

## **Unterlage E-3.7**

# **Entwässerungs- und wasserrechtliche Anträge**

## Inhalt

E-3.7.1	Erläuterungsbericht Betriebsteil Glückauf-Sarstedt Regenwasserversickerung	Blatt 6
E-3.7.1.1	Allgemeines und Vorhabensbeschreibung	Blatt 6
E-3.7.1.2	Baugrund	Blatt 8
E-3.7.1.3	Regenwasserversickerung	Blatt 10
E-3.7.1.4	Teileinzugsgebiete	Blatt 12
E-3.7.1.5	Zusammenfassung	Blatt 27
	Berechnungen	Blatt 30
	Anlage 1	Blatt 32
	Anlage 2	Blatt 38
	Anlage 3	Blatt 49
	Anlage 4	Blatt 52
E-3.7.2	Erläuterungsbericht Betriebsteil Glückauf-Sarstedt Schmutzwassereinleitung	Blatt 61

### Anlagenteil zu E-3.7.1

- **Zeichnerische Unterlagen:**

- Lagepläne**

SG-GS-XXX.00-2013-02-7100-00 Übersichtslageplan	M 1:1000	Anlage P1 Übersicht RW-Entwässerung
SG-GS-XXX.00-2013-02-7110-00 Lageplan Teileinzugsgebiete	M 1:1000	Anlage P2
SG-GS-XXX.00-2013-02-7111-00 Lageplan Versickerung und Regenwasserkanalisation	M 1:500	Anlage P3

- Längsschnitt**

SG-GS-XXX.00-2013-02-7150-00 Längsschnitt Regenwasser	M 1:500/50	Anlage P6
--	------------	-----------

- Detailpläne**

SG-GS-XXX.00-2013-02-7170-00 Detailplan Versickerungsmulden und – schächte	M 1:25	Anlage P4
SG-GS-XXX.00-2013-02-7171-00 Versickerungsbecken – Schnitte	M 1:100	Anlage P5
SG-GS-XXX.00-2013-02-7172-00 Detail SediPipe XL 600/12	M 1:25	Anlage P7

### Anlagenteil zu E-3.7.2

- Zeichnerische Unterlagen:

- Lageplan

SG-GS-XXX.00-2013-02-7120-00	M 1:500	Lageplan Schmutzwasserkanalisation
------------------------------	---------	---------------------------------------

- Entwässerungsantrag

## **Niederschlagswasser**

## **Revitalisierung des Hartsalzwerks Siegfried-Giesen**

### **Neubau des Betriebsteils Glückauf-Sarstedt, einschl. einer neuen Zufahrtsstraße**

#### **Niederschlagswasser**

**Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß §2, §3 und §8 in Verbindung mit §10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser durch Versickerung von Oberflächenwasser von Dach- und Verkehrsflächen**

#### **Antragssteller:**

**K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel**

**Unterlage E-3.7.1**  
**Erläuterungsbericht Betriebsteil**  
**Glückauf-Sarstedt - Regenwasserversickerung**

**E-3.7.1.1 Allgemeines und**  
**Vorhabenbeschreibung**

## E-3.7.1 Erläuterungsbericht Betriebsteil Glückauf-Sarstedt Regenwasserversickerung

### E-3.7.1.1 Allgemeines und Vorhabenbeschreibung

Seitens der K+S Kali GmbH ist geplant das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen wieder in Betrieb zu nehmen. Einer der in diesem Zusammenhang ebenfalls neu zu errichtenden Betriebsteile ist der Betriebsteil Glückauf-Sarstedt.

Der Betriebsteil Glückauf-Sarstedt soll zukünftig als Seilfahrt- und Materialtransportschacht ausgebaut werden. Hierzu müssen Gebäude wie Fördergerüst mit Schachthalle und Fördermaschinengebäude, das Sozialgebäude mit den Waschkauen, ein Bürogebäude sowie eine Umschlaghalle errichtet werden.

Für die Belegschaft sind PKW-Parkplätze vorgesehen.

Weiterhin ist es vorgesehen, eine neue rd. 590 m lange und 6,50 m (Asphaltdecke) breite Verbindungsstraße von der Voss-Straße zur Glückaufstraße in Sarstedt zu errichten. Diese dient zur Entlastung der Ortslage Sarstedt vom zum Betriebsteil zu erwartenden Berufsverkehr.

Der Betriebsteil befindet sich in Gemarkung Freienbergfeld, Flurstücke 104/2; 103/2 und 103/5.

Die geplante Zufahrtsstraße befindet sich in der Gemarkung Mittelfeld, Flurstück 98/3.

## **E-3.7.1.2 Baugrund**



### E-3.7.1.2 Baugrund

Auf Grundlage des Berichtes zur „Vertiefenden Baugrunduntersuchung und orientierenden Umweltuntersuchungen für das Hartsteinbergwerk Siegfried-Giesen – Bericht Glückauf-Sarstedt“ vom 18.11.2013 und dem Schreiben vom 10.12.2013 zur Versickerungsfähigkeit, Verfasser jeweils Ingenieurpartnerschaft Dr. Pelzer und Partner, 31137 Hildesheim stehen im Bereich der geplanten Versickerung relativ günstige Bedingungen für die Versickerung von Niederschlagswasser an.

Für die ab ca. 3,0 – 3,2 m unter Geländeüberkante anstehenden Sande kann nach Aussage des Baugrundsachverständigem für eine Erstbemessung ein konservativ gewählter Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $2 \times 10^{-5}$  m/s angesetzt werden.

Dieser Wert ist somit größer als der nach DW-A 138 erforderliche minimal zulässige  $k_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-6}$  m/s bis zu dem eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß den anerkannten Regeln der Technik möglich ist.

Weiterhin steht nach Aussage des Bodengutachters der Grundwasserspiegel noch gut einen (1) Meter unterhalb der zur Versickerung geeigneten weit- bis enggestuften Sande an.

### **E-3.7.1.3 Regenwasserversickerung**

### E-3.7.1.3 Regenwasserversickerung

Für eine Versickerung von Niederschlagswasser müssen gemäß DWA-A 138 nachstehende Voraussetzungen erfüllt sein:

- die Durchlässigkeit des anstehenden, versickerungsrelevanten Bodens liegt zwischen  $1 \times 10^{-3}$  und  $1 \times 10^{-6}$  m/s

Weiterhin ist die Abflussbelastung hinsichtlich eventuell notwendiger Behandlungsmaßnahmen nach DWA M 153 zu prüfen.

Als maßgebliche Regenreihe wird eine 5-jährliche Regenreihe gem. den KOSTRA-Daten für die Mulden- und Schachtversickerung für die Stadt Sarstedt zugrunde gelegt. Die relevante Zeitspanne der gewählten Reihe erstreckt sich von Januar bis Dezember.

Für die Ermittlung der zu berücksichtigenden undurchlässigen Flächen wurden auf Basis des DWA – A 138 nachstehende Abflussbeiwerte in Ansatz gebracht:

- Dachflächen  $\psi = 0,95$
- Straße in Asphaltbauweise  $\Psi = 0,95$
- Stellplatzflächen und Gehwege mit Sickerpflaster  $\psi = 0,25$
- Fahrstreifen in Pflasterbauweise  $\Psi = 0,75$

## **E-3.7.1.4 Teileinzugsgebiete**

#### E-3.7.1.4 Teileinzugsgebiete

- a) **Allgemeine Beschreibung**
- b) **Teileinzugsgebiet 1**
- c) **Teileinzugsgebiet 2**
- d) **Teileinzugsgebiet 3**
- e) **Teileinzugsgebiet 4**
- f) **Teileinzugsgebiet Anschlussstraße**
- g) **Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken**

##### a) Allgemeine Beschreibung der Teileinzugsgebiete

Die geplanten Vorhaben zur Versickerung des auf Dach- und Verkehrsflächen anfallenden Oberflächenwassers infolge von Niederschlagsereignissen wurden insgesamt 6 (sechs) Teileinzugsgebieten zugeordnet.

Bei 5 (fünf) der Teileinzugsgebiete findet eine Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers statt. Die Versickerung wird wie folgt vorgesehen:

Ableitung des Niederschlagswassers über Mulden zu den zu entwässernden Flächen. Unter dem Versickerungsmulden wird eine Kiesrigole mit eingebetteter Drainageleitung angeordnet, welche das Niederschlagswasser, nachdem es an der Muldensohle eine 30 cm dicke belebte Bodenzone passiert hat, auffängt und den maßgeblichen Versickerungsschächten zuführt.

Die Anordnung von Versickerungsschächten ermöglicht ein Versickern in den Untergrund über die anstehenden, hinreichend durchlässigen Sande. Des Weiteren ist so eine zusätzliche Regenrückhaltung im Schachtbauwerk möglich.

Zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers sind Versickerungsschächte vom Typ B nach DWA- A138 vorgesehen. Dieser Sickerschacht entspricht dem Sickerschacht nach DIN 4261-1. Die Versickerung erfolgt ausschließlich unterhalb der Filterschicht des Sohlbereichs. Die Durchsickerung verläuft nur durch die Filterschicht. Die absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffe, die nicht bereits beim Durchsickern der belebten Bodenschicht der Sickermulden, zurückgehalten wurden, werden hier auf der Oberfläche der Filterschicht zurückgehalten.

Als Material für die Filterschicht ist karbonhaltiger Sand mit einer Körnung 0,25 – 4 mm vorgesehen. Eine Wasserdurchlässigkeit von  $k_f \leq 1 \times 10^{-3}$  m/s muss in der Filterschicht gewährleistet sein. Der Abstand zwischen Oberkante der Filterschicht und dem Grundwasserspiegel darf 1,50 m nicht unterschreiten.

In einem der Teileinzugsgebiete erfolgt die Versickerung des auf den Dach- und Verkehrsflächen anfallenden Regenwassers über ein Versickerungsbecken nach den Maßgaben des DWA-A 138. Hier erfolgt die Zuleitung über eine Regenwasserkanalisation mit einem Mindestdurchmesser von DN 300 und einem Mindestgefälle von 1:300.

Vor Einleitung in das Versickerungsbecken wird das Regenwasser über eine geeignete Sedimentationsanlage vom Typ D24 nach DWA A 153 geführt, um möglichst feine Kornfraktionen abzufiltern.

##### b) Teileinzugsgebiet (TEZG) 1

Das Teileinzugsgebiet 1 (vgl. Anlage P2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 3.283,17 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 2.685,59 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 1).

Basierend auf der Berechnung (gem. Anlage 1) ermittelt sich für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 93,3 m<sup>3</sup>, gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 300 m, einer Muldenbreite von 2,0 m und einer Wasserspiegelhöhe in der Mulde von 0,31 m, Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von 94,0 m<sup>3</sup> > 92,3 m<sup>3</sup>. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ( $D = 0,30 \text{ m}$ ,  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ), passiert hat, wird das Regenwasser über eine Kiesrigole, welche gegen das Einspülen von Feinanteilen durch die Umhüllung mit einem geeigneten Geotextil gesichert ist, und einer Drainageleitung (DN 150) den erforderlichen Sickerschächten zugeführt.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,10$  in Ansatz gebracht werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Bei gewählten 5 (fünf) Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu 538,12 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von 3,50 m entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von 1,86 m. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei 5 Schächten beträgt somit 89,50 m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 2) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. 17,90 m<sup>3</sup>.

Bei dieser Berechnung ist weder das Rückhaltevolumen aus der Mulde noch das zusätzliche Rückhaltevolumen aus der Kiesrigole berücksichtigt.

Das zusätzliche Muldenrückhaltevolumen beträgt pro Versickerungsschacht  $94 \text{ m}^3/5 = 18,8 \text{ m}^3$ .

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 300 m, einer Querschnittsfläche von rd. 0,80 m<sup>2</sup> und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen / Hohlraumgehalt 25% (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Volumens der Drainageleitung), beträgt je Schachtbauwerk:  $((300 \times 0,8) \times 0,25)/5 = 12 \text{ m}^3$ .

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd. 30,8 m<sup>3</sup> als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens (=9,40m<sup>3</sup>) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. 8,50 m<sup>3</sup>/Schacht (vgl. Anlage 2). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,60 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtreentionsvolumen von 8,76 m<sup>3</sup> > Verf. = 8,50 m<sup>3</sup>.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

$$V_{r, \text{Schacht}} = 8,76 \text{ m}^3$$

$$\begin{array}{rcl} V_{r, \text{Mulde}} & = & 9,40 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Rigole}} & = & 12,0 \text{ m}^3 \\ \hline \text{Summe } V_r & = & 30,16 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 17,90 \text{ m}^3 \end{array}$$

Das insgesamt vorhandene Zwischenspeichervolumen je Versickerungsschacht ist somit größer als das erforderliche Volumen.

## b) Teileinzugsgebiet (TEZG) 2

Das TEZG 2 (vgl. Anlage P2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 2.581,00 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 1.376,05 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 1)

Basierend auf der Berechnung (gem. Anlage 1) ermittelt sich für die für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 46,6 m<sup>3</sup>, gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 180 m, einer Muldenbreite von 1,0 m und einer Wasserspiegelhöhe in der Mulde von 0,26 m, Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von 47,0 m<sup>3</sup> > 46,6 m<sup>3</sup>. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ( $D = 0,30 \text{ m}$ ,  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) passiert hat, wird das Regenwasser über eine Kiesrigole, welche gegen das Einspülen von Feinanteilen durch die Umhüllung mit einem geeigneten Geotextil gesichert ist, und einer Drainageleitung (DN 150) den erforderlichen Sickerschächten zugeführt.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,10$  in Ansatz gebracht werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Bei gewählten 3 (drei) Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu 458,68 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von 3,50 m entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von 1,55 m. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei 3 Schächten beträgt somit 44,74 m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 2) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. 14,91 m<sup>3</sup>.

Bei dieser Berechnung ist weder das Rückhaltevolumen aus der Mulde noch das zusätzliche Rückhaltevolumen aus der Kiesrigole berücksichtigt.

Das zusätzliche Muldenrückhaltevolumen beträgt pro Versickerungsschacht  $47 \text{ m}^3/3 = \text{rd. } 15,7 \text{ m}^3$ .

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 180 m, einer Querschnittsfläche von rd. 0,40 m<sup>2</sup> und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen / Hohlraumgehalt 25% (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Volumens der Drainageleitung), beträgt je Schachtbauwerk:  $((180 \times 0,4) \times 0,25)/3 = 6,00 \text{ m}^3$ .

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd. 21,70 m<sup>3</sup> als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens (=7,85 m<sup>3</sup>) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. 7,10 m<sup>3</sup>/Schacht (vgl. Anlage 2). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,50 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von 7,61 m<sup>3</sup> > Verf. = 7,10 m<sup>3</sup>.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:



$$\begin{array}{rcl} V_{r, \text{Schacht}} & = & 7,61 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Mulde}} & = & 8,35 \text{ m}^3 \\ \hline V_{r, \text{Rigole}} & = & 6,00 \text{ m}^3 \\ \hline \text{Summe } V_r & = & 21,96 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 14,91 \text{ m}^3 \end{array}$$

Das insgesamt vorhandene Zwischenspeichervolumen je Versickerungsschacht ist somit größer als das erforderliche Volumen.

### c) Teileinzugsgebiet (TEZG) 3

Das TEZG 3 (vgl. Anlage P2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 1.435,00 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 769,65 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 1).

Basierend auf der Berechnung (gem. Anlage 1) ermittelt sich für die für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 26,1 m<sup>3</sup>, gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 100 m, einer Muldenbreite von 1,0 m und einer Wasserspiegelhöhe in der Mulde von 0,26 m, Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von 27,0 m<sup>3</sup> > 26,1 m<sup>3</sup>. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ( $D = 0,30 \text{ m}$ ,  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) wird das Regenwasser über eine Kiesrigole, welche gegen das Einspülen von Feinanteilen durch die Umhüllung mit einem geeigneten Geotextil gesichert ist, und einer Drainageleitung (DN 150) den erforderlichen Sickerschächten zugeführt.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,10$  in Ansatz gebracht werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Bei gewählten 2 (zwei) Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu 326,13 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von 3,50 m entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von 1,04 m. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei 2 Schächten beträgt somit 20,01 m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 2) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. 10,00 m<sup>3</sup>.

Bei dieser Berechnung ist weder das Rückhaltevolumen aus der Mulde noch das zusätzliche Rückhaltevolumen aus der Kiesrigole berücksichtigt.

Das zusätzliche Muldenrückhaltevolumen beträgt pro Versickerungsschacht  $27 \text{ m}^3 / 2 = 13,5 \text{ m}^3$ .

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 100 m, einer Querschnittsfläche von rd. 0,40 m<sup>2</sup> und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen / Hohlraumgehalt 25% (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Volumens der Drainageleitung), beträgt je Schachtbauwerk:  $((100 \times 0,4) \times 0,25) / 2 = 5 \text{ m}^3$ .

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd. 18,5 m<sup>3</sup> als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens (=6,75 m<sup>3</sup>) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. 3,26 m<sup>3</sup>/Schacht (vgl. Anlage 2). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,00 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von 3,27 m<sup>3</sup> > Verf. = 3,26 m<sup>3</sup>.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

$$\begin{array}{rcl} V_{r, \text{Schacht}} & = & 3,27 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Mulde}} & = & 6,75 \text{ m}^3 \\ \hline V_{r, \text{Rigole}} & = & 5,00 \text{ m}^3 \\ \hline \text{Summe } V_r & = & 15,02 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 10,00 \text{ m}^3 \end{array}$$

Das insgesamt vorhandene Zwischenspeichervolumen je Versickerungsschacht ist somit größer als das erforderliche Volumen.

#### d) Teileinzugsgebiet (TEZG) 3

Das TEZG 3 (vgl. Anlage P2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 1.435,00 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 769,65 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 1).

Basierend auf der Berechnung (gem. Anlage 1) ermittelt sich für die für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 26,1 m<sup>3</sup>, gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 100 m, einer Muldenbreite von 1,0 m und einer Wasserspiegelhöhe in der Mulde von 0,26 m, Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von 27,0 m<sup>3</sup> > 26,1 m<sup>3</sup>. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ( $D = 0,30 \text{ m}$ ,  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) wird das Regenwasser über eine Kiesrigole, welche gegen das Einspülen von Feinanteilen durch die Umhüllung mit einem geeigneten Geotextils gesichert ist, und einer Drainageleitung (DN 150) den erforderlichen Sickerschächten zugeführt.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,10$  in Ansatz gebracht werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Bei gewählten 2 (zwei) Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu 326,13 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von 3,50 m entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von 1,04 m. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei 2 Schächten beträgt somit 20,01 m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 2) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. 10,00 m<sup>3</sup>.

Bei dieser Berechnung ist weder das Rückhaltevolumen aus der Mulde noch das zusätzliche Rückhaltevolumen aus der Kiesrigole berücksichtigt.

Das zusätzliche Muldenrückhaltevolumen beträgt pro Versickerungsschacht  $27 \text{ m}^3 / 2 = 13,5 \text{ m}^3$ .

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 100 m, einer Querschnittsfläche von rd. 0,40 m<sup>2</sup> und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen / Hohlraumgehalt 25% (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Volumens der Drainageleitung), beträgt je Schachtbauwerk:  $((100 \times 0,4) \times 0,25) / 2 = 5 \text{ m}^3$ .

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd. 18,5 m<sup>3</sup> als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens (=6,75 m<sup>3</sup>) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. 3,26 m<sup>3</sup>/Schacht (vgl. Anlage 2). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,00 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von 3,27 m<sup>3</sup> > Verf. = 3,26 m<sup>3</sup>.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

$$\begin{aligned} V_{r, \text{Schacht}} &= 3,27 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Mulde}} &= 6,75 \text{ m}^3 \\ \underline{V_{r, \text{Rigole}}} &= 5,00 \text{ m}^3 \\ \text{Summe } V_r &= 15,02 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 10,00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Das insgesamt vorhandene Zwischenspeichervolumen je Versickerungsschacht ist somit größer als das erforderliche Volumen.

#### e) Teileinzugsgebiet (TEZG) 4

Das TEZG 4 (vgl. Anlage P2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 1.413,10 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 1.342,45 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 1). Basierend auf der Berechnung (gem. Anlage 1) ermittelt sich für die für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 46,3 m<sup>3</sup>, gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 125 m, einer Muldenbreite von 1,25 m und einer Wasserspiegelhöhe in der Mulde von 0,30 m, Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von 47,0 m<sup>3</sup> > 46,3 m<sup>3</sup>. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ( $D = 0,30 \text{ m}$ ,  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) wird das Regenwasser über eine Kiesrigole, welche gegen das Einspülen von Feinanteilen durch die Umhüllung mit einem geeigneten Geotextil gesichert ist, und eine Drainageleitung (DN 150) den erforderlichen Sickerschächten zugeführt.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,45$  in Ansatz gebracht werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Bei gewählten 3 (drei) Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu 447,48 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von 3,50 m entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von 1,50 m. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei 3 Schächten beträgt somit 43,30 m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 2) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. 14,40 m<sup>3</sup>.

Bei dieser Berechnung ist weder das Rückhaltevolumen aus der Mulde noch das zusätzliche Rückhaltevolumen aus der Kiesrigole berücksichtigt.

Das zusätzliche Muldenrückhaltevolumen beträgt pro Versickerungsschacht  $47 \text{ m}^3 / 3 = 15,7 \text{ m}^3$ .

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 125 m, einer Querschnittsfläche von rd. 0,50 m<sup>2</sup> und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen / Hohlraumgehalt 25% (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Volumens der Drainageleitung), beträgt je Schachtbauwerk:  $((125 \times 0,5) \times 0,25) / 3 = 5,20 \text{ m}^3$ .

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd. 20,9 m<sup>3</sup> als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens (=7,85 m<sup>3</sup>) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. 6,60 m<sup>3</sup>/Schacht (vgl. Anlage 2). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,40 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von 6,78 m<sup>3</sup> > Verf.=6,60 m<sup>3</sup>.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

$$\begin{aligned} V_{r, \text{Schacht}} &= 6,78 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Mulde}} &= 7,85 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Rigole}} &= 5,20 \text{ m}^3 \\ \hline \text{Summe } V_r &= 19,83 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 14,40 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Das insgesamt vorhandene Zwischenspeichervolumen je Versickerungsschacht ist somit größer als das erforderliche Volumen.

## f) Teileinzugsgebiet (TEZG) Anschlussstraße

Das TEZG Anschlussstraße (vgl. Anlage P2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von  $4.020 \text{ m}^2$ . Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 3.618,00 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 1).

Basierend auf der Berechnung (gem. Anlage 1) ermittelt sich für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von  $116,8 \text{ m}^3$ , gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 500 m, einer Muldenbreite von 1,25 m und einer Wasserspiegellhöhe in der Mulde von 0,19 m. Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von  $117,0 \text{ m}^3 > 92,3 \text{ m}^3 > 116,8 \text{ m}^3$ . Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ( $D = 0,30 \text{ m}$ ,  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) wird das Regenwasser über eine Kiesrigole, welche gegen das Einspülen von Feinanteilen durch die Umhüllung mit einem geeigneten Geotextil gesichert ist, und eine Drainageleitung (DN 150) den erforderlichen Sickerschächten zugeführt.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,20$  in Ansatz gebracht werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Bei gewählten 8 (acht) Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu  $477,38 \text{ m}^2$ . Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von 3,50 m entspricht dies einer Wasserspiegellhöhe im Schachtbauwerk von 1,62 m. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei 8 Schächten beträgt somit  $124,7 \text{ m}^3$  (vgl. Anlage 2) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd.  $15,60 \text{ m}^3$ .

Bei dieser Berechnung ist weder das Rückhaltevolumen aus der Mulde noch das zusätzliche Rückhaltevolumen aus der Kiesrigole berücksichtigt.

Das zusätzliche Muldenrückhaltevolumen beträgt pro Versickerungsschacht  $117 \text{ m}^3/8 = \text{rd. } 14,6 \text{ m}^3$ .

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 500 m, einer Querschnittsfläche von rd.  $0,50 \text{ m}^2$  und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen / Hohlraumgehalt 25% (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Volumens der Drainageleitung), beträgt je Schachtbauwerk:  $((500 \times 0,5) \times 0,25)/8 = 7,81 \text{ m}^3$ .

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd.  $22,40 \text{ m}^3$  als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens ( $=7,30 \text{ m}^3$ ) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd.  $8,28 \text{ m}^3/\text{Schacht}$  (vgl. Anlage 2). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,60 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von  $8,60 \text{ m}^3 > \text{Verf.} = 8,28 \text{ m}^3$ .

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:



$$\begin{array}{lcl} V_{r, \text{Schacht}} & = & 8,60 \text{ m}^3 \\ V_{r, \text{Mulde}} & = & 7,30 \text{ m}^3 \\ \hline V_{r, \text{Rigole}} & = & 7,81 \text{ m}^3 \\ \hline \text{Summe } V_r & = & 23,71 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 15,60 \text{ m}^3 \end{array}$$

Das insgesamt vorhandene Zwischenspeichervolumen je Versickerungsschacht ist somit größer als das erforderliche Volumen.

## g) Teileinzugsgebiet (TEZG) Versickerungsbecken

Das TEZG zum Versickerungsbecken (vgl. Anlage P 2) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 7.376,96 m<sup>2</sup>. Bei Berücksichtigung der unter Abschnitt 3 genannten Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche  $A_u = 6.904,71 \text{ m}^2$  (vgl. Berechnung in Anlage 3).

Die Entwässerung der Verkehrs- und Dachflächen erfolgt mittels einer Regenwasserkanalisation mit einer Mindestüberdeckung von 0,80 m über Rohrscheitel: Die Anschlussleitungen der Regenwasserstraßenabläufe und der Dachentwässerung werden ohne Schachtbauwerke im Kämpferbereich an die Regenwassersammelleitungen angeschlossen. Der gewählte Rohrdurchmesser beträgt DN 300, das Mindestsohlgefälle beträgt 1:300 (bzw. 0,33 %). Als Rohrmaterial werden PP-Rohre mit Steckmuffe vorgesehen. Die Sohlhöhe, in der der Regenwasserkanal in das Versickerungsbecken einmündet befindet sich ca. 1,75 m unter der Geländeoberkante. Die Beckenböschung im Einmündungsbereich des Regenwasserkanals wird mittels Wasserbausteinen oder anderen geeigneten Maßnahmen gegen Erosion gesichert.

Über das Kanalnetz wird das Regenwasser dem Versickerungsbecken zugeführt. Vor der Einmündung wird das Regenwasser über eine Sedimentationsanlage vom Typ D 24 geführt. Gewählt wird hier eine Sedimentationsanlage vom Typ SediPipe XL 600/12 (Hersteller Fränkische Rohrwerke GmbH & Co. KG, 97486 Königsberg) oder gleichwertiger Art.

Bei Sedimentationsanlagen vom Typ D24 nach DWA M 153 handelt es sich um Regenklärbecken, die mit einer Oberflächenbeschickung von 10 m/h geplant werden. Bei diesen Anlagen kommt es auf die weitgehende Abscheidung von möglichst feinen Kornfraktionen an. Außerdem darf das abgesetzte Sediment auch bei hohen hydraulischen Belastungen nicht wieder aufgewirbelt werden. SediPipe XL 600/12 erfüllt diese Anforderungen bei einem Durchgangswert 0,65 bis 0,55 für angeschlossene undurchlässigen Flächen bis zu einer Größe von  $7.500 \text{ m}^2 > A_u$ ,  $v_{\text{orh}} = 6.904,71 \text{ m}^2$ .

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,  $d = 30 \text{ cm}$ ) auf der Sohle des Versickerungsbeckens kann auf Grundlage der Tabelle 4a des DWA M 153 ein Durchgangswert von  $D1 = 0,20$  in Ansatz gebracht werden. Für die Sedimentationsanlage SediPipe oder gleichwertig kann ein Durchgangswert von  $D24 = 0,65$  berücksichtigt werden. Das entsprechende Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 4 den Unterlagen beigelegt.

Die Bemessung des erforderlichen Beckenvolumens bei einer Aufstauhöhe von 1,0 m, einem  $k_f$ -Wert von  $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  und einer Böschungsneigung von 1:1,5 ergibt ein erforderliches Aufstauvolumen von 260,84 m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 3). Gewählt wird hier ein Becken mit den Sohlabmessungen 21,5 x 10 m. Die Darstellung des Versickerungsbeckens ist der Anlage P7 zu entnehmen.

Auf der Beckensohle, die sich ca. 2,65 unter GOK befindet, wird eine belebte Oberbodenschicht mit einer Dicke von 0,30 angeordnet. Unter dieser wird eine 0,23 m dicke Kiesschicht angeordnet, welche gegen den Eintrag von Feinanteilen mittels einer Umhüllung mit einem geeigneten Geotextil gesichert wird. Nachdem das Regenwasser sowohl, die belebte Bodenschicht und die Kiesschicht durchlaufen hat, erfolgt die Durchsickerung der anstehenden zur Versickerung geeigneten sandigen Böden. Die Oberkante dieser Bodenschicht liegt  $> 1,0 \text{ m}$  über dem erkundeten Grundwasserstand, so dass der erforderliche Grundwasserflurabstand zur Versickerung gewährleistet ist (vgl. Anlage P5). Die Gesamttiefe des Beckens unter der geplanten GOK beträgt 3,18 m.

## **E-3.7.1.5 Zusammenfassung**

### E-3.7.1.5 Zusammenfassung

Seitens der K+S Kali GmbH ist geplant, das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen wieder in Betrieb zu nehmen. Einer der in diesem Zusammenhang ebenfalls neu zu errichtenden Betriebsteile ist der Betriebsteil Glückauf-Sarstedt.

Die Gesamtfläche der versiegelten Werksanlagen (Dach-, Straßen- und Parkplatzflächen) beträgt für alle 6 (sechs) gewählten Teileinzugsgebiete rd. 19.800 m<sup>2</sup>, dies entspricht bei Berücksichtigung der maßgeblichen Abflussbeiwerte nach DWA A 117 und DWA M 153 einer abflusswirksamen Fläche von rd. 16.320 m<sup>2</sup>.

Auf Grundlage der Angaben des Baugrundgutachters Ingenieurpartnerschaft Dr. Pelzer und Partner, 31137 Hildesheim stehen im Bereich der geplanten Versickerung relativ günstige Bedingungen für die Versickerung von Niederschlagswasser an. Für die ab ca. 3,0 – 3,2 m unter Geländeüberkante anstehenden Sande kann nach Aussage des Baugrundsachverständigen für eine Erstbemessung ein konservativ gewählter Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $2 \times 10^{-5}$  m/s angesetzt werden.

Die geplanten Vorhaben zur Versickerung des auf Dach- und Verkehrsflächen anfallenden Oberflächenwassers infolge von Niederschlagsereignissen wurden insgesamt 6 (sechs) Teileinzugsgebieten zugeordnet.

Bei 5 (fünf) der Teileinzugsgebiete findet eine Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers statt. Die Versickerung wird wie folgt vorgesehen:

Ableitung des Niederschlagswassers über Mulden zu den zu entwässernden Flächen. Unter den Versickerungsmulden wird eine Kiesrigole mit eingebetteter Drainageleitung angeordnet, welche das Niederschlagswasser, nachdem es an der Muldensohle eine 30 cm dicke belebte Bodenzone passiert hat, auffängt und den maßgeblichen Versickerungsschächten zuführt.

Die Anordnung von Versickerungsschächten ermöglicht ein Versickern in den Untergrund über die anstehenden, hinreichend durchlässigen Sande. Des Weiteren ist so eine zusätzliche Regenrückhaltung im Schachtbauwerk möglich.

Zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers sind Versickerungsschächte vom Typ B nach DWA-A 138 vorgesehen. Dieser Sickerschacht entspricht dem Sickerschacht nach DIN 4261-1. Die Versickerung erfolgt ausschließlich unterhalb der Filterschicht des Sohlbereichs. Die Durchsickerung verläuft nur durch die Filterschicht. Die absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffe, die nicht bereits beim Durchsickern der belebten Bodenschicht der Sickermulden zurückgehalten wurden, werden hier auf der Oberfläche der Filterschicht zurückgehalten.

In einem der Teileinzugsgebiete erfolgt die Versickerung des auf den Dach- und Verkehrsflächen anfallenden Regenwassers über ein Versickerungsbecken nach den Maßgaben des DWA-A 138. Hier erfolgt die Zuleitung über eine Regenwasserkanalisation mit einem Mindestdurchmesser von DN 300 und einem Mindestgefälle von 1:300.

Vor Einleitung in das Versickerungsbecken wird das Regenwasser über eine geeignete Sedimentationsanlage vom Typ D24 nach DWA-A 153 geführt, um möglichst feine Kornfraktionen abzufiltrieren.

Die Bemessung der vorgesehenen Versickerungsanlagen (Muldenversickerung mit nachgeschalteter Rigole und Versickerungsschacht, sowie über ein Versickerungsbecken) erfolgt nach DWA A 138. Weiterhin wurden die Empfehlungen des DWA M 153 bei der Planung berücksichtigt.

Aufgestellt:

Braunschweig, den 29.08.2014

**ASSMANN BERATEN + PLANEN GmbH**

ppa. Dipl.-Ing. Chr. Lindner

i. A. T. Bogenschneider, M. Sc.

## **Berechnungen**

**Berechnungen:**

- Anlage 1      Berechnung Muldenversickerung nach DWA – A 138 für die Teileinzugsgebiete
- Anlage 2      Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA – A 138 für die Teileinzugsgebiete
- Anlage 3      Ermittlung des Versickerungsbeckens nach DWA –A 138
- Anlage 4      Bewertungsverfahren nach DWA - M 153

## **Anlage 1**



Anlage 1 – TEZG 1 Glückauf-Sarstedt:

**Berechnung Muldenversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	2.066,00	0,95	1.962,70
2- Straße in Asphaltbauweise	598,00	0,95	568,10
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	619,17	0,25	154,79
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00

$$\sum A_U \text{ [m}^2\text{]} = 2.685,59$$

Bemessung der Mulde nach DWA - A 138 :

$$V = (A_U + A_s) \times 10^{-7} \times r_{D,n} - A_s \times k_f / 2 \times D \times 60 \times f_z \quad \text{mit :}$$

Zuschlagsfaktor nach ATV  $f_z = 1,2$

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]  $k_f = 1,00E-05$

wenn Wert des Oberbodens < Wert des Untergrundes, dann  $k_f$  Oberboden

( Kostra Daten : Sarstedt /5-jährliches Regenereignis)

D min	5a	r <sub>D,n</sub> l/sxha	V m <sup>3</sup>	z m
	n			
5	0,200	320,9	33,95	0,113
10	0,200	223,0	46,86	0,156
15	0,200	175,3	54,90	0,183
20	0,200	145,7	60,48	0,202
30	0,200	110,0	67,70	0,226
45	0,200	81,4	73,88	0,246
<b>60</b>	0,200	65,0	77,36	<b>0,258</b>
90	0,200	48,0	83,14	0,277
120	0,200	38,7	86,87	0,290
180	0,200	28,6	91,22	0,304
240	0,200	23,1	<b>93,26</b>	0,311
360	0,200	17,0	92,68	0,309
540	0,200	12,6	87,94	0,293
720	0,200	10,1	78,56	0,262
1080	0,200	7,4	55,16	0,184
1440	0,200	6,1	33,30	0,111
2880	0,200	3,4	-100,55	-0,335
4320	0,200	2,6	-225,11	-0,750

**0,311**

erforderliches Muldenvolumen :	<b>V<sub>erf.</sub> [m<sup>3</sup>] = 93,3</b>
gewähltes Muldenvolumen:	<b>V<sub>gew.</sub> [m<sup>3</sup>] = 94,0</b>

$$A_{\text{Mulde}} \text{ [m}^2\text{]} = 300$$

mit : **T<sub>Mulde</sub> [m] = 0,31**

B<sub>Mulde</sub> [m] = 2

L<sub>Mulde</sub> [m] = 150

**Berechnung Muldenversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**TEZG 2** Glückauf-Sarstedt

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	0,00	0,95	0,00
2- Straße in Asphaltbauweise	1.044,00	0,95	991,80
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	1.537,00	0,25	384,25
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00

$$\sum A_U \text{ [m}^2\text{]} = 1.376,05$$

Bemessung der Mulde nach DWA - A 138 :

$$V = (A_U + A_S) \times 10^{-7} \times r_{D,n} - A_S \times k_f/2 \times D \times 60 \times f_z \quad \text{mit :}$$

Zuschlagsfaktor nach ATV  $f_z = 1,2$

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]  $k_f = 1,00E-05$

wenn Wert des Oberbodens < Wert des Untergrundes, dann  $k_f$  Oberboden

( Kostra Daten : Sarstedt /5-jährliches Regenereignis)

D min	5a n	r <sub>D,n</sub> l/sxha	V m <sup>3</sup>	z m
5	0,200	320,9	17,65	0,098
10	0,200	223,0	24,34	0,135
15	0,200	175,3	28,49	0,158
20	0,200	145,7	31,35	0,174
30	0,200	110,0	35,03	0,195
45	0,200	81,4	38,12	0,212
<b>60</b>	0,200	65,0	39,81	<b>0,221</b>
90	0,200	48,0	42,57	0,236
120	0,200	38,7	44,25	0,246
180	0,200	28,6	46,01	0,256
240	0,200	23,1	<b>46,56</b>	0,259
360	0,200	17,0	45,24	0,251
540	0,200	12,6	41,24	0,229
720	0,200	10,1	34,82	0,193
1080	0,200	7,4	19,55	0,109
1440	0,200	6,1	5,10	0,028
2880	0,200	3,4	-76,92	-0,427
4320	0,200	2,6	-154,10	-0,856

**0,259**

erforderliches Muldenvolumen :	V <sub>erf.</sub> [m <sup>3</sup> ] = 46,6
gewähltes Muldenvolumen:	V <sub>gew.</sub> [m <sup>3</sup> ] = 47,0

$$A_{\text{Mulde}} \text{ [m}^2\text{]} = 180$$

mit : T<sub>Mulde</sub> [m] = 0,26

B<sub>Mulde</sub> [m] = 1

Anlage 1 – TEZG 3 Glückauf-Sarstedt:

**Berechnung Muldenversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	0,00	0,95	0,00
2- Straße in Asphaltbauweise	587,00	0,95	557,65
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	848,00	0,25	212,00
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00
$\Sigma A_U$ [m <sup>2</sup> ] =			769,65

Bemessung der Mulde nach DWA - A 138 :

$$V = (A_U + A_S) \times 10^{-7} \times r_{D,n} - A_S \times k_f / 2 \times D \times 60 \times f_z \quad \text{mit :}$$

Zuschlagsfaktor nach ATV  $f_z = 1,2$

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]  $k_f = 1,00E-05$

wenn Wert des Oberbodens < Wert des Untergrundes, dann  $k_f$  Oberboden

( Kostra Daten : Sarstedt /5-jährliches Regenereignis)

D min	5a	$r_{D,n}$ l/sxha	V m <sup>3</sup>	z m
	n			
5	0,200	320,9	9,87	0,099
10	0,200	223,0	13,60	0,136
15	0,200	175,3	15,92	0,159
20	0,200	145,7	17,53	0,175
30	0,200	110,0	19,58	0,196
45	0,200	81,4	21,32	0,213
<b>60</b>	0,200	65,0	22,26	<b>0,223</b>
90	0,200	48,0	23,81	0,238
120	0,200	38,7	24,76	0,248
180	0,200	28,6	25,75	0,258
240	0,200	23,1	<b>26,07</b>	0,261
360	0,200	17,0	25,36	0,254
540	0,200	12,6	23,16	0,232
720	0,200	10,1	19,61	0,196
1080	0,200	7,4	11,16	0,112
1440	0,200	6,1	3,16	0,032
2880	0,200	3,4	-42,37	-0,424
4320	0,200	2,6	-85,19	-0,852
				<b>0,261</b>

erforderliches Muldenvolumen :	<b>V<sub>erf.</sub> [m<sup>3</sup>] = 26,1</b>
gewähltes Muldenvolumen:	<b>V<sub>gew.</sub> [m<sup>3</sup>] = 27,0</b>
<b>A<sub>Mulde</sub> [m<sup>2</sup>] = 100</b>	

mit : **T<sub>Mulde</sub> [m] = 0,26**  
**B<sub>Mulde</sub> [m] = 1**  
**L<sub>Mulde</sub> [m] = 100**

Anlage 1 – TEZG 4 Glückauf-Sarstedt:

**Berechnung Muldenversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr: K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel**

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	701,00	0,95	665,95
2- Straße in Asohaltbauweise	712,10	0,95	676,50
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	0,00	0,25	0,00
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00

$$\sum A_U \text{ [m}^2\text{]} = 1.342,45$$

Bemessung der Mulde nach DWA - A 138 :

$$V = (A_u + A_s) \times 10^{-7} \times r_{D,n} - A_s \times k_f / 2 \times D \times 60 \times f_z \quad \text{mit :}$$

Zuschlagsfaktor nach ATV  $f_z = 1,2$

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]  $k_f = 1,00E-05$

wenn Wert des Oberbodens < Wert des Untergrundes, dann  $k_f$  Oberboden

( Kostra Daten : Sarstedt /5-jährliches Regenereignis)

D min	5a n	r <sub>D;n</sub> l/sxha	V m <sup>3</sup>	z m
5	0,200	320,9	17,03	0,109
10	0,200	223,0	23,50	0,150
15	0,200	175,3	27,53	0,176
20	0,200	145,7	30,32	0,194
30	0,200	110,0	33,92	0,217
45	0,200	81,4	36,99	0,237
<b>60</b>	0,200	65,0	38,71	<b>0,248</b>
90	0,200	48,0	41,55	0,266
120	0,200	38,7	43,36	0,278
180	0,200	28,6	45,43	0,291
240	0,200	23,1	<b>46,32</b>	0,296
360	0,200	17,0	45,79	0,293
540	0,200	12,6	43,04	0,275
720	0,200	10,1	37,97	0,243
1080	0,200	7,4	25,49	0,163
1440	0,200	6,1	13,78	0,088
2880	0,200	3,4	-56,34	-0,361
4320	0,200	2,6	-121,80	-0,780

**0,296**

erforderliches Muldenvolumen :	<b>V<sub>erf.</sub> [m<sup>3</sup>] = 46,3</b>
gewähltes Muldenvolumen:	<b>V<sub>gew.</sub> [m<sup>3</sup>] = 47,0</b>

$$A_{\text{Mulde}} \text{ [m}^2\text{]} = 156$$

mit :

$$T_{\text{Mulde}} \text{ [m]} = 0,30$$

$$B_{\text{Mulde}} \text{ [m]} = 1,25$$

$$L_{\text{Mulde}} \text{ [m]} = 125$$

Anlage 1 – Anschlussstraße Glückauf-Sarstedt:

**Berechnung Muldenversickerung nach DWA - A 138 für die Anschlussstraße**

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	0,00	0,95	0,00
2- Straße Asphaltbauweise	4.020,00	0,90	3.618,00
3- Stellplatzreihen mit	0,00	0,25	0,00
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00
$\Sigma A_U$ [m <sup>2</sup> ] =			3.618,00

Bemessung der Mulde nach DWA - A 138 :

$$V = (A_U + A_S) \times 10^{-7} \times r_{D,n} - A_S \times k_f / 2 \times D \times 60 \times f_z \quad \text{mit :}$$

Zuschlagsfaktor nach ATV  $f_z = 1,2$

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]  $k_f = 1,00E-05$

wenn Wert des Oberbodens < Wert des Untergrundes, dann  $k_f$  Oberboden

( Kostra Daten : Sarstedt /5-jährliches Regenereignis)

D min	5a	r <sub>D,n</sub> l/sxha	V m <sup>3</sup>	z m
	n			
5	0,200	320,9	47,89	0,077
10	0,200	223,0	65,88	0,105
15	0,200	175,3	76,96	0,123
20	0,200	145,7	84,52	0,135
30	0,200	110,0	94,06	0,151
45	0,200	81,4	101,78	0,163
<b>60</b>	0,200	65,0	105,64	<b>0,169</b>
90	0,200	48,0	111,72	0,179
120	0,200	38,7	114,87	0,184
180	0,200	28,6	<b>116,77</b>	0,187
240	0,200	23,1	115,37	0,185
360	0,200	17,0	105,96	0,170
540	0,200	12,6	86,36	0,138
720	0,200	10,1	60,16	0,096
1080	0,200	7,4	1,15	0,002
1440	0,200	6,1	-55,65	-0,089
2880	0,200	3,4	-348,86	-0,558
4320	0,200	2,6	-628,87	-1,006

**0,187**

erforderliches Muldenvolumen :	<b>V<sub>erf.</sub> [m<sup>3</sup>] = 116,8</b>
gewähltes Muldenvolumen:	<b>V<sub>gew.</sub> [m<sup>3</sup>] = 117,0</b>

$$A_{\text{Mulde}} [\text{m}^2] = 625$$

mit : **T<sub>Mulde</sub> [m] = 0,19**

**B<sub>Mulde</sub> [m] = 1,25**

**L<sub>Mulde</sub> [m] = 500**

## **Anlage 2**

Anlage 2 – TEZG 1 Glückauf-Sarstedt

**Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
 Bertha-von-Suttner-Str. 7  
 34131 Kassel

**TEZG 1** Glückauf-Sarstedt 5 Schächte

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchlässige Fläche A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	413,20	0,95	392,54
2- Straße in Asphaltbauweise	119,60	0,95	113,62
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	123,83	0,25	30,96
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00
$\Sigma A_u$ [m <sup>2</sup> ] =			537,12

Schacht DN

d<sub>i</sub> (m):

d<sub>a</sub> (m):

A<sub>u</sub> (m<sup>2</sup>):

k<sub>f</sub> (m/s):

r<sub>D,n</sub> (l/s/ha):   
0

f<sub>z</sub>:

$$z = \frac{A_u \times 10^{-7} \times r_{D,n} - \frac{\pi \times d_a^2 \times k_f}{4 \times 2}}{\frac{\pi \times d_i^2}{4 \times D \times 60 \times f_z} + \frac{d_a \times \pi \times k_f}{4}}$$

D min	5a	$r_{D(0,2)}$ l/sxha	z m
	n		
5	0,200	320,9	0,64
10	0,200	223,0	0,88
15	0,200	175,3	1,04
20	0,200	145,7	1,14
30	0,200	110,0	1,28
45	0,200	81,4	1,41
60	0,200	65,0	1,48
90	0,200	48,0	1,60
120	0,200	38,7	1,68
180	0,200	28,6	1,77
240	0,200	23,1	1,83
360	0,200	17,0	1,86
540	0,200	12,6	1,83
720	0,200	10,1	1,75
1080	0,200	7,4	1,55
1440	0,200	6,1	1,40
2880	0,200	3,4	0,65
4320	0,200	2,6	0,29

Aus der Berechnung für das erforderliche Muldenvolumen ermittelt sich dieses zu  $94\text{m}^3$

Bei fünf Versickerungsschächten

mit Einstauhöhe = 1,86 m

Schachtradius = 1,75 m

Errechnet sich das notwendige Gesamtschachtvolumen zu

$$V = (\pi \times r^2) \times 1,86 \times 5 = (3,141 \times 1,75^2) \times 1,86 \times 5 = 89,5 \text{ m}^3$$

Hier werden nun konservativ 50% des erforderlichen Muldenvolumens bei der Ermittlung des Gesamtschachtvolumens in Ansatz gebracht.

$$\rightarrow 89,5 - 94/2 = 42,5 \text{ m}^3 \quad \text{sind als Gesamtschachtvolumen erforderlich.}$$

Bei 5 Schächten sind dies pro Schacht:  $8,5 \text{ m}^3$

$$\rightarrow 8,5 = (\pi \times r^2) \times 1,75$$

$$8,5/1,86 \quad (\pi \times r^2) = \quad 4,57$$

$$4,57/\pi = r^2 = \quad 1,46$$

$$1,21 = r$$

**Gewählter Schachtradius = 1,30 m gewählt z=1,65**

Volumen je Schacht =  $(\pi \times r^2) \times 1,65 = 8,76 \text{ m}^3 > 8,5 \text{ m}^3$

Bei 5 (fünf) Schächten =  $43,80 \text{ m}^3$

<b>SCHACHTDURCHMESSER:</b>	<b>2,60 m</b>
----------------------------	---------------



Anlage 2 – TEZG 2 Glückauf-Sarstedt

**Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
 Bertha-von-Suttner-Str. 7  
 34131 Kassel

**TEZG 2**      **Glückauf-Sarstedt**      3 Schächte

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert	Ψ	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	0,00	0,95		0,00
2- Straße in Asphaltbauweise	348,00	0,95		330,60
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	512,33	0,25		128,08
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75		0,00
$\Sigma A_U$ [m <sup>2</sup> ] =				458,68

Schacht DN

d<sub>i</sub> (m):

d<sub>a</sub> (m):

A<sub>U</sub> (m<sup>2</sup>):

k<sub>f</sub> (m/s):

r<sub>D,n</sub> (l/s/ha):   
0

f<sub>z</sub>:

$$z = \frac{A_u \times 10^{-7} \times r_{D,n} - \frac{\pi \times d_a^2 \times k_f}{4}}{\frac{\pi \times d_i^2}{4 \times D \times 60 \times f_z} + \frac{d_a \times \pi \times k_f}{4}}$$

D min	5a	$r_{D(0,2)}$ l/sxha		z m
	n			
5	0,200	320,9		0,55
10	0,200	223,0		0,75
15	0,200	175,3		0,88
20	0,200	145,7		0,97
30	0,200	110,0		1,09
45	0,200	81,4		1,20
60	0,200	65,0		1,25
90	0,200	48,0		1,35
120	0,200	38,7		1,42
180	0,200	28,6		1,49
240	0,200	23,1		1,53
360	0,200	17,0		1,55
540	0,200	12,6		1,51
720	0,200	10,1		1,43
1080	0,200	7,4		1,23
1440	0,200	6,1		1,09
2880	0,200	3,4		0,40
4320	0,200	2,6		0,06

Aus der Berechnung für das erforderliche Muldenvolumen ermittelt sich dieses zu 47 m<sup>3</sup>.

Bei drei Versickerungsschächten

mit Einstauhöhe = 1,55 m

Schachtradius = 1,75 m

errechnet sich das notwendige Gesamtschachtvolumen zu

$$V = (\pi \times r^2) \times 1,55 \times 3 = (3,141 \times 1,75^2) \times 1,55 \times 3 = 44,74 \text{ m}^3$$

Hier werden nun konservativ 50% des erforderlichen Muldenvolumens bei der Ermittlung des Gesamtschachtvolumens in Ansatz gebracht.

$$\rightarrow 44,74 - 47/2 = 21,24 \text{ m}^3 \quad \text{sind als Gesamtschachtvolumen erforderlich.}$$

Bei 3 Schächten sind dies pro Schacht: 7,08 m<sup>3</sup>

$$\rightarrow 7,08 = (\pi \times r^2) \times 1,55$$

$$7,08/1,55 \quad (\pi \times r^2) = 4,57$$

$$4,57/\pi = r^2 = 1,46$$

$$1,21 = r$$

**Gewählter Schachtradius = 1,25m**

Volumen je Schacht =  $(\pi \times r^2) \times 1,55 = 7,61 \text{ m}^3$

Bei 3 (drei) Schächten = 22,83 m<sup>3</sup>

<b>SCHACHTDURCHMESSER:</b>	<b>2,50 m</b>
----------------------------	---------------

Anlage 2 – TEZG 3 Glückauf-Sarstedt

**Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
 Bertha-von-Suttner-Str. 7  
 34131 Kassel

**TEZG 3**      **Glückauf-Sarstedt**      2 Schächte

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert	Ψ	undurchlässige Fläche A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	0,00	0,95		0,00
2- Straße in Asphaltbauweise	293,50	0,75		220,13
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	424,00	0,25		106,00
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75		0,00
<b>ΣA<sub>u</sub> [m<sup>2</sup>] =</b>				<b>326,13</b>

Schacht DN      3,5

d<sub>i</sub> (m):      3,50

d<sub>a</sub> (m):      3,80

A<sub>u</sub> (m<sup>2</sup>):      326,13

k<sub>f</sub> (m/s):      2,00E-05

r<sub>D,n</sub> (l/s/ha):      100,00  
 0

f<sub>z</sub>:      1,2

$$z = \frac{A_u \times 10^{-7} \times r_{D,n}}{4 \times D \times 60 \times f_z} - \frac{\pi \times d_a^2 \times k_f}{4 \times 2} + \frac{d_a \times \pi \times k_f}{4}$$

D min	5a	$r_{D(0,2)}$ l/sxha	z m
	n		
5	0,200	320,9	0,39
10	0,200	223,0	0,53
15	0,200	175,3	0,62
20	0,200	145,7	0,69
30	0,200	110,0	0,77
45	0,200	81,4	0,84
60	0,200	65,0	0,88
90	0,200	48,0	0,94
120	0,200	38,7	0,98
180	0,200	28,6	1,02
240	0,200	23,1	1,04
360	0,200	17,0	1,02
540	0,200	12,6	0,97
720	0,200	10,1	0,88
1080	0,200	7,4	0,70
1440	0,200	6,1	0,56
2880	0,200	3,4	-0,02
4320	0,200	2,6	-0,32

Aus der Berechnung für das erforderliche Muldenvolumen ermittelt sich dieses zu 27 m<sup>3</sup>.

Bei zwei Versickerungsschächten

mit Einstauhöhe = 1,04 m

Schachtradius = 1,75 m

errechnet sich das notwendige Gesamtschachtvolumen zu

$$V = (\pi \times r^2) \times 1,04 \times 2 = (3,141 \times 1,75^2) \times 1,04 \times 2 = 20,01 \text{ m}^3$$

Hier werden nun konservativ 50% des erforderlichen Muldenvolumens bei der Ermittlung des Gesamtschachtvolumens in Ansatz gebracht.

$$\rightarrow 20,01 - 27/2 = 6,51 \text{ m}^3 \quad \text{sind als Gesamtschachtvolumen erforderlich.}$$

Bei 2 Schächten sind dies pro Schacht: 3,26 m<sup>3</sup>

$$\rightarrow 3,26 = (\pi \times r^2) \times 1,04$$

$$3,26/1,04 \quad (\pi \times r^2) = 3,14$$

$$3,14/\pi = r^2 = 1,00$$

$$1,00 = r$$

**Gewählter Schachtradius = 1,00 m**

Volumen je Schacht =  $(\pi \times r^2) \times 1,04 = 3,27 \text{ m}^3$

Bei 2 (zwei) Schächten = 6,54 m<sup>3</sup>

<b>SCHACHTDURCHMESSER:</b>	<b>2,00 m</b>
----------------------------	---------------

Anlage 2 – TEZG 4 Glückauf-Sarstedt

**Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**TEZG 4** Glückauf-Sarstedt 3 Schächte

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	233,67	0,95	221,98
2- Straße in Asphaltbauweise	237,37	0,95	225,50
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	0,00	0,25	0,00
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00
$\Sigma A_u$ [m <sup>2</sup> ] =			447,48

Schacht DN

$d_i$  (m):

$d_a$  (m):

$A_u$  (m<sup>2</sup>):

$k_f$  (m/s):

$r_{D,n}$  (l/s/ha):   
0

$f_z$ :

$$z = \frac{A_u \times 10^{-7} \times r_{D,n} - \frac{\pi \times d_a^2 \times k_f}{4 \times 2}}{\frac{\pi \times d_i^2}{4 \times D \times 60 \times f_z} + \frac{d_a \times \pi \times k_f}{4}}$$

D min	5a	$r_{D(0,2)}$ l/sxha	z m
	n		
5	0,200	320,9	0,53
10	0,200	223,0	0,73
15	0,200	175,3	0,86
20	0,200	145,7	0,95
30	0,200	110,0	1,07
45	0,200	81,4	1,17
<b>60</b>	0,200	65,0	1,22
90	0,200	48,0	<b>1,32</b>
120	0,200	38,7	1,38
180	0,200	28,6	1,45
240	0,200	23,1	1,49
360	0,200	17,0	<b>1,50</b>
540	0,200	12,6	1,47
720	0,200	10,1	1,38
1080	0,200	7,4	1,19
1440	0,200	6,1	1,05
2880	0,200	3,4	0,37
4320	0,200	2,6	0,03

Aus der Berechnung für das erforderliche Muldenvolumen ermittelt sich dieses zu 47 m<sup>3</sup>.

Bei drei Versickerungsschächten

mit Einstauhöhe = 1,50 m  
Schachtradius = 1,75 m

errechnet sich das notwendige Gesamtschachtvolumen zu

$$V = (\pi \times r^2) \times 1,50 \times 3 = (3,141 \times 1,75^2) \times 1,50 \times 3 = 43,3 \text{ m}^3$$

Hier werden nun konservativ 50% des erforderlichen Muldenvolumens bei der Ermittlung des Gesamtschachtvolumens in Ansatz gebracht.

$$\rightarrow 43,30 - 47/3 = 19,8 \text{ m}^3 \quad \text{sind als Gesamtschachtvolumen erforderlich.}$$

Bei 3 Schächten sind dies pro Schacht: 6,6 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \rightarrow 6,60 &= (\pi \times r^2) \times 1,50 \\ 6,60/1,50 &= (\pi \times r^2) = 4,40 \\ 4,40/\pi &= r^2 = 1,40 \\ &1,18 = r \end{aligned}$$

**Gewählter Schachtradius = 1,20 m**

Volumen je Schacht =  $(\pi \times r^2) \times 1,50 = 6,78 \text{ m}^3$

Bei 3 (drei) Schächten = 20,36 m<sup>3</sup>

<b>SCHACHTDURCHMESSER:</b>	<b>2,40 m</b>
----------------------------	---------------

Anlage 2 – Anschlussstraße Glückauf-Sarstedt

Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA - A 138 für die Teileinzugsgebiete

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**Anschlussstraße Glückauf-Sarstedt**                      8 Schächte

Anschlusswerte:  $F = 4.020 \text{ m}^2 \implies 502,50 \text{ m}^2 \text{ je Schacht}$

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	0,00	0,95	0,00
2- Straße in Asphaltbauweise	502,50	0,95	477,38
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	0,00	0,25	0,00
4- Fahrstreifen mit Pflastersteinen	0,00	0,75	0,00
$\Sigma A_U \text{ [m}^2\text{]} =$			477,38

Schacht DN      3,5

d<sub>i</sub> (m):      3,50

d<sub>a</sub> (m):      3,80

A<sub>U</sub> (m<sup>2</sup>):      477,38

k<sub>f</sub> (m/s):      2,00E-05

r<sub>D,n</sub> (l/sxha):      100,00

f<sub>z</sub>:      1,2

$$z = \frac{A_u \times 10^{-7} \times r_{D,n} - \frac{\pi \times d_a^2 \times k_f}{4}}{\frac{\pi \times d_i^2}{4 \times D \times 60 \times f_z} + \frac{d_a \times \pi \times k_f}{4}}$$

D min	5a	$r_{D(0,2)}$ l/sxha	z m
	n		
5	0,200	320,9	0,57
10	0,200	223,0	0,78
15	0,200	175,3	0,92
20	0,200	145,7	1,01
30	0,200	110,0	1,14
45	0,200	81,4	1,25
60	0,200	65,0	1,31
90	0,200	48,0	1,41
120	0,200	38,7	1,48
180	0,200	28,6	1,56
240	0,200	23,1	1,60
360	0,200	17,0	1,62
540	0,200	12,6	1,59
720	0,200	10,1	1,50
1080	0,200	7,4	1,31
1440	0,200	6,1	1,17
2880	0,200	3,4	0,46
4320	0,200	2,6	0,12

Aus der Berechnung für das erforderliche Muldenvolumen ermittelt sich dieses zu 117 m<sup>3</sup>.

Bei acht Versickerungsschächten

mit Einstauhöhe = 1,62 m

Schachtradius = 1,75 m

errechnet sich das notwendige Gesamtschachtvolumen zu

$$V = (\pi \times r^2) \times 1,62 \times 8 = (3,141 \times 1,75^2) \times 1,62 \times 8 = 124,7 \text{ m}^3$$

Hier werden nun konservativ 50% des erforderlichen Muldenvolumens bei der Ermittlung des Gesamtschachtvolumens in Ansatz gebracht.

$$\rightarrow 124,7 - 117/2 = 66,2 \text{ m}^3 \quad \text{sind als Gesamtschachtvolumen erforderlich.}$$

Bei 8 Schächten sind dies pro Schacht: 8,28 m<sup>3</sup>

$$\rightarrow 8,28 = (\pi \times r^2) \times 1,62$$

$$8,28/1,62 \quad (\pi \times r^2) = 5,11$$

$$5,11/\pi = r^2 = 1,62$$

$$1,27 = r$$

**Gewählter Schachtradius = 1,30 m**

Volumen je Schacht =  $(\pi \times r^2) \times 1,62 = 8,60 \text{ m}^3$

Bei 8 (acht) Schächten = 68,7 m<sup>3</sup>

<b>SCHACHTDURCHMESSER:</b>	<b>2,60 m</b>
----------------------------	---------------



## **Anlage 3**

Anlage 3 – Versickerungsbecken Glückauf-Sarstedt

**Ermittlung des Versickerungsbeckens nach DWA - A 138**

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**Versickerungsbecken Glückauf-Sarstedt**

8 Schächte

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche über die Mulde	A [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi$	undurchlässige Fläche A <sub>U</sub> [m <sup>2</sup> ]
1- Schrägdach	2.267,14	0,95	2.153,78
2- Straße Asphaltbauweise	4.592,82	0,95	4.363,18
3- Stellplatzreihen mit Sickerpflaster	0,00	0,25	0,00
4- gepflasterte Flächen	517,00	0,75	387,75
$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ] =		7.376,96	$\Sigma A_U$ [m <sup>2</sup> ] = 6.904,71

$$V = (A_u \times 10^{-3} \times r_{D(n)} - Q_s) \times D \times 60 \times f_z$$

V [m<sup>3</sup>] : Speichervolumen

r<sub>D(n)</sub> [l/sxha] : maßgebende Regenspende

D [min] Dauer des Bemessungsregens

Q<sub>s</sub> = q<sub>s</sub> x A<sub>u</sub> [m<sup>3</sup>/s] : Versickerungsrate 0,00157

f<sub>z</sub> [-] : Zuschlagsfaktor 1,20

K<sub>f</sub> [m/s] : Durchlässigkeitsbeiwert 2,00E-05

q<sub>s</sub> [l/s x ha] : Versickerungsrate 2,40

mit : für K<sub>f</sub> = 2x 10<sup>-5</sup> m/s => q<sub>s</sub> = 2 l/(sxha)

Kostra-Regenreihe: Sarstedt 5jährliches Regenereignis

D min	n -	r <sub>D;n</sub> l/sxha	V m <sup>3</sup>
5	0,200	320,9	74,92
10	0,200	223,0	103,79
15	0,200	175,3	122,02
20	0,200	145,7	134,84
30	0,200	110,0	151,87
45	0,200	81,4	167,26
60	0,200	65,0	176,71
90	0,200	48,0	193,09
120	0,200	38,7	204,94
180	0,200	28,6	221,88
240	0,200	23,1	233,74
360	0,200	17,0	247,29
540	0,200	12,6	259,14
720	0,200	10,1	<b>260,84</b>
1080	0,200	7,4	254,06
1440	0,200	6,1	250,67
2880	0,200	3,4	135,50
4320	0,200	2,6	40,65

$$V_{\max} [\text{m}^3] = \underline{\underline{260,84}}$$

gewählt : Rechteckbecken mit Sohlabmessungen (l<sub>s</sub>, b<sub>s</sub>)

$$l_s [\text{m}] = 21,5$$

$$b_s [\text{m}] = 10$$

$$Z_s [\text{m}] = 1$$

Böschungsneigung 1:m = 1: 1,50

Die Abmessungen an den Böschungen an den Böschungsoberkanten (l<sub>0</sub>, b<sub>0</sub>) ergeben sich zu

$$l_0 [\text{m}] = 24,50$$

$$b_0 [\text{m}] = 13,00$$

Das Beckenvolumen:

$$V = 1/3 \times z \times [l_s \times b_s + (l_s \times b_s + l_0 \times b_0) / 2 + l_0 \times b_0]$$

$$v [\text{m}^3] = \underline{\underline{265,06}}$$

**Nachweis der Versickerungsrate:**Die Berechnung wurde mit einer konstanten Versickerungsrate von  $Q_s = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt.

$$Q_{s, \min} [\text{m}^3/\text{s}] = A_{\text{Beckensohle}} \times k_f/2 = 0,00215$$

$$Q_{s, \max} [\text{m}^3/\text{s}] = A_{\text{BeWasserspiegel bei Beckeneinstau}} \times k_f/2 = 0,00319$$

$$Q_{s, m} [\text{m}^3/\text{s}] = 0,00267$$

Prüfung:  $Q_s < ! Q_{s, m}$ 

$$Q_{s, m} [\text{m}^3/\text{s}] = 0,00267$$

$$Q_s [\text{m}^3/\text{s}] = 0,00157$$

$$\Rightarrow Q_s < Q_{s, m} \checkmark$$

Nachweis erfüllt

## **Anlage 4**

Anlage 4 - Bewertungsverfahren nach DWA – M 153

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**TEZG 1** Glückauf-Sarstedt

- 1 Summe der Dachfläche
- 2 Summe der Straße in Asphaltbauweise
- 3 Summe der Stellplatzflächen

**Typ: G12**  
**G=10**

Gewässer: Grundwasser, außerhalb von Trinkwassergewinngebieten (Tabellen 1a und 1b)

	Flächenanteil $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
	$A_i$ [ha]	$f_i$ [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,196	0,72	L1	1	F 2	8	6,51
2	0,060	0,22	L1	1	F 4	19	4,40
3	0,015	0,06	L1	1	F 3	12	0,74
	0,27	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$		11,65

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B < G$

$$D_{\max} = G/B = 0,86$$

**Zwischenkontrolle:** Weitere Bewertung durchführen! Da  $B > G$

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
30cm bewachsener Oberboden (Spalte b, Tabelle 4a)	D1	0,1

Emissionswert  $E = B \times D : 1,17$

Anzustreben:  $E \leq G$  mit  $G = 10$   $E = 1,17$

**Nachweis:** Die Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E < G$   
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen!

\* Flächenbelastung mit (Au:As)  $\leq 5:1$

Aufgestellt

am

28.03.2014

Anlage 4 – Bewertungsverfahren nach DWA – M 153

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**TEZG 2** Glückauf-Sarstedt

- 1 Summe der Dachfläche
- 2 Summe der Straße in Asphaltbauweise
- 3 Summe der Stellplatzflächen

**Typ: G12**  
**G=10**

Gewässer: Grundwasser, außerhalb von Trinkwassergewinngebieten (Tabellen 1a und 1b)

	Flächenanteil $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
	$A_i$ [ha]	$f_i$ [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,000	0,00	L1	0	F 2	0	0,00
2	0,104	0,40	L1	1	F 4	19	8,09
3	0,154	0,60	L1	1	F 3	12	7,74
	0,26	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$		15,83

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B < G$

$$D_{\max} = G/B = 0,63$$

**Zwischenkontrolle:** Weitere Bewertung durchführen! Da  $B > G$

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
30cm bewachsener Oberboden (Spalte a, Tabelle 4a)	D1	0,1

Emissionswert  $E = B \times D : 1,58$

Anzustreben:  $E \leq G$  mit  $G = 10$   $E = 1,58$

**Nachweis:** Die Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E < G$   
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen!

\* Flächenbelastung mit (Au:As)  $\leq 5:1$

Anlage 4 – Bewertungsverfahren nach DWA – M 153

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**TEZG 3** Glückauf-Sarstedt

- 1 Summe der Dachfläche
- 2 Summe der Straße in Asphaltbauweise
- 3 Summe der Stellplatzflächen

**Typ: G12**  
**G=10**

Gewässer: Grundwasser, außerhalb von Trinkwassergewinngebieten (Tabellen 1a und 1b)

	Flächenanteil $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
	$A_i$ [ha]	$f_i$ [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,000	0,00	L1	0	F 2	0	0,00
2	0,056	0,72	L1	1	F 4	19	14,49
3	0,021	0,28	L1	1	F 3	12	3,58
	0,08	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$		18,07

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B < G$

$$D_{\max} = G/B = 0,55$$

**Zwischenkontrolle:** Weitere Bewertung durchführen! Da  $B > G$

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
30cm bewachsener Oberboden (Spalte a, Tabelle 4a)	D1	0,1

Emissionswert  $E = B \times D : 1,81$

Anzustreben:  $E \leq G$  mit  $G = 10$   $E = 1,81$

**Nachweis:** Die Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E < G$   
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen!

\* Flächenbelastung mit (Au:As)  $\leq 5:1$

Anlage 4 – Bewertungsverfahren nach DWA – M 153

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**TEZG 4** Glückauf-Sarstedt

- 1 Summe der Dachfläche
- 2 Summe der Straße in Asphaltbauweise
- 3 Summe der Stellplatzflächen

**Typ: G12**  
**G=10**

Gewässer: Grundwasser, außerhalb von Trinkwassergewinngebieten (Tabellen 1a und 1b)

	Flächenanteil $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
	$A_i$ [ha]	$f_i$ [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,067	0,50	L1	1	F 2	8	4,46
2	0,068	0,50	L1	1	F 4	19	10,08
3	0,000	0,00	L1	0	F 3	0	0,00
	0,13	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$		14,54

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B < G$

$$D_{\max} = G/B = 0,69$$

**Zwischenkontrolle:** Weitere Bewertung durchführen! Da  $B > G$

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
30cm bewachsener Oberboden (Spalte c, Tabelle 4a)	D1*	0,45

Emissionswert  $E = B \times D : 6,54$

Anzustreben:  $E \leq G$  mit  $G = 10$   $E = 6,54$

**Nachweis:** Die Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E < G$   
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen!

\* Flächenbelastung mit  $15:1 < (A_u:A_s) \leq 50:1$



Anlage 4 – Bewertungsverfahren nach DWA – M 153

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**Anschlussstraße Glückauf-Sarstedt**

- 1 Summe der Dachfläche
- 2 Summe der Straße in Asphaltbauweise
- 3 Summe der Stellplatzflächen

**Typ: G12**  
**G=10**

Gewässer: Grundwasser, außerhalb von Trinkwassergewinngebieten (Tabellen 1a und 1b)

	Flächenanteil $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
	$A_i$ [ha]	$f_i$ [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,000	0,00	L1	0	F 2	0	0,00
2	0,362	1,00	L1	1	F 4	19	20,00
3	0,000	0,00	L1	0	F 3	0	0,00
	0,36	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$		20,00

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B < G$

$$D_{\max} = G/B = 0,50$$

**Zwischenkontrolle:** Weitere Bewertung durchführen! Da  $B > G$

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
30cm bewachsener Oberboden (Spalte b, Tabelle 4a)	D1	0,2

Emissionswert  $E = B \times D : 4,00$

Anzustreben:  $E \leq G$  mit  $G = 10$   $E = 4,00$

**Nachweis:** Die Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E < G$   
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen!

\* Flächenbelastung mit  $5:1 < (A_u:A_s) \leq 15:1$

Anlage 4 – Bewertungsverfahren nach DWA – M 153

**Bauherr:** K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel

**Versickerungsbecken/SediPipe XL**

- 1 Summe der Dachfläche
- 2 Summe der Straße in Asphaltbauweise
- 3 Summe der gepflasterten Fläche

**Typ: G12**  
**G=10**

Gewässer: Grundwasser, außerhalb von Trinkwassergewinngebieten (Tabellen 1a und 1b)

	Flächenanteil $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
	$A_i$ [ha]	$f_i$ [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,215	0,31	L1	1	F 2	8	2,81
2	0,436	0,63	L1	1	F 4	19	12,64
3	0,039	0,06	L1	1	F 3	12	0,73
	0,69	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				16,18

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B < G$

$$D_{\max} = G/B = 0,62$$

**Zwischenkontrolle:** Weitere Bewertung durchführen! Da  $B > G$

**Versickerungsbecken**

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
30 cm bewachsener Oberboden (Spalte b, Tabelle 4a)	D1	0,2

**SediPipe XL**

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:	Typ:	Durchgangswerte $D_i$
Oberflächenbeschickung < 10 m/h und Oberflächenbeschickung max. 0,05 m/s Horizontalgeschwindigkeit bei $r_{krit.} = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ (Spalte a, Tabelle 4c)	D24	0,65

Emissionswert  $E = B \times \sum D : 2,10$

Anzustreben:  $E \leq G$  mit  $G = 10$   $E = 2,10$

**Nachweis:** Die Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E < G$   
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen!

## **Schmutzwassereinleitung**

## **Revitalisierung des Hartsalzwerks Siegfried-Giesen**

### **Neubau des Betriebsteils Glückauf-Sarstedt, einschl. einer neuen Zufahrtsstraße**

#### **Schmutzwasser**

**Antrag auf Einleitung von Schmutzwasser in den Schmutzwasserkanal der Glückaufstraße / Sarstedt.**

#### **Antragssteller:**

**K+S Aktiengesellschaft  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel**

**Unterlage E-3.7.2**  
**Erläuterungsbericht Betriebsteil**  
**Glückauf-Sarstedt - Schmutzwassereinleitung**

### E-3.7.2 Erläuterungsbericht Betriebsteil Glückauf-Sarstedt Schmutzwassereinleitung

Der auf dem Gelände der ehemaligen Schachtanlage geplante Betriebsteil Glückauf-Sarstedt (GS) des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen soll als Seilfahrt- und Materialtransportschacht betrieben werden.

Hierzu sind folgende Einrichtungen notwendig:

- Schacht- und Umschlaghalle
- Fördermaschinenhaus
- Sozialgebäude (Kauengebäude)
- Bürogebäude mit Grubenwehr

Die in den Einrichtungen (Gebäuden) anfallenden Schmutzwässer (Sanitärabwässer) werden über ein Schmutzwasser-Kanalnetz gefasst.

Beantragt wird gemäß **§8 der Satzung über die Abwasserbeseitigung und den Anschluss an die öffentliche Abwasserbeseitigungsanlage der Stadt Sarstedt (Abwasserbeseitigungssatzung) vom 15.06.1995 in der derzeitigen Fassung** die Herstellung eines Anschlusses an den vorhandenen Schmutzwasserkanal der Glückaufstraße an den Schacht **SAS69** und deren Benutzung.

Der Schacht SAS69 diente dem ehemaligen Standort Glückauf-Sarstedt als Einleitschacht.

**Der Anschluss soll wieder hergestellt werden.**

**Der Entwässerungsantrag ist beigefügt**

Die während des Betriebes (3-Schicht-Betrieb) anfallenden Schmutzwassermengen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Projekt: **K+S**      Hartsalzwerk **SG**      Betriebsteil      Glückauf Sarstedt (**GS**)      Stand: 02.04.2014

	Anzahl	Ab-wasser DU	TWK l/s	TWW l/s	Summe AW DU	Gesamt- summe DU	SW Vol.stro	Summe TW l/s	Summe TWW l/s	Summe TW+TWW l/s	Gesamt- summe TW l/s	
<b>Umschlaghalle</b>												
WC	1	2,0	0,13		2			0,13	0	0,13		WC = Toilette WT = Waschtisch UR = Urinal AG = Ausgussbeck DU=Duschen SP =Spühlbecken ZS = Zapfstelle BE = Bodeneinläufe
WT	1	0,5	0,07	0,07	0,5			0,07	0,07	0,14		
UR	1	0,5	0,3		0,5			0,3	0	0,3		
AG	0	0,8	0,07	0,07	0			0	0	0		
Du	1	0,8	0,15	0,15	0,8			0,15	0,15	0,3		
SP	1	0,8	0,07	0,07	0,8			0,07	0,07	0,14		
ZS	1	0,0	0,3	0	0			0,3	0	0,3		
BE	1	1,5			1,5			0	0	0		
				Summe	6,1	6,1	1,73 l/s	1,02	0,29	1,31	1,31 l/s	
<b>Sozialgebäude</b>												
WC	12	2,0	0,13		24			1,56	0	1,56		
WT	12	0,5	0,07	0,07	6			0,84	0,84	1,68		
UR	6	0,5	0,3		3			1,8	0	1,8		
AG	4	0,8	0,07	0,07	3,2			0,28	0,28	0,56		
Du	55	0,8	0,15	0,15	44			8,25	8,25	16,5		
SP	6	0,8	0,07	0,07	4,8			0,42	0,42	0,84		
ZS	12	0,0	0,15	0	0			1,8	0	1,8		
BE	12	1,5			18			0	0	0		
				Summe	103	103	7,10 l/s	14,95	9,79	24,74	24,74 l/s	
<b>Bürogebäude</b>												
WC	17	2,0	0,13		34			2,21	0	2,21		
WT	14	0,5	0,07	0,07	7			0,98	0,98	1,96		
UR	7	0,5	0,3		3,5			2,1	0	2,1		
AG	1	0,8	0,07	0,07	0,8			0,07	0,07	0,14		
SP	4	0,8	0,07	0,07	3,2			0,28	0,28	0,56		
ZS	2	0,0	0,15	0	0			0,3	0	0,3		
BE	3	1,5			4,5			0	0	0		
				Summe	53	53	5,10 l/s	5,94	1,33	7,27	7,27 l/s	
<b>Schachthalle</b>												
ZS	1	0,0	0,3	0	0			0,3	0	0,3		
ZS außen	1	0,0	0,3	0	0			0,3	0	0,3		
BE	1	1,5			1,5			0	0	0		
				Summe	1,5	1,5	0,86 l/s	0,6	0	0,6	0,6 l/s	
<b>Fördermaschinengebäude</b>												
WC	1	2,0	0,13		2			0,13	0	0,13		
WT	1	0,5	0,07	0,07	0,5			0,07	0,07	0,14		
UR	1	0,5	0,3		0,5			0,3	0	0,3		
AG	1	0,8	0,07	0,07	0,8			0,07	0,07	0,14		
SP	1	0,8	0,07	0,07	0,8			0,07	0,07	0,14		
ZS	1	0,0	0,15	0	0			0,15	0	0,15		
BE	1	1,5			1,5			0	0	0		
				Summe	6,1	6,1	1,73 l/s	0,79	0,21	1	1 l/s	
Gesamtsumme DU						169,7		Summendurchfluss			Vr= 34,92 l/s	
<b>Trinkwasserbedarf nach DIN 1988</b>								Spitzendurchfluss aller Gebäude			Vs= 8,07 l/s	
Analog Schule $V_s=4,4 \cdot SVr^{0,27} \cdot 3,41$												
<b>Schmutzwasserabfluß nach DIN 1986-100</b>								Spitzenabfluss			QS= 9,12 l/s	
Analog Schule $Q_s=K \cdot V \cdot DU$ K= 0,7												
<b>Sonderverbraucher mit konstantem Bedarf</b>												
Tankstelle	0	0			0	1,07		0,00	l/s		1,07	l/s
Anschlusswert Sonderverbraucher						1,07					1,07 l/s	
<b>Sonderverbraucher ohne Berücksichtigung</b>												
Hydranten	1	geht nicht in die Summe ein						5	l/s		0	l/s
Gesamtanschlusswerte mit Sonderverbrauchern:						QS= 10,19 l/s		Vs= 9,14 l/s				

Tabelle 1: Schmutzwassermenge

Der wesentliche Schmutzwasseranfall entsteht bei Schichtwechsel in den Waschkauen des Sozialgebäudes.

Das Kanalnetz des Betriebsteils Glückauf-Sarstedt ist als Freispiegel-Kanal, bestehend aus KG-2000 Rohren (PP) und Beton-Kontrollschächten mit Kanalklinkerrinne, geplant.

Die vorgesehene Betriebstankstelle erhält einen Tankplatz gemäß den Anforderungen nach Wasserhaushaltsgesetz und den untergesetzlichen Regelwerken. Das Niederschlagswasser von dieser Fläche soll über einen Leichtflüssigkeitsabscheider mit vorgesetztem Schlammfang dem Schmutzwasser-Kanalnetz zugeführt werden.

Die Ortsentwässerung ist im Lageplan dargestellt, siehe **Anlagenteil zu 3.7**.

Nach Aussagen der Stadt Sarstedt ist der Schmutzwasserkanal der Glückaufstraße bei Starkregenereignissen durch Fremdwasseranteile überlastet. Diese Überlastungen treten über einen Zeitraum von 5-45 Minuten auf. In dieser Zeit kann der Kanal keine zusätzlichen Abwässer (aus dem geplanten Betriebsteil Glückauf-Sarstedt) aufnehmen.

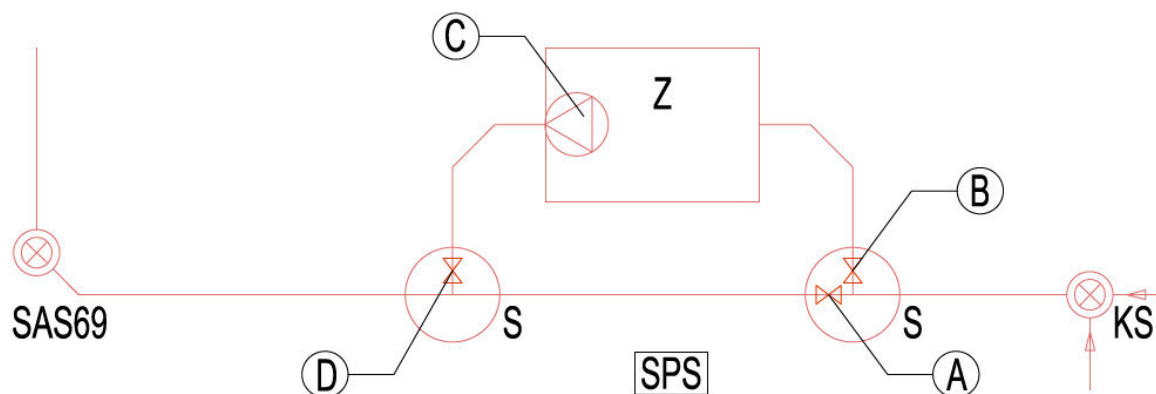
Bei „Trockenwetter“ darf ein Schmutzwasser-Spitzenabfluss von **1 l/s** in den Schacht SAS69 eingeleitet werden

Auf dem Gelände des Betriebsteils Glückauf-Sarstedt wird ein Zwischenspeicher vorgesehen.

Dieser wird im Bypass zur Anschlussleitung an den öffentlichen Kanal angeordnet.

Die Ableitung des Schmutzwassers in den öffentlichen Kanal kann wie folgt geregelt bzw. gesteuert werden:

### Prinzip Schalt - und Regelschema



- Legende:  
Z: Zwischenspeicher  
KS: Kontrollschacht  
S: Armaturenschacht  
SPS: Speicherprogrammierbare Steuerung

#### Normalbetrieb („Trockenwetter“)

Bis zur bewilligten Schmutzwassermenge von 1 l/s direkte Einleitung in den öffentlichen Kanal (Schacht SAS69).

Bei erhöhter Wassermenge Schließen der Ableitung (A) und Öffnen des Zulaufs (B) zum Zwischenspeicher. Einschalten der Abwasserhebeanlage (C) des Zwischenspeichers, Fördermenge  $\leq$



der bewilligten Menge. Öffnen der Bypass-Leitung (D) und den Schmutzwasseranteil aus dem Zwischenspeicher in den öffentlichen Kanal fördern.

### **Starkregen**

Steuersignal von der im Kreuzungsschacht „Im Mittelfelde/Glückaufstraße“ einzurichtenden Mengen-Meßstelle zum Absperrn (A) der Zulaufleitung zum SAS69. Öffnen des Zulaufs (B) zum Zwischenspeicher. Abwasserhebeanlage bleibt außer Betrieb und Bypass-Ableitung (D) geschlossen.

Zur Realisierung der beschriebenen Steuerung der Abwasserleitung sollte überlegt werden, ob in der Zeit zwischen Genehmigungsverfahren und der Realisierung des Betriebsteils Glückauf-Sarstedt Messungen im Kreuzungsschacht durchgeführt werden, um die Zeiträume der Überlastungen des Abwasserkanals in der Glückaufstraße zu definieren. Hiernach könnte die erforderliche Kapazität des Zwischenspeichers sicher bestimmt werden.

Die Kapazität des Zwischenspeichers kann vorab **abgeschätzt** werden:

- Auftreten von Starkregen über einen Zeitraum von 5 bis 45 Minuten
- Maximaler Gesamtanschlusswert gemäß Tabelle 1: 10,19 l/s

Nettospeichervolumen:

$$10,19 \text{ l/s} \times 45 \text{ Minuten} \cong 27,51 \text{ m}^3$$

Das Gesamtvolumen des Zwischenspeichers, der als erdüberdecktes „Betonwerk“ ausgeführt wird, sollte vorerst mit **30m<sup>3</sup>** angenommen werden.

**Im Rahmen der Ausführungsplanung sollte im Dialog mit der Stadt Sarstedt auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse die Abwasserableitung einschließlich Zwischenspeicher und der Regelung/Steuerung konzipiert und technisch sowie bauplanerisch umgesetzt werden.**

Aufgestellt:

Braunschweig, den 11.12.2014

**ASSMANN BERATEN + PLANEN GmbH**

ppa. Dipl.-Ing. Chr. Lindner

i. A. Dipl.-Ing. H. P. Albert