

Entwässerungskonzept

für das Betriebsgelände der Firma Schielein
(Sondergebiet Baustoff- und Recyclingzentrum Schielein)
auf dem Grundstück Flur Nr. 530
Gemarkung Ilmendorf, Gemeinde Geisenfeld

Auftraggeber und Vorhabensträger:

Firma Schielein Kies + Beton GmbH & Co.KG
Schielein Weg 1
85290 Geisenfeld

erstellt im April 2023 durch

B	Büro für
G	Geotechnik und
U	Umweltfragen

Dr. Schott &
Dr. Straub
GbR

Beratung **Planung**
 Gutachten **Sanierung**

**Ingenieurbüro und Sachverständige für
Angewandte Geologie / Hydrogeologie**

Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg
Tel.: 08151-6805, Fax: 08151-21845
e-mail: BGU-Sta@t-online.de
Internet: www.bgu-schott.de

Inhaltsverzeichnis:

1	<u>Veranlassung</u>	3
2	<u>Lage und Beschreibung des Vorhabens</u>	3
3	<u>Verwendete Unterlagen</u>	3
4	<u>Geologisch - hydrogeologische Situation</u>	5
5	<u>Entwässerungskonzept</u>	6
5.1	<u>Planungsgrundsätze nach DWA-A138 und DWA-M153</u>	6
5.2	<u>Bewertungsrelevante Flächen</u>	6
5.3	<u>Niederschlagsspenden</u>	7
5.4	<u>Ausführung der Niederschlagsentwässerung</u>	7
5.4.1	Flächenbereich A	7
5.4.2	Flächenbereich B	9
5.4.3	Flächenbereich C	10
6	<u>Zusammenfassung</u>	11

Anlagen:

1.1	Übersichtsplan
1.2	Vorabzug zum BBP Sondergebiet, Köppel Landschaftsarchitekt, 14.04.2023
2.1	Geologische Karte
2.2	Schichtenprofil Bohrung B1
2.3+4	Schurfgrube vom 07.03.2023 (Fotoaufnahmen)
2.5+6	Kornverteilungsanalysen
3.1	Grundwasserganglinien für die Messstellen RP16 und Ilm140A für 2015 -2022
3.2	Grundwasserganglinie für die Messstelle Ilm140A für 1969 - 2023
4.1	Lageplan 1 : 750 mit Bebauungsplangebiet (Vorabzug zum BBP Sondergebiet)
4.2	Lageplan 1 : 750 mit Entwässerungsflächen für Niederschlagswasser
5	Niederschlagshöhen und -spenden (KOSTRA DWD 2020)
6.1-3	Flächenbereich A - Berechnungen zur Niederschlagsentwässerung
6.4	Muldenelement mit unterlagernder Kiesschüttung (Rigole)
7.1-3	Flächenbereich B - Berechnungen zur Niederschlagsentwässerung
8.1-4	Flächenbereich C - Berechnungen zur Niederschlagsentwässerung

1 **Veranlassung**

Die Firma Schielein plant den Umbau ihres Betriebsgeländes entsprechend dem vorhabensbezogenen Bebauungsplan Nr. 107 "Sondergebiet Baustoff- und Recyclingzentrum Schielein". In Teilbereichen des Gebietes ist die Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers anzupassen.

Das Büro für Geotechnik und Umweltfragen (BGU) - Dr. Schott & Dr. Straub GbR wurde von der Firma Schielein mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes beauftragt.

2 **Lage und Beschreibung des Vorhabens**

Die Lage und der Umgriff des Vorhabens ist in den Anlagen 1 dargestellt.

Die baulichen Umgestaltungen umfassen im Wesentlichen im nordöstlichen Teil des Plangebietes den Neubau einer ca. 5.400 qm großen Halle für die Lagerung von Recycling-Schüttgütern und einer überdachten Fläche für den Standort einer Brech- und Sortieranlage (Nr. 1 und 2 in der Anlage 1.2).

Im nordwestlichen Teil soll eine neue, ca. 1.000 qm umfassende Lagerhalle mit einem befestigten Vorplatz errichtet werden.

Im Zuge des Hochwasserschutzes wird ein Großteil des Gebietes auf ein Niveau von 365,07 mNN (nordöstliche Grenze) bis zu 366,0 mNN (südliche Grenze) angehoben. Der westliche Gebietsteil verbleibt, bis auf den nordwestlichen Teilbereich, auf dem aktuellen Geländeniveau.

3 **Verwendete Unterlagen**

Für das Plangebiet liegen folgende Unterlagen vor:

Planungen:

- 3.1 Erläuterungsbericht zur Entwässerungsplanung für das Betriebsgelände der Firma Schielein Kies + Beton GmbH & Co.KG, Wankner und Fischer, Eching, 23.07.2013.
- 3.2 Bericht zur Eignungsprüfung der für den Bau der Versickerungsanlagen zum Einsatz kommenden Erdstoffe, Dr. Radlinger, Ingolstadt, 05.09.2016.
- 3.3 Erläuterungsbericht zur Tektur zur Entwässerungsplanung für das Betriebsgelände der Firma Schielein Kies + Beton GmbH & Co.KG, Wankner und Fischer, Eching, 17.01.2017.
- 3.4 Vorhabensbezogener Bebauungsplan Nr. 107 "Sondergebiet Baustoff- und Recyclingzentrum Schielein" mit textlichen Erläuterungen, Entwurfsfassung, Köppel Landschaftsarchitekt, Mühldorf und Schwarz Architekten - Stadtplaner, München.
- 3.5 Vorabzug zum BBP Sondergebiet Recyclingzentrum Firma Schielein, Gesamtübersicht BBP-Fläche und Flutmulde, Vorabzug, Köppel Landschaftsarchitekt, Mühldorf 14.04.2023.

Bescheide:

- 3.6 Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen zur Niederschlagswasserbeseitigung auf dem Betriebsgelände der Firma Schielein Kies und Beton GmbH & Co.KG, 14.04.2015.
- 3.7 Bescheid des Landratsamtes Pfaffenhofen zur Tektur zur Niederschlagswasserbeseitigung auf dem Betriebsgelände der Firma Schielein Kies und Beton GmbH & Co.KG, 25.05.2018.

Geologie - Hydrogeologie:

- 3.8 Hydrogeologisches Gutachten über die Kiesabbauflächen zwischen Ilmendorf und Nötting westlich der Ilm unter besonderer Berücksichtigung der neu raumzuordnenden Flächen bei Ilmendorf und Nötting, Dr. Meier + Dr. Striebel Büro für Geotechnik GmbH, 09.12.1993.
- 3.9 Ergänzungsbericht Nr. 1 zum hydrogeologischen Gutachten vom 09.12.1993, Dr. Meier + Dr. Striebel Büro für Geotechnik GmbH, 12.05.1995.
- 3.10 Ergänzungsbericht Nr. 2 zum hydrogeologischen Gutachten vom 09.12.1993, Dr. Meier + Dr. Striebel Büro für Geotechnik GmbH, 18.07.1995.
- 3.11 Hydraulischer Nachweis zum Bebauungsplan Recyclingzentrum Schielein in Ilmendorf, Dr. Blasy - Dr. Overland Ingenieure GmbH, 28.07.2022.
- 3.12 Hydrogeologische Stellungnahme zur Bewertung des Mittelwasserstandes im Bereich der Flutmulde auf dem Grundstück Flur Nr. 530T Gemarkung Ilmendorf, BGU - Dr. Schott & Dr. Straub GbR, 06.02.2023.

Im direkten Umfeld des Bebauungsplangebietes gibt es Messpegel, an denen durch die Firma Schielein Grundwasserstandsmessungen ausgeführt werden. Für die geologisch - hydrogeologische Bewertung des Vorhabens stehen im Internet Fachdaten im Umwelt-Atlas Bayern, im BayernAtlas und im Gewässerkundlichen Dienst zur Verfügung. Dazu zählen Übersichtspläne, Bohrprofile und Grundwasserstandsdaten von Messstellen.

Grundlage für die Bewertung und bauliche Ausführung des Entwässerungskonzeptes sind:

- 3.13 Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Dt. Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 4.2005.
- 3.14 Merkblatt DWA-M 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Dt. Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 8.2007.
- 3.15 Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technische Hydrologie GmbH, Hannover (Lizenz Nr. ATV-1630-1062).
- 3.16 Niederschlagsspenden nach KOSTRA DWD 2020, Ernsgaden (Spalte 167, Zeile 190), Dt. Wetterdienst.

4 Geologisch - hydrogeologische Situation

Im Untersuchungsgebiet stehen nach der geologischen Karte (Anlage 2.1) natürlicherweise holozäne Sande und Kiese an, die teilweise von bindigen Auesedimenten überlagert werden. Den natürlichen Schichtenaufbau zeigt das Profil der Bohrung B1 (Anlage 2.2). Diese Bohrung wurde bereits früher direkt südlich des Betriebsgeländes abgeteuft. Es wurden quartäre Kiese und Sande bis 6,5 m Tiefe erschlossen.

Nach der geologischen Karte ist der Schichtenaufbau in Teilen des Betriebsgeländes künstlich verändert (Kennzeichnung als "Abtragung wechselnd mit Ablagerung" in der Anlage 2.1). Diese Verhältnisse werden durch die Betriebserfahrungen der Firma Schielein bestätigt, wonach hier mehrere Meter mächtige Verfüllungen aus bindigen Materialien (Schluffe, Feinsande) anstehen.

Am 7.3.2023 wurde eine Schurfgrube im Bereich der Sickermulde im nordwestlichen Teil des Betriebsgeländes ausgeführt. Anstehend sind unter dem Oberboden der Mulde eine Kiesschüttung (0,3 - 0,7 m Tiefe) sowie eine schluffig - feinsandige Auffüllung (Schlamm-sande). Den Schichtenaufbau zeigen die Anlagen 2.3 und 2.4. Die Kiesschüttung weist nach der Kornverteilungsanalyse einen kf-Wert von $1,5 \times 10^{-4}$ m/s auf (Anlage 2.5). Der Durchlässigkeitsbeiwert der schluffig - feinsandigen Auffüllung wurde mit $k_f = 2,3 \times 10^{-7}$ m/s bestimmt (Anlage 2.6).

Im östlichen Teil des Plangebietes wurden Waschschlämme abgelagert, deren Wasserdurchlässigkeit mit 1×10^{-8} m/s einzuordnen ist. Auswertungen dazu sind im Bericht vom 5.9.2016 beschrieben (siehe \3.2\).

Als Datenbasis für die Bewertung der Grundwasserstände dienen die zweiwöchentlichen Messungen der Grundwasserhöhen an den Pegeln auf dem Kiesabbau- und Betriebsgelände der Firma Schielein (Messzeitraum 2004 - 2022). Dabei befindet sich der Pegel P16 direkt nordöstlich des Bebauungsplangebietes (siehe Anlagen 4). Weiter stehen die Daten der amtlichen Messstelle Ilmendorf 140A zur Verfügung. Dieser Messpunkt liegt rund 1 km nordnordöstlich des Plangebietes bei der Ortschaft Ilmendorf. Für die Messstelle Ilmendorf gibt es Werte (Tagesmittelwerte) für den Zeitraum 1969 - 2023 (siehe Anlage 3.2). Danach ist der Mittelwasserstand an der Messstelle Ilmendorf bei 361,27 mNN, der mittlere Hochwasserstand bei 361,82 mNN und der Höchstwasserstand bei 362,37 mNN einzuordnen.

Auf der Grundlage dieser Vergleichsmessungen sind im Plangebiet die mittleren Grundwasserhöhen zwischen 363,10 - 363,6 mNN, der mittlere höchste Grundwasserstand zwischen 363,65 - 364,15 mNN und der höchste Grundwasserstand bei rund 364,2 - 364,7 mNN einzustufen. Die Grundwasserhöhengleichen für den zur Bewertung von Sickeranlagen relevanten mittleren höchsten Grundwasserstand sind in den Anlagen 4 dargestellt.

5 Entwässerungskonzept

5.1 Planungsgrundsätze nach DWA-A138 und DWA-M153

Für die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers kommt im vorliegenden Fall nur eine Flächen- oder Muldenversickerung in Frage. Andere Versickerungen in das Grundwasser über Rigolen oder Sickerschächte sind wegen des geringen Grundwasserflurabstandes nicht möglich.

Nach dem Merkblatt DWA-M 153 stellt eine Versickerung über den bewachsenen Oberboden bei einer breitflächigen Versickerung, bei einer Muldenversickerung und bei Versickerungsbecken ohne Dauerstau die bevorzugte Lösung dar. Der Oberboden sollte einen pH-Wert von 6 - 8, einen Humusgehalt von 1 - 3% und einen Tongehalt von unter 10% aufweisen. Die geforderten Eigenschaften des Oberbodens sind gutachterlich zu bestätigen.

Die Mächtigkeit der ungesättigten Bodenschicht zwischen der Oberkante des Oberbodens und dem mittleren höchsten Grundwasserstand soll in der Regel mindestens 1 m betragen. Bei geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von < 1 m vertreten werden. Die Einstauhöhe in der Mulde sollte bei $\leq 0,3$ m liegen. Ein nur kurzzeitiger Einstau von wenigen Stunden ist anzustreben.

Nach DWA-A 138 ist für die Bemessung einer dezentralen Sickeranlage im Regelfall ein fünfjährlich auftretendes Niederschlagsereignis ($n = 0,2/a$), anzusetzen.

Von Versickerungsanlagen dürfen keine Schäden an Gebäuden und Anlagen ausgehen. Deshalb sind Mindestabstände zu Gebäuden einzuhalten. Der Abstand einer Versickerungsanlage vom Baugrubenfußpunkt soll das 1,5-fache der Baugrubentiefe nicht unterschreiten. Ein Abstand von mindestens 0,5 m von der Böschungsoberkante einer Baugrube zur Sickeranlage ist einzuhalten. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundamentes anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen. Dachflächen in Wohngebieten sind im Allgemeinen gering belastet. Eine Ausnahme bilden unbeschichtete kupfer-, zink- und bleigedekte Dachflächen. Diese Dachflächen sind dem Flächentyp F6 mit 35 Punkten zuzuordnen.

5.2 Bewertungsrelevante Flächen

Der Aufbau und die baulichen Anlagen des Plangebietes sind in den Anlagen 4 dargestellt. Die für eine Entwässerung (Versickerung von Niederschlagswasser) bewertungsrelevanten Flächen sind in den Plänen mit Nr. A, B und C bezeichnet.

In den übrigen Flächen finden zum einen keine Veränderungen statt. Entwässerungsplanungen dazu wurden bereits mit den Stellungnahmen des Büros Wankner und Fischer vom 23.7.2013 und vom 17.1.2017 vorgelegt und mit den Bescheiden des Landratsamtes Pfaffenhofen vom 14.4.2015 und vom 25.5.2018 festgelegt. Zum anderen werden in einem großen Teil des Plangebietes mit den Lagerflächen für Kiesmaterial lediglich Aufschüttungen aus wasserdurchlässigem Material ausgeführt, an denen das Niederschlags-

wasser an Ort und Stelle flächig versickert.

Die bewertungsrelevanten Flächen gliedern sich wie folgt:

Flächenbereich A:

Es handelt sich um die Dachfläche der Halle für die Lagerung mit Recycling-Schüttgut (Fläche A1) mit 5.400 qm und der überdachten Fläche der Brech- / Sortieranlage mit 500 qm (A2). Umlaufend um die Halle 1 verläuft eine Umfahrt (befestigter Kiesweg) mit Flächen von 430 qm (A3) und 220 qm (A4). Für die Versickerung stehen Flächen randlich der Hallen zur Verfügung (Mulden 1A und 1B).

Flächenbereich B:

Zu entwässern ist die Dachfläche der Halle (Stellplätze für LKW und Maschinen, Fläche B1) mit 1.000 qm, die westliche anschließende befestigte (bentonierte) Fläche mit 90 qm (B2) sowie die nördliche Umfahrt (befestigter Kiesweg) mit ca. 250 qm (B3). Die Versickerung wird über die nördlich anschließende Mulde 2 verlaufen.

Flächenbereich C:

Der Flächenbereich C umfasst die befestigte Betonfläche (Altbestand, Fläche C1 mit 3.400 qm), der auf dem ursprünglichen Geländeniveau verbleibt. Der Flächenumfang C2 (befestigte Betonfläche) liegt bei 2.200 qm. Zu entwässern sind weiter die Dachflächen C3 mit 550 qm und C4 mit 500 qm sowie die Kiesböschung C5 (Übergang zwischen Bestandsniveau und Aufschüttung) mit einer Fläche von rund 500 qm. Die Versickerung soll über die Mulde 3 erfolgen.

5.3 Niederschlagsspenden

Die für die Berechnungen verwendeten Niederschlagsspenden nach KOSTRA DWD 2020, Ernsgaden (Spalte 167, Zeile 190), Dt. Wetterdienst) sind in den Anlagen 5 beigelegt.

5.4 Ausführung der Niederschlagsentwässerung

5.4.1 Flächenbereich A

Die Berechnungen zur Beurteilung der Niederschlagsentwässerung sind in den Anlagen 6 dargestellt. Die Gesamtfläche des Einzugsgebietes liegt bei 6.330 qm, die abflusswirksame Fläche bei 5.568 qm.

Zur Beurteilung der Abflussbelastung bei der Versickerung in das Grundwasser ist eine Gewässerpunktzahl von 10 (Typ G12) zugrunde zu legen. Die Belastung aus der Luft wird mit einer Punktzahl von 8 (Typ L4, Einflussbereich von Gewerbe und Industrie) eingeordnet. Für die Belastung aus der Fläche wird eine Punktzahl von 8 (Typ F2, Dachflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten) sowie 12 (Typ F3, Hofflächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel) angesetzt. Die Abflussbelastung liegt bei 16,2.

Unter Berücksichtigung einer dezentralen Flächen- und Muldenversickerung über einen 20 cm mächtigen bewachsenen Oberboden (Durchgangswert von 0,35) weist der Emissionswert eine Größe von 5,7 auf. Die vorgesehene Abflussbehandlung (Versickerung über die belebte Bodenzone) ist ausreichend.

Die Berechnungen zur Dimensionierung der Mulde ergeben, bei einer vorgegebenen Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, eine erforderliche mittlere Versickerungsfläche von 425 qm. Die Muldenfläche sollte, einschließlich eines Sicherheitszuschlages, bei 500 qm liegen. Der Berechnung liegt ein Durchlässigkeitsbeiwert für die gesättigte Zone (Mutterboden) von 8×10^{-5} m/s zugrunde. Dieser kf-Wert entspricht den Eigenschaften des Oberbodens entsprechend den Berechnungsergebnissen im Bericht zur Eignungsprüfung der für den Bau der Versickerungsanlagen zum Einsatz kommenden Erdstoffe, Dr. Radlinger, Ingolstadt vom 5.9.2016. Der Oberboden zur Muldenversickerung ist in dem entsprechenden Mischungsverhältnis herzustellen (50% Oberboden und 50% Kies 2 - 4 mm) und vor dem Einbau nachzuweisen.

Die Geländehöhen sind in diesem Flächenbereich bei 365,10 - 365,50 mNN anzusetzen. Der mittlere höchste Grundwasserstand ist bei 363,70 - 363,90 mNN einzuordnen.

Die Muldentiefe sollte, bei einer Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, einschließlich eines Sicherheitsabstandes, mindestens 0,5 m betragen. Die Muldensohle wird daher, je nach Lage der Mulde am östlichen Rand der Lagerhallen, bei rund 364,6 - 365,1 mNN liegen. Der erforderliche Abstand der Muldensohle zum mittleren höchsten Grundwasserstand von 1 m wird mit 0,9 - 1,2 m im Wesentlichen eingehalten.

Die Lagerhallen werden nicht unterkellert. Die Fundamenttiefen (wie Bodenplatte, Streifenfundamente) werden bei ca. 0,5 m unter Gelände eingeordnet. Bei einem Grenzabstand von mindestens 2,5 m zwischen der Lagerhalle und der Böschungsoberkante der Mulde entlang der Umfahrt liegt ein ausreichender Grenzabstand vor.

Der Flächenbereich A4 (Umfahrt um die Halle, Kiesweg) mit einer Flächengröße von 220 qm (abflusswirksame Fläche von 132 qm) kann ohne weitere Vorgaben über die Schulter in den Muldenbereich 1B entwässern.

Im Bereich der Versickerungsflächen wurden zumindest teilweise Waschschlämme abgelagert. Nach den Angaben im Bericht Dr. Radlinger vom 5.9.2016 \3.2\ ist für diese Schlämme ein kf-Wert von 1×10^{-8} m/s anzusetzen. Die Schlämme sind gering wasser-durchlässig und sehr gering sickerfähig. Stehen Waschschlämme bis zum Oberboden der Muldensohle an, kann ein Rückstau und ein Überlaufen der Mulde stattfinden.

Bei einer maßgebenden Dauer des Bemessungsregens von 45 Minuten sowie einer Regenspende von 90 l/(s und ha) läuft, bei einer abflusswirksamen Fläche von 5.568 qm, der Mulde eine Niederschlagsmenge von 135,3 cbm zu. Zur Sicherheit sollte das Speichervermögen des Untergrundes durch eine Kiesschüttung (Rigolenschüttung) für das Niederschlagsereignis mit 150 cbm angesetzt werden. Bei einer nutzbaren Porosität einer Kiesschüttung von 30% wird ein Speichervolumen von 500 cbm benötigt, was bei einer Muldenfläche von 500 qm einer Kiesmächtigkeit von 1 m entspricht.

Eine Prinzipskizze zum Aufbau eines Muldenelementes mit unterlagernder Kiesschüttung (Rigole) zeigt die Anlage 6.4. Die Kiesschüttung sollte mit einem Sickerrohr und einem Drosselablauf auf Höhe des höchsten mittleren Grundwasserstandes versehen werden. Der Ablauf kann in die östlich liegende Flutmulde erfolgen. Alternativ kann die Sickerpackung unter der Mulde an die im Umfeld anstehenden natürlichen Kiese und Sande (Quartär) angeschlossen werden.

5.4.2 Flächenbereich B

Die Berechnungen zur Beurteilung der Niederschlagsentwässerung zeigen die Anlagen 7. Die Entwässerung erfolgt über die Mulde 2 am nördlichen Rand des Plangebietes. Die Gesamtfläche des Einzugsgebietes beträgt 1.340 qm, die abflusswirksame Fläche 1.131 qm.

Zur Beurteilung der Abflussbelastung bei der Versickerung in das Grundwasser ist eine Gewässerpunktzahl von 10 (Typ G12) zugrunde zu legen. Die Belastung aus der Luft wird mit einer Punktzahl von 8 (Typ L4, Einflussbereich von Gewerbe und Industrie) eingeordnet. Für die Belastung aus der Fläche wird eine Punktzahl von 8 (Typ F2, Dachfläche), von 27 (Typ F5, Hofflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten) sowie 12 (Typ F3, Hofflächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel) angesetzt. Die Abflussbelastung liegt bei 17,9.

Unter Berücksichtigung einer dezentralen Flächen- und Muldenversickerung über einen 20 cm mächtigen bewachsenen Oberboden (Durchgangswert von 0,35) hat der Emissionswert eine Größe von 6,3. Die vorgesehene Abflussbehandlung (Versickerung über die belebte Bodenzone) ist ausreichend.

Die Berechnungen zur Dimensionierung der Mulde ergeben, bei einer vorgegebenen Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, eine erforderliche mittlere Versickerungsfläche von 82 qm, bei einem Durchlässigkeitsbeiwert für die gesättigte Zone (Mutterboden) von 8×10^{-5} m/s. Die Versickerungsfläche wird mit 100 qm gewählt.

Die Geländehöhen sind in diesem Flächenbereich bei 365,30 mNN anzusetzen. Der mittlere höchste Grundwasserstand ist bei 363,75 mNN einzuordnen. Die Muldentiefe sollte, bei einer Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, einschließlich eines Sicherheitsabstandes, mindestens 0,5 m betragen. Die Muldensohle wird daher bei rund 364,8 mNN liegen. Der erforderliche Abstand der Muldensohle zum mittleren höchsten Grundwasserstand von 1 m wird mit 1,05 m eingehalten.

Die Lagerhalle ist nicht unterkellert. Die Fundamenttiefen werden bei ca. 0,5 m unter Gelände eingeordnet. Bei einem Grenzabstand von 2,5 - 3 m zwischen der Lagerhalle und der Böschungsoberkante der Mulde entlang der Umfahrt liegt ein ausreichender Grenzabstand vor.

Im Bereich der Versickerungsfläche können nach den Angaben in der geologischen Karte und den Erkenntnissen des Probeschurfes am 7.3.2023 schluffig - feinsandige Auffüllungen (Schlammssande) anstehen. Die Schlämme sind mit einem $k_f = 2,3 \times 10^{-7}$ m/s gering wasserdurchlässig. Stehen diese Schlammssande bis zum Oberboden der Muldensohle

an, kann ein Rückstau und ein Überlaufen der Mulde stattfinden.

Bei einer maßgebenden Dauer des Bemessungsregens von 45 Minuten sowie einer Regenspende von 90 l/(s und ha) läuft, bei einer abflusswirksamen Fläche von 1.126 qm, der Mulde eine Niederschlagsmenge von 27,4 cbm zu. Zur Sicherheit sollte die Niederschlagsmenge und das Speichervermögen des Untergrundes durch eine Kiesschüttung (Rigolenschüttung) mit 35 cbm angesetzt werden, was, bei einer nutzbaren Porosität einer Kiesschüttung von 30%, einem Speichervolumen von 117 cbm und, bei einer Muldenfläche von 100 qm einer Kiesmächtigkeit von 1,17 m entspricht.

Die Kiesschüttung sollte mit einem Rohr und einem Drosselablauf auf Höhe des höchsten mittleren Grundwasserstandes versehen werden. Der Ablauf kann in den nördlich liegenden Kiesweiher abgeleitet werden. Alternativ kann die Sickerpackung unter der Mulde an die im Umfeld anstehenden natürlichen Kiese und Sande angeschlossen werden.

5.4.3 Flächenbereich C

Die Berechnungen zur Beurteilung der Niederschlagsentwässerung sind in den Anlagen 8 dargestellt. Der Bereich C umfasst eine Fläche von insgesamt 7.150 qm bei einer abflusswirksamen Fläche bei 6.285 qm. Das anfallende Niederschlagswasser soll in der Mulde 3 versickern.

Zur Beurteilung der Abflussbelastung bei der Versickerung in das Grundwasser ist eine Gewässerpunktzahl von 10 (Typ G12) zugrunde zu legen. Die Belastung aus der Luft wird mit einer Punktzahl von 8 (Typ L4, Einflussbereich von Gewerbe und Industrie) eingeordnet. Für die Belastung aus der Fläche wird eine Punktzahl von 8 (Typ F2, Dachflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten), von 12 (Typ F3, Hofflächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel) und von 27 (Typ F5, Hofflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten) angesetzt. Die Abflussbelastung ergibt sich mit 31,4 (siehe Anlage 8.2).

Unter Berücksichtigung einer dezentralen Flächen- und Muldenversickerung über einen 20 cm mächtigen bewachsenen Oberboden (Durchgangswert von 0,35) weist der Emissionswert eine Größe von 11 auf. Es ist daher eine weitere Behandlungsmaßnahme erforderlich. Bei Vorschaltung eines Absetzbeckens vor dem Sickerbecken ist die vorgesehene Regenwasserbehandlung ausreichend, der Emissionswert liegt dann mit 8,8 unter der Gewässerpunktzahl von 10. Die Größe des Absetzbeckens sollte bei 25 qm liegen (siehe Berechnungsergebnis, Anlage 8.4).

Die Berechnungen zur Dimensionierung der Mulde 3 ergeben, bei einer vorgegebenen Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, eine erforderliche Versickerungsfläche von 458 qm. Die Muldenfläche sollte, unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages, bei mindestens 500 qm liegen.

Der Berechnung liegt ein Durchlässigkeitsbeiwert für die gesättigte Zone (Mutterboden) von 8×10^{-5} m/s zugrunde.

Am Bestandsgelände (Fläche C3) wird für die bestehende Lagerhalle eine Geländehöhe von 365,01 mNN angegeben. Die befestigte Fläche C1 weist nach dem vorliegenden Vermessungsplan eine Bestandshöhe vor der Mulde 3 von 364,85 mNN auf. Die Oberfläche

der Mulde ist daher, bei einer Einstauhöhe von 30 cm und unter Einbeziehung eines Sicherheitspuffers, bei 364,4 - 364,5 mNN anzusetzen. Der mittlere höchste Grundwasserstand liegt bei 363,80 mNN. Der Abstand der Muldensohle zum mittleren höchsten Grundwasserstand wird daher nur bei 0,6 - 0,7 m liegen. Wegen der Vorschaltung eines Absetzbeckens, d.h. bei geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse, ist eine geringere Mächtigkeit des Sickerraums von < 1 m vertretbar.

Der Probeschurf vom 7.3.2023 zeigt, dass an der bestehenden Sickermulde unter dem Mutterboden eine kiesig-sandige Sickerlage in einer Mächtigkeit von 0,4 m und einer Durchlässigkeit von $1,5 \times 10^{-4}$ m/s ansteht. Darunter folgen schluffig - feinsandige Auffüllungen (Schlammssande) mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 2,3 \times 10^{-7}$ m/s.

Wenn Schlammssande bis zum Oberboden der Muldensohle anstehen, kann ein Rückstau und ein Überlaufen der Mulde stattfinden.

Bei einer maßgebenden Dauer des Bemessungsregens von 45 Minuten sowie einer Regenspende von 90 l/(s und ha) läuft, bei einer abflusswirksamen Fläche von 6.292 qm, der Mulde eine Niederschlagsmenge von 153 cbm zu. Zur Sicherheit sollte das Speichervermögen des Untergrundes durch eine Kiesschüttung (Rigolenschüttung) für das Ereignis mit 175 cbm angesetzt werden. Bei einer nutzbaren Porosität einer Kiesschüttung von 30% wird ein Speichervolumen von 583 cbm zwischen der Unterkante des Mutterbodens und dem mittleren höchsten Grundwasserstand benötigt. Bei Anstehen von schluffig - feinsandigen Auffüllungen unter der Mulde mit einer geringen Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 2,3 \times 10^{-7}$ m/s liegt die Sickerleistung unter der Mulde, bei einer Sickerfläche von 500 qm, bei 0,115 l/s und einer Sickerzeit von mehreren Tagen. Ergänzend sollte daher die Sickerpackung unter der Mulde an die im Umfeld anstehenden natürlichen Kiese und Sande angeschlossen werden.

6 Zusammenfassung

Die Firma Schielein plant den Umbau ihres Betriebsgeländes entsprechend dem vorhabensbezogenen Bebauungsplan Nr. 107 "Sondergebiet Baustoff- und Recyclingzentrum". In Teilbereichen des Gebietes ist die Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers anzupassen. Das Büro für Geotechnik und Umweltfragen (BGU) - Dr. Schott & Dr. Straub GbR wurde von der Firma Schielein mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes beauftragt.

Die baulichen Umgestaltungen umfassen im Wesentlichen im nordöstlichen Teil des Plangebietes den Neubau einer ca. 5.400 qm großen Halle für die Lagerung von Recycling-Schüttgütern und einer überdachten Fläche für den Standort einer Brech- und Sortieranlage. Im nordwestlichen Teil soll eine neue, ca. 1.000 qm umfassende Lagerhalle mit einem befestigten Vorplatz errichtet werden. Im Zuge des Hochwasserschutzes wird ein Großteil des Gebietes auf ein Niveau von 365,07 mNN (nordöstliche Grenze) bis zu 366,0 mNN (südliche Grenze) angehoben. Der westliche Gebietsteil verbleibt, bis auf den nordwestlichen Teilbereich, auf dem aktuellen Geländeniveau.

Für die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers kommt im vorliegenden Fall nur eine Flächen- oder Muldenversickerung in Frage. Andere Versickerungen in das Grundwasser über Rigolen oder Sickerschächte sind wegen des geringen Grundwasserflurabstandes nicht möglich. Die Versickerung erfolgt über den belebten Oberboden. Der Berechnung liegt ein Durchlässigkeitsbeiwert für den Oberboden von 8×10^{-5} m/s zugrunde. Dieser kf-Wert entspricht den Ergebnissen im Bericht zur Eignungsprüfung der für den Bau der Versickerungsanlagen zum Einsatz kommenden Erdstoffe, Dr. Radlinger, Ingolstadt vom 5.9.2016. Der Oberboden zur Muldenversickerung ist in dem entsprechenden Mischungsverhältnis herzustellen (50% Oberboden und 50% Kies 2 - 4 mm) und vor dem Einbau nachzuweisen.

Die für eine Niederschlagsentwässerung zu beurteilenden Flächen gliedern sich in drei Teilbereiche.

Beim Flächenbereich A handelt es sich um die Dachfläche der Halle für die Lagerung mit Recycling-Schüttgut mit 5.400 qm und der überdachten Fläche der Brech- / Sortieranlage mit 500 qm. Umlaufend um die Halle 1 verläuft eine Umfahrt (befestigter Kiesweg) mit Flächen von 430 qm und 220 qm. Für die Versickerung stehen Flächen randlich der Hallen zur Verfügung (Mulden 1). Die Berechnungen zur Dimensionierung der Mulde ergeben, bei einer vorgegebenen Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, eine erforderliche mittlere Versickerungsfläche von 425 qm. Die Muldenfläche sollte, einschließlich eines Sicherheitszuschlages, bei 500 qm, die Muldentiefe bei 0,5 m liegen. Im Bereich der Versickerungsflächen wurden zumindest teilweise Waschschlämme abgelagert. Stehen Waschschlämme bis zum Oberboden der Muldensohle an, kann ein Rückstau und ein Überlaufen der Mulde stattfinden. In diesem Fall wird unter der Mulde eine Kiesschüttung (Rigolenschüttung) mit einem Speichervolumen von 500 cbm benötigt. Die Kiesschüttung sollte mit einem Sickerrohr und einem Drosselablauf (mit Rücklaufklappe) auf Höhe des höchsten mittleren Grundwasserstandes versehen werden. Der Ablauf kann in die östlich liegende Flutmulde erfolgen. Alternativ kann die Sickerpackung unter der Mulde an im Umfeld anstehende natürliche Kiese und Sande (Quartär) angeschlossen werden.

Beim Flächenbereich B, im nordwestlichen Teil des Plangebietes, ist die Dachfläche der Halle (Stellplätze für LKW und Maschinen) mit 1.000 qm, die westliche anschließende befestigte Fläche mit 90 qm sowie die nördliche Umfahrt (befestigter Kiesweg) mit ca. 250 qm zu entwässern. Die Versickerung wird über die nördlich anschließende Mulde 2 verlaufen. Die Berechnungen zur Dimensionierung der Mulde ergeben, bei einer vorgegebenen Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, eine erforderliche mittlere Versickerungsfläche von 82 qm. Die Versickerungsfläche sollte mit 100 qm gewählt werden.

Im Bereich der Versickerungsfläche können nach den Angaben in der geologischen Karte und den Erkenntnissen eines Probeschurfes am 7.3.2023 schluffig - feinsandige Auffüllungen (Schlamm-sande) mit einer geringen Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 2,3 \times 10^{-7}$ m/s anstehen. In diesem Falle ist wegen des Speichervermögens des Untergrundes unter der Mulde eine Kiesschüttung (Rigolenschüttung) mit 117 cbm Volumen auszuführen.

Die Kiesschüttung sollte mit einem Rohr und einem Drosselablauf auf Höhe des höchsten

mittleren Grundwasserstandes versehen werden. Der Ablauf kann in den nördlich liegenden Kiesweiher abgeleitet werden. Alternativ kann die Sickerpackung unter der Mulde an die im Umfeld anstehenden natürlichen Kiese und Sande angeschlossen werden.

Der Flächenbereich C umfasst eine befestigte Betonfläche (Altbestand), die auf dem ursprünglichen Geländeniveau verbleibt. Weiter sind eine befestigte Betonfläche, zwei Dachflächen und eine Kiesböschung mit insgesamt 7.150 qm Fläche zu entwässern. Das Niederschlagswasser soll in der Mulde 3 versickern. Neben der Versickern über die belebte Bodenzone ist eine weitere Behandlungsmaßnahme erforderlich. Bei Vorschaltung eines Absetzbeckens vor dem Sickerbecken ist die vorgesehene Regenwasserbehandlung ausreichend, der Emissionswert liegt dann unter der Gewässerpunktzahl von 10.

Die Berechnungen zur Dimensionierung der Mulde 3 ergeben, bei einer vorgegebenen Muldeneinstauhöhe von 0,3 m, eine erforderliche Versickerungsfläche von 458 qm. Die Muldenfläche sollte, unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages, bei 500 qm liegen. Das Absetzbecken soll eine Fläche von mindestens 25 qm aufweisen.

Der mittlere höchste Grundwasserstand liegt bei 363,80 mNN. Der Abstand der Muldensohle zum mittleren höchsten Grundwasserstand wird daher nur bei 0,6 - 0,7 m liegen. Wegen der Vorschaltung eines Absetzbeckens ist eine geringere Mächtigkeit des Sicker-raums von < 1 m vertretbar. Der Probeschurf vom 7.3.2023 zeigt, dass an der bestehenden Sickermulde Schlämmsande mit einer geringen Wasserdurchlässigkeit von $2,3 \times 10^{-7}$ m/s anstehen können. In diesem Falle ist zur Vermeidung eines Rückstaus in der Sickermulde das Speichervermögen des Untergrundes durch eine Kiesschüttung (Rigolenschüttung) mit einem Volumen von gerundet 600 cbm zu gewährleisten. Ergänzend sollte weiter bei Anstehen gering wasserdurchlässiger Schlämmsande die Sickerpackung unter der Mulde an im Umfeld anstehende natürliche Kiese und Sande angeschlossen werden.

Starnberg, den 24. April 2023



Dr. Johannes Straub
(Dipl. - Geologe)