurzeit kann noch keine feste Grundstücksaufteilung der Einzelflächen vorgenommen werden, da derzeit unbekannt ist, welche Gewerbe- oder Industriebetriebe sich im Plangebiet ansiedeln werden. Auch wurden bisher nur grobe Annahmen bezüglich der einzelnen Größen und der Lage der Grundstücke getroffen.

Allgemein ist vorgesehen das anfallende Niederschlagswasser über Mulden, jeweils auf dem eigenen Grundstück, versickern zu lassen.

4.2 Bemessung GE- und GI-Flächen

Aus vorgenannten Gründen (siehe Punkt 4.1) wurden lediglich überschlägige Bemessungen der Versickerungsanlagen an einem beispielhaften Grundstück vorgenommen.

Bemessen wurde das Beispiel-Grundstück einmal mit einer Wiederkehrzeit $T=5$ a (5-jährliches Regenereignis – Regelbemessung, Starkregen), sowie mit einem 30-jährlichen Starkregenereignis ($T=30$ a – intensiver Starkregen).

Unter folgenden Annahmen wurde die überschlägige Bemessung für $T=5$ a der Versickerungsmulde erstellt:

Grundstücksfläche (Beispiel)	4800 m ²
Grundflächenzahl (GRZ)	0,8
Angeschlossene, undurchlässige Fläche (A_u)=	3840 m ²
Verfügbare Versickerungsfläche (A_s)=	422 m ²
Maximale Mulden-Einstauhöhe=	0,30 m
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert)=	1×10^{-5} m/s
Wiederkehrzeit (T)=	5 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

Ergebnis:

Erforderliches Speichervolumen ~122 m³

Bei einer Mulde, mit einer Einstauhöhe von 0,3 m, wird somit eine Versickerungsfläche von ~422 m² benötigt. Auf die Gesamt-Grundstücksfläche von ~4800 m² umgerechnet, ergibt dies einen Anteil der Versickerungsfläche von ~9 %.

Dies deckt sich mit den Erfahrungswerten aus anderen Bauvorhaben mit Versickerungsanlagen bezüglich der Flächenerfordernis für Versickerungsflächen.

Man kann in der Regel von einer benötigten Fläche von 10 % bis 12 % der gesamten Grundstücksfläche für eine Versickerungsmulde ausgehen. In dieser Flächenangabe sind

jedoch keine Böschungen, Arbeitsräume oder Sicherheitsabstände etc. enthalten. Diese werden zusätzlich für die technische Ausführung Versickerungsanlage benötigt.

Bei der weiteren Bemessung mit $T=30$ a (30-jährliches Regenereignis) ergibt sich eine erforderliche Versickerungsfläche von ~ 644 m².

Alternativ kann im Starkregenfall die Mulde höher eingestaut werden.

Bei einem 30-jährlichen Regenereignis und gleicher Versickerungsfläche wie bei der Regelbemessung ($T=5$ a) von 422 m² ergibt sich eine Mulden-Einstauhöhe von ~ 48 cm.

Bei einer Herstellung von begrünten Dachflächen können die erforderlichen Flächen bzw. Abmessungen für die Versickerungsanlagen reduziert werden. Hierbei sind maßgebliche Faktoren wie Dachneigung, intensive oder extensive Begrünung sowie die Aufbaustärke der vorgesehenen Begrünung ausschlaggebend.

Bezogen zur Starkregen- und Überflutungsvorsorge auf den Grundstücken, wird auf die Anwendung der DIN 1986-100 sowie auf die Erstellung von Überflutungsnachweisen mit entsprechenden Rückhaltevolumen verwiesen.

Aufgrund des vorgesehenen Versiegelungsgrades in den geplanten Industrie- und Gewerbegebieten müssen geeignete Flächen bzw. Maßnahmen für die Rückhaltung von Niederschlagswasser aus Starkregenereignissen vorgesehen werden. Dies kann mit verschiedenen technischen Möglichkeiten erreicht werden.

5.0 Zusammenfassung / Fazit

Aus den vorliegenden Unterlagen und Untersuchungen geht hervor, dass eine Versickerung des anfallenden Regenwassers möglich ist. Sie kann über zentrale sowie dezentrale Mulden, Seitengräben und Rigolen erfolgen.

Das Niederschlagswasser wird über die belebte Bodenzone bei Muldenversickerungen bzw. über Reinigungsstrecken (ggf. über Substratfilter mit DIBt-Zulassung) bei Rigolenversickerungen gereinigt.

Die im Bereich der Verkehrsflächen angedachten Mulden erfassen auch weitgehend Stark- und Extremregen. Zusätzlich sind hierzu ggf. Überläufe in zusätzliche Rigolenstränge denkbar, welche unterhalb der Mulde verlaufen können.

Im Bereich der Gewerbe- und Industrieflächen ist auch eine Kombination mit Rückhaltesystemen zur Feuerlöschversorgung bzw. Brauchwassernutzung denkbar.

Bei der Planung sämtlicher Entwässerungsanlagen sind ggf. vorhandene Kontaminationen im Erdreich zu berücksichtigen.

Die Entwässerungsanlagen zur Versickerung sind wasserrechtlich genehmigungsbedürftig.

Die Antragstellung hierfür erfolgt bei der Planung konkreter Bauvorhaben bzw. auf der Genehmigungsebene.

Grundlagen zur Versickerung bei stark belastetem Niederschlagswasser

Verkehrsflächen im GE- und GI-Gebiet

**Projekt: Gemeinde Niederkrüchten
Bebauungsplan Elm-131
„Javelin Park Ost“**

aufgestellt:

Köln, den 31.10.2023

Inhaltsverzeichnis

1.0	Einleitung	3
1.1	Versickerung, allgemein	3
2.0	Flächenkategorisierung	4
2.1	Niederschlagswasserabfluss von Verkehrsflächen	4
3.0	Behandlungsbedürftigkeit Niederschlagswasser.....	5
3.1	Ermittlung nach § 51a LWG und Trennerlass	5
3.2	Ermittlung nach DWA-M 153	7
3.3	Ermittlung nach DWA-A 102-2.....	7
3.4	Ermittlung nach DWA-A 138-1.....	8
3.5	Ermittlung nach REwS.....	9
4.0	Zusammenfassung.....	9
4.1	Ergebnisse Behandlungsmaßnahmen Straßenoberflächenwasser.....	9

1.0 **Einleitung**

1.1 **Versickerung, allgemein**

Die Verdion GmbH plant eine Projektentwicklung im Bereich der Gemeinde Niederkrüchten. Auf dem ehemaligen Gelände der britischen Armee ist die Errichtung eines Gewerbe- und Industrieparks vorgesehen.

Die Niederschlagswasserbeseitigung der Verkehrsflächen soll größtenteils durch dezentrale Versickerungslagen erfolgen. Es sind straßenbegleitende Muldenversickerungen vorgesehen. Für Teilbereiche ist die Versickerung über Rigolen mit einer vorgeschalteten Reinigung geplant.

Gemäß den Gesetzestexten von ‚§ 51a LWG‘ und den ‚Anforderungen an die Versickerung im Trennverfahren‘ (Trennerlass) ergibt sich die Verpflichtung zur möglichst ortsnahen Versickerung von Niederschlagswasser (§ 51a LWG, Abs 1 und 2). Auch in den einschlägigen Regelwerken (DWA-A 102-1 und REwS) wird beschrieben, dass die Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich erwünscht und der Ableitung zu bevorzugen ist.

Zur Überprüfung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung wurde die Tabelle 1 der DWA-A 138-1 (Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb) herangezogen, siehe Anhang 1 dieses Schreibens. Die der Tabellenauswertung ergibt, dass eine Versickerung grundsätzlich möglich ist.

2.0 Flächenkategorisierung

2.1 Niederschlagswasserabfluss von Verkehrsflächen

Gemäß Trennerlass, Anlage 1 ist das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser der Kategorie III zuzuordnen.

Es wird somit als stark belastetes (= stark verschmutztes) Niederschlagswasser bezeichnet.

Es wird davon ausgegangen, dass besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität (z.B. durch Umgang mit wasserschädlichen Substanzen, Lagerflächen, Steinbruchzufahrten etc.) nicht zu erwarten sind.

Herkunftsbereich des Niederschlagsabflusses	Art der zu erwartenden Belastung				
	Mineralöl- Kohlen- wasserstoffe	sauerstoffzehrende Substanzen, Nährstoffe		Schwermetalle, organische Schadstoffe	
		partikulär	gelöst	partikulär	gelöst
Kategorie III: Stark belastetes (= stark ver- schmutztes) Niederschlagswasser					
Flächen mit starkem Kfz-Verkehr (fließend und ruhend), z. B. Haupt- verkehrsstraßen, Fernstraßen sowie Großparkplätze als Dauerparkplätze mit häufiger Frequentierung	++			++	+
Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, soweit nicht unter Kategorie II fal- lend	++	+	+	+	+

Legende: Grad der Belastung + gering
 ++ mittel
 +++ hoch

Auszug Anlage 1, Trennerlass

Gemäß weiteren Regelwerken ergibt die Flächenkategorisierung ebenfalls die Flächenkategorie III bei der Zuordnung in die Flächengruppe V3.

DWA-A 138-1, Tabelle 3:

- Flächenkategorie III (stark belastetes Niederschlagswasser)
- Flächengruppe V3 (Verkehrsflächen ... mit hohem Kfz-Verkehr >15.000 DTV, Hof- und Verkehrsflächen in ... GE- und GI-Gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr >2.000 DTV ...)

DWA-A 102-2, Tabelle A.1:

- Belastungskategorie III (stark belastetes Niederschlagswasser)

→ Flächengruppe V3 (Verkehrsflächen ... mit hohem Kfz-Verkehr >15.000 DTV, Hof- und Verkehrsflächen in ... GE- und GI-Gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr >2.000 DTV ...)

3.0 Behandlungsbedürftigkeit Niederschlagswasser

3.1 Ermittlung nach § 51a LWG und Trennerlass

Aus den oben genannten Gesetzestexten geht hervor, dass stark verschmutztes Niederschlagswasser vor der Versickerung behandlungsbedürftig ist.

Gemäß Trennerlass, Anlage 2 ist ein biologisch wirksamer Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung zulässig.

Behandlung des Niederschlagswasserabflusses

Art der Regenwasserbehandlung	Reinigungsleistung				
	Mineralöl- Kohlen- wasserstoffe	sauerstoffzehrende Substanzen, Nährstoffe		Schwermetalle, organische Schadstoffe	
		partikulär	gelöst	partikulär	gelöst
Abscheider	++			+	
Ständig gefüllte Regenklärbecken	+	+		+	
nicht ständig gefüllte Regenklärbecken					
- mit Drosselabfluß oder nur zeitweiligem Drosselabfluß zur Beckenentleerung nach Regenende	+	+	+	+	+
- mit ständigem Drosselabfluß	++	+	++	+	++
Bodenfilter					
biologisch wirksam	+++	+++	+++	+++	++

Legende: Grad der Reinigungsleistung + gering
 ++ mittel
 +++ hoch

Anlage 2, Trennerlass

Somit kann auch stark verschmutztes Niederschlagswasser in den Untergrund eingeleitet werden, wenn dieses vor der Einleitung behandelt / gereinigt wird.

In dem hier vorliegenden Fall erfolgt die Behandlung des Regenwassers durch die bewachsene Bodenzone mit einer Mindeststärke von 20 cm bei den geplanten Muldenversickerungen.

In den Bereichen ohne straßenbegleitende Versickerungsmulden erfolgt die Behandlung über technische Behandlungsanlagen mit DIBt-Zulassung (z.B. einer Sedimentationsstrecke mit nachgeschaltetem Substratfilter). Diese Behandlungsanlagen haben nachweislich einen ähnlichen Wirkungsgrad bezüglich der Reinigungsleistung, wie eine bewachsene Bodenzone. Nach Durchlauf dieser Behandlungsmaßnahmen kann die Versickerung über Rigolen in das Grundwasser erfolgen.

Gegenüberstellung der Anlagen 1 und 2 des Trennerlasses bezüglich der zu erwartenden Belastung und der Reinigungsleistung der gewählten Regenwasserbehandlung
-> hier biologisch wirksamer Bodenfilter (bewachsene Bodenzone):

Art der Belastung	Grad der Belastung: Kategorie III	Grad der Reinigungsleistung: Biologischer wirksamer Bodenfilter
Mineralöl- Kohlenwasserstoffe	Mittel	Hoch
Sauerstoffzehrende Substanzen, Nährstoffe: partikulär	Gering	Hoch
Sauerstoffzehrende Substanzen, Nährstoffe: gelöst	Gering	Hoch
Schwermetalle, organische Schadstoffe: partikulär	Gering bis mittel	Hoch
Schwermetalle, organische Schadstoffe: partikulär	Gering	Mittel

Der den jeweiligen Schadstoffen zugeordneten Reinigungsgrad ist bei allen angesetzten Belastungen höher als der Belastungsgrad in der Flächenkategorie III.

Straßenoberflächenwasser, dass über Rigolen direkt versickert wird, wird über technische Einrichtungen wie Sedimentationsstrecken mit Substratfilteranlagen (mit DIBt-Zulassung) vorgereinigt. Diese Reinigungsstrecken haben nachweislich ähnliche Wirkungsgrade wie die bewachsene Bodenzone und erreichen somit ebenfalls ausreichende Reinigungsleistungen.

Ergebnis:

Die Behandlung des Niederschlagswassers, gemäß dem § 51a LWG und dem Trennerlass, ist somit als ausreichend einzustufen.

3.2 Ermittlung nach DWA-M 153

In der DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser) ist ein vereinfachtes Bewertungsverfahren enthalten, welches die Belastung von unterirdischem Wasser durch Regenwasser von Dach- und Verkehrsflächen qualitativ und quantitativ berücksichtigt.

Beispielhaft wurde diesem Schreiben die Berechnung gemäß M 153 für den Regelquerschnitt RQ1 als Anhang 2 beigelegt.

Aus dem Bewertungsverfahren geht hervor, dass eine Regenwasserbehandlung für die Verkehrsflächen vor der Einleitung in das Grundwasser erforderlich ist.

Angesetzt wurden hier eine starke Luft- sowie eine starke Flächenverschmutzung.

Mit dem Durchlaufen des Niederschlagswassers durch eine 20 cm starke, bewachsene Oberbodenschicht (Versickerungsmulde) kommt das Bewertungsverfahren zu dem Ergebnis, dass diese Art der Behandlungsmaßnahme ausreichend ist.

Für die Bereiche, in denen das Straßenoberflächenwasser über Rigolen versickert wird (z.B. in den GE-Gebieten), erfolgt eine entsprechende Vorreinigung mittels technischer Einrichtungen wie Sedimentationsstrecken mit Substratfilteranlagen (mit DIBt-Zulassung).

Ergebnis:

Die Behandlung des Niederschlagswassers gemäß des Bewertungsverfahrens nach DWA-M 153 ist somit als ausreichend einzustufen.

3.3 Ermittlung nach DWA-A 102-2

In der DWA-A 102-2 (Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen) ist ein Bilanzierungsverfahren des Stoffabtrages für AFS63 (abfiltrierbare Stoffe mit Korngrößen 0,45 µm bis 63 µm) durch Niederschlagswasser aufgeführt.

Hierin wird mittels Rechenwerten zu mittleren Konzentrationen von AFS63 im Regenwasserabfluss ein jährlicher Stoffabtrag bezogen zur Flächenkategorie sowie der angeschlossenen befestigten Fläche errechnet.

Das Arbeitsblatt DWA-A 102-2 bezieht sich auf *Einleitungen in Oberflächengewässer*.

In Tabelle 3 der A 102-2 wird für die Einleitung in Grundwasser auf die Behandlung gemäß DWA-A138 verwiesen.

Trotzdem wurde ebenfalls die Bilanzierung gemäß A 102-2 erstellt. Diese soll lediglich die weiteren Berechnungen und Ergebnisse unterstreichen.

Beispielhaft wurde diesem Schreiben die Berechnung gemäß A 102-2 für den Regelquerschnitt RQ1 als Anhang 3 beigelegt.

Aus der Bilanzierung geht hervor, dass eine Regenwasserbehandlung für die Entwässerung der Verkehrsflächen erforderlich ist.

Nach der Behandlung des Oberflächenwassers der Kategorie III durch die bewachsene Bodenzone oder einer entsprechenden technischen Vorreinigung (z.B. Reinigungsstrecke und Substratfilter mit DIBt-Zulassung) ergibt die Bilanzierung, dass diese Arten der Behandlungsmaßnahmen ausreichend sind.

Ergebnis:

Die Behandlung des Niederschlagswassers gemäß des Bilanzierungsverfahrens nach DWA-A 102-2 kann somit als ausreichend eingestuft werden.

3.4 Ermittlung nach DWA-A 138-1

In der DWA-A 138-1 (Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb – Gelbdruck) sind in Tabelle 4 Anforderungen für die Niederschlagswasserbehandlung bei der Versickerung durch die bewachsene Bodenzone aufgeführt.

Für die Flächenkategorie III, und der Flächengruppe V3 wird die Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone als Behandlungsmaßnahme ermittelt.

Beispielhaft folgt hier die Ermittlung für die Muldenversickerung des Regelquerschnitt RQ1:

$$\text{Angeschlossene, befestigte Fläche (A}_{\text{Bem}}) / \text{mittlere Versickerungsfläche (A}_{\text{S,m}}) \\ \sim 1210 \text{ m}^2 / \sim 200 \text{ m}^2 = \sim 6$$

⇒ 6 ist kleiner als 15

Daraus ergibt sich gemäß Tabelle 4 eine Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von ≥ 20 cm.

Die Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung vor der Versickerung über unterirdische Versickerungsanlagen (z.B. Rigolen) werden in der Tabelle 5 der A 138-1 aufgeführt.

Für die Flächengruppe V3 und der Flächenkategorie III sind Gesamtwirkungsgrade von 80 % für η_{AFS63} und 75 % für $\eta_{\text{gelöste (Schad-)Stoffe}}$ erforderlich. In den zusätzlichen Hinweisen wird als Beispiel eine Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt genannt.

Ergebnis:

Die Behandlung des Niederschlagswassers durch die bewachsene Bodenzone (≥ 20 cm) oder einer entsprechenden technischen Reinigungsanlage vor der Einleitung in eine Rigole wird gemäß der DWA-A 138-1 (Gelbdruck) als ausreichend eingestuft.

3.5 Ermittlung nach REwS

In der REwS (Richtlinien für die Entwässerung von Straßen) ist in Punkt 8.1.2 das Nachweisverfahren zur Behandlungserfordernis für die Versickerung in das Grundwasser beschrieben.

Sofern sich kein abzuleitender Oberflächenabfluss für die kritische Regenspende r_{krit} ergibt, ist kein zusätzliches Behandlungserfordernis zu Versickerung durch Straßenböschungen und Mulden erforderlich.

Diesem Schreiben wurde beispielhaft die Berechnung gemäß REwS für den Regelquerschnitt RQ1 als Anhang 4 beigefügt.

Aus diesem Nachweis ergibt sich, dass keine weitere Behandlung für das Straßenoberflächenwasser erforderlich ist, wenn dieses durch eine bewachsene Bodenzone versickert.

In der Tabelle 8 der REwS ist für Straßen der Kategorie III (Straßen DTV > 15.000 Kfz/d) ein erforderlicher Wirkungsgrad von 50 % für die Behandlungsanlage für AFS63 aufgeführt. In Tabelle 9 ist ein Wirkungsgrad für eine Versickerung über die bewachsene Bodenzone mit > 95 % für AFS63 angegeben. Ebenfalls ist die Eignung dieser Versickerungsart für Straßen der Kategorie II bis III beschrieben.

Die vorgesehene Reinigungsanlage beim Einbau von Rigolen wird als ‚technischer Ersatz‘ für die bewachsene Bodenzone angesetzt. Daher ist auch diese Art der Regenwasserbehandlung als ausreichend anzusehen.

Ergebnis:

Die Behandlung des Niederschlagswassers durch die bewachsene Bodenzone oder einer entsprechenden technischen Reinigungsanlage vor der Einleitung in eine Rigole ist gemäß REwS ausreichend.

4.0 Zusammenfassung

4.1 Ergebnisse Behandlungsmaßnahmen Straßenoberflächenwasser

Aus allen oben aufgeführten Gesetzen, Richtlinien und Vorgaben geht hervor, dass eine Versickerung von stark verschmutztem Niederschlagswasser vor der Einleitung in das Grundwasser behandlungsbedürftig ist.

Das Straßenoberflächenwasser muss dementsprechend vorgereinigt werden. Gemäß dem Trennerlass, der DWA-M 153, DWA-A 102-2, DWA-A 138-1 (Gelbdruck) sowie der REwS ist die Durchsickerung der bewachsenen Bodenzone vor Einleitung in das Grundwasser als Behandlungsmaßnahme ausreichend.

Da der Einbau von Reinigungsanlagen mit entsprechender bauaufsichtlicher Zulassung DIBt als ‚technischer Ersatz‘ für die bewachsene Bodenzone angesetzt werden kann, ist die Rigolenversickerung mit vorgeschalteter Reinigung ebenfalls als ausreichende Regenwasserbehandlung anzusehen.

Die geplante Versickerung des Straßenoberflächenwassers der Kategorie III ist somit grundsätzlich erlaubt.

990 Entwässerungskonzept Niederschlagswasser B-Plan Elm-131 'Javelin-Park Ost' in Niederkrüchten - Elmpt

Überprüfung der Umsetzbarkeit entwässerungstechnischer Versickerung

gemäß DWA-A 138-1 (Entwurf/Gelbdruck), Tabelle 1

1	2		3		4		Bemerkungen IFEBA
	Versickerung ist möglich		Versickerung ist potentiell möglich		Versickerung ist nicht möglich		
Grundwasser	<input checked="" type="checkbox"/>	Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) ≥ 1 m	<input type="checkbox"/>	Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $\geq 0,5$ m	<input type="checkbox"/>	Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $< 0,5$ m	Gemäß Bodengutachten liegt das Grundwasser in ca. 18 m bis 20 m Tiefe (siehe hydrogeol. Stellungnahme zur FNP-Änderung, M&P Ingenieurgesellschaft, 08/2023).
	<input type="checkbox"/>	Keine Altlasten im Boden	<input checked="" type="checkbox"/>	Örtlich begrenzte Altlasten liegen in der Nähe vor. Die Mobilisierung der Altlasten durch die entwässerungstechnische Versickerung ist unwahrscheinlich.	<input type="checkbox"/>	Altlasten liegen im Boden vor; es besteht die Gefahr der Mobilisierung der Altlasten durch die entwässerungstechnische Versickerung.	Gemäß Bodengutachten liegen in Teilbereichen Altlasten vor (siehe hydrogeol. Stellungnahme zur FNP-Änderung, M&P Ingenieurgesellschaft, 08/2023). In diesen Bereichen ist eine Versickerung nicht möglich und muss in benachbarten Bereichen untergebracht werden. Die Einleitung des Niederschlagswassers ins Grundwasser kann nicht durch belastete Böden erfolgen. Ebenfalls muss ein 'Ausschwemmen' oder die Verdrängung/Verlagerung der Altlasten verhindert werden.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Kein Trinkwasserschutzgebiet	<input type="checkbox"/>	Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist sehr gering (Einzelfallbetrachtung).	<input type="checkbox"/>	Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist hoch/nicht vernachlässigbar.	Gemäß Bodengutachten liegt das Plangebiet nicht im Bereich von Trinkwasserschutzgebieten (siehe hydrogeol. Stellungnahme zur FNP-Änderung, M&P Ingenieurgesellschaft, 08/2023).
Boden	<input checked="" type="checkbox"/>	k_f -Wert $\geq 1 \times 10^{-6}$ m/s	<input type="checkbox"/>	k_f -Wert $< 1 \times 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist nicht möglich.	<input type="checkbox"/>	k_f -Wert $< 1 \times 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist nicht möglich (Ausnahme breitflächige Versickerung).	Gemäß Bodengutachten kann mit einem k_f -Wert von 3×10^{-5} m/s für die Bemessung gerechnet werden (siehe geotech. Bericht BV Golfplatzzufahrt, M&P Ingenieurgesellschaft, 10/2022). Die vorhandenen Rigolenversickerungen der alten Gebäude wurden mit einem k_f -Wert von 4×10^{-6} m/s bemessen (siehe alte wasserrechtliche Erlaubnisse). Dieser Wert wurde auch für die Bemessung der geplanten Versickerungsmulden angenommen. Für die weitere Planung sind aktuelle und örtlich definierte Angaben erforderlich.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet (z. B. Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung, Karstgebiete) durch die Versickerungsanlage ist ausgeschlossen.	<input type="checkbox"/>	Geotechnische Gefährdungen (z. B. Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung) sind im näheren Umfeld möglich, aber nicht am Standort der Versickerungsanlage.	<input type="checkbox"/>	Geotechnische Gefährdungen wie z. B. durch Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülungen liegen am Standort vor.	Im Plangebiet ist eine Störungszone/Störungslinie bekannt (Hillenkamper Sprung). In diesem Bereich sind ggf. weitere Untersuchungen durch den Baugrundgutachter erforderlich. Eine Gefährdung im eigentlichen Sinne liegt jedoch nicht vor.
Umfeld	<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind einzuhalten/unkritisch. (siehe 5.3.2)	<input type="checkbox"/>	Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind möglich (z. B. weiße oder schwarze Wanne).	<input type="checkbox"/>	Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind nicht möglich.	Die gefordernden Mindestabstände können voraussichtlich überall eingehalten werden.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Der Standort der Versickerungsanlage liegt nicht in der Nähe eines Hangs.	<input type="checkbox"/>	Der Standort der Versickerungsanlage liegt in der Nähe eines Hangs. Hangrutschung oder Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind unwahrscheinlich.	<input type="checkbox"/>	Hangrutschung oder Wasseraustritt des infiltrierten Oberflächenwassers an einem Hang sind wahrscheinlich.	Es ist keine Hanglage geplant bzw. bekannt.
Umsetzbarkeit	Eine Versickerung von Oberflächenabflüssen ist grundsätzlich möglich, wenn alle der oben genannten Kriterien zutreffen und durch Fachgutachten nachgewiesen sind. Ist ein Kriterium nicht erfüllt sind die entsprechenden Kriterien nach Spalte 3 zu prüfen.		Wenn eine oder mehrere Kriterien dieser Kategorie zutreffen, sind technische und planerische Maßnahmen aufzuzeigen und ggf. mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.		Wenn ein der oben aufgeführten Kategorien zutrifft, ist eine Versickerung von Oberflächenabflüssen nicht zulässig.		<u>Grundsätzlich ist die Versickerung möglich!</u>

990 Entwässerungskonzept Niederschlagswasser B-Plan Elm-131 'Javelin-Park Ost' in Niederkrüchten - Elmpf

Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses nach Merkblatt DWA-M 153

Angesetzte Parameter:

Typ / Bezeichnung:	Beispiel / Erläuterung:
G12	Gewässertyp, Grundwasser (außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten)
Au,i	undurchlässige, angeschlossene Fläche
L4	Luftverschmutzung, stark (im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie)
F6	Flächenverschmutzung, stark (Straßen über 15000 Kfz/24h)
D2	Durchgangswert flächenhafte Versickerung (Versickerung durch 20cm bewachsenen Oberboden; $A_u : A_s \leq 5 : 1$)

Ermittlung undurchlässige Fläche A_u je 100m Straßenlänge RQ1

Flächen / Art der Befestigung:	$A_{E,k}$	ψ_m	A_u	f_i
Fahrbahn, Asphaltbefestigung	0,070	0,9	0,063	0,52
Rad- Gehwege, Pflasterbefestigung	0,060	0,7	0,042	0,35
Pflanzstreifen, flache Grünfläche	0,040	0,1	0,004	0,03
Versickerungsmulde, steile Grünfläche	0,040	0,2	0,008	0,07
Bankett, steile Grünfläche	0,020	0,2	0,004	0,03
		Summe:	0,121	1,00

Ermittlung Verhältnswert $A_u : A_s$:

A_u	A_s		
0,121	0,040		
3	1	\leq	5 : 1

Verkehrsflächen Industriegebiet (RQ1 - 100m langer Straßenabschnitt):

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
0,121	1,0	L4	8	F6	35	43
$\Sigma = 0,121$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 43

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$D_{max} = 10 / 43 = 0,23$
---	----------------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 20cm bewachsenen Oberboden	D2	0,2
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2

Emissionswert $E = B \times D$:	$E = 43 \times 0,2 = 8,6$
----------------------------------	---------------------------

E = 8,6; G = 10; Anzustreben:

$$E \leq G$$

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:

$$E > G$$

990 Entwässerungskonzept Niederschlagswasser B-Plan Elm-131 'Javelin-Park Ost' in Niederkrüchten - Elmpt

Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses nach Merkblatt DWA-A 102

Verkehrsflächen Industriegebiet (RQ1 - 100m langer Straßenabschnitt):

Flächenbezogene Erhebungen und Bewertungen

Ermittlung undurchlässige Fläche A_u je 100m Straßenlänge RQ1

Flächen / Art der Befestigung:	AE,k	ψ_m	A_u
Fahrbahn, Asphaltbefestigung	0,070	0,9	0,063
Rad- Gehwege, Pflasterbefestigung	0,060	0,7	0,042
Pflanzstreifen, flache Grünfläche	0,040	0,1	0,004
Versickerungsmulde, steile Grünfläche	0,040	0,2	0,008
Bankett, steile Grünfläche	0,020	0,2	0,004
Summe:			0,121

Flächenkategorisierung und Behandlungserfordernis

Flächenkategorisierung gemäß Tabelle A.1:

Flächenart	Flächenspezifizierung	Flächen- gruppe (Kurz- zeichen)	Belastungs- kategorie
Hof- und Wege- flächen (VW), Verkehrs- flächen (V)	Hof- ... und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden	V3	III

Behandlungsbedürftigkeit Niederschlagswasser gemäß Tabelle 3:

Zielgewässer	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Grundwasser	Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138

Stoffabtrag (für AFS63) aus Gebiet

$b_{R,e,zul,AFS63} =$	280	=> Belastungskategorie I	(zulässiger, flächenspezifischer, jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse in $kg/(ha \cdot a)$)
$b_{R,a,AFS63} =$	760	=> gem. Tabelle 4	(flächenspezifischer, jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss in $kg/(ha \cdot a)$)
$A_u =$	0,121	=> gem. Flächenermittlung	(angeschlossene, undurchlässige Fläche in ha)
$B_{R,a,AFS63} =$	91,96		(jährlicher Stoffaustrag AFS63 des betrachteten Gebiets in kg/a)

Stoffabtrag insgesamt: $B_{R,a,AFS63} = 92 \text{ kg/a}$
zulässiger Stoffabtrag: $b_{R,e,zul,AFS63} = 34 \text{ kg/a}$
$b_{R,a,AFS63} > b_{R,e,zul,AFS63} (92 > 34) \Rightarrow$ Behandlung erforderlich !

Auswahl und Bemessung von Behandlungsanlagen

Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme

$\eta_{\text{erf}} = \text{Max} (0; 1 - b_{R,e,zul,AFS63} / b_{R,a,AFS63}) * 100$ (erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme in %)

$\eta_{\text{erf}} = 63\%$

Versickerung über die bewachsene Bodenzone:

$\eta_{AFS63} = 80\%$ Gesamtwirkungsgrad gemäß DWA-A 138-1 (Gelbdruck), Tabelle 5

$\eta_{\text{gelöste (Schad-)Stoffe}} = 75\%$

zulässiger Stoffabtrag: $b_{R,e,zul,AFS63} = 34 \text{ kg/a}$
Stoffabtrag, nach Behandlung: $B_{R,a,AFS63} = 19 \text{ kg/a}$
$b_{R,a,AFS63} < b_{R,e,zul,AFS63} (19 < 34) \Rightarrow$ Behandlungsmaßnahme ausreichend !

990 Entwässerungskonzept Niederschlagswasser B-Plan Elm-131 'Javelin-Park Ost' in Niederkrüchten - Elmpt

Behandlungserfordernis und -ziel gemäß Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS)

Teilflächen je Seite Verkehrsfläche RQ1 (für 100m langen Straßenabschnitt)

Flächen / Art der Befestigung:	B [m]	L [m]	A [ha]
Fahrbahn, Asphaltbefestigung	3,50	100,00	0,035
Rad- Gehwege, Pflasterbefestigung	3,00	100,00	0,030
Pflanzstreifen, flache Grünfläche	2,00	100,00	0,020
Versickerungsmulde, steile Grünfläche	2,00	100,00	0,020
Bankett, steile Grünfläche	1,00	100,00	0,010
Summe:			0,115

Versickerungsraten gemäß Tabelle 4

Rasenmulden: 100 l/(s*ha)
Bankette: 10 l/(s*ha)

kritische Regenspende r_{krit}

15 l/(s*ha)

Nachweis der Versickerung von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

(siehe Pkt. 8.1.2)

	r_{krit}		A bzw. Versickerungsrate		Abflussbeiwert bzw. A
Q =	15	*	0,035	*	0,9
+	15	*	0,030	*	0,7
+	(15	-	10) *	0,020
+	(15	-	100) *	0,020
+	(15	-	10) *	0,010
Q =	0,47 l/s				
+	0,32 l/s				
+	0,10 l/s				
+	-1,70 l/s				
+	0,05 l/s				
=	<u>-0,76 l/s</u>				, kein Abfluss bei Regen von 15 l/(s*ha)

→ Behandlungsziel ist erreicht