

# **Wassertechnische Berechnungen**

für

## **die Erweiterung der Tank- und Rastanlage Allertal und den Neubau der AS Allertal im Zuge der BAB 7**

**von Betr.-km 104,822 bis Betr.-km 106,898**

Aufgestellt:

Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Verden

**Wassertechnische Berechnung  
für die Erweiterung der Tank- und Rastanlage Allertal  
und den Neubau der AS Allertal  
im Zuge der BAB 7**

Inhaltsangabe zur wassertechnischen Berechnung

<b>13.2.1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
<b>13.2.2</b>	<b>BERECHNUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>3</b>
13.2.2.1	Bemessungsregen	3
13.2.2.2	Einzugsgebiete	3
13.2.2.3	Abflüsse/ Beckenzuflüsse	4
13.2.2.4	Vorflut	5
<b>13.2.3</b>	<b>BEMESSUNG BECKEN 1 (VORH. RRB)</b>	<b>5</b>
13.2.3.1	Allgemeines	5
13.2.3.2	Beckenvolumen	5
<b>13.2.4</b>	<b>BEMESSUNG BECKEN 2 (NÖRDLICH DER STELLPLATZANLAGE WEST)</b>	<b>6</b>
13.2.4.1	Allgemeines	6
13.2.4.2	Nachweise zum Absetzbereich	6
13.2.4.3	Nachweise zum Versickerungsbereich	8
<b>13.2.5</b>	<b>BEMESSUNG BECKEN 3 (SÜDLICH DER STELLPLATZANLAGE WEST)</b>	<b>9</b>
13.2.5.1	Allgemeines	9
13.2.5.2	Nachweise zum Absetzbereich	9
13.2.5.3	Nachweise zum Versickerungsbereich	10
<b>13.2.6</b>	<b>BEMESSUNG BECKEN 4 (NEBEN DER STELLPLATZANLAGE OST)</b>	<b>11</b>
13.2.6.1	Allgemeines	11
13.2.6.2	Nachweise zum Absetzbereich	12
13.2.6.3	Nachweise zum Versickerungsbereich	13
<b>13.2.7</b>	<b>NACHWEIS VERSICKERUNGSMULDEN</b>	<b>14</b>
13.2.7.1	Allgemeines	14
13.2.7.2	Nachweis Kastenrinne	15
13.2.7.3	südlich der Überführung L180	15

### Anlagen:

- (1) Auszug KOSTRA – Atlas DWD 2000 - 2005, Rasterfeld Z33-S33, Buchholz, Aller
- (2) Zusammenstellung der Einzugsflächen
- (3) Speicherberechnung der Becken 1, 2, 3 und 4
- (4) Listenrechnung der Entwässerungsrohrleitungen
- (5) Berechnungstabelle Versickerungsmulden
- (6) Übersichtsplan Entwässerung (Unterlage 13.4, Blatt 1, M 1: 5.000)
- (7) Einzugsgebietsplan (Unterlage 13.5, Blatt 3 und 4, M 1: 1.000)
- (8) Lageplan Entwässerung (Unterlage 13.5, Blatt 1 und 2, M 1: 1.000)
- (9) Höhenpläne: siehe Unterlage 8
- (10) Detailpläne (Unterlage 13.7:  
Blatt 1: Systemschnitt vorh. RRB (RRB1)  
Blatt 2: Systemschnitt der Versickerungsbecken RVB 2, 3 und 4,  
Blatt 3: Systemschnitte Trennstreifenentwässerung M 1:50,  
Blatt 4: Durchlass BW 121 a,  
Blatt 5: Durchlass BW 121 b,

### verwendete Unterlagen

- (11) DWA A 117,
- (12) DWA A 118,
- (13) DWA A 138,
- (14) RAS- Ew, Ausgabe 2005,
- (15) Bodengutachten 2010 / 2014,
- (16) Planfeststellungsverfahren vom 2.10.1991,
- (17) Abstimmungsvermerk vom 16.06.2010,

### 13.2.1 Aufgabenstellung

Im Zuge der Erweiterung der Tank- und Rastanlagen Allertal West und Ost an der BAB 7 Hamburg – Hannover ist die Ableitung des Oberflächenwassers den geänderten Verhältnissen anzupassen. Für die geplanten zusätzlichen Verkehrsflächen sind Entwässerungsanlagen erforderlich. Ein Anschluss an die bereits vorhandene Vorflut (RRB mit Ablauf in die Aller) ist aufgrund der Höhenverhältnisse und der großen Entfernung zum vorh. RRB nur teilweise möglich.

Auf dem Besprechungstermin am 16.6.2010 wurden die Randbedingungen für die Anlage der geplanten Versickerungsbecken, die Abschnitte mit freier Entwässerung über die Bankette und Böschungen, sowie die Beibehaltung der bisherigen Einleitmenge aus dem vorh. RRB in die Aller von 180 l/s festgelegt. Im Übrigen wird auf den Erläuterungsbericht verwiesen.

### 13.2.2 Berechnungsgrundlagen

#### 13.2.2.1 Bemessungsregen

Regenspende	$r_{15/1} = 108,3 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ ,	gem. KOSTRA-Atlas
	$r_{15/0,33} = 145,1 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ , interpoliert	gem. KOSTRA-Atlas
	$r_{15/0,2} = 167,6 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$	gem. KOSTRA-Atlas
	$r_{10/1} = 133,4 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$	gem. KOSTRA-Atlas
	$r_{10/0,33} = 180,8 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ , interpoliert	gem. KOSTRA-Atlas
	$r_{10/0,2} = 209,8 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$	gem. KOSTRA-Atlas

Regenhäufigkeit	$n = 1,0 \text{ a}^{-1}$	gem. RAS-Ew
	für Mulden, Gräben, Rohrleitungen, Absetzbecken	
	$n = 0,33 \text{ a}^{-1}$	gem. RAS-Ew
	für Rohrleitungen und Rinnen in der Trennstreifenentwässerung	
	$n = 0,2 \text{ a}^{-1}$	gem. RAS- Ew
	für Versickerungsanlagen und Rückhaltevolumen	

#### 13.2.2.2 Einzugsgebiete

Bei der Ermittlung der Einzugsgebiete ist grundsätzlich ein später möglicher 8-spuriger Ausbau der BAB 7 berücksichtigt (befestigte Breite einer Richtungsfahrbahn  $\approx 18,25 \text{ m}$ )

##### Becken 1 (vorh. RRB):

vorhandenes System (Allertal Ost und West): gem. Planfeststellung vom 02.10.1991

$$A_E = 6,2 \text{ ha}; \Psi = 0,9; A_U = 5,6 \text{ ha}$$

gepl. Flächen (Anschluss- und Richtungsfahrbahnen (RiFa)) gem. Einzugsgebietsplan

$$A_E = 0,679 + 0,507 + 0,162 = 1,348 \text{ ha}; \Psi = 0,9; A_U = 1,213 \text{ ha (TS-01 bis 05)}$$

RRB (Wasserfläche und Innenböschungen) gem. Einzugsgebietsplan

$$A_E = 0,30 \text{ ha}; \Psi = 1,0; A_U = 0,30 \text{ ha}$$

Abzüglich Entsiegelung hinter Tankstelle Ost gem. Einzugsgebietsplan

$$A_E = -0,485 \text{ ha}; \Psi = 0,9; A_U = 0,437 \text{ ha}$$

Becken 2 (Versickerungsbecken nördlich der Stellplatzanlage West):

Anschlussfahrbahn Achse 600, Stat. 0+305 bis 0+640 und RiFa Hamburg-Hannover:

$$A_E = 0,887 \text{ ha}; \Psi = 0,82; A_U = 0,727 \text{ ha (B2-01 und 02)},$$

RVB 2 (Wasserfläche und Innenböschungen) gem. Einzugsgebietsplan

$$A_E = 0,16 \text{ ha}; \Psi = 1,0; A_U = 0,16 \text{ ha}$$

Becken 3 (Versickerungsbecken südlich der Stellplatzanlage West):

Anschlussfahrbahn Achse 600, Stat. 0+640 bis 0+870 und RiFa Hamburg-Hannover:

$$A_E = 0,656 \text{ ha}; \Psi = 0,82; A_U = 0,538 \text{ ha (B3-01)},$$

Stellplatzanlage West:

$$A_E = 2,08 \text{ ha}; \Psi = 0,80 \text{ bis } 0,90; A_U = 1,830 \text{ ha (B3-03 bis 14)}$$

RVB (Wasserfläche und Innenböschungen) gem. Einzugsgebietsplan

$$A_E = 0,47 \text{ ha}; \Psi = 1,0; A_U = 0,47 \text{ ha}$$

Becken 4 (Versickerungsbecken der Stellplatzanlage Ost):

Stellplatzanlage Ost:

$$A_E = 3,85 \text{ ha}; \Psi = 0,90; A_U = 3,465 \text{ ha (B4-01 bis 38)}$$

RVB (Wasserfläche und Innenböschungen) gem. Einzugsgebietsplan

$$A_E = 0,67 \text{ ha}; \Psi = 1,0; A_U = 0,67 \text{ ha}$$

### 13.2.2.3 Abflüsse/ Beckenzuflüsse

Becken 1: Fließzeit ca. 11 min gem.PFV 1991,  
→  $Q_{15/0,2} = 167,6 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 6.356 \text{ ha} = 1.065 \text{ l/s}$

Becken 2: Fließzeit ca. 8 min,  
→  $Q_{10/0,2} = 209,8 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 0,727 \text{ ha} = 153 \text{ l/s}$

Becken 3: Fließzeit ca. 12 min,  
→  $Q_{15/0,2} = 167,6 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 2,368 \text{ ha} = 397 \text{ l/s}$

Becken 4: Fließzeit ca. 8 min,  
→  $Q_{10/0,2} = 209,8 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 3,465 \text{ ha} = 727 \text{ l/s}$

#### 13.2.2.4 Vorflut

##### Becken 1

Vorflut ist die Aller. Die Einleitmenge beträgt  $Q_{\max} = 180$  l/s. Aufgrund der vorhandenen unregelmäßigen Drosseleinrichtung beträgt der mittlere Beckenabfluss  $Q_D = 0,5 \cdot Q_{\max} = 90$  l/s.

##### Becken 2 und 3, sowie freie Entwässerung

Vorflut ist das Grundwasser, bzw. der Versickerungshorizont. gem. Bodengutachten liegt der anzunehmende Grundwasserstand im Bereich der geplanten Versickerungsbecken bei ca. 25,70 m ü. NN.

Die Durchlässigkeit (gesättigte Zone) wird mit  $k_f = 1$  bis  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s angegeben, ermittelt aus der Körnungslinie. Gem. DWA-A 138, Anhang B ist der so ermittelte Wert für die Bemessung von Versickerungsanlagen mit Faktor 0,2 zu korrigieren. Der Bemessungswert der Versickerungsfähigkeit in der ungesättigten Zone beträgt deshalb:

$$k_{f,U} = k_{f,Körnungslinie} \times 0,5 \times 0,2 = (1..5 \times 10^{-4}) \times 0,5 \times 0,2 = 1..5 \times 10^{-5} \text{ m/s.}$$

Zur Bemessung wird der Wert  $k_f = 2,0 \times 10^{-5}$  m/s gewählt.

Der Baugrundaufbau erscheint in den Versickerungsrelevanten Schichten sehr homogen, so dass kein Anlass zur weiteren Differenzierung besteht.

#### 13.2.3 Bemessung Becken 1 (vorh. RRB)

##### 13.2.3.1 Allgemeines

Das Becken ist gem. Planfeststellungsverfahren vom 2.10.1991 als Nassbecken mit einer Aufenthaltszeit von  $\geq 2$  Stunden ausgelegt. Zum Nachweis wird auf Planfeststellungsverfahren 1991 verwiesen. Da der Beckenabfluss von  $Q_D = 90$  l/s nicht verändert wird, beträgt das erforderliche Volumen weiterhin  $648 \text{ m}^3$ . Auf den erneuten Nachweis der Abflussdrosselung wird verzichtet, da die Drosselstrecke in ursprünglicher Länge, Dimension und Höhenlage erhalten bleibt bzw. wiederhergestellt wird.

##### 13.2.3.2 Beckenvolumen

Das erforderliche Speichervolumen wird nach DWA-A 117 ermittelt und beträgt gem. Speicherberechnung (siehe Anlage 3 zur Berechnung):

$$V_{\text{erf.}} = 1.657 \text{ m}^3.$$

Dabei wurde der Zuschlagfaktor  $f_z$  mit 1,2 berücksichtigt.

Die maßgebende Regendauer beträgt 60 min. und die Entleerungszeit ca. 5,1 Stunden.

Die verfügbare Speicherlamelle von  $h_w = 93$  cm zwischen +25,60 und +26,53 m ü. NN wird nicht verändert. Nach den zur Verfügung gestellten Vermessungsdaten und unter Berücksichtigung des erforderlichen Umbaus im Zulaufbereich wurden die verbleibenden Wasserflächen wie folgt ermittelt:

$A_{W,\min} \sim 1.800 \text{ m}^2$  bei Wasserstand +25,60 m ü. NN im Becken und

$A_{W,\max} \sim 2.700 \text{ m}^2$  bei Wasserstand +26,53 m ü. NN im Becken

Die tatsächlich vorhandene Wasserfläche ist größer als in (16) angegeben.

Das vorhandene, bzw. nach dem Umbau noch verbleibende Speichervolumen beträgt ca.

$V_{\text{vorh.}} = (A_{W,\max} + A_{W,\min})/2 \cdot h_W = 2.250 \cdot 0,93 \sim 2.090 \text{ m}^3 > 1.657 \text{ m}^3$ .

Auf den Nachweis des Abscheiders wird verzichtet, da die neue Einzugsflächengröße von insgesamt  $A_U = 6.35 \text{ ha}$  im Rahmen der Bemessung gem. Planfeststellungsverfahren von 1991 liegt.

## 13.2.4 Bemessung Becken 2 (nördlich der Stellplatzanlage West)

### 13.2.4.1 Allgemeines

Das Becken wird als flaches Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzbereich gestaltet. Der Zulauf erfolgt über eine Rohrleitung DN 500. Die Überlaufschwelle vom Absetz- in den Versickerungsbereich wird mit einer Geröllschüttung gesichert. Zur Rückhaltung von Schwimmstoffen wird eine schwimmende Tauchwand vorgesehen. Der Absetzbereich bindet in das Grundwasser ein und erhält eine auftriebsichere Sohlabdichtung.

### 13.2.4.2 Nachweise zum Absetzbereich

#### 4.2.1 gewählte Beckenform

##### Beckensohle:

Beckenabdichtung mit Bentonitmatten, darüber liegender Aufbau als Auflast- und Schutzschicht mind. 60 cm stark.

Höhe +25,40 m ü. NN, Breite ~4,5 m, Länge ~12,0 m vor und ~2,0 m hinter der Tauchwand,

##### Wartungsweg:

Höhe +28,0 m ü. NN, Böschungsneigung  $\leq 1:3$

##### Grundwasser:

Bemessungsgrundwasserstand +25,70 m ü. NN

##### schwimmende Tauchwand:

Länge 10 m, Eintauchtiefe 20 cm, Oberkante: +27,70, Unterkante: +26,50

##### Überlaufschwelle zum Versickerungsbereich:

Höhe der Sohlabdichtung: +26,70 m ü. NN, entspricht dem geplanten Dauerstauniveau,

Höhe der Geröllschüttung +27,00 m ü. NN (30 cm), Länge ca. 7,5 m, Breite ca. 4,0 m.

##### Wasserfläche bei Dauerstauniveau:

ca. 260 m<sup>2</sup>, davon 180 vor und 80 m<sup>2</sup> hinter der Tauchwand

##### höchster Wasserstand:

gem. geplanter Notüberlaufhöhe: +27,60 m ü. NN,

gem. Einstauberechnung für  $n = 0,01 \text{ a}^{-1}$ : +27,18 m ü. NN.

#### 4.2.2 Beckengröße

Anforderungen:

Oberflächenbeschickung  $q_A > 9 \text{ m/h}$ ,

Oberfläche mind.  $50 \text{ m}^2$  gem. (17),

Bemessungszufluss:  $Q_{15/1,0} = 108,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 0,73 \text{ ha} = 79 \text{ l/s}$

erforderliche Oberfläche:  $A_{\text{eff.}} = Q/q_A = 79 \times 3,6 / 9 = 32 \text{ m}^2$

gewählte Fläche der Beckensohle:  $A = 4,5 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 54 \text{ m}^2$

#### 4.2.3 ständige Wassertiefe

Anforderung gem. Abstimmungsvermerk vom 16.06.2010. 1,30 m

Wassertiefe = Dauerstau – Beckensohle =  $26,70 - 25,40 = 1,30 \text{ m}$

#### 4.2.4 Tauchwand und Rückhalt von Schwimmstoffen

##### Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand

Anforderung:  $v_H < 5 \text{ cm/s} = 0,05 \text{ m/s}$

erf. Fließquerschnitt unter der Tauchwand:  $A = Q/v_H > 0,001 \times 79 / 0,05 = 1,58 \text{ m}^2$ .

gewählter Fließquerschnitt:

$A_{\text{vorh.}} = (10 \text{ m} + 4,5 \text{ m})/2 \times 1,10 \text{ m} = 7,98 \text{ m}^2 > 1,58 \text{ m}^2$ .

Auch durch größere Schlammablagerungen wird die Funktion der Tauchwand nicht beeinträchtigt.

##### Ölspeicherraum

Anforderung: mind.  $10 \text{ m}^3$

gewählte Wasserfläche vor der Tauchwand:  $180 \text{ m}^2$

erf. Eintauchtiefe:  $t = 10 \text{ m}^3 / 180 \text{ m}^2 + 10 \text{ cm} = 15,6 \text{ cm}$ , gewählt  $20 \text{ cm}$ .

#### 4.2.5 Schlammvolumen

gewähltes Räumungsintervall: 15 Jahre,

jährliche Schlammmenge:  $1,0 \text{ m}^3/(\text{ha} \times \text{a}) \times 0,887 \text{ ha} = 0,89 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Schlammhöhe nach 15 Jahren:  $0,89 \text{ m}^3 \times 15 \text{ a} / 54 \text{ m}^2 = 0,25 \text{ m}$ .

#### 4.2.6 Auftriebssicherheit

Nachweis für entleertes Becken:

gewählte Stärke der Auflastschicht über der Dichtungsbahn: mind.  $60 \text{ cm}$ ,

Wichte der Auflastschicht: mind.  $17 \text{ kN/m}^3$ ,

Einbauhöhe der Dichtungsbahn:  $25,40 \text{ m} \text{ ü. NN} - 0,60 \text{ m} = 24,80 \text{ m} \text{ ü. NN}$ .

Bemessungs-Grundwasserstand:  $+25,70 \text{ m} \text{ ü. NN}$

Abtriebsdruck an der Dichtung:  $P_{\text{AB}} = 0,6 \times 17 = 10,2 \text{ kN/m}^2$

Auftriebsdruck an der Dichtung:  $P_{\text{AUF}} = (25,70 - 24,80) \times 10 = 9,0 \text{ kN/m}^2$

Auftriebssicherheit:  $\eta = P_{\text{AB}} / P_{\text{AUF}} = 10,2 / 9,0 = 1,13 > 1,1$

### 13.2.4.3 Nachweise zum Versickerungsbereich

#### 4.3.1 gewählte Beckenform

Gestaltung als trockenfallender Überflutungsbereich

Beckensohle ( $\geq 1,0$  m über Bemessungsgrundwasser):

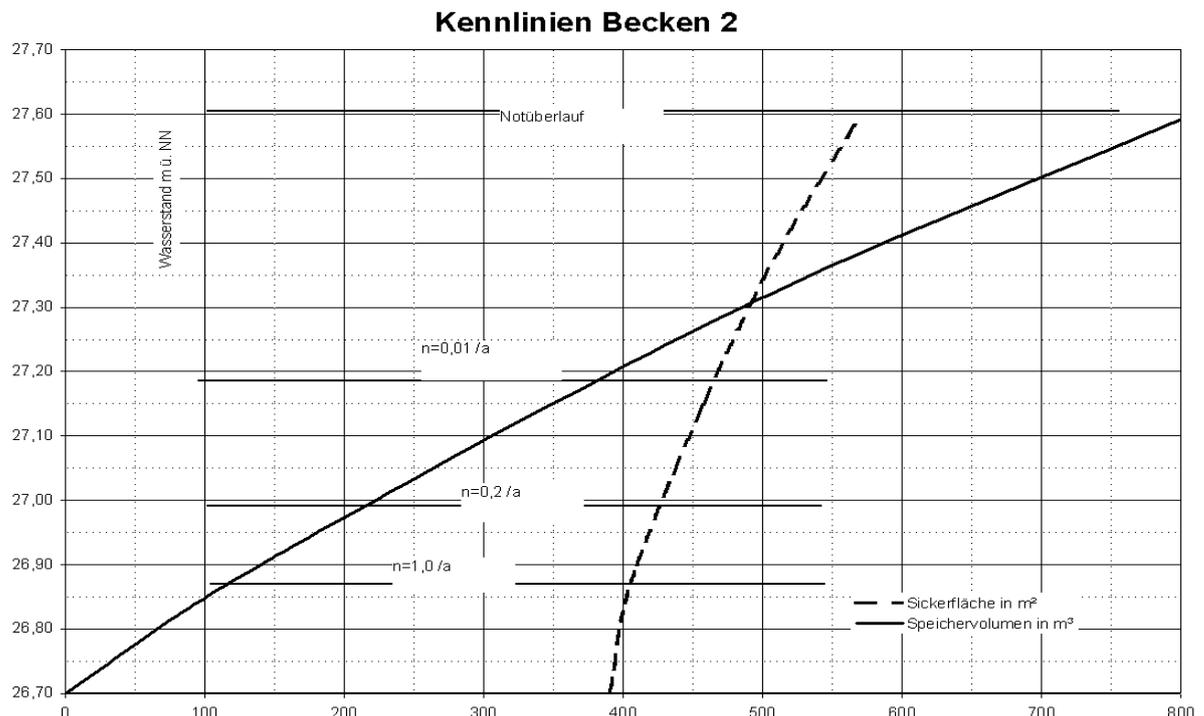
Sohlhöhe +26,70 m ü. NN.

Größe der Sohlfläche:  $\sim 390$  m<sup>2</sup>, mittlere Sickerfläche für  $n=1,0a^{-1}$ ,  $A_{S,n=1} = 410$  m<sup>2</sup>

Wartungsweg:

Höhe +28,00 m ü. NN, Böschungsneigung zwischen 1:6 und 1:3,5

#### 4.3.2 Versickerung, Einstauhöhe, Notüberlauf



Das Bild zeigt die Speichercurve des Gesamtbeckens mit Berücksichtigung des Speichervolumens im Absetzbereich. Die eingetragenen Wasserstände sind nach dem vereinfachten Verfahren gem. DWA A 138 berechnet (siehe Anlage 3 Speicherberechnung).

Die Entleerungszeit für  $n = 1,0$  liegt bei ca. 4,0 Stunden. Die Höhenlage der Beckensohle und damit die große Überlaufsicherheit ergibt sich konstruktiv aus der Höhe der angeschlossenen Entwässerungsflächen, sowie aus dem erforderlichen Grundwasserabstand. Der Notüberlauf ist konstruktiv vorgesehen.

Die Einstauhöhe für  $n = 0,2 a^{-1}$  beträgt ca. 30 cm.

Die Versickerungsrate für  $n = 1,0 a^{-1}$  und damit der Wert für die Einleitgenehmigung beträgt ca. 8,2 l/s.

## 13.2.5 Bemessung Becken 3 (südlich der Stellplatzanlage West)

### 13.2.5.1 Allgemeines

Der Zulauf erfolgt über eine Rohrleitung DN 600. Im Übrigen entspricht die Konstruktion der von Becken 2. Der konstruktive Notüberlauf wird in Form eines Durchlasses DN 800 unter der Straßenachse 500 vorgesehen.

### 13.2.5.2 Nachweise zum Absetzbereich

#### 5.2.1 gewählte Beckenform

##### Beckensohle:

Beckenabdichtung mit Bentonitmatten, darüber liegender Aufbau als Auflast- und Schutzschicht mind. 60 cm stark.

Höhe +25,40 m ü. NN, Breite ~7 m, Länge ~20,0 m vor und ~3,0 m hinter der Tauchwand,

##### Wartungsweg:

Höhe zwischen +27,80 und +28,70 m ü. NN, Böschungsneigung  $\leq 1:3$

##### Grundwasser:

Bemessungs-Grundwasserstand +25,70 m ü. NN

##### schwimmende Tauchwand:

Länge 15 m, Eintauchtiefe 20 cm, Oberkante: +27,20, Unterkante: +26,50

##### Überlaufschwelle zum Versickerungsbereich:

Höhe der Sohlabdichtung: +26,70 m ü. NN, entspricht dem geplanten Dauerstauniveau,

Höhe der Geröllschüttung +27,00 m ü. NN (30 cm), Länge ca. 12,5 m, Breite ca. 4,0 m.

##### Wasserfläche bei Dauerstauniveau:

ca. 420 m<sup>2</sup>, davon 320 vor und 100 m<sup>2</sup> hinter der Tauchwand

##### höchster Wasserstand:

gem. geplanter Notüberlaufhöhe: +26,95 m ü. NN,

gem. Einstauberechnung für  $n = 0,01 \text{ a}^{-1}$ : +27,00 m ü. NN.

#### 5.2.2 Beckengröße

Anforderungen:

Oberflächenbeschickung  $q_A > 9 \text{ m/h}$ ,

Oberfläche mind. 50 m<sup>2</sup> gem. (17),

Bemessungszufluss:  $Q_{15/1,0} = 108,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 2,368 \text{ ha} = 257 \text{ l/s}$

erforderliche Oberfläche:  $A_{\text{eff.}} = Q/q_A = 257 \times 3,6 / 9 = 102,8 \text{ m}^2$

gewählte Fläche der Beckensohle:  $A = 7 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 140 \text{ m}^2$

### 5.2.3 ständige Wassertiefe

Anforderung gem. (17): mind. 1,30 m

Wassertiefe = Dauerstau – Beckensohle = 26,70 – 25,40 = 1,30 m

### 5.2.4 Tauchwand und Rückhalt von Schwimmstoffen

#### Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand

Anforderung:  $v_H < 5 \text{ cm/s} = 0,05 \text{ m/s}$

erf. Fließquerschnitt unter der Tauchwand:  $A = Q/v_H > 0,001 \times 257 / 0,05 = 5,14 \text{ m}^2$ .

gewählter Fließquerschnitt:

$A_{\text{vorh.}} = (15 \text{ m} + 7 \text{ m})/2 \times 1,10 \text{ m} = 12,1 \text{ m}^2 > 5,14 \text{ m}^2$ .

Auch durch größere Schlammablagerungen wird die Funktion der Tauchwand nicht beeinträchtigt.

#### Ölspeicherraum

Anforderung: mind. 10 m<sup>3</sup>

gewählte Wasserfläche vor der Tauchwand: 320 m<sup>2</sup>

erf. Eintauchtiefe:  $t = 10 \text{ m}^3 / 320 \text{ m}^2 + 10 \text{ cm} = 13,2 \text{ cm}$ , gewählt 20 cm.

### 5.2.5 Schlammvolumen

gewähltes Räumungsintervall: 30 Jahre,

jährliche Schlammmenge:  $1,0 \text{ m}^3/(\text{ha} \times \text{a}) \times 2,74 \text{ ha} = 2,74 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Schlammhöhe nach 30 Jahren:  $2,74 \text{ m}^3 \times 30 \text{ a} / 420 \text{ m}^2 = 0,20 \text{ m}$ .

### 5.2.6 Auftriebssicherheit

Nachweis für entleertes Becken:

gewählte Stärke der Auflastschicht über der Dichtungsbahn: 60 cm,

Wichte der Auflastschicht: mind. 17 kN/m<sup>3</sup>,

Einbauhöhe der Dichtungsbahn: 25,40 m ü. NN – 0,60 m = 24,80 m ü. NN.

Bemessungs-Grundwasserstand: +25,70 m ü. NN

Abtriebsdruck an der Dichtung:  $P_{AB} = 0,6 \times 17 = 10,2 \text{ kN/m}^2$

Auftriebsdruck an der Dichtung:  $P_{AUF} = (25,70 - 24,80) \times 10 = 9,0 \text{ kN/m}^2$

Auftriebssicherheit:  $\eta = P_{AB} / P_{AUF} = 10,2 / 9,0 = 1,13 > 1,1$

### 13.2.5.3 Nachweise zum Versickerungsbereich

#### 5.3.1 gewählte Beckenform

Gestaltung als trockenfallender Überflutungsbereich

Beckensohle ( $\geq 1,0 \text{ m}$  über Bemessungsgrundwasser):

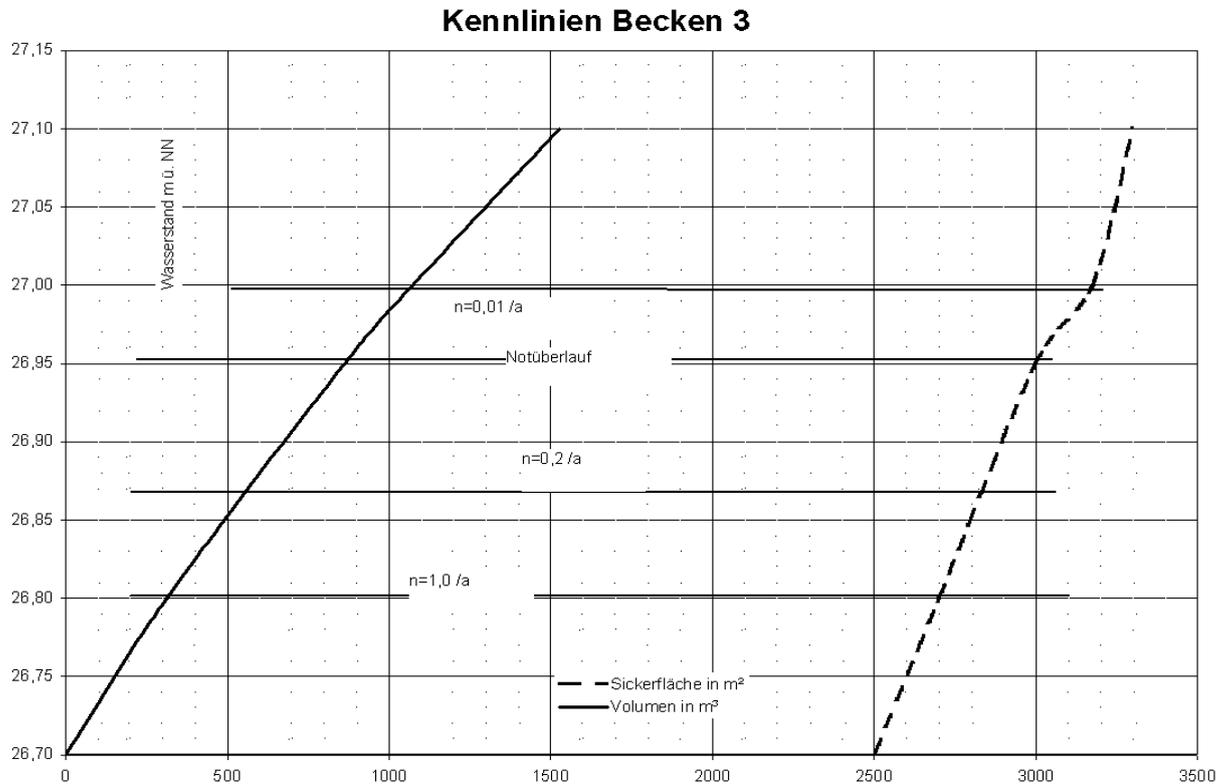
Sohlhöhe im Mittel+26,70 m ü. NN.

Größe der Sohlfläche:  $\sim 2.500 \text{ m}^2$ , mittlere Sickerfläche für  $n=1.0a^{-1}$ ,  $A_{S,n=1} = 2.700 \text{ m}^2$

Wartungsweg:

Höhe zwischen +26,95 und +27,80 m ü. NN, Böschungsneigung zwischen 1:6 und 1:3

### 5.3.2 Versickerung, Einstauhöhe, Notüberlauf



Das Bild zeigt die Speicherkurve des Gesamtbeckens mit Berücksichtigung des Speichervolumens im Absatzbereich. Die eingetragenen Wasserstände sind nach dem vereinfachten Verfahren gem. DWA-A 138 berechnet (siehe (3)).

Die Entleerungszeit für  $n = 1,0$  liegt bei ca. 1,6 Stunden. Die Höhenlage der Beckensohle ergibt sich konstruktiv aus der Höhe der angeschlossenen Entwässerungsflächen, sowie aus dem erforderlichen Grundwasserabstand. Die Funktion ohne Anspringen des Notüberlaufes ist bis  $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$  nachgewiesen. Bei größeren Regenereignissen springt der Notüberlauf an. Der im Bild eingetragene Wasserstand für  $n = 0,01$  beruht auf der Ermittlung ohne Notüberlauf, stellt also das theoretische Maximum dar.

Die Einstauhöhe für  $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$  beträgt ca. 16 cm.

Die Versickerungsrate für  $n = 1,0 \text{ a}^{-1}$  und damit der Wert für die Einleitgenehmigung beträgt ca. 54 l/s.

## 13.2.6 Bemessung Becken 4 (neben der Stellplatzanlage Ost)

### 13.2.6.1 Allgemeines

Der Zulauf erfolgt über eine Rohrleitung DN 800. Im Übrigen entspricht die Konstruktion der von Becken 2. Das Becken erhält jedoch keinen Notüberlauf.

### 13.2.6.2 Nachweise zum Absetzbereich

#### 6.2.1 gewählte Beckenform

Beckensohle:

Beckenabdichtung mit Bentonitmatten, darüber liegender Aufbau als Auflast- und Schutzschicht mind. 60 cm stark.

Höhe +25,40 m ü. NN, Breite ~8 m, Länge ~20,0 m vor und ~3,0 m hinter der Tauchwand,

Wartungsweg:

Höhe ca. +27,75 m ü. NN, Böschungsneigung  $\leq 1:3$

Grundwasser:

Bemessungs-Grundwasserstand +25,70 m ü. NN

schwimmende Tauchwand:

Länge 20 m, Eintauchtiefe 20 cm, Oberkante: +27,20, Unterkante: +26,50

Überlaufschwelle zum Versickerungsbereich:

Höhe der Sohlabdichtung: +26,70 m ü. NN, entspricht dem geplanten Dauerstauniveau,

Höhe der Geröllschüttung +27,00 m ü. NN (30 cm), Länge ca. 14 m, Breite ca. 4,0 m.

Wasserfläche bei Dauerstauniveau:

ca. 600 m<sup>2</sup>, davon 440 vor und 160 m<sup>2</sup> hinter der Tauchwand

höchster Wasserstand:

gem. geplanter Notüberlaufhöhe: -

gem. Einstauberechnung für  $n = 0,01 \text{ a}^{-1}$ : +27,12 m ü. NN.

#### 6.2.2 Beckengröße

Anforderungen:

Oberflächenbeschickung  $q_A > 9 \text{ m/h}$ ,

Oberfläche mind. 50 m<sup>2</sup> gem. (17),

Bemessungszufluss:  $Q_{15/1,0} = 108,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 3,465 \text{ ha} = 376 \text{ l/s}$

erforderliche Oberfläche:  $A_{\text{erf.}} = Q/q_A = 376 \times 3,6 / 9 = 151 \text{ m}^2$

gewählte Fläche der Beckensohle:  $A = 7 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 210 \text{ m}^2$

#### 6.2.3 ständige Wassertiefe

Anforderung gem. (17): mind. 1,30 m

Wassertiefe = Dauerstau – Beckensohle = 26,70 – 25,40 = 1,30 m

#### 6.2.4 Tauchwand und Rückhalt von Schwimmstoffen

Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand

Anforderung:  $v_H < 5 \text{ cm/s} = 0,05 \text{ m/s}$

erf. Fließquerschnitt unter der Tauchwand:  $A = Q/v_H > 0,001 \times 376 / 0,05 = 7,52 \text{ m}^2$ .

gewählter Fließquerschnitt:

$$A_{\text{vorh.}} = (20 \text{ m} + 8 \text{ m})/2 \times 1,10 \text{ m} = 15,4 \text{ m}^2 > 7,52 \text{ m}^2.$$

Auch durch größere Schlammablagerungen wird die Funktion der Tauchwand nicht beeinträchtigt.

#### Ölspeicherraum

Anforderung: mind. 10 m<sup>3</sup>

gewählte Wasserfläche vor der Tauchwand: 440 m<sup>2</sup>

erf. Eintauchtiefe:  $t = 10 \text{ m}^3 / 440 \text{ m}^2 + 10 \text{ cm} = 12,3 \text{ cm}$ , gewählt 20 cm.

### 6.2.5 Schlammvolumen

gewähltes Räumungsintervall: 30 Jahre,

jährliche Schlammmenge:  $1,0 \text{ m}^3/(\text{ha} \times \text{a}) \times 3,85 \text{ ha} = 3,85 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Schlammhöhe nach 30 Jahren:  $3,85 \text{ m}^3 \times 30 \text{ a} / 600 \text{ m}^2 = 0,19 \text{ m}$ .

### 6.2.6 Auftriebssicherheit

Nachweis für entleertes Becken:

gewählte Stärke der Auflastschicht über der Dichtungsbahn: 60 cm,

Wichte der Auflastschicht: mind. 17 kN/m<sup>3</sup>,

Einbauhöhe der Dichtungsbahn: 25,40 m ü. NN – 0,60 m = 24,80 m ü. NN.

Bemessungs-Grundwasserstand: +25,70 m ü. NN

Abtriebsdruck an der Dichtung:  $P_{\text{AB}} = 0,6 \times 17 = 10,2 \text{ kN/m}^2$

Auftriebsdruck an der Dichtung:  $P_{\text{AUF}} = (25,70 - 24,80) \times 1,0 = 9,0 \text{ kN/m}^2$

Auftriebssicherheit:  $\eta = P_{\text{AB}} / P_{\text{AUF}} = 10,2 / 9,0 = 1,13 > 1,1$

### 13.2.6.3 Nachweise zum Versickerungsbereich

#### 6.3.1 gewählte Beckenform

Gestaltung als trockenfallender Überflutungsbereich

Beckensohle (1,0 m über Bemessungsgrundwasser):

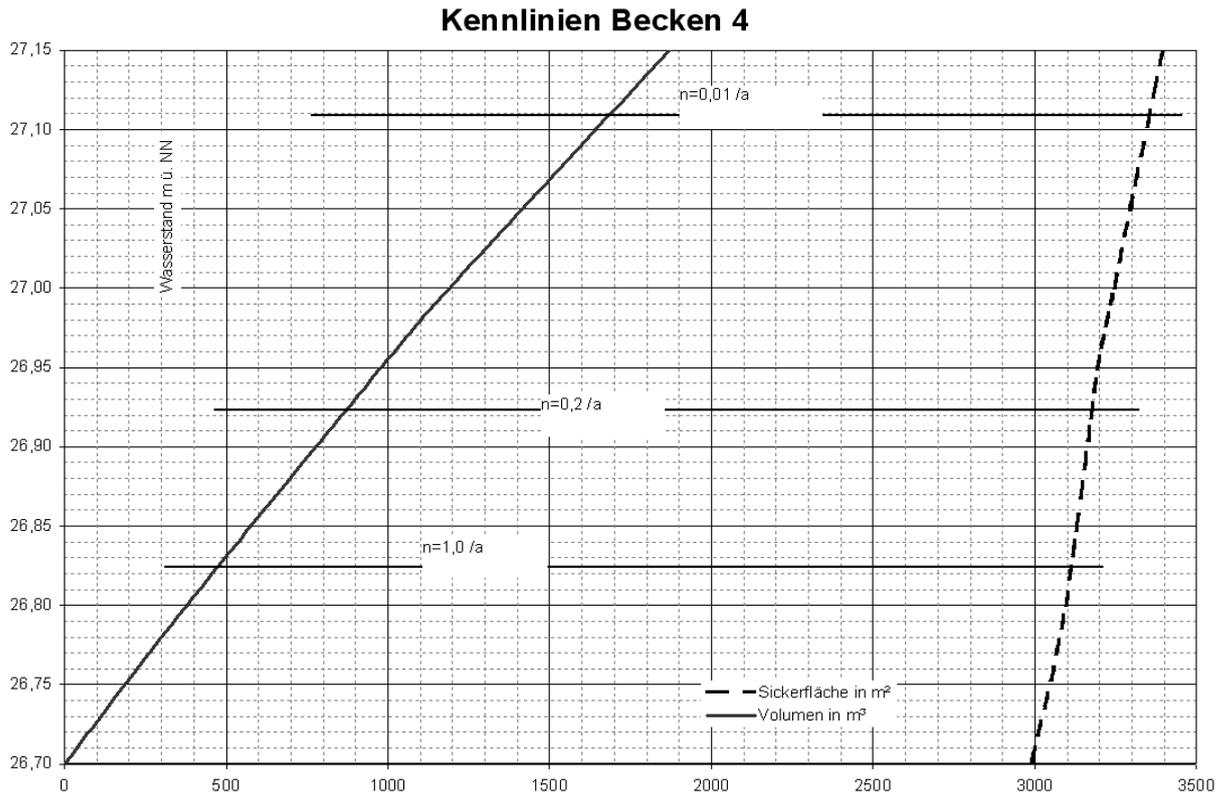
Sohlhöhe im Mittel+26,70 m ü. NN.

Größe der Sohlfläche:  $\sim 2.990 \text{ m}^2$ , mittlere Sickerfläche für  $n=1.0a^{-1}$ ,  $A_{\text{S},n=1} = 3.050 \text{ m}^2$

Wartungsweg:

Höhe +27,75 m ü. NN, Böschungsneigung zwischen 1:6 und 1:3

## 6.3.2 Versickerung, Einstauhöhe, Notüberlauf



Das Bild zeigt die Speicherkurve des Gesamtbeckens mit Berücksichtigung des Speichervolumens im Absetzbereich. Die eingetragenen Wasserstände sind nach dem vereinfachten Verfahren gem. DWA-A 138 berechnet (siehe Anlage 3 Speicherberechnung).

Die Entleerungszeit für  $n = 1,0$  liegt bei ca. 2,2 Stunden. Die Höhenlage der Beckensohle ergibt sich konstruktiv aus der Höhe der angeschlossenen Entwässerungsflächen, sowie aus dem erforderlichen Grundwasserabstand. Ein Notüberlauf ist nicht vorgesehen. Der Nachweis der Versickerung erfolgt daher bis  $n = 0,01 \text{ a}^{-1}$ .

Die Einstauhöhe für  $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$  beträgt ca. 23 cm und für  $n = 0,01 \text{ a}^{-1}$  ca. 42 cm.

Die Versickerungsrate für  $n = 1,0 \text{ a}^{-1}$  und damit der Wert für die Einleitgenehmigung beträgt ca. 61 l/s.

## 13.2.7 Nachweis Versickerungsmulden

### 13.2.7.1 Allgemeines

Der Entwässerungsnachweis gilt für alle Straßenflächen, die ohne gezielte Wasserfassung frei über das Bankett entwässern. Der Nachweis ist für  $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$  zu führen. Die Berechnung für diverse Querschnitte ist in der Tabelle Anlage 5 Berechnungstabelle Versickerungsmulden zusammengefasst.

Im Ergebnis sind die Trennstreifen südlich der Überführung der L180 zu schmal, um die geforderte Versickerung nachzuweisen. Deshalb wird in den Mulden je ein Kanal mit Huckepackdrainage verlegt. Die Schächte bekommen Rostabdeckungen mit Notüberlauffunktion. Die Kanäle werden an das vorhandene Kanalsystem angeschlossen. Der Trennstreifen auf der Westseite zwischen der Richtungsfahrbahn und Achse 600 ist ebenfalls nicht zur Versickerung ausreichend. Eine Ableitung des Überschüssigen Wassers mit Kanal ist aufgrund der Höhensituation nicht möglich. Deshalb wird in dem Bereich eine Kastenrinne der NW 500 zur Sammlung und Ableitung vorgesehen. Das Wasser wird in die geplanten Versickerungsbecken RVB 2 bzw. RVB 3 geleitet.

### 13.2.7.2 Nachweis Kastenrinne

Der Nachweis der Entwässerung erfolgt für die Trennstreifenabschnitte, für die gem. vorigem Abschnitt keine ausreichende Versickerung nachgewiesen wurde.

Der Nachweis erfolgt für  $n = 0,33 \text{ a}^{-1}$ . Gemäß RAS-Ew kann in flachem Gelände mit  $D = 15 \text{ min}$  gerechnet werden.

Nach Berücksichtigung des 8-spurigen Ausbaus verbleibt folgender Querschnitt:

Mittelstreifen BAB 7 entwässerungswirksam	Grün	1,75 m	nicht
Fahrbahnen BAB 7 insgesamt	Fahrbahn	18,00 m	$\Psi = 0,9$
Trennstreifen	Grün	4,00 m	
	(Schutzplanken und Entwässerungsmulde)		
Fahrbahn Achse 600 insgesamt	Fahrbahn	bis 8,00 m	$\Psi = 0,9$

Für die Mulde verbleibt nach Abzug von  $2 \times 1,5 \text{ m}$  für die Bankette eine Breite von  $1,0 \text{ m}$ . Der Versickerungsnachweis gelingt nicht. Der Gesamtablauf unter Berücksichtigung der Versickerung in der Mulde wird angesetzt zu:

$$Q = ((18 + 8) \times 0,9 \times 145,1 + 4 \times (145,1 - 200) \times 10^{-4})$$

$$= 23,4 \times 145,1 + 4 \times (-54,9) \times 10^{-4} = 0,32 \text{ l/s je lfd.m.}$$

Das Längsgefälle der Fahrbahn und des Trennstreifens beträgt im ungünstigsten Fall  $0,45 \text{ ‰}$ . Das Transportvermögen der Mulde beträgt nur ca.  $21 \text{ l/s}$ . Deshalb ist streckenweise eine Kastenrinne vorgesehen.

Das Abflussvermögen der Rinne beträgt am Ende der Rinne nach Manning-Strickler ca.

$$Q_{\max} = 105 \text{ l/s (} k_{St} = 75 \text{)}.$$

Der größte Bemessungsabfluss wird bei Fläche B3-01 erreicht (siehe Anlage 2 Zusammenstellung der Einzugsflächen) und beträgt

$$Q_{\text{bem}} = 0,538 \text{ ha} \times 145,1 \text{ l/(sha)} = 78 \text{ l/s} < 105 \text{ l/s}$$

### 13.2.7.3 südlich der Überführung L180

Siehe Anlage 4 Listenberechnung der Entwässerungsrohrleitungen



Niederschlagshöhen und -spenden für Buchholz, Aller

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 33 Zeile: 33

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN												
5,0 min	3,7	122,6	5,2	173,5	6,7	224,4	8,8	291,7	10,3	342,6	11,8	393,5	13,8	460,8	15,4	511,7
10,0 min	6,0	100,5	8,0	133,4	10,0	166,3	12,6	209,8	14,6	242,7	16,5	275,6	19,1	319,1	21,1	352,1
15,0 min	7,5	82,8	9,8	108,3	12,0	133,8	15,1	167,6	17,4	193,1	19,7	218,6	22,7	252,3	25,0	277,8
20,0 min	8,4	69,9	10,9	91,2	13,5	112,5	16,9	140,6	19,4	161,9	22,0	183,2	25,4	211,3	27,9	232,6
30,0 min	9,5	52,8	12,5	69,3	15,4	85,8	19,4	107,6	22,3	124,1	25,3	140,6	29,2	162,4	32,2	178,9
45,0 min	10,3	38,2	13,8	50,9	17,2	63,7	21,8	80,6	25,2	93,4	28,7	106,2	33,2	123,1	36,7	135,8
60,0 min	10,7	29,6	14,5	40,3	18,3	50,9	23,4	65,0	27,3	75,7	31,1	86,4	36,2	100,5	40,0	111,1
90,0 min	11,7	21,7	15,8	29,3	20,0	37,0	25,4	47,1	29,6	54,8	33,7	62,4	39,2	72,5	43,3	80,2
2,0 h	12,5	17,4	16,9	23,4	21,2	29,5	27,0	37,5	31,3	43,5	35,7	49,6	41,4	57,6	45,8	63,6
3,0 h	13,8	12,7	18,4	17,1	23,1	21,4	29,3	27,2	34,0	31,5	38,7	35,8	44,9	41,6	49,6	45,9
4,0 h	14,7	10,2	19,6	13,6	24,6	17,1	31,1	21,6	36,0	25,0	41,0	28,5	47,5	33,0	52,4	36,4
6,0 h	16,2	7,5	21,5	9,9	26,8	12,4	33,8	15,7	39,1	18,1	44,4	20,6	51,4	23,8	56,8	26,3
9,0 h	17,8	5,5	23,5	7,2	29,2	9,0	36,7	11,3	42,5	13,1	48,2	14,9	55,7	17,2	61,4	19,0
12,0 h	19,0	4,4	25,0	5,8	31,0	7,2	39,0	9,0	45,0	10,4	51,0	11,8	59,0	13,7	65,0	15,0
18,0 h	19,7	3,0	26,3	4,1	32,8	5,1	41,5	6,4	48,1	7,4	54,7	8,4	63,4	9,8	70,0	10,8
24,0 h	20,4	2,4	27,5	3,2	34,6	4,0	44,1	5,1	51,3	5,9	58,4	6,8	67,9	7,9	75,0	8,7
48,0 h	31,1	1,8	37,5	2,2	43,9	2,5	52,4	3,0	58,8	3,4	65,1	3,8	73,6	4,3	80,0	4,6
72,0 h	38,2	1,5	45,0	1,7	51,8	2,0	60,7	2,3	67,5	2,6	74,3	2,9	83,2	3,2	90,0	3,5

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

h - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s\*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	9,75	14,50	25,00	27,50	37,50	45,00
100 a	25,00	40,00	65,00	75,00	80,00	90,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

<b>Projekt 10.205: Raststätte Allertal</b>						
U 13.2, Anlage 2: Flächenaufstellung						
	Flächenart	Nr	Anschluss (Strang)	Flächen- größe	$\Psi_M$	$A_{UK}$
				$A_{EK}$ [ha]	[-]	$A_u$ [ha]
1.	<b>Becken 1 (vorh. RRB)</b>					
	vorhandenes System					
		vorh. System		6,200	0,90	5,580
	<b>2 Trennstreifen Zufahrt RiFa Hamburg-Hannover entwässert in RRB 1 (altes System)</b>					
	RiFa	TS-01		0,521	0,90	0,469
	Zufahrtsrampe	TS-02		0,158	0,90	0,142
	Summe Einzugsfläche 1.2			0,679	0,90	0,611
	<b>3 Trennstreifen Ausfahrt RiFa Hannover-Hamburg entwässert in RRB 1 (altes System)</b>					
	RiFa ost	TS-03		0,507	0,90	0,456
	Summe Einzugsfläche 1.3			0,507	0,90	0,456
	<b>4 Trennstreifen Zufahrt RiFa Hannover-Hamburg entwässert in RRB 1 (altes System)</b>					
	RiFa ost	TS-05	Teilstück 90 m	0,162	0,90	0,146
	Summe Einzugsfläche 1.4			0,162	0,90	0,146
	<b>5 Entsiegelte Fläche hinter der Tankstelle Ost</b> (entlastet vorhandenes System, wird jetzt über Versickerung entwässert)					
	entsiegelte Fläche insgesamt			- 0,485	0,90	- 0,437
Summe Einzugsfläche 1.5			- 0,485	0,90	- 0,437	
<b>Summe Einzugsfläche für Becken 1</b>			<b>7,063</b>	<b>0,90</b>	<b>6,356</b>	
	RRB		0,300	1,00	0,300	
2.	<b>Becken 2 (nördlich der Stellplatzanlage West)</b>					
	RiFa	B2-01		0,564	0,82	0,462
	RiFa	B2-02		0,323	0,82	0,265
	Summe Einzugsfläche für Becken 2			0,887	0,82	0,727
		RVB		0,160	1,00	0,160
Gesamtfläche Becken 2			<b>1,047</b>	<b>0,85</b>	<b>0,887</b>	
	<b>Becken 3 (südlich der Stellplatzanlage West)</b>					
	RiFa	B3-01		0,656	0,82	0,538
	Zwischensumme RiFa für Becken 3			0,656	0,82	0,538
	SPA	B3-02		0,028	0,90	0,025
	SPA	B3-03		0,020	0,90	0,018
	SPA	B3-04		0,032	0,90	0,029
	SPA	B3-05		0,041	0,90	0,037
	SPA	B3-06		0,230	0,90	0,207
	SPA	B3-07		0,214	0,90	0,193
	SPA	B3-08		0,196	0,90	0,176
	SPA	B3-09		0,052	0,90	0,047
SPA	B3-10		0,041	0,80	0,033	

<b>Projekt 10.205: Raststätte Allertal</b>							
U 13.2, Anlage 2: Flächenaufstellung							
	Flächenart	Nr	Anschluss (Strang)	Flächen- größe	$\Psi_M$	$A_{UK}$	
				$A_{EK}$ [ha]	[-]	$A_U$ [ha]	
3.	SPA	B3-11		0,059	0,80	0,047	
	SPA	B3-12		0,062	0,80	0,050	
	SPA	B3-13		0,191	0,90	0,172	
	SPA	B3-14		0,150	0,84	0,126	
	SPA	B3-15		0,146	0,83	0,121	
	SPA	B3-16		0,151	0,83	0,125	
	SPA	B3-17		0,039	0,90	0,035	
	SPA	B3-18		0,034	0,90	0,031	
	SPA	B3-19		0,033	0,90	0,030	
	SPA	B3-20		0,041	0,90	0,037	
	SPA	B3-21		0,042	0,90	0,038	
	SPA	B3-22		0,122	0,90	0,110	
	SPA	B3-23		0,160	0,90	0,144	
	Zwischensumme SPA für Becken 3				2,084	0,88	1,830
	Summe Einzugsfläche für Becken 3				2,740	0,86	2,368
		RVB			0,470	1,00	0,470
Gesamtfläche Becken 3				3,210	0,88	2,838	
<b>Gesamte Fläche neues System West</b>				<b>3,210</b>	<b>0,96</b>	<b>3,095</b>	
<b>Becken 4 (nördlich der Stellplatzanlage Ost)</b>							
1	<b>Trennstreifen Zufahrt RiFa Hannover-Hamburg</b>						
	entwässert frei						
	RiFa	TS-05	abzgl. 90 m	0,378	0,90	0,340	
	Summe Einzugsfläche 4.1				0,378	0,90	0,340
	Mulde im Trennstreifen				0,057	1,00	0,057
2	<b>Trennstreifen Zufahrt - Lärmschutzwall Ost</b>						
	entwässert frei						
	Zufahrt	TS-06		0,202	0,90	0,182	
	LS-Wall	LSW-O		0,214	0,50	0,107	
	Summe Einzugsfläche 4.2				0,416	0,69	0,289
Mulde im Trennstreifen				0,044	1,00	0,044	
3	<b>Stellplatzanlage Ost</b>						
	SPA	B4-01		0,036	0,90	0,032	
	SPA	B4-02		0,048	0,90	0,043	
	SPA	B4-03		0,045	0,90	0,041	
	SPA	B4-04		0,044	0,90	0,040	
	SPA	B4-05		0,046	0,90	0,041	
	SPA	B4-06		0,190	0,90	0,171	
	SPA	B4-07		0,092	0,90	0,083	
	SPA	B4-08		0,122	0,90	0,110	
	SPA	B4-09		0,123	0,90	0,111	
	SPA	B4-10		0,123	0,90	0,111	

<b>Projekt 10.205: Raststätte Allertal</b>							
U 13.2, Anlage 2: Flächenaufstellung							
	Flächenart	Nr	Anschluss (Strang)	Flächen- größe	$\Psi_M$	$A_{uK}$	
				$A_{EK}$ [ha]	[-]	$A_u$ [ha]	
4.	SPA	B4-11		0,089	0,90	0,080	
	SPA	B4-12		0,139	0,90	0,125	
	SPA	B4-13		0,209	0,90	0,188	
	SPA	B4-14		0,211	0,90	0,190	
	SPA	B4-15		0,211	0,90	0,190	
	SPA	B4-16		0,192	0,90	0,173	
	SPA	B4-17		0,247	0,90	0,222	
	SPA	B4-18		0,029	0,90	0,026	
	SPA	B4-19		0,033	0,90	0,030	
	SPA	B4-20		0,033	0,90	0,030	
	SPA	B4-21		0,033	0,90	0,030	
	SPA	B4-22		0,017	0,90	0,015	
	SPA	B4-23		0,021	0,90	0,019	
	SPA	B4-24		0,049	0,90	0,044	
	SPA	B4-25		0,033	0,90	0,030	
	SPA	B4-26		0,053	0,90	0,048	
	SPA	B4-27		0,143	0,90	0,129	
	SPA	B4-28		0,212	0,90	0,191	
	SPA	B4-29		0,212	0,90	0,191	
	SPA	B4-30		0,212	0,90	0,191	
	SPA	B4-31		0,149	0,90	0,134	
	SPA	B4-32		0,048	0,90	0,043	
	SPA	B4-33		0,086	0,90	0,077	
	SPA	B4-34		0,136	0,90	0,122	
	SPA	B4-35		0,059	0,90	0,053	
	SPA	B4-36		0,044	0,90	0,040	
	SPA	B4-37		0,043	0,90	0,039	
	SPA	B4-38		0,038	0,90	0,034	
	Zwischensumme SPA für Becken 4				3,850	0,90	3,465
	Summe Einzugsfläche für Becken 4				3,850	0,90	3,465
			RVB		0,670	1,00	0,670
	Gesamtfläche Becken 4				4,520	0,91	4,135
	<b>Gesamte Fläche neues System Ost</b>				<b>3,850</b>	<b>0,90</b>	<b>3,465</b>

**Bauvorhaben: Neubau der AS Allertal einschl. Erweiterung  
der Tank- und Rastanlage Allertal im Zuge der BAB A7**

Projekt Nr.: 10.205

Unterlage 13.2, Anlage 3

**Speichervolumen Becken 1 (vorh. RRB)**

Bemessung von Regenrückhalteräumen n. DWA - Arbeitsblatt 117  
- Einfaches Verfahren -

**Annahmen:**

undurchlässige Fläche gesamt =  $A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb} + A_{RRB} = 6,356$  ha

Drosselabfluss des RRB  $Q_{dr,m} = (q_{dr,k} * A_{E,k}) + Q_{dr,v} = 90,0$  l / s

Drosselabfluss oberhalb liegender Becken  $Q_{dr,v} = -$  l / s

Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf  $A_U = q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{dr,v} - Q_{t24}) / A_U = 14,16$  l / (s \* ha)

Fließzeit  $t_f = t_f \sim 11$  min

Abminderungsfaktor  $f_A = f_A = 0,98$  1

Zuschlagsfaktor  $f_z = f_z = 1,20$  1

---

$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$  [m<sup>3</sup> / ha]

$V = V_{s,u} * A_U$  [m<sup>3</sup>]

**Volumenberechnung mit Kostra Regendaten für verschiedene Wiederkehrzeiten T(=1/n):**

(T= 1 Jahr)					(T= 5 Jahre)				
D	Regen- spende r	Differenz r - q <sub>dr,r,u</sub>	spez. Volumen V <sub>s,u</sub>	erf. Volumen V <sub>erf</sub>	Regen- spende r	Differenz r - q <sub>dr,r,u</sub>	spez. Volumen V <sub>s,u</sub>	erf. Volumen V <sub>erf</sub>	
[min/h]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> ]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> ]	
20	91,20	77,04	109	692	140,60	126,44	178	1.135	
30	69,30	55,14	117	742	107,60	93,44	198	1.258	
45	50,90	36,74	117	742	80,60	66,44	211	1.341	
60	40,30	26,14	111	704	65,00	50,84	215	1.369	
90	29,30	15,14	96	612	47,10	32,94	209	1.330	
120	23,40	9,24	78	498	37,50	23,34	198	1.257	
180	17,10	2,94	37	238	27,20	13,04	166	1.053	
240	13,60	-0,56	-	-	21,60	7,44	126	801	
360	9,90	-4,26	-	-	15,70	1,54	39	249	
<b>Verf. für T = 1 Jahre:</b>				<b>[m<sup>3</sup>] = 742</b>	<b>Verf. für T = 5 Jahre:</b>				<b>[m<sup>3</sup>] = 1.369</b>
<b>Entleerungszeit tE</b>				<b>[h] = 2,3</b>	<b>Entleerungszeit tE</b>				<b>[h] = 4,2</b>

(T= 10 Jahre)					(T= 20 Jahre)				
D	Regen- spende r	Differenz r - q <sub>dr,r,u</sub>	spez. Volumen V <sub>s,u</sub>	erf. Volumen V <sub>erf</sub>	Regen- spende r	Differenz r - q <sub>dr,r,u</sub>	spez. Volumen V <sub>s,u</sub>	erf. Volumen V <sub>erf</sub>	
[min/h]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> ]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> ]	
30	124,10	109,94	233	1.480	140,60	126,44	268	1.702	
45	93,40	79,24	252	1.600	106,20	92,04	292	1.858	
60	75,70	61,54	261	1.657	86,40	72,24	306	1.945	
90	54,80	40,64	258	1.641	62,40	48,24	306	1.948	
120	43,50	29,34	248	1.580	49,60	35,44	300	1.908	
180	31,50	17,34	220	1.400	35,80	21,64	275	1.748	
240	25,00	10,84	184	1.167	28,50	14,34	243	1.544	
360	18,10	3,94	100	637	20,60	6,44	164	1.040	
540	13,10	-1,06	-	-	14,90	0,74	28	180	
<b>Verf. für T = 10 Jahre:</b>				<b>[m<sup>3</sup>] = 1.657</b>	<b>Verf. für T = 20 Jahre:</b>				<b>[m<sup>3</sup>] = 1.948</b>
<b>Entleerungszeit tE</b>				<b>[h] = 5,1</b>	<b>Entleerungszeit tE</b>				<b>[h] = 6,0</b>

**Bauvorhaben:** **Neubau der AS Allertal einschl. Erweiterung  
der Tank- und Rastanlage Allertal im Zuge der BAB A7**

Projekt Nr.: 10.205

Unterlage 13.2, Anlage 3

**Speichervolumen** **Becken 2 (RVB Stellplatzanlage West, nördlich der SPA)**

Versickerungsberechnung nach DWA - Arbeitsblatt 138

**Annahmen:**

undurchlässige Einzugsfläche:	$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb} =$	8.873	m <sup>2</sup>
Zuschlagsfaktor, $f_z$ :		1,20	
Abminderungsfaktor, $f_A$ :		0,99	

**Versickerungsanlage**

$k_{fU}$ an der Beckensohle [m/s]:	2,0E-05		
mittlere Versickerungsfläche einschl. der Böschungen [m <sup>2</sup> ):			
	410	430	490
Versickerungsrate [l/s]	8,20	8,60	9,80

**Speicherberechnung für verschiedene Jährlichkeiten n [1/a]**

Dauerstufe	n = 1,00		n = 0,20		n = 0,01	
	Regen- spende r	Volumen $V_{erf}$	Regen- spende r	Volumen $V_{erf}$	Regen- spende r	Volumen $V_{erf}$
D [min]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]
5	173,50	51,9	291,70	89,2	511,70	158,3
10	133,40	78,5	209,80	126,6	352,10	215,7
15	108,30	94,0	167,60	149,8	277,80	253,1
20	91,20	103,7	140,60	165,6	232,60	280,3
30	69,30	114,0	107,60	185,8	178,90	318,5
45	50,90	<b>118,6</b>	80,60	201,8	135,80	355,1
60	40,30	117,9	65,00	209,9	111,10	379,7
90	29,30	114,2	47,10	<b>212,9</b>	80,20	393,7
120	23,40	107,5	37,50	211,1	63,60	<b>398,9</b>
180	17,10	89,5	27,20	199,3	45,90	396,8
240	13,60	66,2	21,60	180,8	36,40	384,9
360	9,90	15,0	15,70	136,8	26,30	347,4
540	7,20	-	11,30	54,9	19,00	271,7
720	5,80	-	9,00	-	15,00	180,1
1.080	4,10	-	6,40	-	10,80	-
1.440	3,20	-	5,10	-	8,70	-
2.880	2,20	-	3,00	-	4,60	-
4.320	1,70	-	2,30	-	3,50	-
<b>erf. Speichervolumen [m<sup>3</sup>]:</b>	<b>118,6</b>		<b>212,9</b>		<b>398,9</b>	
<b>Entleerungszeit <math>t_E</math> [h]:</b>	<b>4,0</b>		<b>6,9</b>		<b>11,3</b>	
<b>erf. Einstauhöhe [m]:</b>	<b>0,18</b>		<b>0,30</b>		<b>0,47</b>	

**Bauvorhaben:** **Neubau der AS Allertal einschl. Erweiterung der Tank- und Rastanlage Allertal im Zuge der BAB A7**  
 Projekt Nr.: 10.205 **Unterlage 13.2, Anlage 3**  
**Speichervolumen** **Becken 3 (RVB Stellplatzanlage West, südlich der SPA)**

Versickerungsberechnung nach DWA - Arbeitsblatt 138

**Annahmen:**

undurchlässige Einzugsfläche:  $A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb} =$ 

28.375
1,20
0,99

 m<sup>2</sup>  
 Zuschlagsfaktor, f<sub>z</sub> :  
 Abminderungsfaktor, f<sub>A</sub> :

**Versickerungsanlage**

k<sub>fU</sub> an der Beckensohle [m/s]: 

2,0E-05
---------

  
 mittlere Versickerungsfläche einschl. der Böschungen [m<sup>2</sup>):  

2.700
-------

2.830
-------

3.175
-------

  
 Versickerungsrate [l/s]  

54,00
-------

56,60
-------

63,50
-------

**Speicherberechnung für verschiedene Jährlichkeiten n [1/a]**

Dauerstufe	n = 1,00		n = 0,20		n = 0,01	
	Regen-spende r	Volumen V <sub>erf</sub>	Regen-spende r	Volumen V <sub>erf</sub>	Regen-spende r	Volumen V <sub>erf</sub>
D	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> ]
5	173,50	156,2	291,70	274,8	511,70	494,8
10	133,40	231,3	209,80	384,0	352,10	666,9
15	108,30	270,8	167,60	448,0	277,80	774,9
20	91,20	291,9	140,60	488,1	232,60	850,4
30	69,30	<b>305,0</b>	107,60	531,9	178,90	949,7
45	50,90	290,1	80,60	<b>552,0</b>	135,80	1.032,3
60	40,30	258,1	65,00	546,7	111,10	<b>1.076,7</b>
90	29,30	186,9	47,10	494,3	80,20	1.052,5
120	23,40	106,0	37,50	426,0	63,60	1.000,5
180	17,10	-	27,20	264,1	45,90	856,3
240	13,60	-	21,60	80,2	36,40	680,6
360	9,90	-	15,70	-	26,30	285,5
540	7,20	-	11,30	-	19,00	-
720	5,80	-	9,00	-	15,00	-
1.080	4,10	-	6,40	-	10,80	-
1.440	3,20	-	5,10	-	8,70	-
2.880	2,20	-	3,00	-	4,60	-
4.320	1,70	-	2,30	-	3,50	-
<b>erf. Speichervolumen [m<sup>3</sup>] :</b>	<b>305,0</b>		<b>552,0</b>		<b>1.076,7</b>	
<b>Entleerungszeit t<sub>E</sub> [h] :</b>	<b>1,6</b>		<b>2,7</b>		<b>4,7</b>	
<b>erf. Einstauhöhe [m] :</b>	<b>0,10</b>		<b>0,16</b>		<b>0,29</b>	

**Bauvorhaben: Neubau der AS Allertal einschl. Erweiterung  
der Tank- und Rastanlage Allertal im Zuge der BAB A7**

Projekt Nr.: 10.205

Unterlage 13.2, Anlage 3

**Speichervolumen Becken 4 (RVB Stellplatzanlage Ost)**

Versickerungsberechnung nach DWA - Arbeitsblatt 138

**Annahmen:**

undurchlässige Einzugsfläche:	$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb} =$	41.347	m <sup>2</sup>
Zuschlagsfaktor, $f_z$ :		1,20	
Abminderungsfaktor, $f_A$ :		0,98	

**Versickerungsanlage**

$k_{fU}$ an der Beckensohle [m/s]:	2,0E-05
mittlere Versickerungsfläche einschl. der Böschungen [m <sup>2</sup> ]:	3.050      3.150      3.300
Versickerungsrate [l/s]	61,00      63,00      66,00

**Speicherberechnung für verschiedene Jährlichkeiten n [1/a]**

Dauerstufe D [min]	n = 1,00		n = 0,20		n = 0,01	
	Regen- spende r [l/s*ha]	Volumen V <sub>erf</sub> [m <sup>3</sup> ]	Regen- spende r [l/s*ha]	Volumen V <sub>erf</sub> [m <sup>3</sup> ]	Regen- spende r [l/s*ha]	Volumen V <sub>erf</sub> [m <sup>3</sup> ]
5	173,50	231,6	291,70	403,3	511,70	723,1
10	133,40	346,1	209,80	567,6	352,10	980,7
15	108,30	409,4	167,60	666,8	277,80	1.145,9
20	91,20	446,1	140,60	731,5	232,60	1.264,1
30	69,30	<b>477,4</b>	107,60	808,4	178,90	1.426,1
45	50,90	474,6	80,60	858,1	135,80	1.573,3
60	40,30	447,2	65,00	<b>871,1</b>	111,10	1.665,4
90	29,30	382,0	47,10	836,6	80,20	<b>1.686,7</b>
120	23,40	302,7	37,50	779,4	63,60	1.667,8
180	17,10	123,2	27,20	628,2	45,90	1.572,2
240	13,60	-	21,60	445,5	36,40	1.431,0
360	9,90	-	15,70	48,7	26,30	1.085,8
540	7,20	-	11,30	-	19,00	478,6
720	5,80	-	9,00	-	15,00	-
1.080	4,10	-	6,40	-	10,80	-
1.440	3,20	-	5,10	-	8,70	-
2.880	2,20	-	3,00	-	4,60	-
4.320	1,70	-	2,30	-	3,50	-
<b>erf. Speichervolumen [m<sup>3</sup>]:</b>	<b>477,4</b>		<b>871,1</b>		<b>1.686,7</b>	
<b>Entleerungszeit t<sub>E</sub> [h]:</b>	<b>2,2</b>		<b>3,8</b>		<b>7,1</b>	
<b>erf. Einstauhöhe [m]:</b>	<b>0,13</b>		<b>0,23</b>		<b>0,42</b>	

## Unterlage 13.2: Wassertechnische Berechnungen, Anlage 4: Listenrechnung Kanal

Allertal Ost: Bereich LKW-Stellflächen

### Hydraulische Listenberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA A-110, Merkblatt DWA M-153

maßgebende Regenspende gem. Kostra DWD-2000:  
angenommene betriebliche Rauheit:

$r_{15,n1,0} = 108,30 \text{ l/(s*ha)}$   
 $kb = 1,50 \text{ mm}$



**MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 15.09.2015

Gebiet	Haltung	Schacht		Länge	Fläche	Abfluß- beiwert $\psi$	Fläche netto	Summe Fläche netto	Bemes- sungs- regen	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss aus Haltung	konstan- ter Zufluss	Regen- wasser- menge S_Qr	Ge- fälle	Quer- schnitt	Leistung bei		Fließzeit			Q <sub>i</sub> / Q <sub>v</sub>	Speicher- volumen bei Voll- füllung	
		von	bis													Vollfüllung		Teilf.		%			
		Nr.	Nr.													$v_v$	$Q_v$	$v_t$	einzel				gesamt
		m	ha	-	ha	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	o/oo	mm	m/s	l/s	m/s	min	min	min	14/18	m³				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
							5*6	ha		8*9				10+12+13						4/19		14/18	
B4-01	RP-32010-N	RP-32010-N	RP-32005-N	40,00	0,053	0,90	0,048	0,048	108,3	5,17		0,00		5,17	3,50	300	0,82	57,76	0,50	1,33	1,33	8,9%	2,83 m³
B4-02	RP-32005-N	RP-32005-N	RP-23025-N	50,00	0,048	0,90	0,043	0,091	108,3	4,68	RP-32010-N	5,17		9,84	3,40	300	0,81	56,92	0,61	1,37	2,70	17,3%	3,53 m³
B4-05	RP-23040-N	RP-23040-N	RP-23035-N	50,00	0,051	0,90	0,046	0,046	108,3	4,97		0,00		4,97	3,40	300	0,81	56,92	0,49	1,69	1,69	8,7%	3,53 m³
B4-04	RP-23035-N	RP-23035-N	RP-23030-N	50,00	0,045	0,90	0,041	0,086	108,3	4,39	RP-23040-N	4,97		9,36	3,40	300	0,81	56,92	0,60	1,39	3,08	16,4%	3,53 m³
B4-03	RP-23030-N	RP-23030-N	RP-23025-N	50,00	0,045	0,90	0,041	0,127	108,3	4,39	RP-23035-N	9,36		13,74	3,40	300	0,81	56,92	0,66	1,26	4,34	24,1%	3,53 m³
-	RP-23025-N	RP-23025-N	RP-23020-N	21,25	0,000	0,00	0,000	0,218	108,3	0,00	RP-32005-N/RP-23030-N	23,59		23,59	2,82	400	0,88	111,13	0,70	0,51	4,85	21,2%	2,67 m³
B4-07	RP-35010-N	RP-35010-N	RP-35005-N	40,00	0,093	0,90	0,084	0,084	108,3	9,06		0,00		9,06	6,00	300	1,07	75,77	0,72	0,93	0,93	12,0%	2,83 m³
B4-08	RP-35005-N	RP-35005-N	RP-23020-N	50,00	0,122	0,90	0,110	0,194	108,3	11,89	RP-35010-N	9,06		20,96	6,00	300	1,07	75,77	0,91	0,92	1,85	27,7%	3,53 m³
B4-11	RP-30015-N	RP-30015-N	RP-30010-N	25,00	0,089	0,90	0,080	0,080	108,3	8,67		0,00		8,67	6,80	300	1,14	80,69	0,74	0,56	0,56	10,8%	1,77 m³
B4-10	RP-30010-N	RP-30010-N	RP-30005-N	50,00	0,123	0,90	0,111	0,191	108,3	11,99	RP-30015-N	8,67		20,66	6,60	300	1,12	79,49	0,93	0,89	1,45	26,0%	3,53 m³
B4-09	RP-30005-N	RP-30005-N	RP-23020-N	50,00	0,124	0,90	0,112	0,302	108,3	12,09	RP-30010-N	20,66		32,75	6,60	300	1,12	79,49	1,06	0,78	2,24	41,2%	3,53 m³
-	RP-23020-N	RP-23020-N	RP-23015-N	27,75	0,000	0,00	0,000	0,714	108,3	0,00	RP-23025-N/RP-35005-N/RP-30005-N	77,29		77,29	8,29	400	1,52	191,14	1,43	0,32	5,17	40,4%	3,49 m³
B4-12	RP-29010-N	RP-29010-N	RP-29005-N	20,00	0,139	0,90	0,125	0,125	108,3	13,55		0,00		13,55	5,50	300	1,03	72,52	0,78	0,43	0,43	18,7%	1,41 m³
B4-13	RP-29005-N	RP-29005-N	RP-23015-N	50,00	0,209	0,90	0,188	0,313	108,3	20,37	RP-29010-N	13,55		33,92	5,80	300	1,05	74,49	1,02	0,82	1,24	45,5%	3,53 m³
B4-16	RP-28015-N	RP-28015-N	RP-28010-N	40,00	0,193	0,90	0,174	0,174	108,3	18,81		0,00		18,81	5,00	300	0,98	69,13	0,83	0,80	0,80	27,2%	2,83 m³
B4-15	RP-28010-N	RP-28010-N	RP-28005-N	50,00	0,211	0,90	0,190	0,364	108,3	20,57	RP-28015-N	18,81		39,38	5,00	300	0,98	69,13	1,00	0,83	1,64	57,0%	3,53 m³
B4-14	RP-28005-N	RP-28005-N	RP-23015-N	50,00	0,216	0,90	0,194	0,558	108,3	21,05	RP-28010-N	39,38		60,43	4,80	400	1,16	145,24	1,09	0,76	2,40	41,6%	6,28 m³
-	RP-23015-N	RP-23015-N	RP-23010-N	21,25	0,000	0,00	0,000	1,585	108,3	0,00	RP-29005-N/RP-23020-N/RP-28005-N	171,64		171,64	5,18	500	1,39	272,37	1,46	0,24	5,42	63,0%	4,17 m³
B4-18	RP-27010-N	RP-27010-N	RP-27005-N	40,00	0,042	0,90	0,038	0,038	108,3	4,09		0,00		4,09	5,00	300	0,98	69,13	0,53	1,27	1,27	5,9%	2,83 m³
B4-19	RP-27005-N	RP-27005-N	RP-23010-N	50,00	0,059	0,90	0,053	0,091	108,3	5,75	RP-27010-N	4,09		9,84	5,80	300	1,05	74,49	0,74	1,13	2,40	13,2%	3,53 m³
B4-22	RP-26015-N	RP-26015-N	RP-26010-N	25,00	0,028	0,90	0,025	0,025	108,3	2,73		0,00		2,73	5,20	300	1,00	70,51	0,46	0,90	0,90	3,9%	1,77 m³
B4-21	RP-26010-N	RP-26010-N	RP-26005-N	50,00	0,059	0,90	0,053	0,078	108,3	5,75	RP-26015-N	2,73		8,48	5,00	300	0,98	69,13	0,67	1,24	2,14	12,3%	3,53 m³
B4-20	RP-26005-N	RP-26005-N	RP-23010-N	50,00	0,059	0,90	0,053	0,131	108,3	5,75	RP-26010-N	8,48		14,23	13,00	300	1,58	111,76	1,08	0,77	2,91	12,7%	3,53 m³

## Unterlage 13.2: Wassertechnische Berechnungen, Anlage 4: Listenrechnung Kanal

Allertal Ost: Bereich LKW-Stellflächen

### Hydraulische Listenberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA A-110, Merkblatt DWA M-153

maßgebende Regenspende gem. Kostra DWD-2000:  
angenommene betriebliche Rauheit:

$r_{15,n1,0} = 108,30 \text{ l/(s*ha)}$   
 $kb = 1,50 \text{ mm}$



**MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 15.09.2015

Gebiet	Haltung	Schacht		Länge	Fläche	Abfluß- beiwert $\psi$	Fläche netto	Summe Fläche netto	Bemes- sungs- regen	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Streckenfluss aus Haltung	Zufluss- menge	konstan- ter Zufluss	Regen- wasser- menge S, Q <sub>r</sub>	Ge- fälle	Quer- schnitt	Leistung bei		Fließzeit			Q <sub>i</sub> / Q <sub>v</sub>	Speicher- volumen bei Voll- füllung
		von	bis														Vollfüllung		Teilf.				
		Nr.	Nr.														Nr.	Nr.	v <sub>v</sub>	Q <sub>v</sub>	v <sub>i</sub>		
				m	ha	-	ha	ha	l/(s*ha)	l/s		l/s	l/s	o/oo	mm	m/s	l/s	m/s	min	min	%	14/18	m³
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
-	RP-23010-N	RP-23010-N	RP-23005-N	20,25	0,000	0,00	0,000	1,807	108,3	0,00	RP-27005-N/RP-23015-N/RP-26005-N	195,72		195,72	2,96	600	1,18	332,82	1,21	0,28	5,69	58,8%	5,73 m³
B4-24	RP-25005-N	RP-25005-N	RP-23005-N	55,00	0,087	0,90	0,078	0,078	108,3	8,48		0,00		8,48	6,36	300	1,10	78,02	0,72	1,27	1,27	10,9%	3,89 m³
B4-26	RP-24010-N	RP-24010-N	RP-24005-N	50,00	0,090	0,90	0,081	0,081	108,3	8,77		0,00		8,77	5,80	300	1,05	74,49	0,71	1,18	1,18	11,8%	3,53 m³
B4-25	RP-24005-N	RP-24005-N	RP-23005-N	50,00	0,059	0,90	0,053	0,134	108,3	5,75	RP-24010-N	8,77		14,52	6,00	300	1,07	75,77	0,82	1,01	2,19	19,2%	3,53 m³
-	RP-23005-N	RP-23005-N	RP-22020-N	21,25	0,000	0,00	0,000	2,020	108,3	0,00	RP-25005-N/RP-23010-N/RP-24005-N	218,72		218,72	2,85	600	1,15	326,54	1,23	0,29	5,98	67,0%	6,01 m³
B4-35	RP-34005-N	RP-34005-N	RP-33006-N	50,00	0,059	0,90	0,053	0,053	108,3	5,75		0,00		5,75	3,40	300	0,81	56,92	0,53	1,59	1,59	10,1%	3,53 m³
B4-38	RP-33020-N	RP-33020-N	RP-33015-N	30,00	0,038	0,90	0,034	0,034	108,3	3,70		0,00		3,70	3,34	300	0,80	56,41	0,43	1,17	1,17	6,6%	2,12 m³
B4-37	RP-33015-N	RP-33015-N	RP-33010-N	50,00	0,043	0,90	0,039	0,073	108,3	4,19	RP-33020-N	3,70		7,90	3,40	300	0,81	56,92	0,57	1,47	2,64	13,9%	3,53 m³
B4-36	RP-33010-N	RP-33010-N	RP-33006-N	50,00	0,045	0,90	0,041	0,113	108,3	4,39	RP-33015-N	7,90		12,28	3,40	300	0,81	56,92	0,64	1,31	3,95	21,6%	3,53 m³
-	RP-33006-N	RP-33006-N	RP-22020-N	24,50	0,000	0,00	0,000	0,167	108,3	0,00	RP-34005-N/RP-33010-N	18,03		18,03	3,40	300	0,81	56,92	0,71	0,58	4,53	31,7%	1,73 m³
B4-17	RP-22050-N	RP-22050-N	RP-22045-N	50,00	0,247	0,90	0,222	0,222	108,3	24,08		0,00		24,08	3,40	300	0,81	56,92	0,77	1,09	1,09	42,3%	3,53 m³
B4-34	RP-22045-N	RP-22045-N	RP-22040-N	28,00	0,136	0,90	0,122	0,345	108,3	13,26	RP-22050-N	24,08		37,33	2,50	400	0,83	104,58	0,76	0,62	1,70	35,7%	3,52 m³
B4-33	RP-22040-N	RP-22040-N	RP-22035-N	41,52	0,086	0,90	0,077	0,422	108,3	8,38	RP-22045-N	37,33		45,71	6,50	400	1,35	169,16	1,14	0,61	2,31	27,0%	5,22 m³
B4-06	RP-55005-N	RP-55005-N	RP-22035-N	55,00	0,201	0,90	0,181	0,181	108,3	19,59		0,00		19,59	3,40	300	0,81	56,92	0,73	1,26	1,26	34,4%	3,89 m³
B4-32	RP-36005-N	RP-36005-N	RP-22035-N	37,00	0,048	0,90	0,043	0,043	108,3	4,68		0,00		4,68	3,40	300	0,81	56,92	0,49	1,25	1,25	8,2%	2,62 m³
B4-31	RP-22035-N	RP-22035-N	RP-22030-N	50,00	0,151	0,90	0,136	0,782	108,3	14,72	RP-55005-N/RP-22040-N/RP-36005-N	69,98		84,70	2,00	500	0,86	168,74	0,86	0,97	3,28	50,2%	9,82 m³
B4-30	RP-22030-N	RP-22030-N	RP-22025-N	50,00	0,213	0,90	0,192	0,974	108,3	20,76	RP-22035-N	84,70		105,46	3,00	500	1,05	206,96	1,05	0,79	4,08	51,0%	9,82 m³
B4-29	RP-22025-N	RP-22025-N	RP-22020-N	50,00	0,213	0,90	0,192	1,166	108,3	20,76	RP-22030-N	105,46		126,22	3,60	500	1,16	226,84	1,18	0,71	4,79	55,6%	9,82 m³
B4-28	RP-22020-N	RP-22020-N	RP-22015-N	50,00	0,212	0,90	0,191	3,542	108,3	20,66	RP-23005-N/RP-22025-N/RP-33006-N	362,98		383,64	2,60	800	1,32	665,97	1,36	0,61	6,60	57,6%	25,13 m³
B4-27	RP-22015-N	RP-22015-N	RP-22010-N	50,00	0,143	0,90	0,129	3,671	108,3	13,94	RP-22020-N	383,64		397,58	2,60	800	1,32	665,97	1,37	0,61	7,20	59,7%	25,13 m³
B4-23	RP-22010-N	RP-22010-N	RP-22005-A	22,69	0,021	0,90	0,019	3,690	108,3	2,05	RP-22015-N	397,58		399,63	2,64	800	1,34	671,10	1,38	0,27	7,48	59,5%	11,41 m³

## Unterlage 13.2: Wassertechnische Berechnungen, Anlage 4: Listenrechnung Kanal

Allertal Ost: Bereich PKW-Stellflächen

### Hydraulische Listenberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA A-110, Merkblatt DWA M-153

maßgebende Regenspende gem. Köstra DWD-2000:  
angenommene betriebliche Rauheit:

$r_{15,n,1,0} = 108,30 \text{ l/(s*ha)}$   
 $k_b = 1,50 \text{ mm}$



**MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 15.09.2015

Gebiet	Haltung	Schacht		Länge	Fläche	Abfluß- beiwert $\psi$	Fläche netto	Summe Fläche netto	Bemes- sungs- regen	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss aus Haltung	konstan- ter Zufluss	Regen- wasser- menge S <sub>Qr</sub>	Ge- fälle	Quer- schnitt	Leistung bei				Fließzeit		Q <sub>i</sub> / Q <sub>v</sub>	Speicher- volumen bei Voll- füllung
		von	bis													Vollfüllung		Teilf.		%			
		Nr.	Nr.													v <sub>v</sub>	Q <sub>v</sub>	v <sub>i</sub>	einzel		gesamt		
				m	ha	-	ha	ha	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	o/oo	mm	m/s	l/s	m/s	min	min	14/18	m³		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
							5*6			8*9				10+12+13						4/19		14/18	
B1-51_1	RP-16025-N	RP-16025-N	RP-16020-N	45,00	0,080	0,90	0,072	0,072	108,3	7,80		0,00		7,80	3,00	300	0,76	53,44	0,54	1,39	1,39	14,6%	3,18 m³
B1-49_1	RP-20005-N	RP-20005-N	RP-16020-N	11,35	0,100	0,37	0,037	0,037	108,3	3,99		2,00		5,99	12,00	300	1,52	107,35	0,82	0,23	0,23	5,6%	0,80 m³
B1-51_2	RP-16020-N	RP-16020-N	RP-16015-N	41,00	0,090	0,90	0,081	0,190	108,3	8,77	RP-16025-N/RP-20005-N	3,00		11,77	3,00	300	0,76	53,44	0,60	1,13	2,52	22,0%	2,90 m³
B1-51_3	RP-16015-N	RP-16015-N	RP-16010-N	40,00	0,090	0,90	0,081	0,271	108,3	8,77	RP-16020-N	4,00		12,77	3,00	300	0,76	53,44	0,61	1,09	3,60	23,9%	2,83 m³
B1-49_1	RP-19005-N	RP-19005-N	RP-16010-N	13,08	0,100	0,37	0,037	0,037	108,3	3,99		6,00		9,99	6,90	300	1,15	81,29	0,79	0,28	0,28	12,3%	0,92 m³
-	RP-16010-N	RP-16010-N	RP-16005-N	22,50	0,000	0,00	0,000	0,308	108,3	0,00	RP-16015-N/RP-19005-N	8,00		8,00	2,50	300	0,69	48,74	0,51	0,73	4,34	16,4%	1,59 m³
B1-50_1	RP-17015-N	RP-17015-N	RP-17010-N	50,00	0,174	0,90	0,157	0,157	108,3	16,96		10,00		26,96	2,50	300	0,69	48,74	0,70	1,19	1,19	55,3%	3,53 m³
B1-50_2	RP-17010-N	RP-17010-N	RP-17005-N	60,00	0,169	0,90	0,152	0,309	108,3	16,47	RP-17015-N	11,00		27,47	2,50	300	0,69	48,74	0,71	1,42	2,60	56,4%	4,24 m³
B1-50_3	RP-17005-N	RP-17005-N	RP-16005-N	58,42	0,162	0,90	0,146	0,455	108,3	15,79	RP-17010-N	12,00		27,79	2,50	300	0,69	48,74	0,71	1,37	3,98	57,0%	4,13 m³
-	RP-16005-N	RP-16005-N	RP-16004-N	21,27	0,000	0,00	0,000	0,762	108,3	0,00	RP-17005-N/RP-16010-N	14,00		14,00	2,50	300	0,69	48,74	0,59	0,60	4,94	28,7%	1,50 m³
B1-50_7	RP-16510-N	RP-16510-N	RP-16004-N	65,00	0,051	4,90	0,250	0,250	108,3	27,06		16,00		43,06	2,50	300	0,69	48,74	0,77	1,40	1,40	88,4%	4,59 m³
-	RP-16004-N	RP-16004-N	RP-16003-N	25,72	0,000	0,00	0,000	0,762	108,3	0,00	RP-16005-N	17,00		17,00	2,50	300	0,69	48,74	0,62	0,69	5,63	34,9%	1,82 m³
B1-50_4	RB-18055-N	RB-18055-N	RB-18050-N	50,00	0,037	1,90	0,070	0,070	108,3	7,61		20,00		27,61	3,40	300	0,81	56,92	0,79	1,05	1,05	48,5%	3,53 m³
B1-50_5	RB-18050-N	RB-18050-N	RB-18045-N	50,00	0,039	2,90	0,113	0,183	108,3	12,25	RB-18055-N	21,00		33,25	3,40	300	0,81	56,92	0,83	1,00	2,05	58,4%	3,53 m³
B1-50_6	RB-18046-N	RB-18046-N	RB-18045-N	30,00	0,032	3,90	0,125	0,125	108,3	13,52		22,00		35,52	3,40	300	0,81	56,92	0,84	0,59	0,59	62,4%	2,12 m³
-	RB-18045-N	RB-18045-N	076512-20241	8,49	0,000	0,00	0,000	0,308	108,3	0,00	RB-18050-N/RB-18046-N	23,00		23,00	3,50	300	0,82	57,76	0,76	0,19	2,24	39,8%	0,60 m³
B1-50a_1	RP-31020-N	RP-31020-N	RP-31015-N	35,00	0,060	0,83	0,050	0,050	108,3	5,38		26,00		31,38	3,14	300	0,77	54,68	0,79	0,73	0,73	57,4%	2,47 m³
B1-50a_2	RP-31020-N	RP-31015-N	RP-31010-N	50,00	0,100	0,83	0,083	0,083	108,3	8,97		27,00		35,97	3,00	300	0,76	53,44	0,81	1,04	1,04	67,3%	3,53 m³
-	RP-31010-N	RP-31010-N	RP-31005-N	7,00	0,000	0,00	0,000	0,099	108,3	0,00	RP-31020-N/RP-31020-N	28,00		28,00	4,28	300	0,90	63,92	0,87	0,13	0,87	43,8%	0,49 m³
TS-03_1	RP-07050-N	RP-07050-N	RP-07040-N	50,00	0,120	0,83	0,099	0,099	108,3	10,76		31,00		41,76	6,20	300	1,09	77,03	1,11	0,75	0,75	54,2%	3,53 m³
TS-03_2	RP-07040-N	RP-07040-N	RP-07035-N	50,00	0,120	0,83	0,099	0,199	108,3	10,76	RP-07050-N	32,00		42,76	6,60	300	1,12	79,49	1,13	0,73	1,49	53,8%	3,53 m³
TS-03_3	RP-07035-N	RP-07035-N	RP-07030-N	50,00	0,120	0,83	0,099	0,298	108,3	10,76	RP-07040-N	33,00		43,76	4,80	300	0,96	67,72	1,01	0,83	2,31	64,6%	3,53 m³
TS-03_4	RP-07030-N	RP-07030-N	RP-07025-N	50,00	0,120	0,83	0,099	0,397	108,3	10,76	RP-07035-N	34,00		44,76	3,00	300	0,76	53,44	0,84	0,99	3,31	83,8%	3,53 m³
TS-03_5	RP-07025-N	RP-07025-N	RP-07020-N	50,00	0,120	0,83	0,099	0,497	108,3	10,76	RP-07030-N	35,00		45,76	2,80	400	0,88	110,73	0,83	1,00	4,31	41,3%	6,28 m³
-	RP-07020-N	RP-07020-N	RP-07015-N	25,00	0,000	0,00	0,000	0,497	108,3	0,00	RP-07025-N	36,00		36,00	2,80	400	0,88	110,73	0,78	0,53	4,84	32,5%	3,14 m³
-	RP-07015-N	RP-07015-N	RP-07010-N	27,73	0,000	0,00	0,000	0,497	108,3	0,00	RP-07020-N	37,00		37,00	2,60	400	0,85	106,67	0,77	0,60	5,44	34,7%	3,48 m³

## Unterlage 13.2: Wassertechnische Berechnungen, Anlage 4: Listenrechnung Kanal

Allertal West: Bereich LKW-Stellflächen

### Hydraulische Listenberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA A-110, Merkblatt DWA M-153

maßgebende Regenspende gem. Kostra DWD-2000:  
angenommene betriebliche Rauheit:

$r_{15,n,1,0} = 108,30 \text{ l/(s*ha)}$   
 $kb = 1,50 \text{ mm}$



**MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 15.09.2015

Gebiet	Haltung	Schacht		Länge	Fläche	Abfluß- beiwert $\psi$	Fläche netto	Summe Fläche netto	Bemes- sungs- regen	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Strecken-zufluss aus Haltung	Zufluss- menge	konstan- ter Zufluss	Regen- wasser- menge S Qr	Ge- fälle	Quer- schnitt	Leistung bei		Fließzeit			Q <sub>i</sub> / Q <sub>v</sub>	Speicher- volumen bei Voll- füllung
		von	bis														Vollfüllung		Teilf.		%		
		Nr.	Nr.														v <sub>v</sub>	Q <sub>v</sub>	v <sub>t</sub>	einzel			
				m	ha	-	ha	l/(s*ha)	l/s	l/s	Nr.	l/s	l/s	o/oo	mm	m/s	l/s	m/s	min	min	min	%	m³
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
							5*6	8*9						10+12+13					4/19	14/18			
B3-03	RP-10050-N	RP-10050-N	RP-10045-N	55,00	0,039	0,90	0,035	0,035	108,3	3,80		0,00		3,80	10,00	300	1,39	97,96	0,64	1,43	1,43	3,9%	3,89 m³
B3-01	RP-14030-F	RP-14030-F	RP-10045-N	30,00	0,656	0,82	0,538	0,538	108,3	58,26		0,00		58,26	2,67	400	0,86	108,11	0,87	0,58	0,58	53,9%	3,77 m³
B3-04	RP-10045-N	RP-10045-N	RP-10040-N	20,00	0,013	0,90	0,012	0,585	108,3	1,27	RP-10050-NRP-14030-F	62,06		63,33	2,00	500	0,86	168,74	0,79	0,42	1,85	37,5%	3,93 m³
B3-05	RP-10040-N	RP-10040-N	RP-10035-N	50,00	0,041	0,90	0,037	0,622	108,3	4,00	RP-10045-N	63,33		67,32	2,00	500	0,86	168,74	0,80	1,04	2,88	39,9%	9,82 m³
-	RP-10035-N	RP-10035-N	RP-10030-N	30,00	0,000	0,00	0,000	0,585	108,3	0,00	RP-10045-N	63,33		63,33	2,00	500	0,86	168,74	0,79	0,63	2,48	37,5%	5,89 m³
B3-06	RP-11015-N	RP-11015-N	RP-11010-N	60,00	0,230	0,90	0,207	0,207	108,3	22,42		0,00		22,42	3,40	300	0,81	56,92	0,75	1,33	1,33	39,4%	4,24 m³
B3-07	RP-11010-N	RP-11010-N	RP-11005-N	50,00	0,214	0,90	0,193	0,400	108,3	20,86	RP-11015-N	22,42		43,28	2,60	400	0,85	106,67	0,80	1,04	2,37	40,6%	6,28 m³
B3-08	RP-11005-N	RP-11005-N	RP-10030-N	50,00	0,197	0,90	0,177	0,577	108,3	19,20	RP-11010-N	43,28		62,48	2,50	400	0,83	104,58	0,86	0,97	3,34	59,7%	6,28 m³
B3-02	RP-140005-F	RP-140005-F	RP-10030-F	20,00	0,028	0,90	0,025	0,025	108,3	2,73		0,00		2,73	3,50	300	0,82	57,76	0,41	0,81	0,81	4,7%	1,41 m³
B3-09	RP-10030-N	RP-10030-N	RP-10025-N	24,50	0,067	0,90	0,060	1,247	108,3	6,53	RP-11005-N/RP-10035-N/RP-140005-F	128,53		135,06	1,70	600	0,89	251,76	0,90	0,45	3,79	53,6%	6,93 m³
B3-10	RP-12015-N	RP-12015-N	RP-12010-N	30,00	0,041	0,90	0,037	0,037	108,3	4,00		0,00		4,00	3,40	300	0,81	56,92	0,48	1,05	1,05	7,0%	2,12 m³
B3-11	RP-12010-N	RP-12010-N	RP-12005-N	50,00	0,059	0,90	0,053	0,090	108,3	5,75	RP-12015-N	4,00		9,75	3,40	300	0,81	56,92	0,61	1,37	2,42	17,1%	3,53 m³
B3-12	RP-12005-N	RP-12005-N	RP-10025-N	50,00	0,062	0,90	0,056	0,146	108,3	6,04	RP-12010-N	9,75		15,79	3,40	300	0,81	56,92	0,68	1,22	3,64	27,7%	3,53 m³
B3-13	RP-13005-N	RP-13005-N	RP-10025-N	34,00	0,191	0,90	0,172	0,172	108,3	18,62		0,00		18,62	3,53	300	0,82	58,01	0,73	0,78	0,78	32,1%	2,40 m³
-	RP-10025-N	RP-10025-N	RP-10020-N	14,33	0,000	0,00	0,000	1,565	108,3	0,00	RP-12005-N/RP-10030-N/RP-13005-N	169,47		169,47	2,09	600	0,99	279,36	1,03	0,23	4,03	60,7%	4,05 m³
B3-14	RP-41015-N	RP-41015-N	RP-41010-N	50,00	0,150	0,90	0,135	0,135	108,3	14,62		0,00		14,62	3,40	300	0,81	56,92	0,67	1,25	1,25	25,7%	3,53 m³
B3-15	RP-41010-N	RP-41010-N	RP-41005-N	50,00	0,147	0,90	0,132	0,267	108,3	14,33	RP-41015-N	14,62		28,95	3,40	300	0,81	56,92	0,80	1,04	2,29	50,9%	3,53 m³
B3-16	RP-41005-N	RP-41005-N	RP-10020-N	50,00	0,152	0,90	0,137	0,404	108,3	14,82	RP-41010-N	28,95		43,76	2,60	400	0,85	106,67	0,80	1,04	3,33	41,0%	6,28 m³
-	RP-10020-N	RP-10020-N	RP-10015-N	25,53	0,000	0,00	0,000	1,969	108,3	0,00	RP-41005-N/RP-10025-N	213,23		213,23	2,70	600	1,12	317,78	1,20	0,36	4,38	67,1%	7,22 m³
B3-17	RP-42015-N	RP-42015-N	RP-42010-N	55,00	0,040	0,90	0,036	0,036	108,3	3,90		0,00		3,90	3,45	300	0,81	57,34	0,44	2,10	2,10	6,8%	3,89 m³
B3-18	RP-42010-N	RP-42010-N	RP-42005-N	50,00	0,034	0,90	0,031	0,067	108,3	3,31	RP-42015-N	3,90		7,21	3,40	300	0,81	56,92	0,55	1,51	3,61	12,7%	3,53 m³
B3-19	RP-42005-N	RP-42005-N	RP-10015-N	50,00	0,033	0,90	0,030	0,096	108,3	3,22	RP-42010-N	7,21		10,43	3,40	300	0,81	56,92	0,61	1,37	4,98	18,3%	3,53 m³
B3-20	RP-43005-N	RP-43005-N	RP-10015-N	20,00	0,041	0,90	0,037	0,037	108,3	4,00		0,00		4,00	4,00	300	0,87	61,78	0,47	0,71	0,71	6,5%	1,41 m³

## Unterlage 13.2: Wassertechnische Berechnungen, Anlage 4: Listenrechnung Kanal

Allertal West: Bereich LKW-Stellflächen

### Hydraulische Listenberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA A-110, Merkblatt DWA M-153

maßgebende Regenspende gem. Kostra DWD-2000:  
angenommene betriebliche Rauheit:

$r_{15,n1,0} = 108,30 \text{ l/(s*ha)}$   
 $k_b = 1,50 \text{ mm}$



**MASUCH + OLBRISCH**  
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 15.09.2015

Gebiet	Haltung	Schacht		Länge	Fläche	Abfluß- beiwert $\psi$	Fläche netto	Summe Fläche netto	Bemes- sungs- regen	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Strecken-zufluss aus Haltung	Zufluss- menge	konstan- ter Zufluss	Regen- wasser- menge $S \cdot Q_r$	Ge- fälle	Quer- schnitt	Leistung bei		Fließzeit			$Q_i / Q_v$	Speicher- volumen bei Voll- füllung
		von	bis														Vollfüllung		Teilf.				
		Nr.	Nr.														$v_v$	$Q_v$	$v_t$	einzel	gesamt		
				m	ha	-	ha	ha	l/(s*ha)	l/s	Nr.	l/s	l/s	l/s	o/oo	mm	m/s	l/s	m/s	min	min	%	m³
-	RP-10015-N	RP-10015-N	RP-10005-N	22,50	0,000	0,00	0,000	2,102	108,3	0,00	RP-42005-N/RP-10020-N/RP-43005-N	227,66		227,66	3,60	600	1,30	367,23	1,35	0,28	5,26	62,0%	6,36 m³
B3-21	RP-44020-N	RP-44020-N	RP-44015-N	20,00	0,044	0,90	0,040	0,040	108,3	4,29		0,00		4,29	5,00	300	0,98	69,13	0,53	0,63	0,63	6,2%	1,41 m³
B3-22	RP-44015-N	RP-44015-N	RP-44010-N	50,00	0,122	0,90	0,110	0,149	108,3	11,89	RP-44020-N	4,29		16,18	5,00	300	0,98	69,13	0,79	1,05	1,69	23,4%	3,53 m³
B3-23	RP-44010-N	RP-44010-N	RP-44005-N	50,00	0,160	0,90	0,144	0,293	108,3	15,60	RP-44015-N	16,18		31,78	5,00	300	0,98	69,13	0,95	0,88	2,57	46,0%	3,53 m³
-	RP-44005-N	RP-44005-N	RP-10005-N	25,00	0,000	0,00	0,000	0,293	108,3	0,00	RP-44010-N	31,78		31,78	5,20	300	1,00	70,51	0,97	0,43	3,00	45,1%	1,77 m³
-	RP-10005-N	RP-10005-N	RP-10005-A	7,50	0,000	0,00	0,000	2,396	108,3	0,00	RP-44005-N/RP-10015-N	259,43		259,43	4,00	600	1,37	387,20	1,46	0,09	5,34	67,0%	2,12 m³

## Unterlage 13.2: Wassertechnische Berechnungen, Anlage 4: Listenrechnung Kanal

Allertal West: Bereich LKW-Stellflächen

### Hydraulische Listenberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA A-110, Merkblatt DWA M-153

maßgebende Regenspende gem. Kostra DWD-2000:  
angenommene betriebliche Rauheit:

$r_{15,n1,0} = 108,30 \text{ l/(s*ha)}$   
 $kb = 1,50 \text{ mm}$



Oststeinbek, den 15.09.2015

Gebiet	Haltung	Schacht		Länge	Fläche	Abfluß- beiwert $\psi$	Fläche netto	Summe Fläche netto	Bemes- sungs- regen	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Strecken-zufluss aus Haltung	konstan- ter Zufluss	Regen- wasser- menge S Qr	Ge- fälle	Quer- schnitt	Leistung bei Vollfüllung		Fließzeit Teilf.			Q <sub>i</sub> / Q <sub>v</sub>	Speicher- volumen bei Voll- füllung	
		von	bis													v <sub>v</sub>	Q <sub>v</sub>	v <sub>i</sub>	einzel	gesamt			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	m	ha	-	5*6 ha	ha	l/(s*ha)	8*9 l/s	Nr.	l/s	l/s	10+12+13 l/s	o/oo	mm	m/s	l/s	m/s	4/19 min	min	14/18 %	m³
B2-01	RP-15015-F	RP-15015-F	RP-15010-F	150,00	0,564	0,83	0,467	0,467	108,3	50,58		0,00		50,58	0,50	550	0,45	107,78	0,44	5,65	5,65	46,9%	35,64 m³
B2-02	RP-15020-F	RP-15020-F	RP-15010-F	90,00	0,323	0,83	0,267	0,267	108,3	28,96		0,00		28,96	2,00	550	0,91	217,11	0,64	2,34	2,34	13,3%	21,38 m³
-	RP-15010-F	RP-15010-F	RP-15005-A	29,39	0,000	0,00	0,000	0,734	108,3	0,00	RP-15015-F/RP-15020-F	79,54		79,54	10,00	500	1,93	378,97	1,50	0,33	5,98	21,0%	5,77 m³
TS-01_1	RP-06055-N	RP-06055-N	RP-06050-N	40,00	0,120	0,83	0,099	0,099	108,3	10,76		0,00		10,76	3,40	300	0,81	56,92	0,61	1,10	1,10	18,9%	2,83 m³
TS-01_2	RP-06050-N	RP-06050-N	RP-06045-N	50,00	0,110	0,83	0,091	0,190	108,3	9,86	RP-06055-N	10,76		20,62	3,40	300	0,81	56,92	0,74	1,13	2,23	36,2%	3,53 m³
TS-01_3	RP-06045-N	RP-06045-N	RP-06040-N	50,00	0,110	0,83	0,091	0,282	108,3	9,86	RP-06050-N	20,62		30,49	3,40	300	0,81	56,92	0,81	1,03	3,25	53,6%	3,53 m³
TS-01_4	RP-06040-N	RP-06040-N	RP-06035-N	50,00	0,110	0,83	0,091	0,373	108,3	9,86	RP-06045-N	30,49		40,35	3,40	300	0,81	56,92	0,87	0,96	4,21	70,9%	3,53 m³
TS-01_5	RP-06035-N	RP-06035-N	RP-06030-N	50,00	0,110	0,83	0,091	0,464	108,3	9,86	RP-06040-N	40,35		50,22	3,40	300	0,81	56,92	0,90	0,92	5,14	88,2%	3,53 m³
-	RP-06030-N	RP-06030-N	RB-06025-N	4,47	0,000	0,00	0,000	0,464	108,3	0,00	RP-06035-N	50,22		50,22	3,40	300	0,81	56,92	0,90	0,08	5,22	88,2%	0,32 m³
-	RB-06025-N	RB-06025-N	RB-06020-N	9,58	0,000	0,00	0,000	0,464	108,3	0,00	RP-06030-N	50,22		50,22	2,00	800	1,16	583,67	0,71	0,22	5,45	8,6%	4,82 m³
Bestand	RB-06020-N	RB-06020-N	RB-06015-F	21,35	7,000	0,83	5,796	6,260	108,3	627,71	RB-06025-N	50,22		677,92	1,00	3000	1,87	13225,71	1,00	0,35	5,80	5,1%	150,91 m³
-	RB-06015-F	RB-06015-F	RX-06012-N	11,84	0,000	0,00	0,000	6,260	108,3	0,00	RB-06020-N	677,92		677,92	13,50	800	3,03	1521,93	2,92	0,07	5,87	44,5%	5,95 m³
-	RX-06012-N	RX-06012-N	RX-06011-A	11,16	0,000	0,00	0,000	6,260	108,3	0,00	RB-06015-F	677,92		677,92	10,00	800	2,60	1309,38	2,60	0,07	5,94	51,8%	5,61 m³
-	RX-06011-A	RX-06011-A	RP-06010-N	11,82	0,000	0,00	0,000	6,260	108,3	0,00	RX-06012-N	677,92		677,92	10,00	800	2,60	1309,38	2,60	0,08	6,01	51,8%	5,94 m³
-	RP-06010-N	RP-06010-N	RP-06005-A	14,97	0,000	0,00	0,000	6,260	108,3	0,00	RX-06011-A	677,92		677,92	1,70	1000	1,23	968,02	1,32	0,19	6,20	70,0%	11,76 m³
-	RB-01060-A	RB-01060-A	RB-01055-N	5,83	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00		0,00	90,00	90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,05	0,05	11,2%	1,65 m³
-	RB-01055-N	RB-01055-N	RP-01050-N	17,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RB-01060-A	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,15	0,20	11,2%	4,81 m³
-	RP-01050-N	RP-01050-N	RP-01045-N	26,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RB-01055-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,23	0,43	11,2%	7,35 m³
-	RP-01045-N	RP-01045-N	RP-01040-N	77,68	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01050-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,68	1,10	11,2%	21,96 m³
-	RP-01040-N	RP-01040-N	RP-01035-N	50,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01045-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,44	1,54	11,2%	14,14 m³
-	RP-01035-N	RP-01035-N	RP-01030-N	70,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01040-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,61	2,15	11,2%	19,79 m³
-	RP-01030-N	RP-01030-N	RP-01025-N	9,50	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01035-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,08	2,23	11,2%	2,69 m³
-	RP-01025-N	RP-01025-N	RP-01020-N	56,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01030-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,49	2,72	11,2%	15,83 m³
-	RP-01020-N	RP-01020-N	RP-01015-N	60,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01025-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,52	3,25	11,2%	16,96 m³
-	RP-01015-N	RP-01015-N	RP-01010-N	40,00	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01020-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,35	3,60	11,2%	11,31 m³
-	RP-01010-N	RP-01010-N	RP-01005-N	87,50	0,000	0,00	0,000	0,000	108,3	0,00	RP-01015-N	90,00		90,00	17,24	600	2,85	805,95	1,91	0,76	4,36	11,2%	24,74 m³

**Bauvorhaben: Neubau der AS Allertal einschl. Erweiterung der Tank- und Rastanlage Allertal im Zuge der BAB A7**

Projekt Nr.: 10.205

Unterlage 13.2, Anlage 5

**Nachweis Versickerungsmulden**   - Versickerung nachgewiesen   - Versickerung nicht ausreichend, Ableitung erforderlich

Versickerungsberechnung nach DWA - Arbeitsblatt 138

**Annahmen:** Versickertrate  $k_{fU}$  (Baugrundansprache): 2,0E-05 [m/s]; = 200 l/(sxha)  
 Abflussbeiwert  $\Psi$  Straße: 0,90 [-]  
 Überschreitungshäufigkeit n 0,20 [1/a]

Einzugsflächen:	TS-01/02	TS-03/04	B2 (Kastenrinne)	B3-01/02 (Kastenrinne)	TS-05	LSW-O +TS-06	TS A120//210	Randmulden BAB	Achse 800	Achse 700	Achse 100	Stellplatz- anlagen	
Lagebeschreibung	Zufahrt RiFa Hamb.-Hann. Achse 700	Ausfahrt RiFa Hann.-Hamb. Achse 100	Ausfahrt RiFa Hamb.-Hann. Achse 600	Ausfahrt RiFa Hamb.-Hann. Achse 600	Zufahrt RiFa Hann.-Hamb. Achse 120	Zufahrt RiFa Hann.-Hamb. LS-Wall ( $\Psi=0,5$ )	PKW-STP Ost, Achse 120, Stat. 0+825 bis 1+175	Annahme: 4-streifiger Ausbau der BAB	Station 0+150 bis 0+250	Station 0+080 bis 0+550	Station 0+050 bis 0+400 (4-Streifig)	Fahrgassen ohne Zufluss aus Stellplätzen	
<b>effektive abflusswirksame Straßenbreite je lfd m Mulde (entspricht dem Quotient aus Einzugsfläche und Muldenlänge <math>A_E / L_M</math>)</b>													
$B_E$ [m <sup>2</sup> / m]:	25,62	27,41	24,00	26,00	14,26	11,88	21,13	18,00	6,00	18,00	23,00	22,00	
<b>Breite des verfügbaren Randstreifens (Trennstreifen bzw. Seitenstreifen einschl. Bankett u. Böschung</b>												(-> Au/As = 11/1)	
Gesamtbreite $B_{NF}$ [m]:	3,70	4,75	3,60	3,60	5,70	3,50	7,00	4,00	5,00	8,00	7,50	3,00	
davon Bankett(e) [m]:	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	1,50	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	
davon Böschung(en) [m]:	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50	5,00	4,00	-	
<b>Muldenform:</b>													
Gesamtlänge $L_M$ in [m]:	265,00	185,00	330,00	230,00	265,00	270,00	80,00	1,00	1,00	1,00	1	1,00	
Muldenbreite (Oberkante) [m]:	<b>1,20</b>	<b>2,25</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>2,70</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>	<b>2,50</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	
Böschungsneigung 1 zu:	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
Muldenstich [m]:	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,30</b>	<b>0,20</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	
Muldenbreite (Sohle) [m]:	0,30	1,35	0,30	0,30	1,80	1,40	3,70	1,90	0,40	0,60	1,10	1,10	
mittlere Sickerbreite $B_S$ [m]:	0,66	1,71	0,42	0,42	2,16	1,64	3,82	2,14	0,64	0,96	1,46	1,46	
<b>Speicherberechnung: <math>V</math> in m<sup>3</sup> je m Mulde = <math>[(B_E \times \Psi \times r_{(D;n)}) + (B_{NF} \times (r_{(D;n)} - k_{fU}) - (B_S \times k_{fU})) \times D \times 60 \times 10^{-7}</math></b>													
Dauerstufe D	Regenspende $r_{(D;0,2)}$	<b>Einstauvolumen</b>											
[min]	[l/s*ha]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]	[m <sup>3</sup> je lfd. m]
5	291,70	0,211	0,227	0,199	0,214	0,126	0,102	0,182	0,151	0,060	0,163	0,201	0,180
10	209,80	0,292	0,311	0,273	0,296	0,162	0,135	0,239	0,204	<b>0,070</b>	0,207	0,263	0,249
15	167,60	0,336	0,356	0,315	0,342	<b>0,174</b>	0,149	0,261	0,229	0,066	<b>0,220</b>	0,288	0,288
20	140,60	0,362	0,379	0,338	0,368	0,172	<b>0,153</b>	<b>0,264</b>	0,241	0,054	0,215	<b>0,293</b>	0,310
30	107,60	<b>0,384</b>	<b>0,395</b>	<b>0,358</b>	<b>0,393</b>	0,150	0,146	0,244	<b>0,243</b>	0,020	0,179	0,273	0,331
45	80,60	0,381	0,380	0,353	0,392	0,091	0,116	0,180	0,219	-	0,093	0,206	<b>0,331</b>
<b>Ergebnisse:</b>													
erf. Speichervolumen [m <sup>3</sup> /m]		0,384	0,395	0,358	0,393	0,174	0,153	0,264	0,243	0,070	0,220	0,293	0,331
Entleerungszeit $t_E$ [h]		8,08	3,21	11,83	12,98	1,12	1,29	0,96	1,58	1,52	3,18	2,79	3,15
berechn. Einstauhöhe [cm]		58,15	23,12	85,16	93,46	8,04	9,31	6,92	11,36	10,95	22,87	20,09	22,67
verbleibendes Freibord [%]		<b>0%</b>	<b>23%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>31%</b>	<b>43%</b>	<b>45%</b>	<b>24%</b>	<b>33%</b>	<b>24%</b>