

Anlage

E

Erstaufstellung des Bebauungsplanes Nr. I/S 59 „Wohnen am Fechterweg“

Entwässerungskonzept, Röver Beratende Ingenieure VBI
Ingenieurgesellschaft mbH, Robert-Bosch-Straße 11, 33334 Gütersloh

(Stand: Juli 2021 ergänzt im Oktober 2021)

und

Baugrundtechnische Stellungnahme zur Versickerung, Erdbaulabor Schemm
GmbH, Hesselteicher Str. 71, 33829 Borgholzhausen

Stand: September 2018

**Thomas Jäger Immobilien
Klamberkampstraße 18
33689 Bielefeld**

**Bebauungsplan Nr. I/S 59
„Wohnen am Fechterweg“
in Bielefeld-Senne
Erschließung**

Entwässerungskonzept
Stand: Juli 2021
(ergänzt im Oktober 2021)

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Allgemeines	3
2. Grundlagen	4
3. Entwässerungskonzept	6

Anlagen

- 1 Bestandsplan Büro Wilkens**
- 2 Baugrundtechnische Stellungnahme Erdbaulabor Schemm**
- 3 Nachweise Versickerungsanlagen**
- 4 Lageplan zum Entwässerungskonzept**

1. Allgemeines

Seitens der Thomas Jäger Immobilien wird die Erschließung neuer Wohnbauflächen am Fechterweg in Bielefeld-Senne geplant. Hierzu ist die Einleitung eines Bauleitplanverfahrens erforderlich, in dessen Rahmen zunächst ein Entwässerungskonzept für das Plangebiet vorzulegen ist.



Abbildung 1 Übersicht Plangebiet

Das derzeit unbebaute Plangebiet umfasst ca. 0,8 ha und liegt im Bielefelder Stadtteil Senne. Das Plangebiet wird im Norden durch die öffentliche Verkehrsfläche des Fechterweges, im Süden und Osten durch vorhandene Bebauung und im Westen durch die Bahnlinie der Sennebahn begrenzt.

Dieses Entwässerungskonzept bezieht sich in erster Linie auf die Ableitung von Niederschlagswasser und dient als fachliche Grundlage der Festsetzungen im Rahmen der erforderlichen Bauleitplanung und für die Ausarbeitung der Entwässerungsplanung.

2. Grundlagen

Örtliche Verhältnisse

Das derzeit unbebaute Plangebiet weist im Bestand ein Gefälle in südöstlicher Richtung auf. Während das Gelände im Nordwesten am Fechterweg eine Höhe von ca. 127,5 m NHN aufweist, beträgt die Geländehöhe im Südosten ca. 125,80 m NHN. Die sich im Südosten anschließende Bebauung weist im Anschlussbereich Höhen von ca. 127,5 m NHN auf.

Der Fechterweg im Norden des Plangebietes ist noch nicht endausgebaut, die vorhandenen bituminösen Flächen weisen ebenfalls ein Gefälle von Osten (127,80 m NHN) nach Westen (125,8 m NHN im Bereich des Bahnübergangs) auf.

Weitere Bestandsdaten und der Höhenverlauf sind dem beiliegenden Lageplan des Büros Wilkens (Anlage 1) zu entnehmen.

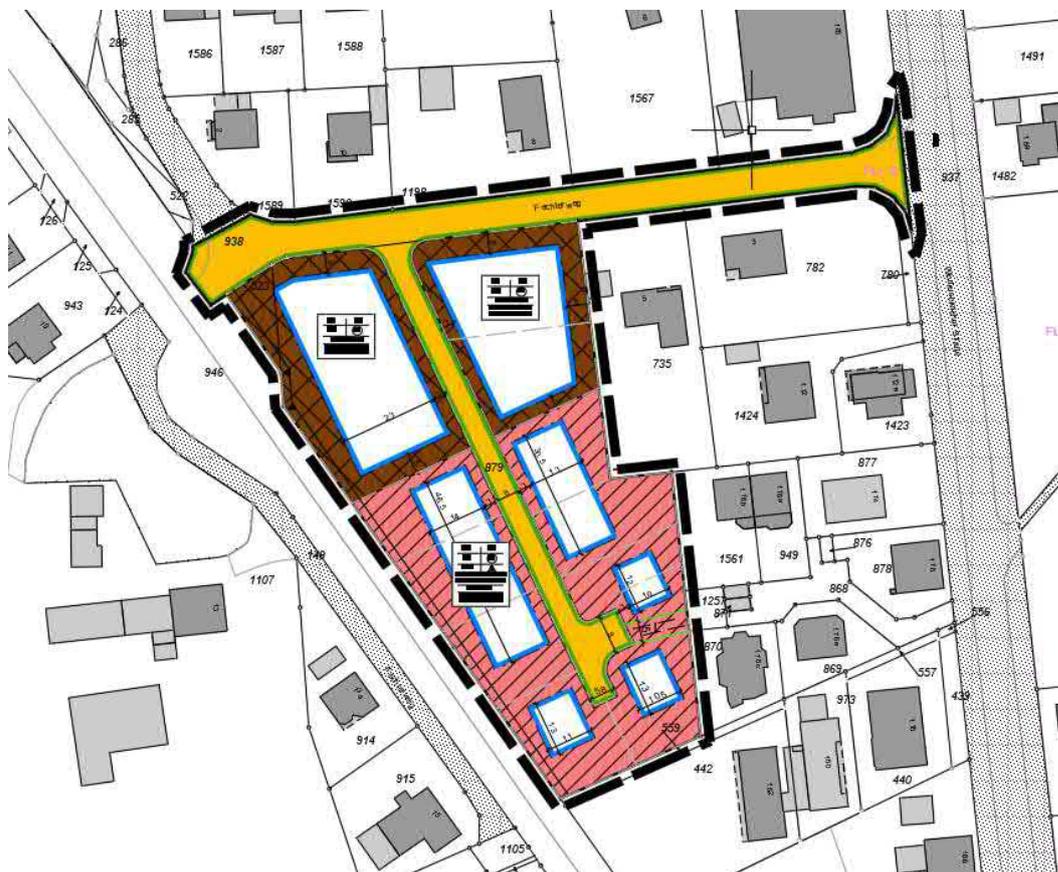


Abbildung 2 Bebauungsplan-Ausschnitt

Für die Ableitung des Schmutzwassers ist die Verlegung von öffentlichen Schmutzwasserkanälen erforderlich. Aufgrund der Höhensituation ist eine Ableitung des Schmutzwassers im Freigefälle nicht möglich. Nach Angaben des Umweltbetriebes der Stadt Bielefeld, im Jahre 2022 wird für die Schmutzwasserentsorgung in diesem Bereich ein Pumpwerk und eine

Druckwasserleitung gebaut, die das Schmutzwasser zum Vorfluter in der Windelsbleicher Straße ableitet.

Die Neuausweisung der Wasserschutzgebiete für das Stadtgebiet Bielefeld stellt für das Plangebiet keine schutzwürdigen Bereiche dar.

Im September 2018 wurde das Erdbaulabor Schemm mit einer Ermittlung der örtlichen Bodenarten sowie der Überprüfung bodenphysikalischer und bodenmechanischer Eigenschaften beauftragt (Anlage 2). Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass die Bemessungswasserdurchlässigkeitsbeiwerte der Böden im Bereich von $k_f = 3,8$ bis $4,4 \times 10^{-5}$ m/s liegen. Dieser Wert befindet sich nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 in versickerungstechnisch relevantem Bereich. Das Gutachten bestätigt, dass die Böden für eine Versickerung gut geeignet sind.

Nach Angaben des Gutachters wird der Mindestabstand zum mittleren höchsten Grundwasser (125,5 m NHN) auf dem bestehenden Höhenprofil des Geländes nicht im gesamten Plangebiet eingehalten.

In den weitergehenden Planungen sind die beschriebenen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und das weitere Vorgehen mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Erschließungsplanung des Investors

Das vorliegende Bebauungskonzept sieht die Anlage einer zentralen Erschließungsstraße vor. Im Südosten ist eine (fußläufige) Verbindung in Richtung eines Stichweges der Windelsbleicher Straße vorgesehen.

Entlang des Fechterwegs sollen auf Mischgebietsflächen Mehrfamilienhäuser entstehen. Innerhalb des Gebietes ist eine Aufteilung der verbleibenden Flächen als Allgemeines Wohngebiet zur Errichtung von Einfamilienhäusern und Doppelhäusern geplant.

Grundlage für die Entwicklung von Varianten zur Niederschlagswasserbeseitigung bildet neben dem Erschließungskonzept auch die Überlegungen zur Höhenentwicklung im Plangebiet.

Dabei waren folgende Prämissen zu berücksichtigen:

- Höhenentwicklung der Gradienten der Planstraße unter Berücksichtigung der Anschlusshöhe Fechterweg, des natürlichen Höhenverlaufes und wirtschaftlicher Aspekte
- Einbindung der geplanten Bebauung in die Nachbarschaft
- Auffüllung von Teilen des Plangebietes zur Erhöhung des Abstands zwischen zukünftiger Geländeoberfläche (bzw. den geplanten Versickerungsanlagen) und dem anzunehmenden Grundwasserhorizont, mit dem Ziel einer flächendeckenden Möglichkeit zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers.

Vor diesem Hintergrund ist ein Höhenkonzept entwickelt worden, das eine Nivellierung des gesamten Plangebietes auf eine Höhe von ca 127,20 m ü. NHN vorsieht. Auf diese Weise können die vorbeschriebenen Prämissen in vollem Umfang erfüllt werden. Der Abstand zum Grundwasserhorizont beträgt damit im gesamten Plangebiet mindestens 1,50 m.

3. Entwässerungskonzept

Schmutzwasser

Die Entwässerung des Plangebiets erfolgt im Trennsystem.

Für die Ableitung des Schmutzwassers ist die Verlegung von öffentlichen Schmutzwasserkanälen erforderlich. Aufgrund der Höhensituation ist eine Ableitung des Schmutzwassers im Freigefälle nicht möglich.

Nach Angaben des Umweltbetriebes der Stadt Bielefeld es wird ein öffentliches Pumpwerk östlich der Bahnlinie am Kreuzungspunkt von Degenweg und Fechterweg gebaut. Die Schmutzwasserbeseitigung des B-Plangebietes sollte über einen öffentlichen, im Freigefälle betriebenen Schmutzwasserkanal zum neuen Pumpwerk zu erfolgen. Von dort wird es über eine ebenfalls neu zu verlegene Druckrohrleitung zur Windelsbleicher Straße gefördert.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist laut Umweltbetrieb zu Beginn des Jahres 2022 vorgesehen.

Niederschlagswasser

Oberstes Ziel des Entwässerungskonzeptes zur Erschließungsplanung „Fechterweg“ ist es, das anfallende Niederschlagswasser im Sinne des Landeswassergesetzes ortsnah, d.h. innerhalb des Plangebietes, zu versickern.

Ein Anschluss an die bestehenden Regenwasserkanäle im Bereich der Windelsbleicher Straße ist aufgrund der Höhensituation nicht zu realisieren.

Gemäß einer Vorabstimmung mit der Unteren Wasserbehörde vom 29.03.2021 sind dabei folgende Bedingungen zu beachten:

- Auf Dachflächen anfallendes Niederschlagswasser ist über Versickerungsmulden oder Mulden-Rigolen-Systeme zu versickern. Rohrrigolen oder Rigolenkörper sind nur im Ausnahmefall auf Grundlage eines Einzelfallnachweises (Abstand zum Grundwasserhorizont) möglich.
- Auf Wegeflächen und Zufahrtsflächen anfallendes Wasser ist entweder direkt über versickerungsfähige Flächenbeläge, Versickerungsmulden (belebte Bodenzone) oder Rinnensysteme mit Vorreinigungsfunktion zu versickern. Eine Versickerung über Rigolen scheidet hier aus.
- Eine alternative Ableitungsmöglichkeiten in ein Gewässer oder einen öffentlichen Regenwasserkanal besteht für das Baugebiet aufgrund der ungünstigen topographischen Verhältnisse nicht. Die Ausführung der Versickerung für alles Niederschlagswasser, der sämtlichen Flächen des B-Plangebietes (privat und öffentlich) anfällt, ist daher zwingend erforderlich.
- Die Bemessung der Anlagen zur Versickerung des anfallendes Niederschlagswasser ist vor diesem Hintergrund für alle Teile des Erschließungsgebietes zu erfolgen

Für das Plangebiet konnten auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen und des Höhenkonzeptes Lösungen zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers erarbeitet werden.

1) Baugrundstücke (Mischgebiet und Allgemeines Wohngebiet)

Dezentrale Versickerung (flache Mulden, Mulden-Rigolen, Rigolen (über gesonderten Nachweis))

Auf der Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) soll das auf den Baugrundstücken anfallende Oberflächenwasser dezentral über flache Versickerungsmulden oder Mulden-Rigolen mit belebter Bodenzone zur Versickerung gebracht werden. Rohrrigolen oder Rigolenkörper sind im Ausnahmefall auf Grundlage eines Einzelfallnachweises möglich.

Eine Nutzung des anfallenden Niederschlagswassers über Zisternen ist in jedem Fall gegeben; Anlagen zur Versickerung bleiben dennoch erforderlich.

Nach Herstellung der Geländeoberkante auf Grundlage des Höhenkonzeptes und einer Auffüllung mit entsprechenden versickerungsfähigen Böden ist die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über die zuvor beschriebenen Versickerungseinrichtungen ohne Einschränkungen möglich.

Die Anlage der Versickerungsanlagen soll nicht als „technisches“ Bauwerk erfolgen. Die flachen Mulden können Teil der Gartengestaltung werden, die Zuleitung in der Regel offen erfolgen.

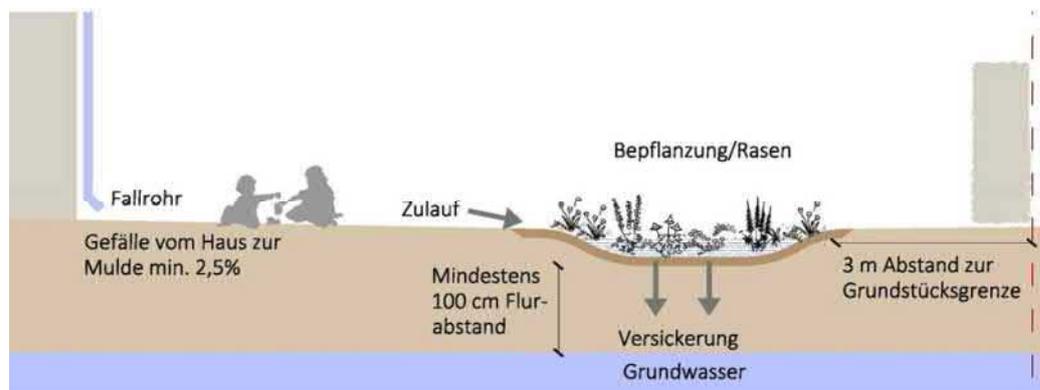


Abbildung 3 Beispiel einer Versickerungsmulde (Quelle: Heuschneider Landschaftsarchitekten, 2013)

Um Schäden an Gebäuden und Anlagen durch eine Versickerungsanlage zu vermeiden sind die Mindestabstände zwischen Versickerungsanlage und Gebäude und Grundstücksgrenze einzuhalten.

Die Grenzabstände wurden sowohl für Mehrfamilienhäuser als auch für Einfamilienhäuser überall mit mindestens 2,0 m geplant. In den Mischgebieten im nördlichen Bereich des Bebauungsplanes sollten die Gebäude mit einer wasserdruckhaltender Abdichtung ausgestattet werden. Soweit bautechnische Grundsätze (zum Beispiel Auftriebssicherheit) beachtet werden, gibt es keinen geforderten Mindestabstand zur Versickerungsanlage.



Abbildung 4 Versickerungsmulde mit Bepflanzung



Abbildung 5 Rasenfläche als Versickerungsmulde

Beispielhafte Nachweise auf Grundlage des DWA-A 138 sind der Anlage 3 zu entnehmen.

2) Verkehrsflächen

dezentrale Versickerung (Rinnensysteme mit Vorreinigung)

Das auf den (Straßen-) Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll dezentral über Rinnensysteme (z.B. D-Rainclean Sickermulden) zur Versickerung gebracht werden. Das anfallende Oberflächenwasser ist gemäß

Trennerlass NRW als verunreinigt einzustufen und wird daher beim Durchgang durch ein Substrat innerhalb des Rinnensystems gereinigt.

Für das auf den Verkehrsflächen der Windelbleicher Straße anfallende Oberflächenwasser ist auch eine dezentrale Versickerung über flache Versickerungsmulden mit belebter Bodenzone möglich. Die Straßenseitenräume haben ausreichende Breite, um diese Versickerungsanlagen aufzunehmen.

Auf Grundlage des Höhenkonzeptes wird der erforderliche Abstand zwischen Versickerungsanlage und Grundwasserhorizont in jedem Fall eingehalten. Ein beispielhafter Nachweis für beide Lösungen auf Grundlage des DWA-A 138 ist der Anlage 3 zu entnehmen.

4. Überflutungsvorsorge

Gemäß der Stellungnahme des Umweltbetriebes der Stadt Bielefeld, sollte der Überflutungsvorsorge besondere Bedeutung zugesprochen werden. Der Schutz vor Überflutung wird unter anderen durch folgende konstruktive Maßnahmen erreicht.

Erdgeschossfußböden sollten mindestens in einer Stufenhöhe oberhalb der Bezugshöhe (Straßenoberfläche) angeordnet werden. Tiefgaragen, Keller, Souterrainwohnungen und sonstige Räume unterhalb der Bezugshöhe sollten überflutungssicher ausgebildet werden. Die Kellerfenster, Zugänge, Zu- und Ausfahrten sind durch geeignete Maßnahmen (z.B. durch ausreichend hohe Aufkantung/Schwellen) gegen oberflächliches Eindringen von Niederschlagswasser zu schützen.

Die schadlose Ableitung des Oberflächenwassers wird bei der Planung der Straßen, Wohnwegen, Zufahrten, Gebäuden und Außenanlagen berücksichtigt. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass auch bei außergewöhnlichen Niederschlagsereignissen kein Abfluss von Flächen des B-Plangebietes auf die angrenzenden Bahngleise erfolgen kann.

Aufgestellt:

Gütersloh, Oktober 2021

RÖVER
■ BERATENDE INGENIEURE VBI
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Robert-Bosch-Str. 11 • tel (05241)2 34 99-0
33334 Gütersloh

**Thomas Jäger Immobilien
Klamberkampstraße 18
33689 Bielefeld**

**Bebauungsplan Nr. I/S 59
„Wohnen am Fechterweg“
in Bielefeld-Senne
Erschließung**

**Entwässerungskonzept
Anlage 2
Baugrundtechnische Stellungnahme
Erdbaulabor Schemm
Stand: September 2018**



Baugrundbeurteilungen – Gründungsberatungen/Gutachten, Erdstatische Berechnungen, Beweissicherungen
Kontrollprüfungen für den Erd-, Grund- und Straßenbau, Bohrungen, Sondierungen, Rammkernsondierungen

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH – INGENIEURBÜRO
Hesselteicher Str. 71, 33829 Borgholzhausen

Tel.: 05425 / 9442-0
Fax: 05425 / 9442-44

Herrn
Thomas Jäger
Marktstr. 1

Bankverbindung:
Kreissparkasse Halle
BLZ 480 515 80
Kto.-Nr. 54684

33335 Gütersloh

info@erdbaulabor-schemm.de
33829 Borgholzhausen
Hesselteicher Str. 71

11334 Versickerung Baugebiet Fechterweg,
Bielefeld

Bearbeitungs-Nr.: **11.334**
Ti/Si

Borgholzhausen, den
28.09.2018

Versickerung im Baugebiet „Fechterweg“ in 33659 Bielefeld

Auftrag vom 12.09.2018

Anlagen

- | | | |
|---|---|------------|
| 1 | Körnungslinien | |
| 2 | Lageplan | M. 1 : 500 |
| 3 | Profilschnitte und Widerstandsdiagramme | M. 1 : 50 |

Baugrundtechnische Stellungnahme zur Versickerung

1 Vorgang

Im Baugebiet „Fechterweg“ (westlich der Windelsbleicher Str. und östlich der DB-Strecke) soll die Möglichkeit einer Regenwasserversickerung geprüft werden.

Unser Büro wurde beauftragt, den Baugrund zu untersuchen und eine Baugrundtechnische Stellungnahme zur Versickerung auszuarbeiten.

2 Unterlagen

Für die Bearbeitung standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

U/1	Auftrag vom 12.09.2018	
U/2	Übersichtsplan Vorbescheid	M 1 : 500/200
U/3	Katasterplan des Vermessungsbüros Dipl.-Ing. Gerd Wilkens, Bielefeld	M 1 : 500
U/4	Höhenplan des Vermessungsbüros Dipl.-Ing. Gerd Wilkens)	M 1 : 500

Weiterhin wurden die Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen (M. 1 : 100.000) sowie unsere alte Bearbeitung aus der näheren Umgebung aus dem Jahre 2015 (Bearbeitungs-Nr. 10.653) herangezogen.

3 Art, Umfang und Zeitpunkt der Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 18.09.2018 durch unser Büro insgesamt 5 Kleinrammbohrungen (RKB 1 bis 5) gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis 5,0 m unter Bohr-ansatzpunkt (AP) abgeteuft.

Zur Abschätzung der Lagerungsdichten des Untergrundes wurde neben den Kleinramm-bohrungen jeweils eine Rammsondierung (DPM 1 bis 5) gemäß TP BF-StB, Teil B 15.1, gleichtief niedergebracht.

Der Anlage 2 sind die Ansatzpunkte der Aufschlüsse zu entnehmen. Die Sondierprofile mit den Rammdiagrammen sind in der Anlage 3 gemäß DIN 4023 farbig dargestellt.

Die Höhen der Ansatzpunkte wurden dem Höhenplan des Vermessungsbüros Dipl.-Ing. Gerd Wilkens, Bielefeld entnommen bzw. danach interpoliert und in der Tabelle 1 zusammen-gestellt.

Tabelle 1: Höhen der Ansatzpunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m NN]
RKB/DPM 1	126,70
RKB/DPM 2	126,99
RKB/DPM 3	126,36
RKB/DPM 4	127,17
RKB/DPM 5	125,95

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Labor an repräsentativem Probenmaterial folgende Versuche durchgeführt:

- Ansprache von 31 gestörten Bodenproben
- 1 Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4
- 4 Bestimmungen der Korngrößenverteilungen durch Siebanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4
- 1 Bestimmung der organischen Anteile durch Glühverlust gem. DIN 18128
- 6 Bestimmungen der Wassergehalte durch Ofentrocknung gem. DIN EN ISO 17892-1

Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen sind an die Profilschnitte in der Anlage 3 angetragen.

Die visuelle Bodenprobenansprache wurde durch die stichprobenartig durchgeführten, labortechnischen Bestimmungen der Kornverteilungen (s. Anlage 1) bestätigt.

4 Erkundungsergebnisse

Die Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen weist im Untersuchungsbereich Nachschüttsande über Grundmoränen (Geschiebeböden) auf. Beide werden dem Mittelpleistozän (Quartär) zugeordnet. Für die nähere Umgebung werden auch Dü-nensande (Oberpleistozän) genannt.

Unter 0,4/0,5 m dickem **Mutterboden/organischen Oberboden** (humose, schwach grob-sandige, schwach schluffige Fein- und Mittelsande) wurden bei RKB 1, 2 und 5 bis 4,0/4,7 m und bei RKB 3 und 4 bis zur Endteufe von 5,0 m feinsandige bis stark feinsandige,

schwach grobsandige, überwiegend schwach schluffige **Mittelsande** erbohrt. Oberflächennah (bis 1,0 m) weisen die Sande schwach humose Beimengungen ($V_{gl} \approx 3,2\%$) und bei RKB 3 zwischen 4,0 und 5,0 m **Lehmlagen** auf.

Unter Vorgenanntem stehen bei RKB 1, 2 und 5 **Geschiebeböden** (Geschiebelehm und -mergel, sandiger bis stark sandiger, schwach toniger bis toniger, tlw. schwach kiesiger Schluff) an.

Aus den Widerstandsdiagrammen (Anzahl der Schläge/10 cm Eindringtiefe) der mittelschweren Rammsonden DPM-10 lassen sich für die **Sande** bis ca. 1,0 m unter jeweiliger GOK lockere bis mitteldichte bis dichte und zur Tiefe dichte bis sehr dichte Lagerungen ableiten.

Die **Geschiebeböden** sind nach der manuellen Bodenprobenansprache überwiegend weich bis steif. Lediglich bei RKB 1 sind sie als steif anzusprechen.

Der **Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des sandigen Untergrundes** liegt erfahrungsgemäß bei $k_f = \text{ca. } 1 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-5} m/s in mitteldicht bis dicht gelagerten und bei $k_f = \text{ca. } 5 \times 10^{-5}$ bis 2×10^{-4} m/s in locker gelagerten Sanden.

Aus den Kornverteilungen der Sande ergeben sich folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f und Bemessungs- k_f -Werte:

Tabelle 2: k_f -Werte

RKB	Tiefe [m unter GOK]	Wasserdurchlässigkeits- beiwert k_f [m/s]	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]
1	1,00-2,00	$1,9 \times 10^{-4}$	$3,8 \times 10^{-5}$
2	3,00-4,20	$2,2 \times 10^{-4}$	$4,4 \times 10^{-5}$
4	1,00-2,00	$1,9 \times 10^{-4}$	$3,8 \times 10^{-5}$
5	2,00-3,00	$1,9 \times 10^{-4}$	$3,8 \times 10^{-5}$

Während der Felduntersuchungen im **September 2018** wurde Grundwasser (GW) wie folgt angebohrt und nach den Bohrarbeiten eingemessen:

Tabelle 3: Angetroffene/eingemessene Wasserstände

RKB	Wasser angebohrt		Nach Bohrende eingemessen	
	unter GOK [m]	über Normalnull [m NN]	unter GOK [m]	über Normalnull [m NN]
1	2,30	124,40	2,10	124,60
2	2,40	124,59	2,10	124,89
3	2,30	124,06	2,10	124,26
4	2,50	124,67	2,40	124,77
5	1,40	124,55	-	-
Mittel	-	124,45	-	124,63

Nach länger andauernden Niederschlägen ist mit einem Anstieg der Grundwasserstände zu rechnen. Aus dem Gangliniendiagramm der ca. 200 m nordöstlich liegenden Grundwassermessstelle 12FK - 85/14 Man kann gefolgert werden, dass das Grundwasser regelmäßig zum Ende des Sommers bis ca. 0,8 bis 1,2 m unterhalb der höchsten Wasserstände im Frühjahr liegt.

Überträgt man die Grundwasserschwankungen des Messstelle auf die erbohrten Wasserstände sollte für die Planung der Versickerung

ein mittlerer höchster Grundwasserstand = 125,50 m NN

angesetzt werden. Dies entspricht teilweise ca. 0,2 m unter GOK im tieferen Gelände (GOK < 126,50 m NN) und ca. 2,0 m im höheren Gelände (GOK ≥ 126,50 m NN).

5 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit.

Gemäß DWA - REGELWERK (April 2005) "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" sind für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser aus der Sicht des Bodenschutzes die standortspezifischen Eigenschaften des Bodens und aus der Sicht des Grundwasserschutzes die Durchlässigkeit, Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des Sickerraumes von grundlegender Bedeutung. Entscheidend für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nicht der für die gesättigte Zone bestimmte k_f -Wert, sondern der in der ungesättigten Zone geringere $k_{f,u}$ -Wert maßgeblich.

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Die anstehenden Niederterrassensande erfüllen die erforderlichen Bedingungen hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit.

Der Mindestabstand zum **mittleren höchsten Grundwasser** wird **nicht im gesamten Untersuchungsbereich eingehalten**. Während der Flurabstand im höheren Gelände (GOK $\geq 126,50$ m NN) eingehalten werden kann, ist eine Versickerung des Niederschlagswassers im tieferen Gelände (GOK $< 126,50$ m NN) nicht bzw. nur im Rahmen einer Einzelfallentscheidung nur eingeschränkt möglich. Die Tiefe der Versickerungssohlen und damit die Art der Versickerungsanlage ist von der Höhe des umgebenden Geländes abhängig.

Eine Absprache mit der zuständigen Behörde wird empfohlen.

Damit ist unser Auftrag abgeschlossen.

Für weitere Beratungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

ERDBAULABOR SCHEMM GmbH – INGENIEURBÜRO

B. Eng. Tissen

Dipl.-Ing. Marjeh

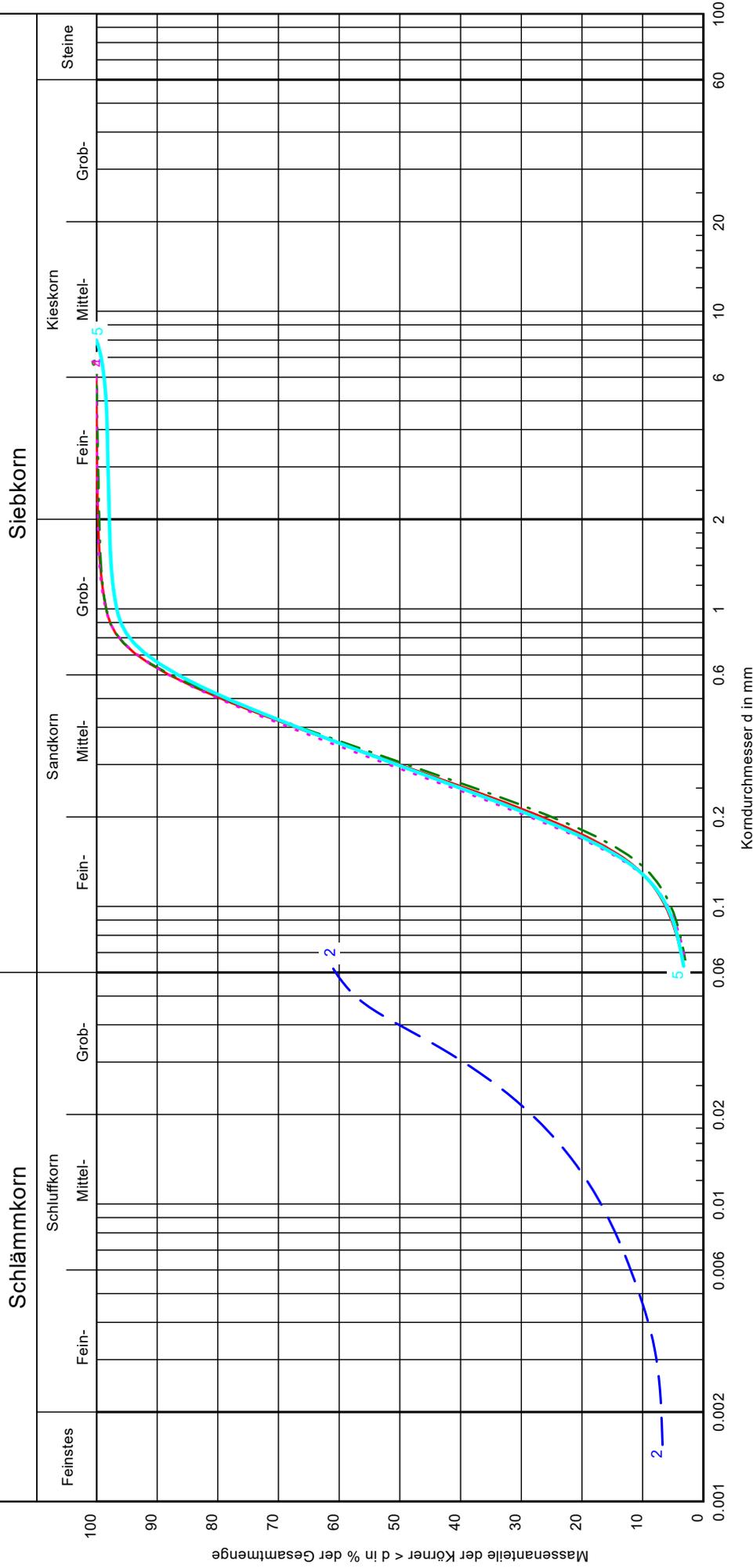
Erdlabor Schemm GmbH - Ingenieurbüro
 Hesselteicher Str. 71, 33829 Borgholzhausen
 Tel. 05425-94420 Fax: 05425-944244

Körnungslinie

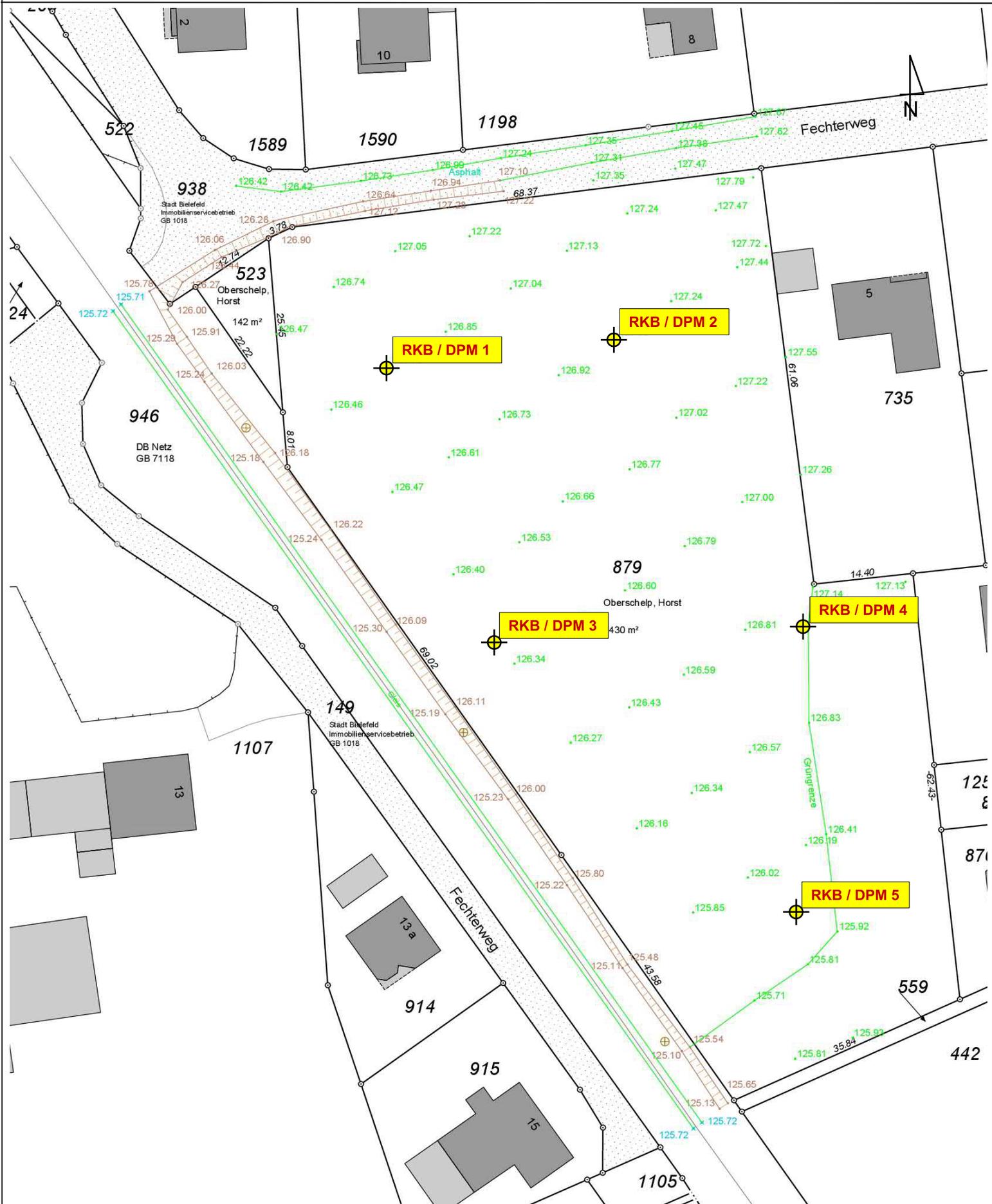
Versickerung, Fechterweg in Bielefeld

Projektnummer: 11334
 Probe entnommen/angeliefert am: 18.09.18
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalysen

Bearbeiter: sk Datum: 26.09.18



Bericht:	
Anlage:	
1	
Signatur:	
Bezeichnung:	1
Entnahmestelle:	RKB 1
Tiefe:	1.0 - 2.0 m
Bodenart:	mS, fs, gs'
k [m/s] (Hazen):	1.9 · 10 ⁻⁴
U/Cc	2.8/1.0
Bemerkungen:	
Natürliche Wassergehalte Wn (%):	5
Probe 1: 4.4	RKB 4
Probe 2: 15.2	1.0 - 2.0 m
Probe 3: 17.5	mS, fs, gs'
Probe 4: 3.6	1.9 · 10 ⁻⁴
Probe 5: 17.4	2.7/1.0
Probe 6:	2.8/1.0

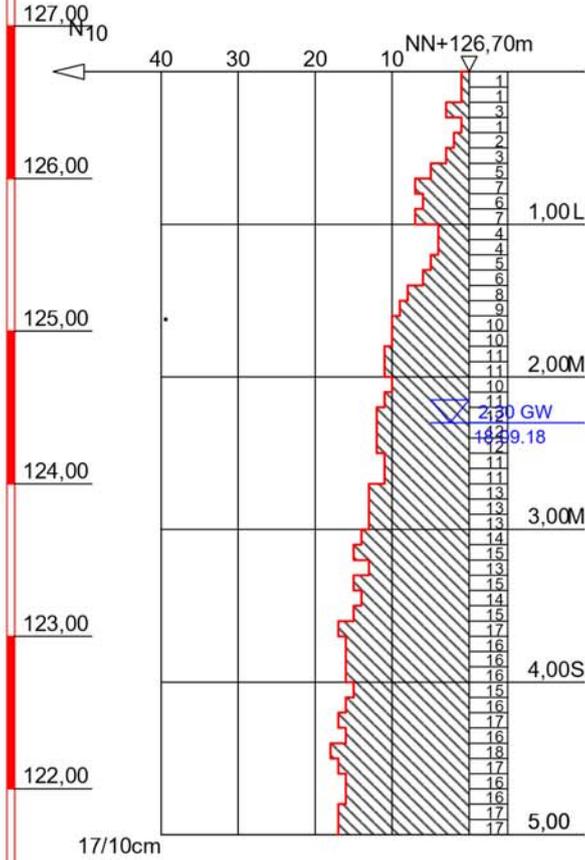


NN+m

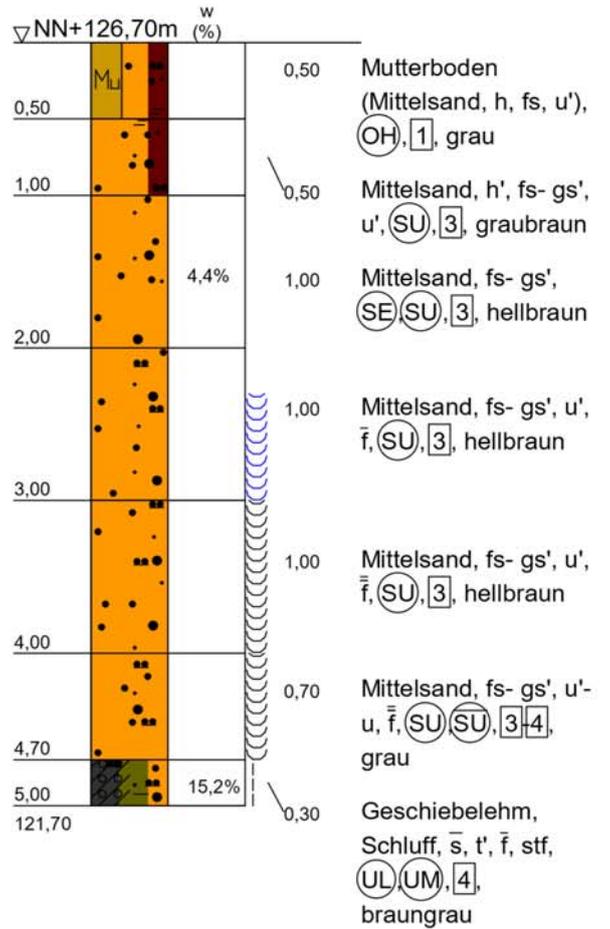
129,00

128,00

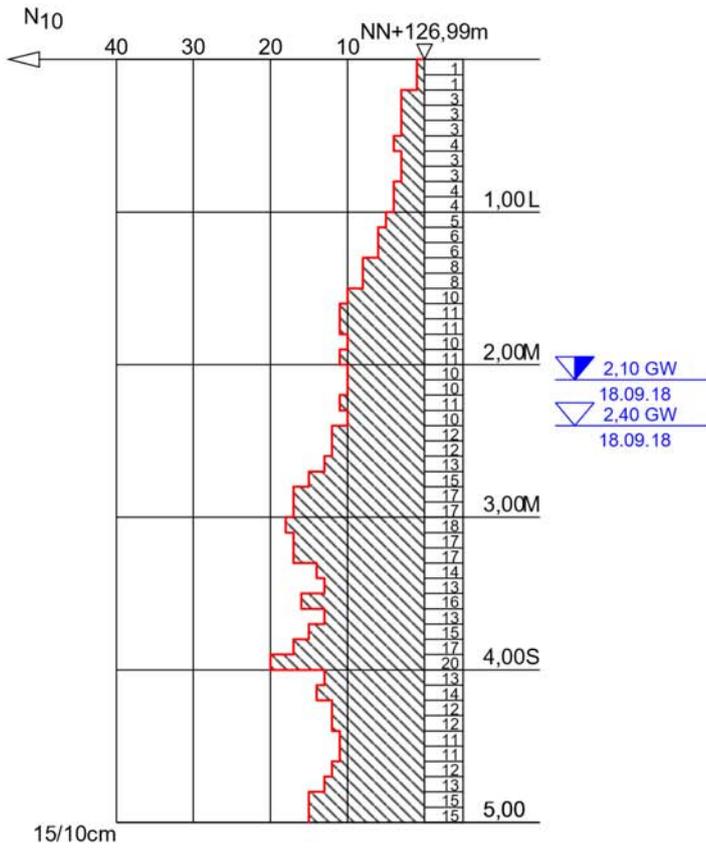
DPM 1



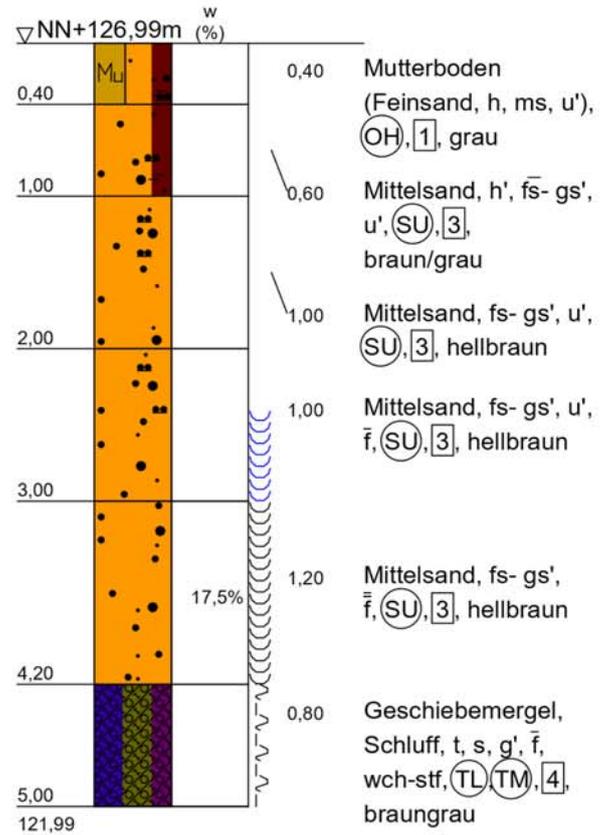
RKB 1



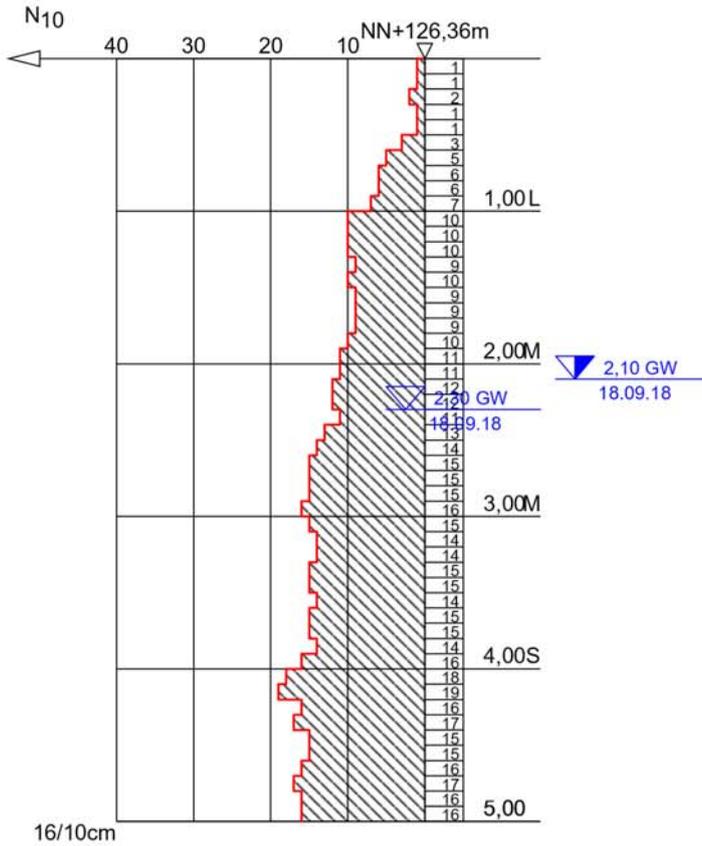
DPM 2



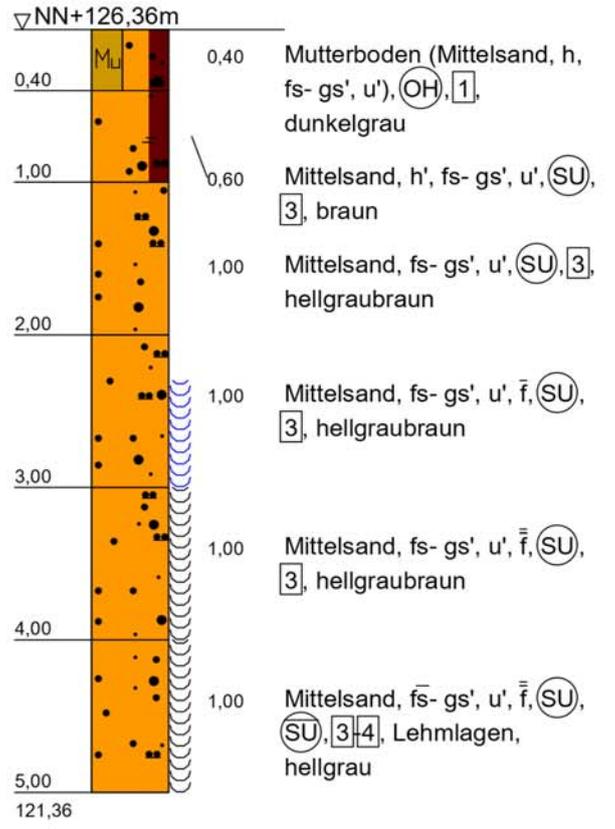
RKB 2



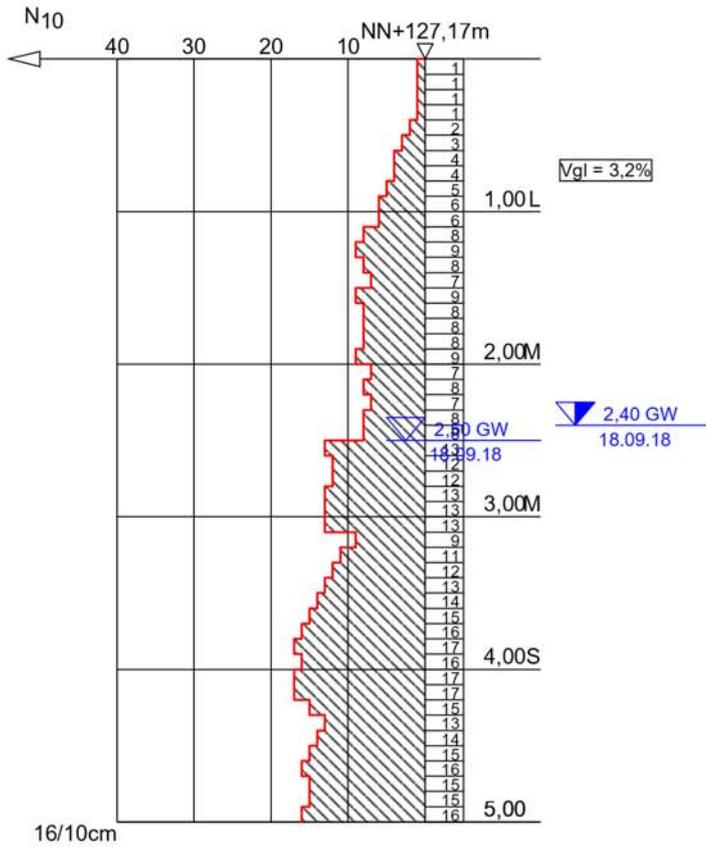
DPM 3



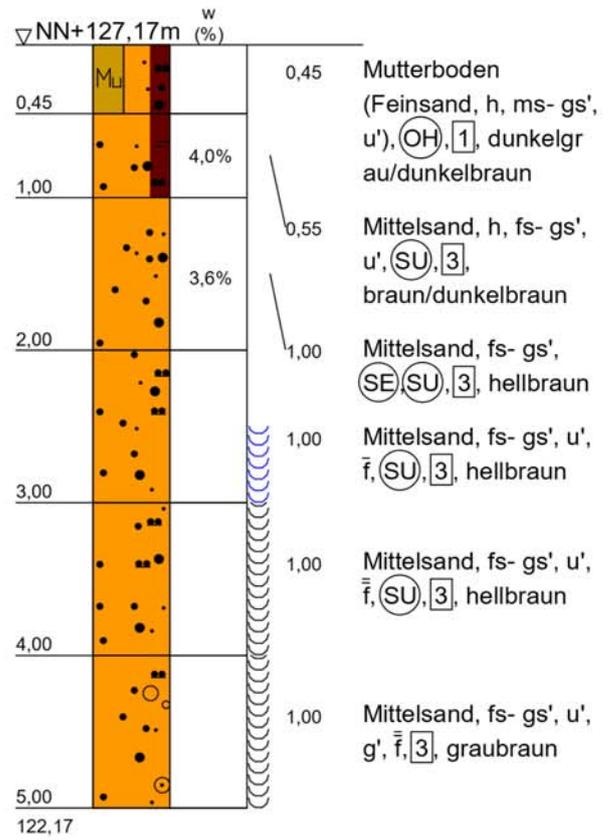
RKB 3



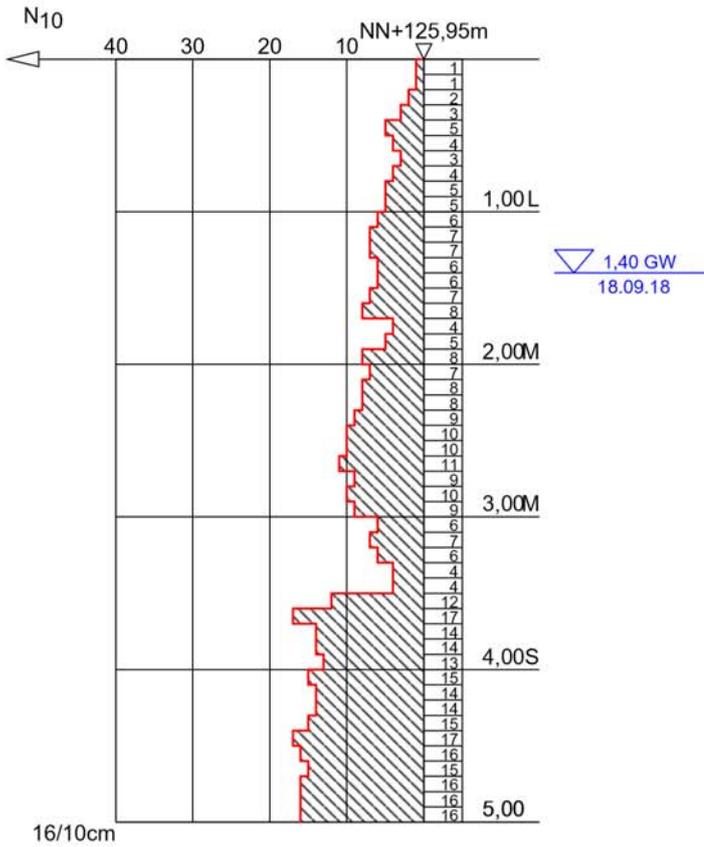
DPM 4



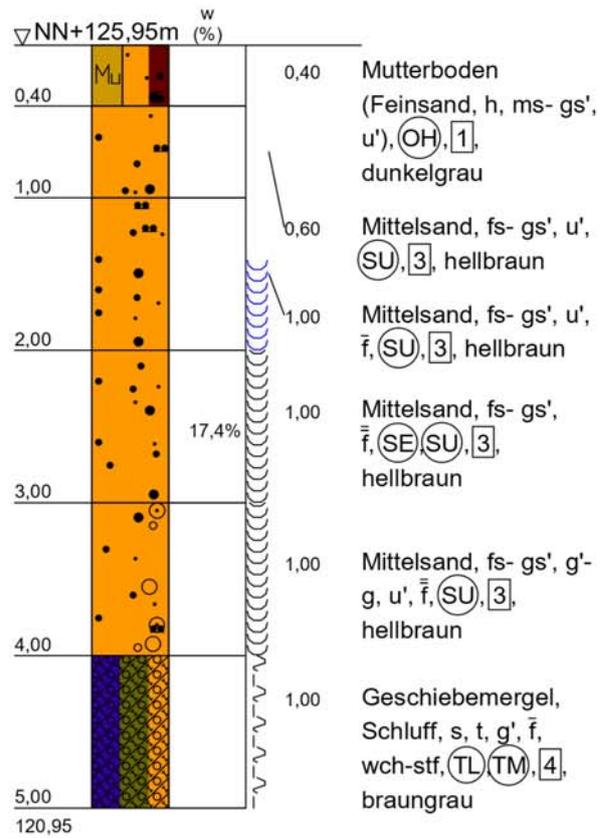
RKB 4



DPM 5



RKB 5



NN+m

129,00

128,00

127,00

126,00

125,00

124,00

123,00

122,00

121,00

120,00

119,00



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

○ DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

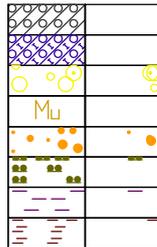
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- ▽ Grundwasser angebohrt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende
- w Wassergehalt

BODENARTEN

Geschiebelehm
 Geschiebemergel
 Kies
 Mutterboden
 Sand
 Schluff
 Ton
 Torf

kiesig g
 sandig s
 schluffig u
 tonig t
 humos h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

wch wech weich stf steif

FEUCHTIGKEIT

f̄ stark feucht
 f naß

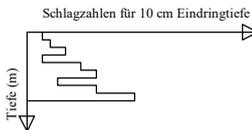
BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE

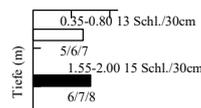
nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



	DPL 10	DPM 10	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm ²	10.00 cm ²	15.00 cm ²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



offene Spitze
 geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Versickerung Baugebiet
 Fechterweg in 33659 Bielefeld

Planbezeichnung:

- Profilschnitte
 - Widerstandsdiagramme

Plan-Nr:	Anlage 3	Maßstab:	1:50
Erdbaulabor Schemm GmbH Ingenieurbüro Hesselteicher Str. 71 33829 Borgholzhausen Tel.: 05425 / 9442-0	Bearbeiter:	Ti	Datum:
	Gezeichnet:	Scha	19.09.18
	Geändert:	Si	27.09.18
	Gesehen:	Ti/Ma	27.09.18
	Projekt-Nr:	11.334	

Denker Umwelt · Mühlenstraße 31 · D-33607 Bielefeld

Herrn Thomas Jäger
Marktstraße 1**33335 Gütersloh**Markus Denker
Dipl. GeologeMühlenstraße 31
D-33607 BielefeldFon 05 21 | 58 49 461-0
Fax 05 21 | 58 49 461-9
Mobil 01 72 | 19 87 98 2www.denker-umwelt.de
info@denker-umwelt.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

Ame

20.04.2021

**Bauvorhaben Fechterweg in 33659 Bielefeld
Untersuchung von Schwarzdecken**

Sehr geehrter Herr Jäger,

im Fechterweg, 33659 Bielefeld, soll die asphaltierte Straße erneuert werden. Das Consultingbüro DENKER UMWELT wurde von Ihnen beauftragt im Vorfeld der Bauarbeiten den Asphalt auf Schadstoffe zu untersuchen und die Entsorgungs- bzw. Verwertungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

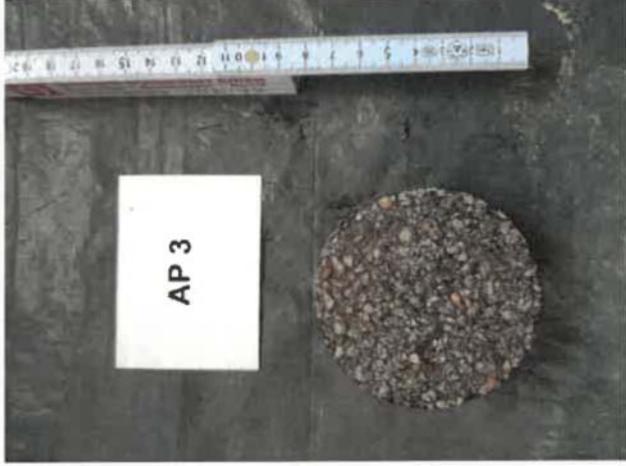
Die Probenahme erfolgte am 22.03.2021. Entlang der Straße wurden insgesamt drei Bohrkerne in gleichmäßigen Abständen entnommen (Proben AP 1 bis AP 3). Der Asphalt der Straße war oberflächlich weitestgehend homogen, allerdings mit stellenweise stark ausgeprägten Beschädigungen und Rissen. Die Bohrlöcher wurden anschließend mit Kaltasphalt verschlossen. Die Bohrkerne und Entnahmepunkte wurden fotografisch dokumentiert. Darüber hinaus wurden die Ansatzpunkte eingemessen. Die Position der Probenahmepunkte ist dem beiliegenden Lageplan zu entnehmen. Die Proben wurden am folgenden Tag an die EUROFINS UMWELT WEST GmbH in Wesseling zur Untersuchung auf die Parameter PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) und Phenolindex weitergeleitet.

Bei der Probe **AP 1** handelt es sich um einen insgesamt ca. 3,5 cm mächtigen, mittelgrauen, feinkörnigen Asphalt. **AP 2** besteht aus einer dünnen, feinkörnigen Deckschicht und einer unterlagernden, mittelkörnigen Tragschicht, die zusammen eine Mächtigkeit von 4 cm ergeben. Der ca. 4,5 cm mächtige Kern **AP 3** besteht aus hellgrauem, feinkörnigem Asphalt. Der Asphaltkern AP 2, sowie die unterlagernde Tragschicht wies einen starken Teergeruch auf.

Kernaufbau, Proben und Analysen sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt.

Kern AP 1				
Profil		Basis		
				
Schicht	Beschreibung	Stärke [cm]	Probe	PAK [mg/kg]
Asphalt AP 1	Mittelgrau, fein- bis mittelkörnig	3,5	AP 1	553

Kern AP 2				
Profil		Basis		
				
Schicht	Beschreibung	Stärke [cm]	Probe	PAK [mg/kg]
Asphalt AP 2	Dunkel- bis mittelgrau, fein- bis mittelkörnig	4	AP 2	3.460

Kern AP 3				
Profil		Basis		
				
Schicht	Beschreibung	Stärke [cm]	Probe	PAK [mg/kg]
Asphalt AP 3	Hellgrau, feinkörnig	4,5	AP 3	59,1

Nach den Grundsätzen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sind Schwarzdecken möglichst getrennt auszubauen und hochwertig zu verwerten. Die Verwendungsfähigkeit von bituminösem Ausbaumaterial im Straßenbau ist in den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) geregelt (RuVA-StB01, Ausgabe 2001, Fassung 2005).

Die RuVA-StB01 unterscheidet dabei 3 Verwertungsklassen:

- **Verwertungsklasse A:** PAK \leq 25 mg/kg; Phenolindex \leq 0,1 mg/l
- **Verwertungsklasse B:** PAK $>$ 25 mg/kg; Phenolindex \leq 0,1 mg/l
- **Verwertungsklasse C:** PAK $>$ 25 mg/kg; Phenolindex $>$ 0,1 mg/l

Straßenaufbruch bis 25 mg/kg PAK wird als teerfrei eingestuft (Verwertungsklasse A). Für Material der Verwertungsklasse A sind alle Verwertungsverfahren zugelassen. Empfohlen wird eine hochwertige Verwertung als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren.

Die Verwertungsklassen B und C werden anhand des Phenolindex unterschieden. Dabei ist ein geringerer Phenolgehalt in der Klasse B vorwiegend steinkohlentypisch, während ein Phenolindex $>$ 0,1 mg/l in der Klasse C vorwiegend braunkohlentypisch ist.

Alle 3 Verwertungsklassen können im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln eingesetzt werden. Die Zulässigkeit einer Verwertung der Klassen B und C ist dann durch eine Eignungsprüfung anhand von Probekörpern nachzuweisen. Dabei ist ein Grenzwert von 0,03 mg/l PAK im Eluat einzuhalten. Darüber hinaus ist für die Verwertungsklassen B und C nur ein Einbau außerhalb von Wasser-

schutzgebieten und Überschwemmungsgebieten unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht zulässig. Zudem ist ein Mindestabstand von 1 m zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand erforderlich. Im Hinblick auf den Untersuchungsaufwand und die eingeschränkten Verwendungsmöglichkeiten eignet sich dieses Verfahren allenfalls für größere Baumaßnahmen.

Material der Verwertungsklasse A kann auch ohne Zusatz von Bindemitteln in Deck- oder Tragschichten verarbeitet werden. Gemäß LAGA ist dann für die Summe PAK n. EPA ein Z1.1-Wert von 10 mg/kg (abweichend zur Tab. II 1.2-2/3) einzuhalten.

Pechhaltiger Straßenaufbruch der Verwertungsklasse B und C kann im Sinne der LAGA bis zu einem PAK-Gehalt von max. 100 mg/kg ggf. ungebunden gemäß Einbauklasse Z2 verwertet werden. Die Einbauklasse Z2 läßt einen "eingeschränkten Einbau" unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zu. Einbaukriterien sind u.a. eine vollflächige, wasserundurchlässige Überbauung, ein Grundwasserabstand von > 1 m und Großbaumaßnahmen. Sensible Flächen, z.B. Wasserschutz-, Überschwemmungs- und Karstgebiete, Kinderspielflächen sowie Privatwege außerhalb von Gewerbegebieten sind explizit ausgeschlossen.

Bei Überschreitungen kann nach Maßgabe der Verwerter/ Entsorger für Material bis 1.000 mg/kg PAK und 50 mg/kg Benzo(a)pyren eine Entsorgung als nicht gefährlicher Abfall unter der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 (Bitumengemische) erfolgen. Noch höher belastetes Material ist als gefährlicher Abfall einzustufen und mittels Entsorgungsnachweis unter der Schlüsselnummer 17 03 01* (Kohlenteerhaltige Bitumengemische) zu entsorgen. Die Vermischung von teerfreiem und teerhaltigem Asphalt ist unzulässig.

In den Asphaltproben **AP 1 bis AP 3** wurden erhöhte bis stark erhöhte PAK-Gehalte von 553 mg/kg (AP 1), 3.460 mg/kg (AP 2) und 59,1 mg/kg (AP 3) ermittelt. Der Phenolindex liegt jeweils unterhalb der Nachweisgrenze. Im Ergebnis ist das Material der Asphaltkerne **AP 1 bis AP 3** als teerhaltig, **Verwertungsklasse B**, einzustufen.

Für **AP 3** ist eine Verwertung im Straßenbau im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln noch möglich. Darüber hinaus kann im Sinne der LAGA pechhaltiger Straßenaufbruch bis zu einem PAK-Gehalt von 100 mg/kg ggf. auch ungebunden gemäß Einbauklasse Z2 verwertet werden.

Für **AP 1 und AP 2** ist eine Verwertung im Sinne der RuVA bzw. der LAGA ausgeschlossen. Aufgrund der Höhe der Belastung ist für den Asphalt **AP 2** eine Entsorgung als gefährlicher Abfall im elektronischen Abfallnachweisverfahren eANV unter der Schlüsselnummer 17 03 01* (Kohlenteerhaltige Bitumengemische) erforderlich.

Eine Separierung der Schwarzdecken entsprechend dem Belastungsgrad ist nur bedingt möglich. Beim Rückbau der Straße sollte auf sensorische Auffälligkeiten des unterlagernden Materials insbesondere im Bereich AP2 geachtet werden. Auffälliges Material ist zu separieren und entsprechend zu entsorgen. Größere Mengen von anfallendem Material müssten gegebenenfalls erneut durch einen Fachgutachter beprobt werden.

Mit freundlichen Grüßen
DENKER *UMWELT*



i. A. M.Sc. Geow. Sebastian Amelung

Anlage: - Lageplan
- Prüfbericht Eurofins AR-21-AN-012658-01

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Denker Umwelt
Mühlenstr. 31
33607 Bielefeld

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02113978
Prüfberichtsnummer: AR-21-AN-012658-01

Auftragsbezeichnung: BV Fechterweg

Anzahl Proben: 3
Probenart: Straßenbelag
Probenahmedatum: 23.03.2021
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 25.03.2021
Prüfzeitraum: 25.03.2021 - 06.04.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Sema Akyol
Prüfleiterin
Tel. +49 2236897208

Digital signiert, 07.04.2021
Dr. Sema Akyol
Analytical Service Manager



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		AP 1	AP 2	AP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		23.03.2021	23.03.2021	23.03.2021
				Probennummer		021055798	021055799	021055800
				BG	Einheit			

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,0	98,0	98,0
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9	2,5	7,4
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,8	13	< 0,5
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	2,0	19	0,6
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	37	450	< 0,5
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	5,1	53	8,1
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	97	850	4,6
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	73	530	10
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	68	370	4,9
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	56	310	3,3
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	73	320	9,1
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	22	110	2,7
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	46	190	4,1
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	33	110	1,7
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	8,6	31	0,8
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	30	100	1,8
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	553	3460	59,1
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	553	3460	59,1

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	-------------	---------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

**Thomas Jäger Immobilien
Klamberkampstraße 18
33689 Bielefeld**

**Bebauungsplan Nr. I/S 59
„Wohnen am Fechterweg“
in Bielefeld-Senne
Erschließung**

**Entwässerungskonzept
Anlage 3
beispielhafte Bemessung
der Versickerungsanlagen
Stand: Juli 2021
(Ergänzt im Dezember 2021)**

Inhaltsverzeichnis	Seite
3 Bemessungsbeispiele	3
3-1 Verkehrsflächen Fechterweg	3
3-2 Verkehrsflächen Fechterweg-Stichweg	3
3-3 Mischgebiete MI-01, MI-02	4
3-4 Allgemeine Wohngebiete WA-01	4
4 Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138	
4-3- Regendaten nach KOSTRA	
4-3-1 Verkehrsflächen Fechterweg	
4-3-2 Verkehrsflächen Fechterweg-Stichweg	
4-3-3 Mischgebiete MI-01, MI-02	
4-3-4 Allgemeine Wohngebiete WA-01	
5 Zeichnerische Unterlagen	
5-3-1.1 Lageplan Fechterweg 1:250	
5-3-1.2 Regelquerschnitt Fechterweg 1:50	
5-3-2.1 Lageplan Fechterweg-Stichweg 1:250	
5-3-2.2 Regelquerschnitt Fechterweg-Stichweg 1:50	
5-3-3.1 Planausschnitt Mischgebiet MI-01 1:250	
5-3-3.2 Planausschnitt Mischgebiet MI-02 1:250	
5-3-3.3 Querschnitt MI-01-MI-02 1:100	
5-3-4.1 Planausschnitt Wohngebiet WA-01 1:250	

3. Bemessungsbeispiele für unterschiedliche Bebauungsgebiete

Für das Plangebiet konnten auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen und des Höhenkonzeptes, Lösungen zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers erarbeitet werden.

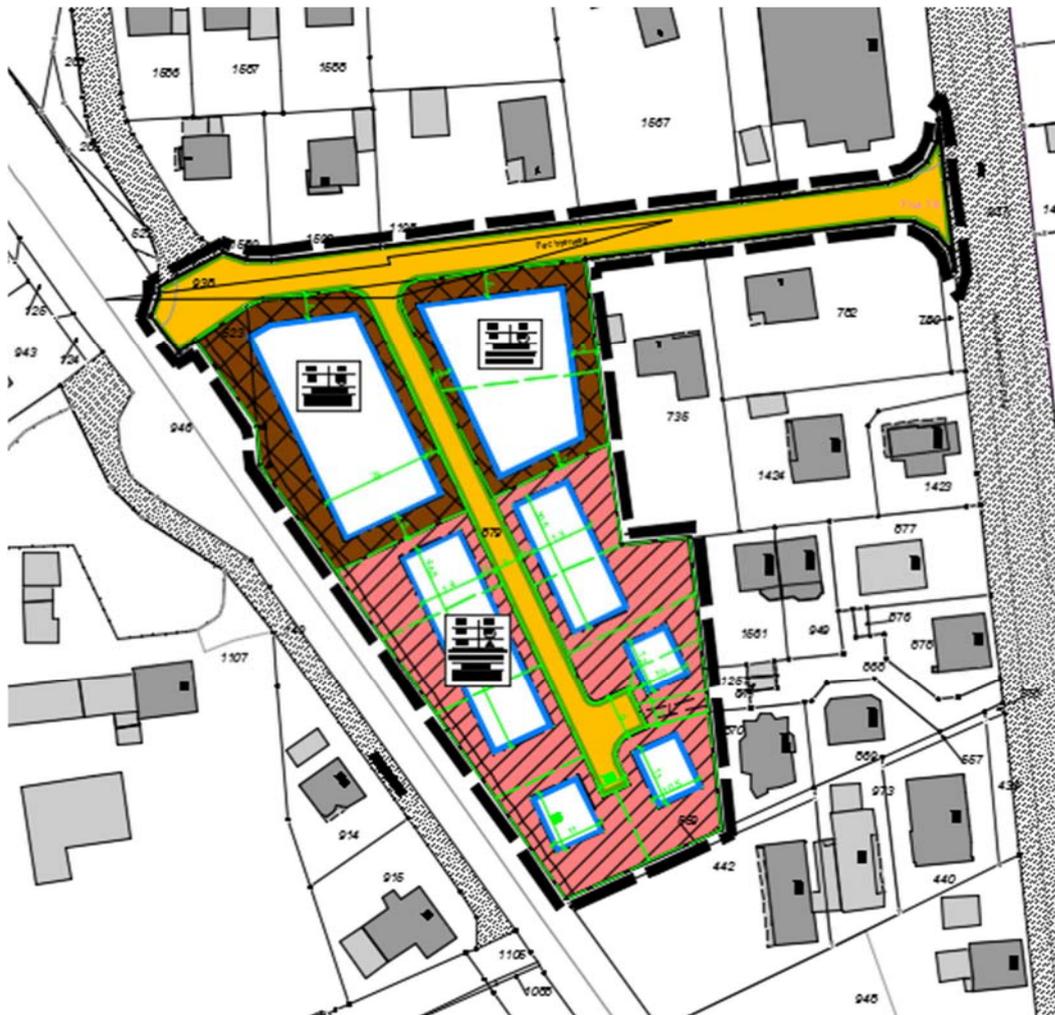


Abbildung 1 Übersicht Plangebiet

Auf Grundlage des Höhenkonzeptes wird der erforderliche Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem Grundwasserhorizont in jedem Fall eingehalten.

Die beispielhaften Nachweise auf Grundlage des DWA-A 138 für die obigen Einzugsgebiete sind in den folgenden Kapiteln zusammengestellt.

3-1 Verkehrsflächen Fechterweg

Für das auf den Verkehrsflächen im Fechterweg anfallende Oberflächenwasser ist eine dezentrale Versickerung über flache Versickerungsmulden mit belebter

Bodenzone vorgesehen. Die Straßenseitenräume haben ausreichende Breite, um diese Versickerungsanlagen unterzubringen (siehe RQ-A).

3-2 Verkehrsflächen Fechterweg-Stichweg

Das auf den Verkehrsflächen des Stichweges anfallende Niederschlagswasser soll dezentral zur Versickerung gebracht werden. Aus Platzmangel ist die Anordnung der offenen Mulden nicht möglich. Das auf den Straßen- und Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll daher über Rinnensysteme (z.B. D-Rainclean Sickermulden) zur Versickerung gebracht werden. Beim Durchgang durch ein Substrat innerhalb des Rinnensystems wird das Niederschlagswasser gereinigt.

3-3 Mischgebiete MI-01 und MI-02

Auf der Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) soll das auf den Baugrundstücken anfallende Oberflächenwasser dezentral über flache Versickerungsmulden oder Mulden-Rigolen mit belebter Bodenzone zur Versickerung gebracht werden. Aus Platzmangel ist die Anordnung der offenen Muldensysteme in den beiden Mischgebieten nicht möglich.

Eine praktikable Lösung wäre ein Muldenrigolensystem.

Die Niederschlagsabflüsse von den Grundstücksoberflächen (Terrassen, Wege) werden in ca. 5 cm tiefe Mulden eingeleitet und über belebte Bodenzone in die Rigolen aus Kunststoffkörper, wo die zur Versickerung gebracht werden.

Die Abflüsse von den Die Niederschlagsabflüsse von den Dachflächen werden direkt in die Rigolenkörper eingeleitet und zur Versickerung gebracht

Für die Abflüsse von den privaten Stellplatzflächen entlang des Fechterweges und des Stichweges werden aus Platzmangel für die Mulden die Rinnensysteme (z.B. D-Rainclean Sickermulden) eingesetzt. Das veunreinigte Niederschlagswasser wird beim Durchgang durch ein Substrat innerhalb des Rinnensystems gereinigt.

3-4 Baugrundstücke in den Allgemeinen Wohngebieten WA-01

Auf der Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) soll das auf den Baugrundstücken anfallende Oberflächenwasser dezentral über flache Versickerungsmulden oder Mulden-Rigolen mit belebter Bodenzone zur Versickerung gebracht werden. Rohrrigolen oder Rigolenkörper sind im Ausnahmefall auf Grundlage eines Einzelfallnachweises möglich.

Aufgestellt:

Gütersloh, November 2021

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	33689 Bielefeld
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	23
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	43
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	5	20
5	216,9	290,9	402,9
10	167,5	218,2	295,0
15	138,5	179,2	240,8
20	118,8	153,6	206,2
30	93,2	121,0	163,2
45	71,0	93,4	127,2
60	57,8	76,9	105,9
90	41,8	55,1	75,1
120	33,3	43,5	58,9
180	24,1	31,2	41,9
240	19,2	24,6	32,9
360	13,9	17,7	23,4
540	10,1	12,7	16,7
720	8,1	10,1	13,1
1080	5,9	7,2	9,4
1440	4,7	5,7	7,4
2880	3,0	3,6	4,5
4320	2,3	2,7	3,3

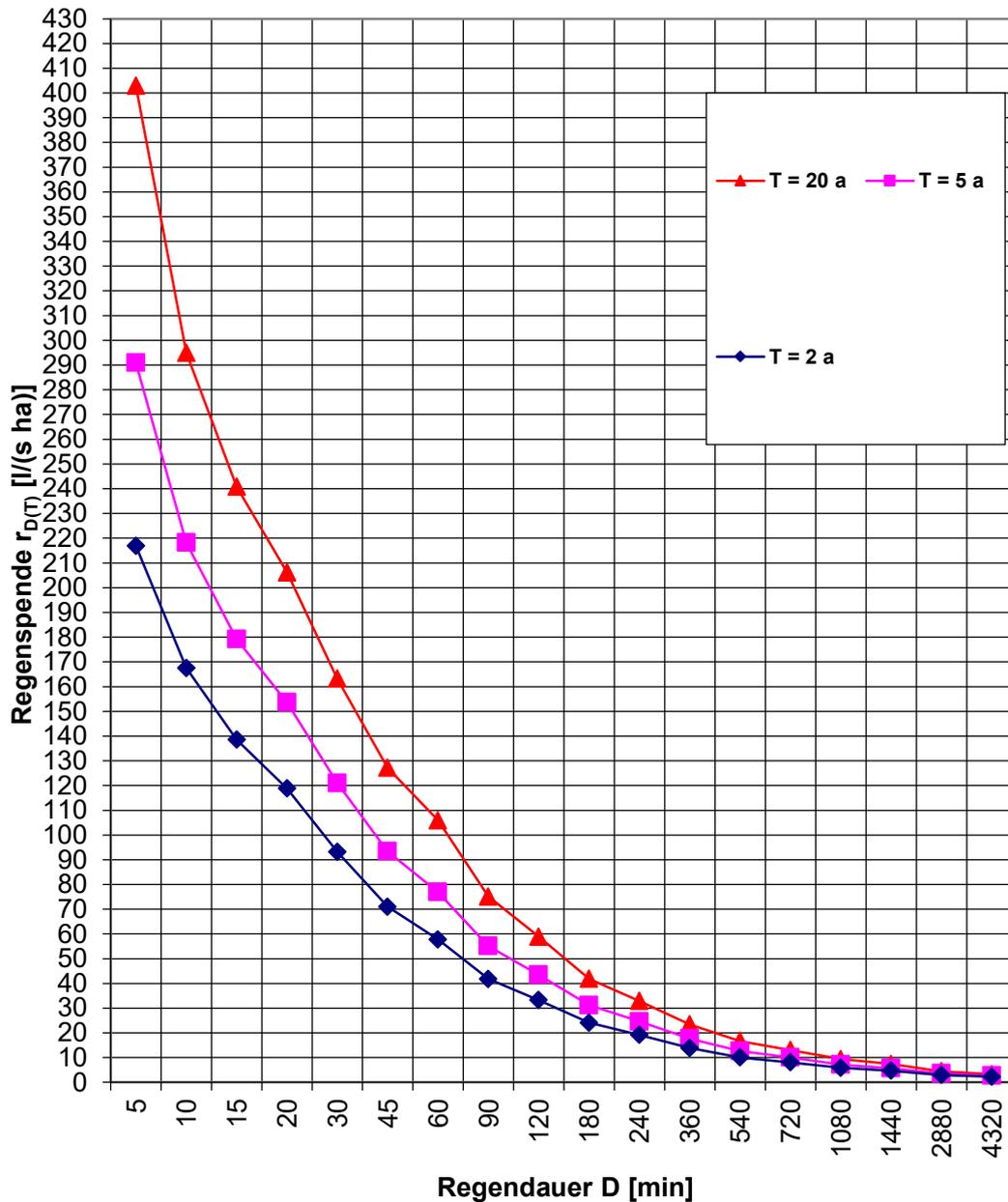
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	33689 Bielefeld
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	23
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	43
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Bebauungsplan Nr. I/S59
"Wohnen am Fechterweg"
Bielefeld-Senne

Auftraggeber:

Thomas Jägere Immobilien
Klüberkampweg 18
33659 Bielefeld

Muldenversickerung:

Bemessung der Versickerungsanlagen

Eingabedaten: $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.089
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	821
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,9E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	284,1
10	212,3
15	173,9
20	148,7
30	116,9
45	89,9
60	73,9
90	53,6
120	42,7
180	31,0
240	24,7
360	18,0
540	13,1
720	10,4
1080	7,6
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung:

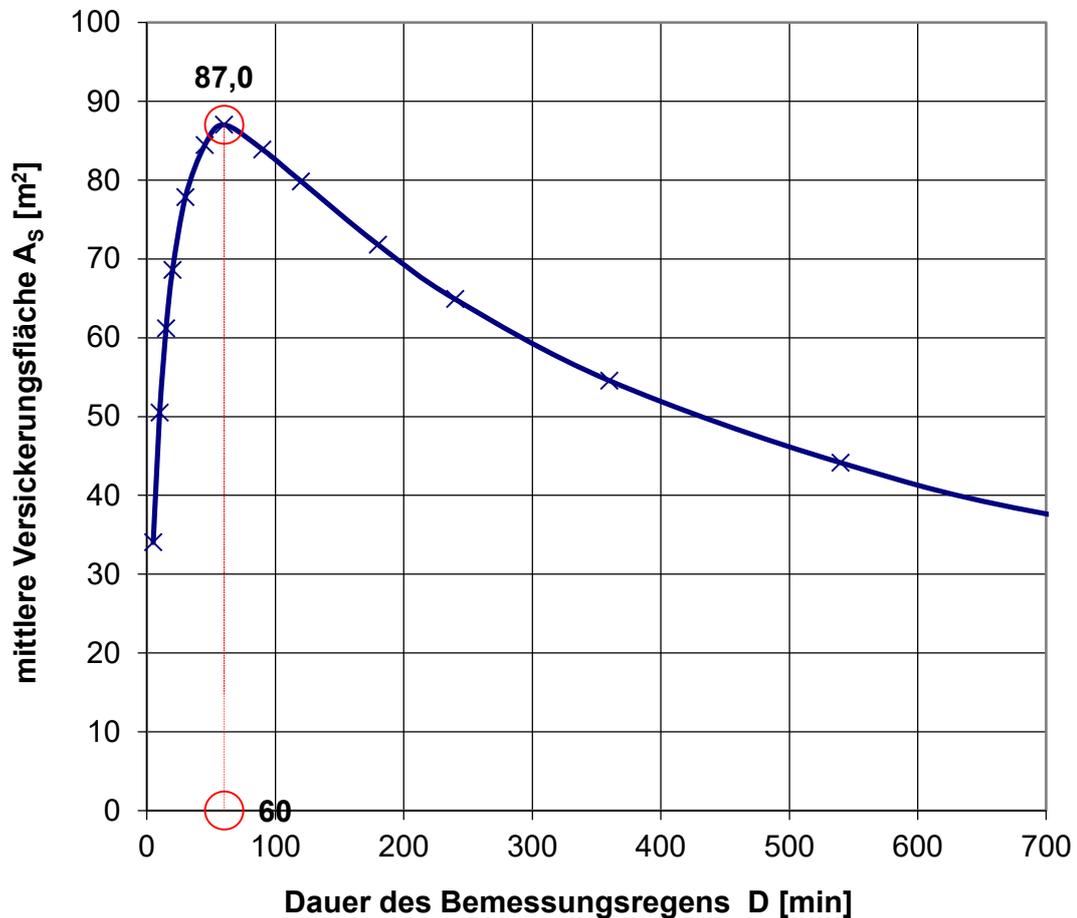
A_S [m ²]
34,0
50,5
61,2
68,6
77,8
84,4
87,0
83,9
79,8
71,8
64,9
54,5
44,1
37,1
28,7
23,8
14,7
10,8

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	73,9
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	87,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	153
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	38,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,6

Muldenversickerung



Dimensionierung von D-Rainclean[®] nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138

**Auftraggeber:**

Röver Ing. Ges. mbH
Robert-Bosch-Straße 11
33334 Gütersloh

Projekt:

BV Bielefeld Fechterweg

$$L_1 = (A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}) / [b_R * (h_{Zone1} / (D * 60 * f_z) - (10^{-7} * r_{D(n)} - k_{f,u} - (QE/(1000*b_R))))]$$

$$L_2 = (A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}) / [b_R * (h_{Zone2} * s_{RR} / (D * 60 * f_z) - (10^{-7} * r_{D(n)} - 0,42*k_{f,u} - (QE/(1000*b_R))))]$$

Eingabedaten:

Asphalt / fugenloser Beton (Abflussbeiwert = 0,9)		A _{E,Asphalt}	m ²	790,0
Pflaster mit dichten Fugen (Abflussbeiwert = 0,75)		A _{E,Pflaster, d}	m ²	
Pflaster mit offenen Fugen (Abflussbeiwert = 0,5)		A _{E,Pflaster, o}	m ²	0
Sickersteine (Abflussbeiwert = 0,25)		A _{E, Sicker}	m ²	0
Flächenbezeichnung	Abflussbeiwert	AE,0	m ²	
0	0			0
gemittelter Abflussbeiwert		Ψ _m	1	0,90
undurchlässige Fläche		A _u	m ²	711
Höhe D-Rainclean © Zone 1 ohne Substrat		h _{Zone 1}	m	0,200
Höhe D-Rainclean © Zone 2 mit Substrat		h _{Zone 2}	m	0,400
Breite D-Rainclean ©		b _R	m	0,30
Speicherkoefizient D-Rainclean © Zone 2		s _{RR}	1	0,65
Durchlässigkeitsbeiwert Substrat D-Rainclean ©		k _{f,u}	m/s	9,0E-04
Entlastungsmenge bei Starkregen je lfm		QE	l/s	0,24
gewählte Regenhäufigkeit		n	1/Jahr	0,2
Zuschlagfaktor		f _z	1	1,20

örtliche Regendaten:		Berechnung:	
D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]	L ₁ [m]	L ₂ [m]
5	283,3	30,15	35,87
10	211,7	25,64	33,05
15	174,4	22,13	29,50
20	148,3	19,27	26,16
30	116,7	15,53	21,50
45	90,0	12,17	17,07

HINWEIS: Bei anstehendem Boden mit kf < 9*10⁻⁴ m/s ist zusätzliches Speichervolumen zu dimensionieren!

DIBt Zulassung Z 84.2-1

**Dimensionierung von D-Rainclean[®]
nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138**



Auftraggeber:

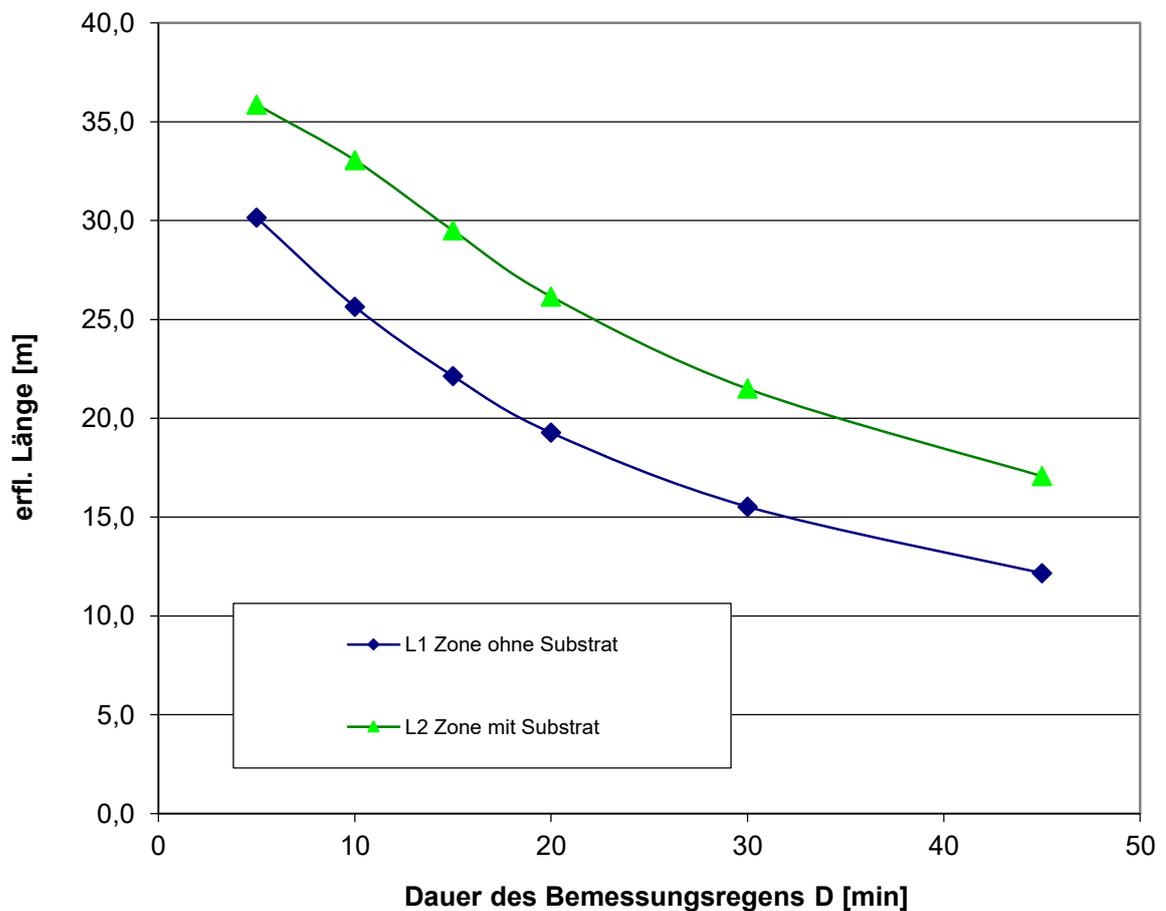
Röver Ing. Ges. mbH
Robert-Bosch-Straße 11
33334 Gütersloh

Projekt:

BV Bielefeld Fechterweg

Ergebnisse:

Versickerung mit D-Rainclean[®]



maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	283,3
hydraulisch erforderliche Länge D-Rainclean[®]*	L_{hydr}	m	35,9
hydraulisch erforderliche Anzahl D-Rainclean[®]	a_{hydr}	Stk	72
erforderliche Länge D-Rainclean[®] gem. DIBt-Zulassung*	L_{DIBt}	m	39,5
erforderliche Anzahl D-Rainclean[®] gem. DIBt-Zulassung	a_{DIBt}	Stk	79

* maßgebend ist die jeweils größere Länge

Mulden-Rigolen-Bemessung nach DWA-A 138

Mit D-Raintank 3000

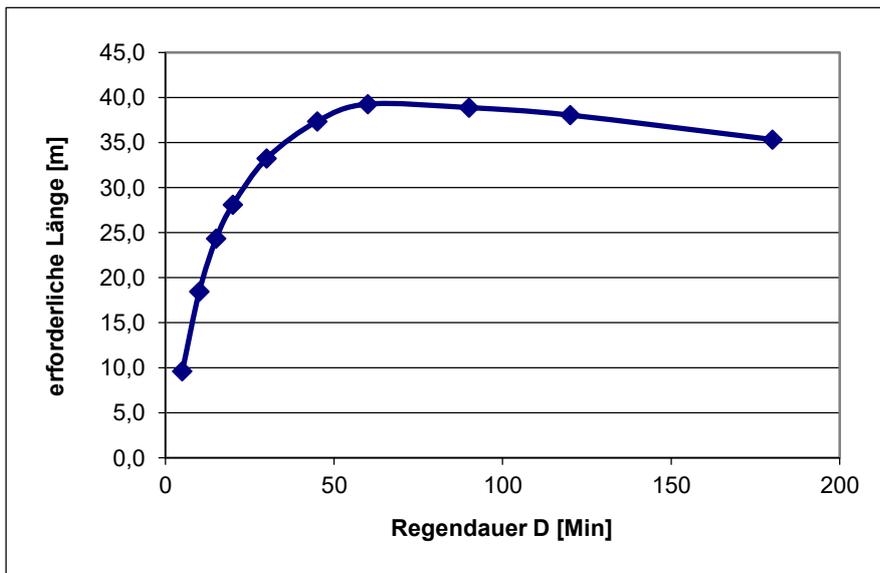
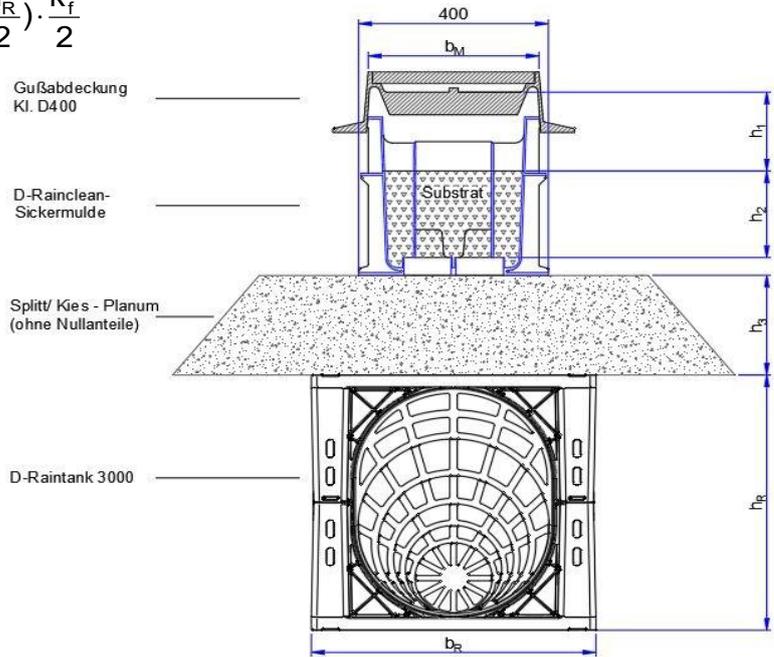
BV **Fechterweg**
Pos. **Rigole unterhalb der D-Rainclean-Sickersmulde**

Au	f _z	L _M	b _M	h1	h2	s _{R2}	h3	s _{R3}	b _R	h _R	s _{RR}	k _{f,Boden}	n
m ²	-	m	m	m	m	-	m	-	m	m	-	m/s	a ⁻¹
711	1,2	39,5	0,30	0,20	0,2	0,35	0,1	0,33	1,20	0,33	0,97	3,8E-05	0,2

$$L = \frac{(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - \frac{A_{s,M} \cdot (h_1 + h_2 \cdot s_{R2} + h_3 \cdot s_{R3})}{D \cdot 60 \cdot f_z}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}}$$

D	r _{D(n)}	erf L
Min	l/(s·ha)	m
5	283,3	9,6
10	211,7	18,4
15	174,4	24,3
20	148,3	28,1
30	116,7	33,2
45	90,0	37,4
60	73,9	39,3
90	53,5	38,9
120	42,8	38,0
180	31,0	35,3
Maximalwert		39,3

≤ L_M



erforderliche Rigolenlänge:

Länge: 39,6 m
 Breite: 1,20 m
 Höhe: 0,33 m

V: 15,6816 m³

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bebauungsplan Nr. I/S59
"Wohnen am Fechterweg"
Bielefeld-Senne

Auftraggeber:

Thomas Jägere Immobilien
Klaberkampweg 18
33659 Bielefeld

Mulden-Rigolen-Element:

Bemessung der Versickerungsanlagen MI-01 Mischgerbiet
Muldenrigole-System (Kunststoffrigole z. B D-Raitank 300 Fa. Funke)

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	150
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	113
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	1,90
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	1,8
gewählte Muldenlänge	L_M	m	28
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m^2	52
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	830
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,8
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,97
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	0
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	0
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,97
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,9E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0833-1062

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

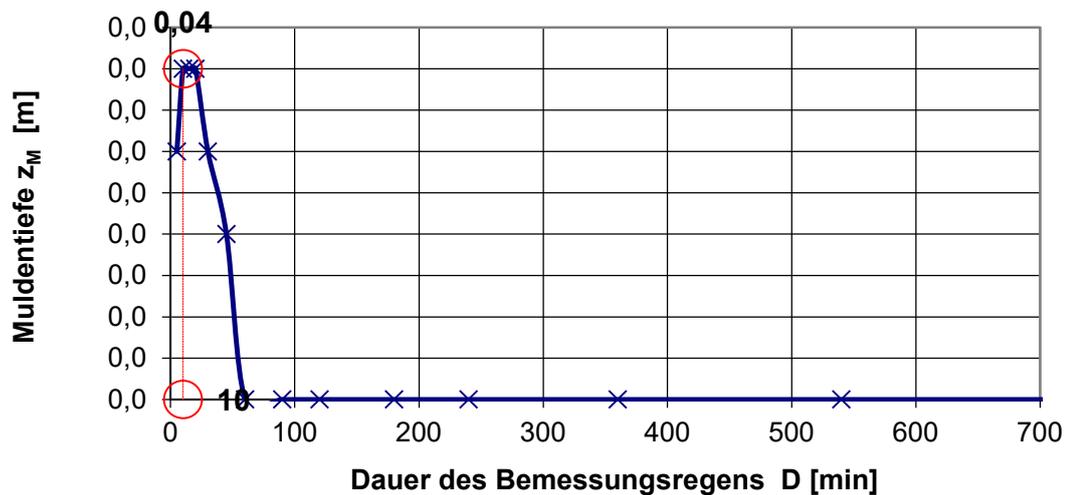
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,04
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	2,1
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,05
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	2,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,6

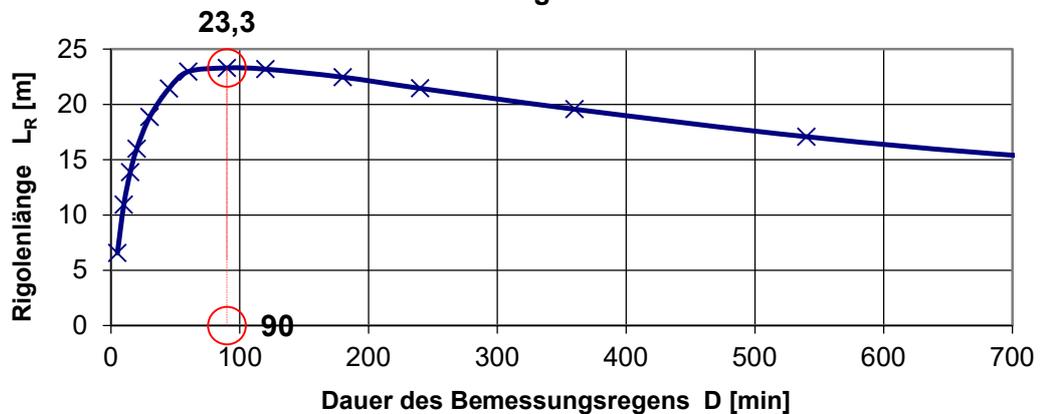
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	23,3
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	24,4
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	23,4
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	24,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	25,3

Mulde



Rigole



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0833-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bebauungsplan Nr. I/S59
"Wohnen am Fechterweg"
Bielefeld-Senne

Auftraggeber:

Thomas Jägere Immobilien
Klüberkampweg 18
33659 Bielefeld

Rigolenversickerung:

Bemessung der Versickerungsanlagen (Bebauung und unbelastete Nebenflächen)
RainD-Tank 3000

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_Z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.070
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,88
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	941
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	600
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	600
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	600
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,97
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_K}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	1,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	55,1
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	24,6
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	24,6
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	24,60
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	41
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	123
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	25,8
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	51,7

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

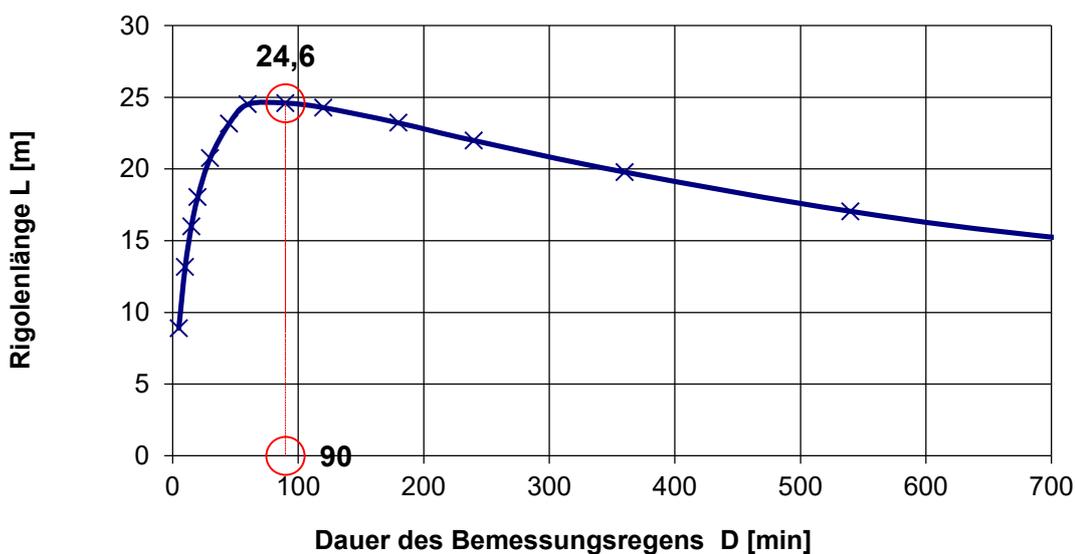
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	290,9
10	218,2
15	179,2
20	153,6
30	121,0
45	93,4
60	76,9
90	55,1
120	43,5
180	31,2
240	24,6
360	17,7
540	12,7
720	10,1
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,6
4320	2,7

Berechnung:

L [m]
8,89
13,15
15,99
18,03
20,76
23,15
24,51
24,60
24,28
23,22
21,98
19,78
17,04
15,06
12,08
10,20
7,16
5,58

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0833-1062

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bebauungsplan Nr. I/S59
"Wohnen am Fechterweg"
Bielefeld-Senne

Auftraggeber:

Thomas Jägere Immobilien
Klaberkampweg 18
33659 Bielefeld

Mulden-Rigolen-Element:

Bemessung der Versickerungsanlagen
Einzugsgebiet MI-02

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	334
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	251
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	1,9
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	1,8
gewählte Muldenlänge	L_M	m	32
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m^2	59
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	963
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,8
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,97
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	0
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	0
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,97
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,9E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

**Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes
Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	290,9
10	218,2
15	179,2
20	153,6
30	121,0
45	93,4
60	76,9
90	55,1
120	43,5
180	31,2
240	24,6
360	17,7
540	12,7
720	10,1
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,6
4320	2,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,05
0,06
0,07
0,08
0,08
0,08
0,07
0,03
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	290,9
10	218,2
15	179,2
20	153,6
30	121,0
45	93,4
60	76,9
90	55,1
120	43,5
180	31,2
240	24,6
360	17,7
540	12,7
720	10,1
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,6
4320	2,7

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
5,95
11,57
15,34
18,09
21,82
25,20
27,23
27,79
27,77
27,04
25,91
23,74
20,80
18,61
15,14
12,91
9,31
7,33

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

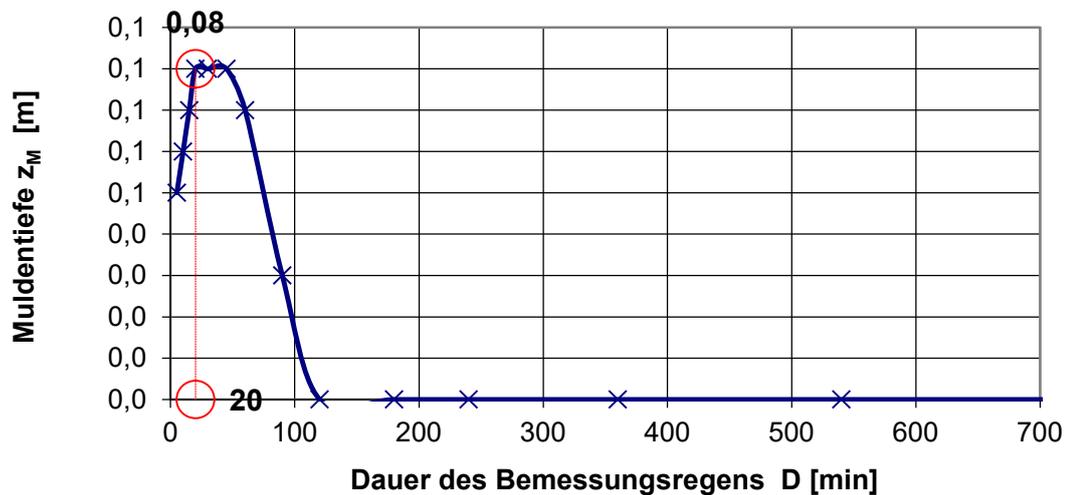
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,08
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	4,7
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,10
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m^3	5,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,1

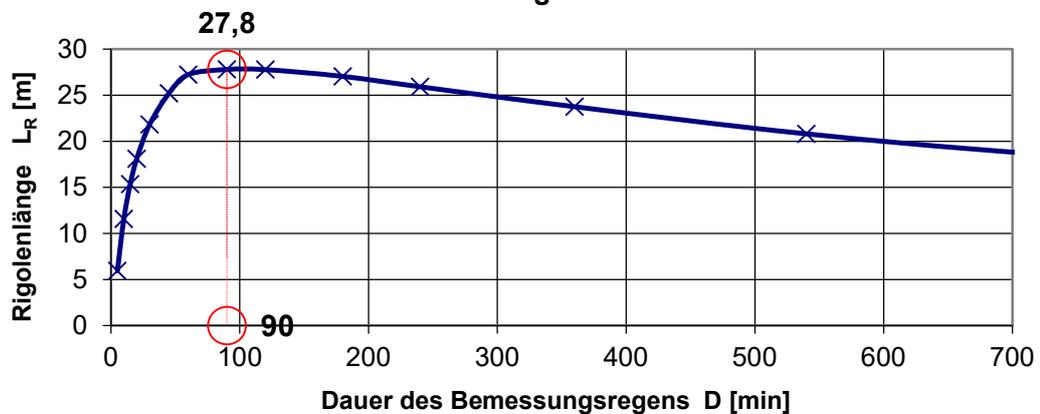
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	27,8
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	29,1
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	28,8
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	30,2
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	31,1

Mulde



Rigole



Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bebauungsplan Nr. I/S59
"Wohnen am Fechterweg"
Bielefeld-Senne

Auftraggeber:

Thomas Jägere Immobilien
Klüberkampweg 18
33659 Bielefeld

Rigolenversickerung:

Bemessung der Versickerungsanlagen (Bebauung und unbelastete Nebenflächen)
RainD-Tank 3000

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.404
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,86
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.214
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	600
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	600
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	600
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,97
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_K}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	1,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	55,1
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	31,7
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	31,8
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	31,80
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	53
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	159
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	33,3
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	66,8

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

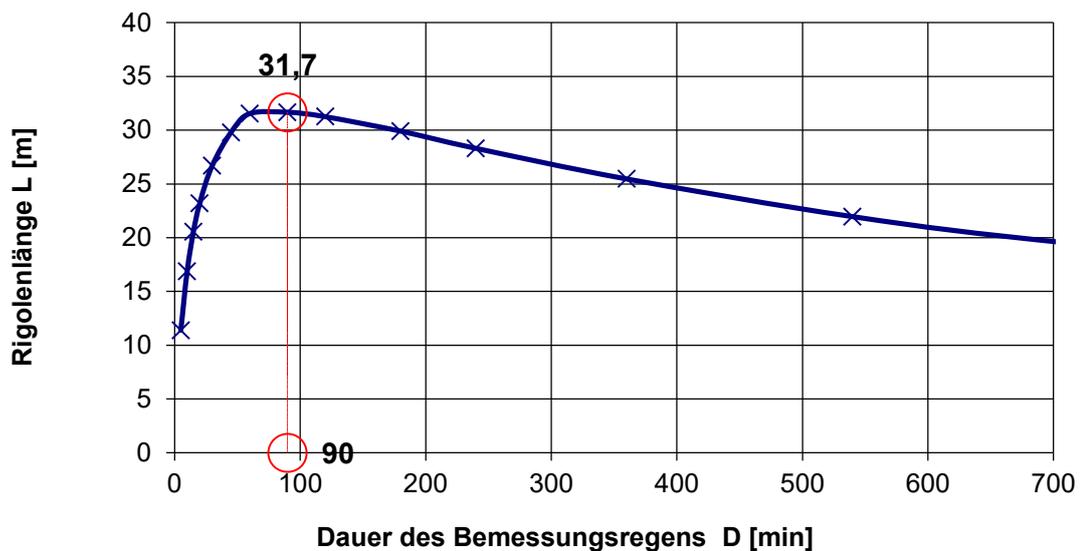
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	290,9
10	218,2
15	179,2
20	153,6
30	121,0
45	93,4
60	76,9
90	55,1
120	43,5
180	31,2
240	24,6
360	17,7
540	12,7
720	10,1
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,6
4320	2,7

Berechnung:

L [m]
11,37
16,88
20,54
23,18
26,70
29,79
31,55
31,66
31,25
29,90
28,30
25,47
21,94
19,40
15,56
13,15
9,23
7,19

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0833-1062

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Bebauungsplan Nr. I/S59
"Wohnen am Fechterweg"
Bielefeld-Senne

Auftraggeber:

Thomas Jägere Immobilien
Klüberkampweg 18
33659 Bielefeld

Muldenversickerung:

Bemessung der Versickerungsanlagen

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	154
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	138
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,8E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	284,1
10	212,3
15	173,9
20	148,7
30	116,9
45	89,9
60	73,9
90	53,6
120	42,7
180	31,0
240	24,7
360	18,0
540	13,1
720	10,4
1080	7,6
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung:

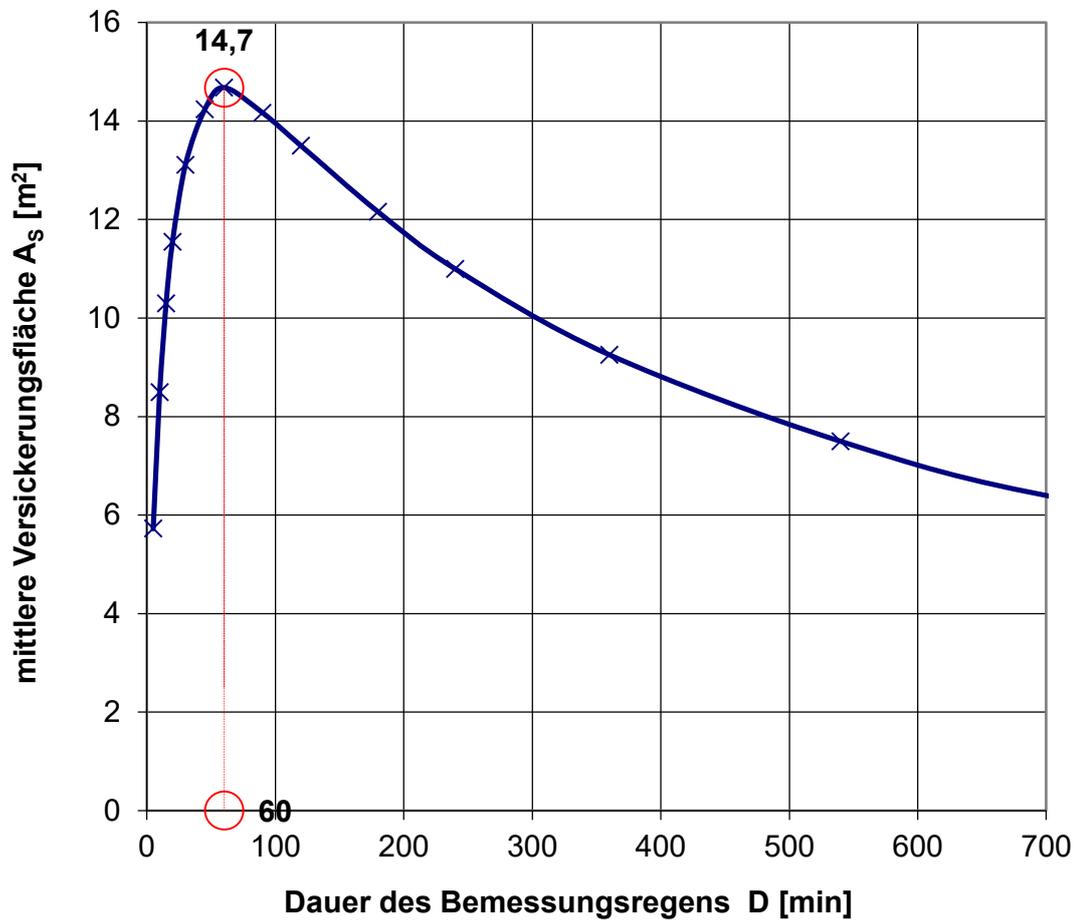
A_S [m ²]
5,7
8,5
10,3
11,5
13,1
14,2
14,7
14,2
13,5
12,2
11,0
9,3
7,5
6,3
4,9
4,0
2,5
1,8

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

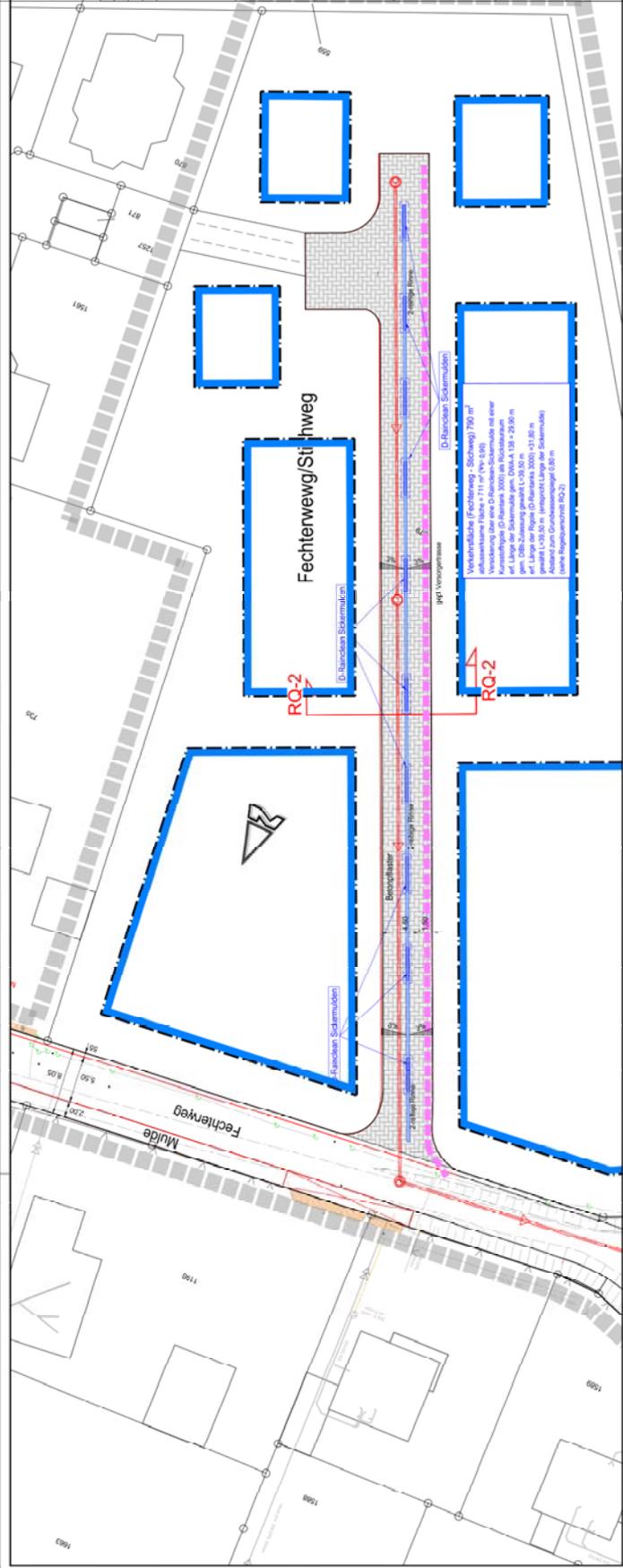
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	73,9
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	14,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	15
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	3,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,7

Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0833-1062



STADTENTWICKLUNG • STRUKTURPLAN • VERKEHRSMITTLERUNG • FRIEDHOFSTREIFUNG
RÖVER
 ARCHITECTURE & URBAN PLANNING

Nr.	Datum	Name
1		

Bauherr:
 Thomas Jäger Immobilien
 Klaberkampstraße 18
 33689 Bielefeld



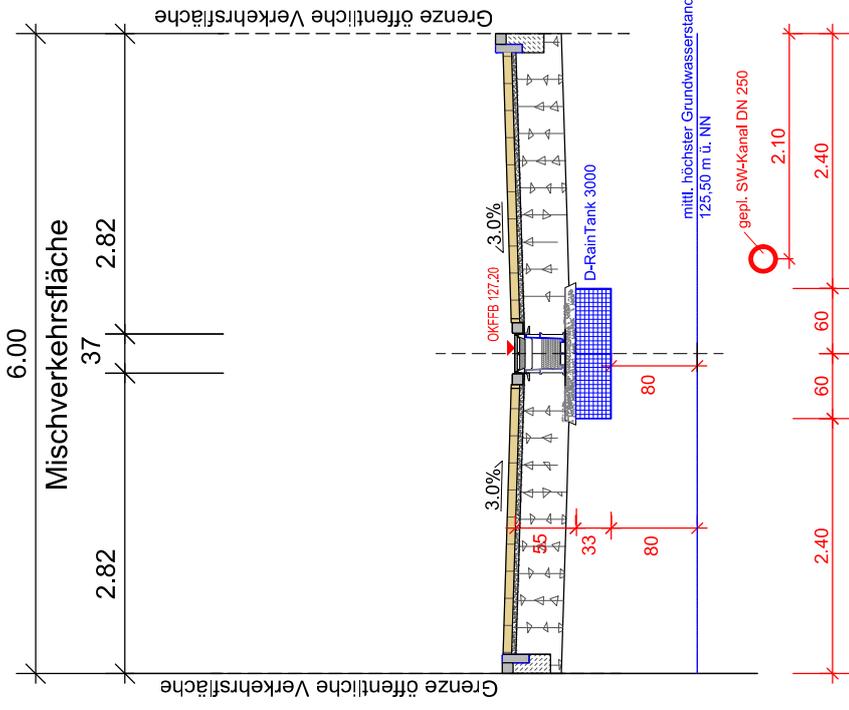
STADT BIELEFELD
 AMT FÜR VERKEHR
 - 66022 -
 Verkehrsplanung

Bebauungsplan Nr. I/S 59
 "Wohnen am Fechterweg"
 in Bielefeld Senne

Maßstab	Datum	Name
1 : 250	15-12-21	RU
Plan-Nr.	15-12-21	RU
5-3-2.1		
		aufgestellt

Versickerung
 Fechterweg-Sichweg

RQ-2 Stichweg



Stadt Bielefeld
Stadtbezirk Sennestadt
B-Plan Nr. I/S59
Wohnen am Fechterweg
RQ-2 Stichweg

Anlage / Blatt:
5-3-2.2

Datum:
18.11.2021

Projekt:
Maßstab: TL-1834

Maßstab:
1:50

RÖVER

BERATUNGS INGENIEURE VBI

ROVER-Ingenieurgesellschaft mbH

- STRASSENBAU
- VERKEHRSTECHNIK
- URBANISME
- PROJEKTLEITUNG
- VERKEHRSSYSTEME
- VERKEHRSSICHERHEIT
- VERKEHRSSIGNALISIERUNG
- VERKEHRSSICHERHEIT
- VERKEHRSSICHERHEIT

tel (0 52 41) 2 34 99-0 • fax (0 52 41) 2 34 99-20
 Robert-Bosch-Str. 11 • 33334 Gütersloh • mail info@rover-engineering.de

Mischbebauung MI-01

Beispielhafte Bemessung (nach DWA-A 138) für ein Grundstück mit Mischbebauung nach B-Plan Nr. I/S 59

Gesamtfläche $A_G = 1475 \text{ m}^2$

Max. zulässige befestigte Fläche inkl. Nebenanlagen $0,8 \times 1475 = 1180 \text{ m}^2$ (Dachflächen/Stellplätze/Terrasse/Zuwegung)

Max. befestigte Fläche im Baufenster: $A_{\text{Bauf}} = 922 \text{ m}^2$ (GZR=0,62)

Max. befestigte Fläche im Baufenster: $A_{\text{Bauf}} = 922 \text{ m}^2$ (GZR=0,62)

Max. befestigte Fläche im Baufenster: $A_{\text{Bauf}} = 922 \text{ m}^2$ (GZR=0,62)

Zusätzliche zulässige befestigte Fläche der Nebenanlagen außerhalb des Baufensters $A_{\text{NebA}} = 1180 - 108 = 1072 \text{ m}^2$

Niederschlagswasserbeseitigung für die Wohnbebauung, und die nicht belasteten Flächen (z.B. Terrassen/Gehwege) erfolgt über Muldenrigolen bzw. Kunststoffrigolen.

Für eine reine Muldenversickerung steht nicht genügend Platz zur Verfügung. Die Nebenflächen im Vorgartenbereich (z.B. Stellplätze) werden über D-Rainclean Sickermulden mit einer Substratschicht entwässert.

Mischbebauung MI-01

max. Fläche im Baufenster $A_{\text{Bauf}} = 922 \text{ m}^2$

- abflusswirksame Fläche = 830 m^2 ($\Psi_s = 0,90$)

Abfluss von nicht belasteten Flächen (z.B. Terrassen/Gehwege)

$A_{\text{NebA}} = 150 \text{ m}^2$ ($\Psi_s = 0,75$)

- Muldenrigolenversickerung

- erf. Länge einer Kunststoffrigole $L = 23,30 \text{ m}$ (DWA-A 138)

- gewählte Länge $23,40 \text{ m}$ (117 D-Raintanks 3000 in 3 Reihen)

- erf. Länge einer Mulde $L = 28,0 \text{ m}$, Muldentiefe $T = 0,05 \text{ m}$

- Rigolenversickerung

- erf. Länge einer Kunststoffrigole $L = 24,60 \text{ m}$ (DWA-A 138)

- gewählte Länge $24,60 \text{ m}$ (123 D-Raintanks 3000 in 3 Reihen)

Teilfläche (z. B. Stellplätze)

- max. angeschlossene Fläche $\sim 108 \text{ m}^2$ (max. $1/3$ der Vorgartenfläche)

- abflusswirksame Fläche $= 81,00 \text{ m}^2$ ($\Psi_s = 0,75$)

- dezentrale Versickerung über D-Rainclean Sickermulde

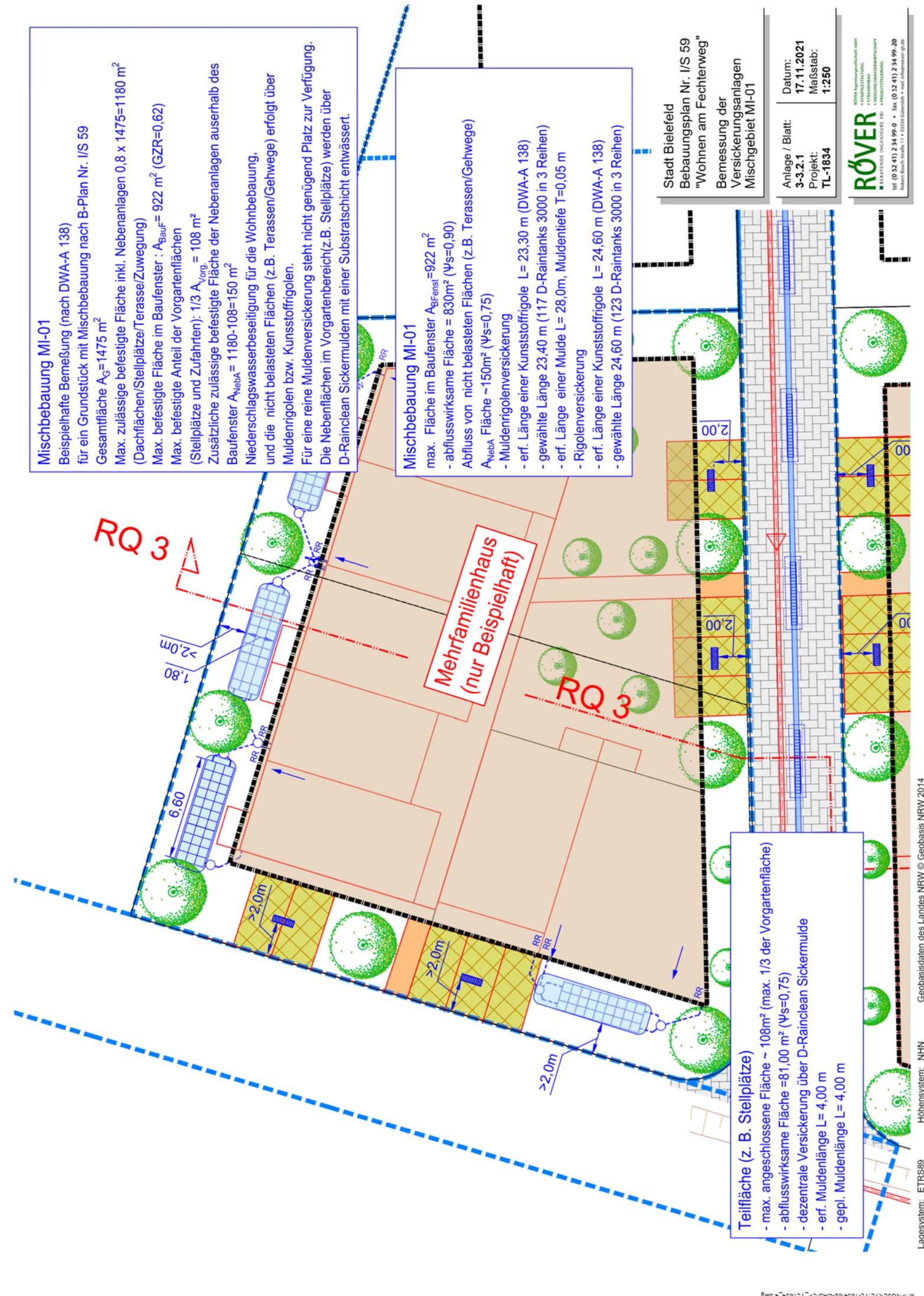
- erf. Muldenlänge $L = 4,00 \text{ m}$

- gepl. Muldenlänge $L = 4,00 \text{ m}$

Stadt Bielefeld
Bebauungsplan Nr. I/S 59
"Wohnen am Fechterweg"
Bemessung der
Versickerungsanlagen
Mischgebiet MI-01

Anlage / Blatt:
3-3.2.1
Projekt:
TL-1834
Datum:
17.11.2021
Maßstab:
1:250

RÖVER
ROVER Ingenieurbüro GmbH
BELEBUNGS- UND VERKEHRSTECHNIK
BELEBUNGS- UND VERKEHRSTECHNIK
ROVER Ingenieurbüro GmbH
Tel. (0 52 41) 2 34 99-0 • Fax (0 52 41) 2 34 99-20
Robert-Borch-Str. 11 • 33334 Geseke • mail: info@rover-ig.de

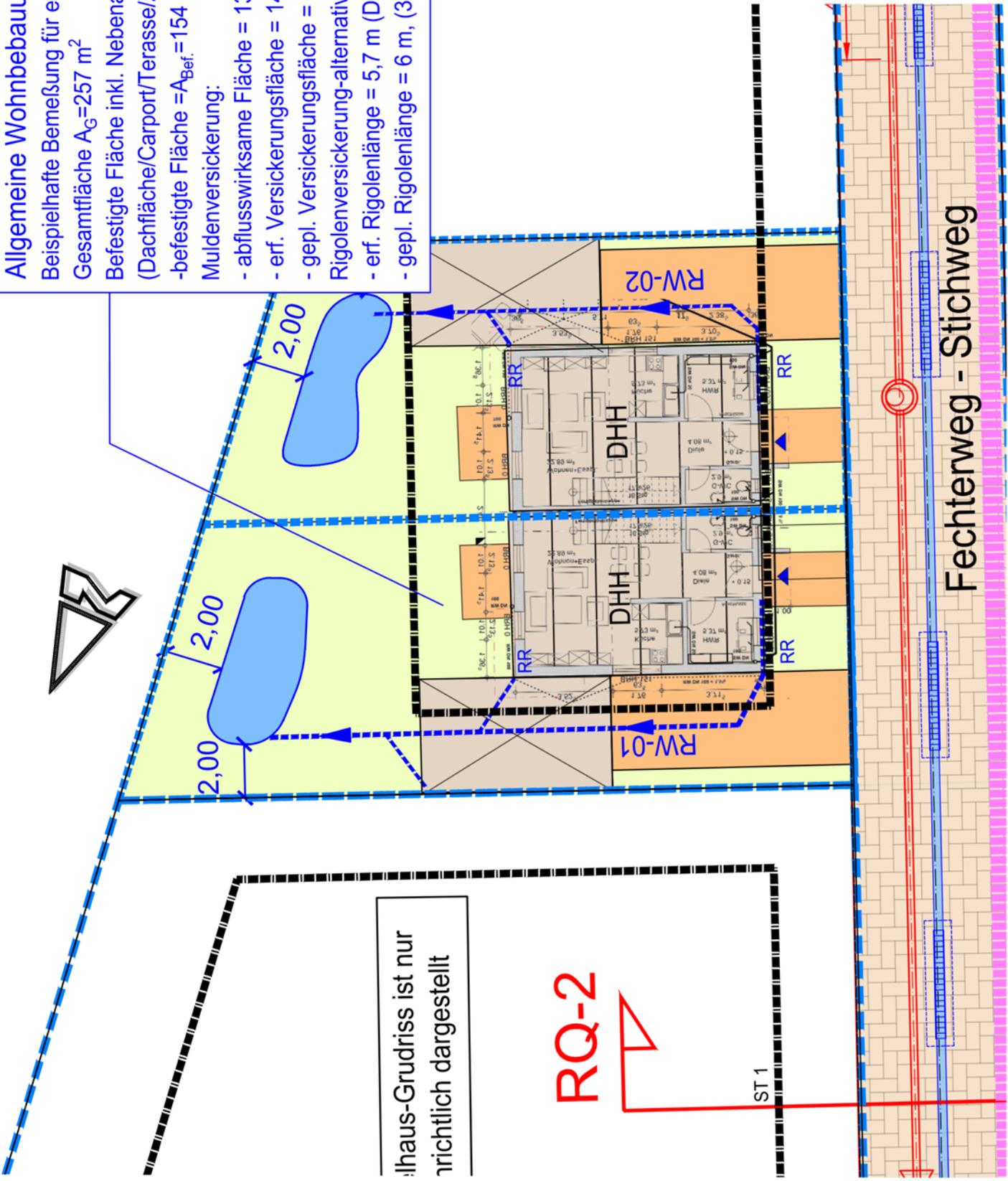


Allgemeine Wohnbebauung WA-01
 Beispielhafte Bemessung für eine Doppelhaushälfte
 Gesamtfläche $A_G=257 \text{ m}^2$
 Befestigte Fläche inkl. Nebenanlagen (GRZ=0,6)
 (Dachfläche/Carport/Terrasse/Zuwegung)
 -befestigte Fläche $=A_{\text{Bef.}}=154 \text{ m}^2$
 Muldenversickerung:
 - abflusswirksame Fläche = 138 m^2 ($\Psi_s=0,90$)
 - erf. Versickerungsfläche = $14,7 \text{ m}^2$ (DWA-A 138)
 - gepl. Versickerungsfläche = 15 m^2 , $T=0,25 \text{ m}$
 Rigolenversickerung-alternativ (Kunststoffrigole):
 - erf. Rigolenlänge = $5,7 \text{ m}$ (DWA-A 138)
 - gepl. Rigolenlänge = 6 m , (30 Elemente 0,60/0,60/0,33)

!haus-Grundriss ist nur
 rrichtlich dargestellt

RQ-2

ST 1

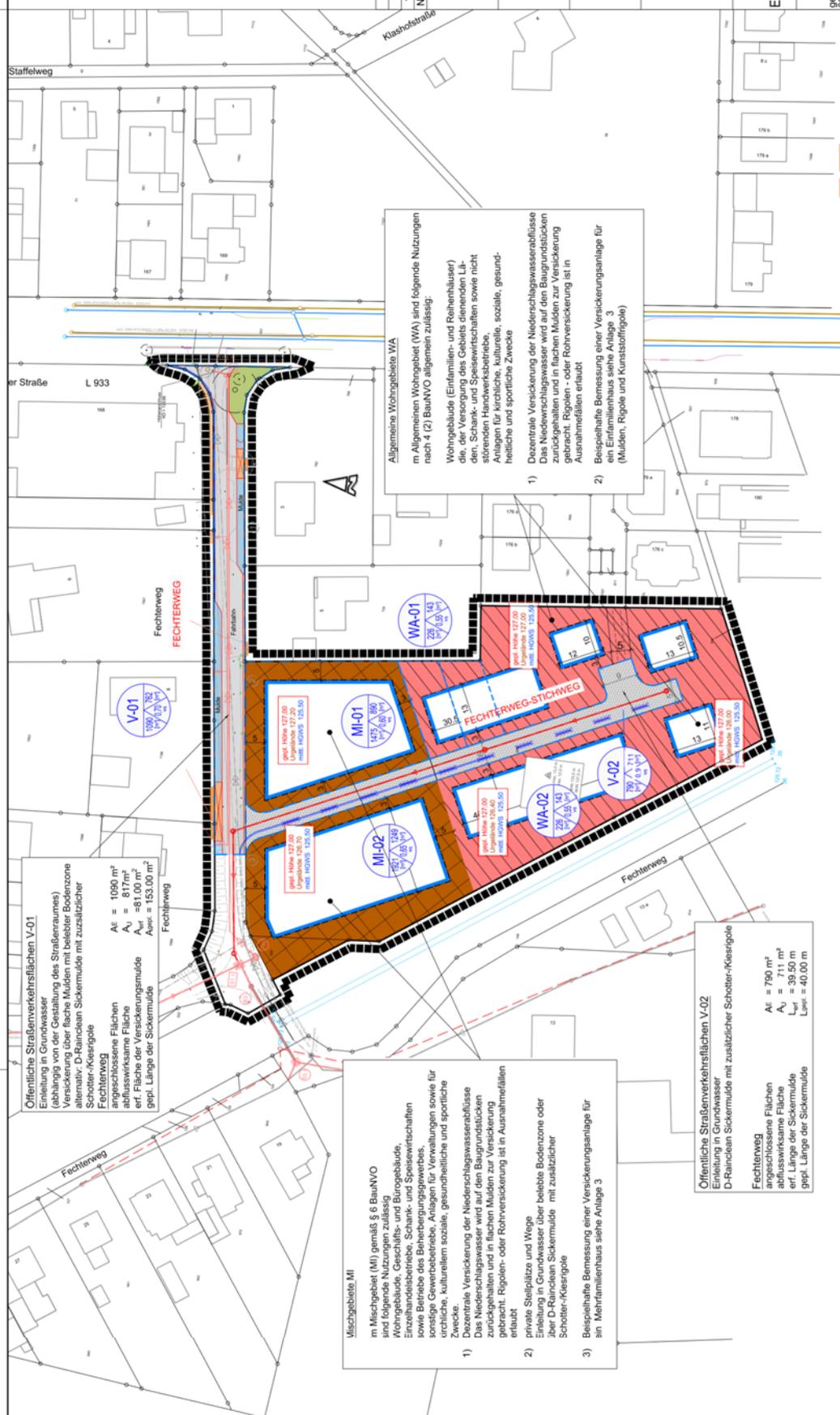


Stadt Bielefeld
 Bebauungsplan Nr. I/S 59
 "Wohnen am Fechterweg"
 Bemessung der
 Versickerungsanlagen
 Allgemeine Wohnbebauung

Anlage / Blatt:	Datum:
5-3-4.1	17.11.2021
Projekt:	Maßstab:
TL-1834	1:250

RÖVER
 BEGLEITENDE INGENIEUR VBI
 ROVER Ingenieurgesellschaft mbH
 • STADTGESTALTUNG
 • STRASSENBAU
 • SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT
 • PROJEKTSTEUERUNG
 tel (0 52 41) 2 34 99-0 • fax (0 52 41) 2 34 99-20
 Robert-Bosch-Straße 11 • 33334 Gütersloh • mail info@rover-gt.de

Fechterweg - Stichweg



Öffentliche Straßenverkehrsflächen V-01
 Einleitung in Grundwasser
 Versickerung über flache Müden mit belebter Bodenzone
 Sperrschicht, D-Rainclean Sickermulde mit zusätzlicher Sperrschicht
 Fechterweg
 angeschlossen Flächen
 abflusswirksame Fläche
 erf. Fläche der Versickerungsmulde
 gepl. Länge der Sickermulde

AE = 1050 m²
 A_u = 817 m²
 A_{erf} = 81,00 m²
 A_{erf} = 153,00 m²

Mischgebiete MI
 im Mischgebiet (MI) gemäß § 6 BauNVO
 sind folgende Nutzungen zulässig
 Wohngebäude, Geschäfts- und Bürogebäude,
 Einzelhandelsbetriebe, Schank- und Speisewirtschaften
 sowie Betriebe des Beherbergungsgewerbes,
 sonstige Gewerbetriebe, Anlagen für Verwaltungen sowie für
 urchliche, kulturellem soziale, gesundheitliche und sportliche
 Zwecke.
 1) Dezentrale Versickerung der Niederschlagswasserabflüsse
 über belebte Bodenzone oder über D-Rainclean Sickermulde
 mit zusätzlicher Schotter-Kiesrigole
 2) private Stellplätze und Wege
 Einleitung in Grundwasser über belebte Bodenzone oder
 über D-Rainclean Sickermulde mit zusätzlicher
 Schotter-Kiesrigole
 3) Beispielhafte Bemessung einer Versickerungsanlage für
 ein Mehrfamilienhaus siehe Anlage 3

Öffentliche Straßenverkehrsflächen V-02
 Einleitung in Grundwasser
 D-Rainclean Sickermulde mit zusätzlicher Schotter-Kiesrigole
 Fechterweg
 angeschlossen Flächen
 abflusswirksame Fläche
 erf. Länge der Sickermulde
 gepl. Länge der Sickermulde

A_f = 790 m²
 A_u = 711 m²
 L_{erf} = 39,50 m
 L_{erf} = 40,00 m

Allgemeines Wohngebiet WA
 im Allgemeinen Wohngebiet (WA) sind folgende Nutzungen
 nach § 4 (2) BauNVO allgemein zulässig:
 Wohngebäude (Einfamilien- und Reihenhäuser)
 die, der Versorgung des Gebiets dienenden Län-
 den, Schank- und Speisewirtschaften sowie nicht
 störenden Handwerksbetriebe,
 Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesund-
 heitliche und sportliche Zwecke
 1) Dezentrale Versickerung der Niederschlagswasserabflüsse
 über belebte Bodenzone oder über D-Rainclean Sickermulde
 mit zusätzlicher Schotter-Kiesrigole
 2) Beispielhafte Bemessung einer Versickerungsanlage für
 ein Einfamilienhaus siehe Anlage 3
 (Müden, Rigole und Kunststoffrigole)

Nr.	Datum	Name
1		

ROVER
 VERBUNDUNGS- • TRANSPORT- • VERLEBUNGSMATERIALIEN • PERIMETERSTREIFEN
 ROVER Ingenieurbüro GmbH
 Robert-Müller-Strasse 11 • 53111 Gonsheim • Tel. 0241 932 24 99-0
 Fax 0241 932 24 99-30
 Email: rover@rover.de • www.rover.de

Bauherr:
 Thomas Jäger Immobilien
 Klaferkampstraße 18
 33689 Bielefeld



STADT BIELEFELD
 AMT FÜR VERKEHR
 - 660.22 - Verkehrswegeplanung

Erschließung Fechterweg
 in Bielefeld-Senne

Maststab	Maßstab	Datum	Name
Lageplan	1 : 500	25-10-21	HU
Entwässerungskonzept	Plan-Nr.	gezeichnet	25-10-21
		geprüft	HU
	XXXXX - XXX	gezeichnet	aufgestellt
gezeichnet	00.00.00	gezeichnet	00.00.00