

Planfeststellung

Wassertechnische Berechnungen

für

**die Erweiterung der Tank + Rastanlage Allertal Ost- und Westseite
und den Neubau der Anschlussstelle Allertal
im Zuge der BAB 7**

Deckblatt vom 30.01.2020

| | |
|--|--|
| <p>Aufgestellt Verden, den 25.09.2015 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – Geschäftsbereich Verden</p> <p>im Auftragegez. S. Zulauf.....</p> | |
| | |

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

Deckblatt vom 30.01.2020

| | |
|--|--|
| <p>Aufgestellt Verden, den 25.09.2015 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr – Geschäftsbereich Verden</p> <p>im Auftrage <u>gez. S. Zulauf</u></p> | |
| | |



MASUCH + OLBRISCH
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

www.moingenieure.de
mo@moingenieure.de
Tel.: 040-713 004-0

**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

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 13.2.1 | AUFGABENSTELLUNG | 3 |
| 13.2.2 | BERECHNUNGSGRUNDLAGEN | 3 |
| 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 |
| 13.2.3 | BEMESSUNG BECKEN 1 (VORH. RRB) | 5 |
| 13.2.3.1 | Allgemeines | 5 |
| 13.2.3.2 | Beckenvolumen | 5 |
| 13.2.4 | BEMESSUNG BECKEN 2 (NÖRDLICH DER STELLPLATZANLAGE WEST) | 6 |
| 13.2.4.1 | Allgemeines | 6 |
| 13.2.4.2 | Nachweise zum Absetzbereich | 6 |
| 13.2.4.3 | Nachweise zum Versickerungsbereich | 8 |
| 13.2.5 | BEMESSUNG BECKEN 3 (SÜDLICH DER STELLPLATZANLAGE WEST) | 9 |
| 13.2.5.1 | Allgemeines | 9 |
| 13.2.5.2 | Nachweise zum Absetzbereich | 9 |
| 13.2.5.3 | Nachweise zum Versickerungsbereich | 11 |
| 13.2.6 | BEMESSUNG BECKEN 4 (NEBEN DER STELLPLATZANLAGE OST) | 12 |
| 13.2.6.1 | Allgemeines | 12 |
| 13.2.6.2 | Nachweise zum Absetzbereich | 12 |
| 13.2.6.3 | Nachweise zum Versickerungsbereich | 13 |
| 13.2.7 | NACHWEIS VERSICKERUNGSMULDEN | 14 |
| 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,

$$\rightarrow Q_{15/0,2} = 167,6 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 6,356 \text{ ha} = 1.065 \text{ l/s}$$

Becken 2: Fließzeit ca. 8 min,

$$\rightarrow Q_{10/0,2} = 209,8 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 0,727 \text{ ha} = 153 \text{ l/s}$$

Becken 3: Fließzeit ca. 12 min,

$$\rightarrow Q_{15/0,2} = 167,6 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 2,368 \text{ ha} = 397 \text{ l/s}$$

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

13.2.2.4 Vorflut

Becken 1

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

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 $5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ 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 $k_f = 2,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ 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 ≥ 2 Stunden ausgelegt. Zum Nachweis wird auf Planfeststellungsverfahren 1991 verwiesen. Da der Beckenabfluss von $Q_D = 90 \text{ l/s}$ nicht verändert wird, beträgt das erforderliche Volumen weiterhin 648 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 $h_w = 93 \text{ cm}$ 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.

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

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 auftriebssichere 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 m², davon 180 vor und 80 m² 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 m² 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: $A_{\text{erf.}} = Q/q_A = 79 \times 3,6 / 9 = 32 \text{ m}^2$

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 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 m³

gewählte Wasserfläche vor der Tauchwand: 180 m²

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

Wichte der Auflastschicht: mind. 17 kN/m³,

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

13.2.4.3 Nachweise zum Versickerungsbereich

4.3.1 gewählte Beckenform

Gestaltung als trockenfallender Überflutungsbereich

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

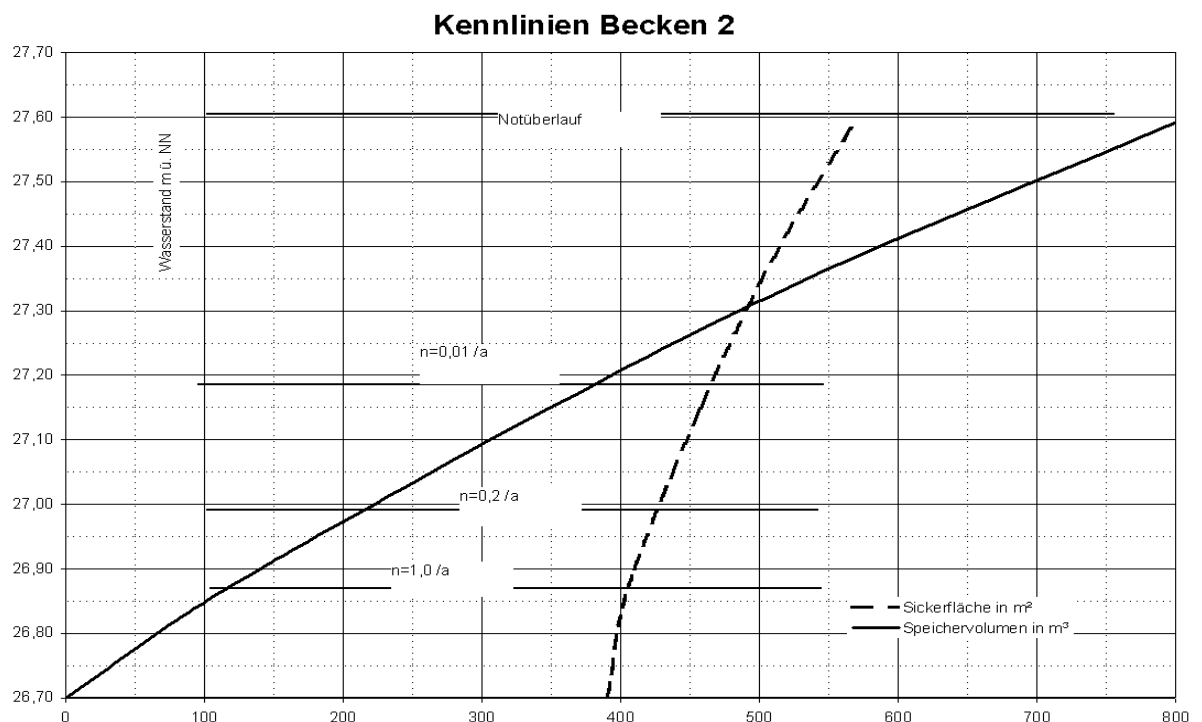
Sohlhöhe +26,70 m ü. NN.

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

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 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. 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 mit Ableitung in den Graben Richtung Westen vorgesehen.

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

Die Versickerungsrate für $n = 1,0 \text{ a}^{-1}$ 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 m², davon 320 vor und 100 m² 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 m² 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: $A_{\text{erf.}} = Q/q_A = 257 \times 3,6 / 9 = 102,8 \text{ m}^2$

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 m³

gewählte Wasserfläche vor der Tauchwand: 320 m²

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/m³,

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

Sohlhöhe im Mittel +26,70 m ü. NN.

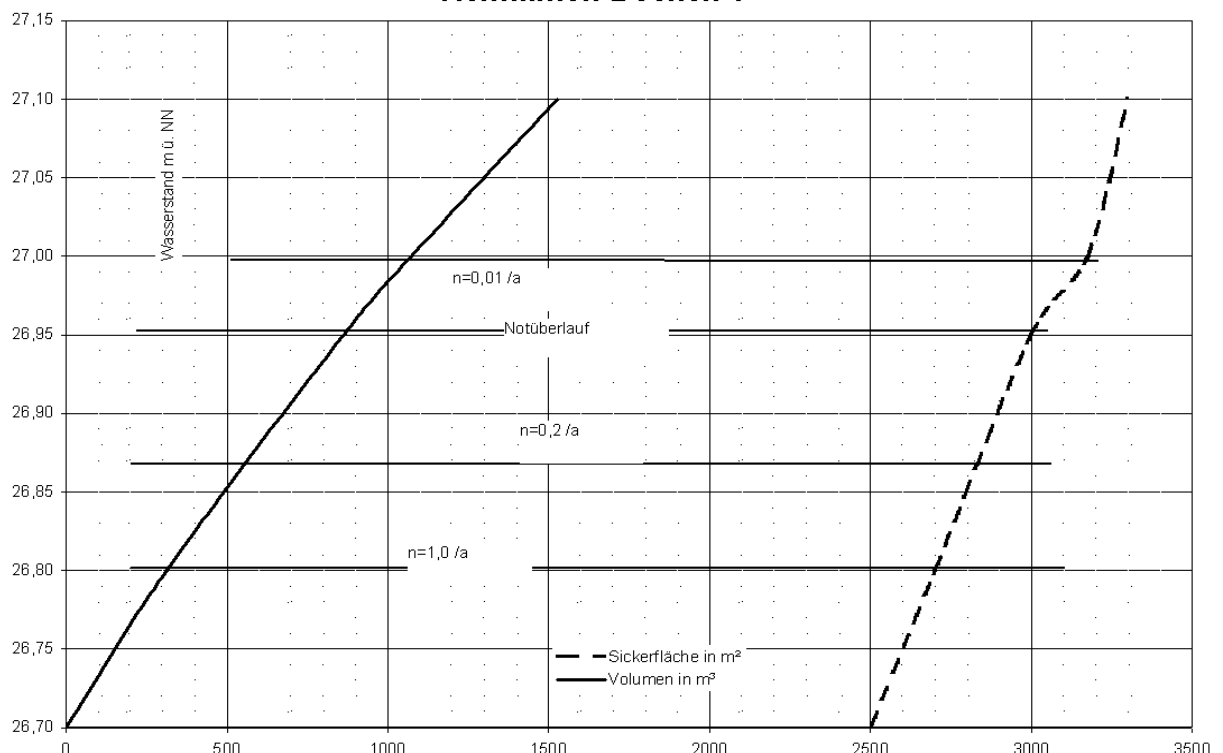
Größe der Sohlfläche: $\sim 2.500 \text{ m}^2$, mittlere Sickerfläche für $n=1,0 \text{ a}^{-1}$, $A_{S,n=1} = 2.700 \text{ m}^2$

Wartungsweg:

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

5.3.2 Versickerung, Einstauhöhe, Notüberlauf

Kennlinien Becken 3



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 (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 m², davon 440 vor und 160 m² 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 m² 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 m³

gewählte Wasserfläche vor der Tauchwand: 440 m²

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/m³,

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

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

13.2.6.3 Nachweise zum Versickerungsbereich

6.3.1 gewählte Beckenform

Gestaltung als trockenfallender Überflutungsbereich

Beckensohle (1,0 m über Bemessungsgrundwasser):

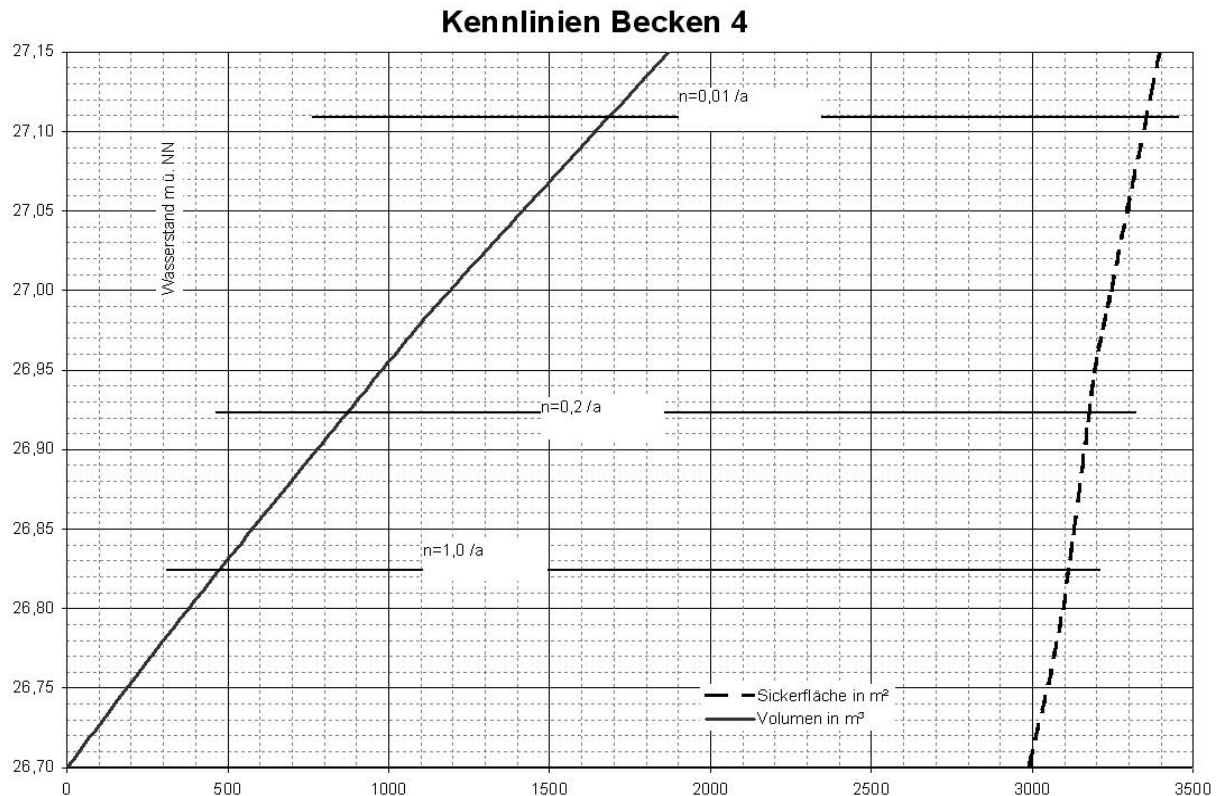
Sohlhöhe im Mittel +26,70 m ü. NN.

Größe der Sohlfläche: ~2.990 m², mittlere Sickerfläche für $n=1.0a^{-1}$, $A_{S,n=1} = 3.050 \text{ m}^2$

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 | Grün | 1,75 m | nicht |
| entwässerungswirksam | | | |
| 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 l/s . Deshalb ist streckenweise eine Kastenrinne vorgesehen.

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

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

Der größte Bemessungsabfluss wird bei Fläche B3-01 erreicht (siehe Anlage 2 Zusammen-stellung 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 | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | 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 $\pm 10 \%$,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag $\pm 15 \%$,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag $\pm 20 \%$,

Berücksichtigung finden.

| Projekt 10.205: Raststätte Allertal | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|--------------|-----------------------|-------------------|----------|------------|
| U 13.2, Anlage 2: Flächenaufstellung | | | | | | | |
| | | Flächenart | | Anschluss (Strang) | Flächen- größe | Ψ_M | A_{uK} |
| | | | Nr | | A_{EK} [ha] | [-] | A_u [ha] |
| 1. | 1 | Becken 1 (vorh. RRB) | | | | | |
| | | vorhandenes System | | | | | |
| | | | vorh. System | | 6,200 | 0,90 | 5,580 |
| | 2 | Trennstreifen Zufahrt RiFa Hamburg-Hannover | | | | | |
| | | entwässert in RRB 1 (altes System) | | | | | |
| | | 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 |
| | 3 | Trennstreifen Ausfahrt RiFa Hannover-Hamburg | | | | | |
| | | entwässert in RRB 1 (altes System) | | | | | |
| | | RiFa ost | TS-03 | | 0,507 | 0,90 | 0,456 |
| | | Summe Einzugsfläche 1.3 | | | 0,507 | 0,90 | 0,456 |
| | 4 | Trennstreifen Zufahrt RiFa Hannover-Hamburg | | | | | |
| | | entwässert in RRB 1 (altes System) | | | | | |
| | | RiFa ost | TS-05 | Teilstück 90 m | 0,162 | 0,90 | 0,146 |
| | | Summe Einzugsfläche 1.4 | | | 0,162 | 0,90 | 0,146 |
| | 5 | Entsiegelte Fläche hinter der Tankstelle Ost | | | | | |
| | | (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 |
| | Summe Einzugsfläche für Becken 1 | | | 7,063 | 0,90 | 6,356 | |
| | | | RRB | | 0,300 | 1,00 | 0,300 |
| | | | | | | | |
| 2. | | Becken 2 (nördlich der Stellplatzanlage West) | | | | | |
| | 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 | | | 1,047 | 0,85 | 0,887 | |
| | | | | | | | |
| | | Becken 3 (südlich der Stellplatzanlage West) | | | | | |
| | 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 | |

| Projekt 10.205: Raststätte Allertal | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|--|-------------|-----------------------|-------------------|----------|------------|-------|
| U 13.2, Anlage 2: Flächenaufstellung | | | | | | | | |
| | | Flächenart | | Anschluss (Strang) | Flächen- größe | Ψ_M | A_{uk} | |
| | | | Nr | | 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 | |
| | Gesamte Fläche neues System West | | | | 3,210 | 0,96 | 3,095 | |
| | | | | | | | | |
| | | Becken 4 (nördlich der Stellplatzanlage Ost) | | | | | | |
| 1 | Trennstreifen Zufahrt RiFa Hannover-Hamburg | | | | | | | |
| | 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 | Trennstreifen Zufahrt - Lärmschutzwall Ost | | | | | | | |
| | 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 | Stellplatzanlage Ost | | | | | | | |
| | 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 | | |

| Projekt 10.205: Raststätte Allertal U 13.2, Anlage 2: Flächenaufstellung | | | | | | |
|--|--|-------|-----------------------|-------------------|-------------|--------------|
| | Flächenart | | Anschluss (Strang) | Flächen- größe | Ψ_M | A_{uk} |
| | | Nr | | 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 |
| | Gesamte Fläche neues System Ost | | | 3,850 | 0,90 | 3,465 |

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

Drosselabfluss des RRB $Q_{dr,m} = (q_{dr,k} \cdot A_{E,k}) + Q_{dr,V} = 90,0$ 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

$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ [m³ / ha]

$V = V_{s,u} \cdot A_U$ [m³]

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

| (T= 1 Jahr) | | | | | (T= 5 Jahre) | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| D | Regen- spende r | Differenz r - q _{dr,r,u} | spez. Volumen V _{s,u} | erf. Volumen V _{erf} | Regen- spende r | Differenz r - q _{dr,r,u} | spez. Volumen V _{s,u} | erf. Volumen V _{erf} | |
| [min/h] | [l/s*ha] | [m ³] | [m ³ /ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] | [m ³ /ha] | [m ³] | |
| 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 | |
| Verf. für T = 1 Jahre: | | | | [m ³] = 742 | Verf. für T = 5 Jahre: | | | | [m ³] = 1.369 |
| Entleerungszeit tE | | | | [h] = 2,3 | Entleerungszeit tE | | | | [h] = 4,2 |

| (T= 10 Jahre) | | | | | (T= 20 Jahre) | | | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| D | Regen- spende r | Differenz r - q _{dr,r,u} | spez. Volumen V _{s,u} | erf. Volumen V _{erf} | Regen- spende r | Differenz r - q _{dr,r,u} | spez. Volumen V _{s,u} | erf. Volumen V _{erf} | |
| [min/h] | [l/s*ha] | [m ³] | [m ³ /ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] | [m ³ /ha] | [m ³] | |
| 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 | |
| Verf. für T = 10 Jahre: | | | | [m ³] = 1.657 | Verf. für T = 20 Jahre: | | | | [m ³] = 1.948 |
| Entleerungszeit tE | | | | [h] = 5,1 | Entleerungszeit tE | | | | [h] = 6,0 |

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:

$$A_U = A_{E,b} \cdot \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \Psi_{m,nb} =$$

8.873

m²Zuschlagsfaktor, 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 [m²]:

410

430

490

Versickerungsrate [l/s]

8,20

8,60

9,80

Speicherberechnung für verschiedene Jährlichkeiten n [1/a]

| | n = 1,00 | | n = 0,20 | | n = 0,01 | |
|--|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Dauerstufe | Regen- spende | Volumen | Regen- spende | Volumen | Regen- spende | Volumen |
| D | r | V _{erf} | r | V _{erf} | r | V _{erf} |
| [min] | [l/s*ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] |
| 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 | 118,6 | 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 | 212,9 | 80,20 | 393,7 |
| 120 | 23,40 | 107,5 | 37,50 | 211,1 | 63,60 | 398,9 |
| 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 | - |
| erf. Speichervolumen [m³]: | | 118,6 | | 212,9 | | 398,9 |
| Entleerungszeit t_E [h]: | | 4,0 | | 6,9 | | 11,3 |
| erf. Einstauhöhe [m]: | | 0,18 | | 0,30 | | 0,47 |

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:

$$A_U = A_{E,b} \cdot \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \Psi_{m,nb} =$$

28.375 m²Zuschlagsfaktor, f_z :

1,20

Abminderungsfaktor, f_A :

0,99

Versickerungsanlage k_{fU} an der Beckensohle [m/s]: 2,0E-05mittlere Versickerungsfläche einschl. der Böschungen [m²]:

2.700

2.830

3.175

Versickerungsrate [l/s]

54,00

56,60

63,50

Speicherberechnung für verschiedene Jährlichkeiten n [1/a]

| | n = 1,00 | | n = 0,20 | | n = 0,01 | |
|--|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Regen- spende | Volumen | Regen- spende | Volumen | Regen- spende | Volumen |
| Dauerstufe | | | | | | |
| D | r | V _{erf} | r | V _{erf} | r | V _{erf} |
| [min] | [l/s*ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] |
| 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 | 305,0 | 107,60 | 531,9 | 178,90 | 949,7 |
| 45 | 50,90 | 290,1 | 80,60 | 552,0 | 135,80 | 1.032,3 |
| 60 | 40,30 | 258,1 | 65,00 | 546,7 | 111,10 | 1.076,7 |
| 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 | - |
| erf. Speichervolumen [m³]: | | 305,0 | | 552,0 | | 1.076,7 |
| Entleerungszeit t_E [h]: | | 1,6 | | 2,7 | | 4,7 |
| erf. Einstauhöhe [m]: | | 0,10 | | 0,16 | | 0,29 |

**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: | $A_U = A_{E,b} \cdot \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \Psi_{m,nb} =$ | 41.347 | m ² |
| Zuschlagsfaktor, f_z : | | 1,20 | |
| Abminderungsfaktor, f_A : | | 0,98 | |

Versickerungsanlage

| | | | |
|--|--------------------|------------------|--|
| k_{fU} an der Beckensohle [m/s]: | <div>2,0E-05</div> | | |
| mittlere Versickerungsfläche einschl. der Böschungen [m²]: | | | |
| <div>3.050</div> | <div>3.150</div> | <div>3.300</div> | |
| Versickerungsrate [l/s] | | | |
| <div>61,00</div> | <div>63,00</div> | <div>66,00</div> | |

Speicherberechnung für verschiedene Jährlichkeiten n [1/a]

| | n = 1,00 | | n = 0,20 | | n = 0,01 | |
|---|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Dauerstufe | Regen- spende | Volumen | Regen- spende | Volumen | Regen- spende | Volumen |
| D | r | V _{erf} | r | V _{erf} | r | V _{erf} |
| [min] | [l/s*ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] | [l/s*ha] | [m ³] |
| 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 | 477,4 | 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 | 871,1 | 111,10 | 1.665,4 |
| 90 | 29,30 | 382,0 | 47,10 | 836,6 | 80,20 | 1.686,7 |
| 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 | - |
| erf. Speichervolumen [m ³]: | 477,4 | | 871,1 | | 1.686,7 | |
| Entleerungszeit t_E [h]: | 2,2 | | 3,8 | | 7,1 | |
| erf. Einstauhöhe [m]: | 0,13 | | 0,23 | | 0,42 | |

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:

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



MASUCH + OLBRISCH
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 23.06.2014

| Gebiet | Haltung | Schacht | | Länge | Fläche | Abfluß- beiwert v | Fläche netto | Summe Fläche netto | Bemes- sungs- regen | Abfluss aus Einzugs- gebiet | unmittelbarer Streckenzufluss aus Haltung | konstan- ter Zufluss | Regen- wasser- menge S Gr | Ge- fälle | Quer- schnitt | Leistung bei | | | Fließzeit | | | Q _v / Q _s | Speicher- volumen bei Voll- füllung |
|--------|------------|------------|------------|-------|--------|-------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|------------------------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------|------|---------------------------------|--|
| | | von | bis | | | | | | | | | | | | | Vollfüllung | | v _i | einzel | gesamt | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | v _v | Q _s | | | | | | |
| 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 | |
| Nr. | Nr. | Nr | Nr. | 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 |
| 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 | PR-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:

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



MASUCH + OLBRISCH
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 23.06.2014

| Gebiet | Haltung | Schacht | | Länge | Fläche | Abfluß- beiwert ψ | 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_1 / Q_v | Speicher- volumen bei Voll- füllung |
|--------|------------|------------|------------|-------|--------|------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|-------------------|----------------------------|--|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|--|
| | | von | bis | | | | | | | | | | | | | | Vollfüllung | | Teilf. | | | | |
| 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 | v_v m/s | Q_v l/s | v_t m/s | einzel min | gesamt min | % | m³ |
| - | 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. 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 23.06.2014

| Gebiet | Haltung | Schacht | | Länge | Fläche | Abfluß- beiwert ψ | Fläche netto | Summe Fläche netto | Bemes- sungs- regen | Abfluss aus Einzugs- gebiet | unmittelbarer Streckenzufluss aus Haltung | Zufluss- menge | konstan- ter Zufluss | Regen- wasser- menge S Or | Ge- fälle | Quer- schnitt | Leistung bei | | Fließzeit | | | Q _i / Q _e | Speicher- volumen bei Voll- füllung |
|----------|------------|------------|--------------|-------|--------|-------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|-------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|---------------------------------|--|
| | | von | bis | | | | | | | | | | | | | | Vollfüllung | | v _i | einzel | gesamt | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | v _e | Q _e | | | | v _i | |
| 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 | |
| Nr. | Nr. | Nr | Nr. | 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 |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | 7,00 | | | | | | | | | | | |
| - | 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 |
| | | | | | | | | | | | | 15,00 | | | | | | | | | | | |
| 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:

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



MASUCH + OLBRISCH
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 23.06.2014

| Gebiet | Haltung | Schacht | | Länge | Fläche | Abfluß- beiwert ψ | Fläche netto | Summe Fläche netto | Bemes- sungs- regen | Abfluss aus Einzugs- gebiet | unmittelbarer Streckenzufluss aus Haltung | Zufluss- menge | konstan- ter Zufluss | Regen- wasser- menge S Qr | Ge- fälle | Quer- schnitt | Leistung bei | | Fließzeit | | | Q _i / Q _v | Speicher- volumen bei Voll- füllung |
|--------|-------------|----------------|----------------|-------|--------|-------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|-------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|------------------|----------------|--------|-----------|------|-------|---------------------------------|--|
| | | von | bis | | | | | | | | | | | | | | Vollfüllung | | Teilf. | | | | |
| | | v _v | Q _v | | | | | | | | | | | | | | v _i | 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 |
| | | | | | | | 5*6 | | | 8*9 | | | | 10+12+13 | | | | | 4/19 | | 14/18 | | |
| Nr. | Nr. | Nr | Nr. | 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 |
| 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 23.06.2014

| Gebiet | Haltung | Schacht | | Länge | Fläche | Abfluß- beiwert ψ | 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 Vollfüllung | | Fließzeit Teilf. | | | Q _i / Q _v | Speicher- volumen bei Voll- füllung |
|--------|------------|------------|------------|-------|--------|-------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|----------------|----------------------------|---|--------------|------------------|-----------------------------|--------|---------------------|------|-------|---------------------------------|--|
| | | von | bis | | | | | | | | v _v | Q _v | | | | | v _i | 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 |
| | | | | | | | 5*6 | | | 8*9 | | | | 10+12+13 | | | | | 4/19 | | 14/18 | | |
| Nr. | Nr. | Nr. | Nr. | 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:

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



MASUCH + OLBRISCH
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

Oststeinbek, den 23.06.2014

| Gebiet | Haltung | Schacht | | Länge | Fläche | Abfluß- beiwert ψ | 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 Vollfüllung | | Fließzeit Teilf. | | | Q_i / Q_v | Speicher- volumen bei Voll- füllung |
|---------|------------|------------|------------|--------|--------|------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|-------------------|----------------------------|--|--------------|------------------|-----------------------------|----------|---------------------|--------|--------|-------------|--|
| | | von | bis | | | | | | | | | | | | | | v_i | Q_v | v_i | 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 | - | ha | ha | l/(s*ha) | l/s | Nr. | l/s | l/s | l/s | o/oo | mm | m/s | l/s | m/s | 4/19 | min | % | 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 Ψ 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 | Randmul- den 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 |
| effektive abflusswirksame Straßenbreite je lfd m Mulde (entspricht dem Quotient aus Einzugsfläche und Muldenlänge A_E / L_M) | | | | | | | | | | | | |
| B_E [m² / 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 |
| Breite des verfügbaren Randstreifens (Trennstreifen bzw. Seitenstreifen einschl. Bankett u. Böschung | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | (-> $A_u/A_s = 11/1$) |
| 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 | - |
| Muldenform: | | | | | | | | | | | | |
| 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]: | 1,20 | 2,25 | 0,60 | 0,60 | 2,70 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,00 |
| 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]: | 0,30 | 0,30 | 0,10 | 0,10 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,20 | 0,20 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 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 |
| Speicherberechnung: V in m³ je m Mulde = $[(B_E \times \Psi \times r_{(D;n)}) + (B_{NF} \times (r_{(D;n)} - k_{fU}) - (B_S \times k_{fU})) \times D \times 60 \times 10^{-7}$ | | | | | | | | | | | | |
| Dauerstufe D | Regenspende $r_{(D;0,2)}$ | Einstauvolumen | | | | | | | | | | |
| [min] | [l/s*ha] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ je lfd. m] | [m³ 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 |
| 10 | 209,80 | 0,292 | 0,311 | 0,273 | 0,296 | 0,162 | 0,135 | 0,239 | 0,204 | 0,070 | 0,207 | 0,263 |
| 15 | 167,60 | 0,336 | 0,356 | 0,315 | 0,342 | 0,174 | 0,149 | 0,261 | 0,229 | 0,066 | 0,220 | 0,288 |
| 20 | 140,60 | 0,362 | 0,379 | 0,338 | 0,368 | 0,172 | 0,153 | 0,264 | 0,241 | 0,054 | 0,215 | 0,293 |
| 30 | 107,60 | 0,384 | 0,395 | 0,358 | 0,393 | 0,150 | 0,146 | 0,244 | 0,243 | 0,020 | 0,179 | 0,273 |
| 45 | 80,60 | 0,381 | 0,380 | 0,353 | 0,392 | 0,091 | 0,116 | 0,180 | 0,219 | - | 0,093 | 0,206 |
| Ergebnisse: | | | | | | | | | | | | |
| erf. Speichervolumen [m³/m] | | 0,384 | 0,395 | 0,358 | 0,393 | 0,174 | 0,153 | 0,264 | 0,243 | 0,070 | 0,220 | 0,293 |
| 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 |
| 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 |
| verbleibendes Freibord [%] | | 0% | 23% | 0% | 0% | 73% | 53% | 31% | 43% | 45% | 24% | 33% |
| | | | | | | | | | | | | 24% |