Entwässerungskonzept Niederschlagswasser

Verkehrsflächen, GE- und GI-Grundstücke

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

Bauherr: **Verdion GmbH**

Troy XIII Investment Holding S.à r.l.
6. rue Jean Monnet
L-2180 Luxembourg

aufgestellt: ……..

Köln, den 05.12.2022

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Inhaltsverzeichnis

1.0 Allgemeines 3
1.1 Grundlagen zur Konzepterstellung 3
1.2 Lage, bestehende Verhältnisse, Örtlichkeit 4
2.0 Entwässerungskonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung 7
2.1 Allgemeines zur Niederschlagswasserbeseitigung 7
2.2 Böden, Grundwasser und Wasserschutzgebiete 7
2.3 Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz 9
2.4 Niederschlagswasserbeseitigung Verkehrsflächen 14
2.5 Niederschlagswasserbeseitigung GE- und GI-Flächen 21
2.6 Zusammenfassung / Fazit 22

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

1.0 Allgemeines

1.1 Grundlagen zur Konzepterstellung

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.
Für die Aufstellung des Bebauungsplans Elm-131 „Javelin Park Ost“ wurden wir mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes für die Niederschlagswasserbeseitigung beauftragt.

Für das Entwässerungskonzept sind folgende Informationen genutzt worden:

- Vorentwurf des Bebauungsplan Elm-131 (Stand 17.11.2022),
  Stadt- und Regionalplanung Dr. Jansen GmbH
- Vorentwurf der Straßenplanung mit Regelquerschnitten (Stand 05.10.2022),
  Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen GmbH
- Stellungnahme zur Bodenqualität für die Javelin Barracks / Bodenqualitätsbericht für die Javelin Barracks
- 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
- 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 (BRPHVAnl)
- Hochwassergefahrenkarte und Starkregenkarte
- Niederschlagshöhen und Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R, Spalte 3, Zeile 52

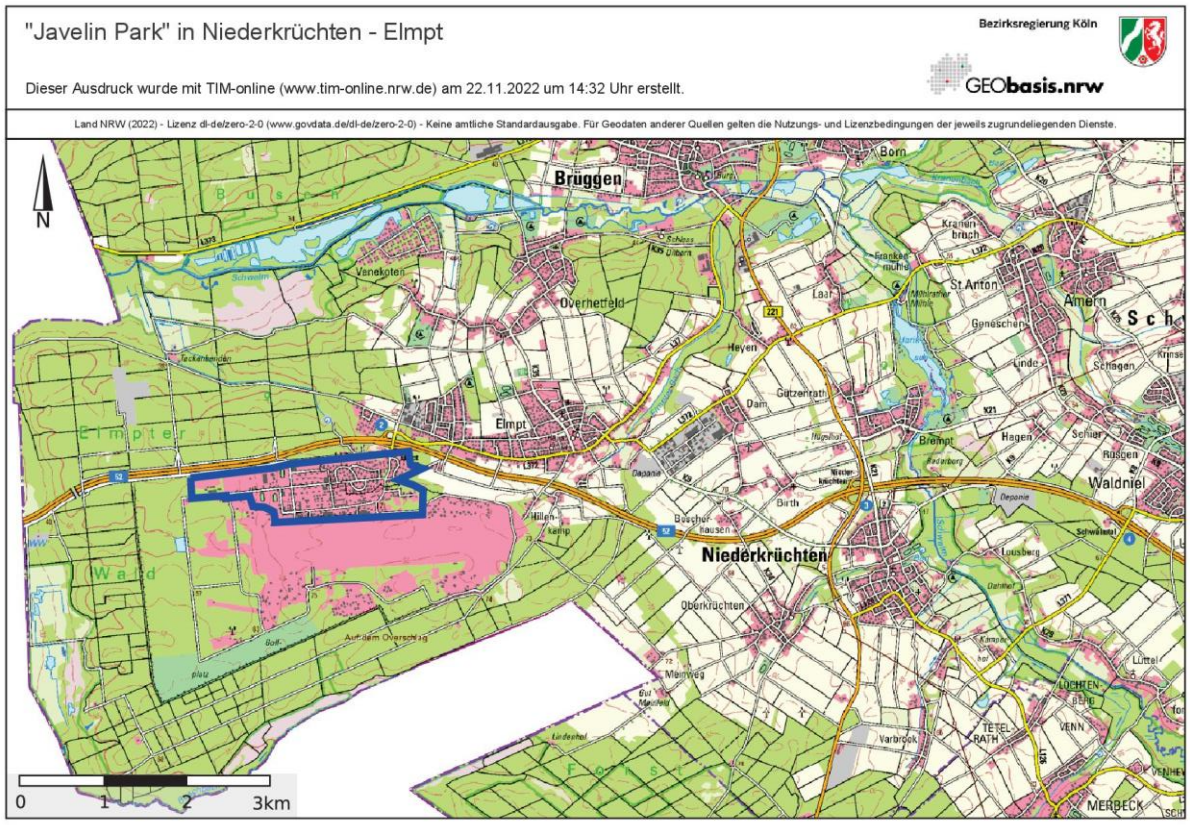
IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

- Karte Wasserschutzgebiete Niederkrüchten,
  Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (ELWAS-WEB)
- DWA Regelwerk, Arbeitsplatt 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.

1.2 Lage, bestehende Verhältnisse, Örtlichkeit

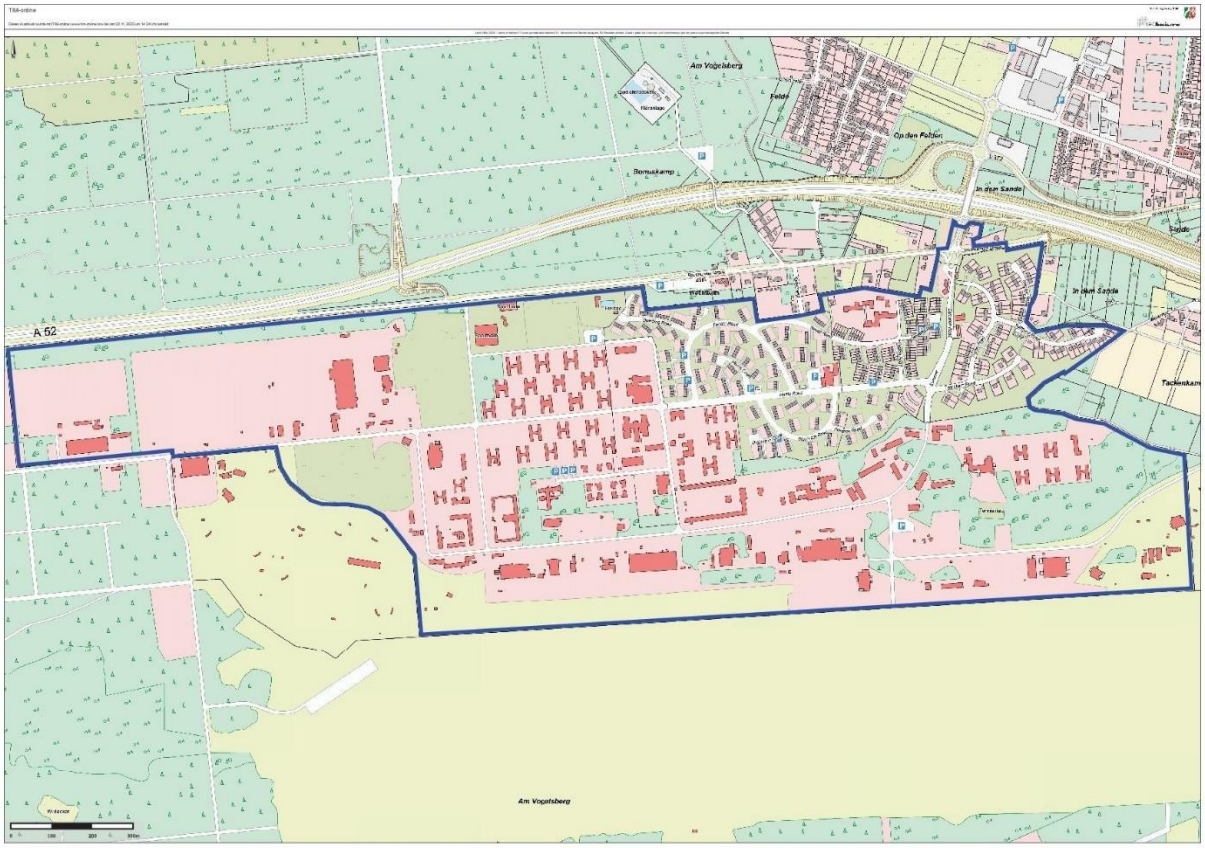
Das geplante Baugebiet befindet sich auf dem ehemaligen Militärgelände der britischen Armee im Ortsteil Elmpt der Gemeinde Niederkrüchten. Das Gelände liegt südlich der Bundesautobahn 52 und nördlich der Grenze zu den Niederlanden.
Die Autobahnauffahrt Nummer 2 (Elmpt) ist in der unmittelbaren Nähe des 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

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Der Bereich des geplanten Baugebietes erstreckt sich von der Roermonder Straße im Norden bis zur ehemaligen Landebahn des Militärgebietes im Süden. Es wird im Westen Waldflächen begrenzt und im Osten ebenfalls von Waldflächen sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen.

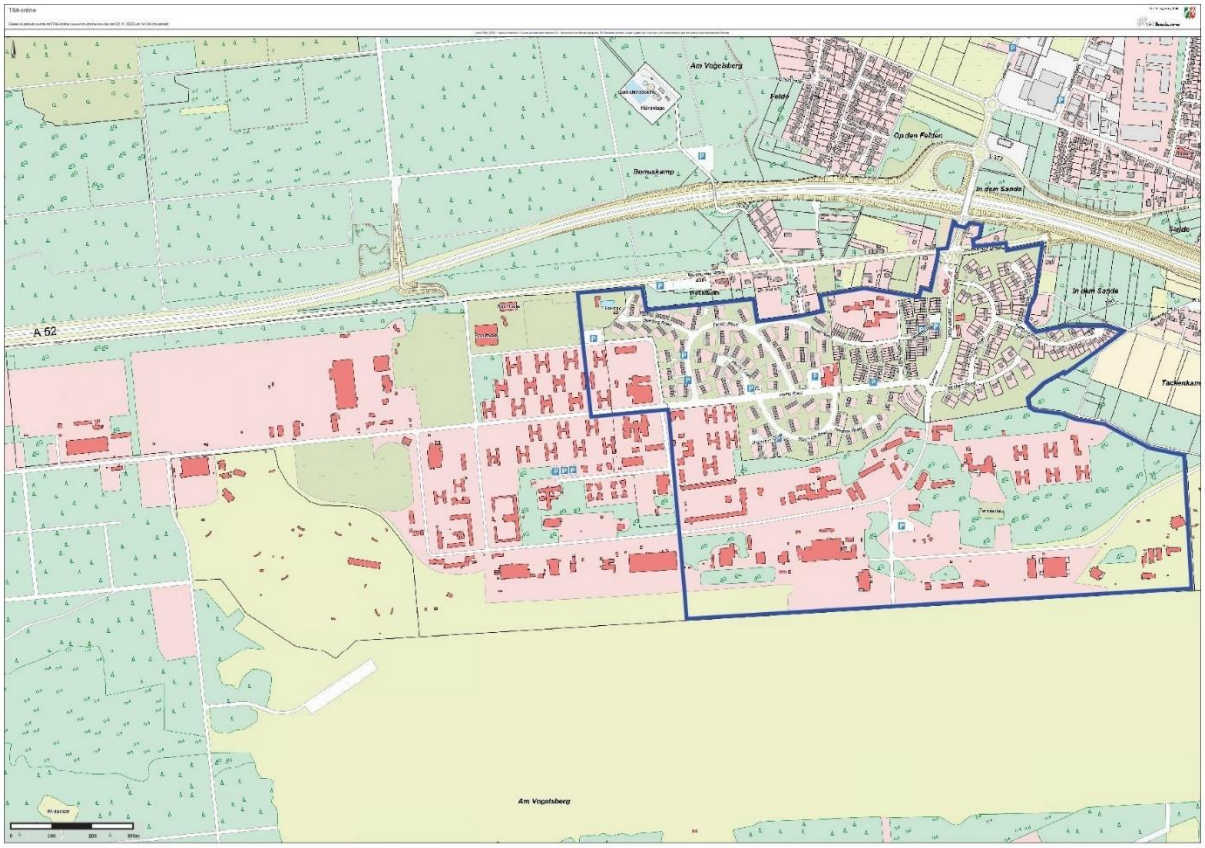


Übersicht Ausdehnung gesamtes Baugebiet (Bereich blau markiert)
Quelle: www.tim-online.nrw.de
Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW

Die Größe des gesamten Baugebietes (inkl. möglicher Ausgleichflächen) umfasst ca. 175,9 ha.
Der Ausbau ist in zwei bis drei Abschnitten (Teilbereichen) vorgesehen.
Der erste Teilbereich umfasst 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. 94,5 ha.
Für die weiteren Teilbereiche im westlichen Baugebiet werden ein oder mehrere weitere Bebauungspläne aufgestellt.

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

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com



Übersicht Teilabschnitt 1
Bebauungsplans 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 umfasst eine Vielzahl von Gebäuden und unterschiedlichen Gebäudearten. Weiterhin sind teilweise ausgedehnte Verkehrsflächen vorhanden.
Für das Abwasser des ehemaligen Militärgeländes gab es eine Kläranlage, nördlich der Autobahn. Diese musste jedoch stillgelegt werden und kann bzw. darf 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 oderirdisch abgeklemmt. Das Niederschlagswasser der Dachflächen versickert somit ebenfalls in die unbefestigten Flächen.

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

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Für die Überwachung dieser Schadstofffahnen im Grundwasser wurden mehrere Grundwassermessstellen eingerichtet.

2.0 Entwässerungskonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

2.1 Allgemeines zur Niederschlagswasserbeseitigung

Im Zuge der Bauleitplanung zu dem unter Punkt 1.2 genannten Baugebiet wurde 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 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, somit als alternativlos anzusehen.

2.2 Böden, Grundwasser und Wasserschutzgebiete

Die im Baugebiet befindlichen Böden sind voraussichtlich für eine Versickerung geeignet.
Die Bestätigung dieser Annahme wird derzeit von einem Baugrundgutachter untersucht.

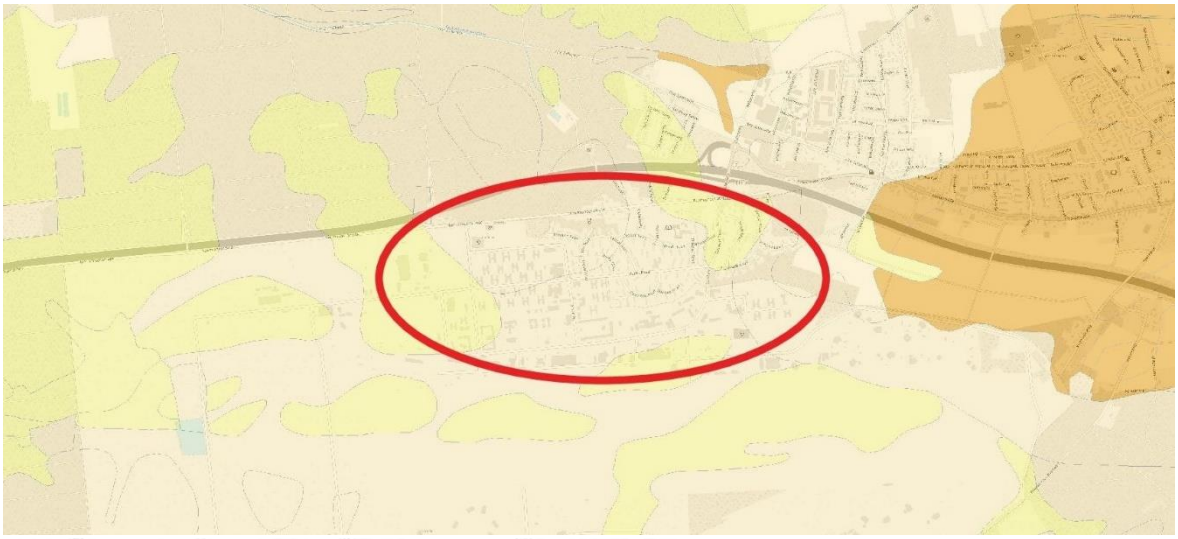
Grundsätzlich sind laut der Bodenkarte (BK50), des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, versickerungsfähige Böden im Baugebiet vorhanden.

Bei den vorhandenen Böden handelt es sich, gemäß der Informationen aus der Bodenkarte, 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 in den 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).

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

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

Bodenart nach KA5 und Gruppe nach GD NRW
- lehmig-tonig
- tonig-lehmig
- tonig-schluffig
- sandig-lehmig
- stark lehmig-sandig
- sandig-schluffig
- lehmig-sandig
- sandig
- feinbodenarm
- organisch
- nicht kartiert

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.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

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.
Eine 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.
Der Plan ist als Anlage diesem Entwässerungskonzept beigefügt.
Siehe auch Anlage: Länderübergreifender Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz (Anlage zur Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz) (BRPHVAnl).

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.

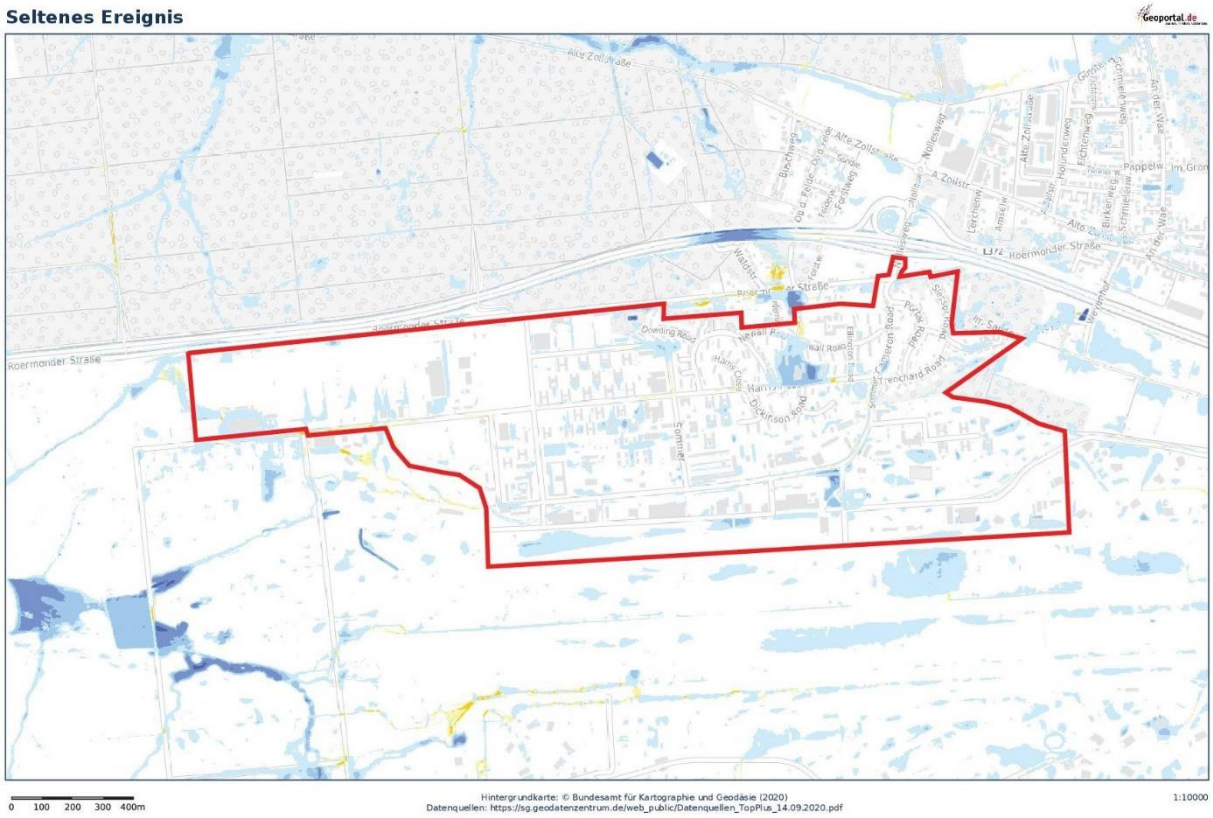
IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

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

Gemäß BRPH ist unter Ziel I.1.1 auch die Betroffenheit bei Starkregenereignissen zu prüfen. Aus der Starkregengefahrenhinweiskarte des Landes Nordrhein-Westfalen könnten sich Informationen diesbezüglich für das geplante Baugebiet ergeben.
Für eine Risikobewertung oder gar einer Handlungsempfehlung ist die Detailtiefe der Informationen jedoch nicht ausreichend. Zudem können bestimmte Sachverhalte und Ausführungen erst im Zuge der weiter voranschreitenden Planung berücksichtigt werden. Hier seien nur einige Beispiele wie die spätere Gefällesituation im Gelände oder etwa die Art der Bebauung etc. aufgeführt.
Um einen Überblick über die Lage, Ausdehnung und Tiefe der Wasseransammlungen bei Starkregen zu erhalten sind die unten eingefügten 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 Newall Road und der Harris Road dargestellt. Die tiefsten Wasseransammlungen befinden sich im Bereich des ehemaligen Schwimmbeckens am Ende der Dowding Road. Eine weitere Wasseransammlung mit bis zu 1,7 m Tiefe befindet sich im Bereich der Harris Road / Dickinson Road (am ehemaligen Supermarkt).

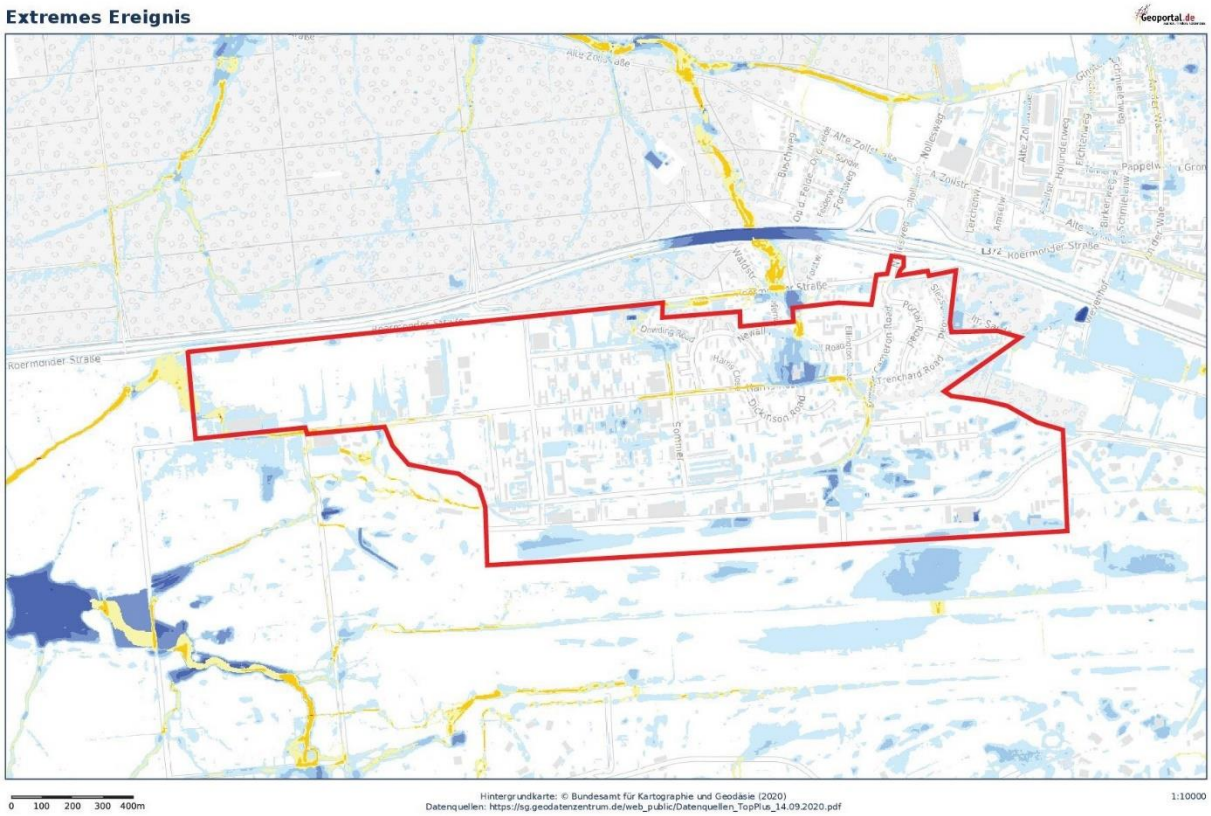
IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com



Übersicht Starkregenereignis – seltenes Ereignis (100-jährliches)
Kartendarstellung und Präsentationsgrafiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022)
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 Newall Road und der Harris Road dargestellt.
Die Bereiche mit den tiefsten Wasseransammlungen befinden sich beim ehemaligen Schwimmbecken am Ende der Dowding Raod sowie an der Harris Road / Dickinson Road (am ehemaligen Supermarkt).

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com



Übersicht Starkregenereignis – extremes Ereignis (hN = 90 mm/m²/h)
Kartendarstellung und Präsentationsgrafiken: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022)
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

Derzeit fällt das Gelände des Baugebietes (teilweise) kaskadenartig von Osten nach Westen und von Süden nach Norden in ab. Des Weiteren befinden sich innerhalb des Gebietes mehrere Tiefpunkte, wie in den obigen Karten anhand der blauen Flächen dargestellt ist.
Im Zuge der Bebauung des Gebietes wird sich voraussichtlich 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 werden voraussichtlich Überflutungsnachweise gemäß DIN 1986-100 angefertigt werden müssen (Grundstücke > 800 m²).
Ggf. erforderliche Rückhaltungen für Niederschlagswasser auf den einzelnen Grundstücken (um Gefahren und Schäden zu vermeiden) müssen somit planerisch mitgedacht werden.
Für die Verkehrsflächen gilt ähnliches – auch hier sollten weiterführende Überlegungen bezüglich des Überflutungsschutzes angestellt werden.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Bezüglich der Niederschlagswasserbeseitigung, welche durch eine Versickerung des Regenwassers erfolgen soll, sollten weitere Überlegungen und Überprüfungen zum Überflutungsschutz bei Starkregen getroffen werden. Hier sollte der Einbau von Rigolen mit Überläufen unter den Versickerungsmulden geprüft werden. Dies stellt eine einfache und effektive Methode dar um Starkregenspitzen abzubauen und möglichen Schäden vorzubeugen.

Eine detailliertere Aussage für den Endzustand des geplanten Baugebietes bezüglich Wassertiefen und die Ausdehnung von Wasseransammlungen sowie Fließgeschwindigkeiten können auf Grundlage der obigen Karten nicht gemacht werden.
Wie bereits weiter oben beschrieben, können hier die Geländeanpassungen, Bebauungsarten, Rückhaltemöglichkeiten etc. erst während des weiteren Planungsfortschritts berücksichtigt werden und somit ein genaueres Bild der möglichen Starkregengefahren und damit einhergehende Anforderungen an die Herstellung der Verkehrsanlagen, Entwässerung sowie der Grundstücksbebauung und -versiegelung aufzeigen.

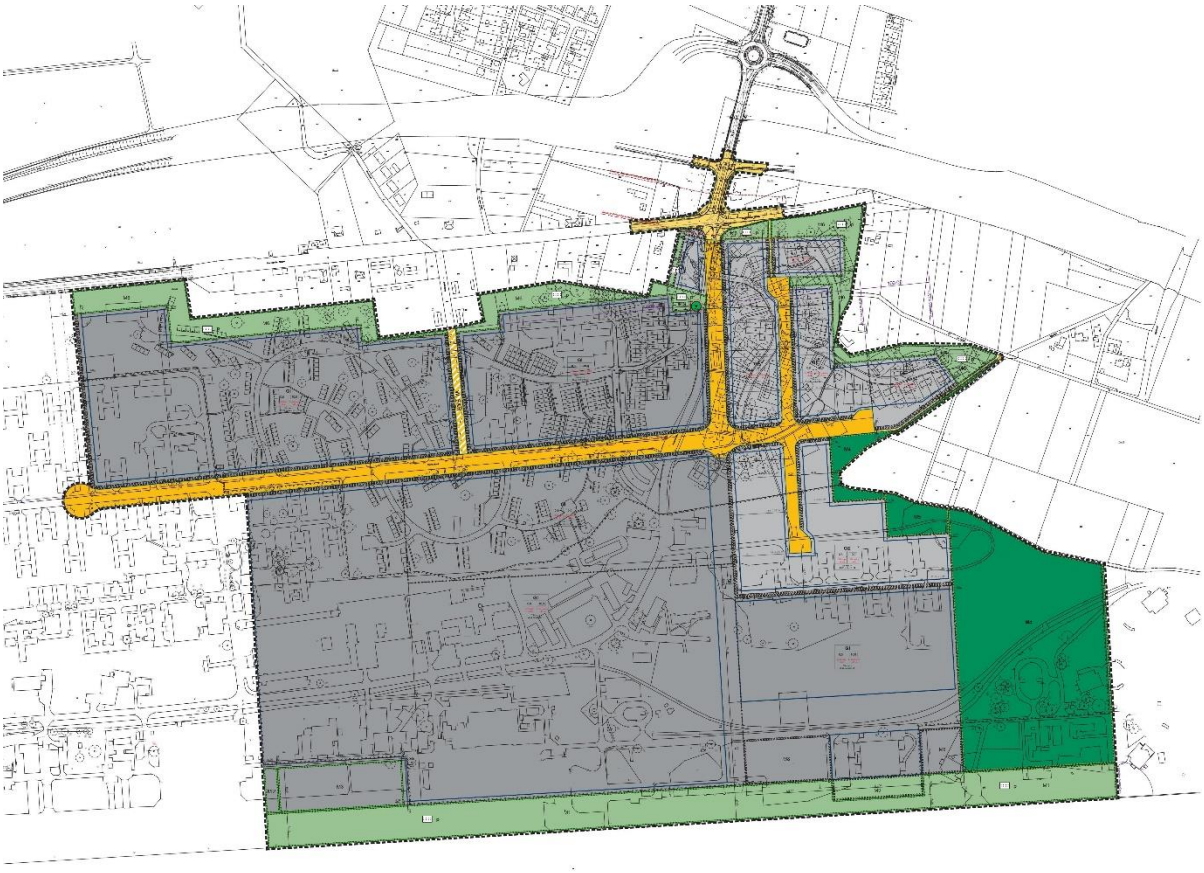
Unter Ziel I.2.1 des Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz (BRPH) werden die Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasser und Starkregen in die Prüfung einbezogen. Wegen des voraussichtlich höheren Versiegelungsgrades des geplanten Geländes weisen wir auf die Vermeidung von überflüssigen Versiegelungen hin, sofern dies nicht der Nutzung als Gewerbe- und Industriegebietes 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 des Bebauungsart und damit auch des Versiegelungsgrades kann die Beeinträchtigung der Böden lediglich durch die örtliche Versickerung des anfallenden Niederschlagwassers abgewendet werden.
Dementsprechend ist die Versickerung des Regenwassers über dezentrale Versickerungsanlagen zu bevorzugen – hier straßenbegleitende Muldenversickerungen und Versickerungsmulden je Grundstück. Der Wassereintrag in die Böden erfolgt somit nicht punktuell, sondern über größere Flächenabschnitte und kommt dem vorhandenen Boden sowie auch dem Grundwasser zu Gute.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

2.4 Niederschlagswasserbeseitigung Verkehrsflächen

Die zukünftigen Verkehrsflächen im geplanten Gewerbe- und Industriegebiet sind mit verschiedenen Querschnitten, je nach Verkehrsbelastung, geplant.



Übersicht Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“ - Vorentwurf
Stadt- und Regionalplanung Dr. Jansen GmbH

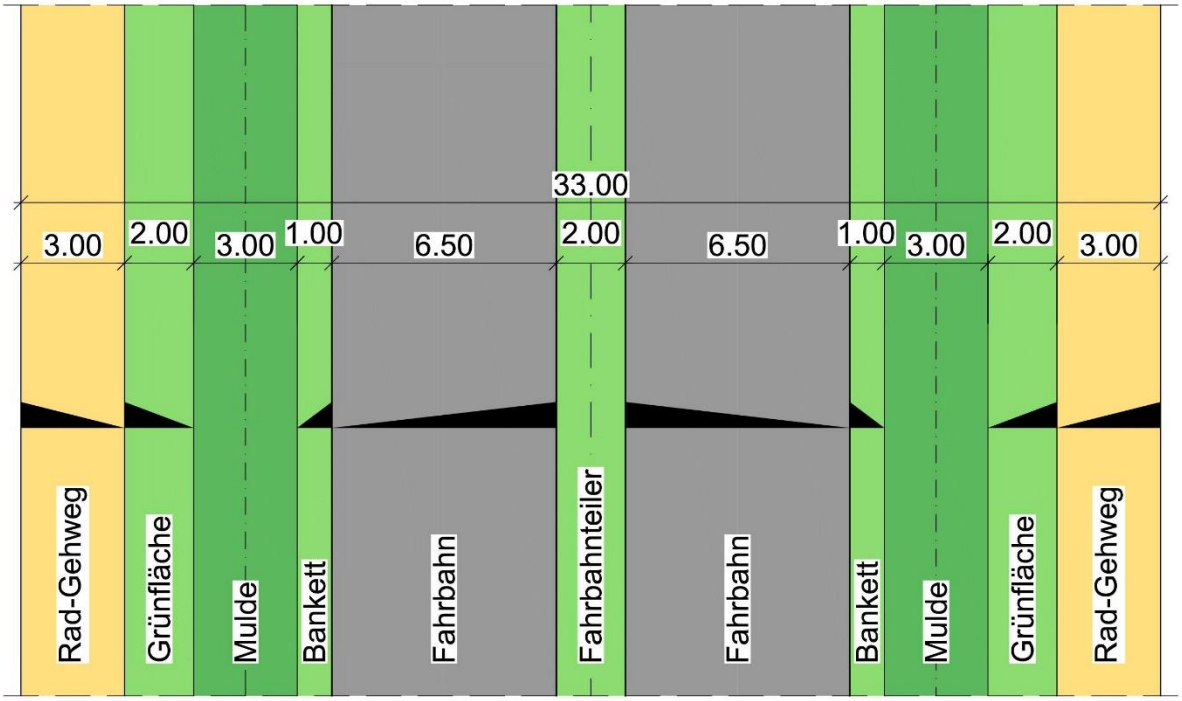
Im geplanten Baugebiet sind drei verschiedene Regelquerschnitte angedacht:

Regelquerschnitt 10.3
Regelquerschnitt 10.1
Regelquerschnitt 9.2

<u>Regelquerschnitt 10.3</u>

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Der Regelquerschnitt 10.3 (RQ10.3) hat eine Gesamtbreite von 33,00 m und ist für den Hauptanschluss von der neuen Autobahnzufahrt in das Plangebiet vorgesehen (in der obigen Übersicht nicht dargestellt – befindet sich an der westlichen Grenze des B-Plangebietes).



Lageplanausschnitt Bereich RQ 10.3 (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
3,00 m	Versickerungsmulde (belebte Bodenzone)	0,2
1,00 m	Bankett	0,2
6,50 m	Fahrbahn	0,9
2,00 m	Grünfläche / Mittelinsel / Fahrbahnteiler	0,1
6,50 m	Fahrbahn	0,9
1,00 m	Bankett	0,2
3,00 m	Versickerungsmulde (belebte Bodenzone)	0,2
2,00 m	Grünfläche (mit Bepflanzung)	0,1
3,00 m	Rad-/Gehweg	0,7
33,00 m	Gesamtbreite	

Für eine straßenbegleitende Muldenversickerung steht somit beidseitig eine Fläche von jeweils 3,00 m Breite zur Verfügung.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

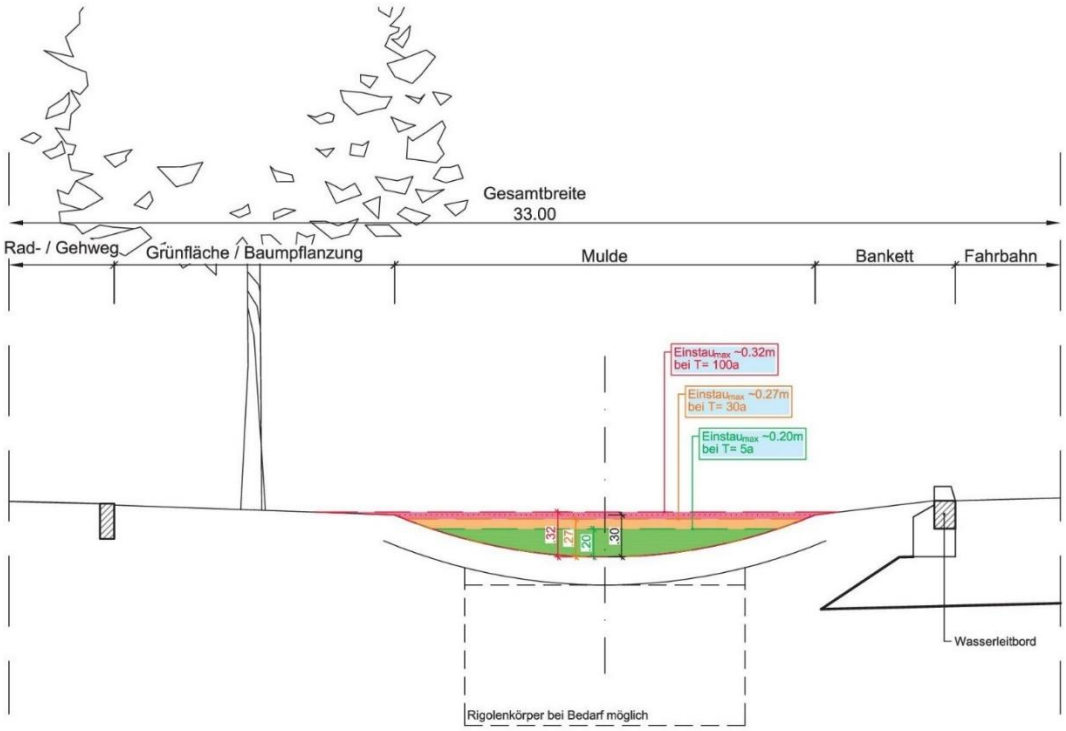
Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der straßenbegleitenden Versickerungsmulden für RQ10.3 erstellt:

Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	1810 m²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	600 m²
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert)=	1 x 10^{-5} m/s
Wiederkehrzeit (T)=	5 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

Ergebnis:
Erforderliches Speichervolumen ~62 m³
Bei zwei Mulden, die 0,3 m tief und 3,0 m breit sind, ergibt das eine (reale) maximale Einstauhöhe von ~20 cm.

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

Für ein 30-jährliches Niederschlagsereignis (T= 30 a) ergab sich eine maximale (reale) Einstauhöhe von ~27 cm. Bei einer weiteren Bemessung mit T= 100 a (100-jährliches Regenereignis) ist eine maximale (reale) Mulden-Einstauhöhe von ~32 cm sicher zu stellen.

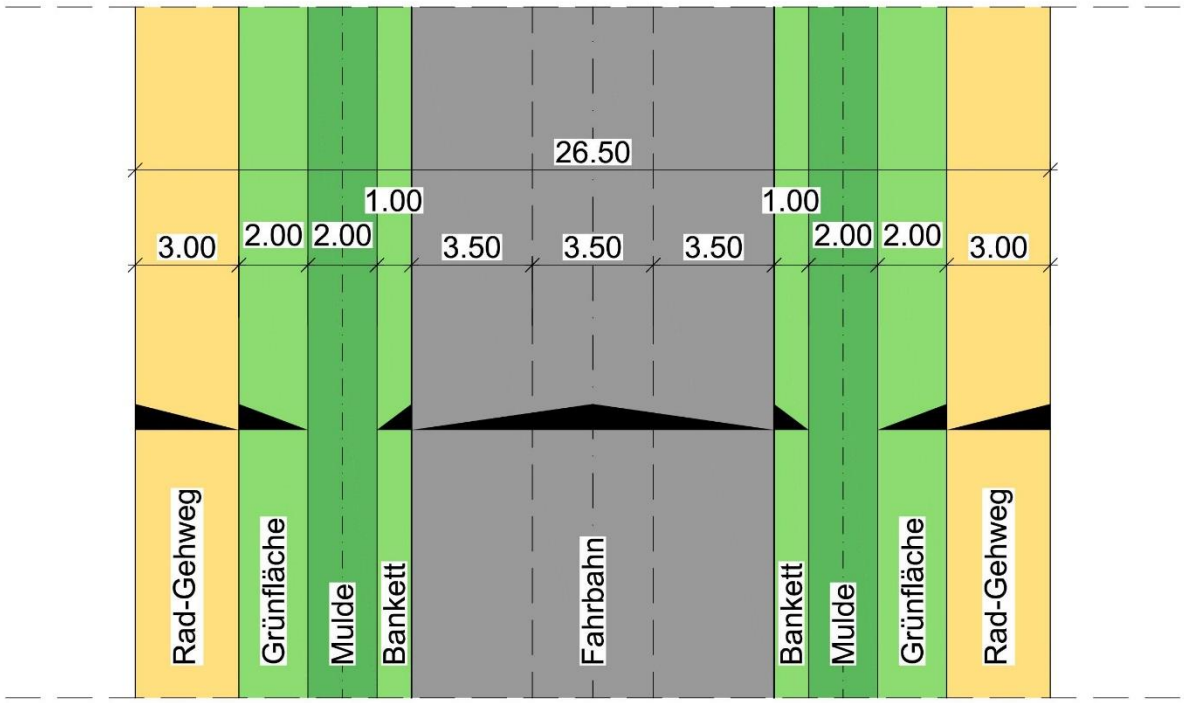


Auszug aus Regelquerschnitt RQ10.3 mit Mulden-Einstauhöhen

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Regelquerschnitt 10.1

Der Regelquerschnitt 10.1 (RQ10.1) hat eine Gesamtbreite von 26,50 m und ist für die Ost-West-Achse des Plangebietes geplant.



Lageplanausschnitt Bereich RQ 10.1 (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 10.1 somit eine beidseitige Fläche von jeweils 2,00 m Breite zur Verfügung.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

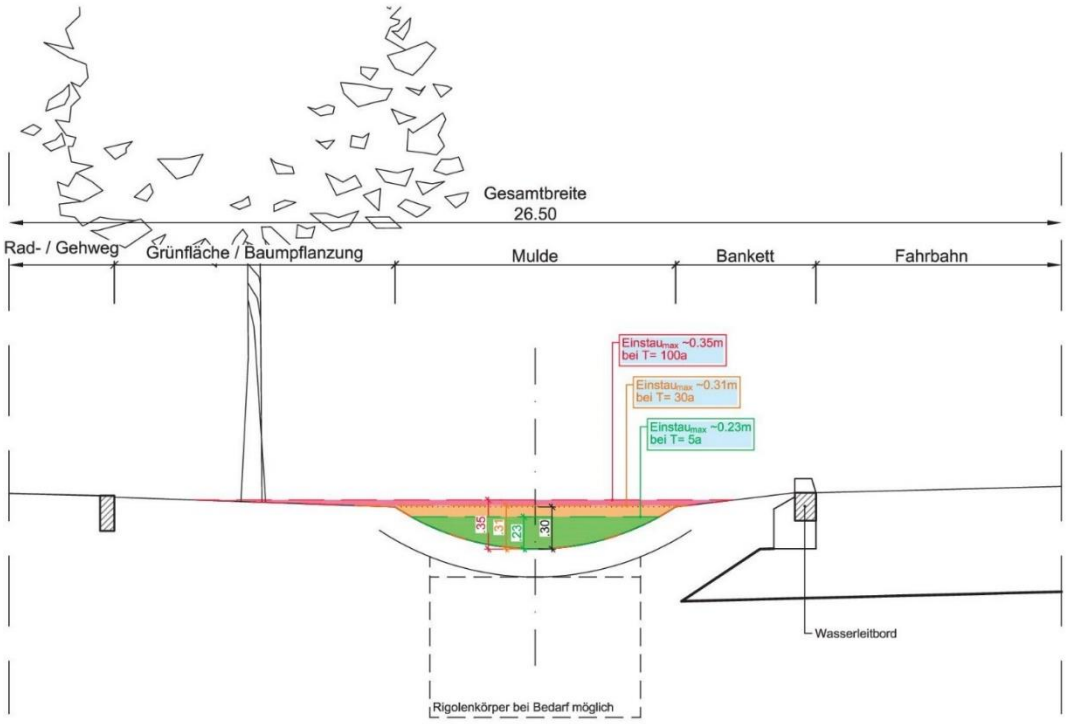
Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der straßenbegleitenden Versickerungsmulden für RQ10.1 erstellt:

Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	1525 m²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	400 m²
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert)=	1 x 10^{-5} m/s
Wiederkehrzeit (T)=	5 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

Ergebnis:
Erforderliches Speichervolumen ~52 m³
Bei zwei Mulden, die 0,3 m tief und 2,0 m breit sind, ergibt das eine (reale) maximale Einstauhöhe von ~23 cm.

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

Für eine 30-jährliches Niederschlagsereignis (T= 30 a) ergab sich eine maximale (reale) Einstauhöhe von ~31 cm. Bei einer weiteren Bemessung mit T= 100 a (100-jährliches Regenereignis) ist eine maximale (reale) Mulden-Einstauhöhe von ~35 cm notwendig.

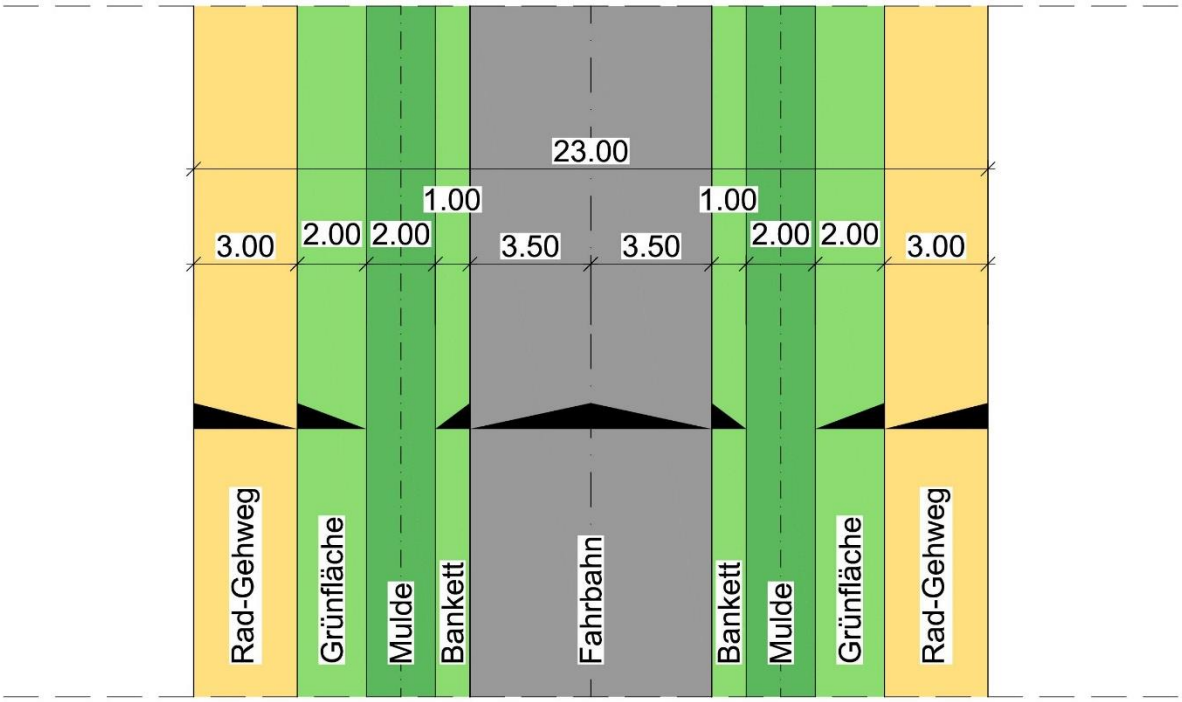


Auszug aus Regelquerschnitt RQ10.1 mit Mulden-Einstauhöhen

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Regelquerschnitt 9.2

Der Regelquerschnitt 9.2 (RQ9.2) hat eine Gesamtbreite von 23,00 m und ist für alle Verkehrsflächen, außer dem Hauptanschluss und der Ost-West-Achse, des Plangebietes vorgesehen.



Lageplanausschnitt Bereich RQ 9.2 (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
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 bei dem Regelquerschnitt 9.2 somit, wie auch bei RQ10.1, eine beidseitige Fläche von jeweils 2,00 m Breite zur Verfügung.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

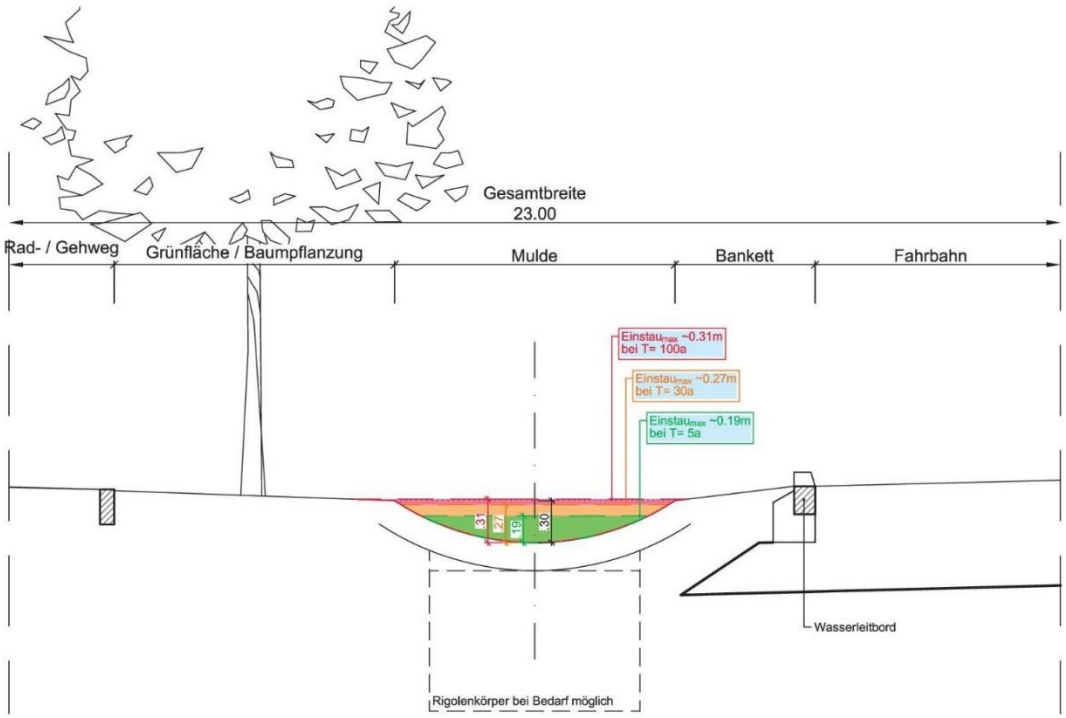
Unter folgenden Annahmen wurde eine überschlägige Bemessung der straßenbegleitenden Versickerungsmulden für RQ9.2 erstellt:

Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	1210 m²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	400 m²
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert)=	1 x 10^{-5} m/s
Wiederkehrzeit (T)=	5 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

Ergebnis:
Erforderliches Speichervolumen ~41 m³
Bei zwei Mulden, die 0,3 m tief und 2,0 m breit sind, ergibt das eine (reale) maximale Einstauhöhe von ~19 cm.

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

Für eine 30-jährliches Niederschlagsereignis (T= 30 a) ergab sich eine maximale (reale) Einstauhöhe von ~27 cm. Entsprechend einer weiteren Bemessung mit T= 100 a (100-jährliches Regenereignis) ist eine maximale (reale) Mulden-Einstauhöhe von ~31 cm notwendig.



Auszug aus Regelquerschnitt RQ9.2 mit Mulden-Einstauhöhen

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

In allen oben aufgeführten Ergebnissen der Bemessungen der Versickerungsmulden sind weder mögliche Muldenverkleinerungen (z.B. wegen Zufahrten), das Straßenlängsgefälle oder ähnliches berücksichtigt. Hierdurch können sich in der weiterführenden Planung durchaus größere Einstauhöhen ergeben.
Die Zuleitung, des auf den Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagwassers, in die Mulden erfolgt oberirdisch über das Bankett. Die Fahrbahn muss mit einem Dachgefälle hergestellt werden um die Ableitung des Regenwassers gleichmäßig auf beide Mulden verteilen zu können. Auch sollte das Straßenlängsgefälle nicht zu groß gewählt werden. Je steiler das Gefälle ist umso mehr ‚Unterbrechungsriegel' müssen in den Mulden eingebaut werden um ein Überlaufen der Mulden an den Tiefpunkten zu vermeiden.

Um das Überflutungsrisiko bei Starkregenereignissen zu minimieren sollten Überläufe der Muldenversickerung in Rigolensysteme vorgesehen werden. Hier sind ggf. auch Baumrigolen denkbar. Diese könnten zusätzlich zur Starkregenvorsorge auch bei der Bewässerung der Bepflanzungen nutzbringend sein.

2.5 Niederschlagswasserbeseitigung GE- und GI-Flächen

Die zukünftigen Gewerbe- und Industrieflächen werden im Bebauungsplan mit einer Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8 ausgewiesen. Somit dürfen 80 % der Grundstückflächen überbaut werden.

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

Es ist vorgesehen das anfallende Niederschlagswasser über Mulden, jeweils auf dem eigenen Grundstück, versickern zu lassen.
Wegen der oben genannten Gründe wurden lediglich überschlägige Bemessungen der Versickerungsanlagen an einigen bespielhaften Grundstücken vorgenommen.

Unter folgenden Annahmen wurde eine der überschlägigen Bemessungen der Versickerungsmulde erstellt:

Angeschlossene, undurchlässige Fläche (Au)=	2942 m²
Verfügbare Versickerungsfläche (As)=	375 m²
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert)=	1 x 10^{-5} m/s
Wiederkehrzeit (T)=	5 a
Zuschlagfaktor (fZ)=	1,20

Ergebnis:
Erforderliches Speichervolumen ~108 m³

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com

Bei einer Mulde, die 0,3 m tief ist, wird somit eine Versickerungsfläche von 375 m² benötigt. Auf die Gesamt-Grundstücksfläche von 3678 m² umgerechnet ergibt dies einen Anteil der Versickerungsfläche von ~10 %.
Dies deckt sich mit den Erfahrungswerten anderer Bauvorhaben mit Versickerungsanlagen bezüglich der Flächenerfordernis von Versickerungsflächen.
Sicherheitshalber sollte man von einer benötigten Fläche von 10 % bis 12 % der Gesamtgrundstücksfläche für die Versickerungsmulde ausgehen. In dieser Flächenangabe sind jedoch keine Böschungen, Arbeitsräume oder Sicherheitsabstände etc. enthalten. Diese werden zusätzlich für die Versickerungsanlage benötigt.

Weiter gehende Angaben können nicht gemacht werden. Hierfür sind derzeit nicht genug Informationen bezüglich der Grundstücke vorhanden. Erst im Zuge der weiteren Planung ist es möglich konkretere Berechnungen anzustellen. Hier spielen die Gefällelage des Grundstücks, die Art und Abmessung, die Nutzung und Aufteilung, die Bebauung sowie die entsprechenden Bodenkennwerte etc. eine große Rolle.

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 hohen Versiegelungsgrades sollten geeignete Flächen bzw. Maßnahmen für die Rückhaltung von Niederschlagswasser aus Starkregenereignissen vorgesehen werden.

2.6 Zusammenfassung / Fazit

Nach den vorliegenden Unterlagen und Untersuchungen, ist eine Versickerung des anfallenden Regenwassers möglich. Sie sollte über dezentrale Mulden und Seitengräben erfolgen. Die Reinigung des Regenwassers geschieht dann über die belebte Bodenzone.
Die im Bereich der Verkehrsfläche angedachten Mulden erfassen auch weitgehend Stark- und Extremregen. Zusätzlich sind hierzu ggf. Überläufe in, unter der Mulde verlaufende, Rigolenstränge denkbar.
Im Bereich der Gewerbe- und Industrieflächen ist auch eine Kombination mit Rückhaltesystemen zur Feuerlöschversorgung möglich.

Die Versickerung des anfallenden Regenwassers ist alternativlos.

IFEBA Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH - 51145 Köln - Kaiserstraße 105 - Tel.: 02203-64963 - Fax: 02203-61232 - E-Mail: info@ifeba-ing.com