



R & H Umwelt GmbH | Veitshöchheimer Straße 1c | 97080 Würzburg

Stadt Fürth, Liegenschaftsamt  
Königsplatz 1  
90762 Fürth

**R & H Umwelt GmbH**  
Niederlassung West  
Veitshöchheimer Straße 1c  
97080 Würzburg  
Telefon 0931 78 02 14-0  
Telefax 0931 78 02 14-10  
west@rh-umwelt.de  
www.rh-umwelt.de

**Ihr Ansprechpartner**  
Dennis Lenz  
**Datum**  
16.11.2020

## **Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg, Versickerungsanlage**

### Ergänzende Untersuchungen

## **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Stadt Fürth plant die Ausweisung eines neuen Baugebietes in Fürth-Burgfarnbach, nahe Magnolienweg. Im Vorfeld wurde die Fläche bezüglich der Beschaffenheit des Oberbodens sowie der Versickerungseigenschaften des Untergrundes untersucht. Mit den zugehörigen Leistungen beauftragte die Stadt Fürth mit Schreiben vom 02.11.2018 die R & H Umwelt GmbH auf der Grundlage des Angebots 18A0906 vom 05.10.2018.

Das Gutachten der R&H Umwelt GmbH (/1/ R & H Umwelt GmbH: Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg, Orientierende Bodenuntersuchungen und Versickerungsversuche, vom 04.10.2019) bewertet die allgemeine Situation und Versickerungsfähigkeit am Standort. Im Zuge der Planungen wurde das Baugebiet um eine Teilfläche im Nordosten erweitert. Der nachfolgende Bericht bewertet die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Baugebiet bezüglich anfallenden Niederschlagswassers in einer geplanten zentralen Versickerungsanlage und in der Fläche zum aktuellen Stand der Planungen (Stand Juni 2020).

## **2. Durchgeführte Maßnahmen**

Am 06.03.2020 wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Durchführung von fünf Rammkernsondierungen (S1 – S5) zur Aufnahme des oberflächennahen Untergrundes im Westen und Norden des Baugebietes
- S6-S9 dienen der weiteren Erkundung des Gebietes, S9 stellt zudem den Standort der geplanten Versickerungsmulde für das anfallende Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsflächen dar.

### 3. Versickerungsfähigkeit

#### 3.1 Grundwasserrelevante Faktoren

Eine bei der Versickerung von Niederschlagswässern wichtige Größe ist das Vorhandensein von Grundwasser und sein Flurabstand. Der nach DWA-Regelwerk A 138 empfohlene Mindestabstand zwischen Bauwerksohle und mittlerem höchstem Grundwasserstand beträgt 1 m. Bei den Geländearbeiten am 23.11.2018 und 06.03.2020 wurde bis zu den jeweiligen Endteufen kein Grundwasser angetroffen. Nach Erfahrungswerten ist am Projektstandort der Sandsteinkeuper der Grundwasserleiter (GWL). Grundwasser sollte gemäß der digitalen hydrogeologischen Karte 1:100.000 des UmweltAtlas Bayern ab ca. 10 m unter GOK anzutreffen sein.

##### 3.1.1 Einflüsse auf das Grundwasser

Das Grundwasser ist gem. DWA-M 153 nach Typ G12 mit der Gewässerpunktzahl 10 bewertet, da es außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten liegt.

In die zentrale Versickerungsanlage gelangen nur Niederschläge aus den Erschließungsstraßen sowie den Zu- und Fußwegen.

Anfallendes Niederschlagswasser auf den Privatgrundstücken ist zu 100% einer jeweils eigenen Versickerungsanlage zuzuführen.

##### 3.1.2 Einflüsse aus der Luft

Direkte Beeinträchtigungen von angrenzenden öffentlichen Verkehrsflächen bestehen nicht. Immissionen durch angrenzende Industrieanlagen aus dem umliegenden Gebiet bestehen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung ebenfalls nicht. Die Luftverschmutzung wird als gering eingestuft. Typ L1 –das DWA-M153– führt als Beispiele Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen und Straßen außerhalb von Siedlungen an.

##### 3.1.3 Einflüsse aus der Fläche

Die Flächenbelastungen gliedern sich wie folgt auf:

- Flächenbelastungen sind als F3 für asphaltierte Zufahrtswege und Parkflächen in die Bewertung nach DWA-M153 einzubeziehen. In diesem Fall sind Niederschlagswasserbehandlungsanlagen für die entsprechenden kommunalen Flächen gemäß DWA-M153 zu berechnen und einzuplanen.
- Private Grundstücksflächen sind nicht an die Regenwasserkanalisation angeschlossen. Die Versickerung dieser Flächen erfolgt dezentral. Die privaten Grundstücksflächen sind nicht einstufigsrelevant, solange die Dachflächen und regenwasserführende Bauteile nicht in Metall ausgeführt sind (siehe /1/).

## 4. Ergebnisse

### 4.1.1 Profilaufbau

Bei den in den Sondierungen (Lage siehe Anlage 1) angetroffenen Sanden und Tonen handelt es sich durchgängig um natürlichen Boden. Auffüllungen wurden nur oberflächlich erbohrt. Schadstoffmobilisierungen sind (siehe /1/) nicht als relevant einzuschätzen.

Die unterschiedlichen Bodenarten liegen in Wechsellagerung vor.

- Bereich S1: Der Boden zwischen 0 und 1,1 m u. GOK besteht aus Auffüllungen, unterlagert von Tonen, in denen keine Versickerung möglich ist. Zwischen 1,1 und 2,0 m u. GOK folgen Sande, welche für eine Versickerung geeignet sind.
- Bereich S2: Der Boden zwischen 0 und 0,8 m u. GOK besteht aus Auffüllungen, unterlagert von Tonen, in denen keine Versickerung möglich ist. Zwischen 0,8 und 1,8 m u. GOK folgen Sande, welche für eine Versickerung geeignet sind. Darunter folgen wieder Tone.
- Bereich S3: Der Boden zwischen 0 und 0,7 m u. GOK besteht aus Auffüllungen, unterlagert von Tonen, in denen keine Versickerung möglich ist. Zwischen 0,7 und 1,5 m u. GOK folgen Sande, welche für eine Versickerung geeignet sind. Darunter folgen wieder Tone.
- Bereich S4: Der Boden zwischen 0 und 2,6 m u. GOK besteht aus Auffüllungen und Sanden, in denen eine Versickerung möglich ist. Ab 2,6 m u. GOK folgen Tone, welche für eine Versickerung ungeeignet sind.
- Bereich S5: Der Boden zwischen 0 und 1,8 m u. GOK besteht aus Auffüllungen und Sanden, in denen eine Versickerung möglich ist. Ab 1,8 m u. GOK folgen Tone, welche für eine Versickerung ungeeignet sind.
- Bereich S6: Der Boden im Bereich 0,0 und 2,0 wird durch schwach schluffige Sande gebildet. Ab 2 m u. GOK steht Festgestein an.
- Bereich S7: Der Boden im Bereich 0 und 0,5 m u. GOK wird durch sandige Tone gebildet. Dieser Bereich ist nicht zur Versickerung geeignet und muss ausgekoffert werden. Darunter folgen zwischen 0,5 und 1,5 m u. GOK schluffige Sande, welche für eine Versickerung geeignet sind. Ab 1,5 m u. GOK folgen sandige Tone in Wechsellagerung mit Sanden. Hier ist eine Versickerung nicht möglich.
- Bereich S8: Der Boden von 0 bis 2,2 m u. GOK besteht aus Sanden bis schluffigen Sanden und ist für eine Versickerung geeignet. Ab 2,2 m u. GOK steht das Festgestein an.
- Bereich S9: Bis 0,5 m u. GOK stehen tonig, schluffige Sande an, darunter folgen bis 1,6 m u. GOK sandige, schluffige Tone. Der Bereich zwischen 0 und 1,6 m u. GOK ist nicht für eine Versickerung geeignet. Unter den Tonen stehen zw. 1,6 und 2,2 m Sande unterschiedlicher Ausprägung an. Diese Sande sind für eine Versickerung geeignet. Ab 2,6 m u. GOK folgt bereits anstehendes Gestein.

Die Profile spiegeln die für das Quartär typische Wechsellagerung von sandigen und tonigen Lagen über dem Blasensandstein wider, die zur Geländeoberfläche zunehmend verwittert und von eiszeitlichen Flugsanden überdeckt werden (Anlage 3).

Kleinräumig können die Untergrundverhältnisse von den vorgefundenen punktuellen Ergebnissen abweichen.

Hier sind die Baugrunderkundungen der jeweiligen Grundstücke heranzuziehen.

Prinzipiell ist toniges Material im Bereich der geplanten Versickerungsanlage auszukoffern und die Sohle der Versickerungsanlage bis in sandigen Boden zu führen.

#### 4.1.2 Versickerungsmedium

##### 4.1.2.1 Sande

Zur Versickerung eignen sich die im ganzen Untersuchungsgebiet angetroffenen Sande. Die im Feldversuch ermittelten Kf-Werte (siehe /1/ Anlage 6.1) für die Sande betragen zwischen  $1,2 \times 10^{-5}$  m/s (S5) bis  $5,6 \times 10^{-5}$  m/s (S4) und liegen somit im vorgegebenen Rahmen des DWA-A 138 von  $1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s

##### 4.1.2.2 Tone

Die in S6 zw. 0,5 und 1,6 m u. GOK angetroffenen Tone stellen eine wasserundurchlässige Schicht dar und sind mit dem Bau der jeweiligen Versickerungsanlage zu entfernen. Der Kf-Wert für die Tonschicht beträgt zwischen  $3,8 \times 10^{-9}$  m/s (S2) bis  $> 1 \times 10^{-10}$  m/s (S1) und ist nicht für eine Versickerung geeignet.

##### 4.1.2.3 Anstehendes Gestein

Das anstehende Gestein wurde u.a. in S2, S6, S8 und S9 erbohrt. Die angetroffenen, stark verwitterten Sand- und Tonsteine stehen in unterschiedlicher Tiefe an. Das anstehende Gestein ist als Stauhorizont respektive als wasserundurchlässige Schicht anzusehen.

##### 4.1.2.4 Bewertung

Die Versickerungsversuche (Feldversuche) innerhalb der Wechsellagerungen von Sanden und Tonen über anstehendem Gestein ergaben einen Durchlässigkeitsbeiwert (Feldversuch, siehe /1/) aus S4 und S5 von gemittelt  $k_f = 3,4 \times 10^{-5}$  m/s für die anstehenden Sande.

Rechnerisch wird der Korrekturfaktor  $\beta = 2$  entsprechend den Regelungen der DWA-A138, Tabelle B.1 einberechnet. Somit ergibt sich  $k_f = 6,8 \times 10^{-5}$  m/s für die anstehenden Sande.

Hierbei ist nach DIN 18130 die Versickerungszulässigkeit gegeben. Gemäß DWA-A 138 ist die Versickerungsrate für das vereinfachte Verfahren zulässig.

Eine Versickerung in den anstehenden Tonen ist nicht möglich. Tonhaltiger Boden am Standort der geplanten Versickerungsanlagen ist auszubauen.

Die Planung der privaten Versickerungsanlagen hat über ein dafür zertifiziertes Unternehmen im Rahmen der Baugrunderkundung zu erfolgen. Bei der Planung der Sickeranlagen sind die Vorgaben des Arbeitsblattes DWA A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. einzuhalten, als allgemein anerkannte Regeln der Technik.

## 5. Zentrale Versickerungsanlage im Bereich S9

### 5.1.1 Dimensionierung gemäß DWA-A 138

Die Versickerung des auf den Straßen und Wegen anfallenden Niederschlagswassers soll zentral durchgeführt werden.

Zur Dimensionierung der Regenwasser-Versickerung wurden regionale Starkniederschlagsereignisse des DWD mit einer Wiederkehrzeit von 5 Jahren ( $n=0,2$ ) ausgewertet. Der Bemessungsregen wurde dem KOSTRA- Atlas des DWD entnommen (siehe Anlage 4).

Die Berechnung für die Regenversickerungsanlage erfolgte anschließend nach dem DWA-A 138 (siehe Anlage 7) mit einem  $k_f$ -Wert von  $4,8 \times 10^{-5}$  m/s für die anstehenden Sande im Bereich 1,6 – 2,2 m u. GOK. Es wurde der Faktor  $f_z = 1,2$  (Risikomaß: gering) als Sicherheitszuschlag gewählt.

Die Berechnung der Bemessung erfolgt nach dem Lastfallkonzept. Bei der Berechnung der Abflussbeiwerte wurde 0,9 angesetzt. Der Wert entspricht Asphalt oder fugenlosem Beton.

Nach Aussage der Stadt Fürth steht die Art der Oberflächenversiegelung für die Rad- und Fußwege noch nicht endgültig fest. In der vorgenommenen Berechnung wurde die Maximalbelastung als Grundlage verwendet (Oberflächenbefestigung zu 100% aus Asphalt). Sollte eine andere Art von Oberflächenbefestigung gewählt werden, sind die zu erwartenden Niederschlagsmengen geringfügig kleiner als betrachtet.

Das erforderliche Muldenspeichervolumen von 221 m<sup>3</sup> bei Bemessungsspende (hier 5-jähriges Regenereignis) wird erreicht nach 60 min Regen - unter Annahme einer potenziellen Versickerungsfläche von 800 m<sup>2</sup>, wodurch der Nachweis nach DWA-A 138 erbracht werden kann.

Das gewählte Versickerungsmuldenvolumen beträgt 265 m<sup>3</sup>. Die Versickerungsmulde weist dabei eine maximale Einstauhöhe von 0,33 m auf. Die Versickerungsmulde entleert sich innerhalb von 4,1 h vollständig.

### 5.1.2 Vorbehandlung gemäß DWA-M153

Werden kommunale Flächen mit einer Flächenbelastung Typ F4 (Straßen mit 300 - 5.000 Kfz/24h) zur Versickerung gebracht, ist gemäß Bewertung nach DWA-Merkblatt 153 eine Regenwasserbehandlung für die Versickerung erforderlich.

Die Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt über eine Schicht aus 30 cm bewachsenem Oberboden. Diese ist flächig in der Versickerungsmulde anzulegen.

Der Nachweis über die ausreichende Reinigungsleistung der Regenversickerungsanlage für das anfallende Niederschlagswasser wurde in Anlage nach dem DWA-Merkblatt 153 durchgeführt.

## 5.2 Empfehlungen

Aufgrund der Mächtigkeit des anstehenden Bodens über dem Gestein empfiehlt es sich, die tonigen Bodenschichten in einer Tiefe von 0,5-1,6 m u. GOK mit Errichtung der Versickerungsanlagen auszukoffern und/oder durch sickerfähiges Material zu ersetzen. Eine Versickerung in den Tonen ist nicht möglich.

Um die Versickerungsfähigkeit des Bodens/der Versickerungsanlage langfristig zu gewährleisten, wird der Einbau von Sedimentationsanlagen in Vorschaltung zu Versickerungsanlagen empfohlen.

Eine direkte Versickerung von Niederschlagswasser in das anstehende Festgestein ist nicht möglich.

Die Versickerungsmulde muss bei einer Versickerungsfläche von 800 m<sup>2</sup> mindestens 222 m<sup>3</sup> Volumen aufweisen. Je nach Ausführungsgröße variiert dabei die Einstauhöhe und die Entleerungszeit.

Die Sickermulde ist mit 30 cm belebtem Oberboden auszuführen und zu begrünen. Die Durchwurzelung des Oberbodens bewirkt dabei den Erhalt der Durchlässigkeit. Die Begrünung ist zu pflegen (z.B. Mähen, Mahdgut ist abzusammeln). Dementsprechend muss die Mulde auch so ausgebildet sein, dass eine derartige Grünpflege möglich ist (Tor und Zufahrt). In der Mulde dürfen keine Bäume oder Büsche stehen. Es wird empfohlen, in der direkten Umgebung der Sickeranlage keine Bäume oder Büsche anzupflanzen, um ein Einbringen von Blättern zu minimieren. Der Regenwassereinlauf in die Sickeranlage ist dauerhaft zu befestigen, um ein Abschwemmen oder Ausspülen des Oberbodens zu verhindern. Unbefugten ist das Betreten der Sickeranlage zu verwehren (Zaun mit Toranlage).

Ein Abstand der Versickerungsanlage zur Nachbargrenze und zur Straße von mindestens 2 m muss eingehalten werden.

R & H Umwelt GmbH

i.V. Volker Riemann

Dipl.-Geologe

i.A. Dennis Lenz

Dipl.-Geograph

Anlagen:

1. Lageplan mit Lage der Rammkernsondierungen
2. Lageplan mit Flächen und Versickerungsanlage
3. Tiefenprofile
4. Örtliche Regendaten
5. Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$
6. Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
7. Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA-A 138
8. Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens



**R&H**  
UMWELT

## Anlage 1

---

Lageplan mit Lage der Rammkernsondierungen

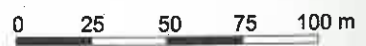




W 18A09069\_Stad...Fuertn...Magnolienweg\_BBau\PI\GRAFIK\COREL\201105\_18A0906\_a1\_lageplan\_rks.cdr

**Legende:**

Rammkernsondierung



Kartengrundlage: Bayern Atlas, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen

		05.11.2020	D. Feld	05.11.2020	D. Lenz
Nr.:	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: <b>Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg Versickerungsanlage</b>		Anlage: 1		Maßstab: 1:2.500	
Auftraggeber: Stadt Fürth			Datum	Name	Unterschrift
Untersuchungsort: Fürth-Burgfarnbach		entwickelt	15.04.2020	D. Feld	
		gezeichnet	15.04.2020	D. Feld	
		geprüft	05.11.2020	D. Lenz	

**Lageplan mit Lage  
der Rammkernsondierungen**

**R&H Umwelt GmbH**  
Niederlassung West  
Veitshöchheimer Straße 1c  
97080 Würzburg  
Telefon 0931 780 21-40  
west@rh-umwelt.de



**R&H  
UMWELT**





**R&H**  
UMWELT

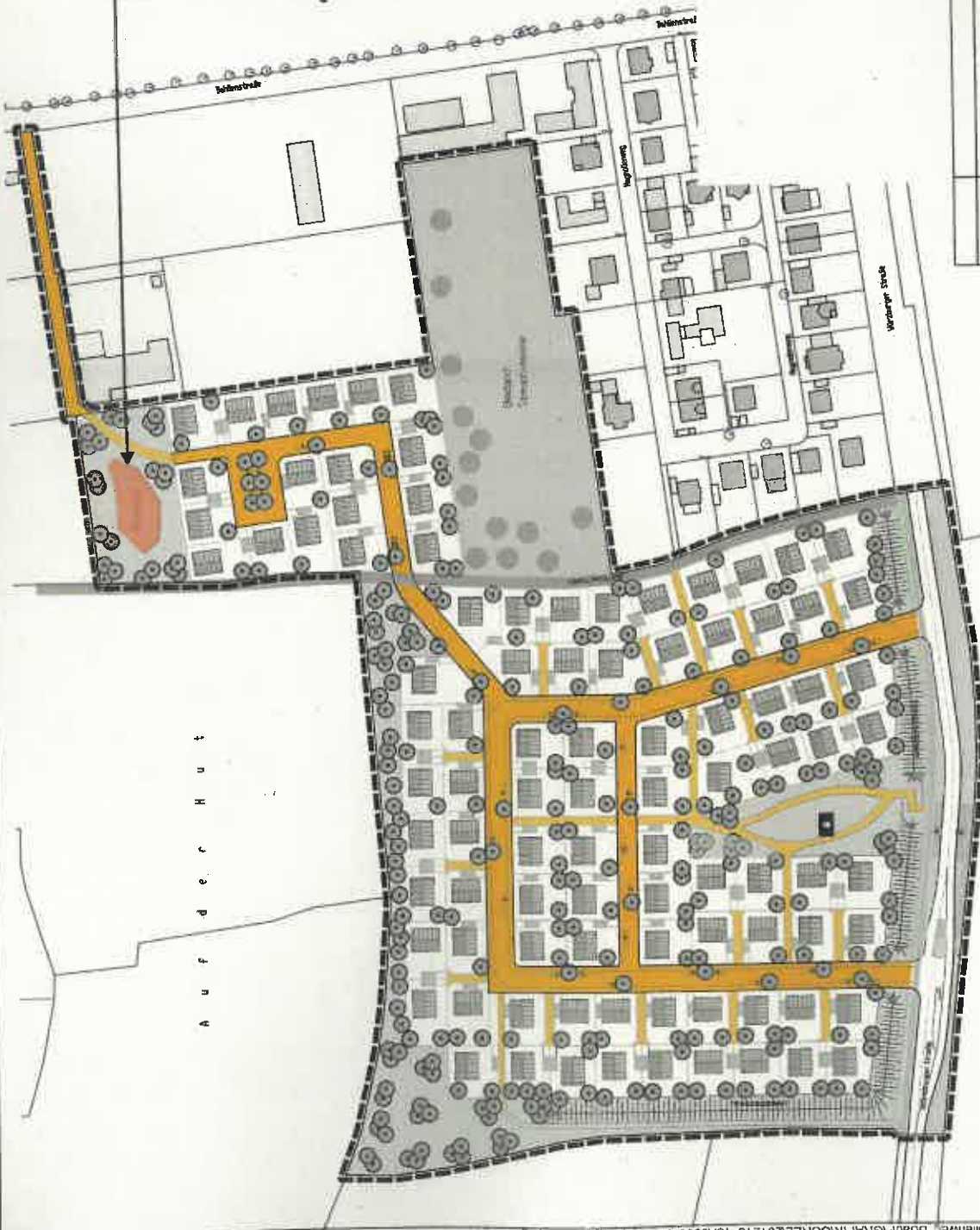
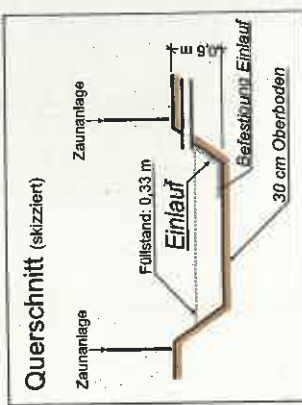
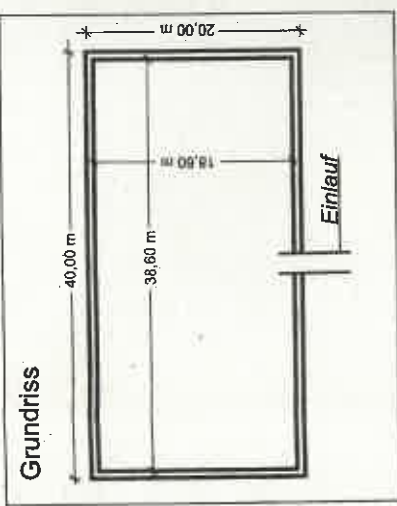
## Anlage 2

---

Lageplan mit Flächen und Versickerungsanlage



# Versickerungsanlage M = 1 : 500



A u f d e r H u t

### Legende:

- Straßenverkehrsfläche ca 9.465 m<sup>2</sup>
- öffentl. Fuß- u Radweg ca 1.690 m<sup>2</sup>
- Zufahrten ca 1.383 m<sup>2</sup>

Kartengrundlage:  
 Stadtplanungsamt Fürth,  
 Entwurf Bebauungsplan Nr. 438a  
 Flächenermittlung, M:1500, 24.06.2020

1 : 2000 100 m

Nr.:	Änderungen		16.12.2020	D. Feld	D. Lenz
Vorhaben:	Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg		geänd. am	Bearbeiter	Projektleiter
Versickerungsanlage			16.12.2020	gepr. am	
Auftraggeber:	Stadt Fürth	Anlage:	2	Maßstab:	1: 2.000
Untersuchungsort:	Fürth-Burgfarnbach			Name	Unterschrift
				Datum	
				entwickelt	D. Feld
				gezeichnet	D. Feld
				geprüft	D. Lenz

**R&H UMWELT**

R&H Umwelt GmbH  
 Niederlassung West  
 Vellachhöflein Strabe 1c  
 97080 Würzburg  
 Telefon 0931 780 21-40  
 west@r-h-umwelt.de

### Lageplan mit Flächen und Versickerungsanlage



**R&H**  
UMWELT

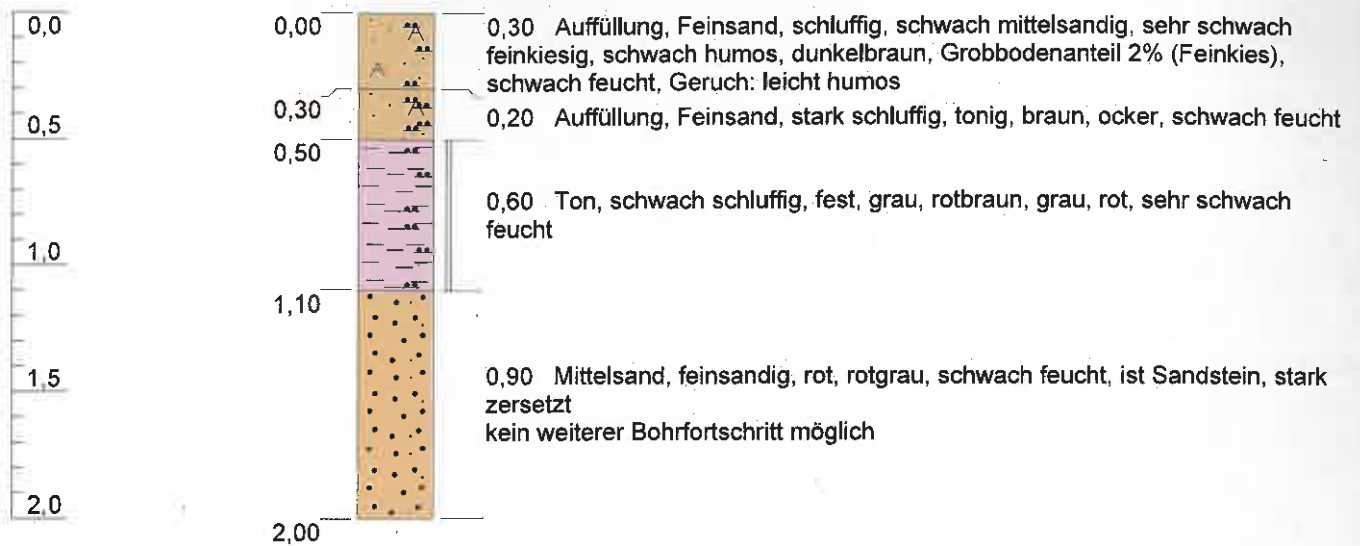
## Anlage 3

---

Tiefenprofile

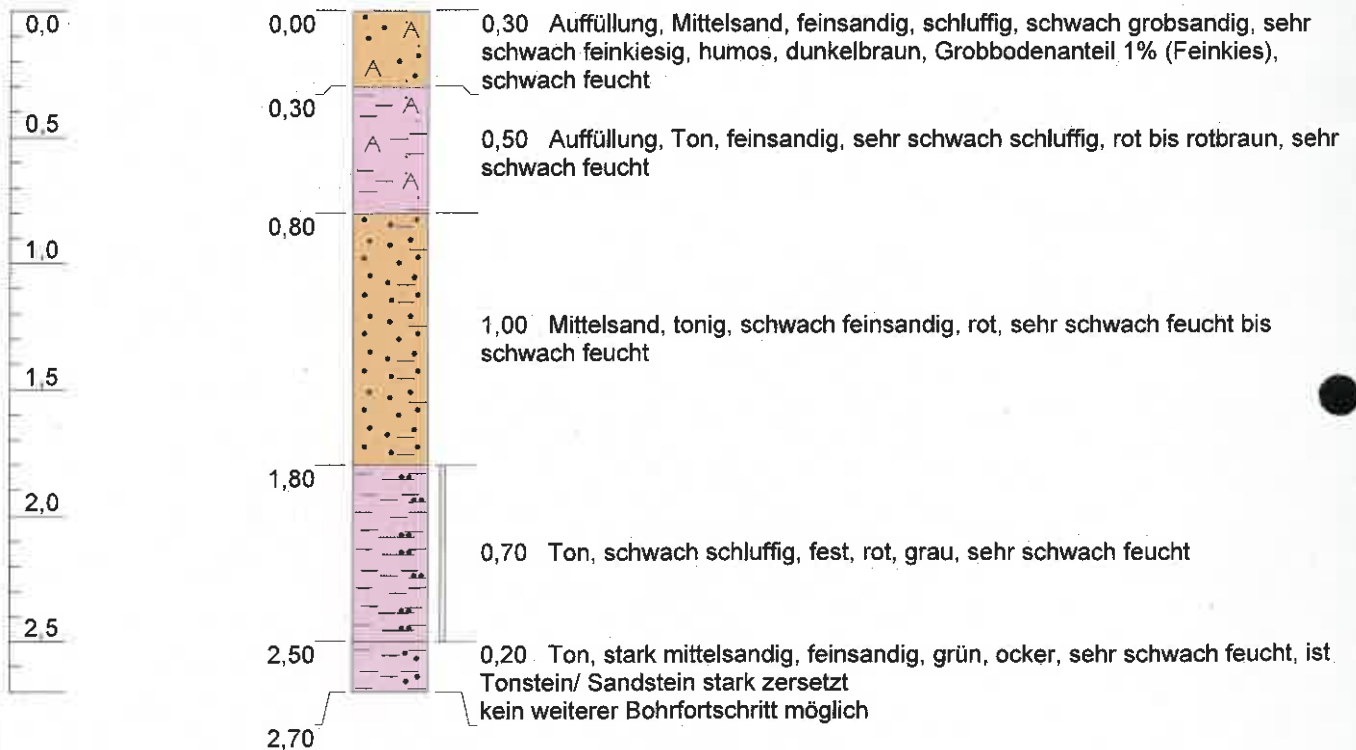
[m unter GOK]

### S1



[m unter GOK]

### S2



P:\18A0906\_Stadt\_Fuerth\_Magnolienweg\_BBauPIGEODINIS1-S2.GGF

Vorhaben:  
**Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg**  
**Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit**

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort d. Bohrung: Fürth-Burgfarnbach

Anlage: 3

Maßstab: 1:30

Bohrfirma: R&H

Bohrdatum: 23.11.2018

Bearbeiter: P. Müller

Bearb.datum: 05.12.2018

Geprüft: M. Eberle

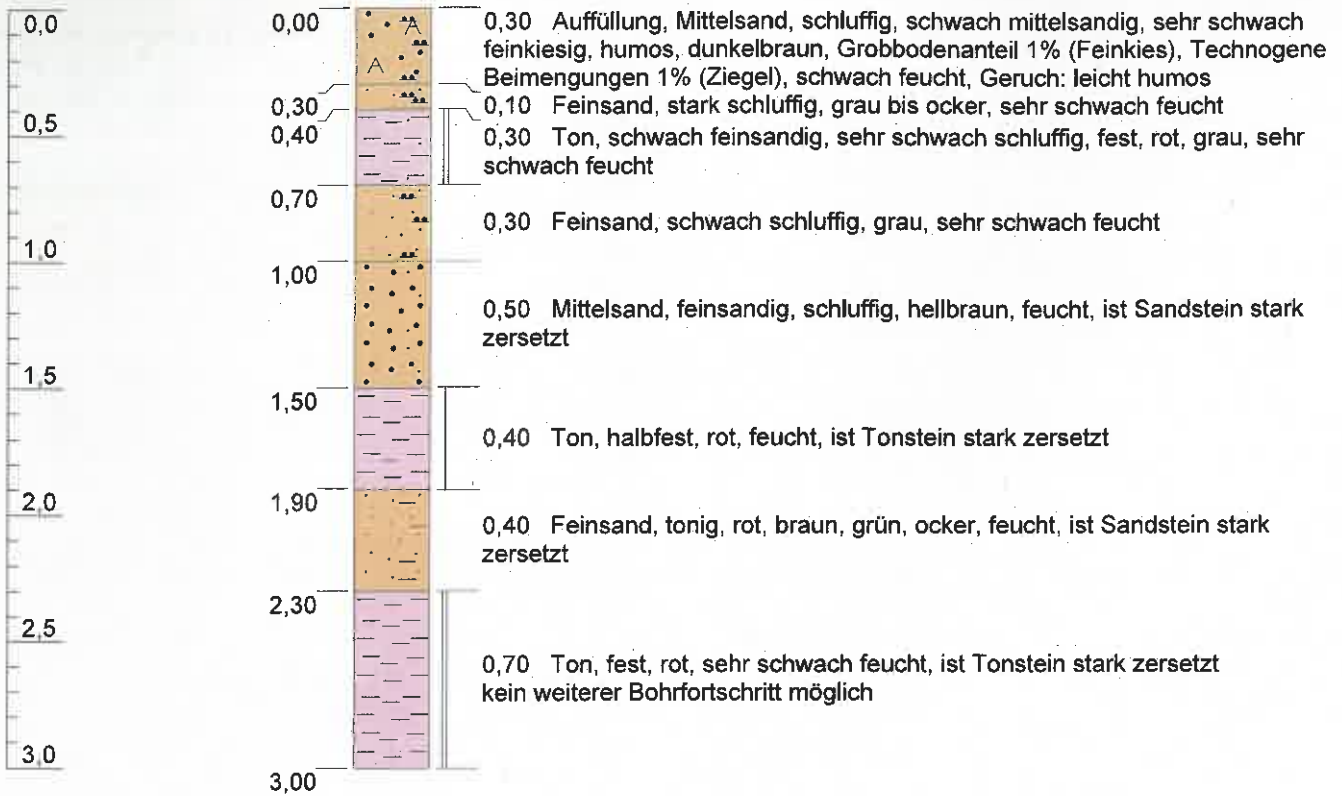
### Sondierprofile S1 - S2

R & H Umwelt GmbH  
 Zentrale  
 Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg  
 Telefon 0911 86 88-10  
 info@rh-umwelt.de



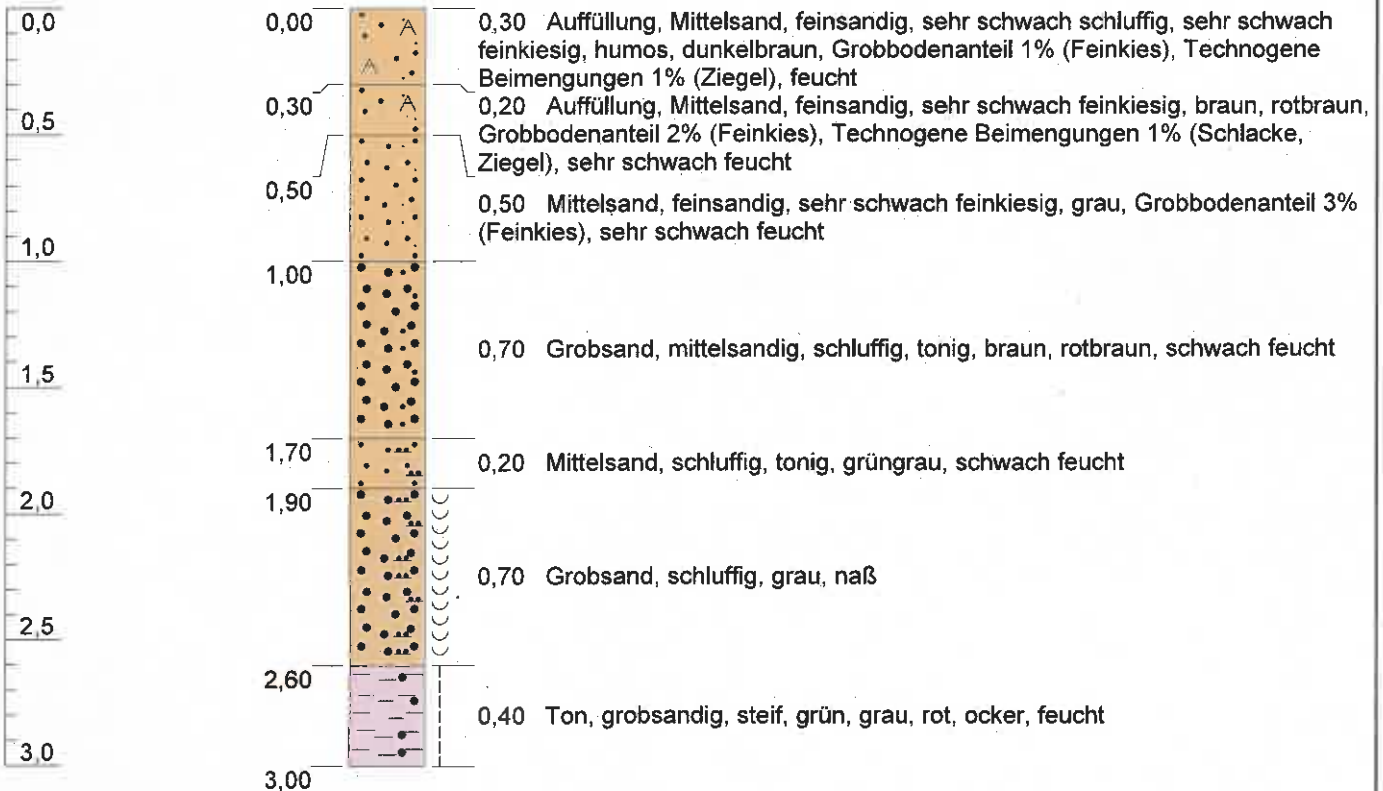
[m unter GOK]

**S3**



[m unter GOK]

**S4**



P:\18A0906\_Stadt\_Fuerth\_Magnolienweg\_BBauPI\GEODIN\S3-S4.GGF

Vorhaben:  
**Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg**  
**Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit**

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort d. Bohrung: Fürth-Burgfarnbach

Anlage: 3	Maßstab: 1:30
Bohrfirma: R&H	Bohrdatum: 23.11.2018
Bearbeiter: P. Müller	Bearb.datum: 05.12.2018
Geprüft: M. Eberle	

**Sondierprofile S3 - S4**

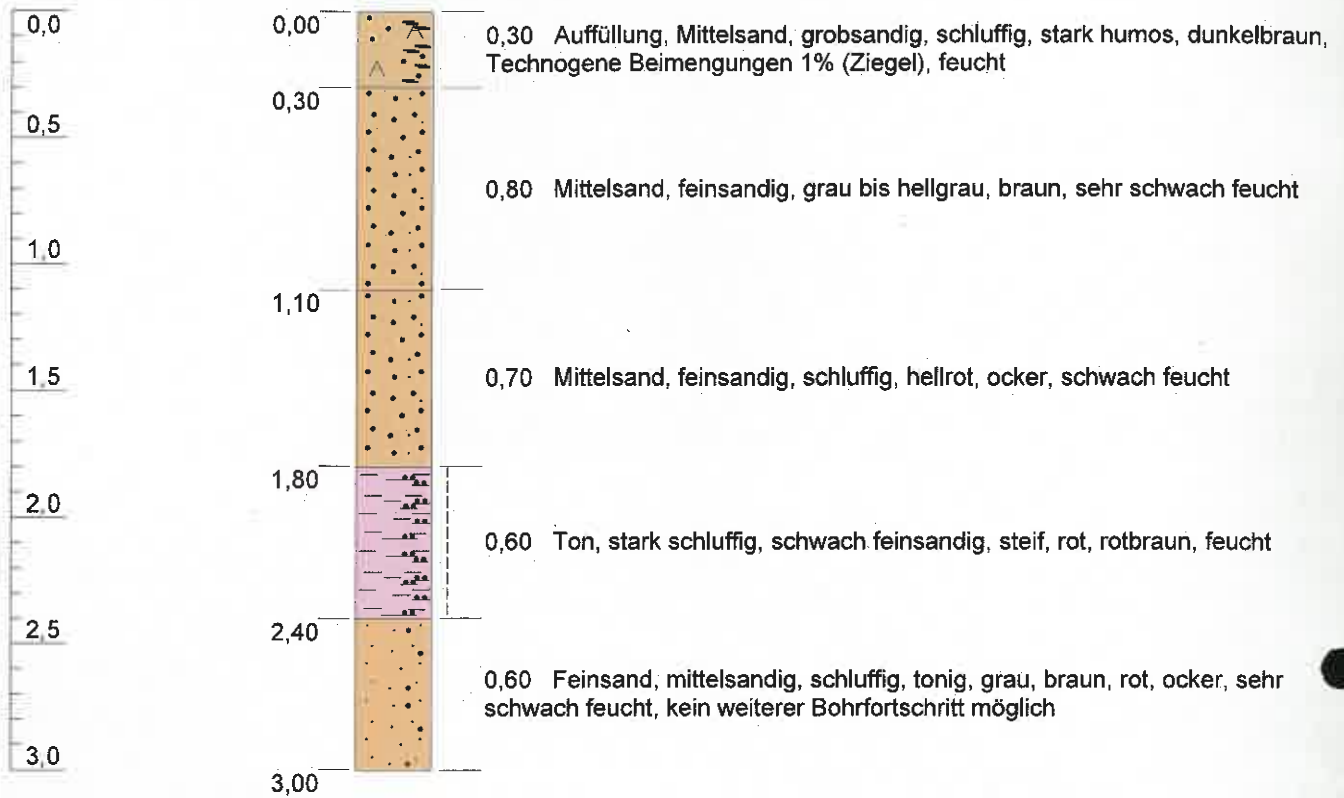
**R & H Umwelt GmbH**  
 Zentrale  
 Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg  
 Telefon 0911 86 88-10  
 info@rh-umwelt.de





[m unter GOK]

### S5

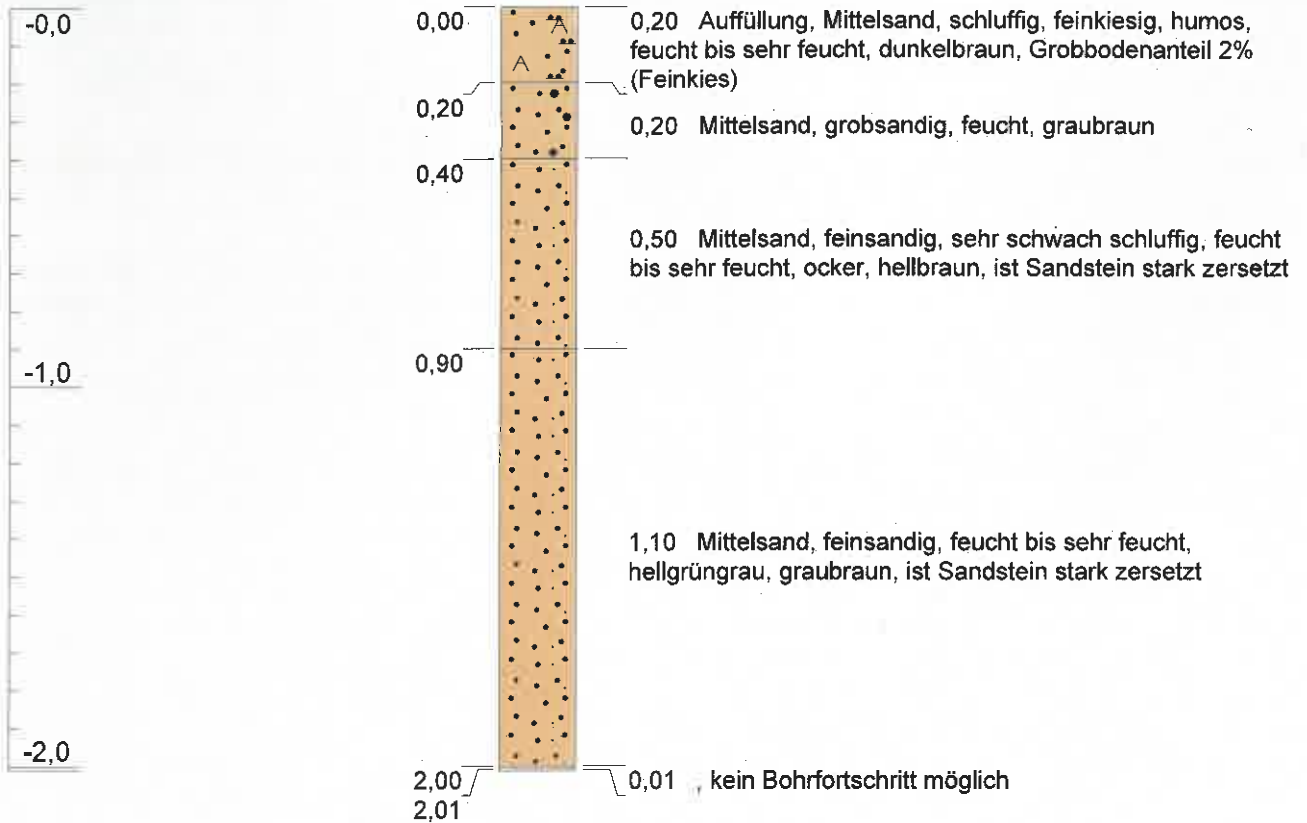


F:\118A0906\_Stadt\_Fuerth\_Magnolienweg\_BBauP\GEO\DIN\S5.GGF

Vorhaben: <b>Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg</b> <b>Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit</b>	Anlage: 3	Maßstab: 1:30
	Bohrfirma: R&H	Bohrdatum: 23.11.2018
	Bearbeiter: P. Müller	Bearb.datum: 05.12.2018
	Geprüft: M. Eberle	
Auftraggeber: Stadt Fürth		
Ort d. Bohrung: Fürth-Burgfarnbach		
<b>Sondierprofil S5</b>	<b>R &amp; H Umwelt GmbH</b> Zentrale Schnorrstraße 5a 90471 Nürnberg Telefon 0911 86 88-10 info@rh-umwelt.de	



0,00 m NN  
[m u. GOK]



Vorhaben:  
**Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg**  
**Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit**

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort d. Bohrung: Fürth-Burgfarnbach

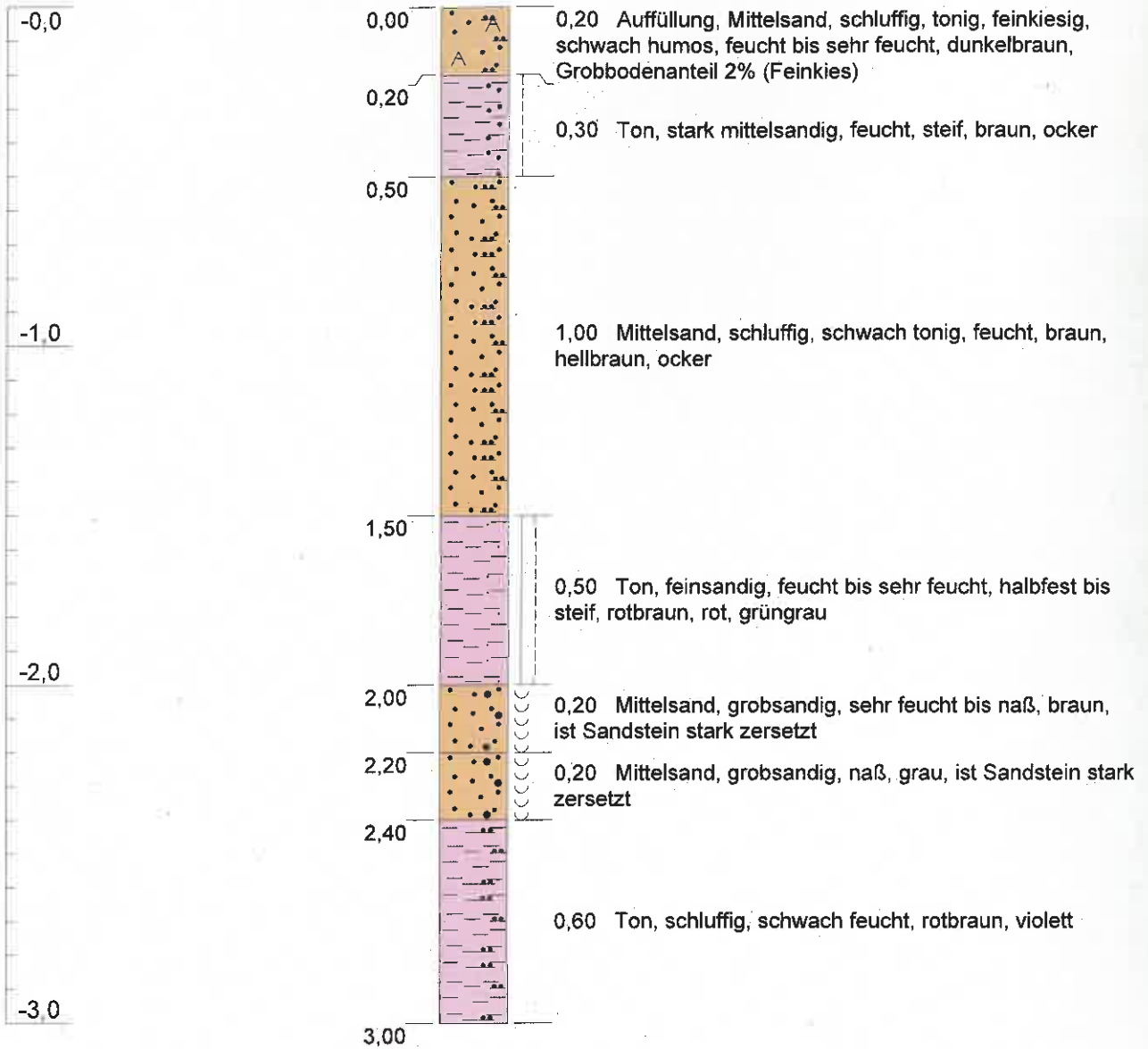
Anlage: 3	Maßstab: 1:20
Bohrfirma: R&H	Bohrdatum: 06.03.2020
Rechtswert: 0,0	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: J. Rauch	Bearb.datum: 16.03.2020
Geprüft:	

**Sondierprofil S6**

**R & H Umwelt GmbH**  
Niederlassung West  
Veitshöchheimer Straße 1c  
97080 Würzburg  
Telefon 0931 78 02 14-0  
west@rh-umwelt.de



0,00 m NN  
[m u. GOK]



W: Projekte/18A0906\_Stadt\_Fuerth\_Magnolienweg\_BBauP/GEODIN/200319\_18A0906\_a3.2\_s7\_ip

Vorhaben:  
**Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg**  
**Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit**

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort d. Bohrung: Fürth-Burgfarnbach

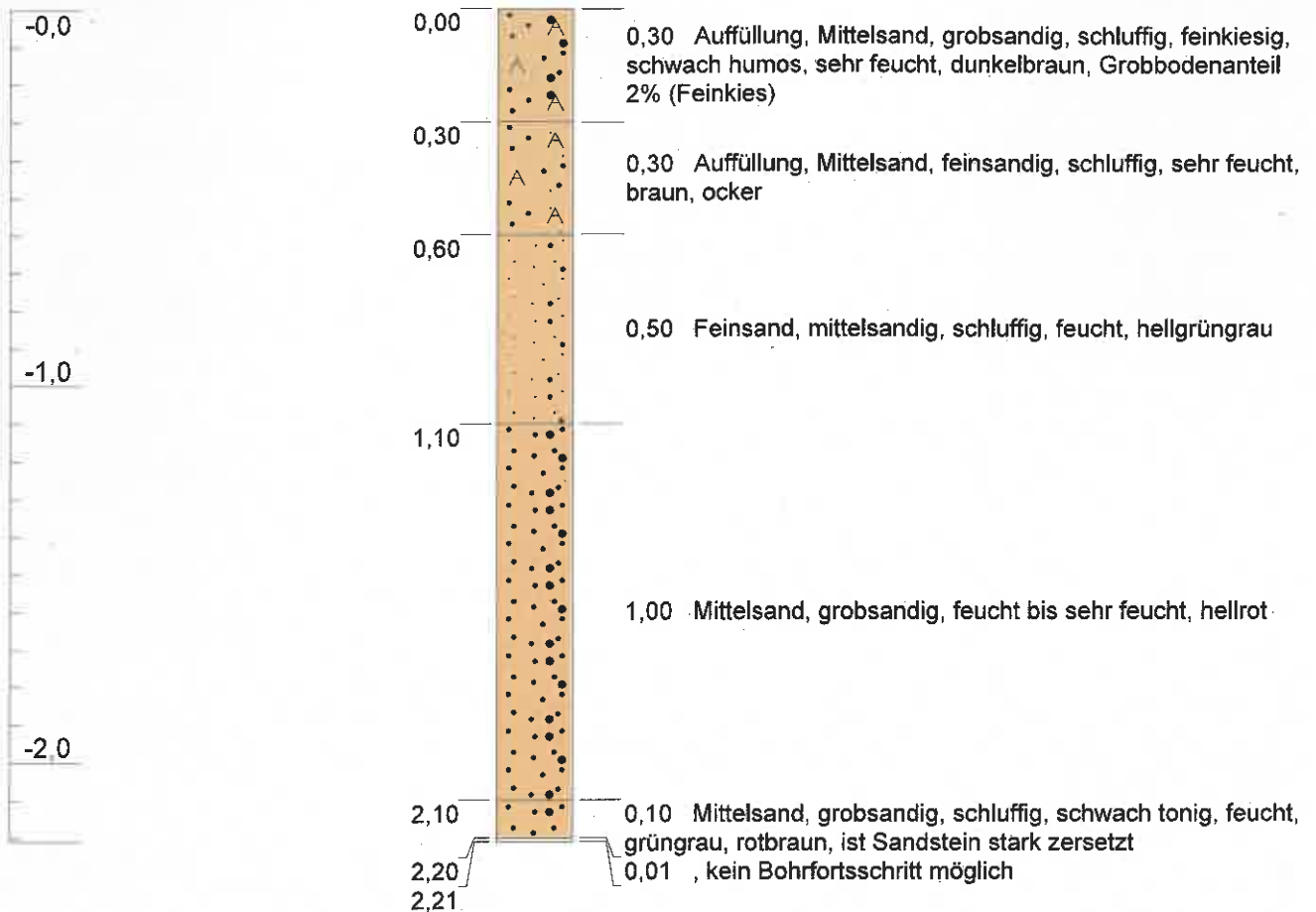
Anlage: 3	Maßstab: 1:20
Bohrfirma: R&H	Bohrdatum: 06.03.2020
Rechtswert: 0,0	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: J. Rauch	Bearb.datum: 16.03.2020
Geprüft:	

**Sondierprofil S7**

**R & H Umwelt GmbH**  
Niederlassung West  
Veitshöchheimer Straße 1c  
97080 Würzburg  
Telefon 0931 78 02 14-0  
west@rh-umwelt.de



0,00 m NN  
[m u. GOK]



Vorhaben:  
**Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg**  
**Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit**

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort d. Bohrung: Fürth-Burgfarnbach

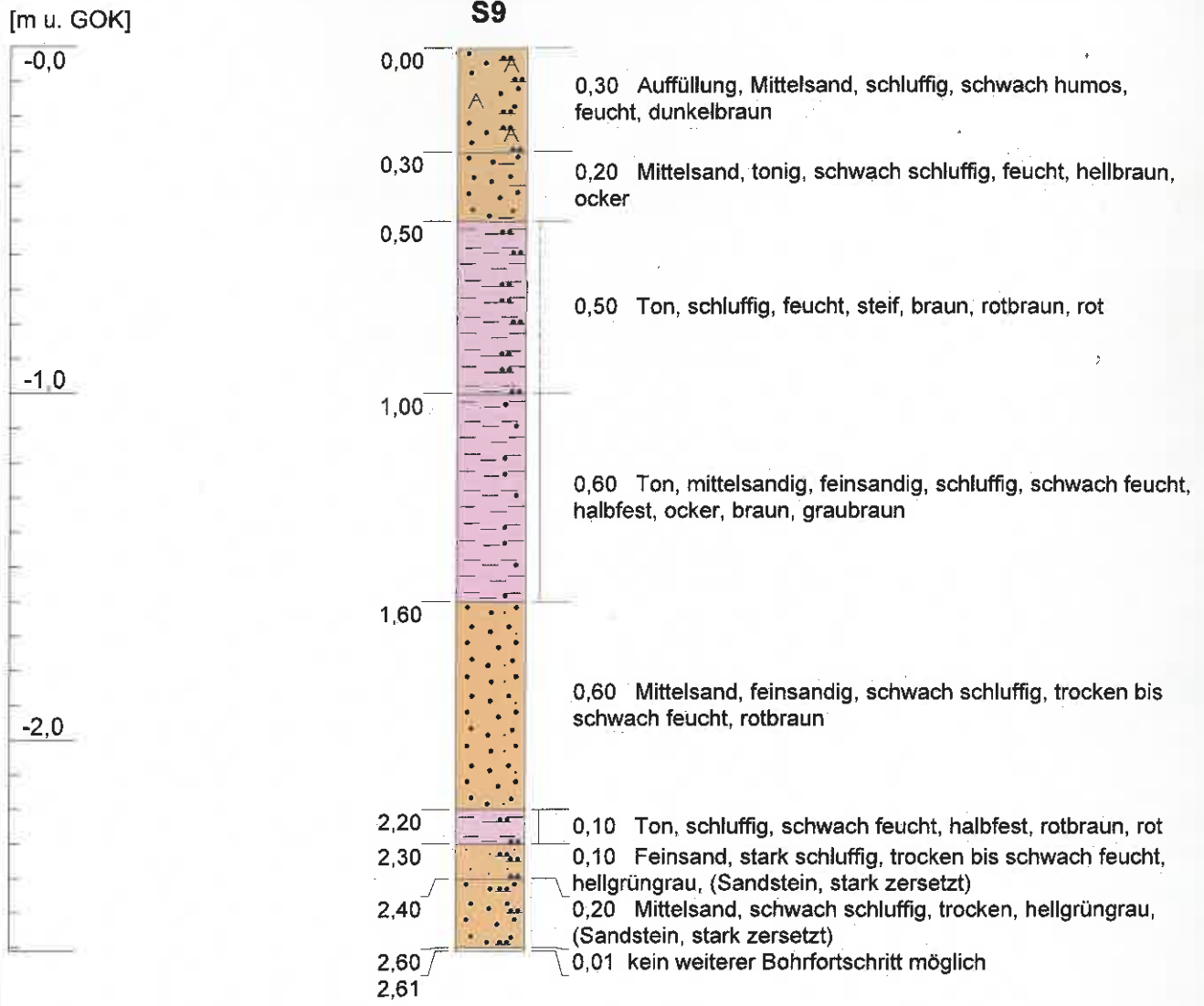
Anlage: 3	Maßstab: 1:20
Bohrfirma: R&H	Bohrdatum: 06.03.2020
Rechtswert: 0,0	Hochwert: 0,0
Bearbeiter: J. Rauch	Bearb.datum: 17.03.2020
Geprüft:	

**Sondierprofil S8**

**R & H Umwelt GmbH**  
Niederlassung West  
Veitshöchheimer Straße 1c  
97080 Würzburg  
Telefon 0931 78 02 14-0  
west@rh-umwelt.de



W: Projekte/18A0906\_Stadt\_Fuerth\_Magnolienweg\_BBauP/GEODIN/201105\_18A0906\_a3\_s9\_ip



<b>Vorhaben:</b> <b>Baugebiet Fürth-Burgfarnbach, Magnolienweg</b> <b>Ergänzende Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit</b>	Anlage: 3	Maßstab: 1:20
	Bohrfirma: R & H	Bohrdatum: 06.03.2020
	Rechtswert: 0,0	Hochwert: 0,0
	Bearbeiter: D. Feld	Bearb. datum: 05.11.2020
<b>Auftraggeber:</b> Stadt Fürth  <b>Ort d. Bohrung:</b> Fürth-Burgfarnbach	<b>Geprüft:</b>	
<b>Tiefenprofil S9</b>	<b>R &amp; H Umwelt GmbH</b> Niederlassung West Veitshöchheimer Straße 1c 97080 Würzburg Telefon 0931 78 02 14-0 west@rh-umwelt.de	

## Anlage 4

---

### Örtliche Regendaten

## Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA - DWD 2000 / Fürth
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	52
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	74
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2010R
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	3	5
5	179,5	235,0	363,9
10	139,4	178,1	268,0
15	113,9	145,2	218,1
20	96,3	123,3	186,0
30	73,6	95,4	146,2
45	54,3	72,0	113,2
60	43,1	58,3	93,8
90	31,8	42,4	66,9
120	25,6	33,8	52,7
180	18,9	24,6	37,7
240	15,3	19,6	29,7
360	11,3	14,3	21,3
540	8,3	10,4	15,2
720	6,7	8,3	12,0
1080	5,1	6,3	8,9
1440	4,3	5,3	7,4
2880	2,6	3,1	4,2
4320	1,7	2,1	3,0

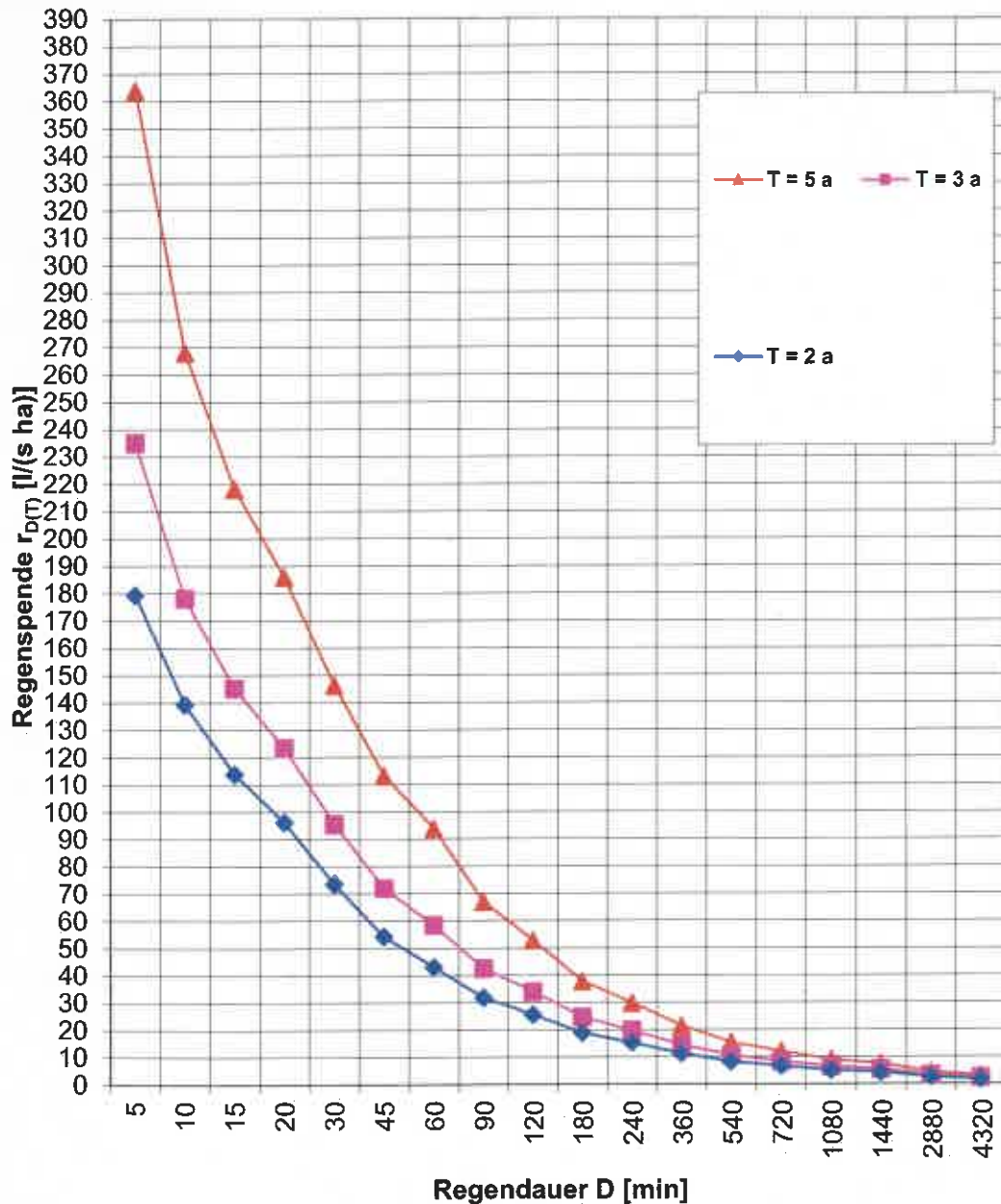
**Bemerkungen:**



## Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA - DWD 2000 / Fürth
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	52
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	74
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2010R
KOSTRA-Zeitspanne	Januar-Dezember

## Regenspendenlinien





R&H  
UMWELT

## Anlage 5

---

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$

## Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	12.538	0,90	11.284
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>12.538</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>11.284</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,90</b>

**Bemerkungen:**



R&H  
UMWELT

## Anlage 6

---

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung für Regenwasser, welches aus den Anliegerstraßen nördlichen der Würzburger Straße einer Zentralen Versickerungsanlage zugeführt wird.

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen $F_i$ / Luft $L_i$		Abfluss- belastung $B_i$
	(Abschnitt 4)	f <sub>i</sub>	Typ	Punkte	
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3			(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2					
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	12.538	1	F4	19	20
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 12538$				$B = 20$
		$\Sigma = 1$			

**Die Abflussbelastung B = 20 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!**

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-0085-1062

**Bewertungsverfahren  
nach Merkblatt DWA-M 153**

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B:$	$G/B = 10/20 = 0,5$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	800
	Au : As = 15,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden (15 : 1 < A u: As ≤ 50 : 1)	D1	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b>D = 0,45</b>
Emissionswert $E = B * D:$		<b>E = 20 * 0,45 = 9</b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 9$ ;  $G = 10$ ).**

Bemerkungen:



## Anlage 7

---

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach  
DWA-A 138

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bewertung für Regenwasser, welches aus den Anliegerstraßen nördlichen der Würzburger Würzburger Straße einer Zentralen Versickerungsanlage zugeführt werden soll.

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Liegenschaftsamt  
Königsplatz 1  
90762 Fürth

### Muldenversickerung:

Burgfarnbach, Magnolienweg

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	12.538
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\psi_m$	-	0,90
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	11.284
Versickerungsfläche	$A_s$	m <sup>2</sup>	800
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	4,8E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	235,0
10	178,1
15	145,2
20	123,3
30	95,4
45	72,0
60	58,3
90	42,4
120	33,8
180	24,6
240	19,6
360	14,3
540	10,4
720	8,3
1080	6,3
1440	5,3
2880	3,1
4320	2,1

### Berechnung:

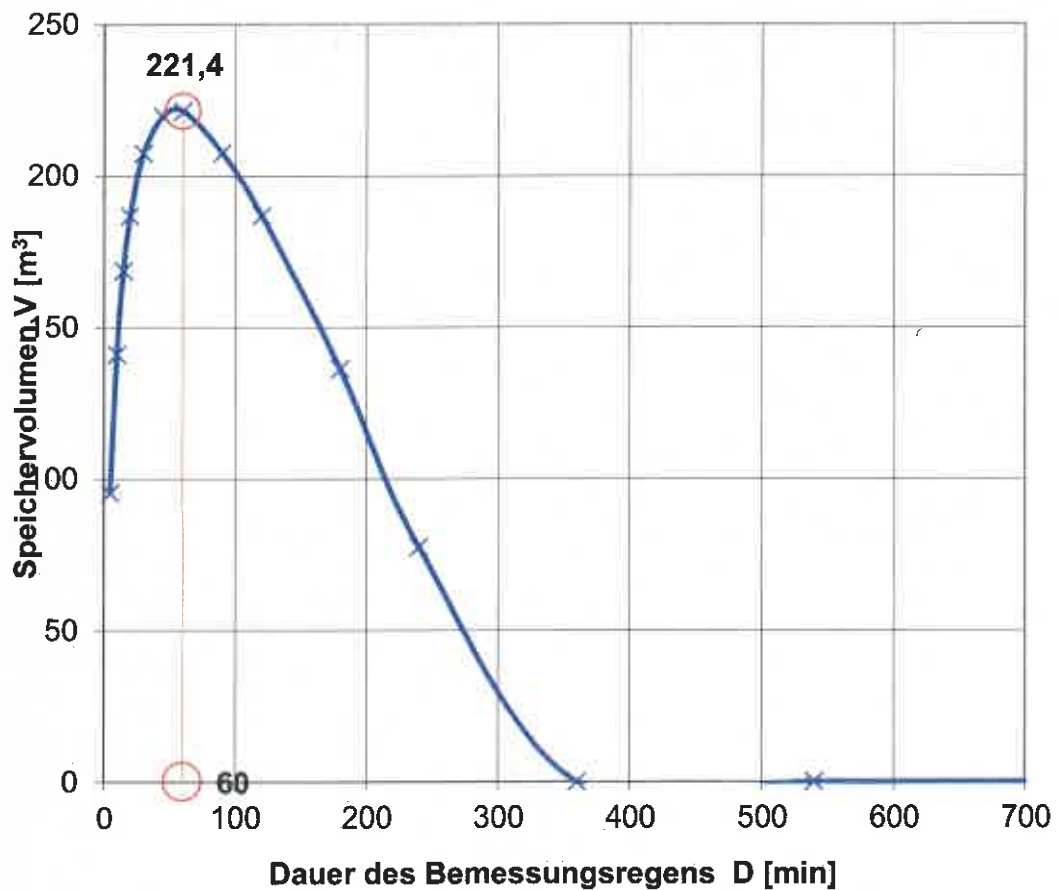
V [m <sup>3</sup> ]
95,3
141,1
168,8
186,9
207,5
219,7
221,4
207,6
187,0
136,4
77,5
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{0(m)}$	l/(s*ha)	58,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m <sup>3</sup>	221,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	$V_{gew}$	m <sup>3</sup>	265,5
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,33
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,8

### Muldenversickerung





**R&H**  
UMWELT

## Anlage 8

---

Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens

## Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens bei Quer- und Längsgefälle des Geländes und waagerechter Muldensohle

Bewertung für Regenwasser, welches aus den Anliegerstraßen nördlich der Würzburger Straße einer Zentralen Versickerungsanlage zugeführt werden

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Liegenschaftsamt  
Königsplatz 1  
90762 Fürth

### Muldenversickerung:

Burgfarnbach, Magnolienweg

### Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	40,0
Muldenbreite	b	m	20,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,0
max. Einstauhöhe	z <sub>max</sub>	m	0,35
min. Freibord	h <sub>F,min</sub>	m	0,00
Längsgefälle (Gelände)	I <sub>l</sub>	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I <sub>q</sub>	%	0,0

### Ergebnisse:

<b>verfügbares Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>265,5</b>
Wasserspiegelbreite oben	b <sub>w, oben</sub>	m	20,0
Wasserspiegelbreite unten	b <sub>w, unten</sub>	m	20,0
Wasserspiegellänge links	l <sub>w, links</sub>	m	40,0
Wasserspiegellänge rechts	l <sub>w, rechts</sub>	m	40,0
Sohlbreite oben	b <sub>so, oben</sub>	m	18,6
Sohlbreite unten	b <sub>so, unten</sub>	m	18,6
Sohllänge links	l <sub>so, links</sub>	m	38,6
Sohllänge rechts	l <sub>so, rechts</sub>	m	38,6
max. Freibord	h <sub>F,max</sub>	m	0,35

### Bemerkungen:

# Muldengeometrie im Gelände mit Längs- und Quergefälle bei waagerechter Muldensohle

