Unterlage 8.0.1

Erläuterungsbericht

Ergebnisse wassertechnische Berechnungen

zum Antrag auf Genehmigung nach § 28 PBefG

für den

Planfeststellungsabschnitt 3 der Neubaustrecke

Tram Nordtangente

München, 12.12.2022

Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
München

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 3

2. Regelwerke und Normen 4

3. Planung 4

4. Breitflächige Versickerung im Bereich des Rasengleises 5

5. Versickerung über Sickerschächte und -mulden 5

6. Anschluss von Verkehrsflächen an das Kanalnetz der MSE 5

7. Bemessung 6

7.1 Berechnungsgrundlagen 6

7.2 Rohrleitungen 7

7.3 Versickerungsmulden 8

7.4 Versickerungsschächte inkl. vorgeschalteten Absetzschächten 8

1. Veranlassung

Gegenstand des Antrags ist die wasserrechtliche Gestattung der geplanten Entwässerung des Planfeststellungsabschnitts 3 (s. Abb. 1) der Straßenbahn-Neubaustrecke „Tram Johanneskirchen“ zur Erweiterung des Straßenbahnnetzes der Stadtwerke München GmbH nach § 28 Personenbeförderungsgesetz (PBefG).

Dieser Antrag befasst sich mit folgenden Entwässerungseinrichtungen:

a) Flächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über das Rasengleis
b) Anschlussleitungen der Gleisentwässerung an Versickerungsanlagen
c) Entwässerung der Straßenverkehrsflächen über Versickerungsanlagen
d) Entwässerung der Dachflächen Tramgleichrichterwerke (TGW)
e) Anschluss der Straßen- und Verkehrsflächen an die Stadtentwässerung
f) Bemessung der Versickerungsanlagen (Versickerungsschächte und -mulden)

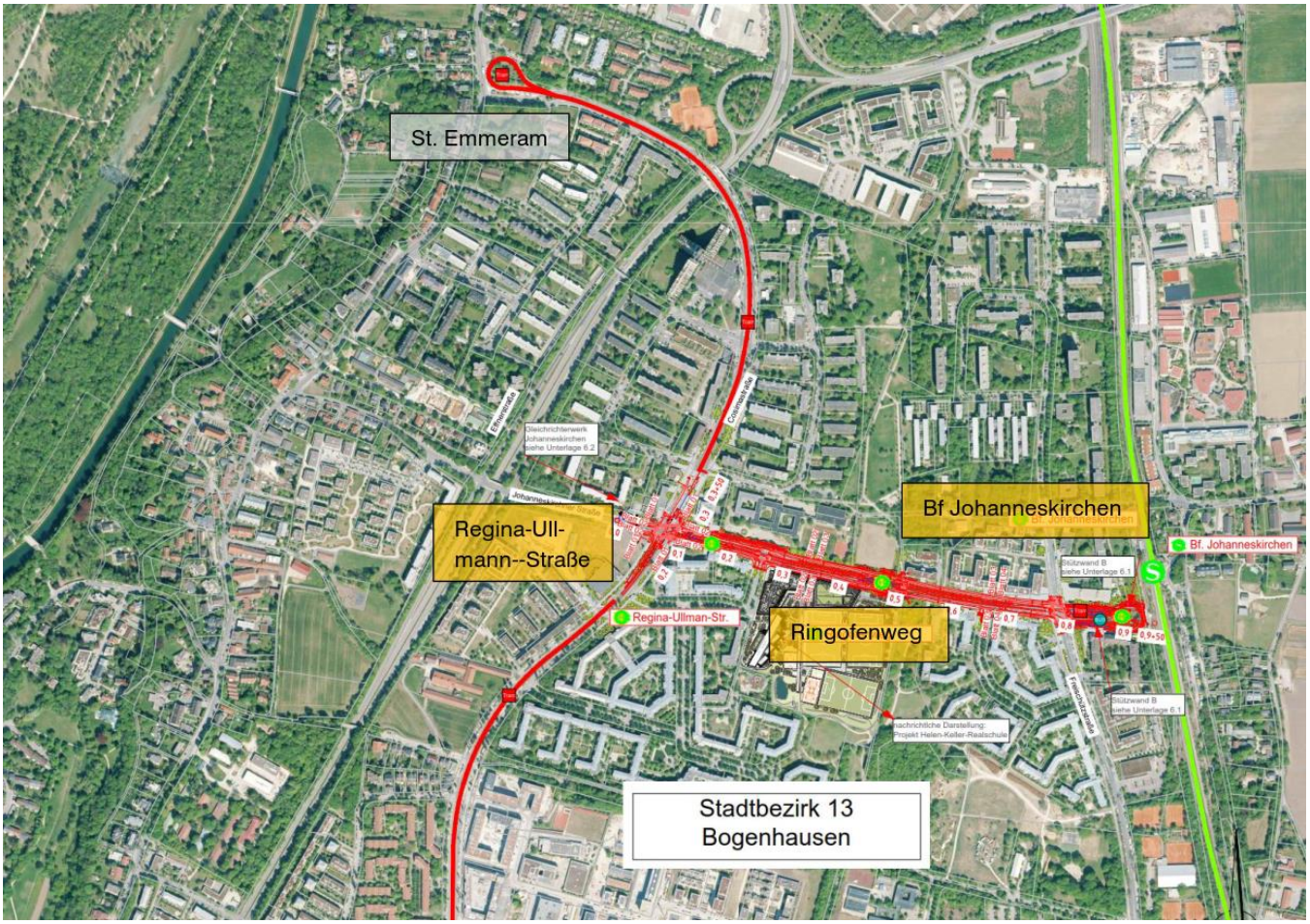


Abbildung 1: Streckenübersichtsgrafik Tram Johanneskirchen

2. Regelwerke und Normen

- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- DWA-M 153: Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser
- RAS-Ew: Richtlinien für die Anlage von Straßen – Entwässerung

3. Planung

Die Planung der Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers sieht in Abstimmung mit den zuständigen Behörden folgendes vor:

- Breitflächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswasser im Bereich des Rasengleises über die anstehende Grünfläche.
- Versickerung des in der Schienenentwässerung gesammelten Niederschlagswassers im Bereich des geschlossenen Gleisoberbaus über eine Kombination von Absetz- und Versickerungsschächten.
- In der Johanneskirchner Straße wurde die Versickerung des gesammelten Niederschlagswassers über eine Kombination von Absetz- und Versickerungsschächten sowie teilweise Muldenversickerung im nördlichen Grünstreifen zwischen Tram und Fahrbahn untersucht. Die Muldenversickerung wurde seitens des Gartenbaus aufgrund des Salzeintrags im Winter abgelehnt. Ein Verzicht auf die Baumreihe im Grünstreifen wurde aus umweltfachlicher, städtebaulicher und gestalterischer Sicht abgelehnt. Eine Versickerung über eine Kombination von Absetz- und Versickerschächten wurde ebenfalls untersucht. Aufgrund der vorhandenen und zu verlegenden Sparten, besonders in der südlichen Fahrbahn der Mischwasserkanal und in der nördlichen Fahrbahn die verlegte Fernwärmeleitung, ist kein ausreichender Platz für die Versickerschächte vorhanden. Somit wird, wie im Bestand, die Johanneskirchner Straße über den Mischwasserkanal entwässert.
- Das im Bereich der Wendeschleife anfallende Niederschlagswasser wird versickert. Dies erfolgt für den Bereich der süd-östlichen Wendeschleife über große Fugen zwischen den Hochbordsteinen in die ca 190 m² große Mulde. Die restliche Fahrbahn und die Gehwege werden über Absetz- und Versickerschächte, die ebenfalls im Bereich der Wendeschleife angeordnet werden, entwässert.

4. Breitflächige Versickerung im Bereich des Rasengleises

In großen Teilen der geplanten Trasse wird ein Rasengleis geplant. Dieses stellt eine Versickerungsfläche zur Verfügung, die so viel wie möglich genutzt wird. Ausnahmen bilden nur die Kreuzungs- bzw. Querungsbereiche und die Haltestellen Regina-Ullmann-Straße in der Cosimastraße.

Eine Reinigungsanforderung an die Versickerung des auf das Rasengleis treffende Niederschlagswassers gibt es nicht, da es unbelastet von Verkehrsflächen ist. Die Passage des nach Gleisaufbau vorgesehenen 10 cm starken Oberbodens (Durchgangswert 0,45) ist nach DWA-M 153 auch für einen möglichen Spritzwasserbereiche nahe der Verkehrsflächen ausreichend. Eine Bemessung nach diesem Merkblatt ist somit nicht durchzuführen.

5. Versickerung über Sickerschächte und -mulden

Große Teile der befestigten Gleisflächen, der Haltestellenbereiche sowie die Überfahrten Fürkhofstraße und Ringofenweg mit einer Verkehrsbelastung kleiner 15.000 Kfz/24h werden in einzelne Versickerungsanlagen im Fahrbahnbereich bestehend aus mindestens einem Absetz- und einem Versickerungsschacht geleitet.

Weiterhin wird ein Grundstück inklusive Dachfläche eine Technikgebäudes über Versickerungsschächte entwässert. Dieses Trambahngleichrichterwerk wird zur Fahrstromversorgung benötigt und an der Kreuzung Johanneskirchner Straße – Cosimastraße errichtet.

Anhand des Merkblattes DWA-M 153 und des Arbeitsblattes DWA-A 138 werden in Kapitel 7.4 sämtliche Versickerungsanlagen inklusive der vorgeschalteten Reinigung geprüft. Die an die jeweiligen Versickerungsanlagen angeschlossenen Flächen sind im Anhang 02 tabellarisch festgehalten. Die Versickerungsanlagen wurden anhand der Lageplannummer und der ersten Einzugsfläche benannt und mit folgenden Abkürzungen kenntlich gemacht:

- Versickermulden VM
- Trameinlaufkasten TEK
- Straßenablaufkasten SEK
- Versickerschacht VS
- Tramgleichrichterwerk TGW

6. Anschluss von Verkehrsflächen an das Kanalnetz der MSE

In den Kreuzungsbereichen der Cosimastraße und der Freischützstraße werden die Verkehrsflächen unverändert wie im Bestand in das Netz der Münchener Stadtentwässerung eingeleitet.

Ebenso wird die Johanneskirchner Straße wie im Bestand an den Mischwasserkanal angeschlossen. Wie im Kap. 3 beschrieben ist eine Versickerung nicht möglich.

Bei der südlichen Fahrbahn in der Johanneskirchner Straße werden meist 2 Abläufe zusammengefasst und möglichst an einem vorhandenen Anschluss an den MW-Kanal

angebunden.

Die nördliche Fahrbahn erhält westlich des Hochpunkts am Ringofenweg sowie östlich des Hochpunkts am Ringofenweg einen neuen Sammler. Der westliche wird auf Höhe der Fürkhofstraße und der östliche im Bereich der Freischützstraße an den vorhandenen Mischwasserkanal angeschlossen.

7. Bemessung

Grundlage für die Zuordnung von Oberflächenwasser in das Kanalnetz der MSE oder in Versickerungsanlagen ist der Wunsch so viel Niederschlagswasser wie möglich in das Grundwasser versickern zu lassen. Jede neu geplante Verkehrsfläche wurde auf diese Möglichkeit geprüft. Die angehängte Planung und die dazugehörigen Berechnungen sind das Ergebnis dieser Prüfung.

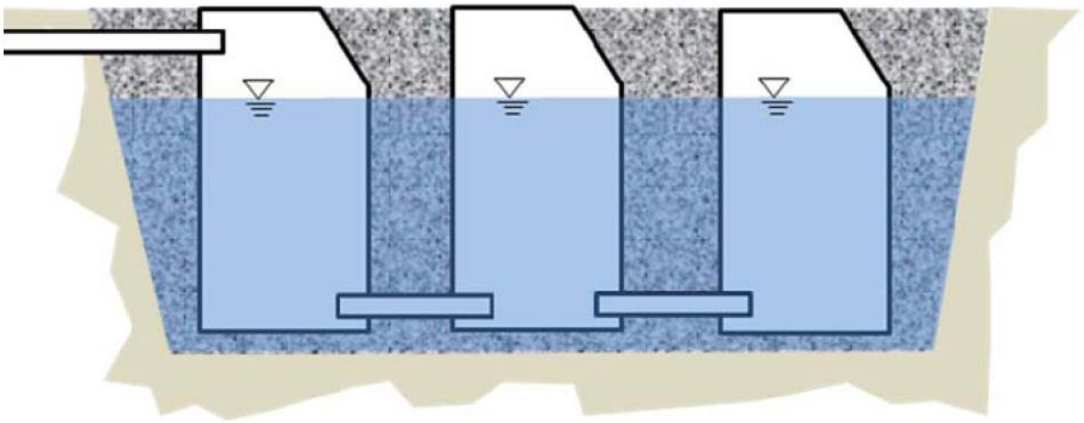
Aufgabe der nachfolgenden Untersuchung ist es, die einzelnen Entwässerungsabschnitte wassertechnisch zu berechnen. Folgende Punkte werden behandelt:

- Bestimmen der Abflussmengen
- Bemessen der für die Entwässerung notwendigen Rohrleitungen
- Bemessen der Leistungsfähigkeit der Versickerungsmulde
- Bemessen der Sickerschächte sowie der vorgeschalteten Absetzschächte
- Bemessen der Reinigungsleistung der Absetzschächte

7.1 Berechnungsgrundlagen

Die Regenspenden des Planungsbereichs werden dem KOSTRA-DWD 2010R (vgl. Anhang 01) entnommen. Die exemplarische Bemessung der Rohrleitungen wird gemäß DWA-A118 mit einem Regenereignis der Dauer D = 10 Minuten und der Wiederkehrzeit T = 5 Jahre vorgenommen. Die verwendete Niederschlagsmenge beträgt entsprechend 258,3 l/s*ha. Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen wird ebenfalls ein 5-jährliches Regenereignis verwendet. Die Dauerstufe für dieses Ereignis wird gem. DWA-A 138 iterativ bestimmt.

Die Bemessung und Anzahl der Absetzschächte erfolgt mit der Bemessung der Versickerschächte als Schachtgalerie. Zusätzlich zum Bemessungsgang nach Arbeitsblatt DWA-A 138 können mit ATV-A138.XLS Schachtgalerien berechnet werden. Bei den Schachtgalerien wird davon ausgegangen, dass die einzelnen Schächte der Schachtgalerie bautechnisch so miteinander verbunden sind, dass sie nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren alle den gleichen Wasserstand aufweisen und sich der Zulauf gleichmäßig auf die Schächte verteilt:



Die Anzahl Schächte a [-], die miteinander verbunden sind und eine „Schachtgalerie“ bilden, wurde in der Bemessungsgleichung nach DWA-A 138 ergänzt:

Gleichung 11

$$z = \frac{\left(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - \frac{\Pi \cdot d_a^{\,2}}{4} \cdot \frac{k_f}{2} \cdot a\right)}{\left(\frac{d_i^{\,2} \cdot \Pi}{4 \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z} + \frac{d_a \cdot \Pi \cdot k_f}{4}\right) \cdot a}$$

Beim gewählten Berechnungsansatz wird von baugleichen Schächten mit gleichem Innendurchmesser und gleicher Schacht-/Bauhöhe ausgegangen. Die versickerungswirksame Fläche der Schachtgalerie ergibt sich näherungsweise als Summe der versickerungswirksamen Flächen der Einzelschächte, die gemäß DWA-A 138 berechnet wird.

Die verwendeten Abflussbeiwerte für die Ermittlung der undurchlässigen Flächen sind DWA-A 138 Tabelle 2 entnommen:

- Fahrbahnen $\Psi_m = 0{,}9$
- Bankett $\Psi_m = 0{,}4$
- Böschung $\Psi_m = 0{,}2$
- Mulden $\Psi_m = 1{,}0$

Die exemplarischen Berechnungen der Regenabflüsse erfolgt über das Zeitbeiwertverfahren. Danach ist der Abfluss Q [l/s] das Produkt aus der örtlichen Regenspende $r_{D(n)}$ [l/s*ha], der Fläche des angeschlossenen Einzugsgebiets in ha und dem Abflussbeiwert des Einzugsgebiets Ψ_m [-]:

$$Q = r_{D(n)} * \Sigma A_E * \Psi_m$$

7.2 Rohrleitungen

Für das anfallende Oberflächenwasser werden im kompletten Planungsbereich neue Rohrleitungen vorgesehen. Diese binden an das Kanalnetz der MSE an oder führen das Niederschlagswasser in Versickerungsanlagen.

Bemessen werden hier Rohrleitungen DN 300, welche an das Kanalnetz anschließen und Sammelleitungen für die Versickerungsanlagen mit der Nennweite DN 200. Die Bemessung nach dem Zeitbeiwertverfahren verwendet die in Kapitel 2 benannten Parameter. Die Leistungsfähigkeit der Rohrleitung wird mit der Formel von Prandtl-Colebrook bestimmt. Dabei wird von einer betrieblichen Rauigkeit von k_b = 0,50 mm, einer Vollfüllungsleistung nicht größer als 0,9 und einer Verlegung der Rohrleitung entsprechend dem Gefälle der Johanneskirchner Straße mit Mindestgefälle 1 % ausgegangen.

Dies ergibt einen Maximalabfluss von 35,1 l/s der Leitungen mit der Nennweite DN 200 und einer damit maximal angeschlossenen Fahrbahnfläche von maximal 1500 m².

Für Leitungen der Nennweite DN 300 ergibt sich ein maximaler Abfluss von 93,6 l/s. An eine solche Leitung dürfen also maximal 4000 m² Fahrbahnfläche angeschlossen werden.

Die Lagepläne mit der Darstellung der Entwässerungsleitungen und der angeschlossenen Einzugsgebiete befinden sich in den Plänen mit der Unterlagenummer 8.01 bis 8.03.

7.3 Versickerungsmulden

Die Versickerungsmulde VM-01 für die Entwässerung der Wendeanlage wird mit einer Vegetationstragschicht für Wildblumen eingedeckt. Diese weist einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 * 10^{-6}$ m/s auf und ist somit vergleichbar mit dem nach DWA-A 138 anzusetzenden bewachsenen Oberboden. Entsprechend wurde die Versickerung nach DWA-A 138 dimensioniert und die Versickerungsfähigkeit durch die Behandlungsmaßnahme „Versickern durch 30 cm bewachsenen Oberboden“ gemäß DWA-M 153 nachgewiesen. Die entsprechenden Nachweisblätter befinden sich in Anhang 07.

Im Zuge der Erdarbeiten zur Herstellung von Versickerungsmulden werden die Auffüllungen bis circa 3,5 m unter GOK ausgehoben, entsorgt und durch schadstofffreien Kies bzw. durch verdichtungsfähigen und wasserdurchlässigen Boden ausgetauscht, da sie stellenweise Schadstoffe enthalten können. Die Versickerung erfolgt so durch unbelasteten Boden.

7.4 Versickerungsschächte inkl. vorgeschalteten Absetzschächten

Es werden zum jetzigen Zeitpunkt der Planung 15 Versickerungsanlagen bestehend aus je einem Versickerungsschacht (gem. Vorgaben DWA-A 138 Versickerungsschacht Typ B) und mindestens einem vorgeschaltetem Absetzschacht geplant. Diese Bauwerke entsprechen den Vorgaben und der Regelzeichnung der MSE.

Unter anderem ist zwischen der Filterschicht eines Versickerungsschachtes und dem MHGW ein Mindestabstand von einem Meter einzuhalten. Daten für das MHGW waren für den Bereich der Johanneskirchener Straße und die Wendeschleife verfügbar. Die erforderlichen Tiefen von 2,3 – 3,7 m sind als unkritisch zu betrachten.

Die Nachweisblätter zur Dimensionierung des Versickerungsschachts nach DWA-A 138 und zur Versickerungsfähigkeit durch die Reinigungswirkung nach DWA-M 153 sind in Anhang 04 und 06 zu finden. Eine tabellarische Übersicht der Nachweise nach DWA-A 138 und DWA-M 153 je Schacht ist in Anhang 03 zusammengestellt.

Bei der Zusammenstellung der erforderlichen Schachttiefen im Anhang 03 wird analog zu einer früheren Planung in Abstimmung mit der MSE zur Reduzierung der Schachttiefen in jeder Versickerungsanlage ein Volumen von 4 m³ vom eigentlich erforderlichen Gesamtschachtvolumen der Versickeranlage abgezogen. Dieses reduzierte Gesamtvolumen wird auf die jeweilige Schachtanzahl durch Reduzierung der Schachttiefe verteilt und in einer eigenen Spalte aufgelistet.

Als Reinigungsleistung wird gemäß DWA-M 153 eine Anlage mit Dauerstau und maximal 18m³/(m²xh) Oberflächenbeschickung bei $r_{krit} = r_{(15,1)}$ (z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken….) angesetzt. Die dafür ausreichende Oberfläche wird anhand der maximal angeschlossenen Fläche im Folgenden nachgewiesen:

$A_{erf} = 3{,}6 * Q[l/s] / q_a[m^3/m^2*h)]$

$A_{erf} = 3{,}6 * 131{,}1\ l/(s*ha) * 0{,}0603\ ha / 18m^3/(m^2*h) = 1{,}6\ m^2$

$A_{vorh} = \pi * (1{,}00m)^2 = 3{,}14m^2$ für Absetzschacht DN 2000

$A_{erf} < A_{vorh}$

Somit sind die vorgesehenen Absetzschächte mit DN 2000 ausreichend groß dimensioniert.

Anhang:

01	Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R Spalte 49, Zeile 92
02	Einzugsgebiete Versickerungsanlagen / Versickerungsmulde
03	Zusammenstellung Nachweis Versickerungsschächte
04	Bemessung Schachtversickerung nach DWA-A 138
05	Bewertungsverfahren Reinigung Schächte nach DWA-M 153
06	Bemessung Muldenversickerung nach DWA-A 138
07	Bewertungsverfahren Reinigung Mulden nach DWA-M 53
08	Auszug aus „Geotechnische Untersuchungen Neubaustrecke Tram Johanneskirchen Baugrundgutachten von BLASY + MADER GmbH, 18.06.2021
09	Absetz- und Versickerungsschächte Münchner Stadtentwässerung
10	Prinzipskizze Sickermulde

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 49, Zeile 92
Ortsname : 81927 München
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,0	7,8	8,9	10,2	12,1	13,9	15,0	16,3	18,2
10 min	9,5	12,1	13,6	15,5	18,2	20,8	22,3	24,2	26,8
15 min	11,8	15,0	16,9	19,2	22,5	25,7	27,5	29,9	33,1
20 min	13,4	17,1	19,3	22,0	25,8	29,5	31,6	34,4	38,1
30 min	15,6	20,2	22,8	26,2	30,7	35,3	38,0	41,3	45,9
45 min	17,5	23,1	26,3	30,5	36,1	41,7	44,9	49,1	54,6
60 min	18,6	25,1	28,9	33,6	40,1	46,6	50,4	55,1	61,6
90 min	20,9	27,7	31,7	36,7	43,6	50,4	54,4	59,4	66,2
2 h	22,7	29,8	33,9	39,2	46,2	53,3	57,5	62,7	69,8
3 h	25,5	33,0	37,4	42,9	50,3	57,8	62,2	67,7	75,1
4 h	27,7	35,5	40,0	45,7	53,5	61,2	65,8	71,5	79,2
6 h	31,2	39,3	44,1	50,1	58,3	66,5	71,3	77,3	85,5
9 h	35,0	43,7	48,7	55,0	63,7	72,3	77,3	83,7	92,3
12 h	38,1	47,0	52,2	58,8	67,8	76,7	81,9	88,5	97,5
18 h	42,8	52,2	57,7	64,7	74,1	83,5	89,0	96,0	105,4
24 h	46,5	56,3	62,0	69,2	79,0	88,8	94,5	101,7	111,5
48 h	59,3	71,4	78,5	87,5	99,7	111,9	119,0	127,9	140,1
72 h	68,3	81,9	89,8	99,8	113,4	126,9	134,8	144,8	158,4

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,80	18,60	46,50	68,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	33,10	61,60	111,50	158,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 49, Zeile 92
Ortsname : 81927 München
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	200,0	260,0	296,7	340,0	403,3	463,3	500,0	543,3	606,7
10 min	158,3	201,7	226,7	258,3	303,3	346,7	371,7	403,3	446,7
15 min	131,1	166,7	187,8	213,3	250,0	285,6	305,6	332,2	367,8
20 min	111,7	142,5	160,8	183,3	215,0	245,8	263,3	286,7	317,5
30 min	86,7	112,2	126,7	145,6	170,6	196,1	211,1	229,4	255,0
45 min	64,8	85,6	97,4	113,0	133,7	154,4	166,3	181,9	202,2
60 min	51,7	69,7	80,3	93,3	111,4	129,4	140,0	153,1	171,1
90 min	38,7	51,3	58,7	68,0	80,7	93,3	100,7	110,0	122,6
2 h	31,5	41,4	47,1	54,4	64,2	74,0	79,9	87,1	96,9
3 h	23,6	30,6	34,6	39,7	46,6	53,5	57,6	62,7	69,5
4 h	19,2	24,7	27,8	31,7	37,2	42,5	45,7	49,7	55,0
6 h	14,4	18,2	20,4	23,2	27,0	30,8	33,0	35,8	39,6
9 h	10,8	13,5	15,0	17,0	19,7	22,3	23,9	25,8	28,5
12 h	8,8	10,9	12,1	13,6	15,7	17,8	19,0	20,5	22,6
18 h	6,6	8,1	8,9	10,0	11,4	12,9	13,7	14,8	16,3
24 h	5,4	6,5	7,2	8,0	9,1	10,3	10,9	11,8	12,9
48 h	3,4	4,1	4,5	5,1	5,8	6,5	6,9	7,4	8,1
72 h	2,6	3,2	3,5	3,9	4,4	4,9	5,2	5,6	6,1

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,80	18,60	46,50	68,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	33,10	61,60	111,50	158,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Tram Nordtangente

SW//M Ressort Mobilität Wir fahren für die MVG

Einzugsgebiete Versickerungsanlagen

Anhang 02

VM - Versicker-Mulde	Flächennummer	Fläche A in m²	Befestigung	Fläche A_{red}
VM-01	Fahrbahn	682	0,90	614
	TEK-B4-04 incl.	120		
	TEK-B4-05 incl.	120		
	TEK-B4-06 incl.	120		
	Böschung	302	0,20	60
	Mulde	223	1,00	223
Summe VM-01		**1.207**	**0,74**	**897**

Tram Nordtangente

SW//M Ressort Mobilität Wir fahren für die MVG

Einzugsgebiete Versickerungsanlagen

Anhang 02

VS - Versicker-Schacht	Flächennummer SEK / TEK	Fläche A in m²	Befestigung	Fläche A_{red}
Versickerschächte Straßenbau SB				
VS-SB-B4-01	SEK 04.14	365	0,90	329
VS-SB-B4-02	SEK 04.13	375	0,90	338
VS-SB-B4-03	SEK 04.20	309	0,90	278
VS-SB-B4-04	SEK 04.15	236	0,90	212
VS-SB-B4-05	SEK 04.18	282	0,90	254
VS-SB-B4-06	SEK 04.16	320	0,90	288
	SEK 04.17	350	0,90	315
	TEK-B4-07 incl.			
	gesamt	**670**	0,90	**603**
VS-SB-B4-07	SEK 04.19	90	0,90	81

Versickerschächte Gleisbau GB				
VS-GB-B2-01	TEK B2-01	280	0,90	252
VS-GB-B2-03	TEK B2-03	75	0,90	68
VS-GB-B2-04	TEK B2-04	180	0,90	162
VS-GB-B3-01	TEK B3-01	40	0,90	36
VS-GB-B3-02	TEK B3-02	88	0,90	79
VS-GB-B4-01	TEK B4-01	470	0,90	423
VS-GB-B4-02	TEK B4-02	434	0,90	391

Versickerschächte Gebäude TGW				
VS-TGW-B1-01	Dachfläche	75	1,00	75

Anlage	von Station bezogen auf Gleis 105R	von Station bezogen auf Gleis 105R	EinzugsFläche EF GleisFläche GF	A_E	mittlerer Abfluss-beiwert	A_{red}	Versickerungs-fläche	Mulden-speicher-volumen in m³	Einstau-höhe in der Mulde in cm	Reinigung nach DWA-M 153 Versickerung durch 30cm gewachsenen Oberboden
Versickerschächte Straßenbau SB										
VM-01	0,8+20	0,8+70	EF1	1207	0,74	893	190	57,00	30	erfüllt

Anlage	A_{red}	Anzahl Schächte	Höhe zwischen GW u. OK FB	Dimensionierung Sicker-schacht nach DWA-A 138		Schachttiefe je Schacht abzgl. 4m³ je Versicker-anlage	Reinigung nach DWA-M 153 60 cm Filterschicht $k_{fFilterschicht}$ = 2,1E-04	vorhandener Grundwasserabstand Schachtsohle >1,50m
				erforderliche Schachttiefe je Schacht	DN in mm			
Versickerschächte Straßenbau SB								
VS-SB-B4-01	329	3	5,30	3,10	2500	2,90	erfüllt	2,40
VS-SB-B4-02	338	2	5,30	2,80	2500	2,50	erfüllt	2,80
VS-SB-B4-03	278	3	5,30	2,90	2500	2,70	erfüllt	2,60
VS-SB-B4-04	212	2	5,30	3,10	2500	2,70	erfüllt	2,60
VS-SB-B4-05	254	4	5,30	2,60	2500	2,50	erfüllt	2,80
VS-SB-B4-06	603	6	5,30	3,00	2500	2,90	erfüllt	2,40
VS-SB-B4-07	81	1	5,30	2,80	2500	2,50	erfüllt	2,80

Anlage	A_{red}	Anzahl Schächte	Höhe zwischen GW u. OK FB	Dimensionierung Sicker-schacht nach DWA-A 138		Schachttiefe je Schacht abzgl. 4m³ je Versicker-anlage	Reinigung nach DWA-M 153 60 cm Filterschicht $k_{fFilterschicht}$ = 2,1E-04	vorhandener Grundwasserabstand Schachtsohle >1,50m
				erforderliche Schachttiefe je Schacht	DN in mm			
Versickerschächte Gleisbau GB								
VS-GB-B2-01	252	3	8,10	2,80	2500	2,60	erfüllt	5,50
VS-GB-B2-03	68	1	8,10	2,60	2500	2,60	erfüllt	5,50
VS-GB-B2-04	162	2	9,30	2,80	2500	2,40	erfüllt	6,90
VS-GB-B3-01	36	1	10,00	2,30	2500	2,30	erfüllt	7,70
VS-GB-B3-02	79	1	10,00	2,80	2500	2,50	erfüllt	7,50
VS-GB-B4-01	423	3	5,30	3,10	2500	2,90	erfüllt	2,40
VS-GB-B4-02	391	4	5,30	3,00	2500	2,80	erfüllt	2,50

Anlage	A_{red}	Anzahl Schächte	Höhe zwischen GW u. OK FB	Dimensionierung Sicker-schacht nach DWA-A 138		Schachttiefe je Schacht abzgl. 4m³ je Versicker-anlage	Reinigung nach DWA-M 153 60 cm Filterschicht $k_{fFilterschicht}$ = 2,1E-04	vorhandener Grundwasserab stand Schachtsohle >1,50m
				erforderliche Schachttiefe je Schacht	DN in mm			
Versickerschächte TGW								
VS-TGW-B1-01	75	1	8,10	3,40	1500	3,40	erfüllt	4,70

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B2-01

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	280
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	252
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	3
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,77**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,77**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,80**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,80**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,28
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,9E-05

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B2-01

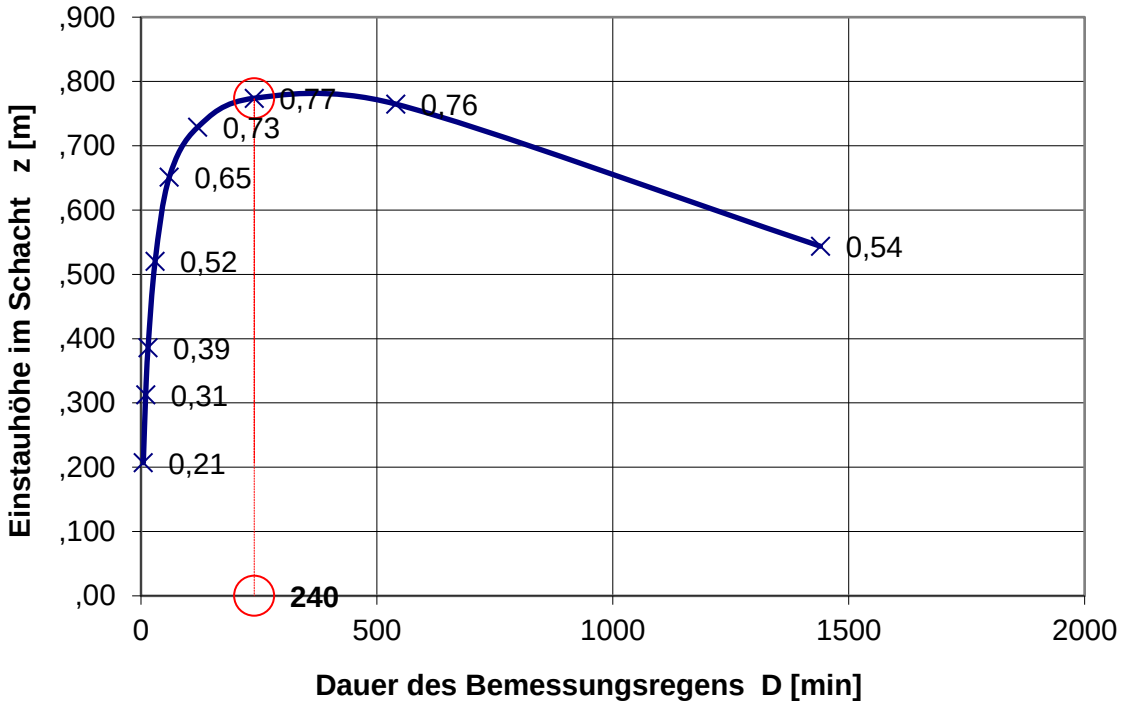
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,21
0,31
0,39
0,52
0,65
0,73
0,77
0,76
0,54

Versickerungsschacht



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B2-03

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	75
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	68
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	1
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,60**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,60**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,60**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,60**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	8,54
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,7E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

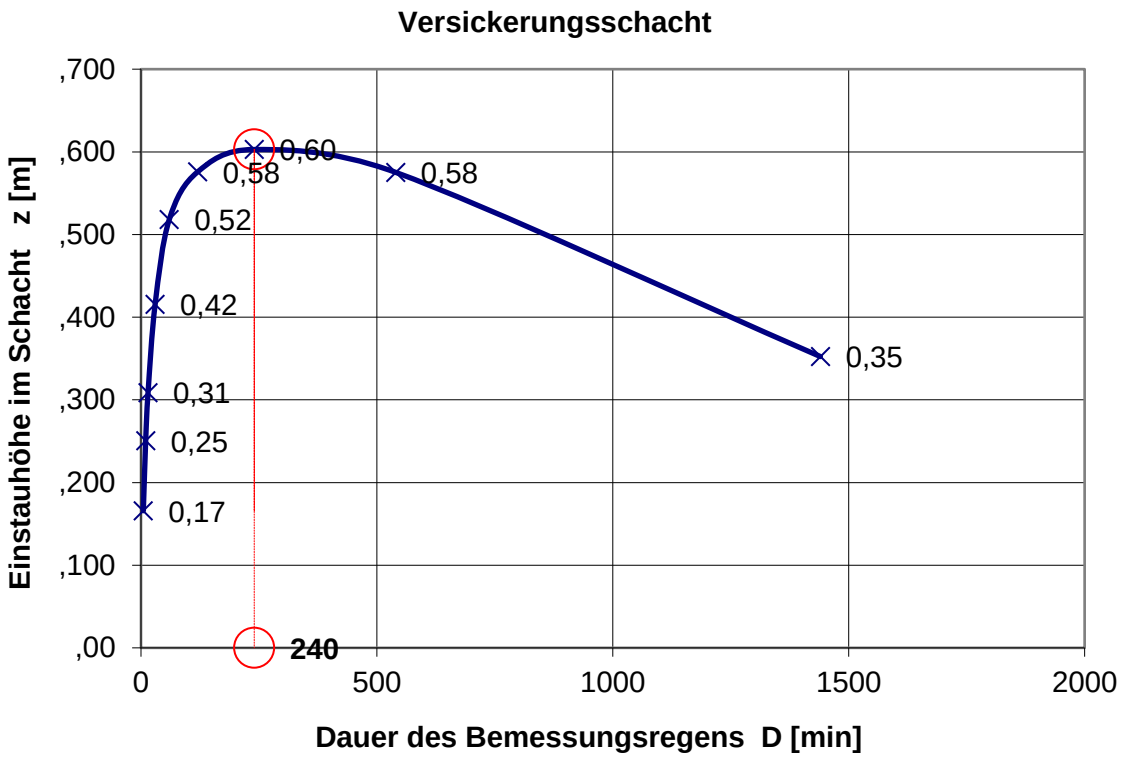
VS-GB-B2-03

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,17
0,25
0,31
0,42
0,52
0,58
0,60
0,58
0,35



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B2-04

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	180
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	162
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	2
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,74**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,74**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,80**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,80**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,15
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,9E-05

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

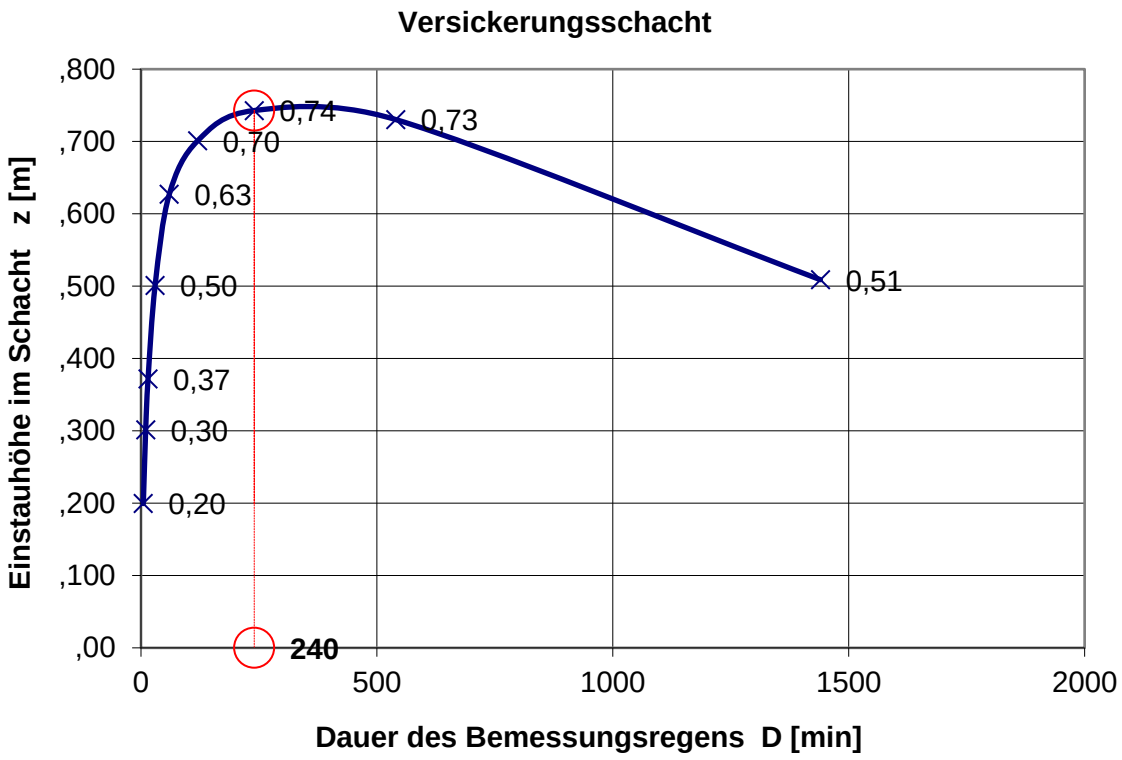
VS-GB-B2-04

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,20
0,30
0,37
0,50
0,63
0,70
0,74
0,73
0,51



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B3-01

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	40
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	36
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	1
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	54,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,28**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,28**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,30**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,30**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	7,16
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,5E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

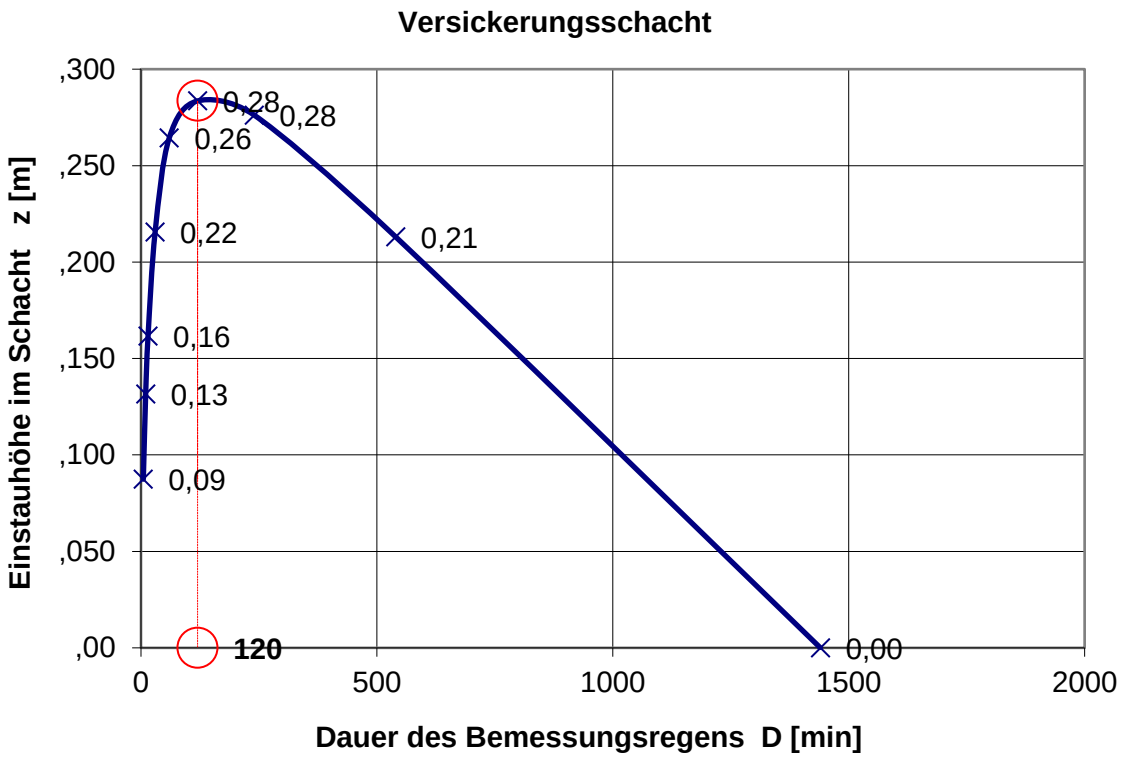
VS-GB-B3-01

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,09
0,13
0,16
0,22
0,26
0,28
0,28
0,21
0,00



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B3-02

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	88
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	79
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	1
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,72**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,72**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,80**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,80**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,07
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,9E-05

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

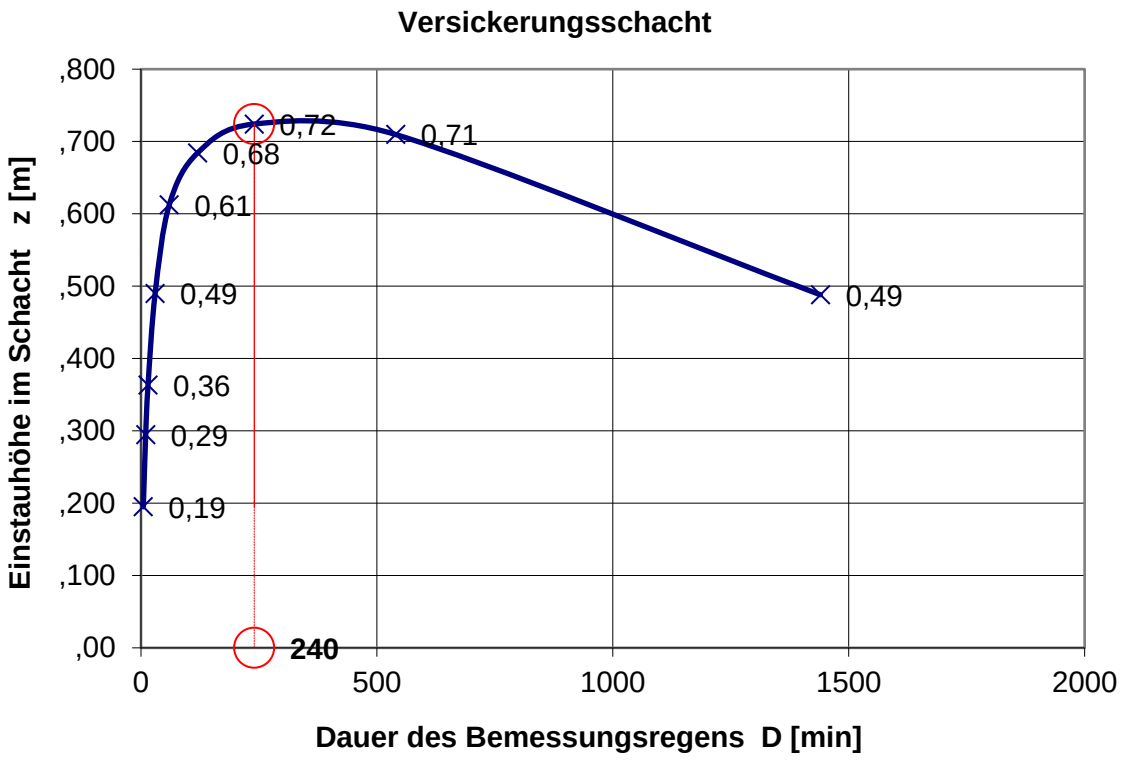
VS-GB-B3-02

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,19
0,29
0,36
0,49
0,61
0,68
0,72
0,71
0,49



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B4-01

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	470
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	423
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	4
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,0
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**1,01**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**3,01**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**3,10**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**4,10**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	10,32
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	2,2E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

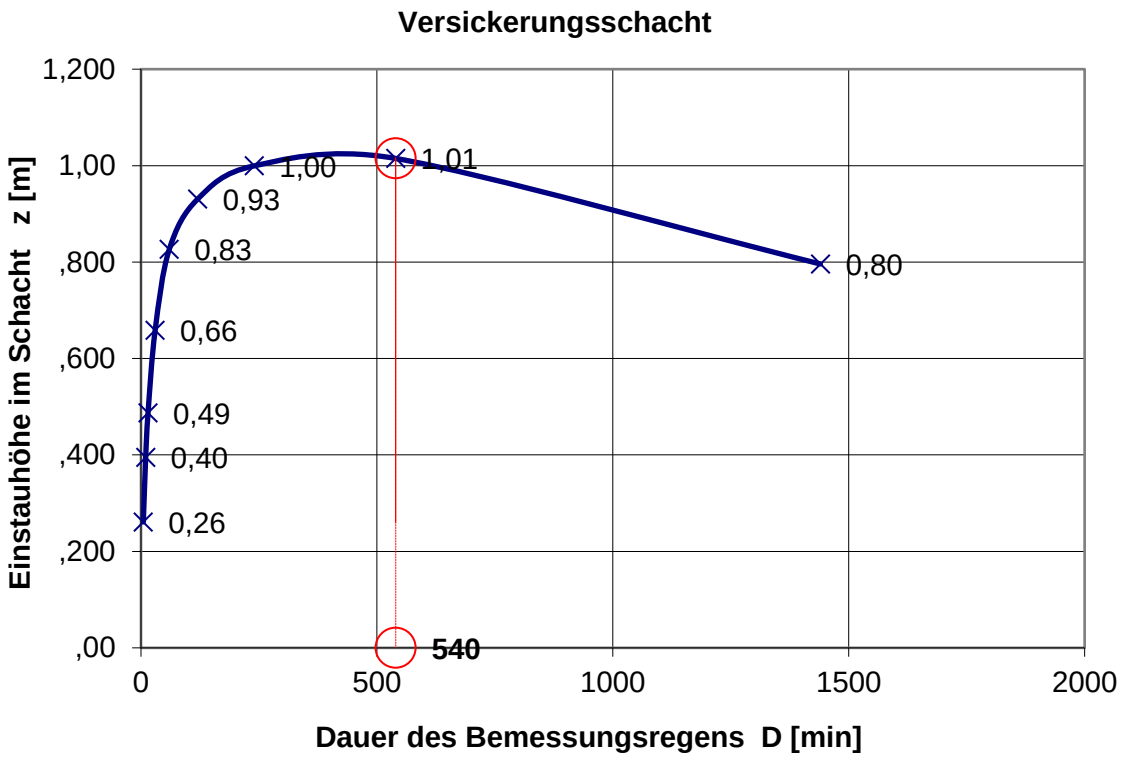
VS-GB-B4-01

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,26
0,40
0,49
0,66
0,83
0,93
1,00
1,01
0,80



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-GB-B4-02

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	434
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	391
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	4
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,0
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,92**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,92**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**3,00**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**4,00**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,92
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	2,1E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

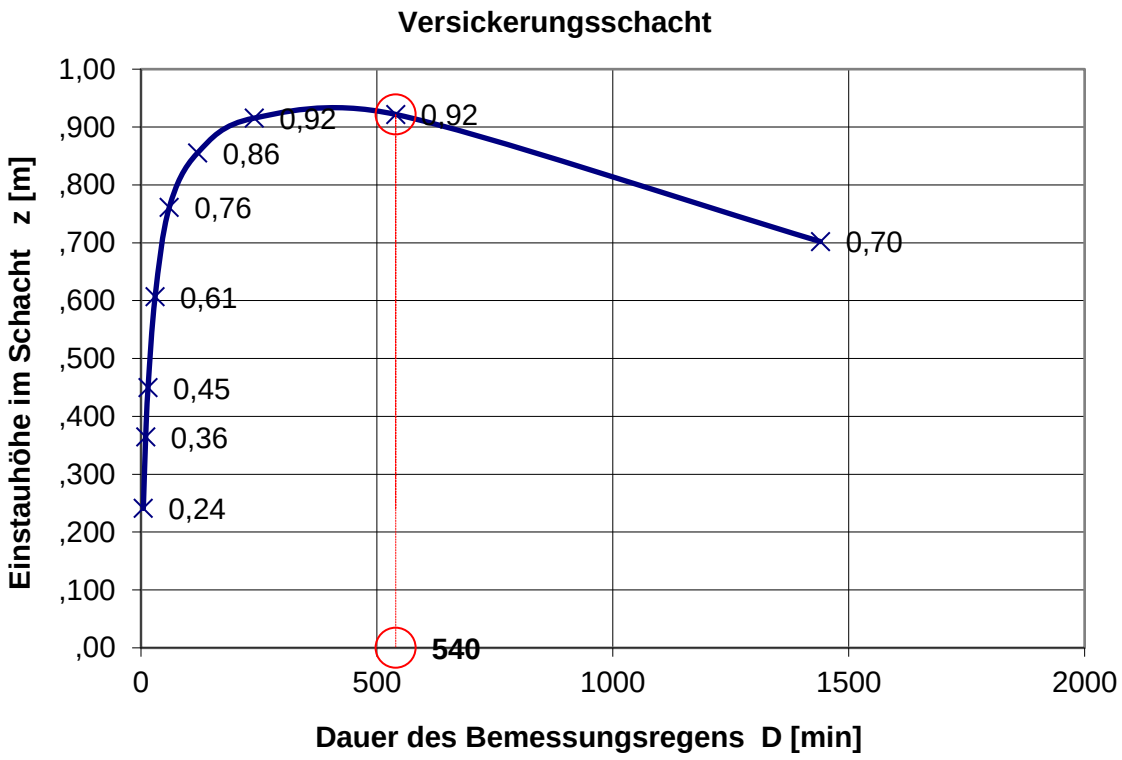
VS-GB-B4-02

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,24
0,36
0,45
0,61
0,76
0,86
0,92
0,92
0,70



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-01

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	365
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	329
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	3
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,0
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**1,06**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**3,06**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**3,10**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**4,10**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	10,51
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	2,2E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-01

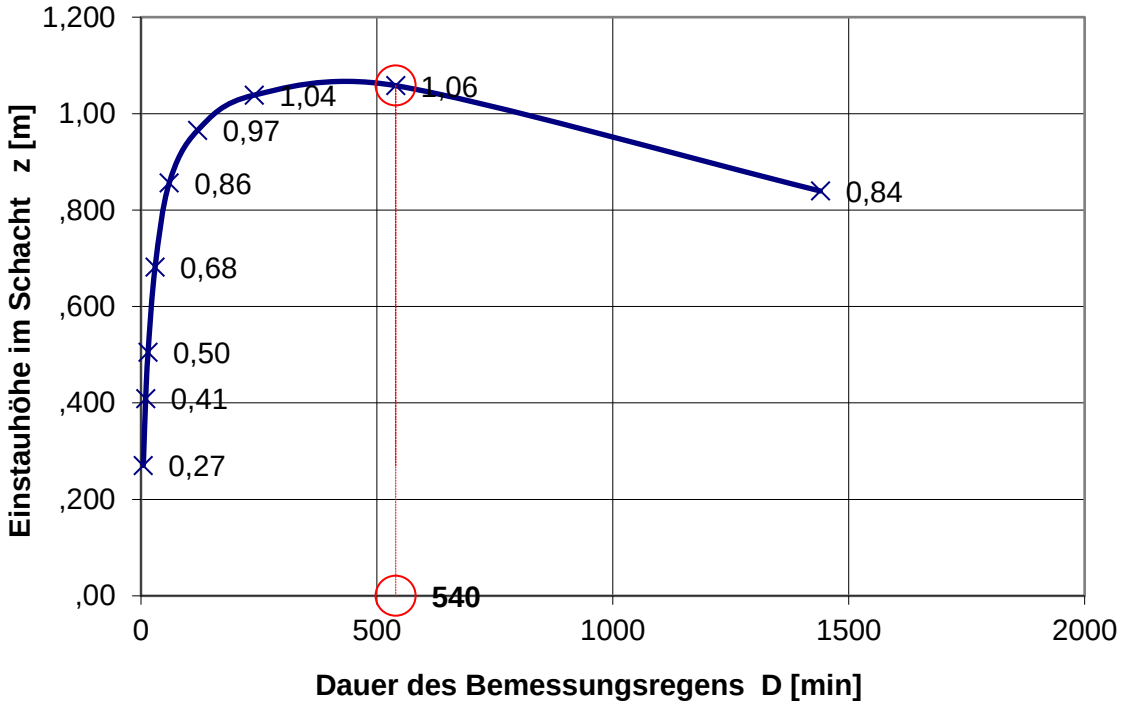
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,27
0,41
0,50
0,68
0,86
0,97
1,04
1,06
0,84

Versickerungsschacht



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-02

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	375
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	338
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	4
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,78**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,78**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,80**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,80**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,30
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,9E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

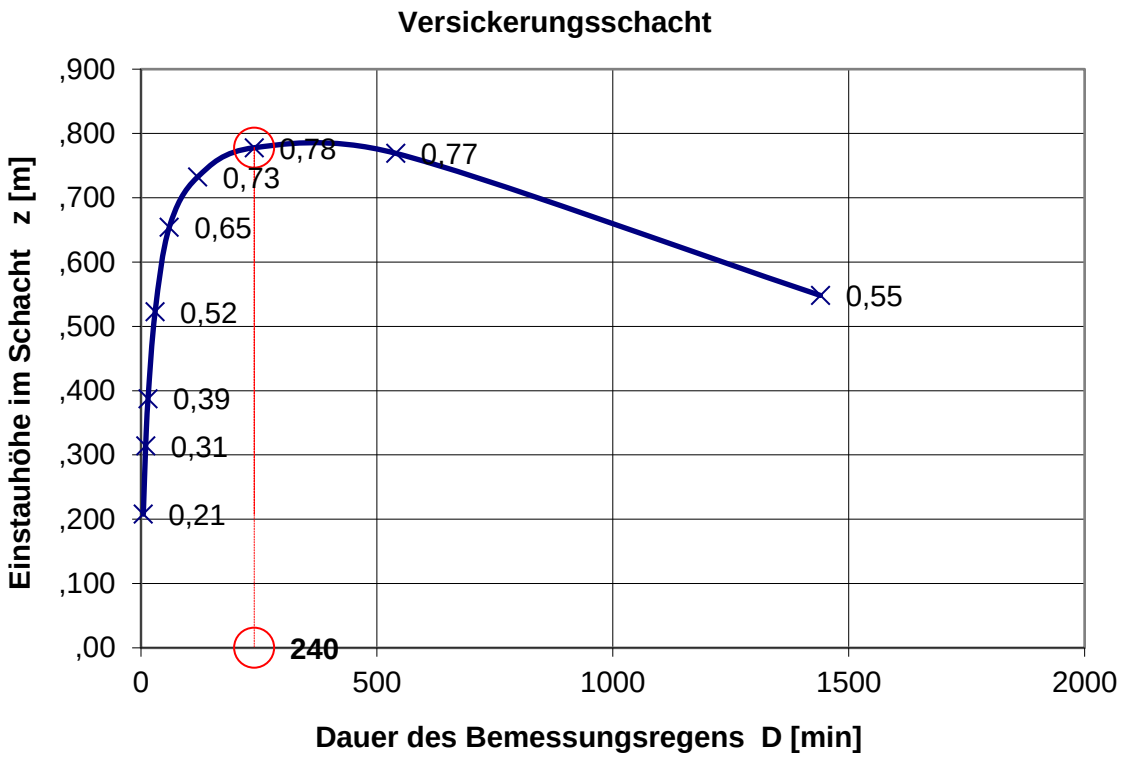
VS-SB-B4-02

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,21
0,31
0,39
0,52
0,65
0,73
0,78
0,77
0,55



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-03

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	309
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	278
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	3
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,0
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,86**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,86**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,90**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,90**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,68
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	2,0E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

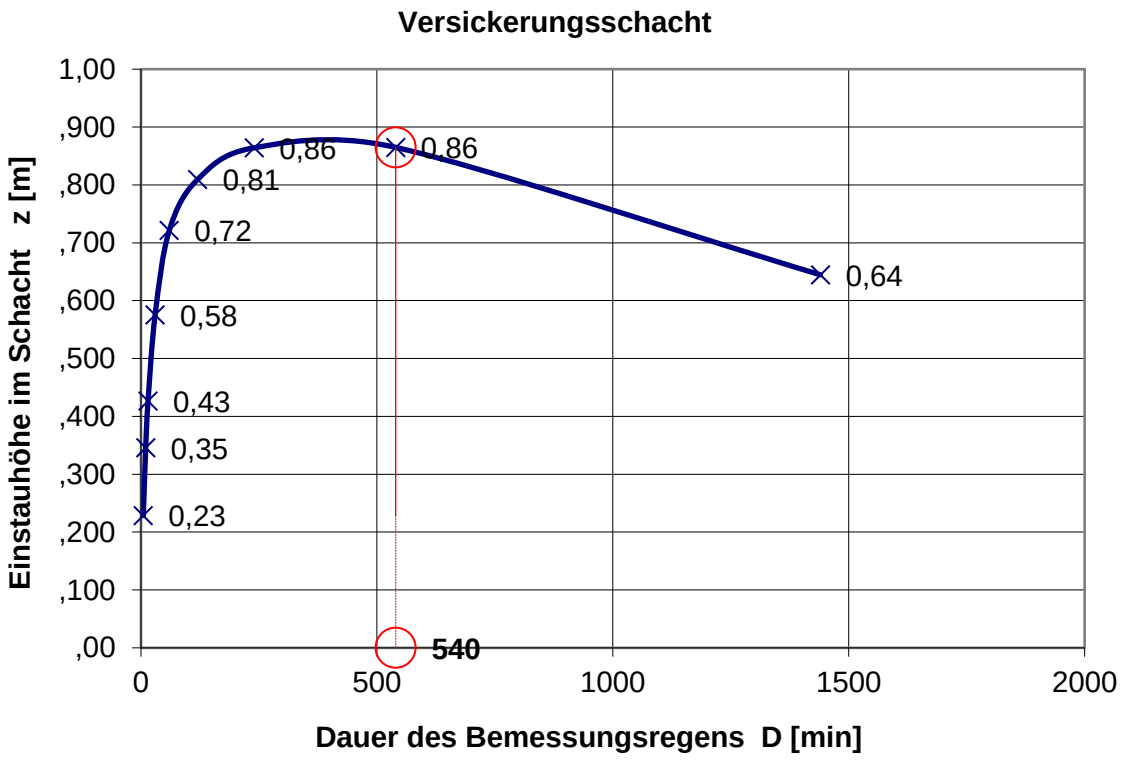
VS-SB-B4-03

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,23
0,35
0,43
0,58
0,72
0,81
0,86
0,86
0,64



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-04

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	236
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	212
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	2
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,0
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**1,02**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**3,02**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**3,10**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**4,10**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	10,35
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	2,2E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

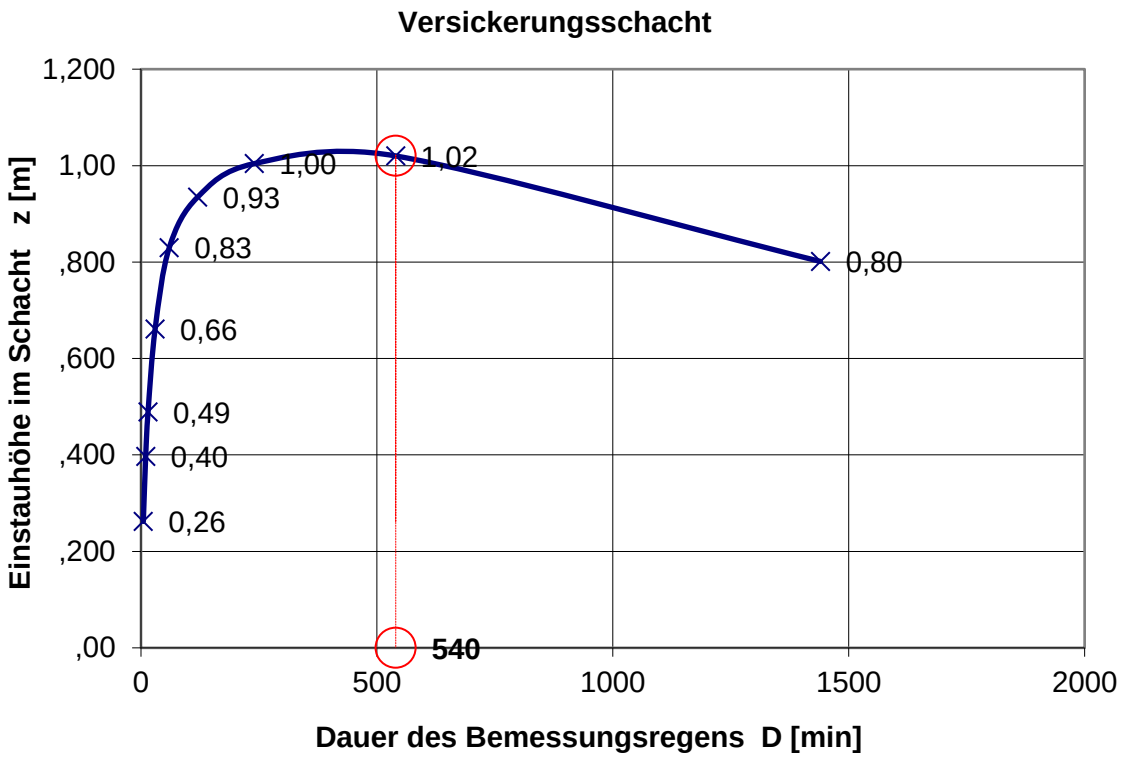
VS-SB-B4-04

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,26
0,40
0,49
0,66
0,83
0,93
1,00
1,02
0,80



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-05

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	282
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	254
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	4
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,56**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,56**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,60**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,60**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	8,36
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,7E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

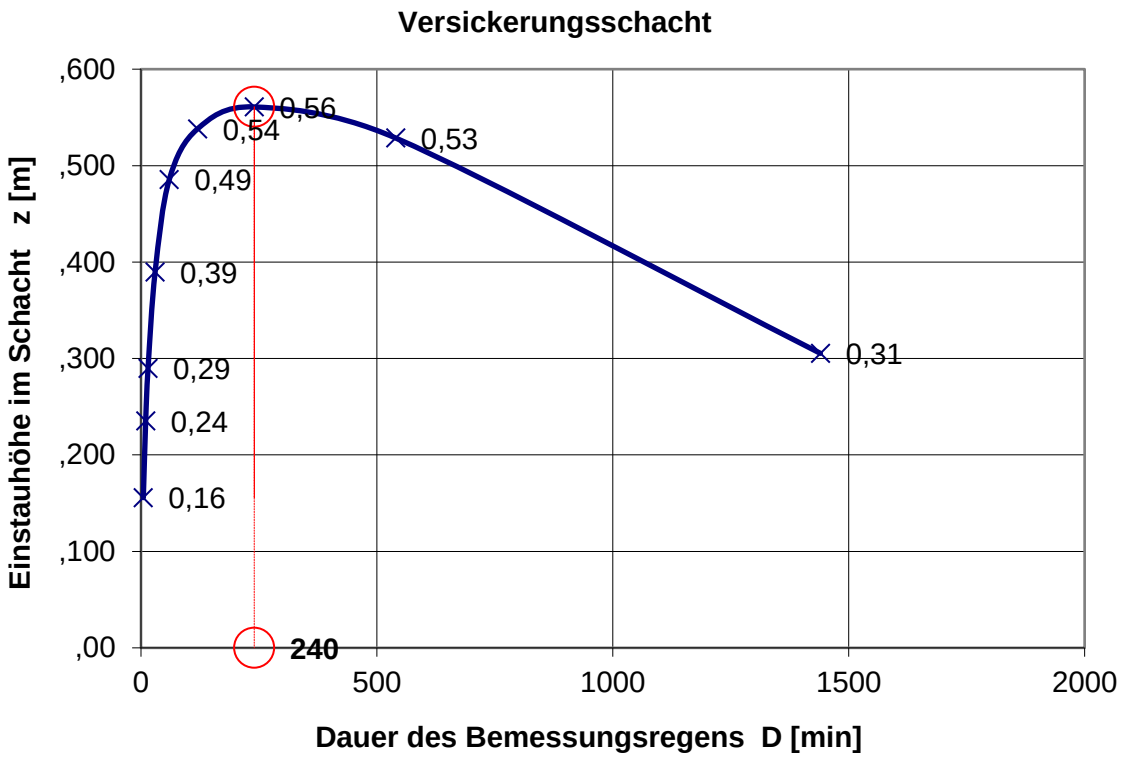
VS-SB-B4-05

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,16
0,24
0,29
0,39
0,49
0,54
0,56
0,53
0,31



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-06

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	670
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	603
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	6
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17,0
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,95**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,95**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**3,00**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**4,00**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	10,06
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	2,1E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

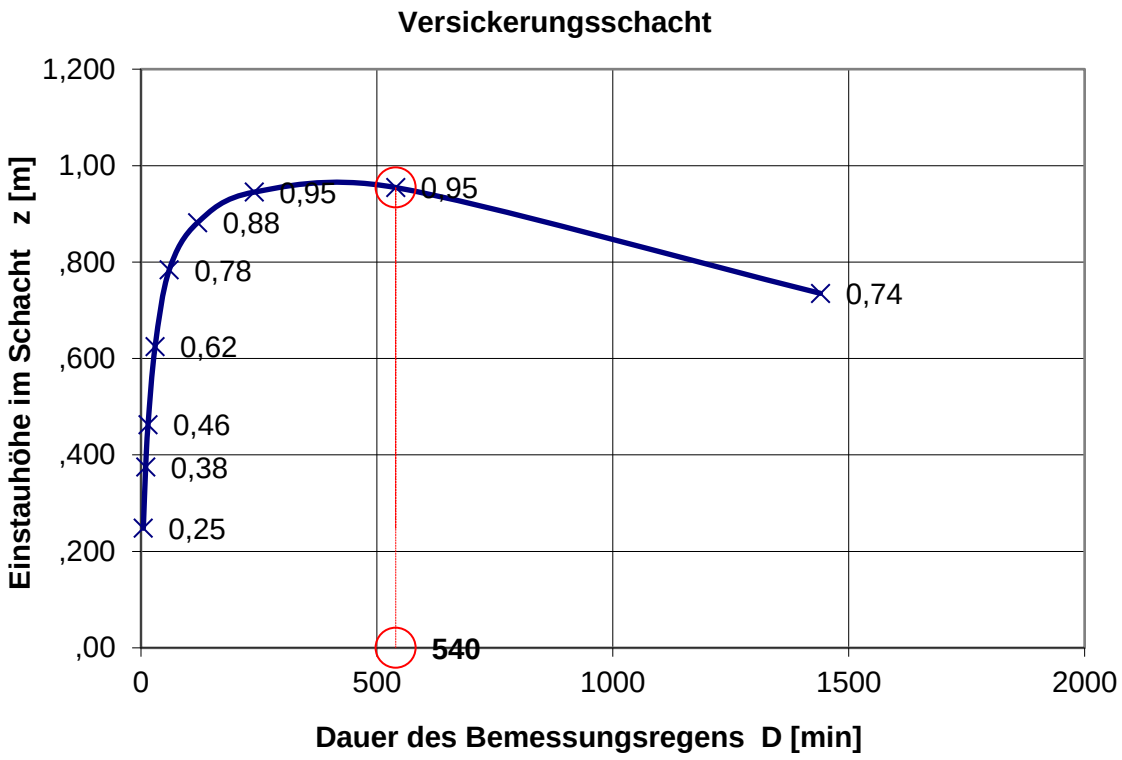
VS-SB-B4-06

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,25
0,38
0,46
0,62
0,78
0,88
0,95
0,95
0,74



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-SB-B4-07

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	90
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	81
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	1,5
Anzahl Schächte	a	-	1
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	2500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	2750
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**0,74**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**2,74**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**2,80**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**3,80**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	9,15
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	1,9E-05

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

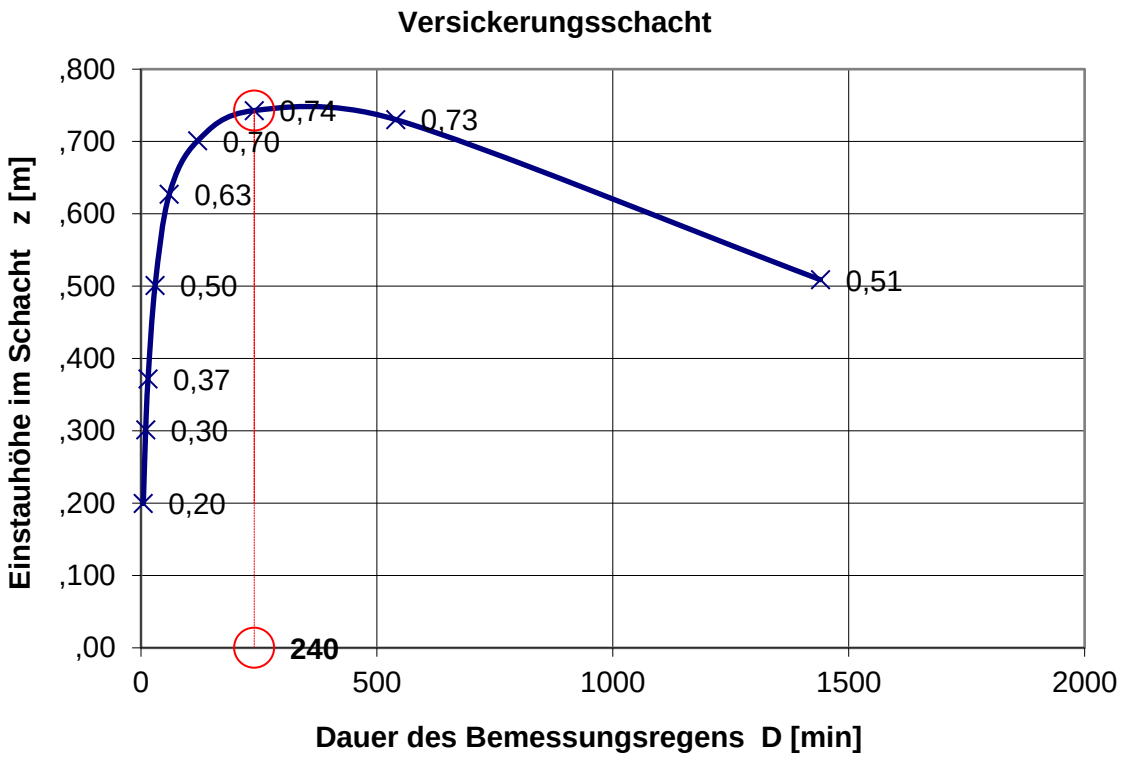
VS-SB-B4-07

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,20
0,30
0,37
0,50
0,63
0,70
0,74
0,73
0,51



Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

VS-TGW-B1-01

Eingabedaten:

$$z = [\ A_u*10^{-7} * r_{D(n)} - a* \pi *d_a^2/4 * k_f/2 - Q_{Dr}/1000\ ] / [a * (\pi * d_i^2/ (4\ D*60*f_Z) + d_a *\pi*k_f/4)\ ]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	75
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	75
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_{f,Untergrund}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert Filterschicht	$k_{f,Filterschicht}$	m/s	2,1E-04
Rohrsohlentiefe Zulauf	h_{Rohr}	m	0,9
Anzahl Schächte	a	-	1
innerer Schachtdurchmesser	d_i	mm	1500
äußerer Schachtdurchmesser	d_a	mm	1800
Stärke Filterschicht	h_{Filter}	m	0,0
Stärke Sand-/Feinkiesschicht	h_{Sand}	m	0,5
mittlerer Drosselabfluss aus dem Schacht	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7
erforderliche Einstauhöhe im Schacht	**z**	**m**	**1,93**
erforderliche Schachttiefe	**h**	**m**	**3,33**
gewählte Schachttiefe	$\mathbf{h_{gew}}$	**m**	**3,40**
erforderl. Grundwasserflurabstand	$\mathbf{h_{Grundwasser}}$	**m**	**4,40**
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Schacht}$	m^2	8,01
erforderl. Durchlässigkeit Filterschicht	erf. $k_{f,Filter}$	m/s	4,6E-05

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung Versickerungsschacht Typ B
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Versickerungsschacht:

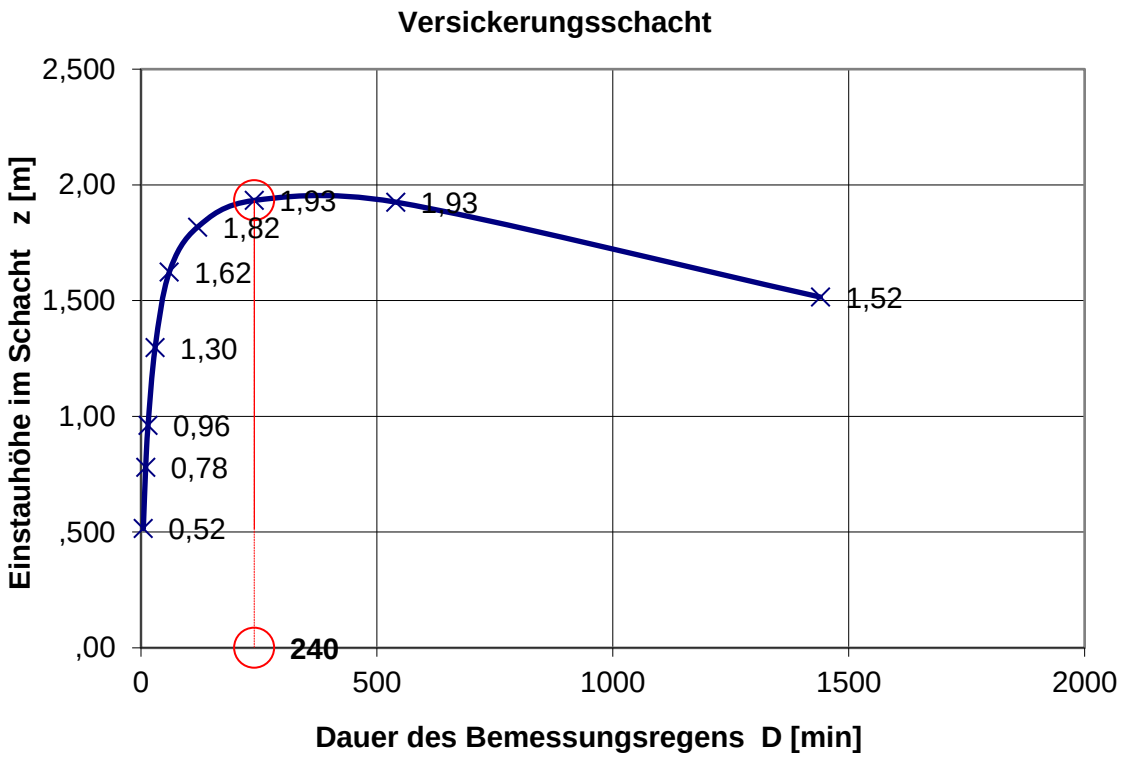
VS-TGW-B1-01

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

z [m]
0,52
0,78
0,96
1,30
1,62
1,82
1,93
1,93
1,52



Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B2-01

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	280	1	F3	12	16
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	∑ = 280	∑ = 1			**B = 16**

Die Abflussbelastung B = 16 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/16 = 0,63
gewählte Versickerungsfläche A_S =	10,32	Au : As = 27,1 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 16 * 0,35 = 5,6**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 5,6; G = 10).

Bemerkungen:

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B2-03

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV > 15000 Kfz / 24 h (z.B. Hauptverkehrsstraßen, Autobahnen)	75	1	F6	35	39
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	∑ = 75	∑ = 1			**B = 39**

Die Abflussbelastung B = 39 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/39 = 0,26
gewählte Versickerungsfläche A_S =	8,54	Au : As = 8,8 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 39 * 0,35 = 13,65**

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, da E >G (E = 13,65; G = 10)!

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B2-04

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV > 15000 Kfz / 24 h (z.B. Hauptverkehrsstraßen, Autobahnen)	180	1	F6	35	39
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	∑ = 180	∑ = 1			**B = 39**

Die Abflussbelastung B = 39 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/39 = 0,26
gewählte Versickerungsfläche A_S =	8,54	Au : As = 21,1 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 39 * 0,35 = 13,65**

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, da E >G (E = 13,65; G = 10)!

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B3-01

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	40	1	F3	12	16
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	∑ = 40	∑ = 1			**B = 16**

Die Abflussbelastung B = 16 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/16 = 0,63
gewählte Versickerungsfläche A_S =	8,54	Au : As = 4,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 16 * 0,35 = 5,6**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 5,6; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B3-02

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	88	1	F3	12	16
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	∑ = 88	∑ = 1			**B = 16**

Die Abflussbelastung B = 16 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/16 = 0,63
gewählte Versickerungsfläche A_S =	9,07	Au : As = 9,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 16 * 0,35 = 5,6**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 5,6; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B4-01

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	470	1	F4	19	20
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 470	∑ = 1			**B = 20**

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

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/20 = 0,5
gewählte Versickerungsfläche A_S =	10,32	Au : As = 45,5 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 20 * 0,35 = 7**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-GB-B4-02

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	343	1	F4	19	20
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 343	∑ = 1			**B = 20**

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

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/20 = 0,5
gewählte Versickerungsfläche A_S =	8,98	Au : As = 38,2 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 20 * 0,35 = 7**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-01

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	365	1	F3	12	13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 365	∑ = 1			**B = 13**

Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/13 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	9,2	Au : As = 39,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (15 : 1 < Au : As < = 50 : 1)	D4	0,6
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,6**

Emissionswert E = B * D:	**E = 13 * 0,6 = 7,8**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7,8; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-02

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	375	1	F3	12	13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 375	∑ = 1			**B = 13**

Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/13 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	9,3	Au : As = 40,3 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (15 : 1 < Au : As < = 50 : 1)	D4	0,6
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,6**

Emissionswert E = B * D:	**E = 13 * 0,6 = 7,8**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7,8; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-03

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	309	1	F4	19	20
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 309	∑ = 1			**B = 20**

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

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/20 = 0,5
gewählte Versickerungsfläche A_S =	9,68	Au : As = 31,9 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 20 * 0,35 = 7**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-04

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	236	1	F3	12	13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 236	∑ = 1			**B = 13**

Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/13 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	10,35	Au : As = 22,8 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (15 : 1 < Au : As < = 50 : 1)	D4	0,6
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,6**

Emissionswert E = B * D:	**E = 13 * 0,6 = 7,8**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7,8; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-05

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	282	1	F4	19	20
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 282	∑ = 1			**B = 20**

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

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/20 = 0,5
gewählte Versickerungsfläche A_S =	8,36	Au : As = 33,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 20 * 0,35 = 7**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-06

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	670	1	F4	19	20
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 670	∑ = 1			**B = 20**

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

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/20 = 0,5
gewählte Versickerungsfläche A_S =	9,05	Au : As = 74 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = r(15,1) l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 20 * 0,35 = 7**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7; G = 10).

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-SB-B4-07

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	90	1	F3	12	13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 90	∑ = 1			**B = 13**

Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/13 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	9,15	Au : As = 9,8 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (5 : 1< Au : As < = 15 : 1)	D4	0,45
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,45**

Emissionswert E = B * D:	**E = 13 * 0,45 = 5,85**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 5,85; G = 10).

Bemerkungen:

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VS-TGW-B1-01

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	75	1	F2	8	12
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	∑ = 75	∑ = 1			**B = 12**

Die Abflussbelastung B = 12 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/12 = 0,83
gewählte Versickerungsfläche A_S =	8,98	Au : As = 8,4 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (5 : 1< Au : As < = 15 : 1)	D4	0,45
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,45**

Emissionswert E = B * D:	**E = 12 * 0,45 = 5,4**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 5,4; G = 10).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Muldenversickerung:

VM-01

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.207
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,74
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	893
Versickerungsfläche	A_s	m^2	190
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	258,3
15	213,3
30	145,6
60	93,3
120	54,7
240	31,7
540	17,0
1440	8,0

Berechnung:

V [m^3]
13,1
19,8
24,4
33,0
41,6
47,1
51,1
53,1
40,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	420
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	17
erforderliches Muldenspeichervolumen	**V**	**m^3**	**53,1**
gewähltes Muldenspeichervolumen	**V_{gew}**	**m^3**	**57**
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	33,3

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

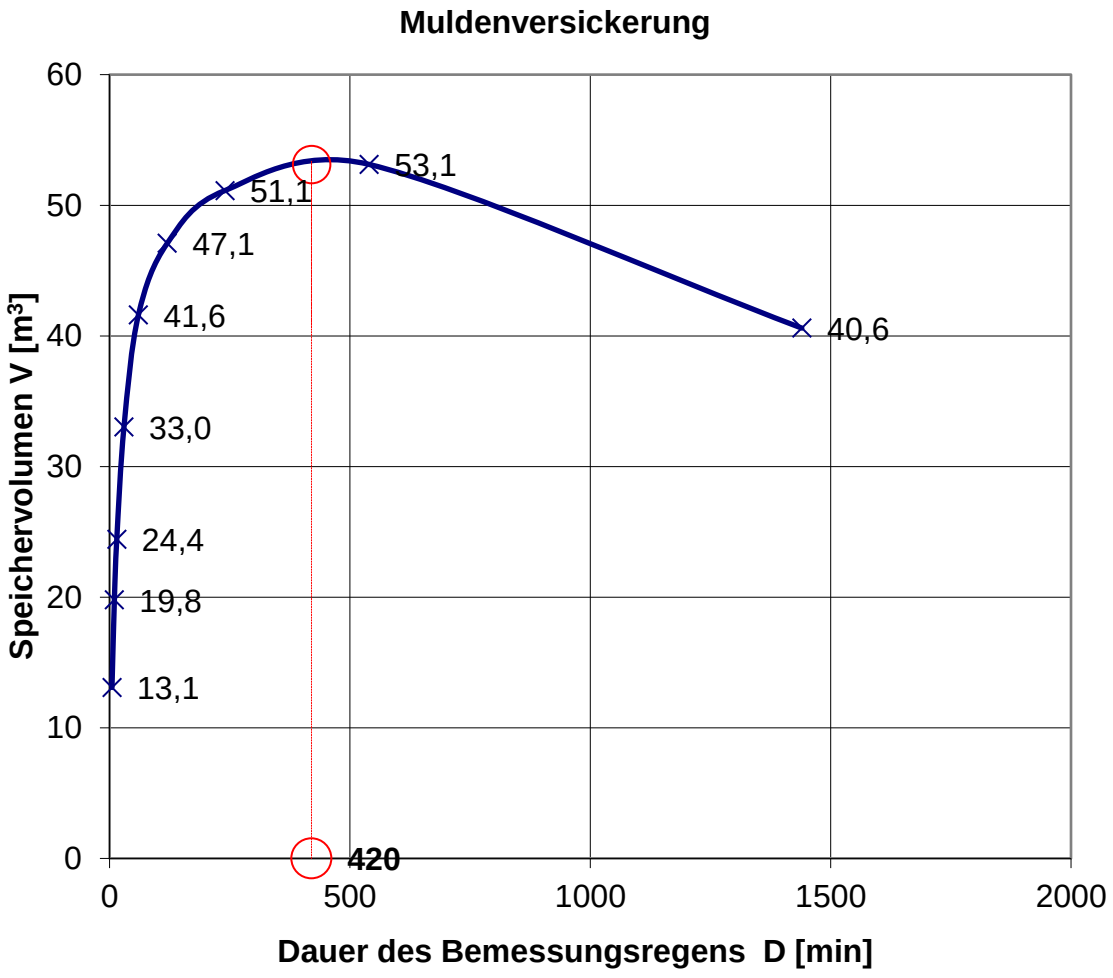
Tram Nordtangente, Planfeststellungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH

Muldenversickerung:

VM-01



Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

VM-01

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
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	893	1	F3	12	13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 893	∑ = 1			**B = 13**

Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0774-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 10/13 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	190	Au : As = 4,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden (Au : As ≤ 5 : 1)	D1	0,1
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,1**

Emissionswert E = B * D:	**E = 13 * 0,1 = 1,3**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 1,3; G = 10).

Bemerkungen:

Solche Linsen sind jedoch lokal begrenzt und weisen in der Regel auch eine begrenzte Schichtstärke auf.

Homogenbereich B.2 anstehender Boden										
Schicht	Boden-gruppe DIN 18196	Korngrö-ßenver-teilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsis-tenz, Ic	Plasti-zitäts-zahl, Ip	Lagerungs-dichte	Wichte, feucht (kN/m³)	C_u (kN/m²)	Org. Anteil	Wasser-gehalt
Kiese	GW, GU, GU*	0-1-3-6 bis 0-1-2-7	0-10% 0%	-	-	mitteldicht bis dicht	20-22	0-50	0-3%	5-20%
Schluffe	UL, UM	0-6-2-2 bis 0-8-1-1	0% 0%	steif	15-30	-	20-21	80-150	0-3%	10-25%
Sande	SU, SU*	0-3-5-2 bis 0-1-6-3	0-5% 0%	-	-	mitteldicht	20-21	50-100	0-2%	5-10%

Tabelle 3: Quartäre Kiese, Lehme und Sande

5 Grundwasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Baugrundaufschlüssen wurde bis zur jeweilig erreichten Endteufe weder Schichten- noch Grundwasser angetroffen. Der Grundwasserflurabstand beträgt geschätzt etwa 7 m bis 10 m, je nach Höhenverlauf des Geländes. In Abbildung 1 sind die konstruierten Grundwasserisohypsen nach den Angaben des Geoportals München [9] dargestellt. Hierbei handelt es sich um den Mittleren Höchstgrundwasserstand (MGHW). Der Höchstgrundwasserstand (HGW) wird anhand der Rekonstruktion der Grundwasserhöhengleichen des Hochwassers vom Sommer 1940 (HW 1940) nach den Kartenwerten der Landeshauptstadt München (Stand 1989) angenommen. Auf Grundlage von Informationen aus Katasterbohrungen im näheren Umfeld und den genannten Kartenwerken können für das Bauvorhaben die nachfolgend genannten Grundwasserstände abgeschätzt werden, hierbei dürfen Zwischenwerte geradlinig interpoliert werden (jeweils von Osten nach Westen). Für die Angabe der Bemessungswasserstände wird in der Regel ein Sicherheitszuschlag von + 0,3 m auf die Höchstgrundwasserstände zugeschlagen.

Johanneskirchner Straße 83 (Westseite) bis Anschlussstelle Cosimastraße

- Mittelgrundwasserstand (MGW): 506,0 m ü. NN bis 505,0 m ü. NN
- Mittlerer Höchstgrundwasserstand (MHGW): 506,4 m ü. NN bis 505,5 m ü. NN
- Höchstgrundwasserstand (HGW): 508,8 m ü. NN bis 508,3 m ü. NN
- Bemessungswasserstand (HW 1940 + 0,3 m): 509,1 m ü. NN bis 508,6 m ü. NN

Freischützstraße bis Johanneskirchner Straße 83 (Westseite)

- Mittelgrundwasserstand (MGW): 506,7 m ü. NN bis 505,9 m ü. NN
- Mittlerer Höchstgrundwasserstand (MHGW): 507,1 m ü. NN bis 506,4 m ü. NN
- Höchstgrundwasserstand (HGW): 509,0 m ü. NN bis 508,8 m ü. NN
- Bemessungswasserstand (HW 1940 + 0,3 m): 509,3 m ü. NN bis 509,1 m ü. NN

Bereich Wendeschleife

- Mittelgrundwasserstand (MGW): 506,9 m ü. NN
- Mittlerer Höchstgrundwasserstand (MHGW): 507,3 m ü. NN
- Höchstgrundwasserstand (HGW): 509,0 m ü. NN
- Bemessungswasserstand (HW 1940 + 0,3 m): 509,3 m ü. NN

Die Grundwasserfließrichtung ist nach Nordwesten gerichtet, das Grundwassergefälle beträgt überschlägig ca. 0,3 %. Es ist bekannt, dass im Stadtgebiet München lokal dauerhaft höhere Grundwasserstände vorliegen, als mit den Grundwasserisohypsen des durchschnittlichen Wasserstandes in den Kartenwerken angegeben wird. Wir empfehlen daher, auf der sicheren Seite, auch auf den MHGW für Bemessungszwecke vorsorglich einen Sicherheitszuschlag von +0,3 m anzunehmen. In einer Entfernung rund 950 m bis 1 km westlich zum Bauvorhaben verläuft die Isar. Der geplante Streckenverlauf befindet sich außerhalb von Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen.

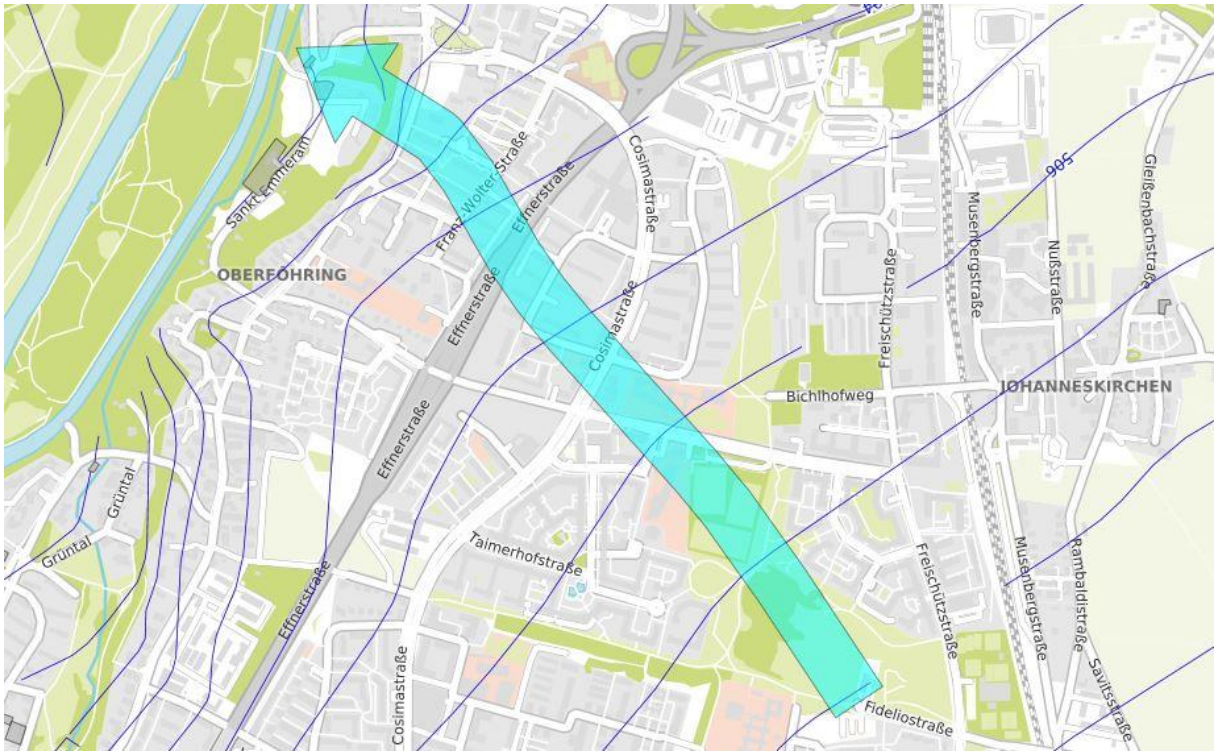
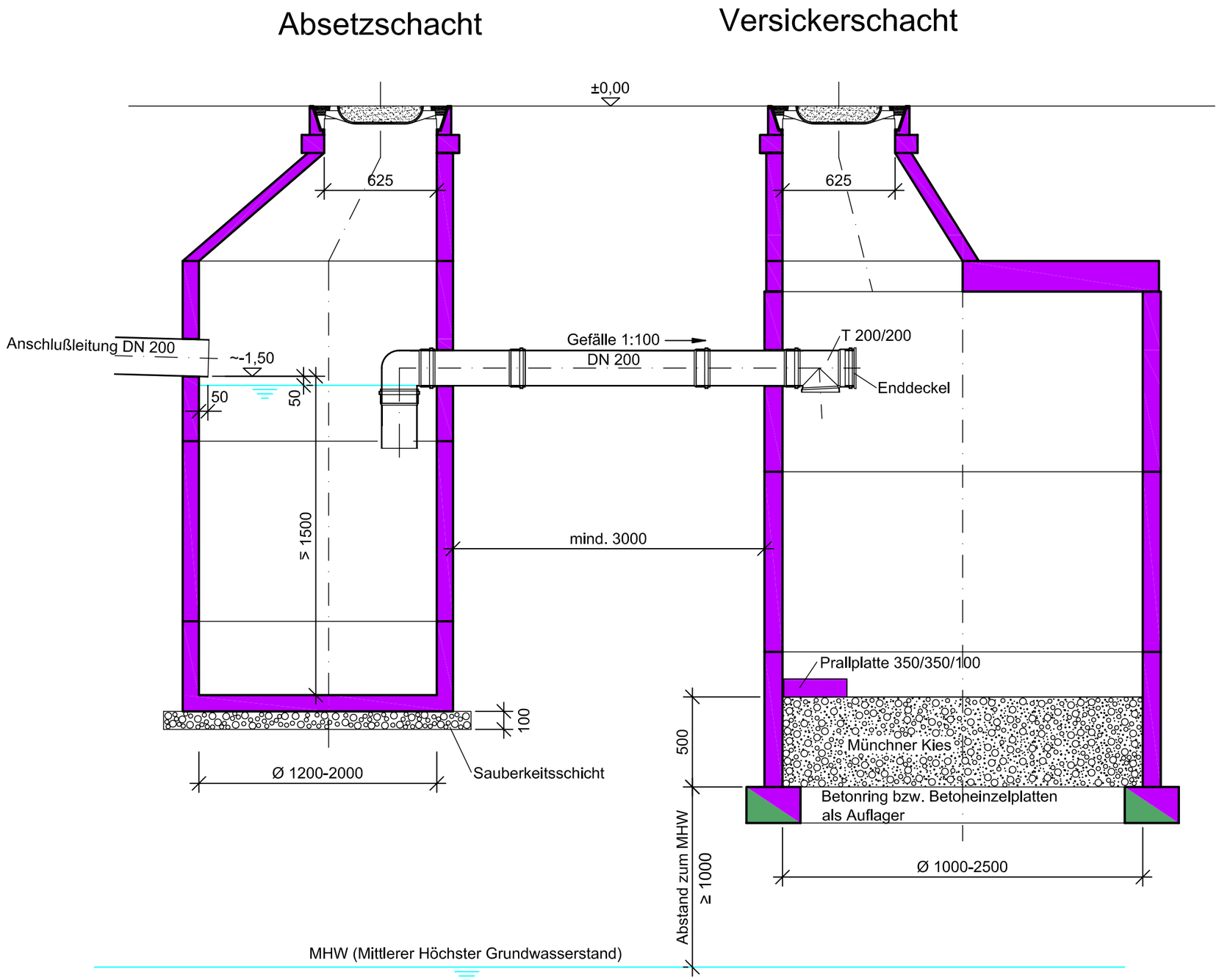


Abbildung 1: Grundwasserisohypsen eines durchschnittlichen Hochwasserstandes, Höhengleichen (Isohypsen) des Grundwasserspiegels (© Landeshauptstadt München: Referat für Gesundheit und Umwelt, Stand 08.06.2021, https://geoportal.muenchen.de/)

6 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

In der folgenden Tabellen werden für die angetroffenen Böden und Auffüllungen Rechenwerte für grundbaustatische Berechnungen zu den jeweiligen Untersuchungsgebieten angegeben. Die Rechenwerte sind in Wertebereiche angegeben, da die anzunehmenden Verhältnisse in einem Homogenbereich natürlich bedingt, aber auch bedingt durch anthropogene



Schachtabdeckung Begu. KL. D. 400
DIN 19584 - A1
DIN EN 124 / DIN 1229
mit Einlage, Lüftungsöffnungen

Schächte aus Beton- u. Stahlbetonfertigteilen nach DIN 4034 Teil 2

Ausführung:
ohne Steigeisen, Steigbügel bzw. Leitern

Versickerschacht Typ B gemäß DWA - A138

Bemessung nach DWA - M153

Legende

- Fertigteil
- Beton unbewehrt

Maßstab 1 : 25

0,10 m 0,50 m 1,00 m 2,00 m 2,50 m

Betongüte
C 25/30 XC4, XA1
mit hohem Wassereindringwiderstand

München, den 11.07.2013

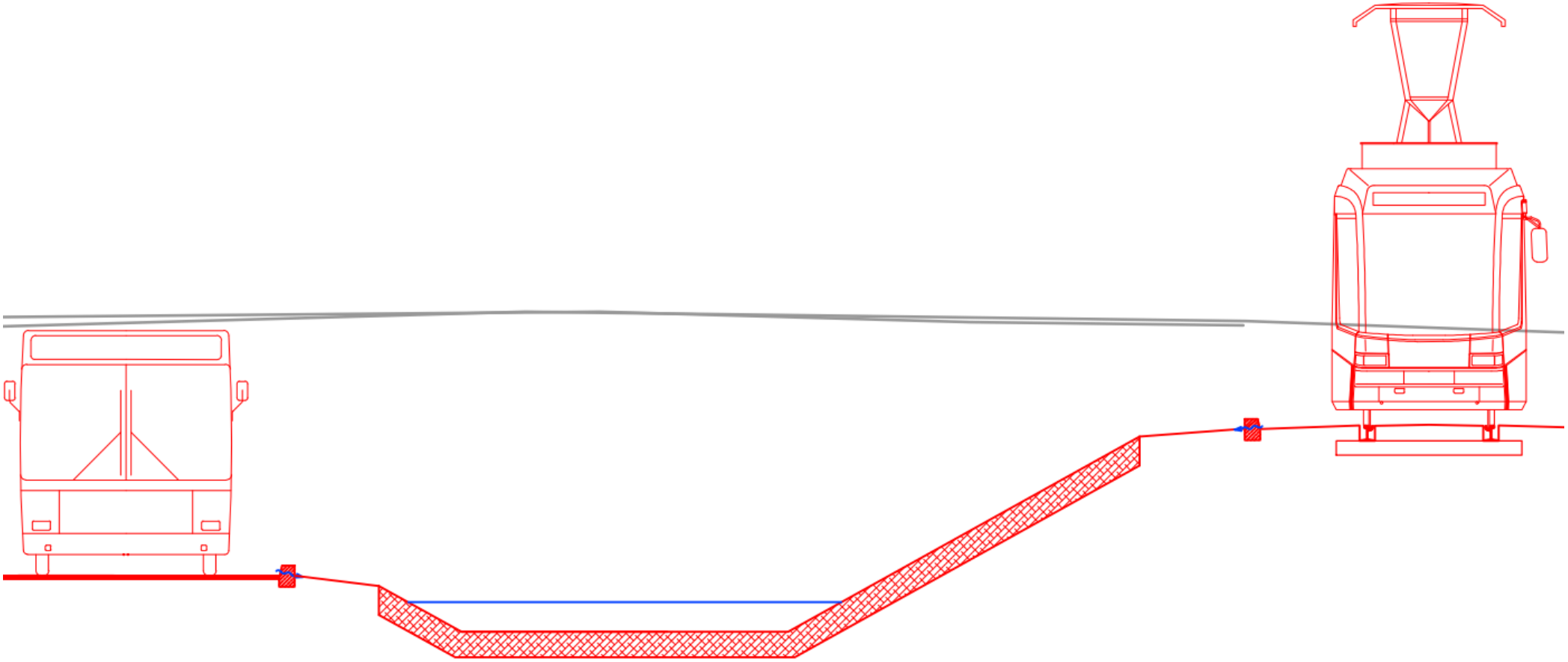
Pankau

Eigentum der © Landeshauptstadt München
Alle Rechte vorbehalten

Münchner Stadtentwässerung
Kanalbau

	Datum	Name		Datum	Name	Maßstab	1:25
Best.	.	.	Mitz.	.	.	Zeichnungs-Nr.	5-12469-RZ-C
Bearb.	02.04.2013	BRUCKM.	Mitz.	.	.		

Prinzipskizze Versickerungsmulde



30cm Oberboden

Sickermulde VM-03
Muldentiefe: 0,50 m
Wasserstand 0,35 m (5-jährlich)