

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan



Unterlage H- Anträge

H-2.4 Erläuterungsbericht zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser durch Versickerung von Oberflächenwasser von Dach- und Verkehrsflächen Standort Glückauf-Sarstedt

Antragsteller/
Vorhabensträger:

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland



vertreten durch:
K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen

Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Erstellung der Unterlage:



Datum:

Hildesheim, den 13.01.2015



Inhaltsverzeichnis

1	Antragsgegenstand.....	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Art, Umfang, Zweck und Dauer des geplanten Vorhabens	1
1.3	Betroffene Grundstücke	2
2	Standortverhältnisse allgemein	3
2.1	Lage des Vorhabens.....	3
2.2	Geologisch/hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse	3
2.3	Altlasten/Bodenbelastungen	4
2.4	Schutzgebiete	4
3	Art und Umfang des Gesamtvorhabens	5
3.1	Überblick über das Vorhaben	5
3.2	Teileinzugsgebiet 1 (TEZG 1)	7
3.3	Teileinzugsgebiet 2 (TEZG 2)	8
3.4	Teileinzugsgebiet 3 (TEZG 3)	10
3.5	Teileinzugsgebiet 4 (TEZG 4)	11
3.6	Teileinzugsgebiet Anschlussstraße (TEZG Anschlussstraße)	12
3.7	Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken (TEZG VB)	14
3.8	Alternativenprüfung.....	15
4	Beschreibung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens	16
4.1	Auswirkungen der Versickerung auf das Grundwasser.....	16
4.2	Auswirkungen der Versickerung auf grundwasserabhängige Ökosysteme	16
4.3	Auswirkungen der Versickerung auf Schutzgebiete	16
4.4	Umweltmonitoring	16
4.5	Zusammenfassung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens	16
5	Nicht technische Zusammenfassung	17
6	Quellenverzeichnis	18

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Beantragte Speicher-/Rückhaltevolumina je Teileinzugsgebiet	2
Tab. 2	Einstufung der untersuchten potenziellen Aushubböden (nach Anhang 2)	4

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Lageplan der Teileinzugsgebiete (vgl. Anlage 3)	6
Abb. 2	Lageplan Teileinzugsgebiet 1 (TEZG 1)	7
Abb. 3	Lageplan Teileinzugsgebiet 2 (TEZG 2)	8
Abb. 4	Lageplan Teileinzugsgebiet 3 (TEZG 3)	10
Abb. 5	Lageplan Teileinzugsgebiet 4 (TEZG 4)	11
Abb. 6	Lageplan Teileinzugsgebiet Anschlussstraße (TEZG Anschlussstraße)	13
Abb. 7	Lageplan Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken (TEZG VB).....	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte	M 1:25.000
Anlage 2	Schutzgebiete	M 1:10.000
Anlage 3	Lageplan Teileinzugsgebiete	M 1: 1.000
Anlage 4	Lageplan Versickerung und Regenwasserkanalisation	M 1: 500
Anlage 5	Längsschnitte/Details Entwässerung	
Anlage 5.1	Längsschnitte Regenwasserkanal mit Schacht (TEZG VB)	M 1:500 / 50
Anlage 5.2	Versickerungsschächte	M 1:25
Anlage 5.3	Versickerungsbecken	M 1:100
Anlage 6	Berechnung Muldenversickerung nach DWA-A 138 für die Teileinzugsgebiete	
Anlage 7	Ermittlung der Schachtversickerung nach DWA-A 138 für die Teileinzugsgebiete	
Anlage 8	Ermittlung des Versickerungsbeckens nach DWA-A 138	
Anlage 9	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153	

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Unterlage E 3 Standort Glückauf Sarstedt.
Anhang 2	Unterlage I-25 Geotechnisches Gutachten Betriebsteil Gückauf-Sarstedt
Anhang 3	Flurstücks- und Eigentumsnachweise

Abkürzungsverzeichnis

ABVO	Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen vom 2. Februar 1966 (Nds. MBl. Nr. 15/1966 S. 337)
DepV	Deponieverordnung (Verordnung über Deponien und Langzeitlager) m 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973) geändert worden ist
DHDN	Deutsches Hauptdreiecksnetz
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DK	Deponieklasse gemäß Deponieverordnung
DN	Diameter Nominal (Nennweite)
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EPSG-Code	European Petroleum Survey Group Geodesy - Code (System weltweit Schlüsselnummern für Koordinatenreferenzsysteme)
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989FFH Fauna-Flora-Habitat nach Richtlinie 92/43/EWG
GOK	Geländeoberkante
GWK	Grundwasserkörper
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
NATURA 2000	Bezeichnung für ein kohärentes Netz von Schutzgebieten, das innerhalb der Europäischen Union nach den Maßgaben der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie) errichtet wird.
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PKW	Personenkraftwagen
PP	Polypropylen
SG	Siegfried-Giesen
TEZG	Teileinzugsgebiet
TOC	Total Organic Carbon (Gesamter organischer Kohlenstoff)
TR	Technische Regeln
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VB	Versickerungsbecken
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2749) geändert worden ist
UTM	Universal Transverse Mercator (globales Koordinatensystem)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts) m 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik)

1 Antragsgegenstand

1.1 Veranlassung

Die K+S Aktiengesellschaft plant die Reaktivierung der Kalisalzgewinnung und -verarbeitung des Bergwerkes Siegfried-Giesen (SG) im Landkreis Hildesheim, in dem 1987 die Produktion aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt wurde. Hierzu sollen die Infrastruktur des bereits erschlossenen, jedoch aktuell nur im Verwahrungsbetrieb fahrenden Bergwerksbetriebs ertüchtigt sowie eine neue Fabrikanlage mit zugehöriger Infrastruktur errichtet werden.

Einer der in diesem Zusammenhang ebenfalls neu zu errichtenden Standorte ist der Standort Glückauf-Sarstedt. Der bereits am Standort vorhandene Schacht 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 7,50 m breite Verbindungsstraße von der Voss-Straße zur Glückaufstraße in Sarstedt zu errichten. Diese dient zur Entlastung der Ortslage Sarstedt vom zu erwartenden Berufsverkehr zum Standort.

Das am Standort Glückauf-Sarstedt anfallende Oberflächenwasser von Dach- und Verkehrsflächen soll durch Versickerung in das Grundwasser eingeleitet werden.

1.2 Art, Umfang, Zweck und Dauer des geplanten Vorhabens

Antragsteller

Antragsteller für die wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser durch Versickerung von Oberflächenwasser von Dach- und Verkehrsflächen am Standort Glückauf-Sarstedt ist die

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland

vertreten durch:

K+S KALI GmbH
Projektgruppe SG
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Art der Benutzung

Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser (Versickerung von Oberflächenwasser) entsprechend §§ 54 und 57 WHG in Verbindung mit §§ 8 und 12 NWG.

Zweck der Benutzung

Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers von Dach- und Verkehrsflächen am Standort Glückauf-Sarstedt durch Einleitung in das Grundwasser (Versickerung).

Umfang und Lage der Benutzung

Versickerung des Niederschlagswassers der Gesamtfläche der versiegelten Werksanlagen (Dach-, Straßen- und Parkplatzflächen) von rd. 20.155 m² über Versickerungsanlagen mit einer Gesamtkapazität von rd. 613 m³.

Die Versickerung der Niederschlagswässer erfolgt für den gesamten Standort in sechs Anlagen. Diese werden sechs Teileinzugsgebieten (TEZG) zugeordnet (Tab. 1).

Tab. 1 Beantragte Speicher-/Rückhaltevolumina je Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet	Lagemittelpunktskoordinaten		Art der Versickerungsanlage	Speicher-/Rückhaltevolumen
	GK3*	UTM**		
TEZG 1: Sozialgebäude A3, Straße 3, Stellplatzreihen	RW = 3558030 HW = 5787780	Ost = 557934 Nord = 5785904	Mulde → Kiesrigole → 5 Vers.schächte	94,0 m ³
TEZG 2: Straße 3, Stellplatzreihen	RW = 3558050 HW = 5787760	Ost = 557954 Nord = 5785884	Mulde → Kiesrigole → 3 Vers.schächte	47,0 m ³
TEZG 3: Straße 3, Stellplatzreihen	RW = 3558050 HW = 5787740	Ost = 557954 Nord = 5785864	Mulde → Kiesrigole → 2 Vers.schächte	27,0 m ³
TEZG 4: Bürogebäude A1 / A2, Straße 3	RW = 3558100 HW = 5787850	Ost = 558004 Nord = 5785974	Mulde → Kiesrigole → 3 Vers.schächte	47,0 m ³
Teileinzugsgebiet Anschlussstraße	RW = 3557670 HW = 5787780	Ost = 557575 Nord = 5785904	Mulde → Kiesrigole → 8 Vers.schächte	117,0 m ³
Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken	RW = 3558000 HW = 5787850	Ost = 557904 Nord = 5785974	Versickerungsbecken	281,0 m ³

* DHDN / Gauß-Krüger Zone 3 – EPSG-Code: 31467

** ETRS89 / UTM Zone 32N – EPSG-Code: 25832

Vers.schächte - Versickerungsschächte

Dauer der Benutzung

Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser durch Versickerung von Oberflächenwasser von Dach- und Verkehrsflächen am Standort Glückauf-Sarstedt wird mit der Errichtung der einzelnen Anlagen des Standortes Glückauf-Sarstedt beantragt.

1.3 Betroffene Grundstücke

Von der geplanten Maßnahme sind folgende Grundstücke betroffen:

Standort Glückauf-Sarstedt:

- Gemarkung Sarstedt, Flur 20, Flurstück 103/2
- Gemarkung Sarstedt, Flur 20, Flurstück 103/5
- Gemarkung Sarstedt, Flur 20, Flurstück 104/2

Zufahrtsstraße:

- Gemarkung Sarstedt, Flur 19, Flurstück 98/3

Die entsprechenden Flurstücks- und Eigentumsnachweise sind in Anhang 3 dokumentiert.

2 Standortverhältnisse allgemein

2.1 Lage des Vorhabens

Der Standort Glückauf-Sarstedt des geplanten Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen befindet sich im Landkreis Hildesheim und liegt auf dem Gebiet der Stadt Sarstedt (siehe Anlage 1).

2.2 Geologisch/hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse

Hydrologische Verhältnisse

Das Vorhabensgebiet gehört großräumig zum Flussgebiet der Leine, die im Nordwesten des Vorhabensgebietes in nördlicher Fließrichtung verläuft. Der zentrale Vorfluter des Gebietes ist die Innerste als Gewässer 2. Ordnung, die ca. 1,3 km östlich des Standortes Glückauf-Sarstedt mit Fließrichtung von Südost nach Nordwest verläuft. Etwa 330 m östlich des Betriebsgeländes verläuft ein Graben, der nördlich von Sarstedt in einen weiteren Zuflussgraben zur Leine mündet.

Geologische Verhältnisse

Mit vertiefenden Baugrunduntersuchungen (Anhang 2) wurden auch die lokalen geologischen Verhältnisse am Standort erkundet. Nach künstlichen Auffüllungen an der Oberfläche mit Mächtigkeiten von 0,5-1,7 m (örtlich nahe am Schacht auch bis 3,7 m) folgen von oben nach unten Lössderivate mit einer Basis von 2,5-4,5 m u. GOK und ein Sand/Kiessand-Horizont, der vermutlich überwiegend der Mittelterrasse zuzuordnen ist mit einer Untergrenze von 8-12 m u. GOK. Im weiteren Untergrund folgen durch die Drucksondierungen nur mittelbar detektierte Schluff/Sand-Mischböden mit einzelnen eingeschalteten, dichten Sand-Horizonten und Toneinschaltungen.

Die geologischen Voraussetzungen für den Bereich des geplanten Regenrückhalte-/Versickerungsbeckens werden als nicht ungünstig eingestuft. Die Untergrenze der bindigen, etwas zur saisonalen Stauvernässung neigenden Lößdecke ist hier bereits ab rd. 2,6 m u. GOK zu erwarten. Nach einer nur noch leicht schluffigen Übergangszone folgen ab rd. 3,1 m u. GOK weit- bis enggestufte, ggf. ausreichend versickerungsfähige Sande, die zum Untersuchungszeitpunkt noch gut 1 m oberhalb des Grundwasserstandes anstanden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Der Standort Glückauf-Sarstedt liegt in der Hydrogeologischen Einheit „Flussablagerungen, Hang- und Schwemmlagerungen“ und auf dem Gebiet des Grundwasserkörpers (GWK) nach WRRL „Leine mesozoisches Festgestein rechts“ (ID-Nr. 104).

Die Grundwasserströmungsverhältnisse zeigen eine dem Oberflächenrelief folgende Abflusssituation und sind im Bereich des Standortes nach Nordwesten ausgerichtet.

Die Grundwasserflurabstände sind im Untersuchungsgebiet überwiegend flurnah ausgebildet, wobei zumeist mittlere Grundwasserflurabstände zwischen 1 bis 5 m vorherrschen. Im Rahmen der vertiefenden Baugrunduntersuchungen (Anhang 2) wurden Grundwasserstände im Bereich von 3,5-4,2 m u. GOK, d. h. im Niveau der ergiebig grundwasserleitenden Kiessande, angetroffen.

Die Grundwasserneubildung liegt im Untersuchungsgebiet bei ca. 150 mm/a.

2.3 Altlasten/Bodenbelastungen

Im Zusammenhang mit der Planung der Bauwerke erfolgten Baugrunduntersuchungen. Im Rahmen der vertiefenden Baugrunduntersuchungen (Anhang 2) wurden auch die potenziellen Aushubböden am Standort im Hinblick auf eine Vorbelastung mit dem in der folgenden Tabelle dokumentierten Ergebnis untersucht.

Tab. 2 Einstufung der untersuchten potenziellen Aushubböden (nach Anhang 2)

Probenbezeichnung	Einstufung gemäß (LAGA TR Boden, 2004)	Deponieklasse gemäß DepV
GlüSa-MP 1 „Auffüllungen“	>Z2 (wg. PAK, TOC)	DK1
GlüSa-MP 2 „Lößderivate“	Z0 (bzgl. Lehm)	DK0
GlüSa-MP 3 „Kiessande“	Z0 (bzgl. Sand)	DK0

Die bei den geplanten Bauarbeiten anfallenden, vermutlich zum Teil aus dem Rückbau der alten Über- tageanlagen Glückauf-Sarstedt stammenden künstlichen Auffüllungsböden mit PAK- und TOC- Gehalten > Z2 werden während der laufenden Erdarbeiten im Zusammenhang mit den geplanten Baumaßnahmen einer stichprobenartigen Einschätzung durch einen Bodensachverständigen vor Ort unterzogen. Während des Baufortschritts erfolgt bei weiteren Verdachtsmomenten oder visuell auffäl- ligen Befunden eine zusätzliche umweltgeologische Gefährdungsabschätzung oder eine gezielte bo- denchemische Deklarationsanalytik an zwischenzulagernden Aushubmassen. Die darunter folgenden möglichen, „natürlich gewachsenen“ Aushubmassen haben keinerlei bewertungsrelevante Belastung im Rahmen der Baugrunduntersuchungen ergeben. Sie sind in Abhängigkeit von ihren geotechni- schen Eigenschaften frei verwertbar bzw. wiedereinbaufähig (Anhang 2). Mit den genannten Maß- nahmen wird sichergestellt, dass im Bereich der Versickerungsanlagen relevante Bodenkontaminatio- nen vorab durch Bodenaustausch entfernt werden.

2.4 Schutzgebiete

Im näheren Umfeld des Standortes Glückauf-Sarstedt befinden sich keine Wasserschutz- und Über- schwemmungsgebiete. Das Betriebsgelände und die geplante Zufahrtsstraße liegen außerhalb von Natur- und Landschaftsschutzgebieten sowie NATURA 2000-Gebieten (vgl. Anlage 2).

3 Art und Umfang des Gesamtvorhabens

3.1 Überblick über das Vorhaben

Das Bergwerk Siegfried-Giesen wurde Ende der 1980er Jahre aus wirtschaftlichen Erwägungen aufgrund des damals fehlenden Marktpotenzials geschlossen. Nach Einstellung der Rohsalzförderung wurde am 10.04.1989 der erste Ruhebetriebsplan (gleichzeitig Hauptbetriebsplan) für den Grubenbetrieb Siegfried-Giesen zugelassen.

Das Grubengebäude sowie die Tagesanlagen wurden den betrieblichen Verhältnissen angepasst und auf den Restbetrieb reduziert. Die Hauptfahrwege unter Tage sind seither weiter unterhalten und die nicht mehr benötigten Grubenbaue gemäß § 50 der niedersächsischen Allgemeinen Bergverordnung (ABVO) abgesperrt worden. Das Bergwerk hat dementsprechend den Status eines Reservebergwerkes.

Es ist geplant zur Gewinnung des Hartsalzes das bis 1987 betriebene Werk Siegfried-Giesen (SG) wieder zu reaktivieren. Hierzu sollen die Infrastruktur des bereits erschlossenen, jedoch aktuell nur im Verwahrungsbetrieb fahrenden Bergwerksbetriebs ertüchtigt sowie eine neue Fabrikanlage mit zugehöriger Infrastruktur errichtet werden.

Im Zusammenhang mit der Wiederinbetriebnahme des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen soll auch der Standort Glückauf-Sarstedt neu errichtet werden. Dieser Standort wird als Seilfahrt- und Materialtransportschacht ausgebaut, wozu Gebäude wie Fördergerüst mit Schachthalle und Fördermaschinengebäude, das Sozialgebäude mit den Waschkauen, ein Bürogebäude, eine Umschlaghalle, PKW-Parkplätze für die Belegschaft sowie eine neue rd. 590 m lange und 7,50 m breite Verbindungsstraße von der Voss-Straße zur Glückaufstraße in Sarstedt errichtet werden.

Das auf Dach- und Verkehrsflächen infolge von Niederschlägen anfallende Oberflächenwasser soll am Standort versickert werden.

Im Bereich der geplanten Versickerung unmittelbar am Standort Glückauf-Sarstedt bestehen auf Grundlage des Baugrundgutachtens (Anhang 2) relativ günstige Bedingungen für die Versickerung von Niederschlagswasser. Für die ab ca. 3,0-3,2 m unter Geländeoberkante anstehenden Sande kann nach Aussage des Baugrundsachverständigen (Anhang 2) für eine Erstbemessung ein konservativ gewählter Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $2 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden. Dieser Wert ist somit größer als der nach (DWA-A 138, 2005) erforderliche minimal zulässige k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, bis zu dem eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß den anerkannten Regeln der Technik möglich ist. Nach Aussage des Bodengutachters (Anhang 2) steht der Grundwasserspiegel noch gut einen Meter unterhalb der zur Versickerung geeigneten weit- bis enggestuften Sande an.

Die Versickerung der Niederschlagswässer erfolgt nicht zentral in einer Anlage für den gesamten Standort, sondern in sechs Anlagen. Diese werden den nachfolgend genannten sechs Teileinzugsgebieten (TEZG) zugeordnet (vgl. Anlage 3 und Abb. 1):

- Teileinzugsgebiet 1: Sozialgebäude A3, Straße 3, Stellplatzreihen
- Teileinzugsgebiet 2: Straße 3, Stellplatzreihen
- Teileinzugsgebiet 3: Straße 3, Stellplatzreihen
- Teileinzugsgebiet 4: Bürogebäude A1 / A2 und Straße 3
- Teileinzugsgebiet Anschlussstraße: Erschließungsstraße von der Voss-Straße zur Glückaufstraße in Sarstedt
- Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken: Fördermaschinengebäude G2, Schacht- und Umschlaghalle G1 / T1, 10 Stellplätze für Motorräder/Fahrräder und Straße 1



Abb. 1 Lageplan der Teileinzugsgebiete (vgl. Anlage 3)

Bei den Teileinzugsgebieten 1-4 sowie TEZG Anschlussstraße findet eine Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers statt, die wie folgt vorgesehen ist:

- 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 Bodenschicht passiert hat, auffängt und den 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, 2005) vorgesehen (siehe Anlage 5.2). 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 und einer Wasserdurchlässigkeit von $k_f \leq 1 \cdot 10^{-3}$ m/s vorgesehen. Zwischen der Oberkante der Filterschicht und dem Grundwasserspiegel wird ein Abstand von mind. 1,50 m eingehalten.

Im TEZG Versickerungsbecken erfolgt die Versickerung des auf den Dach- und Verkehrsflächen anfallenden Regenwassers über ein Versickerungsbecken nach den Maßgaben des (DWA-A 138, 2005).

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-M 153, 2012) geführt, um möglichst feine Kornfraktionen abzufiltern.

Für die Bemessung der Mulden- und Schachtversickerung wird als maßgebliche Regenreihe eine 5-jährliche Regenreihe gem. den KOSTRA-Daten (KOSTRA-DWD, 2000) für die Stadt Sarstedt (relevante Zeitspanne von Januar bis Dezember) zugrunde gelegt. Für die Ermittlung der zu berücksichtigenden undurchlässigen Flächen wurden auf Basis von (DWA-A 138, 2005) 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 $\psi = 0,75$

3.2 Teileinzugsgebiet 1 (TEZG 1)

Das Teileinzugsgebiet 1 (vgl. Anlage 3 und Abb. 2) umfasst das Sozialgebäude, Straße 3 und die zugehörigen Stellplatzreihen mit einer versiegelten Gesamtfläche von 3.283,17 m². Bei Berücksichtigung der o. g. Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche $A_u = 2.685,59 \text{ m}^2$ (vgl. Anlage 6).

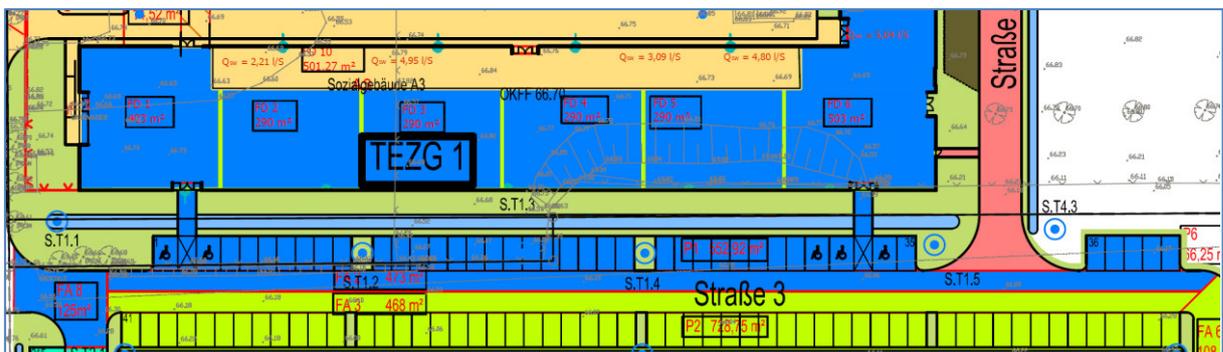


Abb. 2 Lageplan Teileinzugsgebiet 1 (TEZG 1)

Basierend auf der Berechnung gem. Anlage 6 ermittelt sich für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 93,3 m³. 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 m³ > 93,3 m³. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ($D = 0,30 \text{ m}$, $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) 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 ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, $d = 30 \text{ cm}$) kann auf Grundlage der Tabelle 4a in (DWA-M 153, 2012) ein Durchgangswert von $D1 = 0,10$ in Ansatz gebracht werden. Das Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist den Unterlagen in Anlage 9 beigefügt.

Bei gewählten fünf Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu $537,12 \text{ m}^2$. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von $3,50 \text{ m}$ entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von $1,86 \text{ m}$. Das notwendige Rückhaltevolumen bei fünf Schächten beträgt somit $89,50 \text{ m}^3$ (vgl. Anlage 7) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. $17,90 \text{ m}^3$.

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

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

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 300 m , einer Querschnittsfläche von rd. $0,80 \text{ m}^2$ und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen/Hohlraumgehalt von 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. $30,8 \text{ m}^3$ als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50% des Retentionsvolumens ($= 9,40 \text{ m}^3$) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. $8,50 \text{ m}^3/\text{Schacht}$ (vgl. Anlage 7).

Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf $2,60 \text{ m}$ zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretenionsvolumen von $8,76 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 8,50 \text{ m}^3$. Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

$V_{r, \text{Schacht}}$	=	$8,76 \text{ m}^3$
$V_{r, \text{Mulde}}$	=	$9,40 \text{ m}^3$
$V_{r, \text{Rigole}}$	=	$12,0 \text{ m}^3$
Summe V_r	=	$30,16 \text{ m}^3 > V_{\text{erf. Schacht}} = 17,90 \text{ m}^3$

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

3.3 Teileinzugsgebiet 2 (TEZG 2)

Das TEZG 2 (vgl. Anlage 3) umfasst die Straße 3 und die angrenzenden Stellplatzreihen (vgl. Abb. 3) mit einer versiegelten Gesamtfläche von $2.581,00 \text{ m}^2$. Bei Berücksichtigung der o. g. Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche $A_u = 1.376,05 \text{ m}^2$ (vgl. Berechnung in Anlage 6).

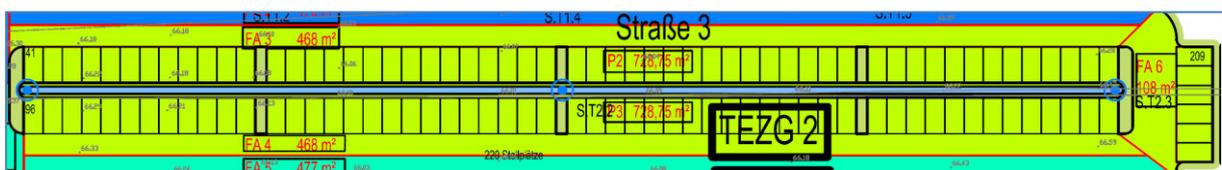


Abb. 3 Lageplan Teileinzugsgebiet 2 (TEZG 2)

Basierend auf der Berechnung gem. Anlage 6 ermittelt sich für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von $46,6 \text{ m}^3$. 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 $47,0 \text{ m}^3 > 46,6 \text{ m}^3$. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ($D = 0,30 \text{ m}$, $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) 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 ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, $d = 30 \text{ cm}$) kann auf Grundlage der Tabelle 4a in (DWA-M 153, 2012) ein Durchgangswert von $D1 = 0,10$ in Ansatz gebracht werden. Das Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 9 beigefügt.

Bei gewählten drei Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll, zu $458,68 \text{ m}^2$. 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 drei Schächten beträgt somit $44,74 \text{ m}^3$ (vgl. Anlage 7) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. $14,91 \text{ m}^3$.

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

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

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

Es stehen somit je Schacht zusätzlich zum relevanten Schachtvolumen rd. $21,7 \text{ m}^3$ als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50 % des Retentionsvolumens (= $7,85 \text{ m}^3$) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. $7,10 \text{ m}^3/\text{Schacht}$ (vgl. Anlage 7).

Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,50 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von $7,61 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 7,10 \text{ m}^3$. Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

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

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

3.4 Teileinzugsgebiet 3 (TEZG 3)

Das TEZG 3 (vgl. Anlage 3 und Abb. 4) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 1.435,00 m² (Straße 3, Stellplatzreihen). Bei Berücksichtigung der o. g. Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche $A_u = 769,65 \text{ m}^2$ (vgl. Berechnung in Anlage 6).

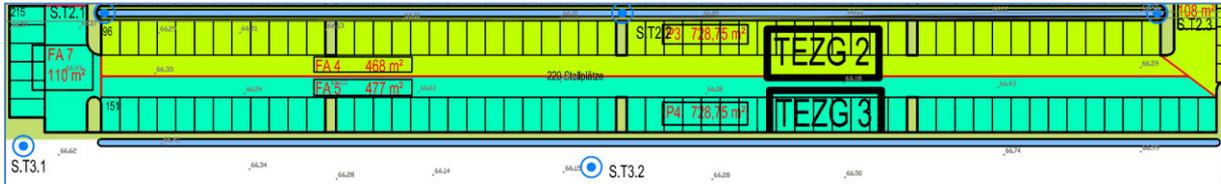


Abb. 4 Lageplan Teileinzugsgebiet 3 (TEZG 3)

Basierend auf der Berechnung gem. Anlage 6 ermittelt sich für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von 26,1 m³. 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 m³ > 26,1 m³. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

Nachdem das in der Mulde aufgefangene Regenwasser die belebte Bodenzone ($D = 0,30 \text{ m}$, $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) 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 ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, $d = 30 \text{ cm}$) kann auf Grundlage der Tabelle 4a in (DWA-M 153, 2012) ein Durchgangswert von $D1 = 0,10$ in Ansatz gebracht werden. Das Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 9 beigefügt.

Bei gewählten zwei Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu 326,13 m². 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 zwei Schächten beträgt somit 20,01 m³ (vgl. Anlage 7) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. 10,00 m³.

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 m² und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen/Hohlraumgehalt von 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 m³ als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

Basierend auf diesem Sachverhalt werden 50 % des Retentionsvolumens (= 6,75 m³) der zugeordneten Mulde dem entsprechenden Versickerungsschacht zugeschlagen. Bei konservativer Berücksichtigung dieses Volumens minimiert sich das erforderliche Schachtvolumen auf rd. 3,26 m³/Schacht (vgl. Anlage 7). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,00 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von $3,27 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 3,26 \text{ m}^3$.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

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

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

3.5 Teileinzugsgebiet 4 (TEZG 4)

Das TEZG 4 (vgl. Anlage 3 und Abb. 5) umfasst die Bürogebäude A1 / A2 sowie Straße 3 mit einer versiegelten Gesamtfläche von $1.413,10 \text{ m}^2$. Bei Berücksichtigung der o. g. Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche $A_u = 1.342,45 \text{ m}^2$ (vgl. Berechnung in Anlage 6).

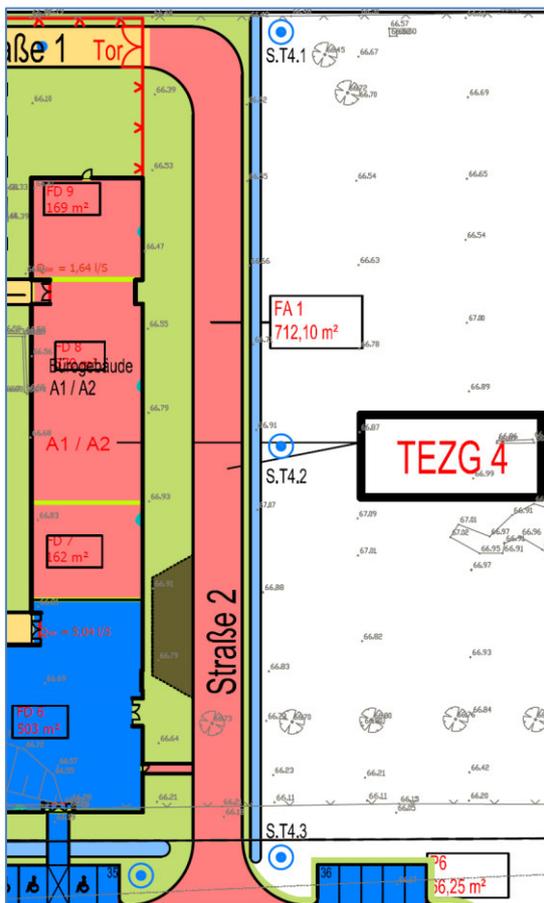


Abb. 5 Lageplan Teileinzugsgebiet 4 (TEZG 4)

Basierend auf der Berechnung gem. Anlage 6 ermittelt sich für die undurchlässige Fläche ein erforderliches Muldenvolumen von $46,3 \text{ m}^3$. Gewählt wird eine Mulde mit einer Länge von 125 m , einer Muldenbreite von $1,25 \text{ m}$ und einer Wasserspiegellhöhe in der Mulde von $0,30 \text{ m}$. Daraus errechnet sich ein Muldenvolumen von $47,0 \text{ m}^3 > 46,3 \text{ m}^3$. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

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

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, $d = 30 \text{ cm}$) kann auf Grundlage der Tabelle 4a in (DWA-M 153, 2012) ein Durchgangswert von $D1 = 0,45$ in Ansatz gebracht werden. Das Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 9 beigefügt.

Bei gewählten drei Versickerungsschächten ermittelt sich die undurchlässige Fläche, von der das Regenwasser je Schacht versickert werden soll zu $447,48 \text{ m}^2$. Bei Berücksichtigung eines Versickerungsschachtes mit einem Innendurchmesser von $3,50 \text{ m}$ entspricht dies einer Wasserspiegelhöhe im Schachtbauwerk von $1,50 \text{ m}$. Das notwendige „Rückhaltevolumen“ bei drei Schächten beträgt somit $43,30 \text{ m}^3$ (vgl. Anlage 7) und somit einem Aufstauvolumen je Schacht von rd. $14,40 \text{ m}^3$.

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

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

Das zusätzlich zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aus der Rigole, mit einer Länge von 125 m , einer Querschnittsfläche von rd. $0,50 \text{ m}^2$ und einem konservativ angenommenem freien Porenvolumen/Hohlraumgehalt von 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. $20,9 \text{ m}^3$ als zusätzlicher Retentionsraum aus Mulde und Rigole zur Verfügung.

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

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

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

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

3.6 Teileinzugsgebiet Anschlussstraße (TEZG Anschlussstraße)

Das TEZG Anschlussstraße (vgl. Anlage 3 und Abb. 6) umfasst die $7,50 \text{ m}$ breite Verbindungsstraße von der Voss-Straße zur Glückaufstraße in Sarstedt mit einer versiegelten Gesamtfäche von 4.020 m^2 . Bei Berücksichtigung der o. g. Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche $A_u = 3.618,00 \text{ m}^2$ (vgl. Berechnung in Anlage 6).

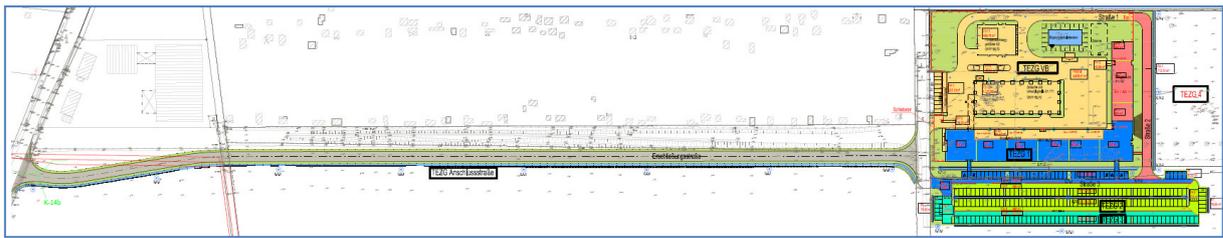


Abb. 6 Lageplan Teileinzugsgebiet Anschlussstraße (TEZG Anschlussstraße)

Basierend auf der Berechnung gem. Anlage 6 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 $117,0 \text{ m}^3 > 116,8 \text{ m}^3$. Das gewählte Muldenvolumen ist somit ausreichend.

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

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, $d = 30 \text{ cm}$) kann auf Grundlage der Tabelle 4a in (DWA-M 153, 2012) ein Durchgangswert von $D1 = 0,20$ in Ansatz gebracht werden. Das Bewertungsverfahren zur Regenwasserbehandlung ist in Anlage 9 beigefügt.

Bei gewählten 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 acht Schächten beträgt somit $124,7 \text{ m}^3$ (vgl. Anlage 7) 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 von 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 7). Bei einer gleichbleibenden Aufstauhöhe im Schacht, ist es so möglich, den Schachtdurchmesser auf 2,60 m zu reduzieren. Dies ergibt ein rechnerisches Schachtretentionsvolumen von $8,60 \text{ m}^3 > V_{\text{erf.}} = 8,28 \text{ m}^3$.

Je Schacht stehen somit noch nachstehende Retentionsvolumina zur Verfügung:

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

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

3.7 Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken (TEZG VB)

Das TEZG Versickerungsbecken (vgl. Anlage 3 und Abb. 7) umfasst eine versiegelte Gesamtfläche von 7.422,70 m². Bei Berücksichtigung der o. g. Abflussbeiwerte errechnet sich eine zu berücksichtigende undurchlässige Fläche $A_u = 6.929,75 \text{ m}^2$ (vgl. Berechnung in Anlage 8).

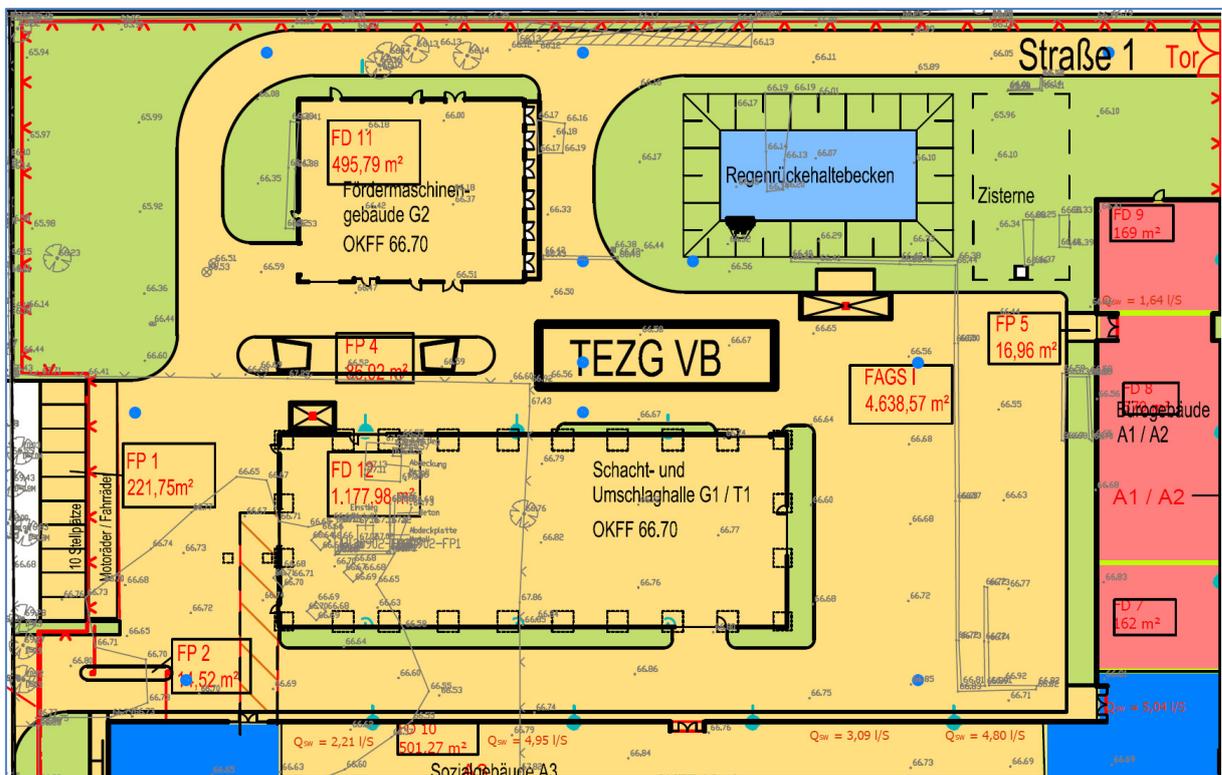


Abb. 7 Lageplan Teileinzugsgebiet Versickerungsbecken (TEZG VB)

Die Entwässerung der Verkehrs- und Dachflächen erfolgt mittels einer Regenwasserkanalisation mit einer Mindestüberdeckung von 0,80 m über Rohrscheitel (Anlage 5.1). 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 (Anlage 5.3). 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, 2012) 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 $7.500 \text{ m}^2 > A_u$, vorh. = $6.929,75 \text{ m}^2$.

Für die Versickerung des Niederschlagswassers durch die geplante bewachsene Oberbodenschicht ($k_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, $d = 25 \text{ cm}$) auf der Sohle des Versickerungsbeckens kann auf Grundlage der Tabelle 4a in (DWA-M 153, 2012) ein Durchgangswert von $D2 = 0,20$ 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 den Unterlagen in Anlage 9 beigelegt.

Die Bemessung des erforderlichen Beckenvolumens bei einer Aufstauhöhe von 1,05 m, einem k_f -Wert von $2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ und einer Böschungsneigung von 1:1,5 ergibt ein erforderliches Aufstauvolumen von $276,61 \text{ m}^3$ (vgl. Anlage 8). Gewählt wird hier ein Becken mit den Sohlabmessungen $21,5 \times 10 \text{ m}$. Die Darstellung des Versickerungsbeckens ist der Anlage 5.3 zu entnehmen.

Auf der Beckensohle, die sich ca. 2,70 m unter GOK befindet, wird eine belebte Oberbodenschicht mit einer Mächtigkeit von 0,25 m 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 Bodenzone 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 5.3). Die Gesamttiefe des Beckens unter der geplanten GOK beträgt 3,18 m.

3.8 Alternativenprüfung

Mit den durchgeführten Berechnungen (Anlagen 6-9) zur Versickerung wurde nachgewiesen, dass eine Versickerung entsprechend den gültigen Regelwerken möglich ist und dass die vorgesehenen Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung ausreichend sind. Die Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer ist die hinsichtlich der hydrogeologischen und ökologischen Aspekte günstigste Variante, da hiermit die durch die Flächenversiegelung reduzierte Grundwasserneubildung ausgeglichen wird.

Eine mögliche alternative Entsorgung über Einleitung in einen nahegelegenen Graben bzw. in die Innerste ist nur mit einem unverhältnismäßig hohem Aufwand und Eingriffen in den Natur- und Wasserhaushalt realisierbar und damit auch aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll.

4 Beschreibung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens

4.1 Auswirkungen der Versickerung auf das Grundwasser

Das Vorhaben ist mit den Bewirtschaftungszielen nach WHG / Umweltzielen nach WRRL vereinbar. Bei den von den Dach- bzw. Verkehrsflächen abfließenden Wässern handelt es sich um unbelastete Regenwässer. Die Versickerungsanlagen werden durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung so gestaltet, dass keine absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffe in das Grundwasser eingetragen werden. Durch die Versickerung des Niederschlagswassers von Dach- und Verkehrsflächen wird im Bereich des Standortes Glückauf-Sarstedt eine Grundwasserneubildung ähnlich wie für die vorher unversiegelten Flächen sichergestellt.

4.2 Auswirkungen der Versickerung auf grundwasserabhängige Ökosysteme

In Analogie zu den o. g. Auswirkungen auf das Grundwasser werden auch keine negativen Auswirkungen der Versickerung auf grundwasserabhängige Ökosysteme erwartet.

4.3 Auswirkungen der Versickerung auf Schutzgebiete

Der Standort Glückauf-Sarstedt des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen befindet sich nicht in einem Trinkwasserschutz- bzw. Überschwemmungsgebiet. Weitere Schutzgebiete befinden sich in ausreichender Entfernung zum geplanten Standort (siehe dazu auch Anlage 2). Auswirkungen der Versickerung auf FFH-Gebiete im Umfeld sind ebenfalls nicht zu erwarten, da sich diese Gebiete alle in größerer Entfernung zum Standort Glückauf-Sarstedt befinden.

4.4 Umweltmonitoring

Im Regelbetrieb ist ein Umweltmonitoring für die Versickerung nicht erforderlich. Im Havariefall werden unverzüglich geeignete Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vor Verunreinigung eingeleitet und deren Wirksamkeit durch ein entsprechendes Monitoring kontrolliert. Das jeweilige Monitoring wird die unterschiedlichen Flächennutzungen der TEZG entsprechend berücksichtigen.

4.5 Zusammenfassung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens

Es werden durch die Versickerung von Niederschlagswasser von Dach- und Verkehrsflächen des Standortes Glückauf-Sarstedt des geplanten Hartsalzwerkes Siegfried Giesen keine Auswirkungen auf das Grundwasser, grundwasserabhängige Ökosysteme und Schutzgebiete erwartet.

Wesentliche Auswirkungen auf weitere Schutzgüter nach UVPG sind aufgrund der Art des Vorhabens ebenfalls nicht zu erwarten.

5 Nicht technische Zusammenfassung

Die Gesamtfläche der versiegelten Werksanlagen (Dach-, Straßen- und Parkplatzflächen) beträgt für alle sechs gewählten Teileinzugsgebiete rd. 20.155 m². Dies entspricht bei Berücksichtigung der maßgeblichen Abflussbeiwerte nach (DWA-A 117, 2014) und (DWA-M 153, 2012) einer abflusswirksamen Fläche von rd. 16.722 m². Daraus ergibt sich ein zu versickerndes Volumen von rd. 606 m³.

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

Bei fünf Teileinzugsgebieten findet eine Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers über Mulden/Kiesrigolen mit eingebetteter Drainageleitung und Versickerungsschächten statt. Die jeweilige Anordnung der Versickerungsschächte ermöglicht ein Versickern in den Untergrund über die anstehenden, hinreichend durchlässigen Sande.

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. Vor Einleitung in das Versickerungsbecken wird das Regenwasser über eine geeignete Sedimentationsanlage geführt.

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.

Die Prüfung nach (DWA-M 153, 2012) hat ergeben, dass für die TEZG 1 bis 4 und Anschlussstraße die vorgesehenen Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung (30 cm bewachsener Oberboden) ausreichen. Der entsprechende Nachweis wurde auch für das TEZG Versickerungsbecken erbracht (siehe Anlage 8).

Es werden durch die Versickerung von Niederschlagswasser von Dach- und Verkehrsflächen des Standortes Glückauf-Sarstedt keine Auswirkungen auf das Grundwasser, grundwasserabhängige Ökosysteme und Schutzgebiete prognostiziert. Wesentliche Auswirkungen auf weitere Schutzgüter nach UVPG sind aufgrund der Art des Vorhabens ebenfalls nicht zu erwarten.

6 Quellenverzeichnis

- DWA-A 117. (2014). *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“*. Hennef, Dezember 2013; korrigierter Stand: Februar 2014.
- DWA-A 138. (2005). *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“*. Hennef, April 2005.
- DWA-M 153. (2012). *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“*. Hennef, August 2007; korrigierter Stand: August 2012.
- KOSTRA-DWD. (2000). *KOordinierte STarkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen - Digitale Datenbank des itwh auf Datenbasis des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach - Datenbasis 1951 bis 2000*.
- LAGA TR Boden. (2004). *Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004*.