

Unterlage 18.2.1 – Wassertechnische Untersuchung

# Wassertechnische Untersuchung

EÜ 1

## Entwässerung EÜ 1

Für das am neuen Bauwerk der EÜ 1 anfallende Niederschlagswasser werden bahnlinks neben dem Bahndamm der Strecke 6149 zwei Versickerungsmulden angelegt. Eins am westlichen Widerlager des Bauwerkes (Versickerungsmulde West ca. km 0,417) und eins am östlichen Widerlager des Bauwerkes (Versickerungsmulde Ost ca. km 0,470). Dieser Bereich ist bewaldet und ebenerdig.

Bestehende Böschungen des Bahndammes bleiben, bis auf in den unmittelbaren Übergangsbereichen zum neuen Bauwerk, wie im Bestand bestehen.

Das Niederschlagswasser von der EÜ wird jeweils am Widerlager Ost und West von den Übergabeschächten aus, über je eine Sammelleitung DN 250 vom Damm zur Versickerungsmulde Ost bzw. West geführt.

Die durchgeführten Aufschlüsse im Bereich der Versickerungsmulden (außerhalb des Bahndammes) zeigen eine sehr mächtige Schicht aus Sanden. Die dazugehörigen Sieblinienanalysen zeigen Durchlässigkeiten des Bodens welche nach RIL 836.4601 und DWA-A 138 als versickerungsfähig gelten.

Die Bemessung des nötigen Rückhaltevolumens beider Versickerungsmulden wurde nach DWA-A 138 „Bemessung von Versickerungsmulde“ durchgeführt.

Ril 836.4601 gibt für Versickerungsanlagen eine Wiederkehrzeit von 1 mal in 5 Jahren für dezentrale Versickerungsanlagen an. Nach DWA 138 sollten Mulden und Rigolen auch nach dem 5-jährlichen Regen bemessen werden. Die geplanten Versickerungsmulden wurden somit nach dem 5-jährlichen Regenereignis bemessen.

Für beide Versickerungsmulden wurde als Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens  $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt. Dieser wurde anhand der im Bodengutachten angegebenen charakteristischen  $k_f$  Werte für die, bei den Bohrungen angetroffene Bodenschicht aus Sand gewählt, in welchen sich auch die Versickerungsmulden liegen (Siehe Geotechnischer Bericht EÜ 1).

Verwendet wurde als Bemessungsregen der 5-jährliche Regen nach KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf (Spalte 64, Zeile 35). Die genaue Berechnung der Versickerungsmulden, inklusive maßgebende Dauer und Regenspende des Bemessungsregens, sind angehängt.

Beide Versickerungsmulden liegen im Wasserschutzgebiet Wuhlheide Kaulsdorf Schutzzone IIIA. Laut der Wasserschutzgebietsverordnung ist das Versickern von schwach belastetem Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone zulässig. Die hier vorgesehenen Versickerungsmulden entsprechen diesem Kriterium. Auf den zu entwässernden Bereich der Strecke gibt es keinen starken Rangierbetrieb und es sind ebenfalls keine stark frequentierten Bremsstrecken. Als maßgebender Grundwasserstand wird das zeHGW angesetzt. Dieses liegt in diesem Bereich bei +33,85 mNHN. Zwischen zeHGW und Sohle der beiden geplanten Versickerungsanlagen besteht zu jeder Zeit ein Abstand von mindestens 1 m.

### Versickerungsmulde West (ca. km 0,417 Strecke 6149)

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\psi$  sind an diese Mulde angeschlossen:

- |  |              |
|--|--------------|
| - 42 m <sup>2</sup> Überbau  | $\psi = 0,9$ |
| - 20 m <sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager- und Flügel | $\psi = 0,9$ |
| - 170 m <sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich                    | $\psi = 0,2$ |

Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 232 m<sup>2</sup> ( $A_E$ ) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 90 m<sup>2</sup> ( $A_U$ ). Es ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von 2,2 m<sup>3</sup> für die Versickerungsmulde West. Mit den gewählten Abmaßen wird ein Einstauvolumen von 2,6 m<sup>3</sup> erreicht. Somit ist die Dimensionierung ausreichend. Als Versickerungsfläche der Mulde wurden in der Berechnung die Grundfläche und die benetzte Fläche Seitenflächen bei 30 cm Einstauhöhe angesetzt.

Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 35,75 m NHN. Die Mulde wird mit einer Tiefe von 0,5 m ausgebildet, die tatsächliche Einstauhöhe beim Bemessungsregen beträgt 0,29 m. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 35,25 mNHN und es ist ein Abstand von 1,40 m zum zeHGW gegeben.

Versickerungsmulde Ost (ca. km 0,470 Strecke 6149)

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\psi$  sind an diese Mulde angeschlossen:

- 245 m<sup>2</sup> Überbau  $\psi = 0,9$
- 20 m<sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager- und Flügel  $\psi = 0,9$
- 200 m<sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich  $\psi = 0,2$

Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 465 m<sup>2</sup> ( $A_E$ ) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 279 m<sup>2</sup> ( $A_U$ ). Daraus ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von 7,8 m<sup>3</sup> für die Versickerungsmulde West. Mit den gewählten Abmaßen wird ein Einstauvolumen von 8,6 m<sup>3</sup> erreicht. Somit ist die Dimensionierung ausreichend. Als Versickerungsfläche der Mulde wurden in der Berechnung die Grundfläche und die benetzte Fläche Seitenflächen bei 30 cm Einstauhöhe angesetzt.

Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 35,54 mNHN. Die Mulde wird mit einer Tiefe von 0,5 m ausgebildet, die tatsächliche Einstauhöhe beim Bemessungsregen beträgt 0,35 m. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 35,04 mNHN und es ist ein Abstand von 1,19 m zum zeHGW gegeben.

Vom Bauwerk aus, kommen DN 150 Leitungen an den Übergabeschächten DN 600 an. Im Entwurf wurden diese mit einem Gefälle von 10 ‰ geplant. Die Leitungen aus dem Bauwerk können somit max. 17 l/s bei Vollfüllung abführen. Die DN 250 Leitung von den Übergabeschächten des Bauwerkes bis zu den Versickerungsmulden West und Ost können mit einem Gefälle von ca. 3 ‰ 36 l/s bei Vollfüllung abführen und sind somit ausreichend dimensioniert.

Die Position beider Mulden wurde nördlich der EÜ gewählt, da sich dort ausreichend Platz befindet. Außerdem wird die Strecke 6149 im Hinblick auf die vorhersehbare Verkehrsentwicklung zweigleisig ausgebaut. Das zweite Gleis soll südlich des bestehenden Gleises entstehen und somit kommt es zu keinem Konflikt mit den nördlich liegenden Versickerungsmulden.

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ1, Strecke 6149, Bahn-km 0,437, Bau-km 1+331,579

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 1, Brückenentwässerung, Widerlager West, Versickerungsmulde West  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35

**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	$A_E$	$m^2$	232
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,39
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	90
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	13
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	246,7
15	198,9
20	168,3
30	130,0
45	98,5
60	80,0
90	57,8
120	46,0
180	33,2

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
1,6
1,9
2,0
2,2
2,2
2,2
1,8
1,3
0,2

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	98,5
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2,2</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2,6</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,20
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,2

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ1, Strecke 6149, Bahn-km 0,437, Bau-km 1+331,579

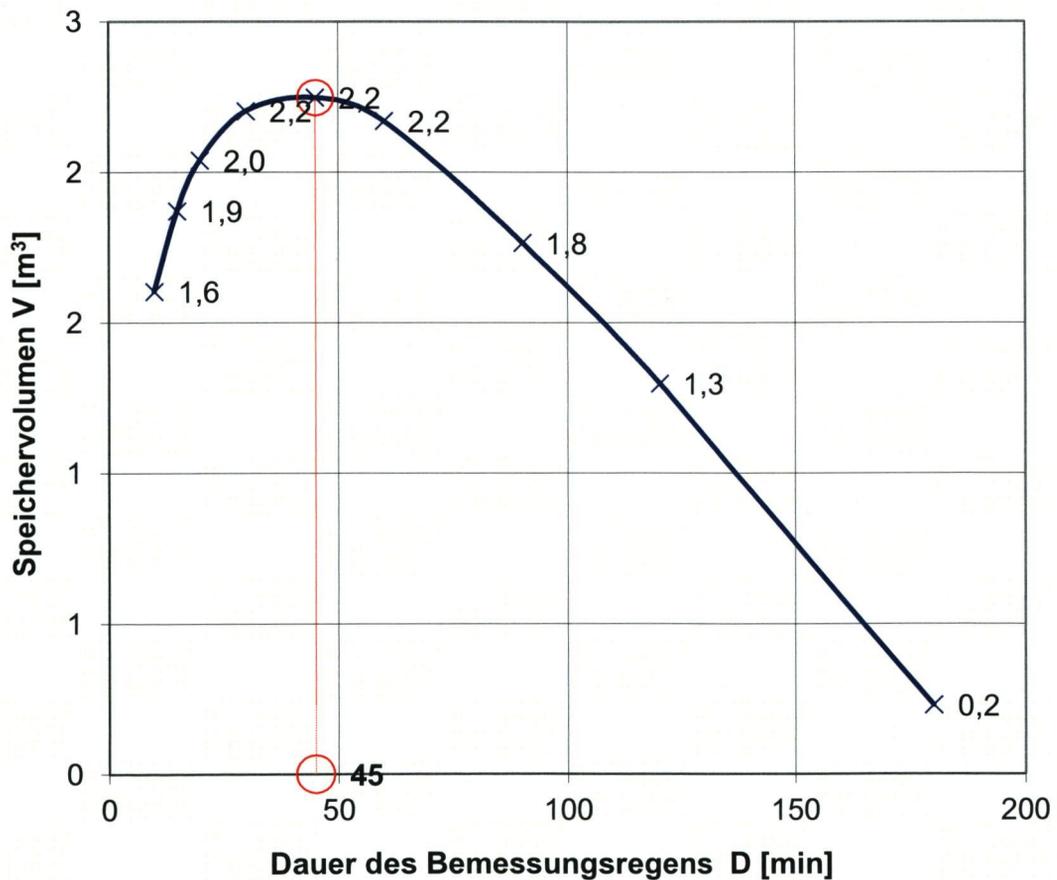
### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 1, Brückenentwässerung, Widerlager West, Versickerungsmulde West  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35

### Muldenversickerung



## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ1, Strecke 6149, Bahn-km 0,437, Bau-km 1+331,579

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 1, Brückenentwässerung, Widerlager Ost, Versickerungsmulde Ost  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35

**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	$A_E$	$m^2$	465
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,60
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	279
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	26
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	336,7
10	246,7
15	198,9
20	168,3
30	130,0
45	98,5
60	80,0
90	57,8
120	46,0

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
3,5
4,9
5,9
6,5
7,2
7,6
7,8
7,2
6,6

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	80
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7,8</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>8,6</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,33
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,7

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

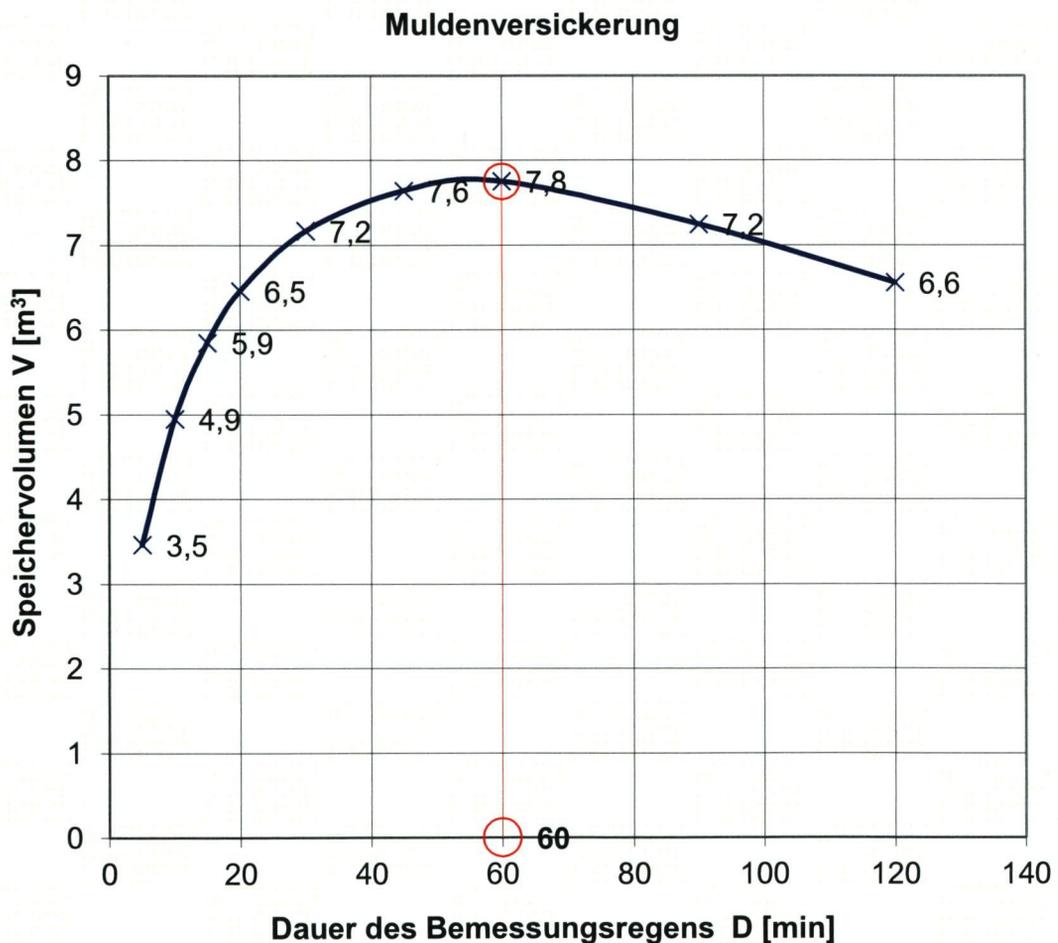
Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ1, Strecke 6149, Bahn-km 0,437, Bau-km 1+331,579

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 1, Brückenentwässerung, Widerlager Ost, Versickerungsmulde Ost  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35



Unterlage 18.2.2 – Wassertechnische Untersuchung

# **Wassertechnische Untersuchung**

EÜ 2

## Entwässerung EÜ 2

Für das auf und hinter dem Bauwerk anfallende Niederschlagswasser wird bahnrechts der Strecke 6080 neben beiden Widerlagern der neuen EÜ 2 je ein Mulde errichtet.

Eine Mulde am südlichen Widerlager (ca. km 29,41 Strecke 6080) und eine am nördlichen Widerlager (ca. km 29,47 Strecke 6080). Das Niederschlagswasser von der EÜ wird jeweils am Widerlager Nord und Süd von den Übergabeschächten aus über je eine Sammelleitung DN 250 vom Damm zur Mulde Nord bzw. Süd geführt.

Die Bemessung des nötigen Rückhaltevolumens beider Mulden wurde nach DWA-A 138 „Bemessung von Versickerungsmulde“ durchgeführt. Verwendet wurde als Bemessungsregen der 5-jährliche Regen nach KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf (Spalte 64, Zeile 35). Die genaue Berechnung der Mulde, inklusive maßgebende Dauer und Regenspende des Bemessungsregens, sind den nachfolgenden Unterlagen zu entnehmen.

Für beide Mulden wurde als Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens  $k_r=5 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt. Dieser wurde anhand der im geotechnischen Bericht angegebenen charakteristischen  $k_r$  Werte für die bei den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten aus Auffüllungen und Sand gewählt, in welchen sich auch die Mulden befinden (Siehe geotechnischer Bericht EÜ2). Der höchste ermittelte Grundwasserstand liegt bei 33,79 m NHN (Siehe geotechnischer Bericht EÜ2).

### Versickerungsmulde Nord (ca. km 29,47 6080)

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\Psi$  sind an dieser Mulde angeschlossen:

- 70 m<sup>2</sup> Überbau  $\Psi = 0,9$
- 28 m<sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager und Flügel  $\Psi = 0,9$
- 80 m<sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich  $\Psi = 0,2$

Der Ansatz der Flächenermittlung ist, dass bei „verstopftem Schotter“ noch etwas Wasser zum Widerlager Nord fließt. Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 178 m<sup>2</sup> ( $A_E$ ) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 104 m<sup>2</sup> ( $A_U$ ). Daraus ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von 2,8 m<sup>3</sup> für die Mulde Nord. Mit der gewählten Breite = 2 m, Länge = 3,5 m und Tiefe = 0,25 m wird ein Einstauvolumen von 3,0 m<sup>3</sup> erreicht. Somit ist die Muldedimensionierung ausreichend. Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 37,50 m NHN. Die Sohle liegt bei 36,50 m NHN und es ist ein Abstand von 2,71 m zum Grundwasser gegeben.

### Versickerungsmulde Süd (ca. km 29,41 6080)

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\Psi$  sind an diese Mulde angeschlossen:

- 426 m<sup>2</sup> Überbau  $\Psi = 0,9$
- 28 m<sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager und Flügel  $\Psi = 0,9$
- 80 m<sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich  $\Psi = 0,2$

Der Ansatz der Flächenermittlung ist, dass das gesamte Niederschlagswasser aufgrund der Längsneigung zum Widerlager Süd fließt. Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 534 m<sup>2</sup> ( $A_E$ ) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 425 m<sup>2</sup> ( $A_U$ ). Das somit erforderliche Speichervolumen der Mulde Süd liegt bei 11,9 m<sup>3</sup>. Mit der gewählten Breite = 3 m, Länge = 9 m und Tiefe = 0,35 m wird ein Einstauvolumen von über 13,5 m<sup>3</sup> erreicht. Somit ist die Muldedimensionierung ausreichend. Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 37,00 m NHN. liegt die Sohle bei 36,45 m NHN und es ist ein Abstand von 2,66 m zum Grundwasser gegeben.

Das abfließende Niederschlagswasser Richtung Süd, wird zum Übergabeschacht DN 600 auf bahnrechter Seite geleitet. Vom Bauwerk aus, kommen DN 150 Leitungen an diesem Übergabeschacht an. Im Entwurf wurden diese mit einem Gefälle von 10 ‰ geplant. Die Leitungen aus dem Bauwerk können somit max. 17 l/s bei Vollfüllung abführen. Die DN 200 Leitungen vom Übergabeschacht des Bauwerkes bis zur Mulde Süd können mit einem minimalen Gefälle von ca. 10 ‰ 37 l/s bei Vollfüllung abführen und sind somit ausreichend dimensioniert.

Das abfließende Niederschlagswasser Richtung Nord, wird zur Mulde Nord auf bahnrechter Seite geleitet. Vom Bauwerk aus kommen DN 150 Leitungen an dieser Mulde an. Im Entwurf wurden diese mit einem Gefälle von 10 ‰ geplant. Die Leitungen aus dem Bauwerk zur Mulde können somit max. 17 l/s bei Vollfüllung abführen.

Die Position beider Mulden wurde so gewählt, da Sie auf Bahngelände und außerhalb aller vorhandenen Böschungen und auch außerhalb der neuen Böschungen bedingt durch den Straßenbau liegen.

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ2, Strecke 6080, Bahn-km 29,450, Bau-km 4+841,822

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 2, Brückenentwässerung, Widerlager Süd, Versickerungsmulde Süd  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	534
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,80
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	427
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	39
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	246,7
15	198,9
20	168,3
30	130,0
45	98,5
60	80,0
90	57,8
120	46,0
180	33,2

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
7,6
9,0
9,9
11,0
11,7
11,9
11,1
10,1
7,4

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	80
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>11,9</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>13,5</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,35
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,8

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

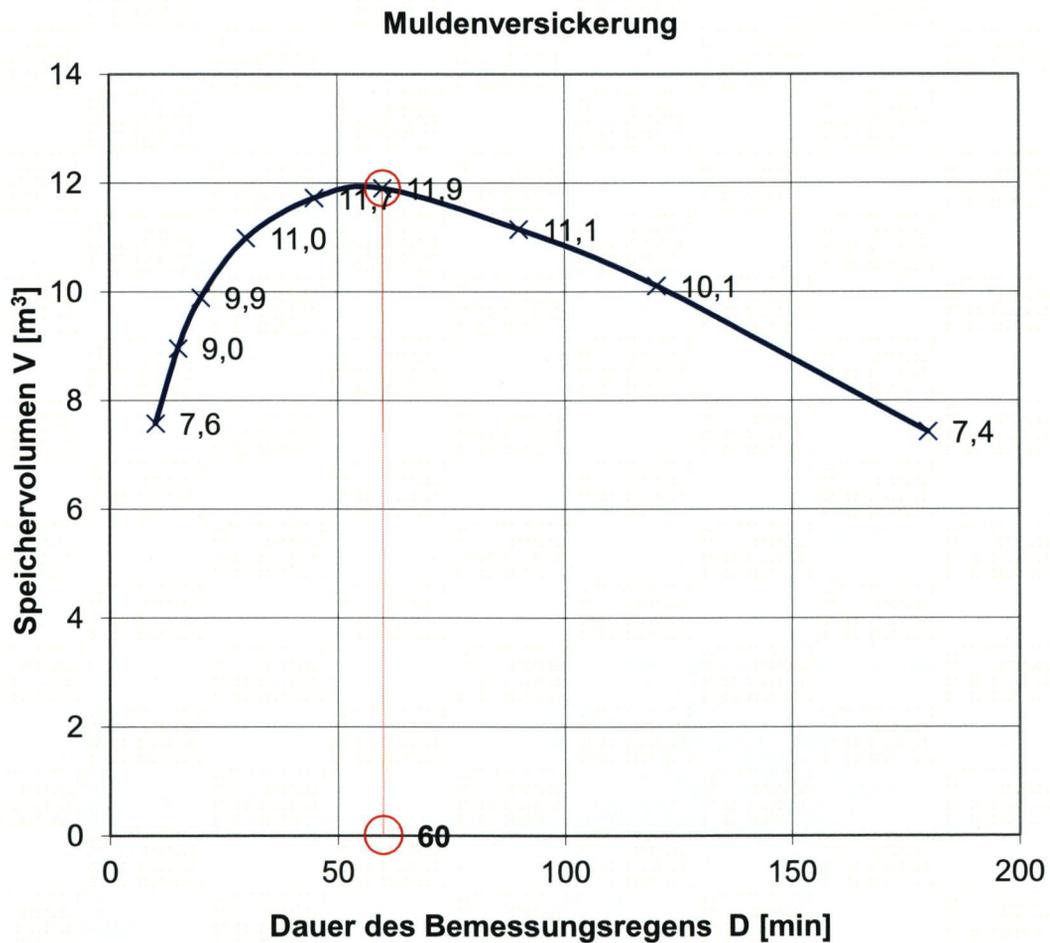
Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ2, Strecke 6080, Bahn-km 29,450, Bau-km 4+841,822

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 2, Brückenentwässerung, Widerlager Süd, Versickerungsmulde Süd  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35



## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ2, Strecke 6080, Bahn-km 29,450, Bau-km 4+841,822

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 2, Brückenentwässerung, Widerlager Nord, Versickerungsmulde Nord  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	178
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,60
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	107
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	12
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	336,7
10	246,7
15	198,9
20	168,3
30	130,0
45	98,5
60	80,0
90	57,8
120	46,0

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
1,3
1,9
2,2
2,4
2,7
2,8
2,8
2,5
2,1

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	98,5
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2,8</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>8,6</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,71
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	7,9

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

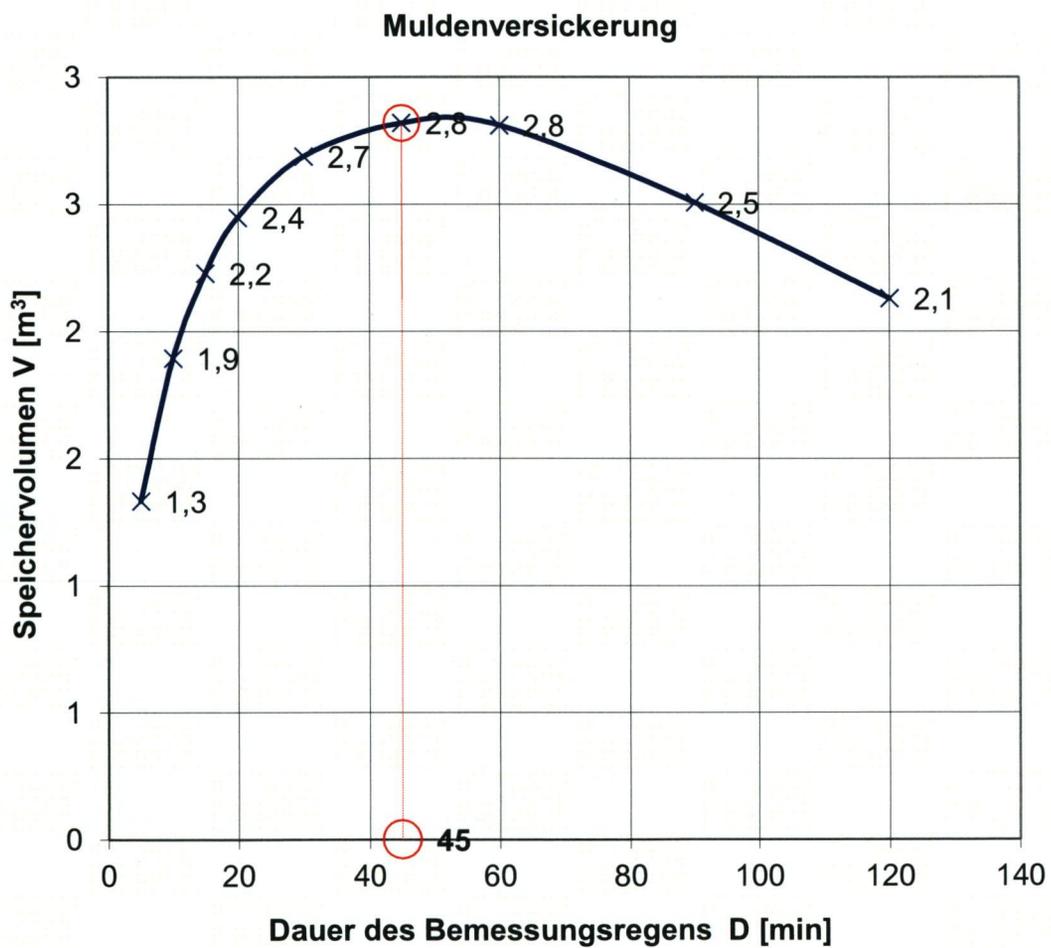
Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ2, Strecke 6080, Bahn-km 29,450, Bau-km 4+841,822

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 2, Brückenentwässerung, Widerlager Nord, Versickerungsmulde Nord  
KOSTRA-DWD 2010R, 12683 Berlin Biesdorf, Spalte 64, Zeile 35



Unterlage 18.2.3 – Wassertechnische Untersuchung

# Wassertechnische Untersuchung

EÜ 3

## Entwässerung EÜ 3

Bahnrechts der Gleisrichtung bestehen Bahngräben, die im Bereich der neu entstehenden Straßenverbindung Tangentialverbindung Ost (TVO) zurückzubauen sind. Vor und nach dem geplanten Bauwerk bleiben die Gräben wie im Bestand.

Für das auf und hinter dem Bauwerk anfallende Niederschlagswasser, wird bahnrechts neben beiden Widerlagern der neuen EÜ je eine Rohr-Rigole unter dem Randbereich der neuen Straße errichtet.

Die Bemessung des nötigen Rückhaltevolumens der Rigolen wurde nach DWA-A 138 „Dimensionierung einer Rohr-Rigole“ durchgeführt. Verwendet wurde als Bemessungsregen der 5-jährliche Regen nach KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde. Die genaue Berechnung der Rohr-Rigolenvolumen, inklusive maßgebende Dauer und Regenspende des Bemessungsregens, sind den nachfolgenden Unterlagen zu entnehmen.

Für beide Rigolen wurde als Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens  $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$  m/s angesetzt. Dieser wurde anhand der im geotechnischen Bericht angegebenen charakteristischen  $k_f$  Werte für die bei den Bohrungen angetroffenen Baugrundsichten gewählt (Siehe geotechnischen Bericht EÜ 3).

Für diesen Bereich gibt es keine Angabe zum zeMHGW, weshalb sich am angegebenen zeMHGW, welcher zwischen +36,8 m NHN und +36,9 m NHN liegt, orientiert wurde. Dieser Wert abzüglich 40 cm ergibt den für die Rigolenbemessung verwendeten zeMHGW von +36,5 m NHN.

### Rohr-Rigole Süd (ca. km 9,04 Strecke 6070)

Am südlichen Widerlager hat die Rigole eine Länge von 15 m und besteht aus einem geschlitzten Rohr DN 400 mit zwei DN 1000 Kunststoffschächten als Start- und Endschacht.

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\psi$  sind an diese Rohr-Rigole angeschlossen:

- |  |              |
|--|--------------|
| - 250 m <sup>2</sup> Überbau                                       | $\psi = 0,9$ |
| - 21 m <sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager- und Flügel | $\psi = 0,9$ |
| - 190 m <sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich                    | $\psi = 0,2$ |

Der Ansatz der Flächenermittlung ist, dass das gesamte Niederschlagswasser aufgrund der Längsneigung zum Widerlager Süd fließt.

Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 461 m<sup>2</sup> ( $A_E$ ) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 282 m<sup>2</sup> ( $A_U$ ). Es ergibt sich eine erforderliche Rigolenlänge von 14,3 m. Mit der gewählten Rigolenlänge von 15 m ist die Rohr-Rigole Süd ausreichend dimensioniert.

Die Sohlhöhe der Rigole liegt bei 37,60 m NHN. Somit ist ein Grundwasserflurabstand zum zeMHGW von 1,1 m gegeben und der minimale Grundwasserabstand von 1 m ist eingehalten.

Die DN 400 Leitung mit 4 ‰ Gefälle vom Übergabeschacht bis zum Startschacht der Rigole Süd, ist beim Bemessungsregen  $D=15$  min und  $T=10a$  von 238,9 l/s\*ha, mit den oben genannten angeschlossenen Flächen, nur zu 31 % ausgelastet und somit ausreichend bemessen. Die Rohr-Rigole Süd ist überfahrbar zu gestalten, da sie sich unter einer Zufahrt befindet.

### Rohr-Rigole Nord (ca. km 9,07 Strecke 6070)

Auf der Nordseite hat die Rigole eine Länge von 11 m und besteht aus 2 parallelen geschlitzten Rohren DN 200.

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\psi$  sind an diese Rohr-Rigole angeschlossen:

- |  |              |
|--|--------------|
| - 41 m <sup>2</sup> Überbau  | $\psi = 0,9$ |
| - 20 m <sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager- und Flügel | $\psi = 0,9$ |
| - 20 m <sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich                     | $\psi = 0,2$ |

Der Ansatz der Flächenermittlung ist, dass bei „verstopftem Schotter“ noch etwas Wasser zum Widerlager Nord fließt.

Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 281 m<sup>2</sup> (A<sub>E</sub>) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 99 m<sup>2</sup> (A<sub>U</sub>). Es ergibt sich eine erforderliche Rigolenlänge von 10,7 m. Mit der gewählten Rigolenlänge von 11 m ist die Rohr-Rigole Süd ausreichend dimensioniert.

Die Unterkante Rohr-Rigole Nord liegt bei 37,62 m NHN. Dadurch ergibt sich ein Grundwasserflurabstand zum zeMHGW von 1,12 m.

Die DN 200 Leitung mit 4 ‰ Gefälle vom Übergabeschacht bis zum Startschacht der Rigole Nord, ist beim Bemessungsregen D=15 min und T=10a von 238,9 l/s\*ha, mit den oben genannten angeschlossenen Flächen, nur zu 11 % ausgelastet und somit ausreichend bemessen.

Beide Rigolen liegen hinter den östlichen Widerlagern des Bauwerkes zu beiden Seiten der geplanten Straße im Böschungsbereich. Diese Position wurde gewählt, um den Arbeitsaufwand des Einbaus der Rigolen zu reduzieren, da dies im gleichen Zuge mit dem Straßenneubau passieren kann. Außerdem können die Rigolen so recht nah an den Übergabeschächten des Bauwerkes platziert werden, wodurch sich ein kurzer Fließweg bis zum Rückhalteraum ergibt. Die Variante eines Versickerungsbeckens wurde nicht gewählt, da dies aufgrund der Platzverhältnisse weiter vom Übergabepunkt des Bauwerkes entfernt sein müsste. Vor allem bei Rohr-Rigole Süd würde eine Verschiebung des Rückhalteraaumes weiter östlich zu Konflikten mit den dort liegenden Leitungen führen.

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ3, Strecke 6070, Bahn-km 9,064, Bau-km 6+533,077

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Rigolenversickerung:

EÜ 3, Brückenentwässerung, Widerlager Süd, Rigole Süd  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35

### Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	461
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,61
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	282
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-06
Höhe der Rigole	$h_R$	m	1,0
Breite der Rigole	$b_R$	m	2,1
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	400
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	343
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,37
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm <sup>2</sup> /m	383
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	m <sup>3</sup>	0,6

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	20,0
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>14,3</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>15,0</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	11,7
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m <sup>2</sup>	40,1
maßgebender Wasserzufluss	$Q_{Zu}$	l/s	6
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	57

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ3, Strecke 6070, Bahn-km 9,064, Bau-km 6+533,077

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Rigolenversickerung:

EÜ 3, Brückenentwässerung, Widerlager Süd, Rigole Süd  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35

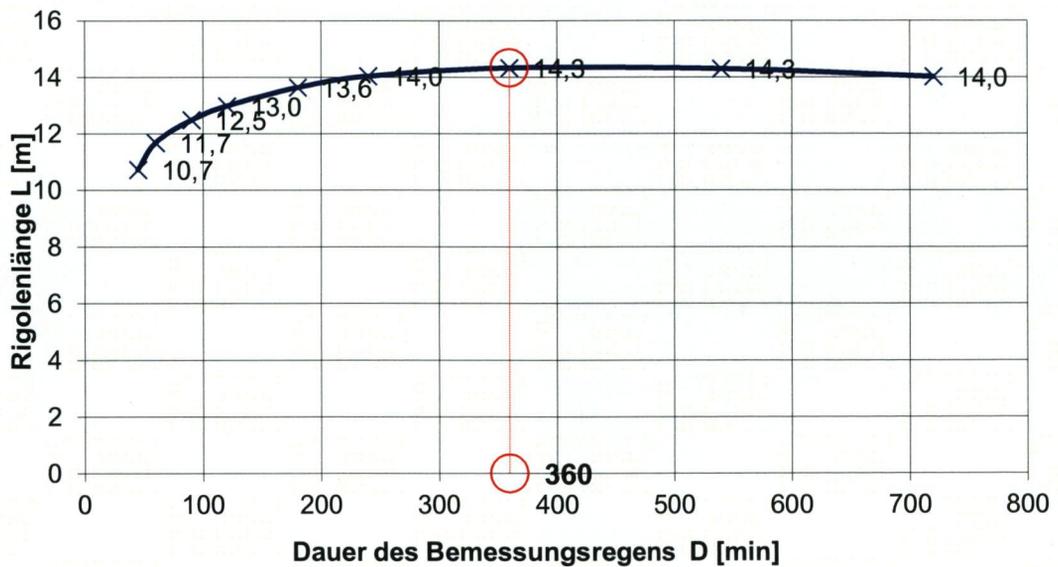
### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	104,1
60	85,3
90	61,5
120	48,6
180	35,0
240	27,8
360	20,0
540	14,4
720	11,4

### Berechnung:

L [m]
10,7
11,7
12,5
13,0
13,6
14,0
14,3
14,3
14,0

### Rigolenversickerung



## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ3, Strecke 6070, Bahn-km 9,064, Bau-km 6+533,077

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Rigolenversickerung:

EÜ 3, Brückenentwässerung, Widerlager Nord, Rigole Nord  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35

### Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	281
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,35
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	99
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-06
Höhe der Rigole	$h_R$	m	1,0
Breite der Rigole	$b_R$	m	1
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	232
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	198
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	-	2
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,34
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	$cm^2/m$	120
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,5

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	20,0
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>10,7</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>11,0</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	3,7
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	17,0
maßgebender Wasserzufluss	$Q_{zu}$	l/s	2
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	26

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ3, Strecke 6070, Bahn-km 9,064, Bau-km 6+533,077

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Rigolenversickerung:

EÜ 3, Brückenentwässerung, Widerlager Nord, Rigole Nord  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35

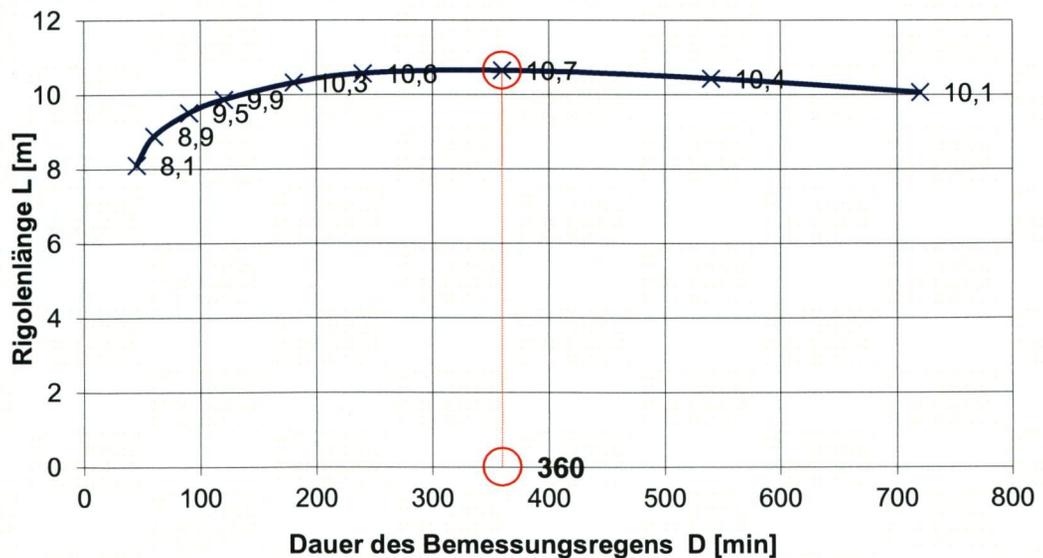
### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	104,1
60	85,3
90	61,5
120	48,6
180	35,0
240	27,8
360	20,0
540	14,4
720	11,4

### Berechnung:

L [m]
8,1
8,9
9,5
9,9
10,3
10,6
10,7
10,4
10,1

### Rigolenversickerung



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

Unterlage 18.2.4 – Wassertechnische Untersuchung

# Wassertechnische Untersuchung

EÜ 4

## Entwässerung EÜ 4

Für das auf und hinter dem Bauwerk anfallende Niederschlagswasser wird bahnlinks von Strecke 6080 neben beiden Widerlagern der neuen EÜ 4 je eine Versickerungsmulde errichtet.

Eine Versickerungsmulde am südlichen Widerlager (ca. km 31,02 Strecke 6080) und eine am nördlichen Widerlager (ca. km 31,08 Strecke 6080).

Das Niederschlagswasser von der EÜ wird jeweils am Widerlager Nord und Süd von den Übergabeschächten aus über je eine Sammelleitung DN 250 vom Damm zur Versickerungsmulde Nord bzw. Süd geführt.

Die Bemessung des nötigen Rückhaltevolumens beider Versickerungsmulden wurde nach DWA-A 138 „Bemessung von Versickerungsmulden“ durchgeführt.

Ril 836.4601 gibt für Versickerungsanlagen eine Wiederkehrzeit von 1 mal in 5 Jahren für dezentrale Versickerungsanlagen an. Nach DWA 138 sollten Mulden und Rigolen auch nach dem 5-jährlichen Regen bemessen werden. Die geplanten Versickerungsmulden wurden somit nach dem 5-jährlichen Regenereignis bemessen.

Verwendet wurde als Bemessungsregen der 5-jährliche Regen nach KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde (Spalte 63, Zeile 35). Die genaue Berechnung der Rohr-Versickerungsmulden, inklusive maßgebende Dauer und Regenspende des Bemessungsregens, sind den nachfolgenden Unterlagen zu entnehmen.

Für beide Versickerungsmulden wurde als Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens  $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt. Dieser wurde anhand der im Bodengutachten angegebenen charakteristischen  $k_f$  Werte für die bei den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten aus Auffüllungen und Sand gewählt, in welchen sich auch die Versickerungsmulden liegen (Siehe Geotechnischer Bericht EÜ 4).

Der maßgebende Grundwasserstand zeMHGW liegt bei 36,50 mNHN. Zu diesem Grundwasserstand müssen die Sohlen der Versickerungsanlagen mindestens 1 m Abstand halten.

### Versickerungsmulde Nord (ca. km 31,08 Strecke 6080)

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\Psi$  sind an diese Mulde angeschlossen:

- |  |              |
|--|--------------|
| - 70 m <sup>2</sup> Überbau  | $\Psi = 0,9$ |
| - 12 m <sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager- und Flügel | $\Psi = 0,9$ |
| - 190 m <sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich                    | $\Psi = 0,2$ |

Der Ansatz der Flächenermittlung ist, dass bei „verstopftem Schotter“ noch etwas Wasser zum Widerlager Nord fließt.

Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 272 m<sup>2</sup> ( $A_E$ ) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 112 m<sup>2</sup> ( $A_U$ ). Daraus ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von 3,2 m<sup>3</sup> für die Versickerungsmulde Nord. Mit den gewählten Abmaßen wird ein Einstauvolumen von 3,9 m<sup>3</sup> erreicht. Somit ist die Dimensionierung ausreichend. Als Versickerungsfläche der Mulde wurden in der Berechnung die Grundfläche und die benetzte Seitenflächen bei 30 cm Einstauhöhe angesetzt.

Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 38,35 mNHN. Die Mulde wird mit einer Tiefe von 0,5 m ausgebildet. Das Niederschlagswasser läuft der Mulde über einen offenen Zulauf zu, sobald, das vom Bauwerk aus kommende Rohr zur Entwässerung die GOK durchbricht. Die tatsächliche Einstauhöhe beim Bemessungsregen beträgt 25 cm. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 37,85 mNHN und es ist ein Abstand von 1,35 m zum zeMHGW gegeben.

### Versickerungsmulde Süd (ca. km 31,02 Strecke 6080)

Folgende Flächen mit folgenden Abflussbeiwerten  $\Psi$  sind an diese Mulde angeschlossen:

- |  |              |
|--|--------------|
| - 375 m <sup>2</sup> Überbau                                       | $\Psi = 0,9$ |
| - 12 m <sup>2</sup> Horizontale Oberflächen Widerlager- und Flügel | $\Psi = 0,9$ |
| - 190 m <sup>2</sup> Bahndamm/Hinterfüllbereich                    | $\Psi = 0,2$ |

Der Ansatz der Flächenermittlung ist, dass das gesamte Niederschlagswasser aufgrund der Längsneigung zum Widerlager Süd fließt.

Daraus ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 577 m<sup>2</sup> (A<sub>E</sub>) und eine durch die Abflussbeiwerte reduzierte Fläche von 387 m<sup>2</sup> (A<sub>U</sub>). Das somit erforderliche Speichervolumen der Versickerungsmulde Süd liegt bei 10,9 m<sup>3</sup>. Mit den gewählten Abmaßen wird ein Einstauvolumen von 11,3 m<sup>3</sup> erreicht. Somit ist die Dimensionierung ausreichend. Als Versickerungsfläche der Mulde wurden in der Berechnung die Grundfläche und die benetzte Seitenflächen bei 30 cm Einstauhöhe angesetzt.

Die GOK an der Position der Mulde liegt bei 36,80 m NHN. Mit einer Tiefe von 0,5 m kann der Abstand von mindestens 1 m zum Grundwasser nicht eingehalten werden. Daher wird der Bereich der Mulde um 1,20 m aufgeschüttet. Die Aufschüttung erstreckt sich zwischen der Mulde und den angrenzenden Straßen- und Bahnböschungen, damit auch die Leitung zur Mulde in der Auffüllung geführt werden kann. Somit hat die Oberkante der Mulde eine Höhe von 38,00 m NHN. Mit 0,5 m Tiefe liegt die Sohle bei 37,50 m NHN und es ist ein Abstand von 1,00 m zum zeMHGW gegeben. Die Mulde wird mit einer Tiefe von 0,5 m ausgebildet. Die tatsächliche Einstauhöhe beim Bemessungsregen beträgt 34 cm.

Das gesamte, vom Bauwerk abfließende Niederschlagswasser, wird zu den beiden Übergabeschächten DN 600 auf bahnlinker Seite geleitet. Vom Bauwerk aus, kommen DN 150 Leitungen an diesen Übergabeschächten an. Im Entwurf wurden diese mit einem Gefälle von 10 ‰ geplant. Die Leitungen aus dem Bauwerk können somit max. 17 l/s bei Vollfüllung abführen. Die DN 250 Leitungen vom Übergabeschacht des Bauwerkes bis zu den Startschächten S.41.02 (Versickerungsmulde Süd) und S.41.12 (Versickerungsmulde Nord) können mit einem Gefälle von ca. 250 ‰ 270 l/s bei Vollfüllung abführen und sind somit ausreichend dimensioniert.

Die Position beider Mulden wurde so gewählt, da Sie auf Bahngelände und außerhalb aller vorhandenen Böschungen und auch außerhalb der neuen Böschungen bedingt durch den Straßenbau liegen.

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ4, Strecke 6080, Bahn-km 31,057, Bau-km 6+654,294

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 4, Brückenentwässerung, Widerlager Süd, Versickerungsmulde Süd  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	577
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,67
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	387
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	47
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
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	251,7
15	204,4
20	174,2
30	135,6
45	104,1
60	85,3
90	61,5
120	48,6

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
4,9
7,0
8,3
9,2
10,2
10,8
10,9
9,6
8,0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,3
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10,9</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>11,3</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,24
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,7

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

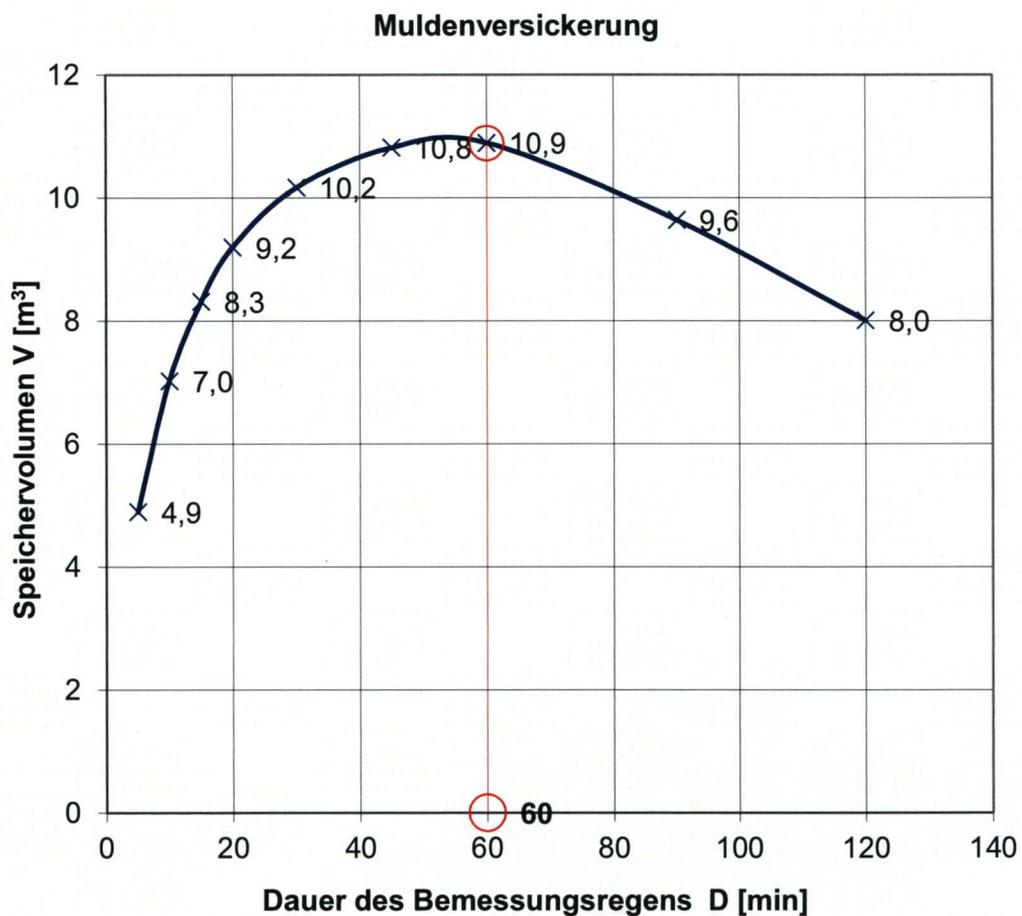
Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ4, Strecke 6080, Bahn-km 31,057, Bau-km 6+654,294

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 4, Brückenentwässerung, Widerlager Süd, Versickerungsmulde Süd  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35



## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ4, Strecke 6080, Bahn-km 31,056, Bau-km 6+654,294

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 4, Brückenentwässerung, Widerlager Nord, Versickerungsmulde Nord  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35

**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	$A_E$	$m^2$	272
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,41
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	112
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	13
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
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	251,7
15	204,4
20	174,2
30	135,6
45	104,1
60	85,3
90	61,5
120	48,6

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
1,4
2,0
2,4
2,7
2,9
3,1
3,2
2,9
2,4

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,3
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>3,2</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>3,9</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,3

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

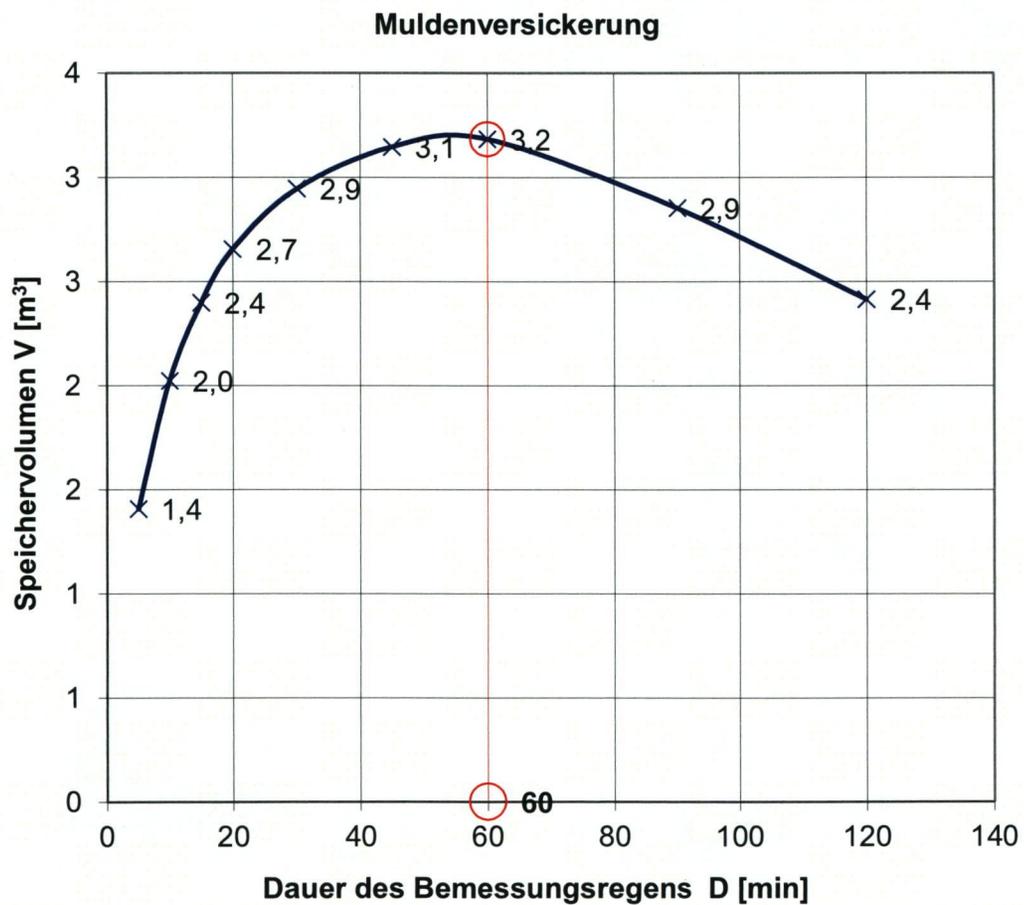
Weiterbau der TVO - Tangentialverbindung Ost,  
EÜ4, Strecke 6080, Bahn-km 31,056, Bau-km 6+654,294

### Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt  
Abt. V - Tiefbau

### Muldenversickerung:

EÜ 4, Brückenentwässerung, Widerlager Nord, Versickerungsmulde Nord  
KOSTRA-DWD 2010R, 10315 Berlin Friedrichsfelde, Spalte 63, Zeile 35



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