



Hansestadt Wesel
am Rhein

Planung der Entwässerungseinrichtungen
Bebauungsplan Nr. 155 - An der Bocholter Bahn
in Wesel



Ingenieurgesellschaft H₂P mbH
Gewerbstraße 4
46562 Voerde

Telefon : 02855 / 96 34 0
Fax : 02855 / 96 34 34
E-Mail : info@ig-h2p.de
Internet : www.ig-h2p.de

A. Erläuterungsbericht

1.	Veranlassung	1
2.	Lage und Größe des Planungsraumes	1
3.	Wasser- und Landschaftsschutzgebiete	2
4.	Künftige Entwässerung	2
5.	Grundwasserverhältnisse	3
6.	Berechnungsverfahren	3
6.1.	Versickerungsfähigkeit des Bodens	3
6.2.	Niederschlagsverhältnisse	4
6.3.	Berechnung der abflusswirksamen Flächen	5
6.4.	Berechnung der abflusswirksamen Flächen	5
6.5.	Regenwasserbehandlung nach DWA-A 138-1	7
6.6.	Alternativer Vorschlag zum Versickerungsbecken 06	9
7.	Überflutungsnachweis	9
8.	Erarbeitung eines Deckenhöhenplanvorschlages	10
9.	Baukosten und Finanzierung	11
10.	Zusammenfassung	12

B. Anlagen

- Anlage 1: Versickerungstechnische Untersuchungen
- Anlage 2: Auszug aus dem KOSTRA-Atlas
- Anlage 3: Dimensionierung Versickerungsmulden
- Anlage 4: Überflutungsnachweis
- Anlage 5: Kostenschätzung



C. Zeichnerische Unterlagen:

Blatt	Titel	Maßstab
1	Übersichtsplan	1 : 20.000
2	Lageplan	1 : 500
3	Lageplan Entwässerung Park+Ride	1 : 250
4	Lageplan Entwässerung Straße	1 : 250

A. Erläuterungsbericht

A. Erläuterungsbericht

1. Veranlassung

Die Ingenieurgesellschaft H2P mbH (IG H2P) in Voerde ist seitens des Planungsamtes der Stadt Wesel damit beauftragt worden, die im Jahr 2016 von der Arbeitsgemeinschaft geologie:büro Gelsenkirchen / IB Patt Voerde erstellte Studie zur Beseitigung des anfallenden Niederschlagswassers für das Gebiet des Bebauungsplans 155, An der Bocholter Bahn in Wesel aufgrund von Planungsänderungen zu überarbeiten und anzupassen.

Das im Planungsgebiet anfallende Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsflächen (- und der privaten Flächen -) soll vor Ort zur Versickerung gebracht werden. Die IG H2P erbringt im Rahmen des Auftrages die planerischen Ingenieurleistungen hinsichtlich eines Versickerungskonzeptes.

Die Stadt Wesel hat vorab Lageplan und aufgemessene Geländehöhen zur Verfügung gestellt. Das Ziel der Studie besteht im Wesentlichen darin, Wege aufzuzeigen, wie das Niederschlagswasser abgeleitet und innerhalb der öffentlichen Flächen gemäß LWG §51a ortsnahe zur Versickerung gebracht werden kann. Die Ableitung erfolgt über die Böschungsschulter, Rinnen, Kanäle oder Ähnliches; zur Versickerung werden Mulden vorgesehen. Für die vorliegende Planung sind die Entwässerungselemente bemessen und die Investitionskosten abgeschätzt worden.

2. Lage und Größe des Planungsraumes

Der Planungsraum liegt im nördlichen Stadtgebiet von Wesel, südwestlich der L7 „Emmericher Straße“ und nordöstlich der B8 „Reeser Landstraße“. An der westlichen Seite grenzt das Planungsgebiet unmittelbar an die Bahnstrecke Oberhausen – Arnheim („Hollandlinie“), im Osten an die Bahnstrecke Wesel-

Bocholt (RB 32 „Der Bocholter“) und im Norden an den „Hessenweg“ (s. Blatt 1).

Es umfasst eine Fläche von ca. 1,90 ha und weist ein nahezu ebenes Geländeprofil auf, bei dem die gemessenen Geländehöhen zwischen rd. 24,92 m und 26,23 m + NN liegen.

Die Gesamtfläche des Bebauungsplans Nr. 155 in Höhe von ca. 1,90 ha setzt sich wie folgt zusammen:

- ca. 0,91 ha MI 1 (Mischgebiet I)
- ca. 0,14 ha MI 2 (Mischgebiet II)
- ca. 0,30 ha Straßenverkehrsfläche
- ca. 0,23 ha Park & Ride – Parkplatz
- ca. 0,16 ha MPE-Fläche im Nordosten
- ca. 0,16 ha Restliche Grünflächen

3. Wasser- und Landschaftsschutzgebiete

Der gesamte Planungsraum liegt nach den Rechercheergebnissen außerhalb von Wasser- und Landschaftsschutzgebieten.

Das vorhandene Gelände wird derzeit größtenteils als Grünland oder landwirtschaftliche Fläche genutzt.

4. Künftige Entwässerung

Das vorliegende Entwässerungskonzept des Planungsgebietes sieht eine ortsnahe Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über die belebte Bodenzone vor. Darüber hinaus sind in dem Planungsgebiet keine natürlichen Vorfluter vorhanden.

5. Grundwasserverhältnisse

Aus dem Erläuterungsbericht des geologie:büros Dr. Jendrzewski & Wefers vom 06.03.2015 (s. Anlage 1) ist zu entnehmen, dass bei den vorgenommenen Bohrungen kein Grundwasser (nur erdfeuchte Schichten) angetroffen wurde. Gemäß den Angaben des LANUV NRW gibt es für das Planungsgebiet einen höchsten Grundwasserstand von 20,40 m + NN. Daraus kann ein Flurabstand von mindestens 4,70 m unter der Geländeoberkante (u. GOK) abgeleitet werden.

Für die vorliegende Planung ist damit ein Flurabstand zwischen Sohle der geplanten Versickerungsmulden und dem Grundwasserspiegel von mindestens 1,00 m gewährleistet.

6. Berechnungsverfahren

Die Versickerungsanlagen wurden gemäß DWA-A 138 berechnet. Grundsätzlich wird als Berechnungsgrundlage des Speichervolumens eine Überschreitungshäufigkeit von einmal in fünf Jahren ($n = 0,2/a$) angesetzt. Um bei der vorliegenden Planung jedoch eine höhere Sicherheit gegen einen Überstau aufgrund von z. B. immer stärkeren Niederschlagsereignissen zu erhalten, wurde von der üblichen Überschreitungshäufigkeit abgewichen. Die gewählte Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens beträgt hierbei $n = 0,05/a$, also einmal in zwanzig Jahren. Damit wird eine um ca. 80 % bis 90 % höhere Sicherheit erreicht.

6.1. Versickerungsfähigkeit des Bodens

Für die benötigte Versickerungsfläche ist die Versickerungsfähigkeit des umgebenden Bodens maßgebend. Grundsätzlich ist nach DWA-A 138 ein Boden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert zwischen 1×10^{-3} m/s und 1×10^{-6} m/s als versickerungsfähig zu betrachten. Im Planungsbereich wurden am 19.02.2015

seitens des geologie:büros Dr. Jendrzewski & Wefers geotechnische Untersuchungen durchgeführt. Die gewählten Bohrstandorte sind für das gesamte Plangebiet repräsentativ, so dass sich die Ergebnisse auf alle Flächen des Plangebietes, somit auch für die große Versickerungsfläche im Nordosten, übertragen lassen. Anhand von Open End-Tests und unter Berücksichtigung des DWA-A 138, Anhang B, wurde ein Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 8,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ für die Auensande (Schicht III) der Niederterrasse ermittelt. Auf Grundlage dieses k_f -Wertes wurden die erforderlichen Versickerungsanlagen bemessen.

Für die Schicht zwischen den Auensanden (Schicht III) in einer Tiefe von 2,20 m bis 2,50 m und dem rd. 0,50 m mächtigen Oberboden (Schicht I) befindet sich eine Auenlehmschicht in einer Mächtigkeit von ca. 1,70 m bis 2,00 m, die bei Herstellung der Versickerungsmulden aufgrund ihrer geringen Wasserdurchlässigkeit durch Bodenmaterial mit höherer Wasserdurchlässigkeit auszutauschen ist.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind dem Bericht vom 06.03.2014 „Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 An der Bocholter Bahn in Wesel“ (s. Anlage 1) zu entnehmen.

6.2. Niederschlagsverhältnisse

Die Niederschlagshöhen und Regenspenden für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen wurden mit dem KOSTRA – Atlas (Starkniederschlagshöhen für Deutschland vom Deutschen Wetterdienst) gemäß den aktuellen Daten nach KOSTRA-DWD 2020 für das ausgewählte Rasterfeld (Z124/S97) ermittelt.

Der Auszug aus dem KOSTRA - Atlas für das angegebene Rasterfeld ist in Anlage 2 enthalten. Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen wurden

die angegebenen Werte gemäß der Empfehlung um die entsprechenden Toleranzbeiwerte (UC) erhöht. Die Berechnungen der einzelnen Mulden sind ebenfalls der Anlage 2 zu entnehmen.

6.3. Berechnung der abflusswirksamen Flächen

Die Berechnung der abflusswirksamen Flächen erfolgt gemäß den aus dem Bauungsplan Nr. 155 zu entnehmenden, versiegelten öffentlichen Verkehrsflächen.

Die öffentliche Straßenbreite schwankt zwischen 6,00 m und 15,50 m. Darin enthalten sind die geplanten Entwässerungsrinnen mit einer Breite von 0,50 m. Des Weiteren sind seitlich der Straßen teilweise Parkplätze mit einer Breite von 2,50 m bzw. 3,50 m sowie ggf. auch Gehwege mit einer Breite von 1,50 m angeordnet.

Im Bereich des Park & Ride - Parkplatzes wurde die gesamte Fläche gemäß des erstellen Deckenhöhenplanes in abflusswirksame Teilflächen unterteilt.

Die sich daraus ergebenden abflusswirksamen Flächen gehen durch Multiplikation mit einem Abflussbeiwert von 1,0 für asphaltierte Verkehrsflächen bzw. von 0,4 für Grünflächen und Banketten (nach Arbeitsblatt DWA-A 138) in die Berechnung mit ein.

6.4. Berechnung der abflusswirksamen Flächen

Die im Planungsgebiet befindlichen Teilabschnitte wurden gemäß dem Lageplan Entwässerung (s. Blatt 3 und 4) in 6 Teileinzugsgebiete unterteilt. Innerhalb dieser Teileinzugsgebiete wurden die abflusswirksamen, öffentlichen Flächen ermittelt und nach DWA-A 138 jeweils ein entsprechend großes Versickerungsvolumen berechnet, so dass das gesamte, im Baufeld anfallende

Niederschlagswasser auf den öffentlichen Verkehrsflächen auch nur auf den öffentlichen Grünflächen innerhalb der Baugrenze zur Versickerung gebracht wird.

Im Bereich des Park & Ride - Parkplatzes und des Kreuzungsbereiches am Blumenkamper Weg erfolgt die Ableitung des anfallenden Niederschlagswasser über die befestigte Oberfläche gemäß des geplanten Oberflächengefälles mit anschließender oberflächennaher Einleitung in eine entsprechende Versickerungsmulde. Die Flächeninanspruchnahme jeder Versickerungsmulde ist schematisch in dem Lageplan Entwässerung (s. Blatt 2, 3 und 4) dargestellt. Die exakte Form der Mulde kann während der Bauausführung noch verändert und endgültig festgelegt werden.

Grundsätzlich wurden bei der vorliegenden Planung die einzelnen Versickerungsmulden so konzipiert, dass sich bei einem 20-jährlichen Niederschlagsereignis eine Einstautiefe von weniger als 30 cm ergibt und zur Böschungsoberkante noch jeweils eine entsprechende Freibordhöhe vorhanden ist. Des Weiteren wurden die Versickerungsmulden mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 geplant.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Flächen und der topographischen Gegebenheiten, muss bei der Herstellung der Mulden 01a bis 01d sowie bei der Mulde 05 von den zuvor erwähnten Vorgaben abgewichen werden. Die zur Verfügung stehenden Versickerungsflächen für die Mulden 01a bis 01d sind nur für eine Jährlichkeit von fünf Jahren ausreichend groß genug und die Mulde 05 muss mit einer steileren Böschungsneigung von 1:1 hergestellt werden.

Die abflusswirksamen Flächen sind dem Lageplan Entwässerung (s. Blatt 3 und Blatt 4) und die Dimensionierung der dazugehörigen Mulden der Anlage 3 zu entnehmen.

Für die in dem Bebauungsplan ausgewiesenen Mischgebiete liegen derzeit noch keine konkreten Planungen vor. Das dort anfallende Oberflächenwasser soll ebenfalls schadlos und vor allem ortsnahe zur Versickerung gebracht werden. D. h., das auf einem Privatgrundstück anfallende Oberflächenwasser soll auch nur auf selbigem Grundstück versickern, unabhängig von der jeweiligen Gesamtgröße. Deshalb wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass bereits zum Planungszeitpunkt zu berücksichtigen ist, mindestens 8,0% der jeweiligen Grundstücksgröße für eine entsprechende Versickerung vorzuhalten.

6.5. Regenwasserbehandlung nach DWA-A 138-1

Aufgrund von primären Belastungen durch atmosphärische Verunreinigungen und der sekundären Belastung durch Nutzung oder Material von Oberflächen resultiert eine stoffliche Belastung des anfallenden Oberflächenwassers. Gemäß des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 vom Oktober 2024 erfolgt anhand der Tabelle 5 eine entsprechende Kategorisierung.

Bei dem geplanten Park & Ride – Parkplatz handelt es sich demnach um Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung, so dass hierbei eine Einstufung in die Flächenkategorie V2 bzw. in die Belastungskategorie II erfolgt.

Bei der geplanten Straße innerhalb des B-Planes Nr. 155 handelt es sich um eine Verkehrsfläche mit einem zu erwartenden Verkehrsaufkommen in Höhe von ca. 4.000 Fahrzeugen pro Tag. Demnach erfolgt die Kategorisierung in eine Verkehrsfläche außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV zwischen 300 Kfz/d bis 15.000 Kfz/d), so dass hierbei eine Einstufung ebenfalls in die Flächenkategorie V2 bzw. in die Belastungskategorie II erfolgt.

Infolgedessen ist eine Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers vor Einleitung in das Grundwasser erforderlich. Die Versickerung über die

bewachsene Bodenzone gilt grundsätzlich als eine solche Behandlungsmaßnahme. In Abhängigkeit des zu bildenden Quotienten von $AC / A_{s,m}$ (AC = Rechenwert undurchlässige Fläche in m^2 ; $A_{s,m}$ = mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m^2) ergibt sich gem. DWA-A 138, Tabelle 6 die erforderliche Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone. Für jede der sechs Versickerungsmulden berechnet sich der Quotient von $AC / A_{s,m}$ zu einem Wert ≤ 30 (s. Anlage 3), so dass gem. Tabelle 6 die Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone ≥ 20 cm betragen muss.

Das auf dem Teileinzugsgebiet TG 06 anfallende Oberflächenwasser wird über Rinnenanlagen und Straßenabläufen sowie dem neu geplanten Regenwasserkanal der Versickerungsmulde 06 zugeführt. Diese weist eine Böschungsneigung von ca. 1:1,5 auf, wobei zwischen Böschungsober- und Gehwegkante immer ein Abstand von mindestens 2,00 m bestehen bleibt. Zur Sicherheit wird in dem letzten Schachtbauwerk vor der Versickerungsmulde 06 die Sohle um 1,00 m vertieft, sodass sich Feststoffe vor Abströmen des Regenwassers in das Versickerungsbecken in diesem Schachtbauwerk bereits absetzen können. Gleichzeitig wird eine Tauchwand installiert, sodass Leichtflüssigkeiten vor dem Becken zurückgehalten werden können.

Das auf dem Teileinzugsgebiet TG 05 anfallende Oberflächenwasser wird über Rinnenanlagen und Straßenabläufen der Versickerungsmulde 05 zugeführt. Diese weist eine Böschungsneigung von ca. 1:1 auf, wobei zwischen Böschungsober- und Gehwegkante immer ein Abstand von mindestens 0,50 m bestehen bleibt. Zur Sicherheit wird in der Ablaufleitung des letzten Straßenablaufes im Norden vor der Versickerungsmulde 05 ein zusätzlicher Schacht errichtet, bei dem ebenfalls die Sohle um 1,00 m vertieft ist, sodass sich Feststoffe vor Abströmen des Regenwassers in die Mulde in diesem Schachtbauwerk bereits absetzen können. Gleichzeitig wird eine Tauchwand installiert, sodass Leichtflüssigkeiten vor dem Becken zurückgehalten werden können. Der in der künftigen Mulde 05 bestehende Schacht ist vorab zurückzubauen.

6.6. Alternativer Vorschlag zum Versickerungsbecken 06

Die ursprünglich angedachte Alternative zu der o. g. Planung sah vor, das auf dem nördlichen Straßenbereich anfallende Oberflächenwasser nicht über den geplanten RW-Kanal in das östliche Versickerungsbecken, sondern es stattdessen weiter nach Osten, noch über die Bahnstrecke Wesel-Bocholt (RB 32 „Der Bocholter“) hinaus, in das große Versickerungsbecken des Bebauungsplanes Nr. 154 „Am Hessenweg“ einzuleiten. Hierdurch hätte man statt zwei Betriebspunkte nur einen Betriebspunkt erhalten. Diese Überlegung muss jedoch nach dem aktuellen Kenntnisstand verworfen werden, da der RW-Kanal am Hessenweg in seiner Tiefenlage höher als ursprünglich geplant verlegt worden ist.

7. Überflutungsnachweis

Mit Hilfe der Versickerungsberechnung gemäß DWA-A 138 wurde darüber hinaus für den Überflutungsnachweis auch jede Versickerungsmulde hinsichtlich eines 30-jährlichen Regenereignisses überprüft.

Unter Berücksichtigung des gegebenen Durchlässigkeitsbeiwertes in Höhe von $k_f = 8,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ sind die geplanten Mulden 02 bis 06 ausreichend groß dimensioniert, um auch das bei einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis anfallende Oberflächenwasser schadlos aufnehmen und versickern zu können (s. Anlage 4). Dabei wird bei jeder dieser Mulden sowohl die maximale Einstautiefe in Höhe von 0,30 m als auch die Entleerungszeit von 24 Stunden nicht überschritten.

Die jeweils für die geplanten Versickerungsmulden 01a bis 01d zur Verfügung stehenden Flächen im inneren Bereich des Park & Ride – Parkplatzes sind stark begrenzt. Für eine geforderte maximale Einstautiefe in Höhe von 0,30 m kann hierbei nur das für ein fünfjähriges Niederschlagsereignis anfallende Oberflächenwasser schadlos versickert werden. In der Anlage 4 ist für diese Teilflächen der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 für ein 30-jährliches

Regenereignis geführt worden. Bei einer Regenwassermenge für die Dauerstufe $D = 15$ min verbleibt hierbei nach Abzug der abfließenden Wassermenge bedingt durch Versickerung innerhalb der geplanten Versickerungsmulde ein erforderliches Rückhaltevolumen in Höhe von je $2,75 \text{ m}^3$. Somit kann bei einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis ein Volumen von rd. $2,75 \text{ m}^3$ nicht über die geplante Entwässerungseinrichtung versickern, sondern staut sich entsprechend auf. Dieser Überstau in Höhe von $2,75 \text{ m}^3$ bei jeder der vier Mulden (Mulde 01a bis 01d) entspricht, bezogen auf die jeweilige Grünfläche, einer kurzzeitigen Einstauhöhe von rd. $0,15 \text{ cm}$. Durch die Errichtung eines Hochbordes in Höhe von $0,15 \text{ cm}$ auf der jeweiligen tiefsten Seite der Grünfläche kann zwischenzeitlich das vermehrt anfallende Oberflächenwasser schadlos vor Ort zurückgehalten und anschließend entsprechend über die belebte Bodenzone versickert werden.

Infolgedessen ist somit der Überflutungsnachweis für ein 30-jährliches Niederschlagsereignis für alle Mulden, von Mulde 01(a-d) bis Mulde 06, erbracht.

8. Erarbeitung eines Deckenhöhenplanvorschlages

In dem vorliegenden Entwurf sind die für eine einwandfrei funktionierende Entwässerung erforderlichen Deckenhöhen festgelegt und in dem Lageplan Entwässerung (s. Blatt 3 und Blatt 4) dargestellt worden.

Hierbei weisen alle Gehwege und Straßen eine Querneigung von $2,5 \%$ und die Entwässerungsrinne eine Längsneigung von mindestens $0,6 \%$ auf. Im Bereich des Park & Ride - Parkplatzes wird von diesen Werten aufgrund der geringeren Fahrgeschwindigkeiten z. T. abgewichen. Eine Querneigung von mindestens $1,5 \%$ soll jedoch im Fahrbereich überall eingehalten werden.

Grundsätzlich ist bei der Planung der noch zu erstellenden Rampe zur Bahnstrecke Oberhausen – Arnheim („Hollandlinie“) und der damit einhergehenden

Entwässerung zu beachten, dass durch die vorliegende Entwässerungsplanung des Park & Ride – Parkplatzes der Grünflächenstreifen zw. Rampe und Parkplatz bereits für die Entwässerung des Park & Ride – Parkplatzes benötigt wird.

Die geplanten Deckenhöhen sind im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit der Entwässerungseinrichtungen von entscheidender Bedeutung und können im Gegensatz zur Form der Versickerungsmulden nicht ohne Weiteres einfach geändert werden.

9. Baukosten und Finanzierung

Die Baukosten für die Herstellung der Entwässerungseinrichtungen (d. h. ohne darüberhinausgehende Baukosten, wie z. B. Schottereinbau, Asphaltbau, Bepflanzung, Fahrbahnmarkierung, etc.) der vorliegenden Planung wurden gemäß der nachfolgenden Auflistung anhand der maßgebenden Positionen und entsprechender Einheitspreise wie folgt abgeschätzt (s. Anlage 5):

- Baustelleneinrichtungsarbeiten:	rd. 26.000,00 € (netto)
- Entwässerungsrinne:	rd. 25.500,00 € (netto)
- Bordanlage:	rd. 29.500,00 € (netto)
- Straßenabläufe:	rd. 11.100,00 € (netto)
- Verbau:	rd. 14.000,00 € (netto)
- Bodenaushub (Kanal):	rd. 11.000,00 € (netto)
- Regenwasserkanal (DN 300):	rd. 41.000,00 € (netto)

- Straßenablaufleitungen (DN 150):	rd. 7.500,00 € (netto)
- Schächte (DN 1.000):	rd. 6.250,00 € (netto)
- Schacht (Schlammfang/Tauchwand):	rd. 7.000,00 € (netto)
- Bodenaustausch (Mulden 1-5):	rd. 44.500,00 € (netto)
- Versickerungsmulde 6:	rd. 1.500,00 € (netto)
- Bodenaustausch Mulden 6:	rd. 27.600,00 € (netto)
- <u>Versickerungsmulden (1-5):</u>	<u>rd. 2.000,00 € (netto)</u>
	rd. 229.000,00 € (netto)

Somit liegt eine aktuelle Kostenermittlung mit Kosten für die Entwässerung der öffentlichen Flächen in Höhe von ca. 229.000,00 € (netto) vor.

Die Kosten für die Entwässerung von anfallendem Oberflächenwasser auf privaten Flächen sind im Rahmen dieser Untersuchung nicht ermittelt worden. Ebenso wurden bei der Kostenermittlung die Kosten zur Herstellung der öffentlichen Straßen und des Park & Ride - Parkplatzes sowie der Bepflanzung nicht mit berücksichtigt.

10. Zusammenfassung

Die Ingenieurgesellschaft H2P mbH hat im Nachgang zur bereits vorhandenen Entwässerungsplanung aus dem Jahr 2016 die Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen des geänderten Bebauungsplanes Nr. 155 "Bocholter Bahn" in

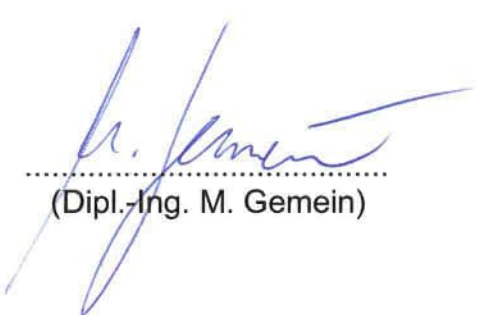
Wesel unter Berücksichtigung einer ortsnahen Versickerung und geänderter Randbedingungen überarbeitet.

Die Studie sieht im Ergebnis vor, das auf den öffentlichen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser über noch herzustellende Entwässerungsrinnen, Straßenabläufe einschließlich Regenwasserkanäle oder direkt über die Böschungsschulter in oberflächennahen Mulden zur Versickerung zu bringen. Das auf den privaten Flächen anfallende Oberflächenwasser soll grundsätzlich ebenfalls in oberflächennahen Mulden direkt auf den jeweiligen Grundstücken versickern. Hierzu ist bei der Planung mindestens 8% der jeweiligen Grundstücksfläche für die erforderliche Versickerung vorzusehen.

Die ursprünglich angedachte Planungsalternative, eine gemeinsame Versickerungsmulde für den Straßenbereich aus Bebauungsplan Nr. 154 und Nr. 155, muss im Vorfeld aufgrund der geänderten Randbedingungen verworfen werden.

Für den Planverfasser:

Voerde, 05. Juni 2025



.....
(Dipl.-Ing. M. Gemein)

B. Anlagen

1. Versickerungstechnische Untersuchungen

Baugrund
Grundwasser
Regenwasser
Geothermie
Steine & Erden
Altlasten

Erläuterungsbericht

zu den versickerungstechnischen Untersuchungen
zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn"
in Wesel

Auftraggeber: Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH
Gewerbestraße 4
46562 Voerde

Bearbeiter: Dr. Lutz Jendrzejewski

Umfang: 9 Seiten
2 Tabellen
4 Anlagen

Gelsenkirchen, den 06.03.2015

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Veranlassung / Aufgabenstellung	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Örtliche Verhältnisse	4
4 Untersuchungsprogramm	5
5 Untersuchungsergebnisse	5
5.1 Bodenverhältnisse	5
5.2 Grundwasserverhältnisse	6
5.3 Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte)	7
6 Gutachterliche Bewertung.....	7
6.1 Standortbewertung	7
6.2 Hinweise zur Planung und Ausführung	8

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2: Lageplan, Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 3: Schichtenverzeichnisse KRB 1 und 2
- Anlage 4: Darstellung der Bohrlochauffüllversuche

1 Veranlassung / Aufgabenstellung

Die Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH ist mit der Ausarbeitung eines Regenwasserversickerungskonzepts für das Bebauungsplangebiet 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel befasst. In diesem Zusammenhang ist eine versickerungstechnische Untersuchung des Untergrunds mit den nach § 51a LWG und DWA-Merkblatt A 138 maßgeblichen Bewertungen, Angaben und Empfehlungen erforderlich. Das geologie:büro Dr. Jendrzejewski & Wefers wurde von der Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH beauftragt, diese Untersuchungen durchzuführen und die Versickerungseignung des Geländes zu bewerten. Der zugehörige Erläuterungsbericht wird hiermit vorgelegt.

2 Verwendete Unterlagen

Die folgenden Unterlagen wurden für die Erstellung des Berichts berücksichtigt:

- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (April 2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt A 138.
- GEOLOGIE:BÜRO DR. JENDRZEJEWSKI & WEFERS PARTG (04.05.2011): Versickerungstechnische Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 154 "Am Hessenweg" in Wesel-Feldmark.
- GEOLOGIE:BÜRO DR. JENDRZEJEWSKI & WEFERS PARTG (21.08.2014): Bericht über ergänzende Versickerungsuntersuchungen im Rahmen der Studie zur Ableitung und Versickerung von Niederschlagswasser zum Bebauungsplan Nr. 154 „Am Hessenweg“ in Wesel-Feldmark.
- GEOLOGISCHER DIENST NRW (2001): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 4305 Wesel.
- HANSESTADT WESEL, FACHBEREICH 1, TEAM BAULEIT- UND VERKEHRSPANUNG (ohne Datum): Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn", 1:500.
- LANUV – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (26.02.2015): Fachinformationssystem ELWAS-WEB, Internet-Abfrage, Wasserstandsdaten 1954 - 2001 der Grundwassermessstelle 041230309, Wasserstandsdaten 1989 - 2007 der Grundwassermessstelle 046531385.
- MUNLV – MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NRW (26.05.2004): Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren – SMBl. NRW 772.

3 Örtliche Verhältnisse

Das Bebauungsplangebiet Nr. 155 „An der Bocholter Bahn“ liegt im Nordosten von Wesel-Feldmark. Es umfasst eine Fläche von rd. 1,5 ha und wird im Westen und

Osten von den Bahnstrecken Oberhausen – Arnheim ("Hollandlinie") bzw. Wesel – Bocholt („Bocholter Bahn“) begrenzt (s. Anlagen 1 und 2). Die Flächen sind nahezu eben. Im Zentrum wird ein maximales Niveau von rd. 25,5 m +NN erreicht, nach Westen und Osten fällt das Gelände auf Höhen um rd. 25,1 m +NN ab.

Der Blumenkamper Weg schneidet das Plangebiet in zwei Teile. Für den kleineren, westlichen Teil sieht der Vorentwurf einen Park-&-Ride-Parkplatz vor. Für den östlichen Teil wird eine Wohnbebauung geprüft. Parallel zur Bocholter Bahn ist eine Grünfläche vorgesehen, die als Standort für eine Anlage zur Regenwasserversickerung in Frage kommt.

Das Flurstück 109 im Nordwesten wurde zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen von Kleingärtnern bewirtschaftet. Das Flurstück 120 im Südosten war als Garten eingezäunt bzw. von Hecken eingefriedet. Die übrigen Flurstücke werden bis dato offenbar landwirtschaftlich genutzt, lagen zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen jedoch brach.

4 Untersuchungsprogramm

Zur Erkundung des Bodenaufbaus wurden im Plangebiet am 19.02.2015 zwei jeweils rd. 3,0 m tiefe Kleinrammbohrungen mit einem gestaffelten Durchmesser von 50/40 mm ausgeführt. Die Bohrung KRB 1 erfasst die bereits zur Versickerung vorgesehene Fläche parallel zur Bocholter Bahn, die Bohrung KRB 2 den Parkplatz westlich des Blumenkamper Wegs.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit der Böden wurden die Bohrungen mit einer an der Sohle offenen Verrohrung gesichert und darin jeweils ein instationärer Bohrlochauffüllversuch (Open-End-Test) ausgeführt. Die Bohrlöcher wurden dazu laufend mit Wasser aufgefüllt, bis im Umfeld ein weitgehend stationärer Fließzustand angenommen werden konnte. Anschließend wurde die Absenkung des Wasserspiegels in der Verrohrung nach der Zeit bestimmt.

Die Bohrstellen wurden nach Lage und Höhe vermessen. Als Bezugspunkt diente ein Kanaldeckel in der Fahrbahn des Blumenkamper Wegs, dessen Niveau im Vorentwurf des Bebauungsplans mit 26,15 m +NN angegeben ist (s. Anlage 2).

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Bodenverhältnisse

Die Schichtenfolge beginnt mit einem rd. 0,5 m mächtigen **Oberboden** (Schicht I). Darunter folgt flächendeckend ein feinsandiger, schwach toniger Schluff, der genetisch als **Auenlehm** des Rheins anzusprechen ist (Schicht II). Demgegenüber weist die Geologische Karte 1:25.000 für das Plangebiet eine Sandbedeckung aus, die weder bei den aktuellen Untersuchungen, noch bei früheren Untersuchungen im

unmittelbar östlich anschließenden Plangebiet 154 (GEOLOGIE:BÜRO, 2011, 2014) angetroffen wurde. Unter dem Lehm folgt ein mittelsandiger Feinsand, der dann als **Auensand** angesprochen werden kann (Schicht III). Darunter sind Kiessande der eiszeitlichen Niederterrasse zu erwarten, die jedoch nicht erbohrt wurden.

Die Aufschlussbohrungen sind in Anlage 3 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 dargestellt. Der Bodenaufbau ist in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schichtenfolge, Schichtmächtigkeiten und Höhenquoten der Schichtgrenzen

Schichteinheit	Material	Mächtigkeit [m]	Basisniveau [m +NN]
I: Oberboden	Schluff, feinsandig, schwach humos; braun; erdfeucht	0,50	24,57 – 24,69
II: Auenlehm	Schluff, feinsandig, schwach tonig, braun; erdfeucht, lagenweise klopfnass	1,70 – 2,00	22,69 – 22,87
III: Auensand	Feinsand, mittelsandig; hellbraun, braun; erdfeucht	> 0,80	nicht erbohrt

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Böden zusätzlich anhand der Lösbarkeit und der Frostopfindlichkeit klassifiziert.

Tabelle 2: Bodenmechanische Eigenschaften

Schichteinheit	Gruppen DIN 18196	Klassen DIN 18300	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Frostopfindlkt. ZTVE-StB
II: Auenlehm	UL, UM	4 (2) ⁺	steif	F3
III: Auensand	SE, SU	3 (2) ⁺	mitteldicht	F1 – F2

⁺ Schicht bei Aufgrabungen und Zutritt von Wasser fließgefährdet

5.2 Grundwasserverhältnisse

Die lokale Grundwasserströmung ist nach Archivunterlagen unseres Hauses mit sehr flachem Gradienten nach Westen auf den Rhein ausgerichtet. Das über das Internet verfügbare Fachinformationssystem ELWAS-WEB (LANUV, 2015) gibt für die rd. 550 m nördlich gelegene Grundwassermessstelle 041230309 bis zurück in die 1970er Jahre einen höchsten Wasserstand von rd. 20,4 m +NN an. Für die rd. 1.000 m südlich gelegenen Messstelle 04653185 kann der gleiche Höchstwert angenommen werden.

Daraus kann für das Plangebiet ein **Mindestflurabstand von rd. 4,7 m** unter der Geländeoberkante (u. GOK) abgeschätzt werden. Während der Feldarbeiten wurde

kein Grundwasser angetroffen. Die Schichten waren in den Bohrungen überwiegend erdfeucht. In der KRB 1 wurde von 0,8 bis 1,2 m u. GOK ein klopfnasser Bereich angetroffen, der jedoch auf lokales Schichtenwasser über einer Lage mit höherem Feinkornanteil hindeutet.

5.3 Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte)

Die Bohrlochauffüllversuche wurden als Open-End-Tests durchgeführt. Der Durchlässigkeitsbeiwert K_f der betrachteten Schicht berechnet sich daraus gemäß folgender empirischer Bestimmungsgleichung:

$$K_f = Q / 5,5 \times r \times h$$

(Q = Sickerrate, r = Radius Sickerrohr, h = Druckspiegelhöhe)

Der danach für den Auensand (Schicht III) ermittelte K_f -Wert schwankt in engen Grenzen um rd. $6,6 \times 10^{-5}$ m/s. Das Material ist somit als durchlässig gemäß DIN 18130 zu bezeichnen. Die Sickerversuche sind in Anlage 4 graphisch dargestellt.

Um den für die weitere Planung relevanten Bemessungs- k_f -Wert der ungesättigten Bodenzone zu erhalten, sind die aus den Felduntersuchungen ermittelten k_f -Werte gemäß DWA-A 138, Anhang B, mit dem Faktor 2 zu multiplizieren. Daraus ergibt sich vorliegend ein Wert $1,3 \times 10^{-4}$ m/s. In dem unmittelbar östlich anschließenden Bebauungsplangebiet B 154 wurden durchweg etwas geringere Durchlässigkeiten ermittelt (GEOLOGIE:BÜRO, 2011, 2014). Um natürliche Schwankungen der Wasserdurchlässigkeit quasi *auf der sicheren Seite* zu berücksichtigen, empfehlen wir im Plangebiet 155 einen **Bemessungs- k_f -Wert von $8,0 \times 10^{-5}$ m/s** zugrunde zu legen.

6 Gutachterliche Bewertung

6.1 Standortbewertung

Ausschlusskriterien für die Niederschlagswasserversickerung, die sich aus der Geländeneigung, dem Grundwasserstand oder der Grundwasserfließrichtung, aus Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen¹ sowie aus Auflagen behördlich festgesetzter Schutzgebiete ergeben können, bestehen nach den vorliegenden Untersuchungs- und Rechercheergebnissen nicht. Die in DWA-A 138 formulierten Planungsgrundsätze werden im Bebauungsplangebiet 155 erfüllt, so dass eine Niederschlagswasserversickerung dort grundsätzlich möglich ist.

Der oberflächennahe Auenlehm ist aufgrund seines hohen Feinkornanteils und der damit verbundenen, geringen Wasserdurchlässigkeit jedoch als ungeeignet einzustufen. Auf die Errichtung von flachen Versickerungsmulden muss daher im gesamten Plangebiet verzichtet werden.

¹ Telefonat vom 26.02.2015 mit Herrn Fischer, Fachgruppe Wasser- und Abfallwirtschaft (60-3).

Dem gegenüber eignen sich die unterlagernden **Sande** gut für die Niederschlagswasserversickerung. Deren Durchlässigkeit liegt deutlich über der in DWA-A 138 für Mulden-Rigolen-Anlagen formulierten Mindestanforderung von 1×10^{-6} m/s. Ein hydraulischer Anschluss an die Sande ist durch einen Aushub des Auenlehms bzw. durch einen Austausch gegen Material mit höherer Wasserdurchlässigkeit möglich. Dadurch ergibt sich für eine zentrale Regenwasserversickerung eine **Beckenanlage** mit einer Sohle im Niveau der Auensande als Vorzugsvariante. Für eine dezentrale Versickerung sind **Rigolen- und Mulden-Rigolen-Anlagen** sinnvoll und empfehlenswert. Der Bodenaushub bzw. -austausch erfordert nach den aktuellen Untersuchungsergebnissen Arbeitstiefen bis rd. 2,5 m u. GOK.

6.2 Hinweise zur Planung und Ausführung

Aufgrund des voraussichtlich geringen Verkehrsaufkommens auf den wenig befahrenen Erschließungsstraßen und dem üblicherweise geringen Fahrzeugwechsel auf dem Park-&-Ride-Parkplatz halten wir es aus gutachterlicher Sicht für fachlich vertretbar, die Abflüsse **über eine belebte Oberbodenschicht ohne zusätzliche Vorbehandlung** in den Untergrund zu versickern. In ähnlichen Fällen hat sich die UWB beim Kreis Wesel bereits für eine solche Variante ausgesprochen. Eine frühzeitige Abstimmung mit der Wasserbehörde wird jedoch empfohlen.

Eine Versickerung über Rigolen ohne Oberbodenpassage ist nur für Abflüsse von Dachflächen ohne unbeschichtete Metallkomponenten sowie von Terrassenflächen erlaubnisfähig. Abflüsse von Dachflächen mit unbeschichteten Metallkomponenten, von Hofflächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel sowie von Geh- und Radwegen dürfen demgegenüber nur über eine belebte Oberbodenschicht in den Untergrund versickert werden. Eine weitere Vorbehandlung ist in der Regel jedoch nicht erforderlich.

Für den Bau und Betrieb der Versickerungsanlagen bedarf es einer wasserrechtlichen **Erlaubnis**, die bei der Unteren Wasserbehörde des Kreises Wesel beantragt werden muss. Im Hinblick auf die erforderlichen Erdarbeiten weisen wir darauf hin, dass **Baugruben** über 1,25 m Tiefe gemäß DIN 4124 nur mit einer regelgerechten Sicherung oder standsicheren Böschung angelegt werden dürfen.

Die Sohle und die Böschungen des Beckens bzw. des Muldenelements sollte in einer Stärke von $\geq 0,1$ m mit **Oberboden** angedeckt und durch Raseneinsaat begrünt werden. Der Bodenaushub ist um die Stärke der Oberbodenauflage tiefer und breiter auszuführen. Die Sohle sollte horizontal angelegt werden, um eine optimale Versickerung zu erreichen. Der k_f -Wert der Oberbodenauflage übt einen maßgeblichen Einfluss auf den Flächenbedarf der Versickerungsanlage aus. Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sollte er $\geq 1 \times 10^{-5}$ m/s betragen. Entsprechend der Durchlässigkeit der Auensande halten wir im konkreten Fall 1×10^{-4} m/s für sinnvoll und ausreichend.

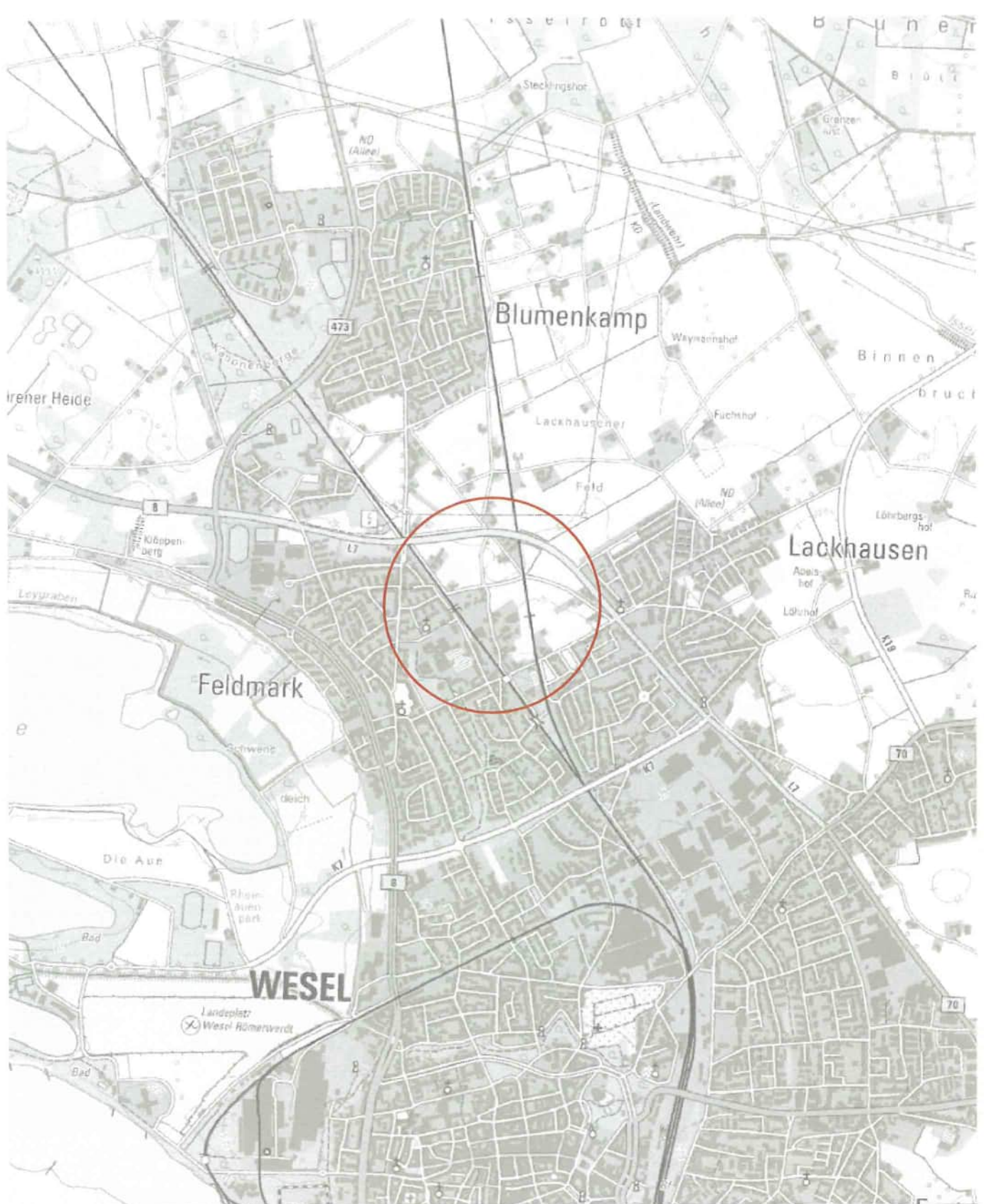
Für den Fall, dass Mulden-Rigolen-Anlagen zu Ausführung kommen sollen, ist zur Gewährleistung der Filterfestigkeit zwischen Oberboden und Austauschboden je nach Körnung des Austauschbodens ein Schutzvlies (Geotextil) einzuplanen. Ein einschichtiger Vliesstoff aus Polyethylen mit einem Flächengewicht von 150 - 200 g/m² wird als ausreichend angesehen.

Gelsenkirchen, den 06.03.2015




Dipl.-Geol.
Hans-Peter Wefers





geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel

Projektnr.: 650 / 14

Übersichtslageplan

Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH

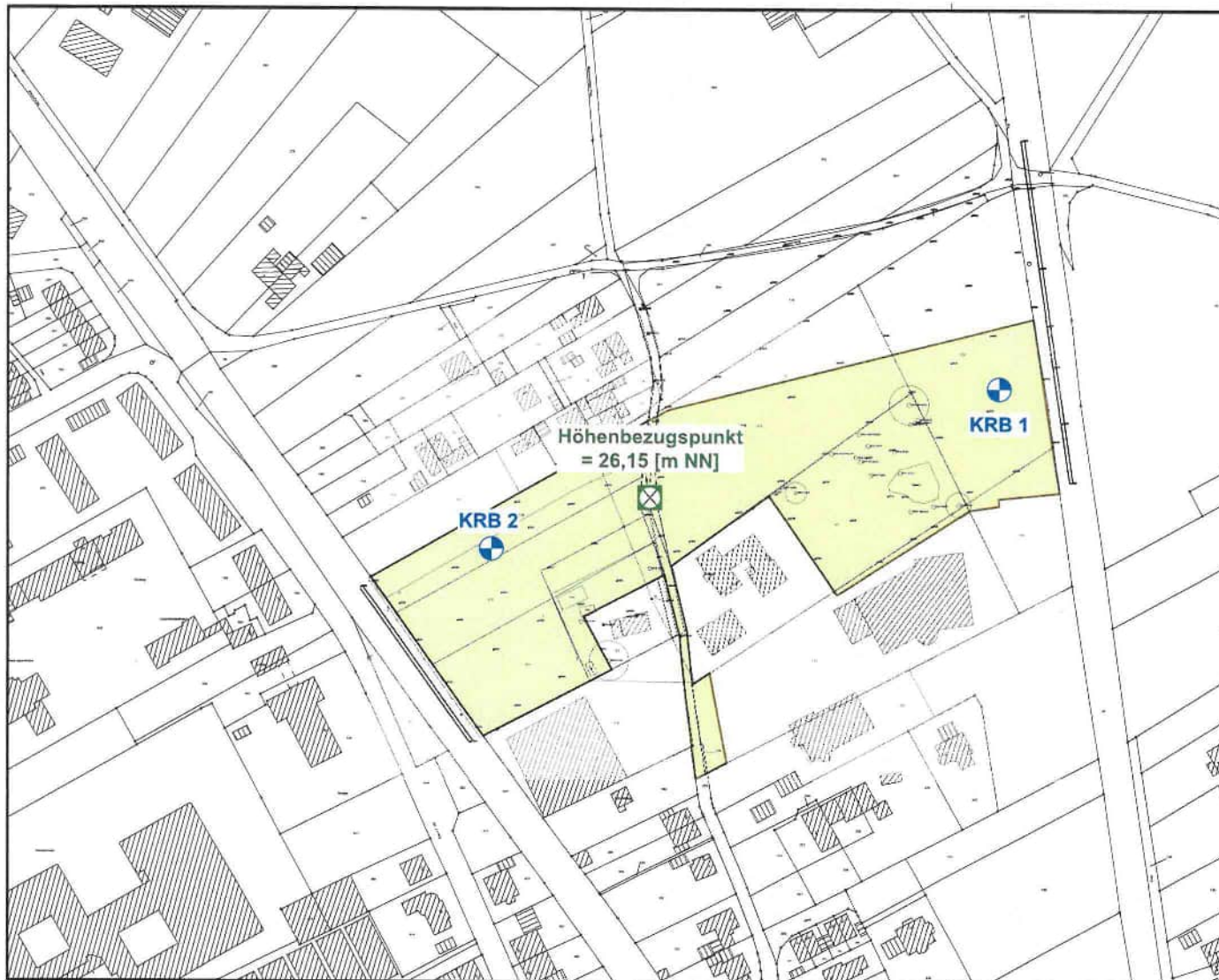
Datum:
02.03.2015

gezeichnet / geprüft:
Her / Je

Maßstab:
1 : 25.000

Anlagen-Nr.:

1



Legende:

-  **KRB** = Kleinrammbohrung mit Sicker Versuch
-  = Schachtdeckel
-  = Bebauungsplangebiet

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel

Projektnr.: 650 / 14

Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH

Lageplan

Datum:
02.03.2015

gezeichnet / geprüft:
Her / Je

Maßstab:
1 : 2.000

Anlagen-Nr.:
2

Legende

	klüftig		Ton		Grobkies
	fest		Schluff		Steine
	halbfest		Feinsand		Schwarztorf
	steif - halbfest		Mittelsand		Oberboden
	steif		Grobsand		Auffüllung
	weich - steif		Feinkies		Tonstein
	weich		Mittelkies		Mergelstein
	breiig				
	naß				

0,00-1,00 ☒ Probennahmebereich in m unter Bohransatzpunkt

3,28 Grundwasserflurabstand in m unter Bohransatzpunkt
24.11.2000 zum angegebenen Datum

geologie:büro

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel

Projektnr.: 650 / 14

Legende nach DIN 4023

Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH

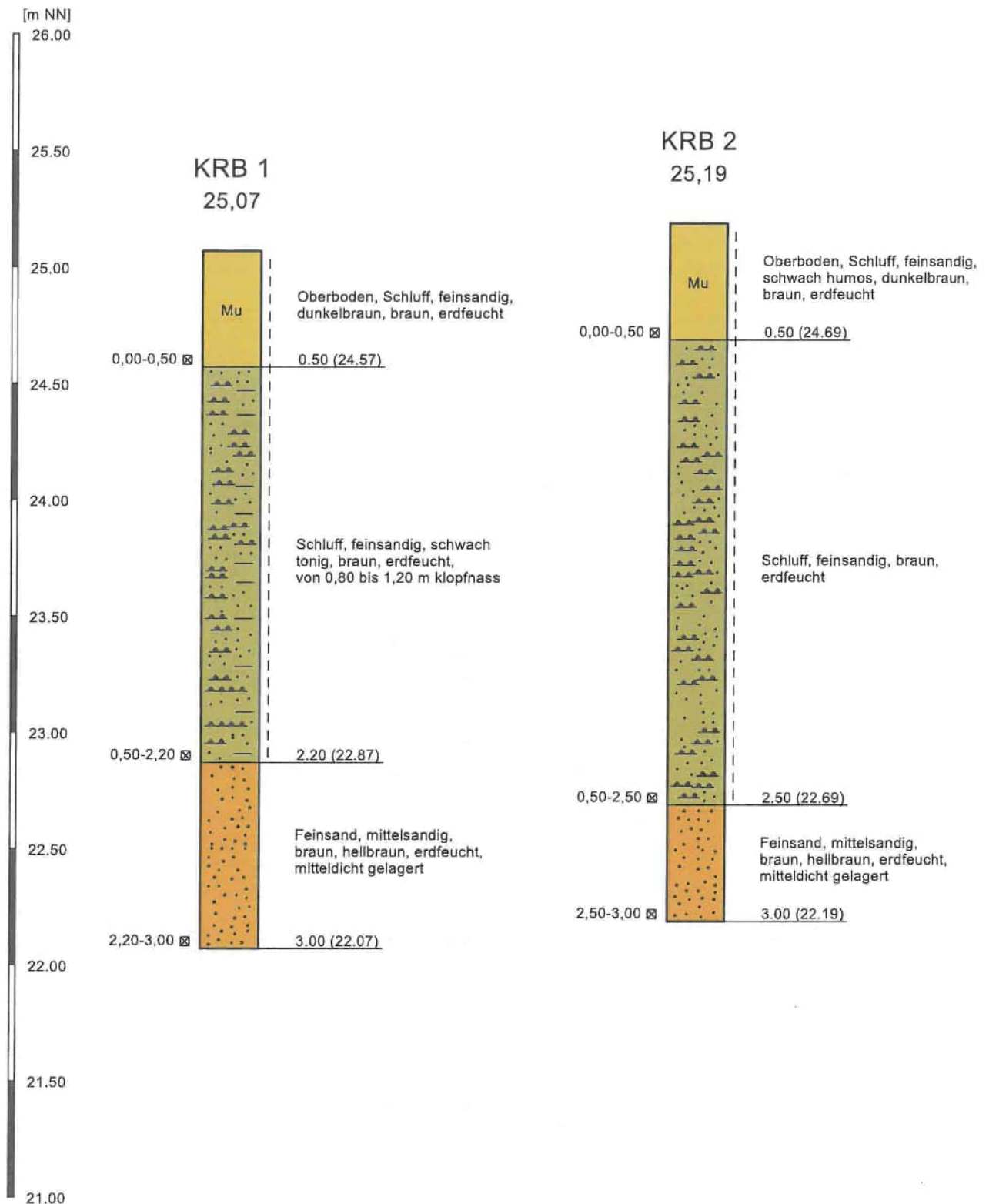
Datum:
02.03.2015

gezeichnet / geprüft:
Her / Je

Maßstab:

Anlagen-Nr.:

zu 3



Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzejewski
Hans-Peter Wefers

Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel

Schichtenprofil KRB 1 und KRB 2

Projektnr.: 650 / 14

Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH

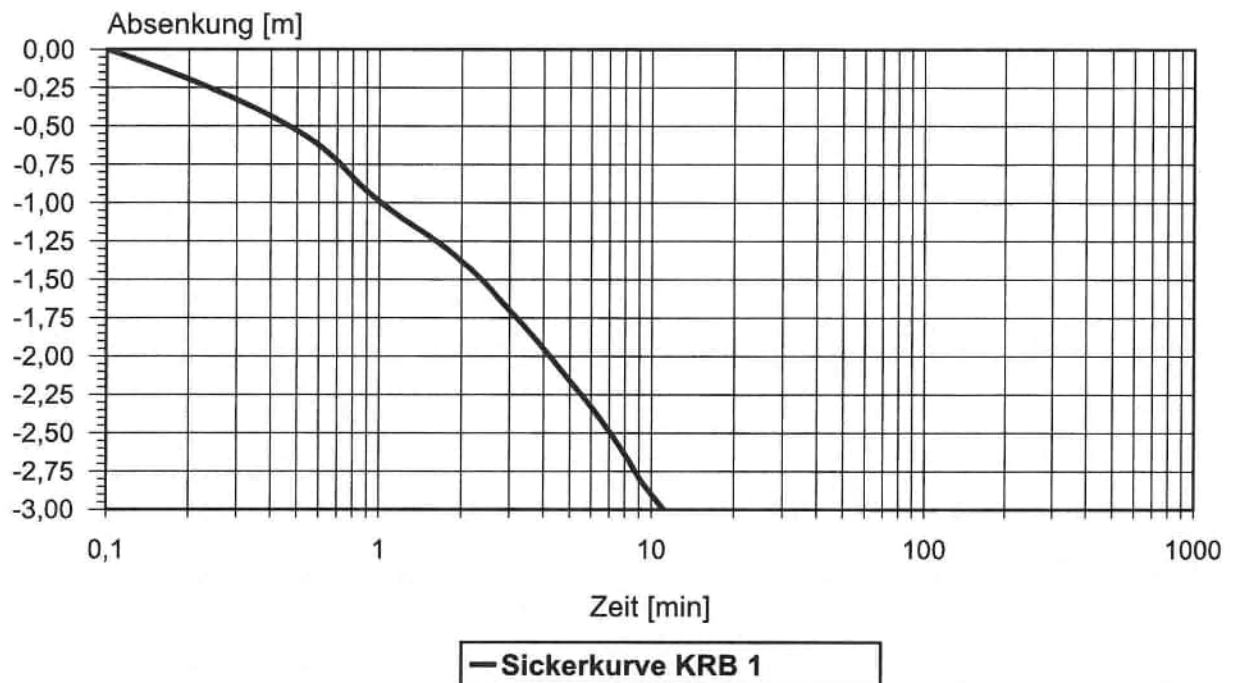
Datum:
02.03.2015

gezeichnet / geprüft:
Her / Je

Maßstab:
1 : 25

Anlagen-Nr.:

3



k_f -Wert: $6,27 \times 10^{-5}$ m/sec

Sohle Sickerrohr: 3,00 m unter GOK

Sohlfläche Sickerrohr: $5,1 \text{ cm}^2$

geologie:büro

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel

Darstellung des Bohrlochauffüllversuches KRB 1

Projektnr.: 650 / 14

Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH

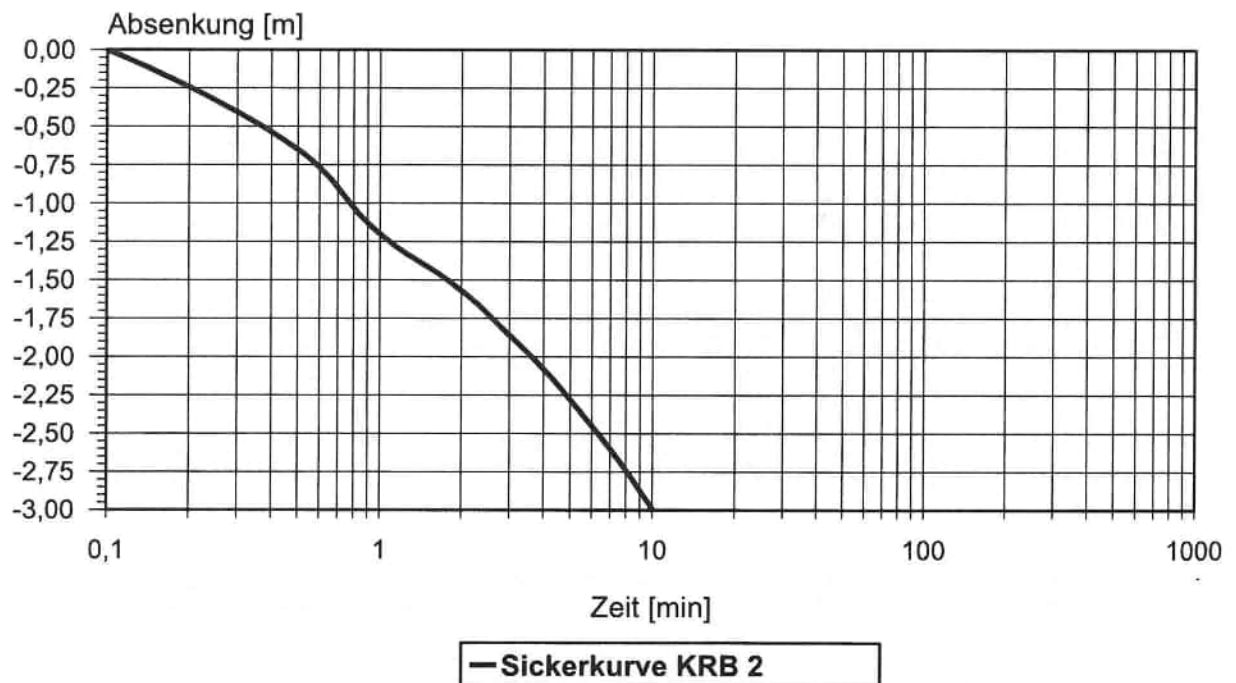
Datum:
02.03.2015

gezeichnet / geprüft:
Her / Je

Maßstab:

Anlagen-Nr.:

4.1



k_f -Wert: $6,90 \times 10^{-5}$ m/sec

Sohle Sickerrohr: 3,00 m unter GOK

Sohlfläche Sickerrohr: $5,1 \text{ cm}^2$

geologie:büro

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Erläuterungsbericht zu den versickerungstechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. 155 "An der Bocholter Bahn" in Wesel

Projektnr.: 650 / 14

Darstellung des Bohrlochauffüllversuches KRB 2

Ingenieurbüro R.A. Patt GmbH

Datum:
02.03.2015

gezeichnet / geprüft:
Her / Je

Maßstab:

Anlagen-Nr.:

4.2

2. Auszug aus dem KOSTRA-Atlas



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 124, Spalte 97 INDEX_RC : 124097
 Ortsname : Wesel (NW)
 Bemerkung : B-Plan 155 neu, Bocholter Bahn

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,8	7,0	7,8	8,8	10,3	11,8	12,8	14,1	15,9
10 min	7,9	9,6	10,6	12,0	14,0	16,0	17,4	19,1	21,6
15 min	9,1	11,1	12,3	13,9	16,3	18,6	20,2	22,3	25,2
20 min	10,1	12,3	13,6	15,4	17,9	20,6	22,3	24,6	27,8
30 min	11,5	14,0	15,5	17,5	20,4	23,4	25,4	27,9	31,6
45 min	12,9	15,7	17,5	19,7	23,0	26,4	28,6	31,5	35,7
60 min	14,0	17,1	19,0	21,4	25,0	28,7	31,1	34,2	38,7
90 min	15,7	19,1	21,2	24,0	27,9	32,0	34,7	38,2	43,3
2 h	17,0	20,6	22,9	25,9	30,2	34,6	37,5	41,3	46,7
3 h	18,9	23,0	25,5	28,8	33,6	38,5	41,7	46,0	52,0
4 h	20,3	24,7	27,5	31,0	36,2	41,5	45,0	49,5	56,0
6 h	22,6	27,5	30,5	34,4	40,2	46,0	49,9	55,0	62,2
9 h	25,0	30,4	33,8	38,2	44,5	51,1	55,3	61,0	69,0
12 h	26,9	32,8	36,4	41,1	47,9	54,9	59,5	65,6	74,2
18 h	29,8	36,3	40,3	45,5	53,1	60,9	66,0	72,7	82,2
24 h	32,1	39,0	43,3	49,0	57,1	65,5	70,9	78,1	88,4
48 h	38,2	46,5	51,6	58,3	68,0	78,0	84,5	93,0	105,3
72 h	42,3	51,5	57,1	64,6	75,3	86,3	93,6	103,0	116,6
4 d	45,5	55,3	61,4	69,4	80,9	92,8	100,6	110,8	125,4
5 d	48,1	58,5	65,0	73,4	85,6	98,2	106,4	117,2	132,6
6 d	50,4	61,3	68,0	76,9	89,6	102,8	111,4	122,7	138,8
7 d	52,4	63,7	70,7	79,9	93,2	106,8	115,8	127,5	144,3

Legende

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

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 124, Spalte 97 INDEX_RC : 124097
 Ortsname : Wesel (NW)
 Bemerkung : B-Plan 155 neu, Bocholter Bahn

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	193,3	233,3	260,0	293,3	343,3	393,3	426,7	470,0	530,0
10 min	131,7	160,0	176,7	200,0	233,3	266,7	290,0	318,3	360,0
15 min	101,1	123,3	136,7	154,4	181,1	206,7	224,4	247,8	280,0
20 min	84,2	102,5	113,3	128,3	149,2	171,7	185,8	205,0	231,7
30 min	63,9	77,8	86,1	97,2	113,3	130,0	141,1	155,0	175,6
45 min	47,8	58,1	64,8	73,0	85,2	97,8	105,9	116,7	132,2
60 min	38,9	47,5	52,8	59,4	69,4	79,7	86,4	95,0	107,5
90 min	29,1	35,4	39,3	44,4	51,7	59,3	64,3	70,7	80,2
2 h	23,6	28,6	31,8	36,0	41,9	48,1	52,1	57,4	64,9
3 h	17,5	21,3	23,6	26,7	31,1	35,6	38,6	42,6	48,1
4 h	14,1	17,2	19,1	21,5	25,1	28,8	31,3	34,4	38,9
6 h	10,5	12,7	14,1	15,9	18,6	21,3	23,1	25,5	28,8
9 h	7,7	9,4	10,4	11,8	13,7	15,8	17,1	18,8	21,3
12 h	6,2	7,6	8,4	9,5	11,1	12,7	13,8	15,2	17,2
18 h	4,6	5,6	6,2	7,0	8,2	9,4	10,2	11,2	12,7
24 h	3,7	4,5	5,0	5,7	6,6	7,6	8,2	9,0	10,2
48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	3,9	4,5	4,9	5,4	6,1
72 h	1,6	2,0	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6	4,0	4,5
4 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,6
5 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
6 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7
7 d	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	1,9	2,1	2,4

Legende

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



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 124, Spalte 97 INDEX_RC : 124097
 Ortsname : Wesel (NW)
 Bemerkung : B-Plan 155 neu, Bocholter Bahn

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	9	9	9	10	10	11	11	11	12
10 min	10	12	12	13	14	15	15	16	16
15 min	12	14	14	15	16	17	18	18	19
20 min	13	15	16	17	18	18	19	19	20
30 min	14	16	17	18	19	20	20	21	21
45 min	14	16	17	18	19	20	21	21	22
60 min	14	16	17	18	19	20	21	21	22
90 min	14	16	17	18	19	20	20	21	21
2 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
3 h	12	14	15	16	17	18	19	19	20
4 h	11	13	14	15	16	17	18	18	19
6 h	10	12	13	14	15	16	17	17	18
9 h	10	11	12	13	14	15	15	16	17
12 h	9	11	11	12	13	14	15	15	16
18 h	8	10	11	11	12	13	14	14	15
24 h	8	9	10	11	12	12	13	13	14
48 h	8	9	9	10	11	11	12	12	12
72 h	9	9	9	10	10	11	11	11	12
4 d	10	10	10	10	10	11	11	11	12
5 d	10	10	10	10	10	11	11	11	11
6 d	11	10	10	10	10	11	11	11	11
7 d	12	11	11	11	11	11	11	11	11

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

3. Dimensionierung Versickerungsmulden

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 5a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 1 (a - d)
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,2)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,2)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	293,3	10,0	322,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,3	0,18
10	[min]	10	[min]	200,0	13,0	226,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,6	0,23
15	[min]	15	[min]	154,4	15,0	177,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,8	0,25
20	[min]	20	[min]	128,3	17,0	150,1	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,9	0,26
30	[min]	30	[min]	97,2	18,0	114,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,8	0,26
45	[min]	45	[min]	73,0	18,0	86,1	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,6	0,22
60	[min]	60	[min]	59,4	18,0	70,1	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,2	0,17
90	[min]	90	[min]	44,4	18,0	52,4	120,89	7,30	7,80	0,00008	0,3	0,04
2	[h]	120	[min]	36,0	17,0	42,1	120,89	7,30	7,80	0,00008	-0,7	-0,10
3	[h]	180	[min]	26,7	16,0	31,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	-2,9	-0,41
4	[h]	240	[min]	21,5	15,0	24,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	-5,3	-0,75
6	[h]	360	[min]	15,9	14,0	18,1	120,89	7,30	7,80	0,00008	-10,2	-1,43
9	[h]	540	[min]	11,8	13,0	13,3	120,89	7,30	7,80	0,00008	-17,6	-2,48
12	[h]	720	[min]	9,5	12,0	10,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	-25,3	-3,56
18	[h]	1080	[min]	7,0	11,0	7,8	120,89	7,30	7,80	0,00008	-40,8	-5,75
24	[h]	1440	[min]	5,7	11,0	6,3	120,89	7,30	7,80	0,00008	-56,3	-7,94
48	[h]	2880	[min]	3,4	10,0	3,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	-119,5	-16,85
72	[h]	4320	[min]	2,5	10,0	2,8	120,89	7,30	7,80	0,00008	-183,1	-25,83
4	[d]	5760	[min]	2,0	10,0	2,2	120,89	7,30	7,80	0,00008	-247,1	-34,85
5	[d]	7200	[min]	1,7	10,0	1,9	120,89	7,30	7,80	0,00008	-311,1	-43,87
6	[d]	8640	[min]	1,5	10,0	1,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	-375,0	-52,89
7	[d]	10080	[min]	1,3	11,0	1,4	120,89	7,30	7,80	0,00008	-439,4	-61,97

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,2)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 5 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 20a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 1 (a - d)
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	393,3	11,0	436,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,8	0,25
10	[min]	10	[min]	266,7	15,0	306,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	2,4	0,34
15	[min]	15	[min]	206,7	17,0	241,8	120,89	7,30	7,80	0,00008	2,7	0,38
20	[min]	20	[min]	171,7	18,0	202,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	2,8	0,40
30	[min]	30	[min]	130,0	20,0	156,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	3,0	0,42
45	[min]	45	[min]	97,8	20,0	117,4	120,89	7,30	7,80	0,00008	2,9	0,40
60	[min]	60	[min]	79,7	20,0	95,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	2,6	0,37
90	[min]	90	[min]	59,3	20,0	71,2	120,89	7,30	7,80	0,00008	1,9	0,26
2	[h]	120	[min]	48,1	19,0	57,2	120,89	7,30	7,80	0,00008	0,9	0,13
3	[h]	180	[min]	35,6	18,0	42,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	-1,1	-0,16
4	[h]	240	[min]	28,8	17,0	33,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	-3,3	-0,47
6	[h]	360	[min]	21,3	16,0	24,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	-8,0	-1,12
9	[h]	540	[min]	15,8	15,0	18,2	120,89	7,30	7,80	0,00008	-15,2	-2,14
12	[h]	720	[min]	12,7	14,0	14,5	120,89	7,30	7,80	0,00008	-22,7	-3,21
18	[h]	1080	[min]	9,4	13,0	10,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	-37,9	-5,35
24	[h]	1440	[min]	7,6	12,0	8,5	120,89	7,30	7,80	0,00008	-53,4	-7,53
48	[h]	2880	[min]	4,5	11,0	5,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	-116,1	-16,38
72	[h]	4320	[min]	3,3	11,0	3,7	120,89	7,30	7,80	0,00008	-179,5	-25,31
4	[d]	5760	[min]	2,7	11,0	3,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	-242,9	-34,25
5	[d]	7200	[min]	2,3	11,0	2,6	120,89	7,30	7,80	0,00008	-306,5	-43,23
6	[d]	8640	[min]	2,0	11,0	2,2	120,89	7,30	7,80	0,00008	-370,5	-52,25
7	[d]	10080	[min]	1,8	11,0	2,0	120,89	7,30	7,80	0,00008	-434,3	-61,25

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,05)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 5 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_s: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 20a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 2
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	393,3	11,0	436,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	11,0	0,12
10	[min]	10	[min]	266,7	15,0	306,7	759,12	122,22	100,00	0,00008	13,7	0,15
15	[min]	15	[min]	206,7	17,0	241,8	759,12	122,22	100,00	0,00008	14,4	0,16
20	[min]	20	[min]	171,7	18,0	202,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	14,2	0,16
30	[min]	30	[min]	130,0	20,0	156,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	12,4	0,14
45	[min]	45	[min]	97,8	20,0	117,4	759,12	122,22	100,00	0,00008	7,6	0,08
60	[min]	60	[min]	79,7	20,0	95,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	1,9	0,02
90	[min]	90	[min]	59,3	20,0	71,2	759,12	122,22	100,00	0,00008	-11,2	-0,12
2	[h]	120	[min]	48,1	19,0	57,2	759,12	122,22	100,00	0,00008	-25,5	-0,28
3	[h]	180	[min]	35,6	18,0	42,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	-55,7	-0,61
4	[h]	240	[min]	28,8	17,0	33,7	759,12	122,22	100,00	0,00008	-86,9	-0,96
6	[h]	360	[min]	21,3	16,0	24,7	759,12	122,22	100,00	0,00008	-150,9	-1,66
9	[h]	540	[min]	15,8	15,0	18,2	759,12	122,22	100,00	0,00008	-248,8	-2,74
12	[h]	720	[min]	12,7	14,0	14,5	759,12	122,22	100,00	0,00008	-348,6	-3,83
18	[h]	1080	[min]	9,4	13,0	10,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	-549,3	-6,04
24	[h]	1440	[min]	7,6	12,0	8,5	759,12	122,22	100,00	0,00008	-751,7	-8,27
48	[h]	2880	[min]	4,5	11,0	5,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	-1567,6	-17,24
72	[h]	4320	[min]	3,3	11,0	3,7	759,12	122,22	100,00	0,00008	-2387,9	-26,27
4	[d]	5760	[min]	2,7	11,0	3,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	-3208,2	-35,29
5	[d]	7200	[min]	2,3	11,0	2,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	-4030,6	-44,34
6	[d]	8640	[min]	2,0	11,0	2,2	759,12	122,22	100,00	0,00008	-4854,9	-53,40
7	[d]	10080	[min]	1,8	11,0	2,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	-5678,3	-62,46

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,05)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 20a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 3
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	393,3	11,0	436,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	6,9	0,13
10	[min]	10	[min]	266,7	15,0	306,7	479,98	62,42	58,00	0,00008	8,6	0,16
15	[min]	15	[min]	206,7	17,0	241,8	479,98	62,42	58,00	0,00008	9,2	0,17
20	[min]	20	[min]	171,7	18,0	202,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	9,1	0,17
30	[min]	30	[min]	130,0	20,0	156,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	8,3	0,16
45	[min]	45	[min]	97,8	20,0	117,4	479,98	62,42	58,00	0,00008	5,6	0,11
60	[min]	60	[min]	79,7	20,0	95,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	2,4	0,04
90	[min]	90	[min]	59,3	20,0	71,2	479,98	62,42	58,00	0,00008	-5,1	-0,10
2	[h]	120	[min]	48,1	19,0	57,2	479,98	62,42	58,00	0,00008	-13,3	-0,25
3	[h]	180	[min]	35,6	18,0	42,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	-30,6	-0,58
4	[h]	240	[min]	28,8	17,0	33,7	479,98	62,42	58,00	0,00008	-48,6	-0,92
6	[h]	360	[min]	21,3	16,0	24,7	479,98	62,42	58,00	0,00008	-85,5	-1,62
9	[h]	540	[min]	15,8	15,0	18,2	479,98	62,42	58,00	0,00008	-142,1	-2,69
12	[h]	720	[min]	12,7	14,0	14,5	479,98	62,42	58,00	0,00008	-199,8	-3,79
18	[h]	1080	[min]	9,4	13,0	10,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	-316,0	-5,99
24	[h]	1440	[min]	7,6	12,0	8,5	479,98	62,42	58,00	0,00008	-433,2	-8,22
48	[h]	2880	[min]	4,5	11,0	5,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	-906,0	-17,18
72	[h]	4320	[min]	3,3	11,0	3,7	479,98	62,42	58,00	0,00008	-1381,4	-26,20
4	[d]	5760	[min]	2,7	11,0	3,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	-1856,9	-35,22
5	[d]	7200	[min]	2,3	11,0	2,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	-2333,6	-44,26
6	[d]	8640	[min]	2,0	11,0	2,2	479,98	62,42	58,00	0,00008	-2811,5	-53,32
7	[d]	10080	[min]	1,8	11,0	2,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	-3288,9	-62,38

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,05)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 20a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 4
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,05)} [l/(sxha)]$	UC	$r_{D(0,05)} [l/(sxha)] \times UC$	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	393,3	11,0	436,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	8,4	0,12
10	[min]	10	[min]	266,7	15,0	306,7	583,93	94,94	80,00	0,00008	10,4	0,14
15	[min]	15	[min]	206,7	17,0	241,8	583,93	94,94	80,00	0,00008	10,8	0,15
20	[min]	20	[min]	171,7	18,0	202,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	10,6	0,15
30	[min]	30	[min]	130,0	20,0	156,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	9,1	0,12
45	[min]	45	[min]	97,8	20,0	117,4	583,93	94,94	80,00	0,00008	5,1	0,07
60	[min]	60	[min]	79,7	20,0	95,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	0,4	0,01
90	[min]	90	[min]	59,3	20,0	71,2	583,93	94,94	80,00	0,00008	-10,2	-0,14
2	[h]	120	[min]	48,1	19,0	57,2	583,93	94,94	80,00	0,00008	-21,7	-0,30
3	[h]	180	[min]	35,6	18,0	42,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	-46,0	-0,63
4	[h]	240	[min]	28,8	17,0	33,7	583,93	94,94	80,00	0,00008	-71,1	-0,98
6	[h]	360	[min]	21,3	16,0	24,7	583,93	94,94	80,00	0,00008	-122,4	-1,68
9	[h]	540	[min]	15,8	15,0	18,2	583,93	94,94	80,00	0,00008	-200,9	-2,76
12	[h]	720	[min]	12,7	14,0	14,5	583,93	94,94	80,00	0,00008	-280,8	-3,86
18	[h]	1080	[min]	9,4	13,0	10,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	-441,6	-6,07
24	[h]	1440	[min]	7,6	12,0	8,5	583,93	94,94	80,00	0,00008	-603,6	-8,30
48	[h]	2880	[min]	4,5	11,0	5,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	-1256,8	-17,28
72	[h]	4320	[min]	3,3	11,0	3,7	583,93	94,94	80,00	0,00008	-1913,3	-26,31
4	[d]	5760	[min]	2,7	11,0	3,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	-2569,8	-35,34
5	[d]	7200	[min]	2,3	11,0	2,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	-3227,9	-44,38
6	[d]	8640	[min]	2,0	11,0	2,2	583,93	94,94	80,00	0,00008	-3887,6	-53,45
7	[d]	10080	[min]	1,8	11,0	2,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	-4546,4	-62,51

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,05)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_s: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 20a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 5
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	393,3	11,0	436,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	15,3	0,17
10	[min]	10	[min]	266,7	15,0	306,7	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	19,8	0,22
15	[min]	15	[min]	206,7	17,0	241,8	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	21,6	0,24
20	[min]	20	[min]	171,7	18,0	202,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	22,3	0,25
30	[min]	30	[min]	130,0	20,0	156,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	21,8	0,24
45	[min]	45	[min]	97,8	20,0	117,4	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	18,2	0,20
60	[min]	60	[min]	79,7	20,0	95,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	13,3	0,15
90	[min]	90	[min]	59,3	20,0	71,2	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	1,6	0,02
2	[h]	120	[min]	48,1	19,0	57,2	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-11,8	-0,13
3	[h]	180	[min]	35,6	18,0	42,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-40,6	-0,45
4	[h]	240	[min]	28,8	17,0	33,7	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-70,8	-0,78
6	[h]	360	[min]	21,3	16,0	24,7	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-133,1	-1,46
9	[h]	540	[min]	15,8	15,0	18,2	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-229,2	-2,52
12	[h]	720	[min]	12,7	14,0	14,5	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-327,7	-3,60
18	[h]	1080	[min]	9,4	13,0	10,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-526,3	-5,79
24	[h]	1440	[min]	7,6	12,0	8,5	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-727,1	-8,00
48	[h]	2880	[min]	4,5	11,0	5,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-1538,8	-16,93
72	[h]	4320	[min]	3,3	11,0	3,7	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-2356,3	-25,92
4	[d]	5760	[min]	2,7	11,0	3,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-3173,7	-34,91
5	[d]	7200	[min]	2,3	11,0	2,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-3993,8	-43,93
6	[d]	8640	[min]	2,0	11,0	2,2	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-4816,6	-52,98
7	[d]	10080	[min]	1,8	11,0	2,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-5638,0	-62,02

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,05)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 20a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 6
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,05)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	393,3	11,0	436,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	36,0	0,17
10	[min]	10	[min]	266,7	15,0	306,7	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	46,7	0,22
15	[min]	15	[min]	206,7	17,0	241,8	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	51,0	0,24
20	[min]	20	[min]	171,7	18,0	202,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	52,7	0,25
30	[min]	30	[min]	130,0	20,0	156,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	51,7	0,25
45	[min]	45	[min]	97,8	20,0	117,4	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	43,6	0,21
60	[min]	60	[min]	79,7	20,0	95,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	32,6	0,16
90	[min]	90	[min]	59,3	20,0	71,2	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	5,9	0,03
2	[h]	120	[min]	48,1	19,0	57,2	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-24,8	-0,12
3	[h]	180	[min]	35,6	18,0	42,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-90,7	-0,43
4	[h]	240	[min]	28,8	17,0	33,7	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-160,0	-0,76
6	[h]	360	[min]	21,3	16,0	24,7	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-303,1	-1,45
9	[h]	540	[min]	15,8	15,0	18,2	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-523,7	-2,50
12	[h]	720	[min]	12,7	14,0	14,5	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-750,2	-3,59
18	[h]	1080	[min]	9,4	13,0	10,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-1206,7	-5,77
24	[h]	1440	[min]	7,6	12,0	8,5	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-1668,2	-7,98
48	[h]	2880	[min]	4,5	11,0	5,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-3534,4	-16,90
72	[h]	4320	[min]	3,3	11,0	3,7	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-5414,0	-25,89
4	[d]	5760	[min]	2,7	11,0	3,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-7293,6	-34,88
5	[d]	7200	[min]	2,3	11,0	2,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-9179,4	-43,90
6	[d]	8640	[min]	2,0	11,0	2,2	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-11071,5	-52,95
7	[d]	10080	[min]	1,8	11,0	2,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-12960,5	-61,99

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,05)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 20 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

4. Überflutungsnachweis

Überflutungsnachweis und Regenrückhalteraum

Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986-100 Tabelle 9	Teilfläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} Überflutung [m²]	A _{u,m} für V _{RRR} [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen					
Dachflächen					
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,0	0,9	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,0	0,8	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5%: Metall, Glas, Faserzement		1,0	0,9	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5%: Abdichtungsbahnen		1,0	0,9	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5%: Kiesschüttung		0,8	0,8	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,7	0,4	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,2	0,1	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 10cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,4	0,2	0,00	0,00
Retentionsdachfläche Gründach (Mäander FKM 30)		0,5	0,3	0,00	0,00
Retentionsdachfläche Gründach (Mäander FKM 30) auf TG		0,3	0,3	0,00	0,00
SUMME DACHFLÄCHEN	0,00			0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
Betonflächen		1,0	0,9	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)		1,0	0,9	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugenverdichtung, z.B. Pflaster mit Fugenverguss		1,0	0,8	0,00	0,00
SUMME VERKEHRSFLÄCHEN	0,00			0,00	0,00
Rampen					
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,0	1,0	0,00	0,00
SUMME UN DURCHLÄSSIGE FLÄCHEN	0,00			0,00	0,00

Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986-100 Tabelle 9	Teilfläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} Überflutung [m²]	A _{u,m} für V _{RRR} [m²]
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen					
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	120,89	0,9	0,7	108,80	84,62
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15% z.B. 10cm x 10cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,7	0,6	0,00	0,00
wassergebundene Flächen		0,9	0,7	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z.B. Kinderspielplätze		0,3	0,2	0,00	0,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/ Drainsteine		0,4	0,25	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z.B. Parkplatz)		0,4	0,2	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufigen Verkehrsbelastungen z.B. Feuerwehrezufahrt)		0,2	0,1	0,00	0,00
SUMME TEILDURCHLÄSSIGE VERKEHRSFLÄCHEN	120,89			108,80	84,62
Sportflächen mit Drainung					
Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,6	0,5	0,00	0,00
Trennflächen		0,3	0,2	0,00	0,00
Rasenflächen	18,25	0,2	0,1	3,65	1,83
SUMME SPORTFLÄCHEN MIT DRAINUNG	18,25			3,65	1,83
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
flaches Gelände		0,2	0,1	0,00	0,00
steiles Gelände		0,3	0,2	0,00	0,00
nicht an RW-Kanal angeschlossene Flächen: Vegetation, Wege, Treppen, Rasengitter etc.		0,0	0,0	0,00	0,00
SUMME PARKANLAGEN, GRÜNFLÄCHEN	0,00			0,00	0,00

Ergebnisgrößen:

gesamte Grundstücksfläche A1	A_1	m ²	139,14
Summe angeschlossene Fläche	A_{ges}	m ²	139,14
Summe der Fläche für Überflutungsprüfung	$A_{u,s}$	m ²	108,80
Summe der Fläche für Bem. Rückhaltevolumen V_{RRR}	$A_{u,m}$	m ²	84,62
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,78
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,61
Summe Gebäudeflächen	A_{Dach}	m ²	0,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s, \text{Dach}}$	-	#DIV/0!
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Geb.-Dachflächen	$C_{m, \text{Dach}}$	-	#DIV/0!
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	139,14
resultierender Spitzenabflussbeiwert	$C_{s, \text{FaG}}$	-	0,81
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	$C_{m, \text{FaG}}$	-	0,62
Anteil Dachfläche zur Gesamtfläche	$A_{\text{Dach}} / A_{\text{ges}}$	%	0,00%

Überflutungsnachweis (bei Einleitbeschränkung):

Gleichung (21) <u>mit</u> Abflussmengenbegrenzung	$V_{\text{rück}} = [r(D,30) \times A_{\text{ges}} / 10.000 - Q_{\text{voll}}] \times D \times 60 \times 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$		
gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	139,14
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	139,14
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	l/(s*ha)	473,6
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	l/(s*ha)	333,5
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	l/(s*ha)	264,8
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	0,624

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{rück}}, r_{(5,30)}$	m ³	1,79
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{rück}}, r_{(10,30)}$	m ³	2,41
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{rück}}, r_{(15,30)}$	m ³	2,75
Zurückzuhaltende Regenwassermenge gewählt	$V_{\text{rück, gew.}}$	m ³	2,75
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,15

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 30a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 2
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)]$	UC	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)] \times UC$	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	426,7	11,0	473,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	12,1	0,13
10	[min]	10	[min]	290,0	15,0	333,5	759,12	122,22	100,00	0,00008	15,4	0,17
15	[min]	15	[min]	224,4	18,0	264,8	759,12	122,22	100,00	0,00008	16,6	0,18
20	[min]	20	[min]	185,8	19,0	221,1	759,12	122,22	100,00	0,00008	16,5	0,18
30	[min]	30	[min]	141,1	20,0	169,3	759,12	122,22	100,00	0,00008	15,0	0,16
45	[min]	45	[min]	105,9	21,0	128,1	759,12	122,22	100,00	0,00008	10,7	0,12
60	[min]	60	[min]	86,4	21,0	104,5	759,12	122,22	100,00	0,00008	5,2	0,06
90	[min]	90	[min]	64,3	20,0	77,2	759,12	122,22	100,00	0,00008	-7,8	-0,09
2	[h]	120	[min]	52,1	20,0	62,5	759,12	122,22	100,00	0,00008	-21,5	-0,24
3	[h]	180	[min]	38,6	19,0	45,9	759,12	122,22	100,00	0,00008	-51,2	-0,56
4	[h]	240	[min]	31,3	18,0	36,9	759,12	122,22	100,00	0,00008	-82,0	-0,90
6	[h]	360	[min]	23,1	17,0	27,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	-145,6	-1,60
9	[h]	540	[min]	17,1	15,0	19,7	759,12	122,22	100,00	0,00008	-243,7	-2,68
12	[h]	720	[min]	13,8	15,0	15,9	759,12	122,22	100,00	0,00008	-342,2	-3,76
18	[h]	1080	[min]	10,2	14,0	11,6	759,12	122,22	100,00	0,00008	-542,4	-5,97
24	[h]	1440	[min]	8,2	13,0	9,3	759,12	122,22	100,00	0,00008	-744,8	-8,19
48	[h]	2880	[min]	4,9	12,0	5,5	759,12	122,22	100,00	0,00008	-1558,6	-17,14
72	[h]	4320	[min]	3,6	11,0	4,0	759,12	122,22	100,00	0,00008	-2378,8	-26,17
4	[d]	5760	[min]	2,9	11,0	3,2	759,12	122,22	100,00	0,00008	-3200,1	-35,20
5	[d]	7200	[min]	2,5	11,0	2,8	759,12	122,22	100,00	0,00008	-4020,4	-44,22
6	[d]	8640	[min]	2,1	11,0	2,3	759,12	122,22	100,00	0,00008	-4848,8	-53,34
7	[d]	10080	[min]	1,9	11,0	2,1	759,12	122,22	100,00	0,00008	-5671,2	-62,38

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,033)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 30a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 3
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,033)}$ [l/(sxha)]	UC	$r_{D(0,033)}$ [l/(sxha)] x UC	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	426,7	11,0	473,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	7,6	0,14
10	[min]	10	[min]	290,0	15,0	333,5	479,98	62,42	58,00	0,00008	9,7	0,18
15	[min]	15	[min]	224,4	18,0	264,8	479,98	62,42	58,00	0,00008	10,5	0,20
20	[min]	20	[min]	185,8	19,0	221,1	479,98	62,42	58,00	0,00008	10,6	0,20
30	[min]	30	[min]	141,1	20,0	169,3	479,98	62,42	58,00	0,00008	9,8	0,19
45	[min]	45	[min]	105,9	21,0	128,1	479,98	62,42	58,00	0,00008	7,5	0,14
60	[min]	60	[min]	86,4	21,0	104,5	479,98	62,42	58,00	0,00008	4,5	0,08
90	[min]	90	[min]	64,3	20,0	77,2	479,98	62,42	58,00	0,00008	-2,9	-0,06
2	[h]	120	[min]	52,1	20,0	62,5	479,98	62,42	58,00	0,00008	-10,8	-0,20
3	[h]	180	[min]	38,6	19,0	45,9	479,98	62,42	58,00	0,00008	-27,8	-0,53
4	[h]	240	[min]	31,3	18,0	36,9	479,98	62,42	58,00	0,00008	-45,6	-0,86
6	[h]	360	[min]	23,1	17,0	27,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	-82,3	-1,56
9	[h]	540	[min]	17,1	15,0	19,7	479,98	62,42	58,00	0,00008	-138,9	-2,63
12	[h]	720	[min]	13,8	15,0	15,9	479,98	62,42	58,00	0,00008	-195,9	-3,72
18	[h]	1080	[min]	10,2	14,0	11,6	479,98	62,42	58,00	0,00008	-311,8	-5,91
24	[h]	1440	[min]	8,2	13,0	9,3	479,98	62,42	58,00	0,00008	-429,0	-8,14
48	[h]	2880	[min]	4,9	12,0	5,5	479,98	62,42	58,00	0,00008	-900,4	-17,08
72	[h]	4320	[min]	3,6	11,0	4,0	479,98	62,42	58,00	0,00008	-1375,8	-26,09
4	[d]	5760	[min]	2,9	11,0	3,2	479,98	62,42	58,00	0,00008	-1851,9	-35,12
5	[d]	7200	[min]	2,5	11,0	2,8	479,98	62,42	58,00	0,00008	-2327,3	-44,14
6	[d]	8640	[min]	2,1	11,0	2,3	479,98	62,42	58,00	0,00008	-2807,8	-53,25
7	[d]	10080	[min]	1,9	11,0	2,1	479,98	62,42	58,00	0,00008	-3284,5	-62,29

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,033)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_s: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 30a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 4
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)]$	UC	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)] \times UC$	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	426,7	11,0	473,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	9,3	0,13
10	[min]	10	[min]	290,0	15,0	333,5	583,93	94,94	80,00	0,00008	11,7	0,16
15	[min]	15	[min]	224,4	18,0	264,8	583,93	94,94	80,00	0,00008	12,5	0,17
20	[min]	20	[min]	185,8	19,0	221,1	583,93	94,94	80,00	0,00008	12,4	0,17
30	[min]	30	[min]	141,1	20,0	169,3	583,93	94,94	80,00	0,00008	11,0	0,15
45	[min]	45	[min]	105,9	21,0	128,1	583,93	94,94	80,00	0,00008	7,4	0,10
60	[min]	60	[min]	86,4	21,0	104,5	583,93	94,94	80,00	0,00008	3,0	0,04
90	[min]	90	[min]	64,3	20,0	77,2	583,93	94,94	80,00	0,00008	-7,5	-0,10
2	[h]	120	[min]	52,1	20,0	62,5	583,93	94,94	80,00	0,00008	-18,6	-0,26
3	[h]	180	[min]	38,6	19,0	45,9	583,93	94,94	80,00	0,00008	-42,5	-0,58
4	[h]	240	[min]	31,3	18,0	36,9	583,93	94,94	80,00	0,00008	-67,3	-0,92
6	[h]	360	[min]	23,1	17,0	27,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	-118,3	-1,63
9	[h]	540	[min]	17,1	15,0	19,7	583,93	94,94	80,00	0,00008	-196,9	-2,71
12	[h]	720	[min]	13,8	15,0	15,9	583,93	94,94	80,00	0,00008	-275,9	-3,79
18	[h]	1080	[min]	10,2	14,0	11,6	583,93	94,94	80,00	0,00008	-436,3	-6,00
24	[h]	1440	[min]	8,2	13,0	9,3	583,93	94,94	80,00	0,00008	-598,3	-8,23
48	[h]	2880	[min]	4,9	12,0	5,5	583,93	94,94	80,00	0,00008	-1249,8	-17,19
72	[h]	4320	[min]	3,6	11,0	4,0	583,93	94,94	80,00	0,00008	-1906,3	-26,21
4	[d]	5760	[min]	2,9	11,0	3,2	583,93	94,94	80,00	0,00008	-2563,6	-35,25
5	[d]	7200	[min]	2,5	11,0	2,8	583,93	94,94	80,00	0,00008	-3220,1	-44,28
6	[d]	8640	[min]	2,1	11,0	2,3	583,93	94,94	80,00	0,00008	-3882,9	-53,39
7	[d]	10080	[min]	1,9	11,0	2,1	583,93	94,94	80,00	0,00008	-4541,0	-62,44

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,033)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 30a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 5
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)]$	UC	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)] \times UC$	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	426,7	11,0	473,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	16,9	0,19
10	[min]	10	[min]	290,0	15,0	333,5	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	22,1	0,24
15	[min]	15	[min]	224,4	18,0	264,8	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	24,5	0,27
20	[min]	20	[min]	185,8	19,0	221,1	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	25,4	0,28
30	[min]	30	[min]	141,1	20,0	169,3	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	25,1	0,28
45	[min]	45	[min]	105,9	21,0	128,1	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	22,2	0,24
60	[min]	60	[min]	86,4	21,0	104,5	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	17,8	0,20
90	[min]	90	[min]	64,3	20,0	77,2	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	6,1	0,07
2	[h]	120	[min]	52,1	20,0	62,5	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-6,5	-0,07
3	[h]	180	[min]	38,6	19,0	45,9	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-34,7	-0,38
4	[h]	240	[min]	31,3	18,0	36,9	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-64,3	-0,71
6	[h]	360	[min]	23,1	17,0	27,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-126,2	-1,39
9	[h]	540	[min]	17,1	15,0	19,7	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-222,4	-2,45
12	[h]	720	[min]	13,8	15,0	15,9	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-319,4	-3,51
18	[h]	1080	[min]	10,2	14,0	11,6	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-517,3	-5,69
24	[h]	1440	[min]	8,2	13,0	9,3	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-718,1	-7,90
48	[h]	2880	[min]	4,9	12,0	5,5	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-1527,0	-16,80
72	[h]	4320	[min]	3,6	11,0	4,0	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-2344,3	-25,79
4	[d]	5760	[min]	2,9	11,0	3,2	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-3163,0	-34,79
5	[d]	7200	[min]	2,5	11,0	2,8	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-3980,5	-43,79
6	[d]	8640	[min]	2,1	11,0	2,3	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-4808,6	-52,89
7	[d]	10080	[min]	1,9	11,0	2,1	1.058,67	100,40	100,00	0,00008	-5628,7	-61,92

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,033)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

**Muldenversickerung gemäß DWA - A 138
mit Niederschlag (T = 30a) gemäß KOSTRA Z124/S97**

**Bocholter Bahn B-Plan 155, neu in Wesel - Mulde 6
(Flächen mit C_m)**

D [min]	Einheit	D	Einheit	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)]$	UC	$r_{D(0,033)} [l/(sxha)] \times UC$	AC [m ²]	A _{VA} [m ²]	A _{S,m} [m ²]	k _i [m/s]	V _M [m ³]	z _M [m]
5	[min]	5	[min]	426,7	11,0	473,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	39,6	0,19
10	[min]	10	[min]	290,0	15,0	333,5	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	51,9	0,25
15	[min]	15	[min]	224,4	18,0	264,8	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	57,7	0,28
20	[min]	20	[min]	185,8	19,0	221,1	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	59,9	0,29
30	[min]	30	[min]	141,1	20,0	169,3	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	59,5	0,28
45	[min]	45	[min]	105,9	21,0	128,1	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	53,0	0,25
60	[min]	60	[min]	86,4	21,0	104,5	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	43,1	0,21
90	[min]	90	[min]	64,3	20,0	77,2	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	16,4	0,08
2	[h]	120	[min]	52,1	20,0	62,5	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-12,4	-0,06
3	[h]	180	[min]	38,6	19,0	45,9	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-76,9	-0,37
4	[h]	240	[min]	31,3	18,0	36,9	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-144,8	-0,69
6	[h]	360	[min]	23,1	17,0	27,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-286,8	-1,37
9	[h]	540	[min]	17,1	15,0	19,7	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-507,9	-2,43
12	[h]	720	[min]	13,8	15,0	15,9	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-730,6	-3,49
18	[h]	1080	[min]	10,2	14,0	11,6	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-1185,4	-5,67
24	[h]	1440	[min]	8,2	13,0	9,3	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-1647,0	-7,88
48	[h]	2880	[min]	4,9	12,0	5,5	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-3506,6	-16,77
72	[h]	4320	[min]	3,6	11,0	4,0	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-5385,9	-25,76
4	[d]	5760	[min]	2,9	11,0	3,2	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-7268,6	-34,76
5	[d]	7200	[min]	2,5	11,0	2,8	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-9148,2	-43,75
6	[d]	8640	[min]	2,1	11,0	2,3	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-11052,8	-52,86
7	[d]	10080	[min]	1,9	11,0	2,1	1.846,34	867,16	230,00	0,00008	-12938,6	-61,88

D: Dauerstufe des Bemessungsregens

$r_{D(0,033)}$: Regenspende in l/(sxha) bei einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren gemäß KOSTRA Z124/S97

AC: Rechenwert undurchlässige Fläche in m²

A_{VA}: überregnete Fläche der Mulde in m²

A_S: mittlere Versickerungsfläche der Mulde in m²

k_i: bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

V_M: erf. Speichervolumen in m³

z_M: Muldeneinstauhöhe in m

f_Z = 1,2 (Zuschlagsfaktor)

f_A = 1 (Abminderungsfaktor)

5. Kostenschätzung

Kostenschätzung für die Entwässerung der öffentlichen Flächen

	Einheit	EP	"An der Bocholter Bahn" (gesamtes Baugebiet)	
			Menge	Zwischensumme
				(Netto)
Baustelleneinrichtungsarbeiten				25.406,00 €
Baustelleneinrichtung	psch			22.906,00 €
Verkehrssicherung	psch			2.500,00 €
Nebenanlagen (neu herstellen)				54.490,00 €
Rinnen	m	55,00	460,00	25.300,00 €
Bordanlage	m	35,00	834,00	29.190,00 €
Entwässerung				172.070,40 €
Straßenablauf neu	Stck	850,00	13,00	11.050,00 €
Verbau	m ²	33,00	420,80	13.886,40 €
Bodenaushub für Kanalbau	m ³	25,00	423,60	10.590,00 €
RW-Kanal DN 300	m	250,00	163,00	40.750,00 €
Straßenablaufleitungen DN 150	m	125,00	58,50	7.313,00 €
Schächte (DN 1.000)	Stck	1.250,00	5,00	6.250,00 €
Schacht mit Schlammfang und Tauchwand	Stck	3.500,00	2,00	7.000,00 €
Bodenaustausch für Versickerungsmulden (1-5)	m ³	40,00	1.107,00	44.280,00 €
Mulde 6	m ³	23,00	60,00	1.380,00 €
Bodenaustausch für Versickerungsmulde 6	m ³	40,00	690,00	27.600,00 €
Volumen für Mulden (1-5)	m ³	27,00	73,00	1.971,00 €
Zwischensumme ZS1 (ohne Baustelleneinrichtung)				229.060,00 €
Summe (mit Baustelleneinrichtung)			(Netto)	251.966,00 €
Mehrwertsteuer	19,00%			47.874,00 €
Bruttosumme				299.840,00 €

C. Zeichnerische Unterlagen



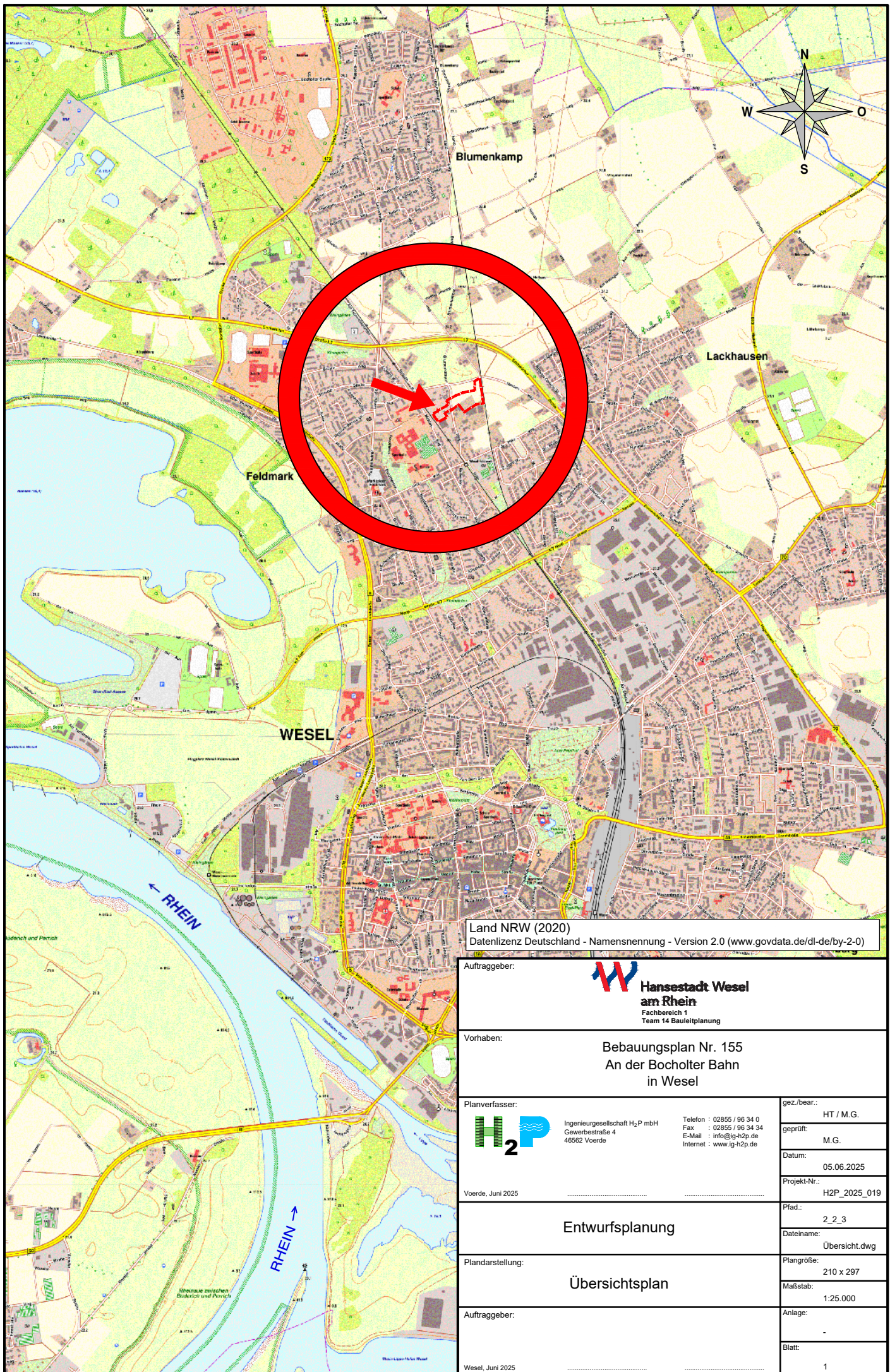
Hansestadt Wesel
am Rhein

**Planung der Entwässerungseinrichtungen
Bebauungsplan Nr. 155 - An der Bocholter Bahn
in Wesel**

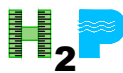


Ingenieurgesellschaft H₂P mbH
Gewerbestraße 4
46562 Voerde

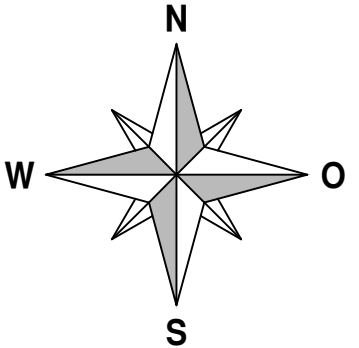
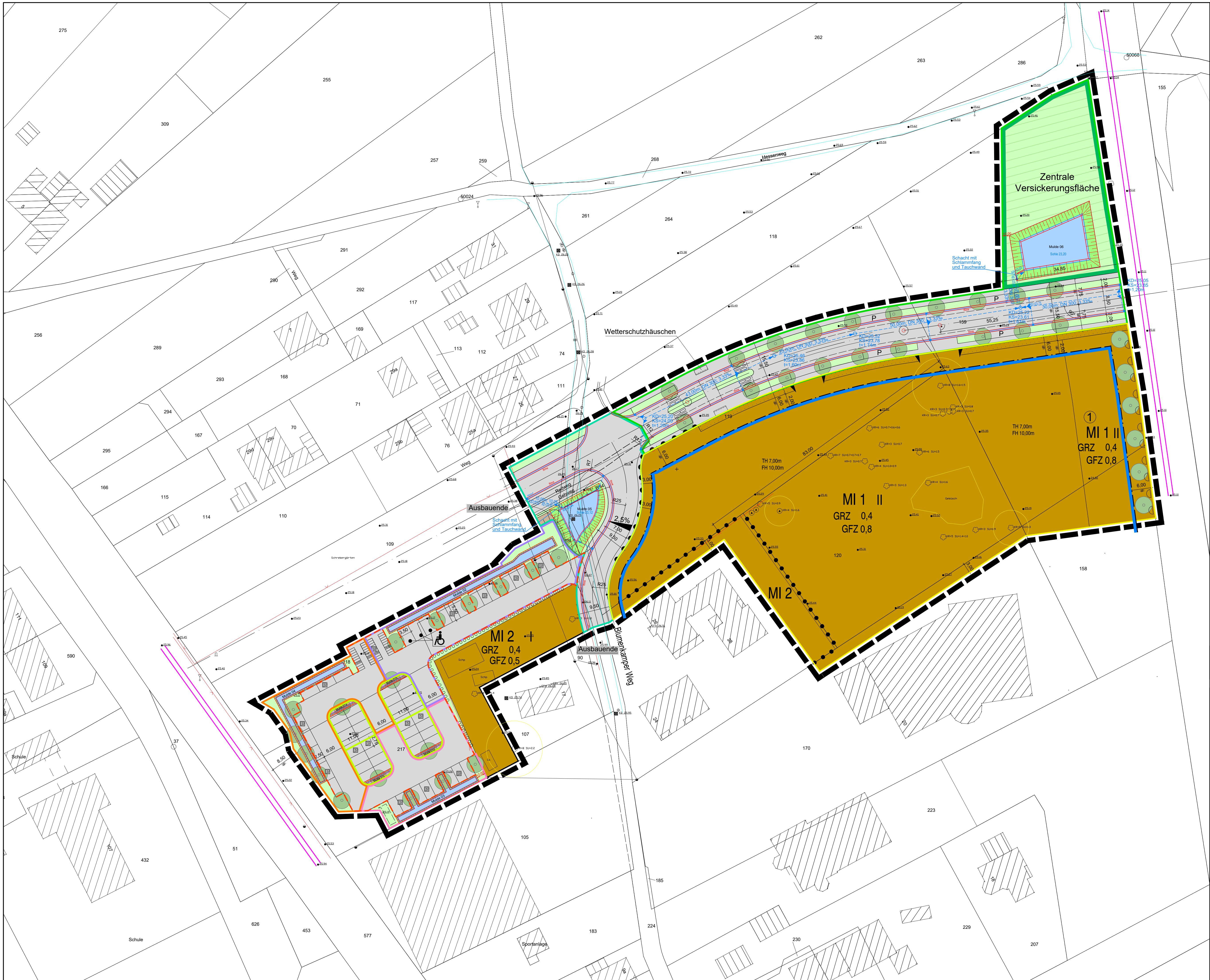
Telefon : 02855 / 96 34 0
Fax : 02855 / 96 34 34
E-Mail : info@ig-h2p.de
Internet : www.ig-h2p.de



Land NRW (2020)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Auftraggeber:		 Hansestadt Wesel am Rhein Fachbereich 1 Team 14 Bauleitplanung
Vorhaben:		Bebauungsplan Nr. 155 An der Bocholter Bahn in Wesel
Planverfasser:		gez./bear.: HT / M.G.
 Ingenieurgesellschaft H2P mbH Gewerbestraße 4 46562 Voerde		geprüft: M.G.
Telefon : 02855 / 96 34 0 Fax : 02855 / 96 34 34 E-Mail : info@ig-h2p.de Internet : www.ig-h2p.de		Datum: 05.06.2025
Voerde, Juni 2025		Projekt-Nr.: H2P_2025_019
Entwurfsplanung		Pfad.: 2_2_3
Plandarstellung:		Dateiname: Übersicht.dwg
Übersichtsplan		Plangröße: 210 x 297
Auftraggeber:		Maßstab: 1:25.000
Wesel, Juni 2025		Anlage: -
		Blatt: 1

Koordinatensystem: ETRS89/UTM



- ### Zeichenerklärung

Festsetzungen

 - MI
 - GFZ 0,8
 - GRZ 0,4
 - II
 - GH 12,0 m
 - öffentliche Grünflächen
 - Straßenbegrenzungslinie
 - Bereich ohne Ein- und Ausfahrt
 - Straßenverkehrsflächen
 - Parkfläche
 - Flächen für Niederschlagsbehandlung
 - Anpflanzung: Hecke
 - Anpflanzen: Bäume
 - Umgrenzung von Flächen für Park & Ride Stellplatzanlage, Fahrradabstellplatz
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches

Hinweise

 - Mischgebiete
 - Geschossflächenzahl
 - Grundflächenzahl
 - Zahl der Vollgeschosse
 - Gebäudehöhe, als Höchstmaß
 - Baugrenze
 - Straßenverkehrsflächen
 - Parkfläche
 - Flächen für Niederschlagsbehandlung
 - Anpflanzung: Hecke
 - Anpflanzen: Bäume
 - Umgrenzung von Flächen für Park & Ride Stellplatzanlage, Fahrradabstellplatz
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches
- gepl. RW-Kanal

gepl. Versickerungsmulde mit Nummer

gepl. Entwässerungsrinne

gepl. Regeneinlauf

Teileinzugsgebietfläche 01

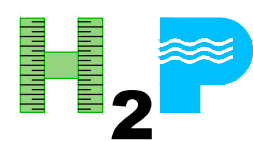
Teileinzugsgebietfläche 02

Teileinzugsgebietfläche 03

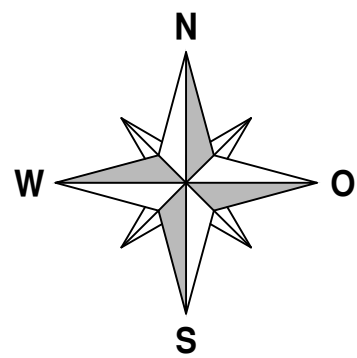
Teileinzugsgebietfläche 04

Teileinzugsgebietfläche 05

Teileinzugsgebietfläche 06

c			
b			
a			
Index	Datum	Art der Änderung	Bearbeiter
Auftraggeber:			
 Hansestadt Wesel am Rhein Fachbereich 1 Team 14 Bauleitplanung			
Vorhaben:			
Bebauungsplan Nr. 155 An der Bocholter Bahn in Wesel			
Planverfasser:			gez./bear.:
 Ingenieurgesellschaft H2P mbH Geyersstraße 4 46562 Voerde			HT, R.To. / M.G.
Voerde, Juni 2025			geprüft:
			M.G.
			Datum:
			05.06.2025
			Projekt-Nr.:
			H2P_2025_019
			Plad.:
			2_2_3
			Dateiname:
			LP.dwg
Plandarstellung:			Plangröße:
			930 x 594
			Maßstab:
			1:500
Auftraggeber:			Anlage:
			-
			Blatt:
			2
Wesel, Juni 2025			

Koordinatensystem: ETRS89/UTM



Festsetzungen

- GFZ 0,8
GRZ 0,4
II
GH 12,0 m

-

- KD=25,53
KS=23,98
t=1,55m
25,00m; DN 30

- × 24,61
- Mulde O4
- Rinne
- 111

- 

- | |
|--------------------------|
| IG 05 |
| A _{EZG} |
| A _u |
| A _{UNBEFESTIGT} |

- | |
|-------|
| A_u |
| A_s |
| k_f |
| Z_M |

- Hinweise
- Mischgebiete
- Geschossflächenzahl
- Grundflächenzahl
- Zahl der Vollgeschosse
- Gebäudehöhe, als Höchstmaß
- Baugrenze
- öffentliche Grünflächen
- Straßenbegrenzungslinie
- Bereich ohne Ein- und Ausfahrt
- Straßenverkehrsflächen
- Parkfläche
- Flächen für Niederschlagsbehandlung
- Anpflanzung: Hecke
- Anpflanzen: Bäume
- Umgrenzung von Flächen für Park & Ride Stellplatzanlage, Fahrradstellplatz
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches

- gepl. RW-Kanal
- gepl. Gefälle
- gepl. Höhe
- gepl. Versickerungsmulde mit Nummer
- gepl. Entwässerungsrinne
- gepl. Regeneinlauf

- Teileinzugsgebietfläche 02
Teileinzugsgebietfläche 03
Teileinzugsgebietfläche 04
Teileinzugsgebietfläche 05
Teileinzugsgebietfläche 06

- Einzugsfläche
undurchlässige Fläche
unbefestigte Fläche

- undurchlässige Fläche
Versickerungsfläche
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Bodenzone
Muldentiefe

c			
b			
a			
Index	Datum	Art der Änderung	Bearbeiter

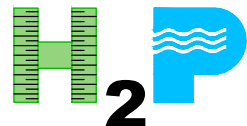
Auftraggeber:



Vorhaben:

Bebauungsplan Nr. 155
An der Bocholter Bahn
in Wesel

Planverfasser



Ingenieurgesellschaft H₂P mbH
Gewerbestraße 4
46562 Voerde

Telefon : 02855 / 96 34 0
Fax : 02855 / 96 34 34
E-Mail : info@ig-h2p.de

gez./bear.:

M.G.

05.06.2025

H2P_2025_

2_2_3

Voerde, Juni 202

Entwurfsplanung

Bladder cancer:

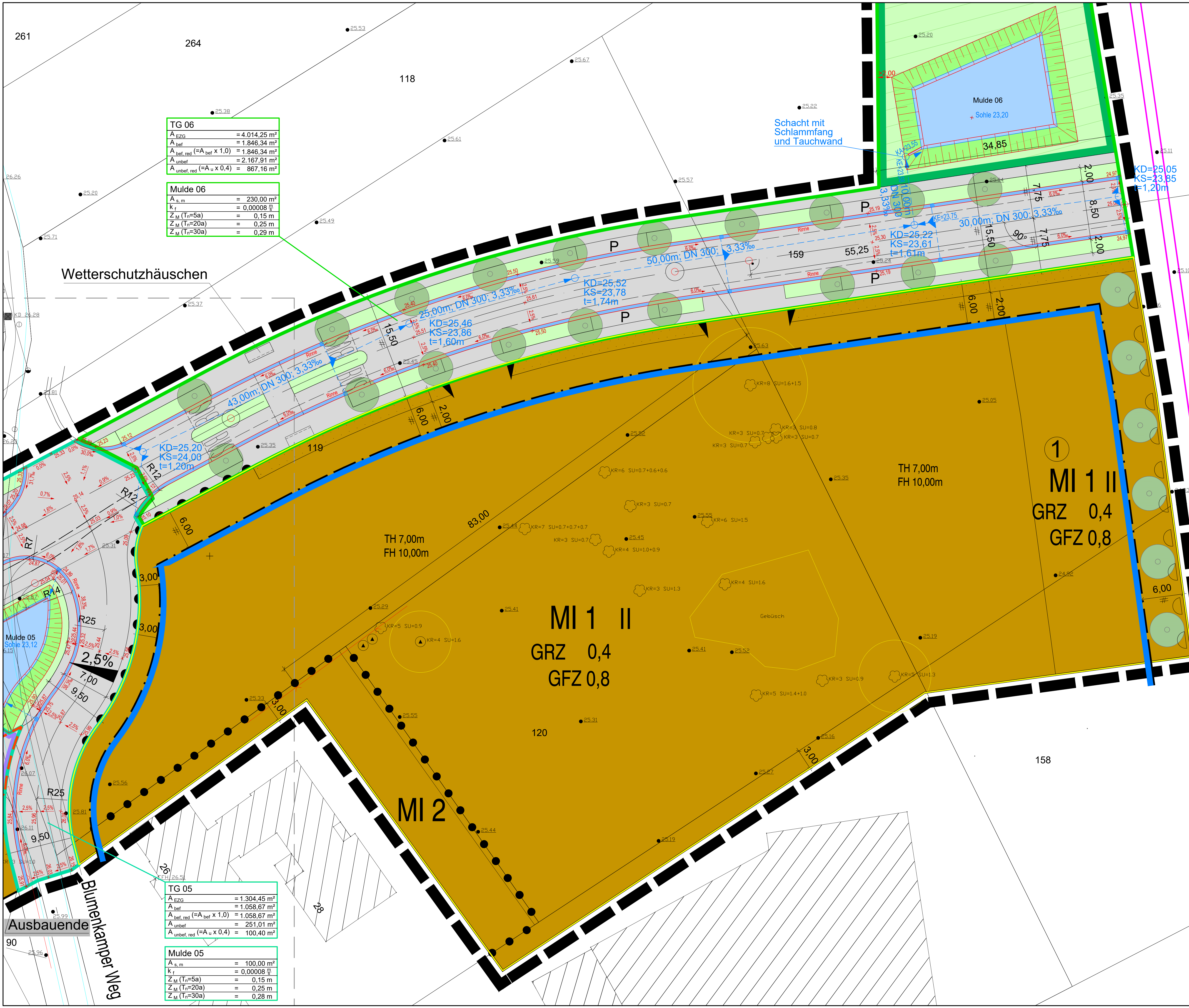
Lageplan Entwässerung Park+Ride

Auftraggeber:

Anlage:

21:44

3



TG 06	
A _{EZG}	= 4.014,25 m²
A _{bef}	= 1.846,34 m²
A _{bef, red} (=A _{ber} x 1,0)	= 1.846,34 m²
A _{unbef}	= 2.167,91 m²
A _{unbef, red} (=A _u x 0,4)	= 867,16 m²
Mulde 06	
A _{s, m}	= 230,00 m²
k _f	= 0,00008 $\frac{m}{m}$
Z _M (T _n =5a)	= 0,15 m
Z _M (T _n =20a)	= 0,25 m
Z _M (T _n =30a)	= 0,29 m

TG 05	
A _{EZG}	= 1.304,45 m²
A _{bef}	= 1.058,67 m²
A _{bef, red} (=A _{ber} x 1,0)	= 1.058,67 m²
A _{unbef}	= 251,01 m²
A _{unbef, red} (=A _u x 0,4)	= 100,40 m²
Mulde 05	
A _{s, m}	= 100,00 m²
k _f	= 0,00008 $\frac{m}{m}$
Z _M (T _n =5a)	= 0,15 m
Z _M (T _n =20a)	= 0,25 m
Z _M (T _n =30a)	= 0,28 m

Zeichenerklärung

- Festsetzungen

 - Mischgebiete
 - GFZ 0,8
 - GRZ 0,4
 - GH 12,0 m
 - öffentliche Grünflächen
 - Straßenbegrenzungslinie
 - Bereich ohne Ein- und Ausfahrt
 - Straßenverkehrsflächen
 - Parkfläche
 - Flächen für Niederschlagsbehandlung
 - Anpflanzung: Hecke
 - Anpflanzen: Bäume
 - Umgrenzung von Flächen für Park & Ride
 - Stellplatzanlage, Fahrradstellplatz
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches
- Hinweise

 - Mischgebiete
 - Geschossflächenzahl
 - Grundflächenzahl
 - Zahl der Vollgeschosse
 - Gebäudehöhe, als Höchstmaß
 - Baugrenze
 - Straßenbegrenzungslinie
 - Bereich ohne Ein- und Ausfahrt
 - Straßenverkehrsflächen
 - Parkfläche
 - Flächen für Niederschlagsbehandlung
 - Anpflanzung: Hecke
 - Anpflanzen: Bäume
 - Umgrenzung von Flächen für Park & Ride
 - Stellplatzanlage, Fahrradstellplatz
 - Grenze des räumlichen Geltungsbereiches
- gepl. RW-Kanal

gepl. Gefälle

gepl. Höhe

gepl. Versickerungsmulde mit Nummer

gepl. Entwässerungsrinne

gepl. Regeneinlauf

Teileinzugsgebietfläche 01

Teileinzugsgebietfläche 02

Teileinzugsgebietfläche 03

Teileinzugsgebietfläche 04

Teileinzugsgebietfläche 05

Teileinzugsgebietfläche 06

Teileinzugsgebiet (Nr.)

Einzugsfläche

undurchlässige Fläche

unbefestigte Fläche

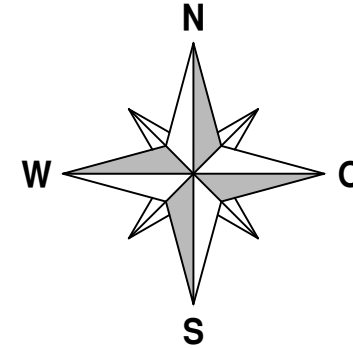
Mulde (Nr.)

undurchlässige Fläche

Versickerungsfläche

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Bodenzone

Muldentiefe



c			
b			
a			
Index	Datum	Art der Änderung	Bearbeiter
Auftraggeber:			
		Hansestadt Wesel am Rhein Fachbereich 1 Team 14 Bauleitplanung	
Vorhaben:			
Bebauungsplan Nr. 155 An der Bocholter Bahn in Wesel			
Planverfasser:		gez./bear.:	
		HT, R.To. / M.G.	
Ingenieurgesellschaft H2P mbH Gewerbestraße 4 46562 Voerde		Telefon : 02855 / 96 34 0 Fax : 02855 / 96 34 34 E-Mail : info@ig-h2p.de Internet : www.ig-h2p.de	
Voerde, Juni 2025		geprüft: M.G.	
		Datum: 05.06.2025	
		Projekt-Nr.: H2P_2025_019	
		Plad.: 2_2_3	
		Dateiname: LP.dwg	
Plandarstellung:		Plangröße: 910 x 594	
Lageplan Entwässerung (RW-Kanal) Straße über Mischgebiet		Maßstab: 1:250	
Auftraggeber:		Anlage: -	
Wesel, Juni 2025		Blatt: 4	

Koordinatensystem: ETRS89/UTM