



Auftrags-Nr. 19013

Bearbeitungszeitpunkt 04.03.2019

Fachtechnische Stellungnahme

Beurteilung der Versickerung von Niederschlagswasser unter Berücksichtigung des Arbeitsblattes DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

1. Bericht

Bauvorhaben

Neubau einer Kindertagesstätte in Werne, Grote Dahlweg

Auftraggeber

Stadtverwaltung Werne
Konrad-Adenauer-Platz 1
59368 Werne

Diese Stellungnahme besteht aus 8 Seiten und 4 Anlagen.



Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang	3
2. Bodenuntersuchungen	4
3. Untergrundbeschreibung	4
4. Ermittlung der geologischen und hydrogeologischen Parameter für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten von Niederschlagswässern	5
5. Beurteilung der Versickerung	7
6. Schlussbemerkungen	8

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtslageplan im Maßstab 1:25000 mit Eintragung des Untersuchungsgeländes
- 1.2 Lageplan im Maßstab 1:500 mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- 2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
- 3 Schichtenprofile in Anlehnung an DIN 4023
- 4 Datenblatt zur Versickerung



1. Vorgang

Die Stadtverwaltung Werne plant die Errichtung einer Kindertagesstätte am Grote Dahlweg. Gemäß Eintrag im Liegenschaftskataster der Stadt Werne / des Kreises Unna gehört die für den Kita-Bau vorgesehene Fläche zu folgendem Gesamtgrundstück:

- Gemeinde: Werne
- Gemarkung: Werne-Stadt
- Flur: 89
- Flurstück: 105

Die für die Errichtung der Kita zur Verfügung stehende Fläche besitzt eine Gesamtgröße von ca. 3.000 m². Derzeitig liegt die Fläche als ungenutzte Brache vor. In der Vergangenheit befanden sich auf dem Areal Flüchtlingsunterkünfte, die augenscheinlich vollständig rückgebaut sind.

Die von den befestigten Flächen der zukünftigen Bebauung und den Zuwegungen abzuleitenden Niederschläge sollen unter Berücksichtigung des Paragraphen 44 des Landeswassergesetzes NW beseitigt werden.

Der Paragraph 44 des Landeswassergesetzes NW lautet wie folgt:

§ 44 - Beseitigung von Niederschlagswasser

Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist nach Maßgabe des § 55 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes zu beseitigen.

Die Dr. Melchers Geologen sind durch die Stadt Werne beauftragt worden, die Möglichkeit zur Versickerung von Niederschlägen zu überprüfen. Bei einer Eignung sind entsprechende Versickerungsanlagen zu konzipieren und zu berechnen.

1.1 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung sind folgende Unterlagen in digitaler Form übernommen und verwendet worden:

- Auszug / Luftbild aus der GeoBasis.nrw, Stand Januar 2019
- Fachgutachten zur Kontaminationsbeurteilung des Untergrundes und Risikoabschätzung der Dr. Melchers Geologen vom 19.02.2019



2. Bodenuntersuchungen

2.1 Bodenaufschlüsse

Für die Beurteilung der Boden- und Grundwasserverhältnisse haben die Mitarbeiter der Dr. Melchers Geologen am 13.02.2019 eigenständig

- 3 Rammkernsondierungen Ø 36 mm mit insgesamt 15,00 lfdm. Erkundungsstrecke und mit Endtiefen von jeweils 5,00 m

ausgeführt.

Bei diesen Aufschlussarbeiten wurden insgesamt 19 gestörte Bodenproben entnommen.

Weiterhin erfolgte die Bewertung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes durch

- 1 Versickerungsversuch im offenen Bohrloch bei konstanter Druckhöhe nach EARTH MANUAL in einer Versuchstiefe von 2,70 m.

Außerdem konnten für die Beurteilung der Sickerleistung wie des Grundwasserstandes Erfahrungswerte aus angrenzenden, bereits abgeschlossenen Projekten eingebracht werden.

Die Aufschlussstellen wurden dabei auch lage- und durch Nivellement höhenmäßig eingemessen. Als Anschluss hat der Festpunkt OK KD - Oberkante Kanaldeckel - Grote Dahlweg mit einer absoluten Höhe von 66,90 m NN gedient.

2.2 Laboruntersuchungen

Die Bodenproben sind makroskopisch auf ihre bodenphysikalische Beschaffenheit hin bewertet worden.

3. Untergrundbeschreibung

3.1 Schichtenaufbau

Mit den durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS) 1 bis 3 wurden zunächst bis maximal 2,35 m unter Geländeoberkante (GOK) anthropogene Auffüllungen erkundet. Diese bestehen zuoberst, d. h. bis maximal 0,50 m unter GOK aus einer mit Fremdbestandteilen durchsetzten Oberbodenandeckung. Mit der RKS 2 und 3 wurden darauf folgend bis 0,70 m bzw. 1,00 m unter GOK Auffüllungen in Form von Schotter bzw. Bauschutt und Bergereste



erkundet. Darunter setzt sich die Auffüllung aus Schluffen mit diversen Fremdbestandteilen zusammen. Bis in Tiefenlagen zwischen 3,00 m bis 3,60 m wurden Fein- und Mittelsande, die schluffige Beimengungen enthalten, erbohrt. Bis zur jeweiligen Sondierentiefe von 5,00 m folgen darauf stark tonige Schluffe.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Grundwasser ist in den Rammkernbohrlöchern während und nach den Aufschlussarbeiten in Tiefen zwischen 2,70 m und 3,20 m unter GOK eingemessen worden. Dies entspricht absoluten Höhen von 63,60 m NN bis 63,81 m NN. Mit einer jahreszeitlich bedingten Schwankungsbereich von mindestens 0,50 m mussgerechnet werden. Dabei sind die o. g. Wasserstände als mittlere Höhen bis relativ hoch zu bezeichnen.

In den feinkörnigen Auffüllungen und Lockersedimenten kann es zudem in Abhängigkeit zu den jahreszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten zur Bildung von Stau- und Schichtenwasserhorizonten kommen, die dann temporäre Grundwasserhorizonte bilden können. Diese stauen sich dann auf den schwach durchlässigen Schluffhorizonten auf.

4. Ermittlung der geologischen und hydrogeologischen Parameter für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten von Niederschlagswässern

Für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes ist die Eignung der quartären, oberflächennahen Deckschicht zu überprüfen.

Eine grundlegende Kenngröße für die Versickerungseignung eines Bodens ist dessen Wasserwegsamkeit bzw. Durchlässigkeit, die als k_f -Wert berechnet werden muss.

Hierzu erfolgte die Bestimmung der Durchlässigkeit im Gelände mit Hilfe eines Auffüllversuches bei konstanter Druckhöhe im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch unter Berücksichtigung der Standardvorgaben nach EARTH MANUAL.

4.1 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f durch Versickerungsversuche bei konstanter Druckhöhe nach EARTH MANUAL

Für diesen Versuch wurde eine RKS \varnothing 80 mm mit einer Endtiefe von 2,70 m abgebohrt. Das Bohrloch ist dann um 0,50 m mit Wasser aufgefüllt worden.

Bei dem Versuch, der insgesamt 120 Minuten andauerte, wurde der Wasserspiegel in dem Bohrloch konstant gehalten und die versickernde Wassermenge gegen die Zeit registriert.



Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f wird bei dem Versickerungsversuch über folgende Beziehung berechnet:

$$k_f = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h^2} \right) \cdot \frac{\ln(h/r)}{0,1667 + H/3h} \quad [\text{m/s}]$$

Dabei sind:

- Q = Schüttung; verbrauchte Wassermenge pro Zeit [m^3/s]
- h = Wasserspiegel im Bohrloch [m]
- r = Radius des Bohrloches [m]
- H = Abstand Wasserspiegel im Bohrloch zum Grundwasserspiegel [m]
- k_f = Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

Für den durchgeführten Versuch ergibt sich:

	Versuch Nr. 1
Q [m^3/s]	$6,94 \cdot 10^{-7}$
h [m]	0,50
r [m]	0,04
H [m]	1,20
k_f [m/s]	$1,38 \cdot 10^{-6}$

Bei Berücksichtigung der Durchlässigkeitsintervalle tritt eine Wassersättigung des Porenraumes nach 120 Minuten ein (Anlage 4).

Im Abgleich mit dem DWA-Arbeitsblatt 138 wird ein Korrekturfaktor für Feldversuche von 2 herangezogen.

Somit errechnet sich der Bemessungs- k_f -Wert wie folgt:

Versuch-Nr.	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]
1	$2,77 \cdot 10^{-6}$

Der o. g. k_f -Wert ist nach DIN 18130 als durchlässig zu bezeichnen bzw. liegt im Grenzbereich zu schwach durchlässig.



5. Beurteilung der Versickerung

Das DWA-Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall: „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ empfiehlt einen Abstand zwischen Unterkante der Versickerungseinrichtung (z. B. Muldensohlen) zum höchsten natürlichen Grundwasserstand von 1,00 m.

Über diese Mindestpassage des zu versickernden Wassers im Boden wird das natürliche Rückhalte- und Reinigungsvermögen des Untergrundes genutzt und das Grundwasser im Allgemeinen vor Stoffeinträgen geschützt.

Gegebenenfalls ist das Gelände zur Gewährleistung des Flurabstandes aufzuhöhen. Gleichzeitig ist für die Frostsicherheit unterirdischer Versickerungsanlagen, wie z. B. Rigo- len, eine ausreichend mächtige Überschüttung vorzusehen.

Mit den unterschiedlichen Ausführungsmöglichkeiten von Versickerungsanlagen wird zwischen direkter Versickerung, der Versickerung mit oberirdischer Speicherung und der Versickerung mit unterirdischer Speicherung unterschieden. Wenn die Durchlässigkeit des Bodens nicht ausreichend ist, den Bemessungsabfluss direkt abzuführen bzw. zu versickern, wird das Regenwasser zunächst z. B. oberirdisch in Mulden bzw. unterirdisch in Rigo- len zwischengespeichert und dann der Durchlässigkeit des Untergrundes angepasst verzögert wieder abgegeben.

Abgesehen von der Flächenversickerung bieten alle Ausführungen die Möglichkeit, Zu- flussmengen und Versickerungsleistung auszugleichen.

In dem o. g. Regelwerk wird auch darauf hingewiesen, dass die Versickerungsanlagen vor allem für Lockersedimente in Frage kommen, deren Durchlässigkeitsbeiwerte k_f im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

5.1 Bewertung der Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser

Mit den durchgeführten Untersuchungen sind lediglich geringmächtige, versickerungs- wirksame Horizonte (Fein- und Mittelsande) erkundet worden. Die Mächtigkeiten dieser Horizonte betragen maximal 1,25 m. Weiterhin wurde mittels Versickerungsversuch ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,77 \cdot 10^{-6}$ m/s ermittelt. Dieser Wert liegt im Grenzbe- reich von durchlässig zu schwach durchlässig.

Ebenso wurde in den sandigen Horizonten Grundwasser (Wasserstände siehe Kapitel 3.2) erkundet. In den sandigen Lockersedimenten kann es zudem in Abhängigkeit zu den jah- reszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten zur Bildung von Stau- und Schichtenwas- serhorizonten kommen, die dann temporäre Grundwasserhorizonte bilden können, so dass



in Abhängigkeit zu den jahreszeitlich bedingten Niederschlagsintensitäten auch höhere Grundwasserstände zu erwarten sind. Die Grund-, Stau- und Schichtenwässer stauen sich dann auf den schwach durchlässigen Schluffhorizonten auf.

Aufgrund der lokalen Untergrundbedingungen ist aus fachgutachterlicher Sicht eine Versickerung von Niederschlagswässern nicht zu empfehlen bzw. ist auch in Anlehnung an DWA A138 nur bedingt bzw. nicht zulässig.

6. Schlussbemerkungen

Wie zuvor beschrieben, ist eine Versickerung von Niederschlagswasser aus dem Grundstück nicht möglich bzw. auch nicht zulässig. Gemäß Aussage der Stadtverwaltung Werne ist auch eine Einleitung in einen standortnahen Vorfluter nicht möglich. Somit ist das Niederschlagswasser über die öffentliche Mischwasserkanalisation zu entsorgen.

Gegebenenfalls ist zu prüfen, inwieweit auf dem Grundstück selbst bzw. in unmittelbarer Nähe ein Retentionsraum geschaffen werden kann, so dass das Niederschlagswasser gedrosselt an die Kanalisation abgeschlagen werden kann. Eine solche Retentionsmöglichkeit bietet dann auch die Möglichkeit das 30-jährige Regenereignis (Überflutungsnachweis) rückzuhalten.

Für ergänzende Rückfragen oder Erläuterungen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

Prof. Dr. Christian Melchers
Diplom-Geologe

Heinz-Jürgen Nölle
geol. Sachbearbeiter