



Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH

GGU mbH • In den Ungleichen 3 • 39171 Osterweddingen

Vierte Garbe Immobilien GmbH

über:
Horn & Müller
Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Müller
Arkonastraße 45 – 49
13189 Berlin

Magdeburg

Telefon +49 (0)39205/4538-0
Telefax +49 (0)39205/4538-11
www.ggu.de
post-md@ggu.de

Baugrund
Grundwasser
Umwelttechnik / Altlasten
Damm- und Deichbau
Straßen- und Erdbau
Spezialtiefbau
Deponiebau
Kunststofftechnik
Software-Entwicklung

Deponie im Kiessandtagebau Holzhausen

Untergrundhydraulische Berechnungen zur Versickerung

16.09.2022

Baugrunderkundung
Feldmesstechnik
Prüflabore für Boden
Prüflabor für Kunststoff
Inspektionsstelle

Braunschweig
Magdeburg
Öhringen
Schwerin

Bericht: 5004.3 / 22

Verteiler: Vierte Garbe Immobilien GmbH 1-fach
Horn & Müller Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin 1-fach

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Kröber
Prof. Dr.-Ing. U. Glabisch

Ausfertigung:

Beratende Ingenieure VBI,
BDB, DWA, DGGT, ITVA, BWK
Sachverständige für
Erd- und Grundbau
Vereidigte Sachverständige
Amtsgericht Braunschweig
HRB 9354
Geschäftsführer:
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß,
Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Peter Grubert, M.Sc.,
Dr.-Ing. Carl Stoewahse
Dipl.-Ing. Birk Kröber
Dipl.-Ing. Axel Seilkopf

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Unterlagen	3
3	Versickerung	4
4	Ergebnisse	7
5	Zusammenfassung.....	8

Abbildungen

Abbildung 1:	Lage des Versickerungsbeckens, Auszug aus [3]	4
Abbildung 2:	Abstand 70 m Versickerungsbecken, Auszug aus [3].....	5
Abbildung 3:	Ganglinie für die Quellenrandbedingung für das Versickerungsbecken	6
Abbildung 4:	Grundwasserstandsentwicklung Ausgangsgrundwasserstand: 39,758 mNHN	7

1 Einleitung

Die Vierte Garbe Immobilien GmbH, Berlin, (nachfolgend Auftraggeber) betreibt am Standort Holzhausen einen Kiessandtagebau. In dem ausgebeuteten Kiestagebau soll nachfolgend eine Deponie der Klasse DK I errichtet werden. Die erforderlichen Planungen werden durch die Horn & Müller Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin (nachfolgend Planer) erstellt.

Im Zuge der weiteren Planungen wurden vom Landesamt für Umwelt Brandenburg Nachweise gefordert, die belegen, dass die geplante Basisabdichtung der Deponie nicht durch einen aus dem Versickerungsbecken resultierenden Aufstau des Grundwasserspiegels beeinflusst wird. Hierfür wurden Berechnungen notwendig.

Die GGU mbH wurde vom Auftraggeber mit den erforderlichen Leistungen beauftragt. Hierzu wurden im Juli 2022 instationäre untergrundhydraulische Baugrunderkundungen durchgeführt. Im vorliegenden Bericht werden die Berechnungsergebnisse mitgeteilt und bewertet.

2 Unterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen hinzugezogen:

- [1] Deponie im Kiessandtagebau Holzhausen, Bauabschnitte BA1 und BA 2, Geotechnischer Bericht; Bericht 5004.2 / 19 der GGU mbH, Magdeburg; Stand: 02.02.2021
- [2] Deponie Holzhausen, Auszüge aus dem Planfeststellungsantrag, Horn und Müller Ingenieurgesellschaft, Berlin
- [3] Deponie Holzhausen, Genehmigungsplanung, Lageplan, Plan zu Detailplanung, Horn und Müller Ingenieurgesellschaft, Berlin, 3.12.2020

3 Versickerung

Wie der nachfolgenden Abbildung als Auszug aus [3] zu erkennen ist, wurde das Versickerungsbecken im Zuge aktueller Planungen am Südrand der Deponie im Abstrom des Grundwassergeschehens angeordnet.

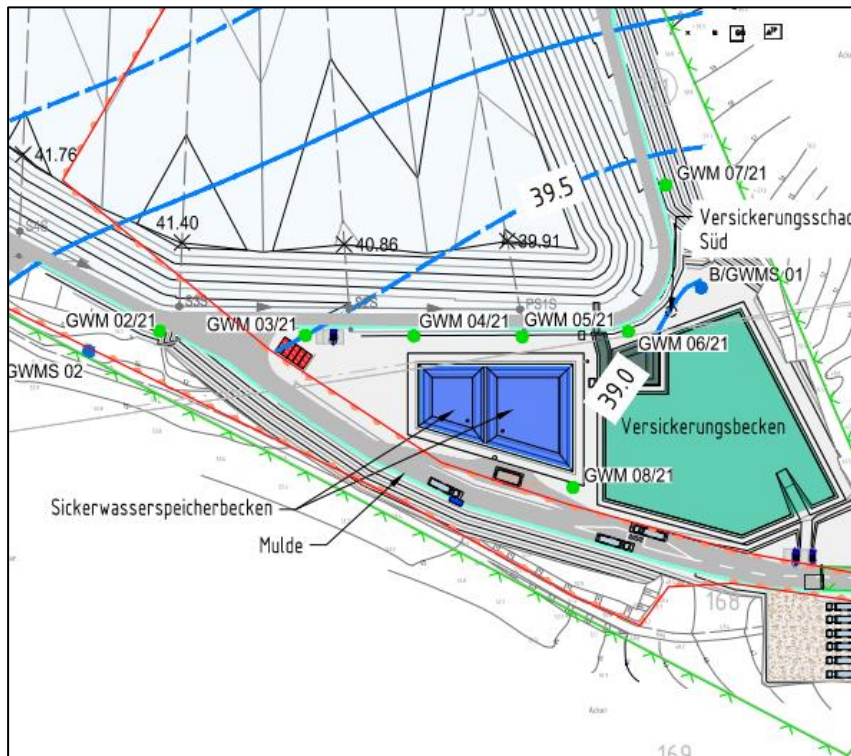


Abbildung 1: Lage des Versickerungsbeckens, Auszug aus [3]

Gemäß Bemessung durch die Horn & Müller Ingenieurgesellschaft, Berlin [2] ist als Ergebnis eines Bemessungsniederschlags mit der Entleerung des Versickerungsbeckens mit einem Volumen von ca. 1171 m³ in einem Zeitraum von ca. 7,4 Stunden zu rechnen. Das Versickerungsbecken wurde mit einer Fläche von ca. 4400 m² vorbemessen.

Mit Hilfe des Computerprogramms GGU-2D-TRANSIENT zur Berechnung von instationären Grundwasserströmungen nach der Finiten-Elemente-Methode, auf der Grundlage eines mit GGU-2D-SSFLOW berechneten Grundwassersystems, wurde durch die GGU Magdeburg eine mögliche Einflussnahme der Versickerung auf den Grundwasserstand untergrundhydraulisch untersucht.

Mit Hilfe der durchgeführten Untersuchungen soll die Grundwasserstandsänderung aufgrund der Versickerung des Bemessungsniederschlags in einer Entfernung von ca. 70 m vom Versickerungsbecken berechnet werden. Dies entspricht etwa der in der nachfolgenden Skizze eingetragenen Entfernung.

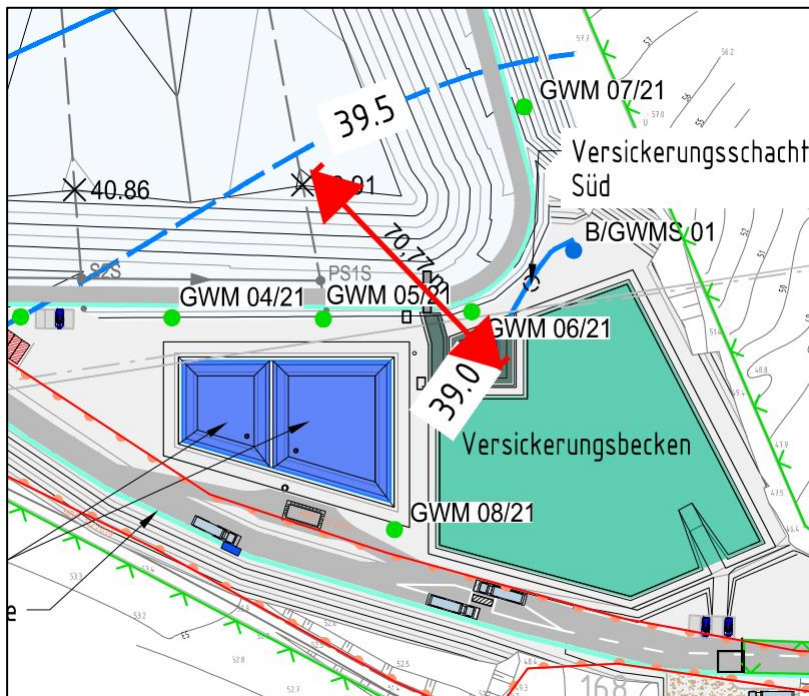


Abbildung 2: Abstand 70 m Versickerungsbecken, Auszug aus [3]

Das Versickerungsbecken befindet sich im Abstrom bzgl. der Lage des Deponiekörpers. Entsprechend der Unterlagen aus [3] und der darin dargestellten Grundwassergleichen hat der Grundwasserkörper im Bereich des Versickerungsbeckens ein Gefälle von ca.

$$i = 0,5 \text{ m} / 70 \text{ m} = 0,00714$$

Es ist daher zu erwarten, dass die durch die Versickerung ins Erdreich eingetragenen Wassermengen aufgrund des vorhandenen Gefälles und der damit verbundenen Grundwasserbewegung vom Deponiekörper weg und somit keine signifikante Auswirkung auf die Grundwasserstände im Bereich des Deponiekörpers haben.

Grundlagen für diese Berechnungen waren:

- Höhe der Beckensohle bei 45,5 mNHN
- Geländeoberkante bei ca. 46,8 mNHN
- Bemessungswasserstand HGW am deponie-seitigen Systemrand der Finite-Elemente-Berechnung (ca. 170 m vom Becken entfernt: 40,5 mNHN)
- Bemessungswasserstand HGW an dem der Deponie abgewandten Systemrand (ca. 170 m vom Becken entfernt: 37,5 mNHN)
- Untergrund: Wasserdurchlässigkeit $k_f = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

- Ergebnisse zur Dimensionierung des Versickerungsbeckens aus [2]:
 - Erforderliches Speichervolumen: 1170,53 m³
 - Mittlere Versickerungsfläche: 4400 m²
 - Entleerungszeit ca. 7,4 Stunden
- daraus: Ansatz von Quellenrandbedingungen an der Unterkante des Versickerungsbeckens:
 - $q = 1170,53 \text{ m}^3 / 4400 \text{ m}^2 / 7,4 \text{ h} = 0,03595 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ gemäß der folgenden Abbildung in einem Zeitraum von 7,4 h (Entleerungszeit)

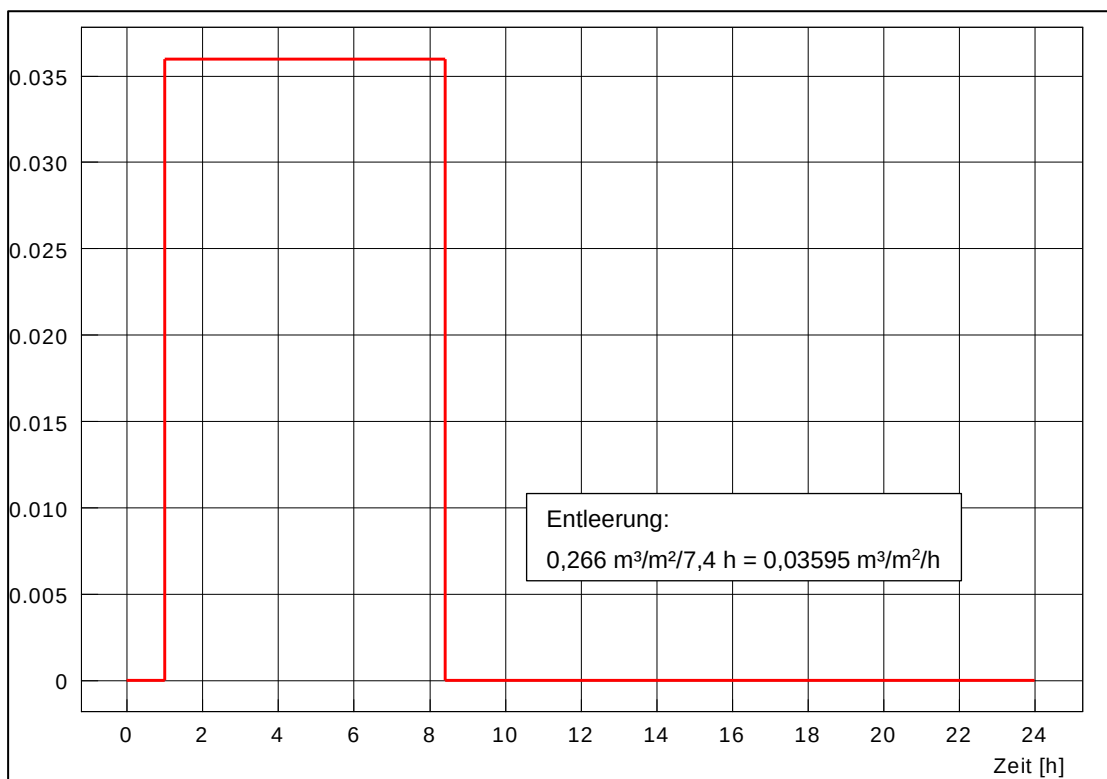


Abbildung 3: Ganglinie für die Quellenrandbedingung für das Versickerungsbecken

4 Ergebnisse

Die instationären untergrundhydraulischen Berechnungen wurden an einem vertikal-ebenen 2D Finite-Elemente-System durchgeführt, in dem eine mittlere Breite des Versickerungsbeckens mit ca. 66 m angenommen wird. Das gesamte Finite-Elemente-System hat eine Breite von ca. 400 m (jeweils 200 m deponieseitig und 200 m abstromseitig vom Becken) und stellt somit, der Reichweite nach SICHARDT folgend, eine genügend große Ausdehnung dar.

Bei Berücksichtigung der genannten Randbedingungen – Lage des Versickerungsbeckens im Abstrom - und Einwirkungen wurde der folgende Grundwasserstand in einer deponieseitigen Entfernung von 70 m vom Versickerungsbeckenrand berechnet. Die Quellenrandbedingungen im Bereich $t = 1$ h bis $t = 8,4$ h (gemäß der Entleerungszeit von 7,4 h) wurden der Abbildung 3 entsprechend berücksichtigt.

Für den Ausgangsgrundwasserstand von 39,758 m NHN in einer Entfernung von 70 m vom Versickerungsbeckenrand ergibt sich die folgende Entwicklung des Grundwasserstands:

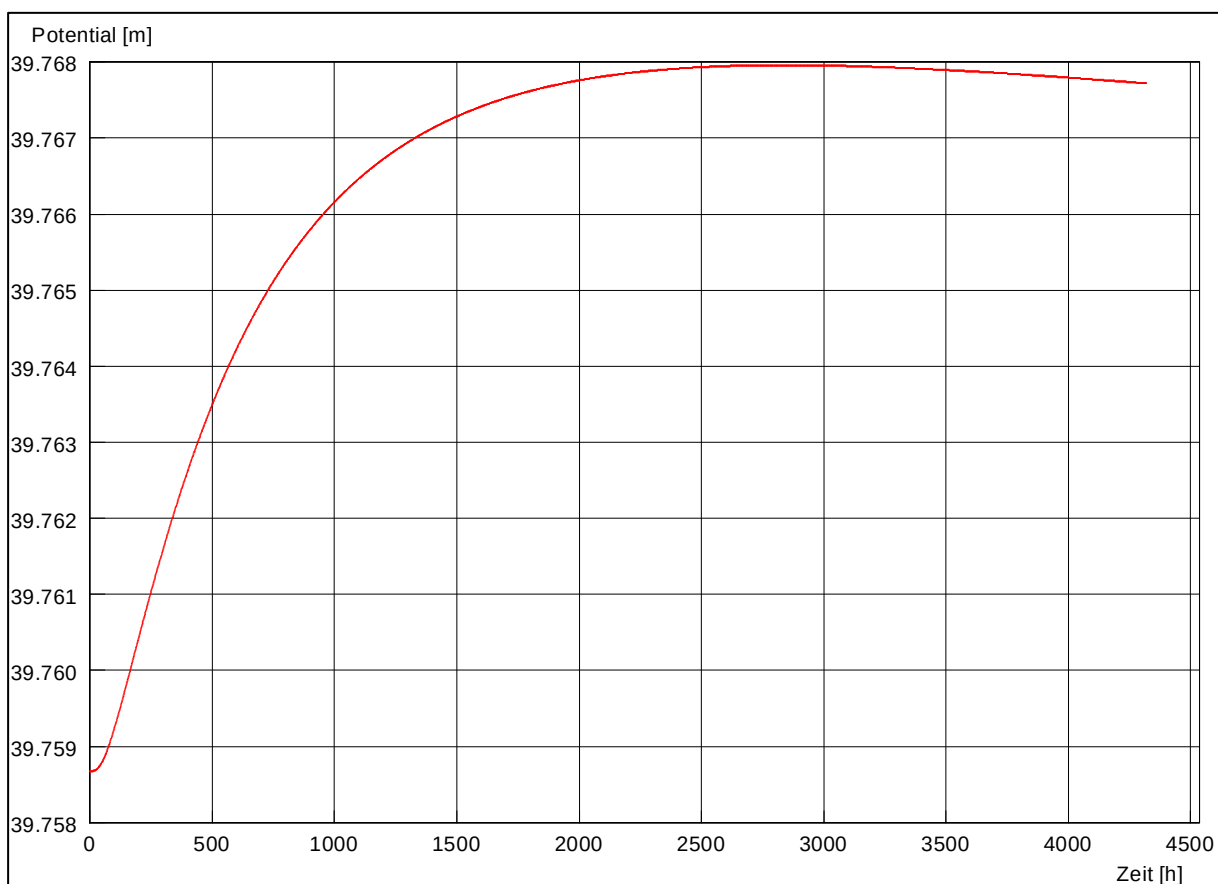


Abbildung 4: Grundwasserstandsentwicklung Ausgangsgrundwasserstand: 39,758 mNHN

Durch die Versickerung im Versickerungsbecken steigt der Grundwassersstand in einer Entfernung von ca. 70 m vom Versickerungsbeckenrand temporär um maximal ca. 1,0 cm und strebt nur sehr langsam dem Ausgangszustand wieder zu.

Die maximale Erhöhung der Grundwasserstände um ca. 1,0 cm ist aus geohydraulischer Sicht unbedenklich.

5 Zusammenfassung

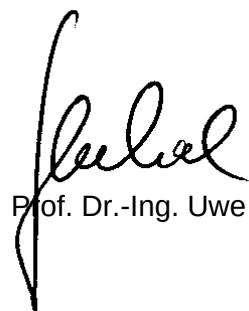
Für das Projekt Deponie im Kiessandtagebau Holzhausen wurden zur Beurteilung der Einflussnahme des Versickerungsbeckens auf den Grundwasserstand im Bereich des Deponiekörpers instationäre untergrundhydraulische Berechnungen durchgeführt

Die dargestellten Berechnungen zeigen, dass durch die Versickerung der im Vorfeld durch die Horn & Müller Ingenieurgesellschaft, Berlin ermittelten Wassermengen [2] in dem Versickerungsbecken mit einem Abstand von ca. 70 m zum Deponiekörper dort temporär um ca. 1,0 cm ansteigen und erst nach langen Zeiträumen den Ausganggrundwasserstand wieder annehmen.

Die berechnete Erhöhung der Grundwasserstände ist aus geohydraulischer Sicht unbedenklich.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Kröber'.

Dipl.-Ing. B. Kröber

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Glabisch'.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Glabisch