

Bebauungsplan
Darmstädter Straße 52 + 54
Weiterstadt

Gutachten zur Versickerung
von Niederschlagswasser

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Voraussetzungen für eine Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138	4
3	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse	5
4	Ermittlung des mittleren Grundwasserhöchststandes	9
5	Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten	10
5.1	Durchlässigkeit	10
5.2	Mächtigkeit Sickerraum	10
6	Quellenangaben	11

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Lage des B-Plangebietes (Quelle: prosa Architektur + Stadtplanung)	3
Abb. 2	Geologische Karte (Quelle: https://geologie.hessen.de)	6
Abb. 3	Grundwasserhöhengleichen Oktober 2015 (Quelle: https://www.hlnug.de/fileadmin/img_content/wasser/grundwasser/grundwassererkarten/ried_15_okt_hl.pdf)	7
Abb. 4	Grundwasserstandsganglinien	8
Abb. 5	Ganglinie der Jahreshöchstwerte 2011 – 2020	9

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Mittlere Jahreshöchstwerte	9
--------	----------------------------	---

1 Veranlassung

Im Zuge der B-Planänderung „Darmstädter Straße 52 + 54“ (Nachverdichtung in den hinteren Bereichen der beiden Grundstücke) wird seitens der Stadt Weiterstadt ein Gutachten zur Versickerungsmöglichkeit im Plangebiet gefordert. Eine Ableitung des auf Dachflächen und befestigten Freiflächen anfallenden Niederschlagswassers ins öffentliche Kanalnetz ist nur zulässig, wenn eine Versickerung nicht möglich ist. Die Lage des B-Plangebietes ist in Abb. 1 dargestellt.

Mit dem Gutachten wurde BGS UMWELT beauftragt.



Abb. 1 Lage des B-Plangebietes (Quelle: **prosa** Architektur + Stadtplanung)

2 Voraussetzungen für eine Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138

Das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ vom April 2005 gibt Hinweise, unter welchen Rahmenbedingungen eine Versickerung von Niederschlagswasser möglich ist, um eine Verunreinigung des Grundwassers zu vermeiden.

Das Plangebiet liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes. Von dieser Seite sind daher keine erhöhten Anforderungen zu beachten.

Grundsätzlich erfüllt der Sickerraum eine wirksame und dauerhafte Schutzfunktion für das Grundwasser. Durch Filtration, Adsorption, Ionentausch und biologische Abbauprozesse werden mit dem Regenwasser eingetragene Stoffe zurückgehalten bzw. umgewandelt oder abgebaut. Dies passiert besonders intensiv in der bewachsenen Oberbodenzone, die einen höheren Anteil an Humus und Bodenorganismen aufweist.

Folgende Anforderungen werden im Arbeitsblatt DWA-A 138 gestellt:

- Der Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) im Sickerraum sollte kleiner $1,0 \text{ E-}03 \text{ m/s}$ sein, damit eine ausreichende Aufenthaltszeit im Sickerraum gewährleistet wird. Er sollte aber nicht kleiner $1,0 \text{ E-}06 \text{ m/s}$ sein, damit das Regenwasser nicht in der Versickerungsanlage einstaut und im Sickerraum anaerobe Verhältnisse auftreten.
- Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke zu gewährleisten.

3 **Untergrund- und Grundwasserverhältnisse**

Weiterstadt liegt innerhalb des Oberrheingrabens, einer tektonischen Senkungsstruktur, die im Quartär mit Lockergesteinen aufgefüllt wurde, deren Mächtigkeit mehrere Zehnermeter beträgt. Gemäß Geologischer Karte von Hessen (Blatt 6017-Mörfelden, Abb. 2) liegt das B-Plangebiet im Übergangsbereich der Kartiereinheiten „flach ausgebreiteten Flugsande“ (Südteil, ockerfarbene Punkte) zu „feuchte Stellen“ (Nordteil, graue Punkte).

Der Flugsand im Südteil überdeckt die Unebenheiten der älteren diluvialen Oberfläche. Die Mächtigkeit variiert von 1 bis 10 m, abhängig davon, ob ein Rücken der alten Oberfläche bedeckt oder eine Senke ausgefüllt wurde. Das unterlagernde Diluvium besteht aus Schottern, Kiesen und Sanden mit Toneinlagerungen.

Die feuchten Stellen im Nordteil sind gemäß den Erläuterungen zur geologischen Karte von 1891 auf Senken zurückzuführen, in denen sich durch stagnierendes Wasser allmählich eine Decke von humosem, lehmigem Boden aufgebaut hat. Der Bearbeiter wollte diese Flächen gegenüber den sonst vorherrschenden Sandböden vor dem Hintergrund der Wichtigkeit für den Wiesen- und Feldbau hervorheben. Unter dem humosen-lehmigen Boden ist der Untergrund sandig.

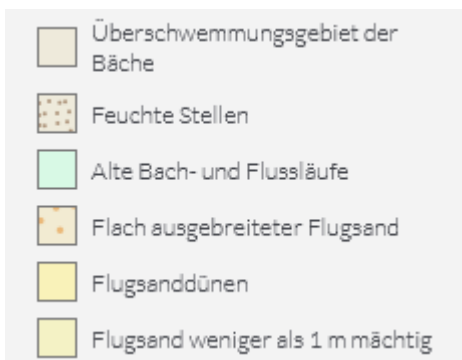
Man kann davon ausgehen, dass im Zuge der Bebauung im 20. Jahrhundert solche Senken aufgefüllt wurden und/oder nicht tragfähiger Untergrund ausgetauscht wurde. Endgültige Sicherheit erhält man allerdings ausschließlich durch eine Sondierung oder Schürfe im Nordteil des B-Plangebietes.

Aus den Flugsanden haben sich gemäß Bodenkarte (BFD50) Pararendzinen und Braunerden entwickelt. Gemäß Erläuterung zur Bodenkarte handelt es sich um fein- bis mittelsandige Substrate, teilweise carbonatisch, die nur oberflächennah schluffige Beimengungen aufweisen.

Die Flugsandböden und der unterlagernde Flugsand neigen nicht zur Staunässe. Dies gilt auch für die unterlagernden diluvialen Sedimente.



Abb. 2 Geologische Karte (Quelle: <https://geologie.hessen.de>)



Die Grundwasserfließrichtung in Weiterstadt ist nach Westen zum Rhein als Vorfluter gerichtet. In Abb. 3 sind die Grundwassergleichen vom Oktober 2015 dargestellt. Die Grundwasserflurabstände liegen zwischen 4 und 5 m. Die langjährige Grundwasserstandsentwicklung zeigt die Ganglinie der Messstelle MCK-DA-5319U1, die sich unmittelbar an der Bahnlinie südlich der Arheilger Straße befindet. Seit 2006 gibt es zudem zwei Grundwassermessstellen am Nord- und Südrand von Weiterstadt. Die Messstellen sind als blaue Punkte in Abb. 3 dargestellt. Das Niveau im B-Plangebiet liegt im Oktober 2015 ca. 0,5 bis 0,7 m unter dem in den Messstellen SWS-00-W3 und SWS-00-W4.



Abb. 3 Grundwasserhöhengleichen Oktober 2015 (Quelle: https://www.hlnug.de/fileadmin/img_content/wasser/grundwasser/grundwasserkarten/ried_15_okt_hl.pdf)

Die Ganglinie der Messstelle MCK-DA-5319U1 zeigt, dass sich die Grundwasserstände in den 1960er Jahren, vor der Steigerung der industriellen Grundwasserförderung, zwischen 105 und 106 müNN bewegten. Bis Mitte der 1970er Jahre sind die Grundwasserstände auf rd. 100 müNN abgesunken und pendelten sich in den folgenden 20 Jahren zwischen 100 und 102 müNN. Mitte der 1990er Jahre setzte durch die Förderrückbildung der Fa. Merck ein maßgeblicher Grundwasseranstieg ein. Seit 2001 schwanken die Grundwasserstände i. W. zwischen 103 und 105 müNN. Der Aufspiegelungsprozess ist zwischenzeitlich vollständig abgeschlossen.

Der Anstieg der Grundwasserstände Ende der 1990er Jahre führte Anfang der 2000er Jahre in Weiterstadt, mit dem Schwerpunkt in Braunshardt, zu zahlreichen Kellervernässungen. Andererseits trat in den 1990er Jahren das Schadensbild im Darmstädter Westwald aufgrund der Absenkung der Grundwasserstände durch die industrielle Grundwasserförderung deutlich in Erscheinung. Mit dem Ziel den Westwald zu sanieren, wurden im Jahr 2007 Versickerungsmaßnahmen im Westwald begonnen. Um gleichzeitig die Siedlung vor Vernässung zu schützen, wurden im Süden und Norden von Weiterstadt Brunnengalerien zur Begrenzung des Grundwasseranstieges errichtet. Das geförderte Wasser wird zur Infiltration im Darmstädter Westwald sowie vom Beregnungsverband Weiterstadt zur landwirtschaftlichen Bewässerung genutzt.

Das B-Plangebiet befindet sich im Einflussbereich der genannten Grundwasserbewirtschaftungsmaßnahmen. Die Grundwasserstände werden hier durch die Entnahmen aus den genannten Brunnengalerien gesteuert, so dass ein übermäßiges Ansteigen der Grundwasserstände verhindert wird.

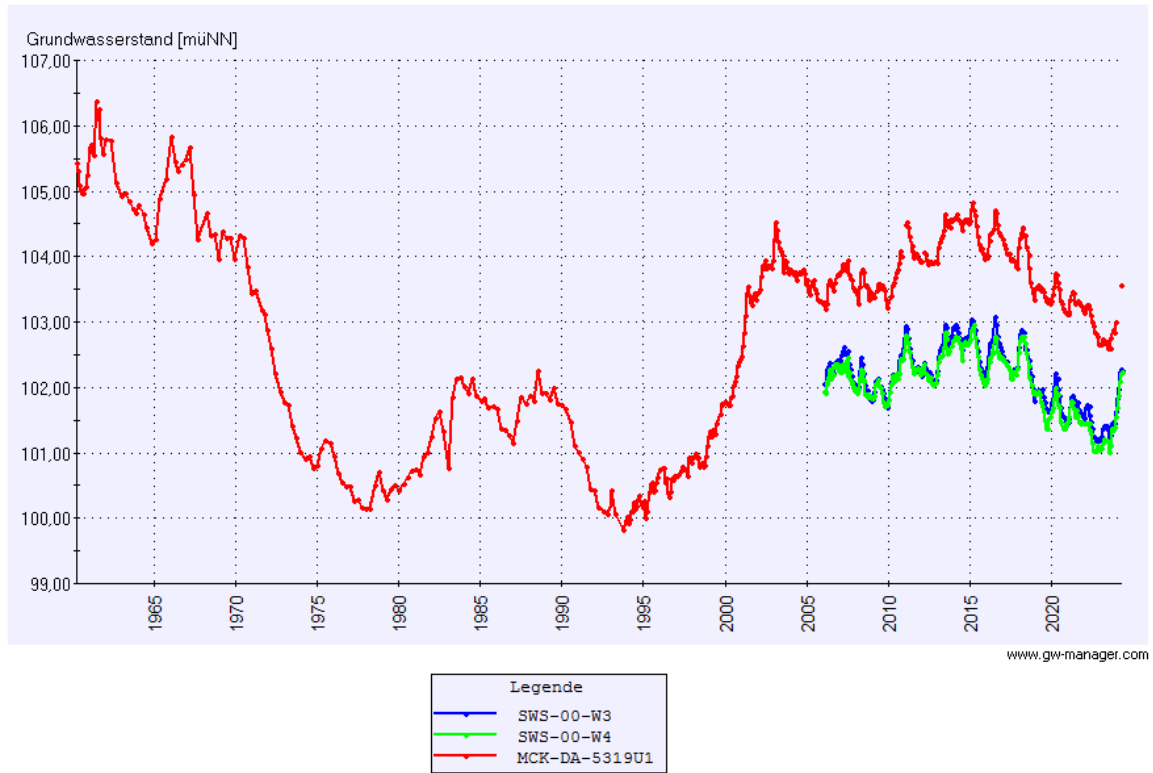


Abb. 4 Grundwasserstandsganglinien

4 Ermittlung des mittleren Grundwasserhöchststandes

Der Bemessungsgrundwasserstand für Versickerungsmaßnahmen ist definiert als das arithmetische Mittel der Jahreshöchstwerte mehrerer Jahre. Zur Ermittlung eines mittleren höchsten Grundwasserstandes gemäß DWA-A-138 wird der 10-Jahres-Zeitraum 2011 bis 2020 betrachtet. Dieser ist repräsentativ, da sich in diesem Zeitraum die Auswirkungen der Grundwasserbewirtschaftung Weiterstadt (Grundwasserabsenkung zum Siedlungsschutz, Versickerung im Wald und Bereitstellung von Beregnungswasser für die Landwirtschaft) im Grundwasserstandsniveau widerspiegeln. Der Zeitraum umfasst die höchsten Grundwasserstände seit Beginn der Bewirtschaftungsmaßnahme und liegt damit auf der sicheren Seite.

In Abb. 5 sind die Ganglinien der ermittelten Jahreshöchstwerte aus dem Zeitraum 2011 bis 2020 sowie die abgeleiteten arithmetischen Mittelwerte (gerade Linien) dargestellt. Aus verschiedenen Grundwassergleichenplänen¹ lässt sich ableiten, dass die Grundwasserstände im B-Plangebiet folgende Differenzen zu den Grundwasserständen in den Messstellen aufweisen: ca. 0,3 m unter SWS-00-W4 und ca. 0,5 m unter SWS-00-W3. Daraus leitet sich ein für das **B-Plangebiet ein mittlerer Höchststand von 102,2 müNN** ab (Tab. 1).

Tab. 1 Mittlere Jahreshöchstwerte

	SWS-00-W4	SWS-00-W3	B-Plangebiet
Mittelwert	102,56	102,69	102,2

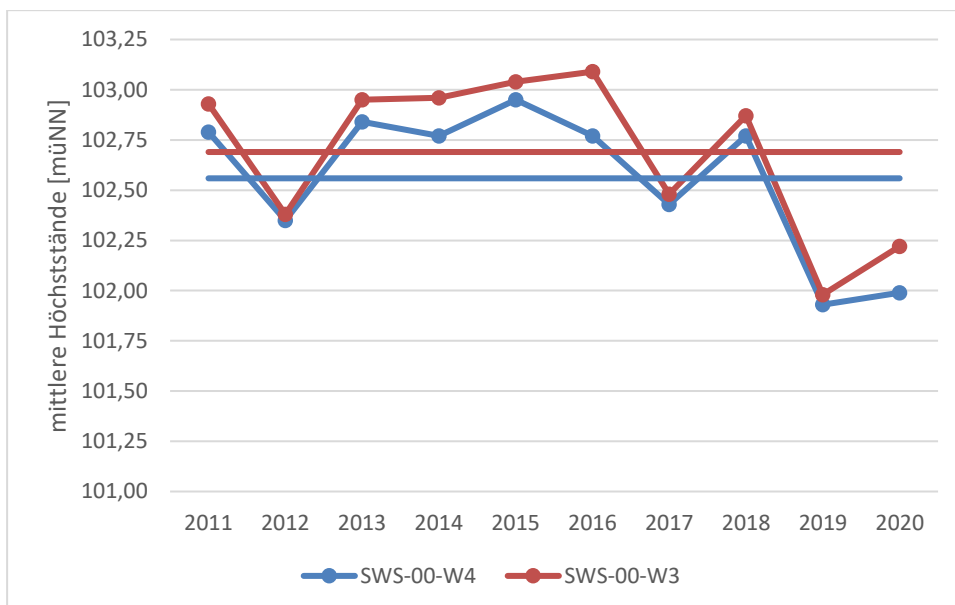


Abb. 5 Ganglinie der Jahreshöchstwerte 2011 – 2020

¹ Im Rahmen des Grundwassermonitorings zur Grundwasserbewirtschaftung Weiterstadt hat BGS UMWELT zahlreiche Grundwassergleichenpläne erstellt.

5 Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten

5.1 Durchlässigkeit

Der Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) des Untergrundes in Form von fein- bis mittelsandigen Sedimenten wird nach DIN 18130-1 in der Größenordnung von $1 \text{ E-}03$ bis $1 \text{ E-}05 \text{ m/s}$ angenommen. Damit erfüllt er die Vorgaben des DWA-Arbeitsblattes ($1,0 \text{ E-}03 \text{ m/s} > \text{kf-Wert} > 1,0 \text{ E-}06 \text{ m/s}$).

Die Eignung der Untergrundverhältnisse im Nordteil des B-Plangebietes ist durch einen Bodenaufschluss zu verifizieren.

5.2 Mächtigkeit Sickerraum

Im digitalen Geländemodell (DGM1) liegt das Gelände im Bereich des B-Plangebietes bei rd. 105,5 müNN. Damit ergibt sich zum mittleren Höchststand von 102,2 müNN ein Delta von 3,3 m. Somit ist die Anlage von Versickerungsbauwerken möglich, sofern der Abstand zwischen Unterkante bzw. Sohle des Bauwerkes und dem Mindestgrundwasserstand mindestens 1 m beträgt.

Für die Planung und das Anlegen von Versickerungsbauwerken ist im Vorfeld die konkrete Geländehöhe in müNN zu ermitteln. **Die Sohle des Bauwerks muss gleich/höher als 103,2 müNN liegen.** Die Bauform ist dementsprechend auszuwählen.

Brandt Gerdes Sitzmann
Umweltplanung GmbH
Darmstadt, den 21.06.2024



Dr.-Ing. H. Gerdes



Dipl.-Geol. A. Bilz

6 Quellenangaben

Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005

DIN 18130-1: Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche, Berlin 1998.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Hrsg.): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1 : 25.000 Blatt 6017-Mörfelden, Carl Chelius 1891

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): Erläuterungen zur Bodenkarte von Hessen 1 : 50.000, Wiesbaden 2002