



VBB Scheffelstraße / Wohnquartier Dichterviertel S 18 (v)

Vorplanung der Niederschlagswasserbeseitigung



Hydrogeologie • Rückbaukonzeption
Alllasten • Grundstücksentwicklung

Mülheimer Wohnungsbau eG
Friedrich-Ebert-Straße 2 - Mülheim an der Ruhr

VBB Scheffelstraße / Wohnquartier Dichterviertel
S 18 (v) in Mülheim an der Ruhr

Vorplanung der Niederschlagswasserbeseitigung
1. Überarbeitung und Ergänzung

Vorgelegt am 03.02.2017 von
Aquatechnik Gesellschaft für Hydrogeologie und Umweltschutz mbH
Mellinghofer Straße 27 in 45473 Mülheim an der Ruhr

Inhaltsverzeichnis

- 1 Vorbemerkungen
- 2 Geologischer Überblick
- 3 Flächenbilanz
- 4 Vorplanung Niederschlagswasserversickerung
- 5 Gefährdung Dritter

Abbildungen

- 1 Stollenaufnahme 1951
- 2 Ausschnitt aus geologischer Karte

Anhänge

- 1 Geologische Profile GW 1 - GW 7, F.C. van Dornick GmbH, Dez 2016
- 2 Bemessung der Rohrrigolen 5 Berechnungen, KOSTRA 2010

Anlagen

- 1 Flächenbilanz VBB Wohnen im Dichterviertel, Dr.-Ing. Schuster, 12.12.2016
- 2 Vorplanung- Lage der Rigolen, Plan 15136_170203_NW2

VBB Scheffelstraße / Wohnquartier Dichterviertel S 18 (v) in Mülheim an der Ruhr
Vorplanung der Niederschlagswasserbeseitigung
1. Überarbeitung und Ergänzung

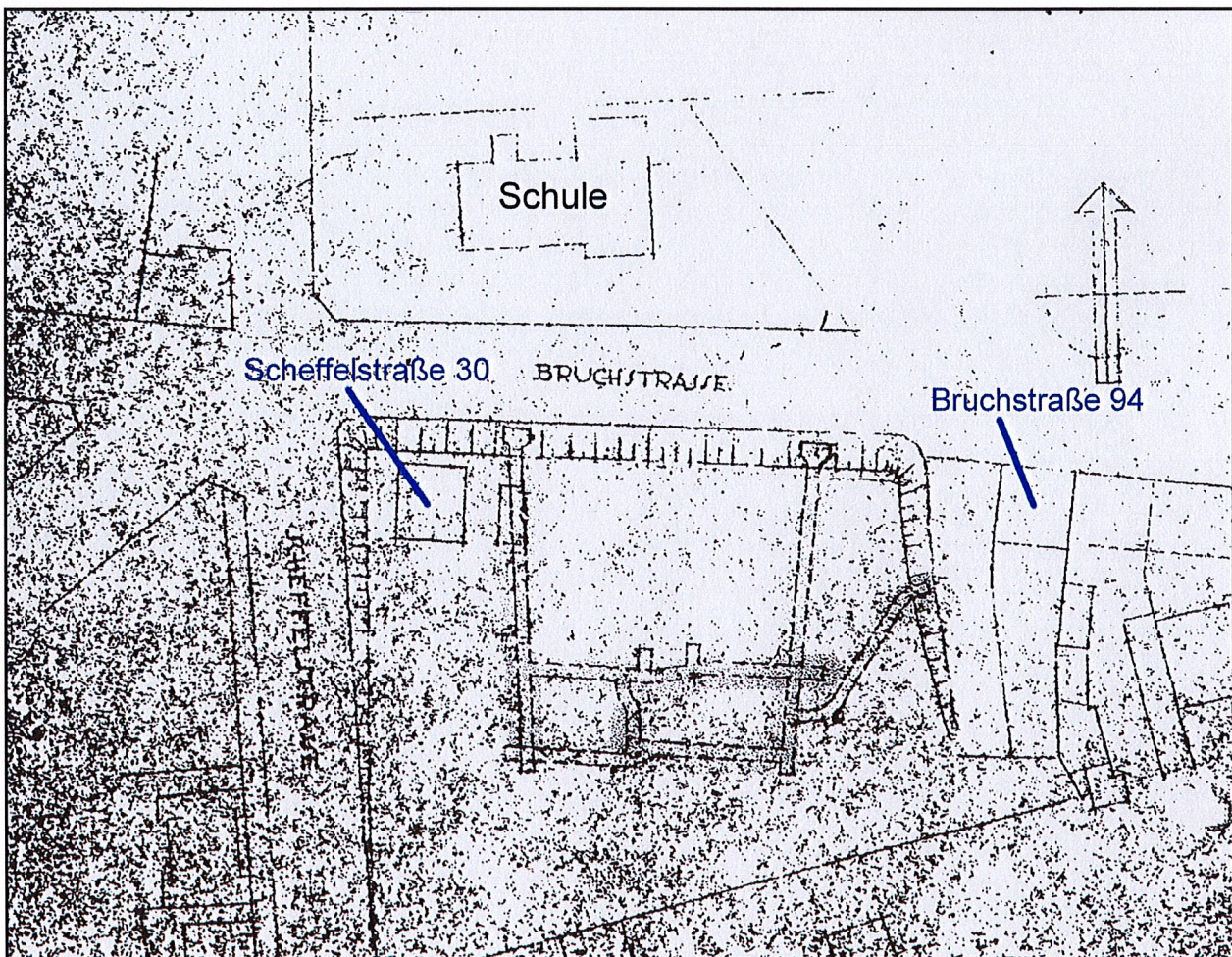
1 Vorbemerkungen

Die Mülheimer Wohnungsbau eG entwickelt das ehemalige Betriebsgelände der Ruhrtaler Maschinenfabrik, welches sich zwischen Scheffelstraße und Bruchstraße aufspannt.

Die planungsrechtlichen Grundlagen sollen im Rahmen des VBB Scheffelstraße / Wohnquartier Dichterviertel II - S 18 (v) geschaffen werden.

Die Planung sieht die Errichtung von Einfamilienwohnhäusern vor; die erforderlichen Kfz-Einstellplätze sollen in einer Tiefgarage realisiert werden.

Im nördlichen Vorhabengebiet befinden sich Relikte einer ehemals von der Bruchstraße aus zugänglichen Luftschutzanlage des II Weltkrieges (Abbildung 1). Die private Luftschutzanlage wurde nach dem zweiten Weltkrieg behördlicherseits kartographiert.



Luftschutzstollen-Aufnahme 1951 (mit Eintragungen Aquatechnik GmbH)

Abbildung 1

Bei der Stollenanlage handelt es sich um eine bergmännisch aufgefahrene und mit Holzverbau ausgebaute Luftschutzanlage, die von der Bruchstraße aus direkt und über einen Nebenzugang vom Grundstück Bruchstraße 94 zugänglich war.

Die Eingangsportale waren massiv ausgebaut, wurden jedoch im Rahmen der Baufeldvorbereitung durch die Vorbesitzerin rückgebaut. In diesem Zusammenhang wurden zudem die auf dem Grundstück vorhandenen Anschüttungen abgetragen.

Da die Stollenanlage nicht oder nur unzureichend verfüllt wurde, stellten sich über die Jahre Geländesenkungen ein, die auf ein zusammenbrechen des Stollens und die Ausbildung von Bruchzonen hinweisen. Die Lage dieser Bruchzonen zeichnet den unterirdischen Stollenverlauf nach.

Erkundungsbohrungen, die 1999 vom Büro Dr. Sievering durchgeführt wurden, hatten eine hohlraumbedingte Auflockerungszone in einer Tiefe von ca. 8-12 m unter der damaligen Geländeoberfläche angezeigt.

Nachfolgende Untersuchungen zur Stollenerkundung (Aquatechnik GmbH 2009) zeigten ebenfalls Hohlräume bzw. Auflockerungszonen an.

Aus baugrundtechnischer Sicht stellen die Bruch-/Auflockerungszonen, sowie eventuell noch vorhandenen Hohlräume des Stollens ein nicht kalkulierbares Baugrundrisiko dar.

Aus diesem Grund sind im Einflussbereich der ehemaligen Stollenanlage Maßnahmen zur Baugrundverbesserung erforderlich.

Da der Stollen über sandig-kiesigen Schichten aufgefahren worden war, scheidet Hohlraum-Verpressung zur Baugrundertüchtigung aus. Statt dessen sollen die Hohlräume freigelegt und der Boden lagenweise verdichtet wiederverfüllt werden.

In diesem Zusammenhang ist die Herstellung einer Niederschlagswasser-Versickerungsanlage im Bereich der dort anstehenden Kiessande geplant.

Zur Versickerung wird das nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswasser der Dachflächen (48 Einfamilienhäuser) gefasst und in ein Rohrrigolensystem abgeleitet, das sich unter der geplanten Tiefgarage befindet und über Schächte beschickt wird.

Die Sickerwässer, die sich auf und über der Tiefgaragendecke ansammeln, werden über die dort bautechnisch üblicherweise eingebaute Flächendrainagen gefasst und ebenfalls in die Rohrrigolen-Versickerungsanlage abgeführt.

Wegeflächen werden mit versickerungsfähigem Pflaster ausgebildet, das überschüssige Niederschlagswasser wird seitlich in die Grünflächen geführt.

Die Feuerwehrezufahrt (auch Müllabfuhr) erfolgt über eine Stichstraße von der Scheffelstraße. Diese Straße wird in weitfugigem Pflaster ausgebaut und das Überschusswasser in straßenbegleitenden Randmulden versickert. Unter den Mulden werden Transport-Rohrrigolen angelegt, die das, in der Mulde versickerte Niederschlagswasser in die Rohrrigolen unterhalb der Tiefgarage ableiten.

Die Erweiterung der Eichendorffstraße wird nicht an die Versickerungsanlage angebunden.

Nach Abstimmung mit der MEDL GmbH wird hier ein Stauraumkanale zur gedrosselten Einleitung des Niederschlagswassers in die städtische Kanalisation hergestellt. Die Details hierzu werden mit der MEDL GmbH abgestimmt.

2 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte Blatt Mülheim an der Ruhr steht im Untersuchungsgebiet als oberste Einheit der jüngere Löß der Weichsel-Kaltzeit an. Dabei handelt es sich um einen teilweise feinsandig bis tonig ausgebildeten Schluffe (Abb. 2).

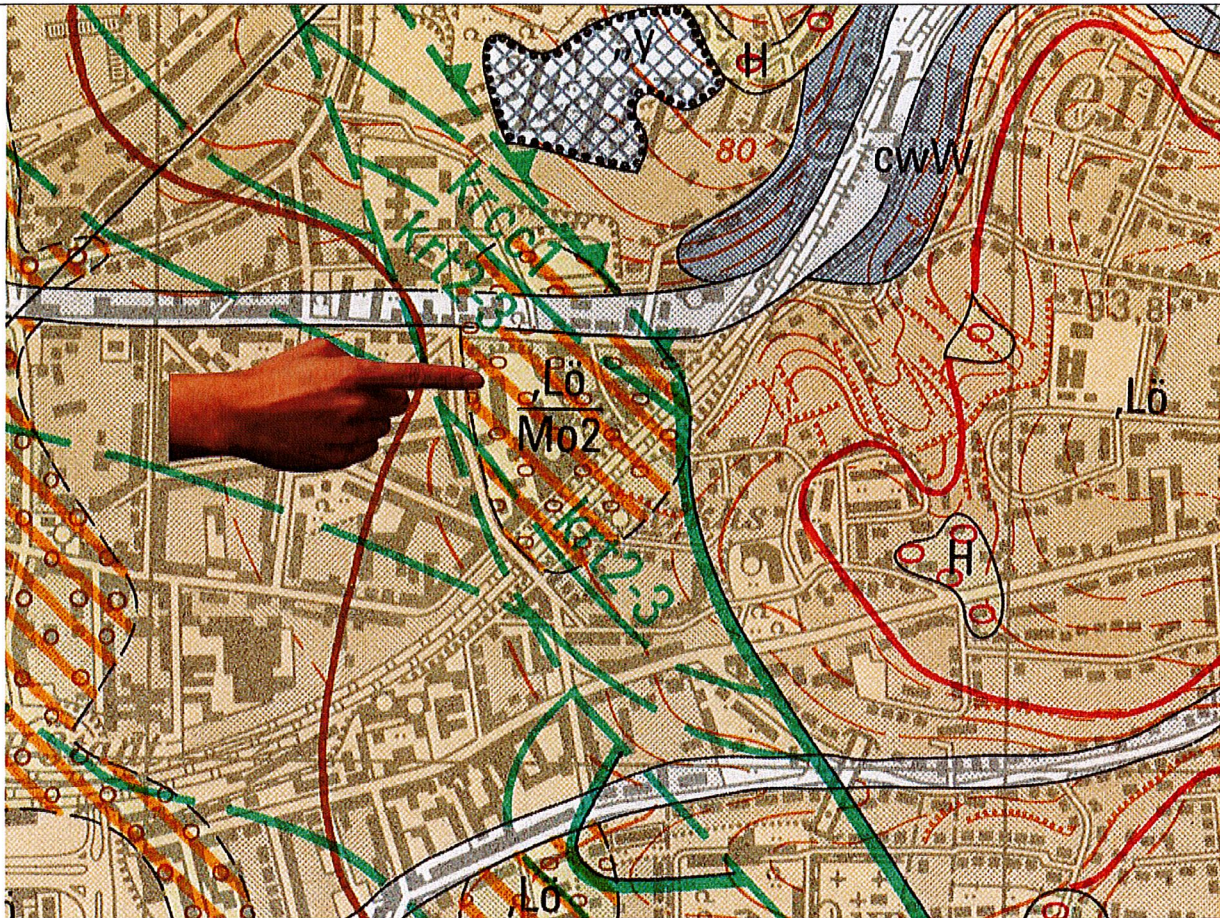
Als nächst tiefere Einheit folgt die obere Mittelterrasse der Ruhr, die der Elster-Kaltzeit zuzuordnen ist.

In größeren Tiefen folgen die kretazischen Einheiten. Als oberste Einheit der Kreide steht demnach der Emschermergel im Untersuchungsgebiet an. Die Abfolge der kreidezeitlichen Einheiten reicht bis zu den Essener Grünsanden.

Das Grundgebirge wird durch die flözführenden Wittener und Sprockhöveler Schichten des Karbon gebildet.

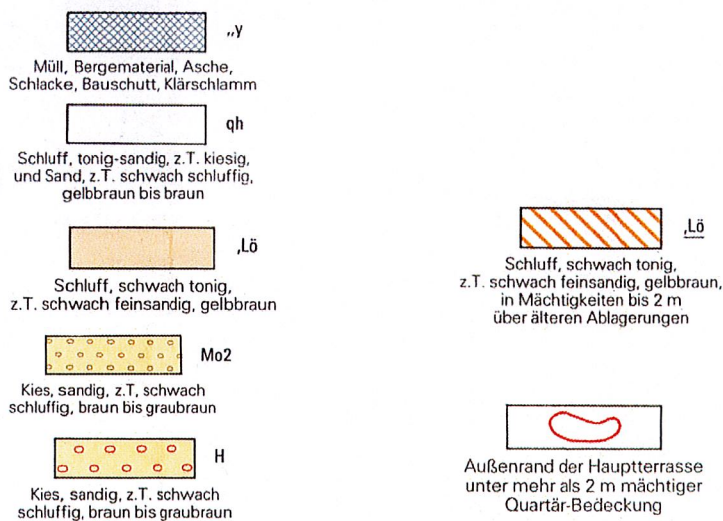
Am nordöstlichen Rand des Untersuchungsgebietes verläuft in NW-SE-Richtung der Concordia-Sprung, eine Störung die sowohl die Einheiten der Kreide als auch des Karbon um bis zu mehrere 10er Meter gegeneinander versetzt. Südöstlich, in etwa dem Verlauf der Scheffelstraße folgend, zieht ein Nebenast des Concordia-Sprunges mit einem Versatzbetrag von rd. 10 m.

Ausschnitt aus: Geologische Karte von NRW 1 : 25.000
Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr, GLA-NRW Krefeld 1986



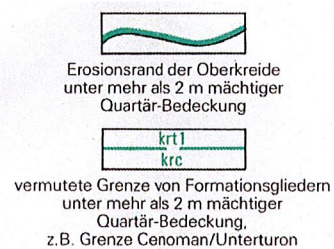
Ausschnittsvergrößerung ohne Maßstab, Lage des Objekts ⇒ Pfeil

Quartäre Schichten



Älter Einheiten

Oberkreideverbreitung



Oberkarbon



Ausschnitt aus der geologischen Karte

Abbildung 2

Für die Niederschlagswasserversickerung sind die Sande und Kiese der oberen Mittel-terrasse gut geeignet. Die anderen Schichtglieder sind nicht oder nur sehr bedingt für eine Versickerung geeignet.

Die im Anhang dokumentierten Bohrergergebnisse der Fa. F.C. van Dornick GmbH zeigen erwartungsgemäß eine 9-12 m mächtige Lößlehmschicht an, unter der sandige Kiese, teils auch schwach schluffige Kiessande anstehen. Teilweise ist der Übergangsbereich zwischen Lößlehm und Kiessand durch schluffige Beimengungen gekennzeichnet.

In GW 4 wurde die Unterkante der Kiessande bei 20,7 m unter Ansatzpunkt erbohrt

Grundwasser wurde nicht in allen Bohrungen angetroffen.

Aktuelle GW-Lotungen zeigen Grundwasser bei 17,07 m unter Gelände (GW 7), 17,06 m u Gel (GW 4) und 15,15 m u Gel (GW 2) an, wobei letztgenanntes nur als nasser Bohrschlamm gemessen wurde.

4 Flächenbilanz

Seitens des Vermessungsbüros Dr. Schuster wurde eine Flächenbilanz des VBB erstellt (s. Anlage 1), die vom Unterzeichner wie folgt bearbeitet wurde:

Es wurden 5 Flächenkategorien gebildet:

1 Dachflächen der Wohnhäuser

3.500 m², Abflussbeiwert = 1, Einleitung in die Rohrigole ohne Zeitverzögerung

2a Tiefgarage intensive begrünt

2.016 m², Abflussbeiwert = 0,3, zeitverzögerte Einleitung in die Rohrigole

2 b Terrassen/Wege/Müllsammelstelle etc. über der Tiefgarage, intensiv begrünt

1.112 m² Abflussbeiwert 0,3, zeitverzögerte Einleitung in die Rohrigole

3 Feuerwehrezufahrt (auch Müllabfuhr)

570 m², weitfugig gepflastert, Abflussbeiwert 0,7, Überschusswasser wird über wegebegleitende Randmulden versickert, darunter Rigolentransportsystem, zeitverzögerte Einleitung in die Rohrigole

Die Erweiterung der Eichendorfstraße wird nach aktualisierter Stellungnahme der Medl GmbH über ein Rückhaltesystem mit gerdosselter Einleitung in die Scheffelstraße geführt. Eine Versickerung ist hier nicht vorgesehen.

Untergeordnete Wegeflächen werden grundsätzlich *über die Schulter* in die angrenzenden Grünflächen abgeleitet.

4 Niederschlagswasserversickerung

Die aktuelle Planung sieht die Errichtung von Tiefgaragen unter den Wohngebäuden vor. (siehe Flächenbilanz Dr. Schuster (Anlage 1) und Schnitt (Anlage 2)).

Aus baugrundtechnischer Sicht muss eine Tragfähigkeits-Verbesserung der potentiell aufgelockerten Zonen oberhalb der Luftschutzstollen erfolgen.

Anhand des MWB-Gebäude-Schnittes D-D (Anlage 2) soll dies erläutert werden:

Die Tiefgarage hat hier eine OKFF von 53,82 bis 54,27 müNN.

Nach Abtrag des Löß-Bodens in einer Mächtigkeit von rund 5 m, bis auf das ohnehin erforderliche Gründungsniveau (rund 0,5 m unter Tiefgaragenniveau), wird der Baugrund in einer offenen, geböschten Baugrube entlang der Luftschutzstollenstruktur ausgehoben (zur späteren Baugrundverbesserung) und seitlich zur späteren Wiederverfüllung gelagert.

Dabei werden die unterhalb des Löß anstehenden Kiessande im westlichen Teil freigelegt, im östliche Teil wird der Luftschutzstollen oberhalb der Kiessande angetroffen.

Für die Tieferlegung der Baugrube, d.h. zur Installation der Versickerungseinrichtung, wird dann ein Krings-Verbau eingesetzt, indessen Schutz die Rigolen, Schächte und auch erforderliche Vliese verlegt werden.

Die Bohrergebnisse zeigen eine gute hydraulische Durchlässigkeit der Kiessande an, die zwischen $1 \cdot 10^{-5}$ m/s in schluffigen Lagen und $1 \cdot 10^{-3}$ m/s in schlufffreien Horizonten liegt. Die diesbezügliche Angabe in der ingenieurgeologische Karte Blatt Mülheim an der Ruhr von $> 1 \cdot 10^{-4}$ m/s ist somit grundsätzlich validiert.

Für die Bemessung wurde einerseits eine Durchlässigkeit k_f von $1 \cdot 10^{-4}$ m/s und zur weiteren Sicherheit eine verringerte Durchlässigkeit von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Auf Grundlage der aktuellen KOSTRA Regenreihen (2010) erfolgte die Bemessung der Rigolen.

Die Rigolenbreite wurde mit 2 m (= Stollenbreite), die nutzbare Höhe mit 2 m, und der Speicherkoeffizient mit 0,3 dimensioniert. das Rigolenrohr wurde als DN 300 gewählt, wobei die Materialart und Wanddicke noch im Detail geplant werden.

Die Berechnungen erfolgten auf Grundlage der KOSTRA 2010 Regenreihen für Mülheim an der Ruhr , bei einem 10-jährigen Ereignis ($n=0,1$).

Die Abflussbeiwerte wurden gem. beigefügter Tabelle (Anhang 2) berücksichtigt.

Für die 4 Flächenkategorien wurden unter Zugrundelegung des Kf-Wertes von

$$1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

und des abgeminderten Kf-Wertes von

$$5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

folgende Rigolenlängen bemessen

Nr.	Fläche	A red (m ²)	Rigole (lfd m)	
			kf = 1*10 ⁻⁴ m/s	kf = 5*10 ⁻⁵ m/s
1	Dachflächen 48 Efh	3.500	69,89	84,33
2a	Tiefgarage	605	12,08	14,58
2 b	Terrassen/Wege über TG	334	6,85	8,26
3	Feuerwehrezufahrt	399	7,97	9,61
			Summe	117
			zzgl Sicherheit	128

Zur Sicherstellung einer funktionstüchtigen Versickerungsrigole wird nachfolgend nur von dem reduzierten Kf-Wert von $5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ und einer weiteren 10% igen Sicherheit ausgegangen.

Die unter diesem Ansatz erforderliche Rigolenlänge beträgt 128 lfd. m, für ein zusammenhängendes, über mindestens 5 Schächte verfügendes Rigolensystem.

Aus baugrundtechnischen Erfordernissen werden gem. Anlage 2 mindestens 165 lfd m Stollen freigelegt und der Untergrund ertüchtigt. Die mögliche Rigolen-Ausbaulänge ist deutlich größer, als die rechnerisch erforderliche.

5 Schädigung Dritter

Die Versickerungsanlage wird einen lichten Abstand zur Grundstücksgrenze von mindestens 3 m haben.

Rechnet man noch die Fußweg- und Straßenbreiten hinzu (6-8 m), wird der Abstand zu benachbarten, unterkellerten Gebäuden mind. 9-11 m betragen.

Wie bereits erwähnt liegt die OK der Rohrrigole deutlich unterhalb der Tiefgaragen-gründung, im Bereich der geologischen Mittelterrasse.

Die Bruchstraße hat ein Höhenniveau von minimal 53,3 müNN

Grundwasser wurde aktuell bei rund 42,5 munter Gelände gelotet.

Davon ausgehend, dass die fremdeigentümlichen Gebäude an der Bruchstraße gegen-über dem Vorhabengebiet unterkellert sind und dass die Fundamentierung 3 m unter Straße einbindet, läge die Fundamentierung bei rund 50,3 müNN und damit deutlich oberhalb der OK Mittelterrasse und über 8 m über den freien Grundwasserspiegel.

Eine Gefährdung Dritter ist in der vorstehend bezeichneten Anlagenkonstellation somit nicht angezeigt.



(Dipl.-Geol. Th. Maas)

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Hydrogeologie und Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad
Boden - Gewässer, Bodenschutz und Altlasten Sachgebiet 2
Zugelassen nach § 17 LBodSchG und § 18 BBodSchG

Anhang 1

**Geologische Profile GW 1 - GW 7
F.C. van Dornick GmbH, Dez 2016**



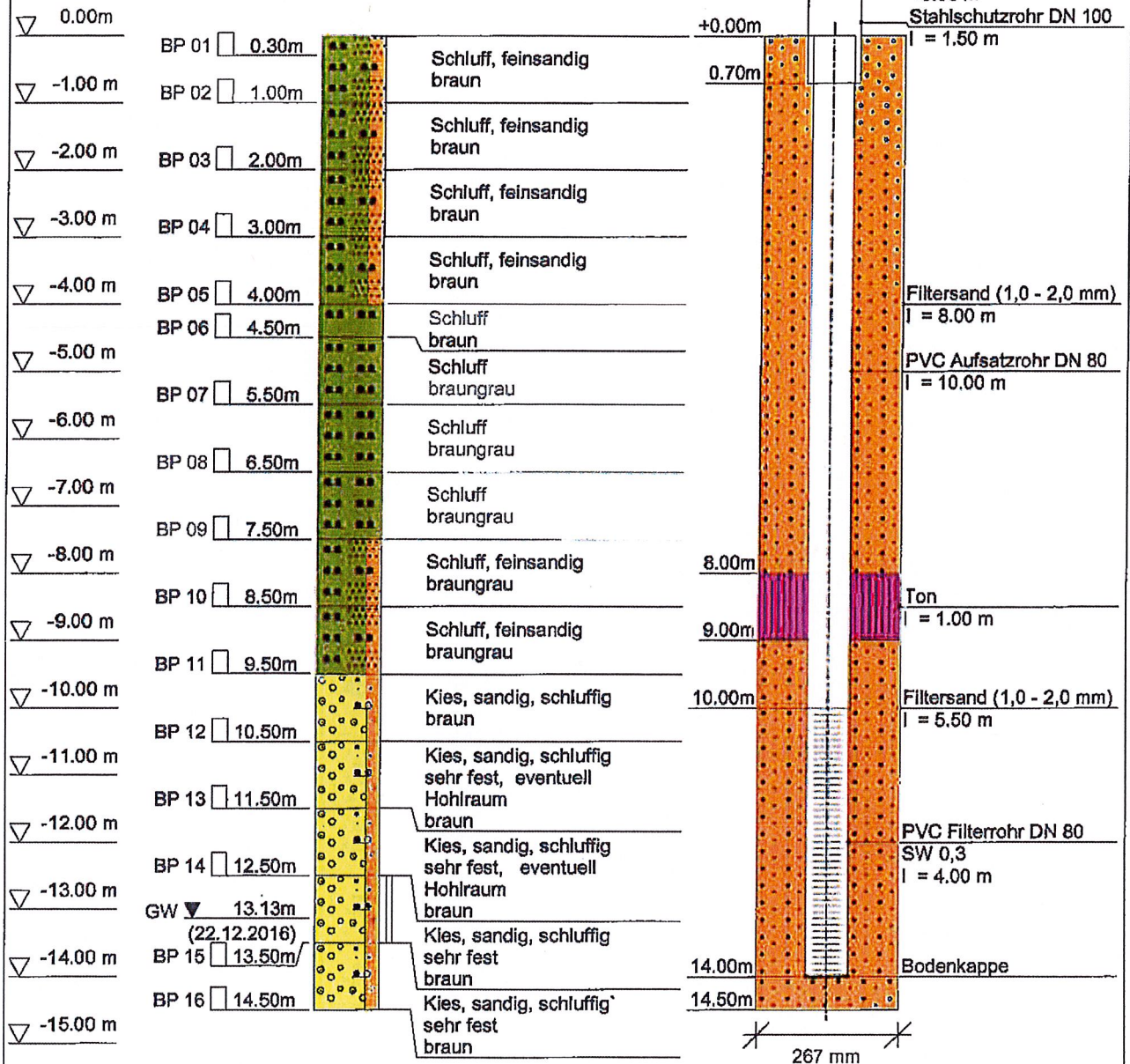
F.C. van Dornick GmbH
 Wöhrmannstraße 29-31
 47546 Kalkar
 Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
 Projektnr.: 316581
 Anlage : GW 1
 Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 1

Ansatzpunkt: GOK

Messstellenausbau





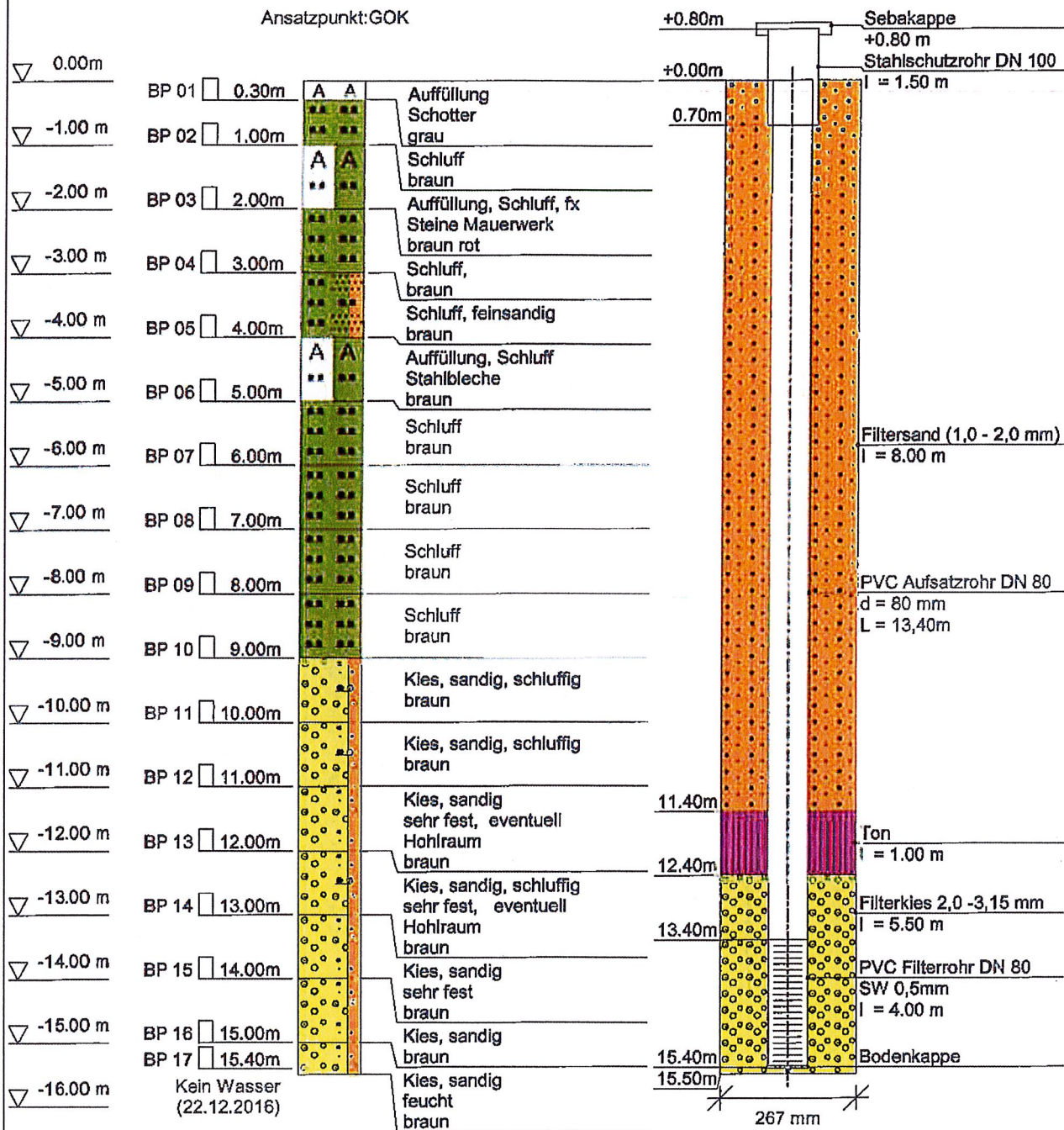
F.C. van Dornick GmbH
 Wöhrmannstraße 29-31
 47546 Kalkar
 Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
 Projektnr.: 316581
 Anlage : GW 2
 Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 2

Ansatzpunkt: GOK

Messstellenausbau





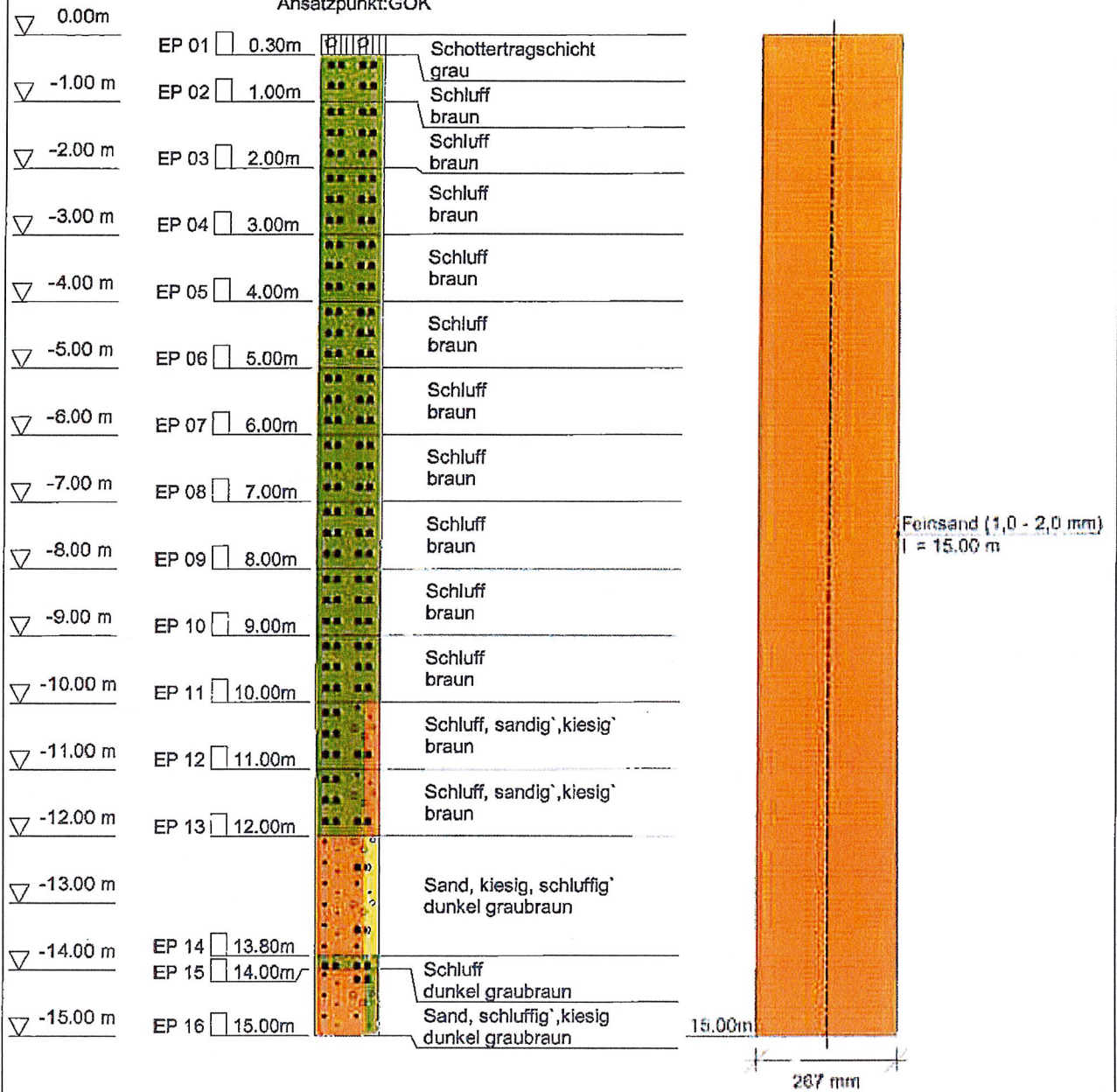
F.C. van Dornick GmbH
Wöhrmannstraße 29-31
47546 Kalkar
Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
Projektnr.: 316581
Anlage : GW 3
Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 3

Messstellenausbau

Ansatzpunkt: GOK





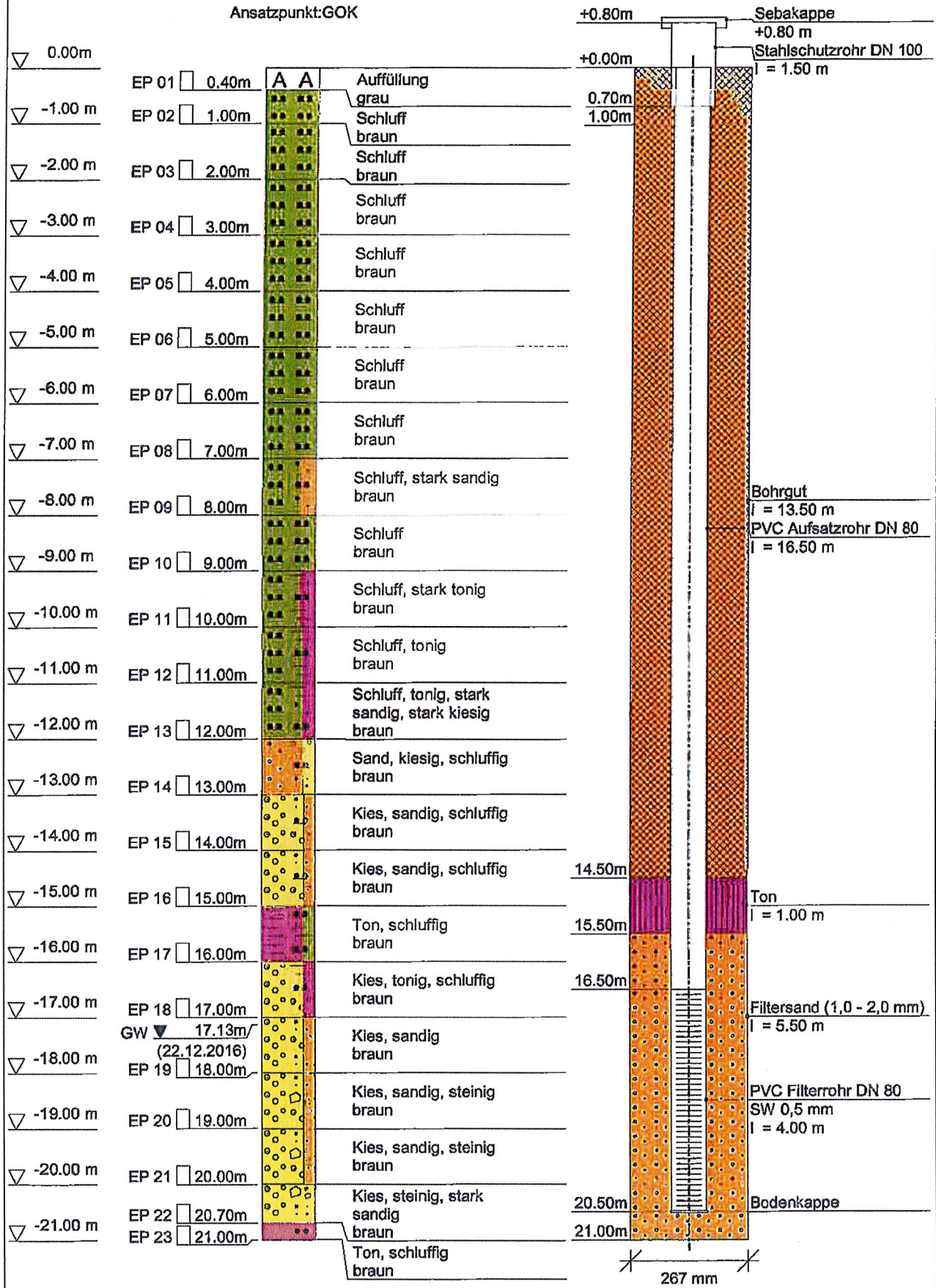
F.C. van Dornick GmbH
 Wöhrmannstraße 29-31
 47546 Kalkar
 Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
 Projektnr.: 316581
 Anlage : GW 4
 Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 4

Ansatzpunkt:GOK

Messstellenausbau





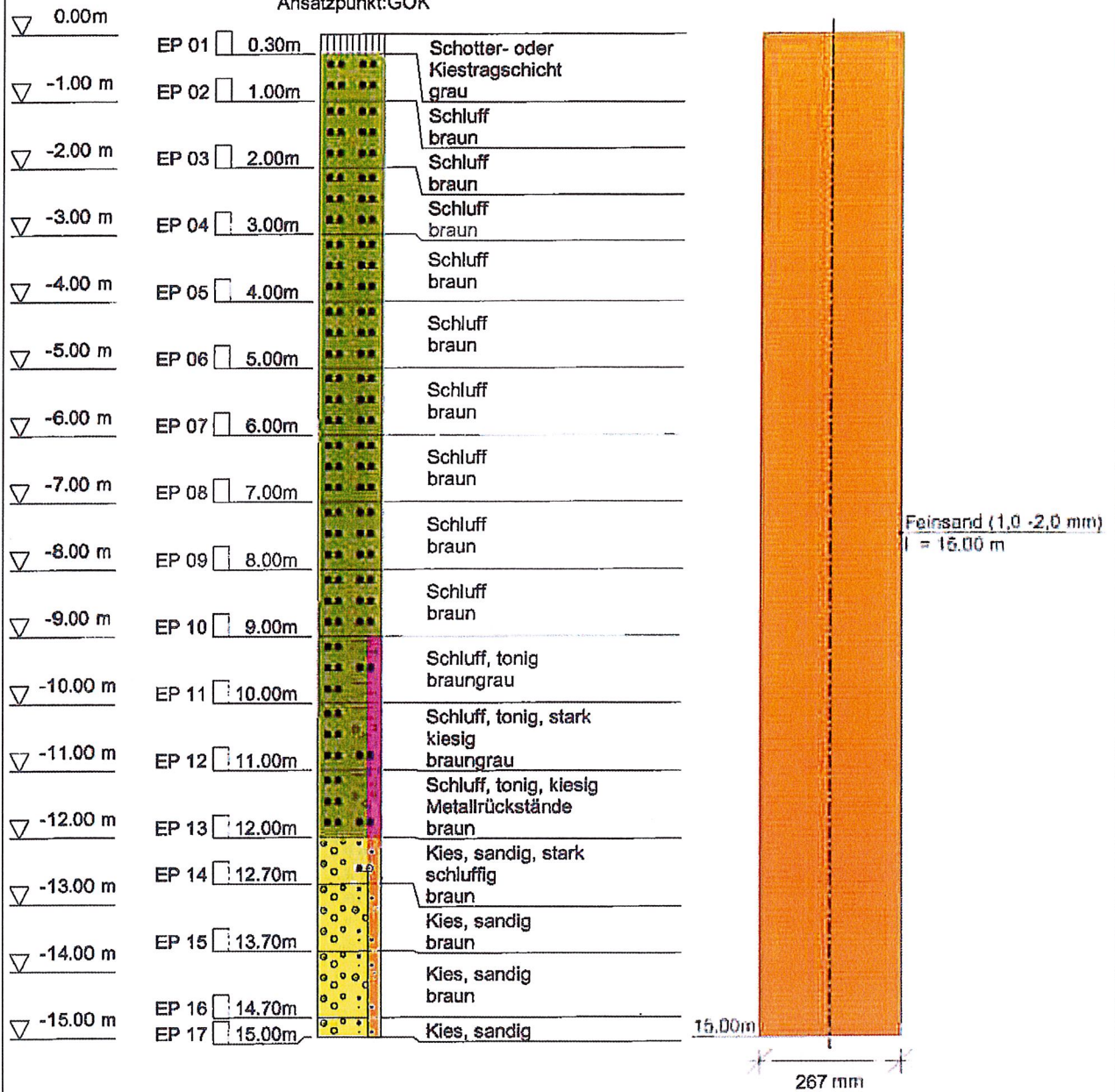
F.C. van Dornick GmbH
Wöhrmannstraße 29-31
47546 Kalkar
Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
Projektnr.: 316581
Anlage : GW 5
Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 5

Messstellenausbau

Ansatzpunkt: GOK





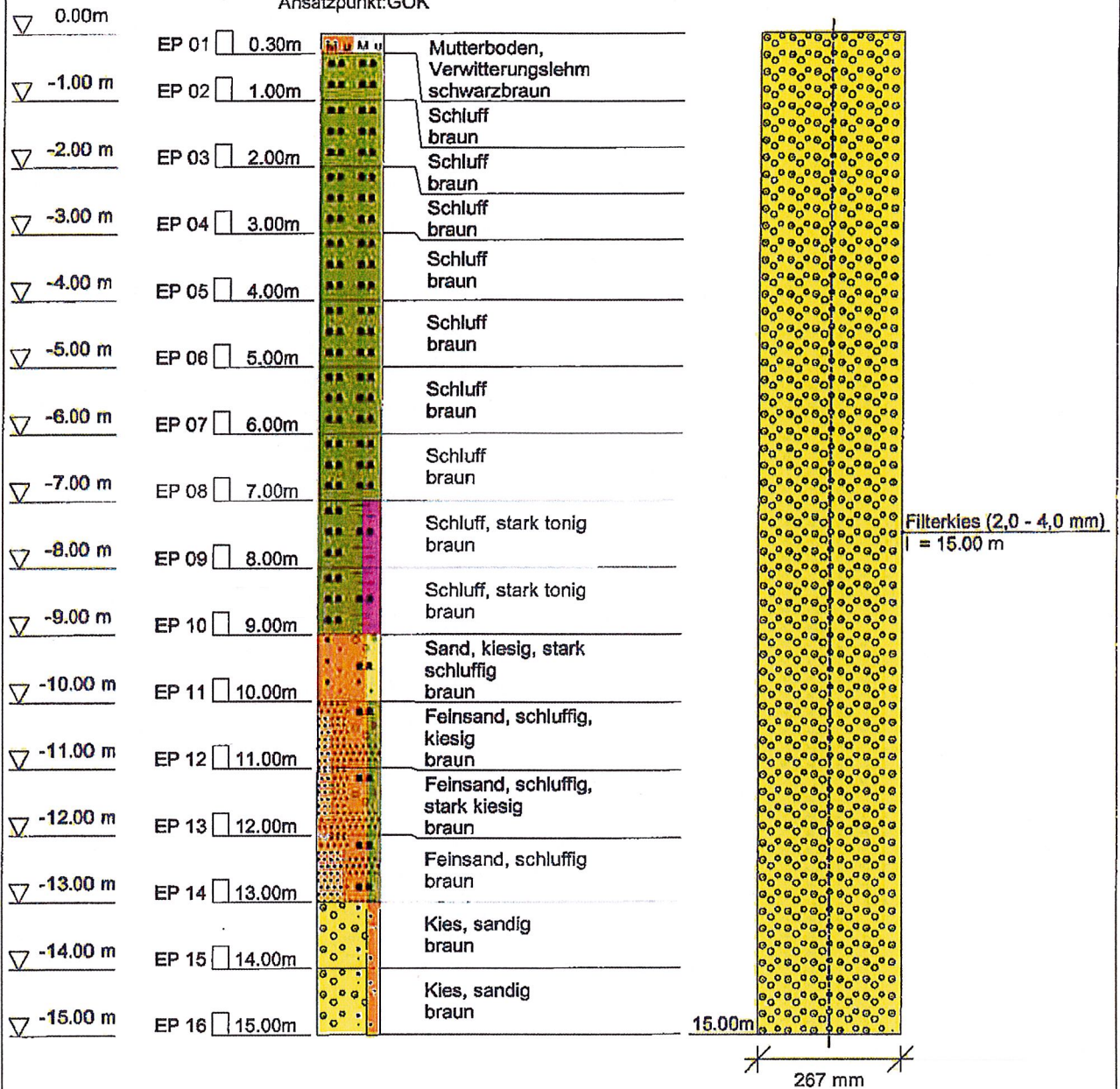
F.C. van Dornick GmbH
 Wöhrmannstraße 29-31
 47546 Kalkar
 Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
 Projektnr.: 316581
 Anlage : GW 6
 Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 6

Messstellenausbau

Ansatzpunkt: GOK





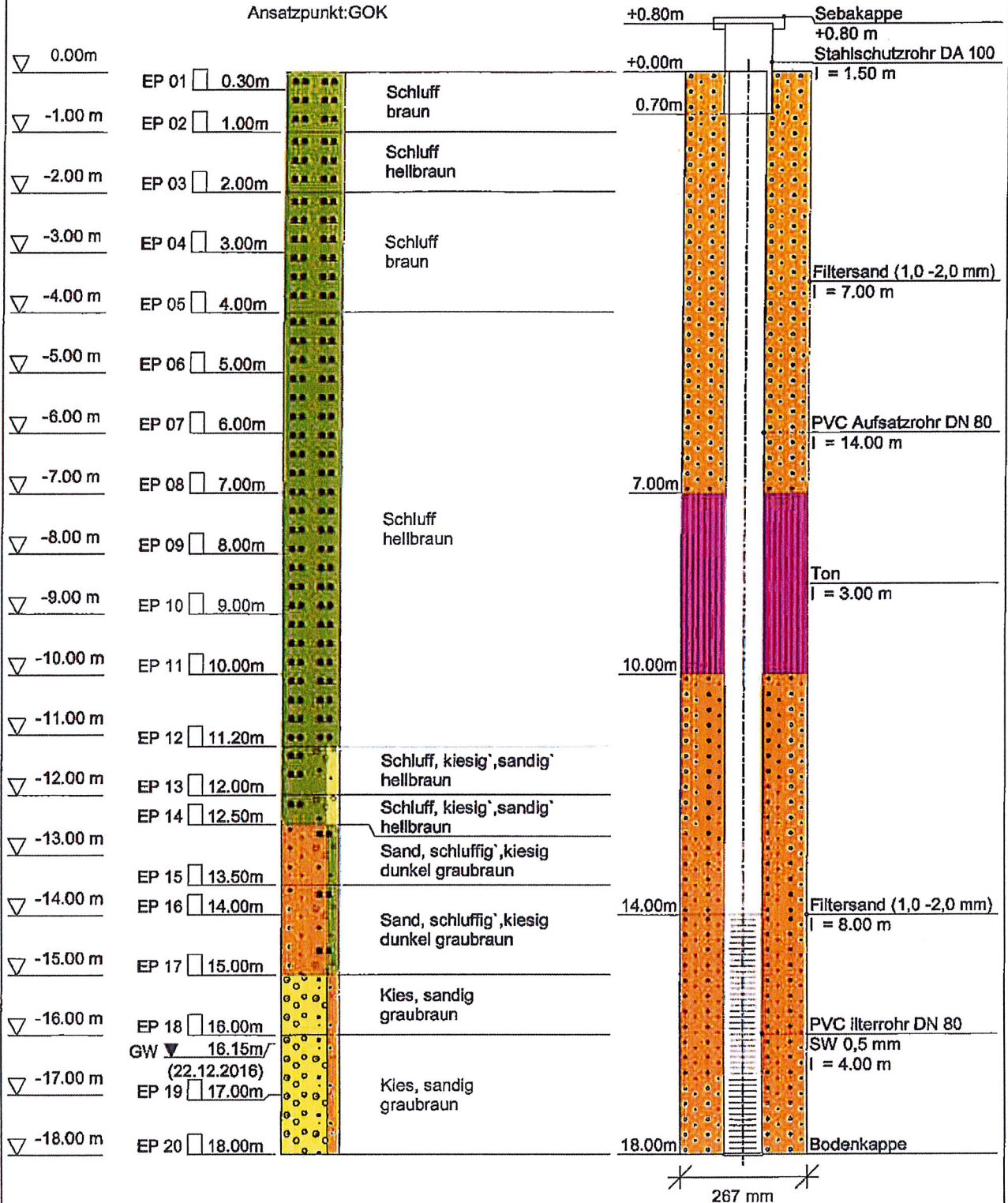
F.C. van Dornick GmbH
 Wöhrmannstraße 29-31
 47546 Kalkar
 Tel.(02824) 9251-0 Fax. 925151

Projekt : Erkundungsbohrung - Mülheim, Scheff
 Projektnr.: 316581
 Anlage : GW 7
 Maßstab : 1: 95 / 1: 12

GW 7

Ansatzpunkt:GOK

Messstellenausbau



Anhang 2

Bemessung der Rohrrigole KOSTRA 2010

VBB Scheffelstraße - Rigolenbemessung

	Au m ²	Abfl.Beiwert ψ	Ared m ²	Häufigkeit n	Rigole m	zeitverzögerter Zulauf	Bemerkung
Dachflächen 48 Efh	3.500	1	3.500	0,1	84,33	nein	
Tiefgarage	2.016	0,3	605	0,1	14,58	ja	intensive Begrünung
Terrasse/Wege über Tiefgarage	1.112	0,3	334	0,1	8,26	ja	intensive Begrünung
Feuerwehruzufahrt	570	0,7	399	0,1	9,61	ja	Pflaster + Randrigole
Summe	7.198				117		
Sicherheit 10 %					128		

Aquatechnik GmbH

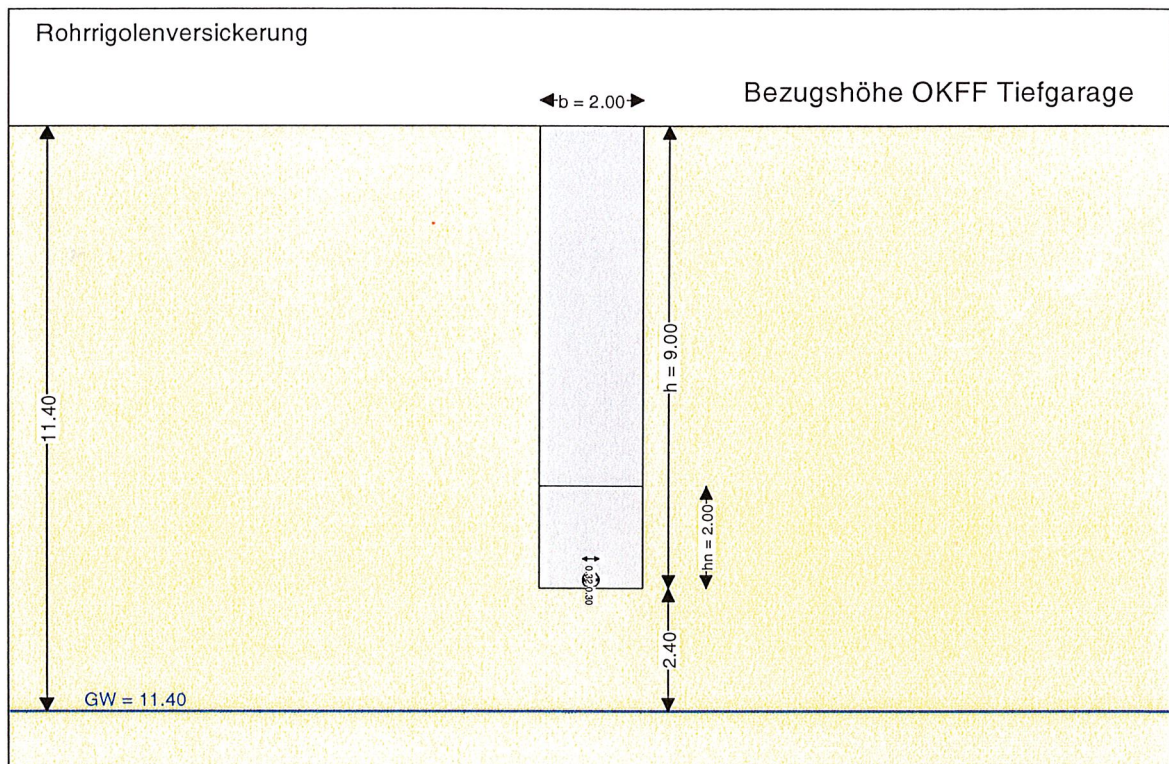
Mellinghofer Straße 27
45473 Mülheim an der Ruhr

Telefon: 0208 - 444750-0
Telefax: 0208 - 444750-20

Projekt: VBB Scheffelstraße - Dachflächen Bearbeiter: Maas

Scheffelstraße Rohrrigole 1
Rohrrigolenversickerung
Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s
Grundwasserflurabstand = 11.40 m
Zuschlagsfaktor = 1.20
Häufigkeit $n [1/a] = 0.100$
10-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A(u) = 3500.0$ m²
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Lichte Weite des Rohres = 0.30 m
Dicke des Rohres = 0.010 m
Sohlbreite der Rigole $b = 2.00$ m

Höhe der Rigole $h = 9.00$ m
Max. Wasserstand Rigole = 7.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 2.00$ m
Speicherkoeffizient $s = 0.300$
Speicherkoef. (umgerechnet) = 0.311



Ergebnis
Erforderliche Rohrrigolenlänge = 84.33 m
Erforderliches Speichervolumen = 104.98 m³
Maßgebende Regendauer = 60.0 Minuten
Regenspende = 87.5 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 4.6 Stunden

Mülheim an der Ruhr Kostra 2010		
D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
20 min	176.1	65.61
30 min	137.9	74.10
45 min	106.1	80.87
60 min	87.5	84.33
90 min	63.9	83.73
2 h	51.1	81.64
3 h	37.3	76.32

Aquatechnik GmbH

Mellinghofer Straße 27
45473 Mülheim an der Ruhr

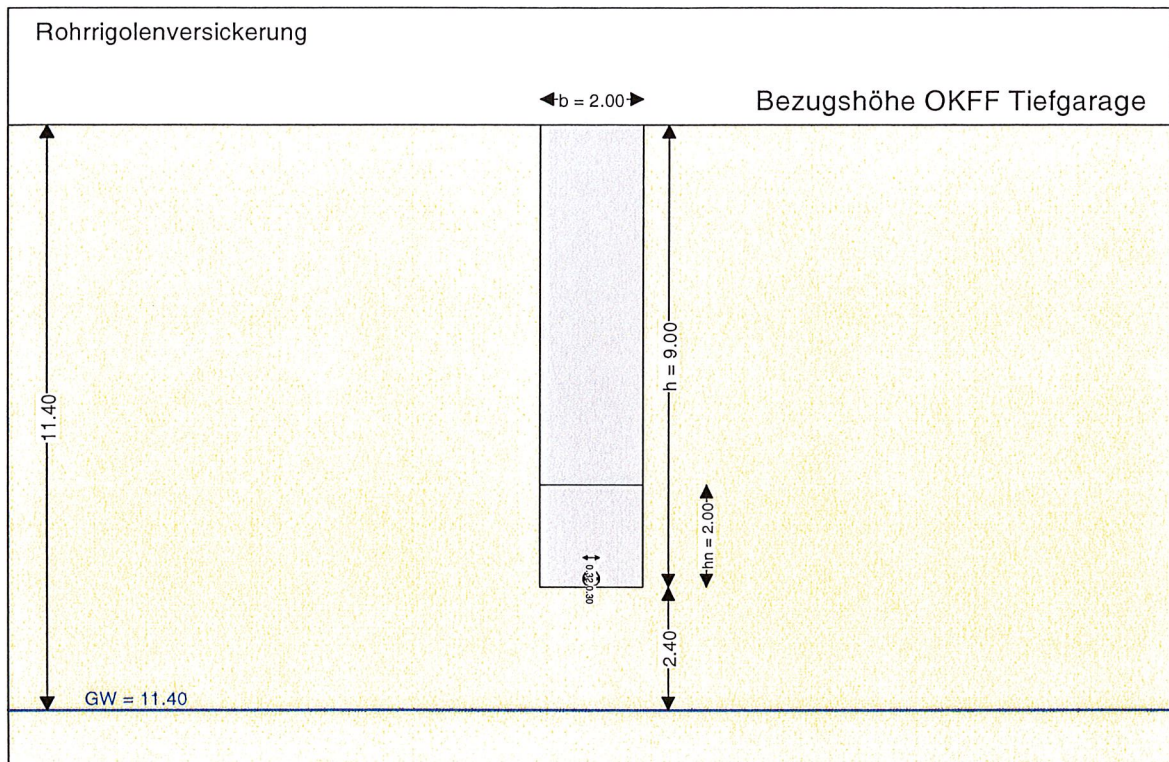
Telefon: 0208 - 444750-0
Telefax: 0208 - 444750-20

Projekt: VBB Scheffelstraße - Tiefgarage

Bearbeiter: Maas

Scheffelstraße Rohrigole 1
Rohrigolenversickerung
Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s
Grundwasserflurabstand = 11.40 m
Zuschlagsfaktor = 1.20
Häufigkeit $n [1/a] = 0.100$
10-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A(u) = 605.0 \text{ m}^2$
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Lichte Weite des Rohres = 0.30 m
Dicke des Rohres = 0.010 m
Sohlbreite der Rigole $b = 2.00 \text{ m}$

Höhe der Rigole $h = 9.00 \text{ m}$
Max. Wasserstand Rigole = 7.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 2.00 \text{ m}$
Speicherkoefizient $s = 0.300$
Speicherkoef. (umgerechnet) = 0.311



Ergebnis
Erforderliche Rohrigolenlänge = 14.58 m
Erforderliches Speichervolumen = 18.15 m³
Maßgebende Regendauer = 60.0 Minuten
Regenspende = 87.5 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 4.6 Stunden

Mülheim an der Ruhr Kostra 2010		
D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
20 min	176.1	11.34
30 min	137.9	12.81
45 min	106.1	13.98
60 min	87.5	14.58
90 min	63.9	14.47
2 h	51.1	14.11
3 h	37.3	13.19

Aquatechnik GmbH

Mellinghofer Straße 27
45473 Mülheim an der Ruhr

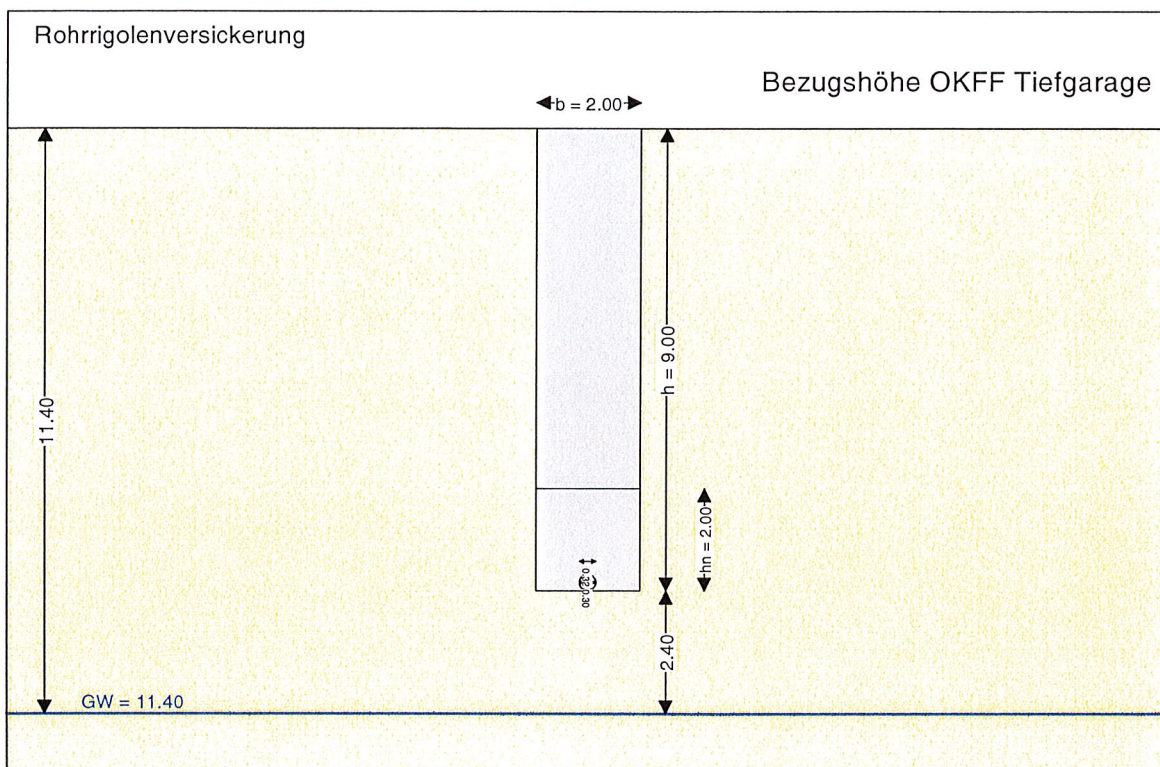
Telefon: 0208 - 444750-0
Telefax: 0208 - 444750-20

Projekt: VBB Scheffelstr. - Flächen ü. TG

Bearbeiter: Maas

Scheffelstraße Rohrigole 1
Rohrigolenversickerung
Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s
Grundwasserflurabstand = 11.40 m
Zuschlagsfaktor = 1.20
Häufigkeit η [1/a] = 0.100
10-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A(u) = 343.0$ m²
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Lichte Weite des Rohres = 0.30 m
Dicke des Rohres = 0.010 m
Sohlbreite der Rigole $b = 2.00$ m

Höhe der Rigole $h = 9.00$ m
Max. Wasserstand Rigole = 7.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 2.00$ m
Speicherkoeffizient $s = 0.300$
Speicherkoef. (umgerechnet) = 0.311



Ergebnis

Erforderliche Rohrigolenlänge = 8.26 m
Erforderliches Speichervolumen = 10.29 m³
Maßgebende Regendauer = 60.0 Minuten
Regenspende = 87.5 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 4.6 Stunden

Mülheim an der Ruhr Kostra 2010

D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
20 min	176.1	6.43
30 min	137.9	7.26
45 min	106.1	7.92
60 min	87.5	8.26
90 min	63.9	8.21
2 h	51.1	8.00
3 h	37.3	7.48

Aquatechnik GmbH

Mellinghofer Straße 27
45473 Mülheim an der Ruhr

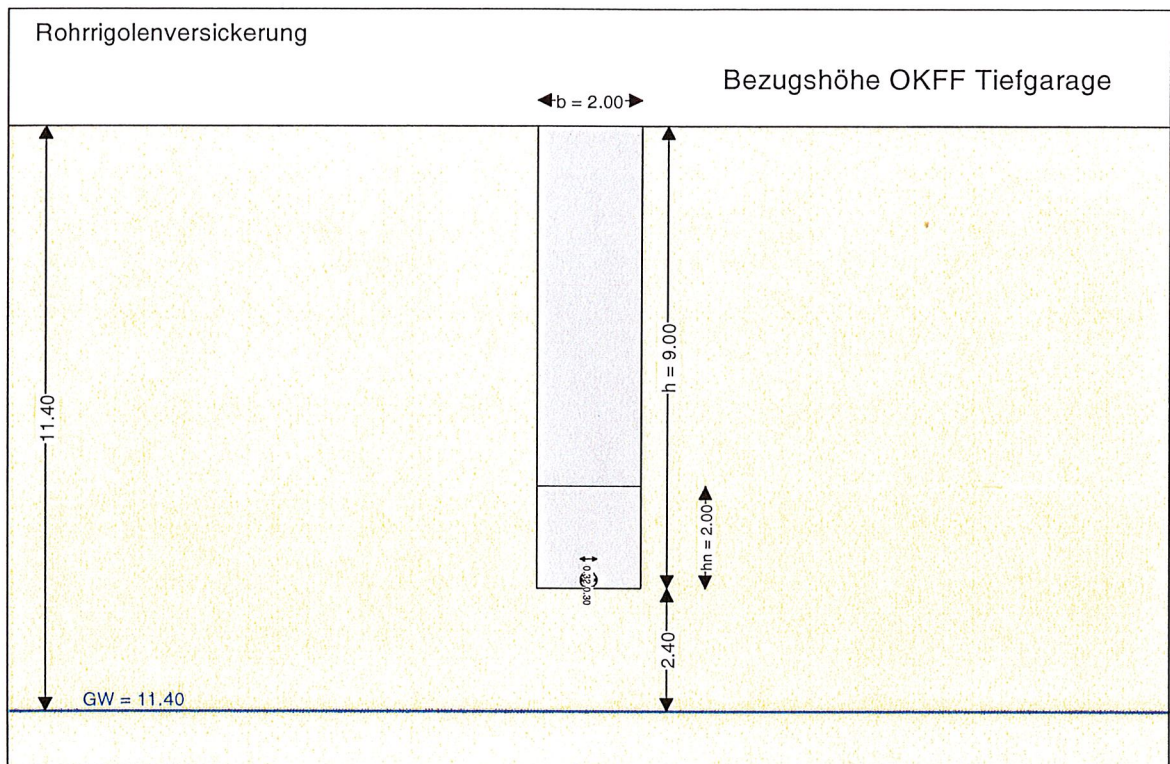
Telefon: 0208 - 444750-0
Telefax: 0208 - 444750-20

Projekt: VBB Scheffelstr. - FW-Zuwegung

Bearbeiter: Maas

Scheffelstraße Rohrigole 1
Rohrigolenversickerung
Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s
Grundwasserflurabstand = 11.40 m
Zuschlagsfaktor = 1.20
Häufigkeit η [1/a] = 0.100
10-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A(u) = 399.0$ m²
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Lichte Weite des Rohres = 0.30 m
Dicke des Rohres = 0.010 m
Sohlbreite der Rigole $b = 2.00$ m

Höhe der Rigole $h = 9.00$ m
Max. Wasserstand Rigole = 7.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 2.00$ m
Speicherkoefizient $s = 0.300$
Speicherkoefz. (umgerechnet) = 0.311



Ergebnis

Erforderliche Rohrigolenlänge = 9.61 m
Erforderliches Speichervolumen = 11.97 m³
Maßgebende Regendauer = 60.0 Minuten
Regenspende = 87.5 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 4.6 Stunden

Mülheim an der Ruhr Kostra 2010

D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
20 min	176.1	7.48
30 min	137.9	8.45
45 min	106.1	9.22
60 min	87.5	9.61
90 min	63.9	9.55
2 h	51.1	9.31
3 h	37.3	8.70

Aquatechnik GmbH

Mellinghofer Straße 27
45473 Mülheim an der Ruhr

Telefon: 0208 - 444750-0
Telefax: 0208 - 444750-20

Projekt: VBB Scheffelstr. - FW-Zuwegung

Bearbeiter: Maas

Scheffelstraße Randmulde 1

Muldenversickerung

Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s

Grundwasserflurabstand = 11.40 m

Zuschlagsfaktor = 1.20

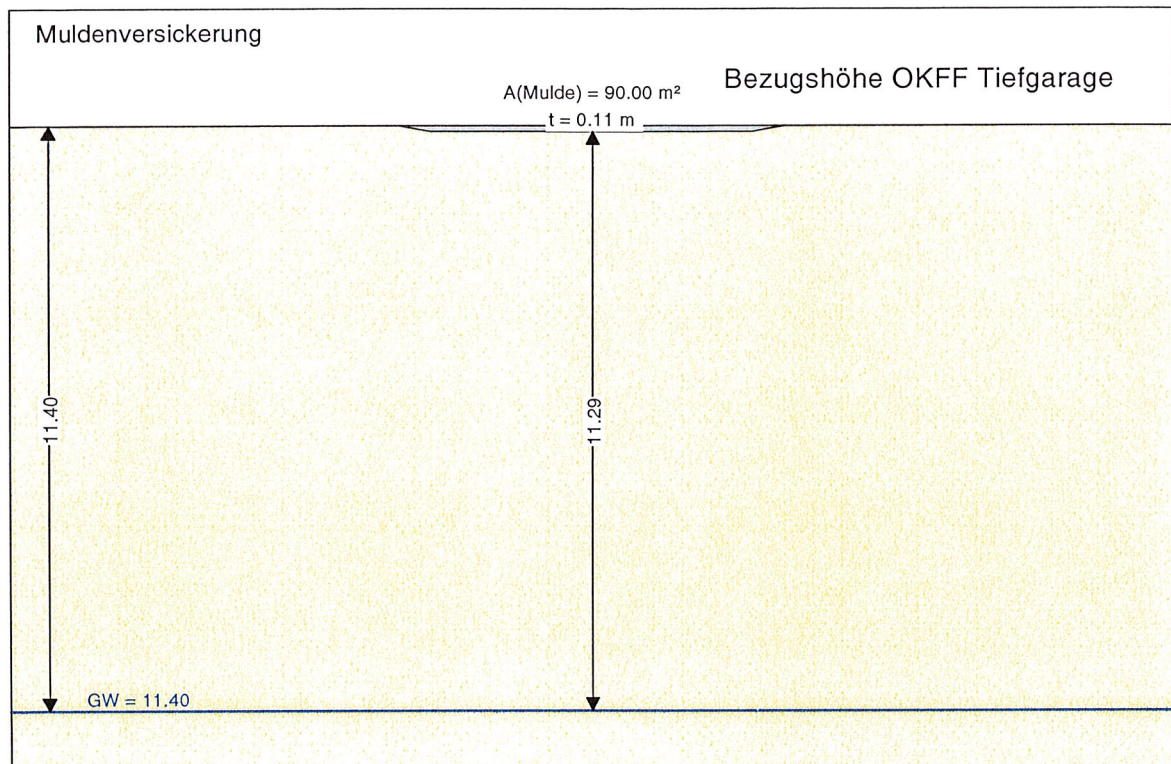
Häufigkeit η [1/a] = 0.100

10-jährige Überschreitungshäufigkeit

$A(u) = 399.0$ m²

Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m

Vorh. Versickerungsfläche = 90.0 m²



Ergebnis

Erforderliche Muldentiefe = 0.11 m

Erforderliches Speichervolumen = 9.71 m³

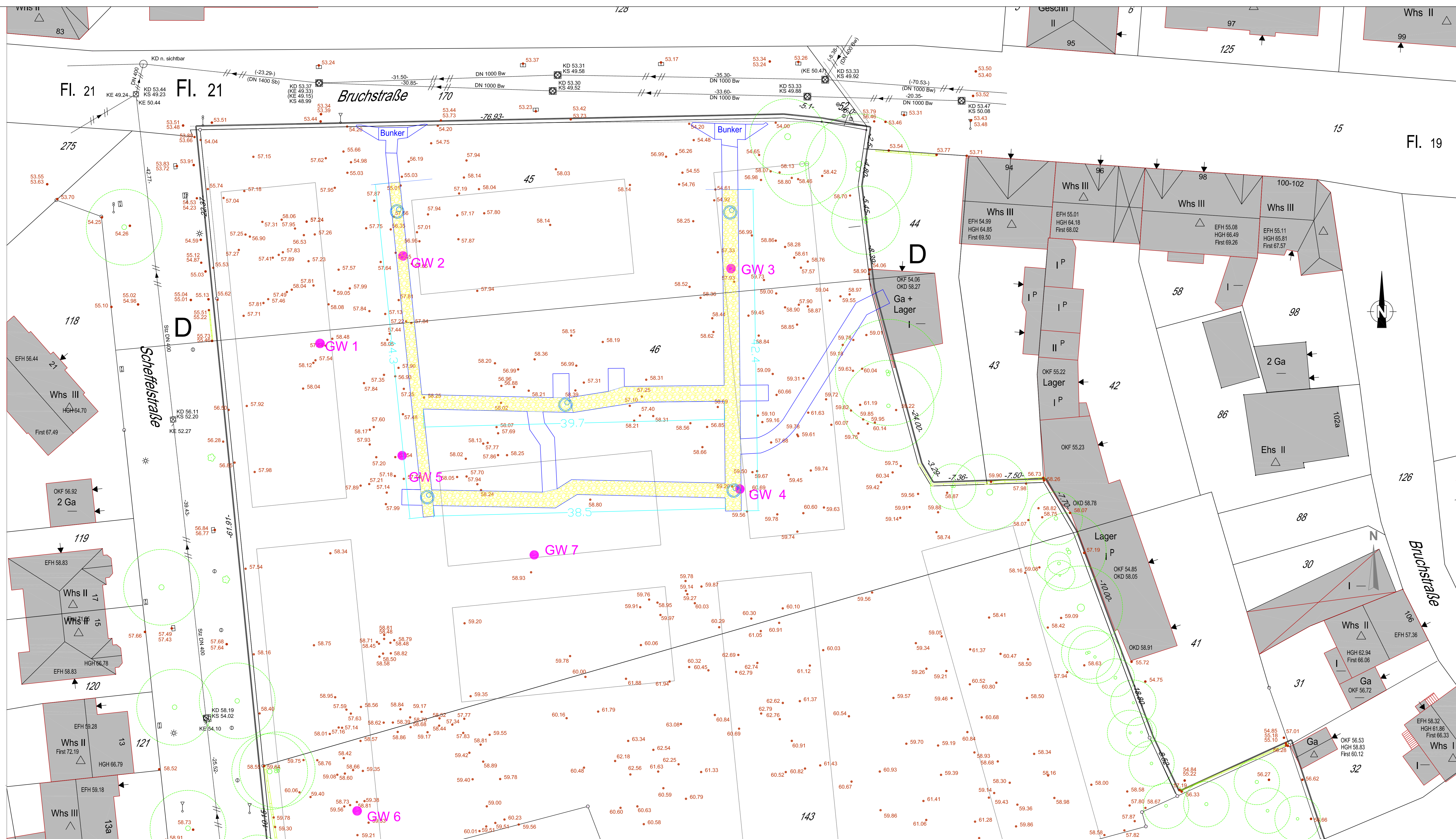
Maßgebende Regendauer = 30.0 Minuten

Regenspende = 137.9 Liter/(sec·ha)

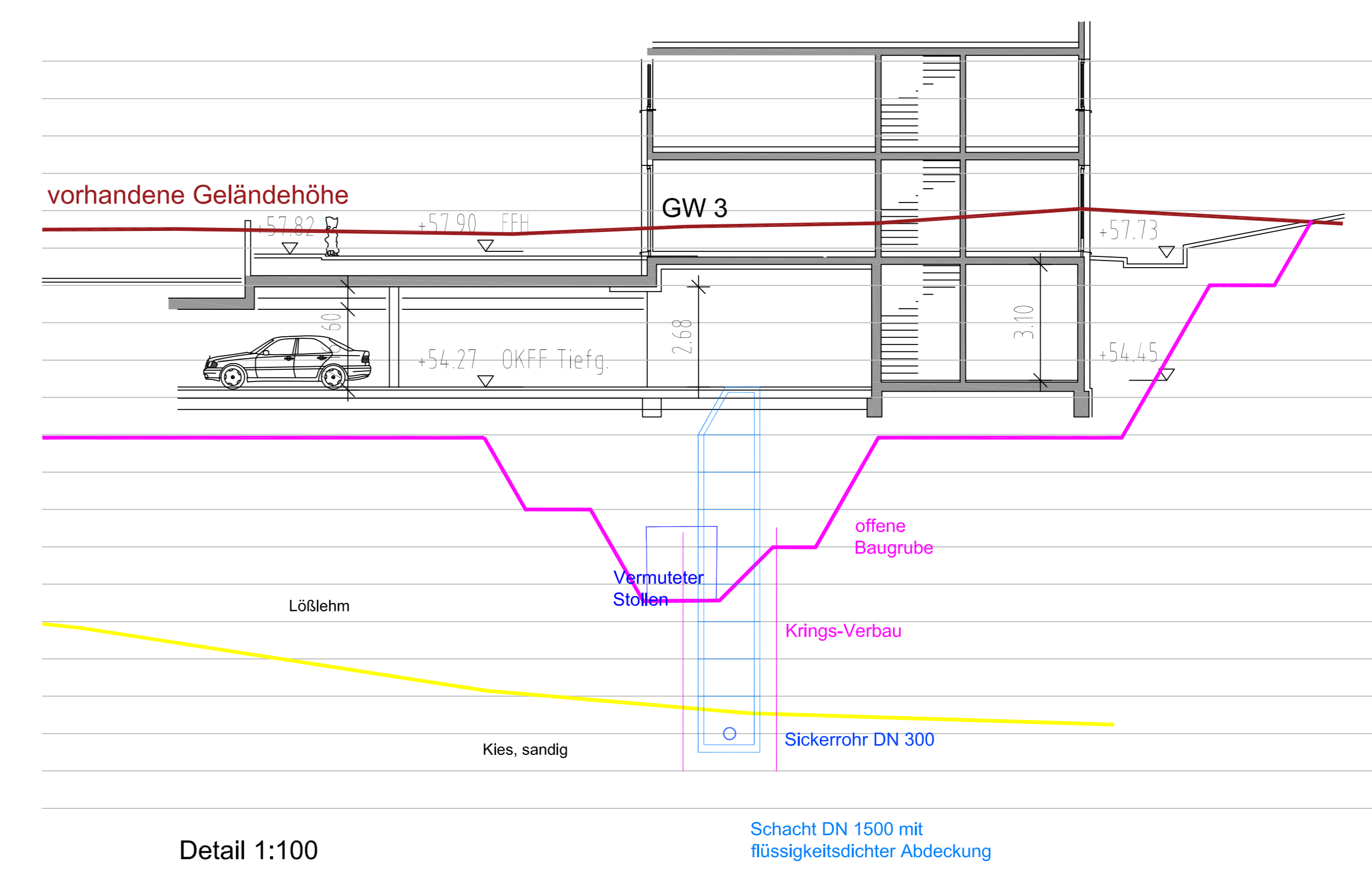
Entleerungszeit = 1.2 Stunden

Mülheim an der Ruhr Kostra 2010

D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	V [m ³]
10 min	254.9	7.35
15 min	206.9	8.50
20 min	176.1	9.16
30 min	137.9	9.71
45 min	106.1	9.52
60 min	87.5	8.76
90 min	63.9	5.67



- Luftschutzstollen, Aufnahme 1951
- GW 3 Grundwasserstellenbohrungen 2016
- Schächte DN 1500, Stb, Flüssigkeitsdichte Abdeckung, Prallplatte
die genaue Lage der Schächte orientiert sich an dem Gründungskonzept
- Rigole, mögliche Länge 165 lfd m
erforderliche Länge mind. 102 lfd m
- Geländehöhen: Stand 2016, Dr. Schuster



MWB Mülheimer Wohnungsbau eG
Friedrich-Ebert-Straße 2
Mülheim an der Ruhr

Projekt: VBB
Scheffelstraße / Wohnquartier Dichtenviere
S 18 (v)

Planungsbereich:
Niederschlagswasserbeseitigung

Planungszeichnung:
Vorplanung
Schnitt Architektur D - D

Maßstab 1:200 | Anlage NW 2

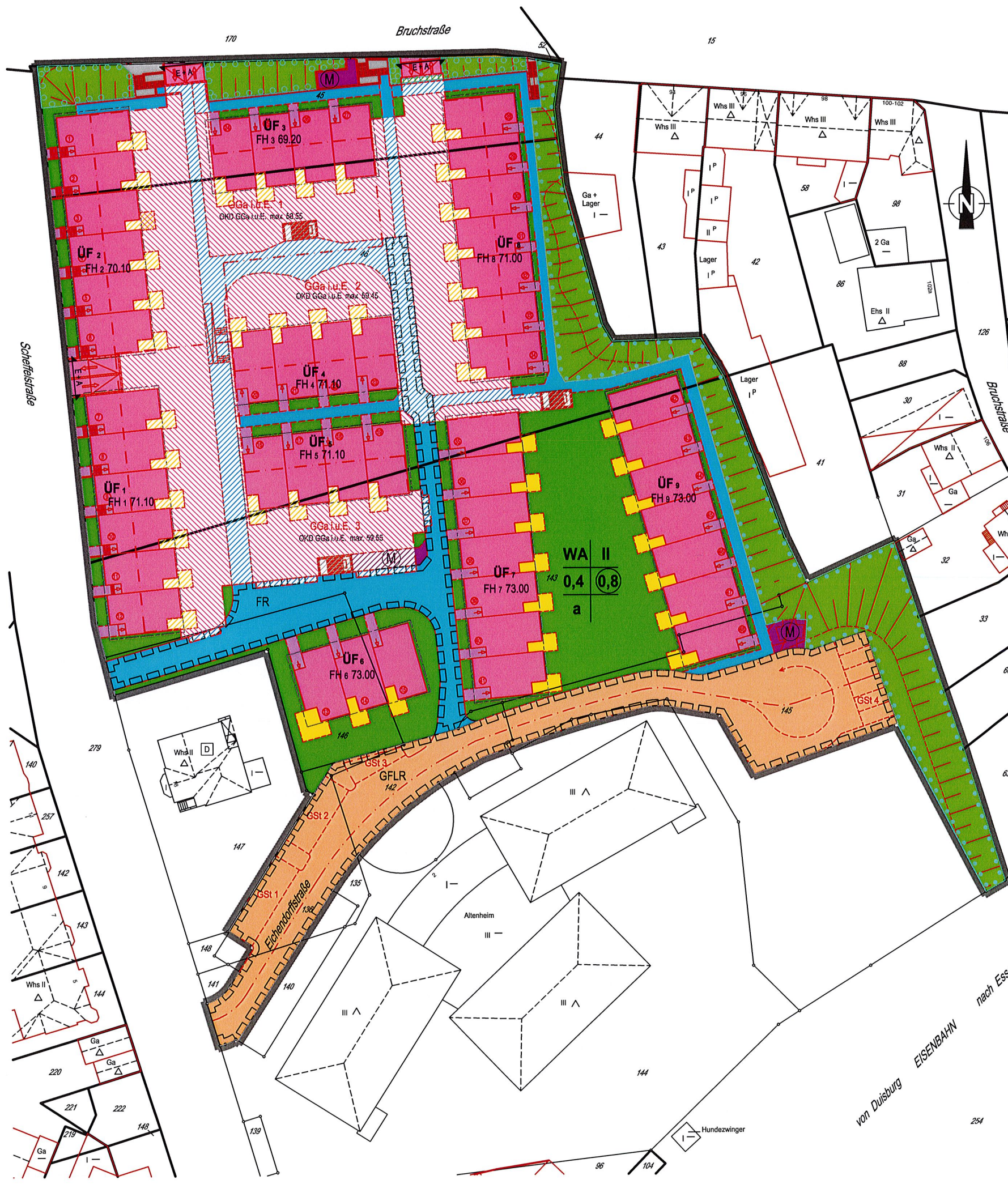
Beauftragter: Mülheimer Wohnungsbau eG
Gepl. Mass
Plan-Nr.: 15136_170130_NW 2

Beauftragter:
AQUA
Hydrologie + Rückbaukonzepte
Altlasten + Grundstücksentwicklung

Aquatechnik Gesellschaft für Hydrologie und Umwelttechnik mbH
Mühlgrabenstraße 27 • 45473 Mülheim an der Ruhr
Tel. 0208 4447000 • Fax 0208 4447009

Beauftragter:
30.09.16 UM
Gepl. Mass
Plan-Nr.: 15136_170130_NW 2

Flächenaufstellung / Stand: 12.12.2016



①	3.500 m ²	Wohnhäuser
	211 m ²	Terrassen
②b	367 m ²	Terrassen auf Tiefgarage
	360 m ²	Hauszuwegung
②b	3 m ²	Hauszuwegung auf Tiefgarage
③	1.009 m ²	Zuwegungen, davon 570 FW-Zufahrt
②b	656 m ²	Zuwegungen auf Tiefgarage
	77 m ²	Treppenanlage
	50 m ²	Treppenanlagen der Tiefgarage
②a	2.016 m ²	Tiefgarage
	98 m ²	Tiefgarage (Ein u. Ausfahrten)
	59 m ²	Müllsammelstelle
②b	31 m ²	Müllsammelstelle auf Tiefgarage
	1.499 m ²	Grünfläche Erhaltungsfläche
②b	5 m ²	Grünfläche Erhaltungsfläche auf TG
	1.716 m ²	Grünflächen
	1.373 m ²	Private Straße
	8 m ²	Öffentliche Straße
	13.038 m ²	Gesamtfläche