

**Bauvorhaben: Hessische Landgesellschaft mbH (HLG); Erschließungs-  
gebiet „Vier Morgen“ in 64390 Erzhausen**

## **Ergänzende Versickerungsversuche**

### **Auftraggeber:**

Hessische Landgesellschaft mbH (HLG)  
Nordendstraße 44  
64546 Mörfelden-Walldorf

### **Planung:**

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH  
Havelstraße 7A  
64295 Darmstadt

### **Bearbeitung:**

**Angewandte Ingenieurgeologie & Altlastenuntersuchung/-sanierung**  
(Dipl.- Ing. Stirmlinger)  
Pfungstädter Straße 48  
64297 Darmstadt  
Tel: 06151 – 95 05 74 0  
Mobil: 0151 – 7007 9505  
E-Mail: info@An-i-nA.de  
Web: www.An-i-nA.de

Darmstadt, den 27.10.2017

### **Verwendete Unterlagen / Literatur:**

- [U 1]: Lageplan, Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH, Darmstadt
- [U 2]: Topografische Karten des Hessischen Landesvermessungsamtes, Blatt Nr. 6017 Mörfelden; Maßstab = 1 : 25.000
- [U 3]: Geologische Karten des Großherzogtums Hessen, Blatt Nr. 6017 Mörfelden; Maßstab = 1 : 25.000 mit Erläuterungen
- [U 4]: Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen; Grundwasserstandsaufzeichnungen / Trinkwasserschutzgebiete
- [U 5]: Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 14. Dezember 2010
- [U 6]: DWA Regelwerk Arbeitsblatt DWA A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Stand: April 2005
- [U 7]: DWA Regelwerk Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, Stand: August 2007
- [U 8]: Arbeitshilfen Abwasser, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- [U 9]: Hydrogeologie „Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie“; Bernward Hölting

### **Anlagen:**

- Anlage 1: Übersichtslageplan; Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2: Lageplan, Lage der Versickerungsversuche, ausgeführt in Schürfgruben (SV 1 – 5) bzw. im Bohrloch (BV 1 – 10), ohne Maßstab
- Anlagen 3.1 - 3.10: Bohrprofile, Maßstab 1 : 25
- Anlagen 4.1 - 4.10: Schichtenverzeichnisse
- Anlagen 5.1 – 5.5: Auswertung der Versickerungsversuche in Schürfgruben (SV)
- Anlagen 6.1 - 6.10: Auswertung der Versickerungsversuche im Bohrloch (BV)
- Anlage 7: Fotografische Dokumentation SV 1 - 5

## **1. Veranlassung / Untersuchungsumfang**

Nordöstlich der Gemeinde Erzhausen ist die Erschließung des Neubaugebietes „Vier Morgen“ projektiert (s. Anlage 1). Die aktuelle Planung sieht vor, das in der Erschließungsfläche anfallende Oberflächenwasser auf den zukünftigen Privatgrundstücken dezentral versickern zu lassen (z.B. Muldenversickerung, Rigolen und/oder Sickerboxen, ggf. in Kombination mit Zisternen). Die Einleitung des Oberflächenwassers in den nördlich des Baugebietes gelegenen Hegbach ist nicht gewünscht. Im Zentrum des Plangebietes ist eine semizentrale Versickerung von Straßenabflüssen in öffentlichen Grünflächen vorgesehen.

Die Planung der Wasserbewirtschaftung im Neubaugebiet erfolgt durch die Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH, Darmstadt.

Hinsichtlich des weiteren Vorgehens gilt es, aussagekräftige Kenntnisse zur Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten zu gewinnen. Hierzu wurde das Ingenieurbüro AninA, Darmstadt, von der HLG beauftragt, in Ergänzung zu unseren Voruntersuchungen im Juni 2017, zehn weitere in-situ-Versickerungsversuche im Bohrloch (BV 1 – 10, open-end-tests) und 5 Versickerungsversuche in Schürfgruben (SV 1 – 5) durchzuführen.

Anzahl, Lage und Versuchsdurchführung wurden mit dem Planungsbüro abgestimmt. Zur Lage der Untersuchungspunkte siehe Lageplan in Anlage 2.

## **2. Hydrogeologische Standortbedingungen - Kurzbeschreibung**

Das Plangebiet liegt naturräumlich gesehen am östlichen Rande der Rheinischen Tiefebene, deren Untergrund geprägt ist von Fluss- und Bachsedimenten im tonigen bis kiesigen Kornbereich. Nach [U 3] werden die Sedimente von diluvialen Flugsanden (Löß / Lößlehm) und alluvialen Lehmschichten überlagert.

Die Umgebung der Projektfläche wird entwässert durch den Hegbach.

In dem gepl. Erschließungsgebiet sind hohe Grundwasserstände bekannt (Flurabstand: 1,0–2,0 m bei Hochwasserereignissen). Analog des Geländeverlaufs fällt der Grundwasserspiegel in westliche Richtung, mit leichter Ablenkung nach Norden.

Weitere Angaben zur Standortbeschreibung sind dem AninA-Bericht vom 03.07.2017 zu entnehmen.

### 3. Baugrund

Nach den Kenntnissen unserer Voruntersuchungen im Juni 2017 und den aktuellen Aufschlüssen wird die Bodenabfolge wie folgt vereinfacht beschrieben.

Unter bis ca. 50 cm mächtigem, anthropogenem Ackerboden stehen im Wesentlichen feinkörnige Sande mit wechselndem Schluffanteil an. Den Sanden sind tonig-schluffige Schichten von unterschiedlicher Mächtigkeit und in unterschiedlichen Tiefen zwischengeschaltet. Diese Schluff-/Tonschichten sind nahezu wasserundurchlässig und gelten als „Wasserstauer“.

Detaillierte Angaben zur Bodenabfolge sind den Bohrprofilen unserer Erstuntersuchung und der Anlage 3 zu entnehmen.

Gemäß Bohrfortschritt bzw. nach den Ergebnissen der ehemals ausgeführten Rammsondierung DPL 1 ist die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Bodenschichten wie folgt zu bezeichnen:

- Ackerboden: locker gelagert
- Fein-/Mittelsand; schluffig, teils feinkiesig: locker bis mitteldicht gelagert
- Ton, Schluff: steifkonsistent

Mit zunehmender Tiefe nimmt auch die Lagerungsdichte / Festigkeit der Böden zu. Die Durchführung von Rammsondierungen (DPH, zur Bestimmung der Lagerungsdichte / Konsistenz der Böden) wurde auftragsgemäß nicht durchgeführt.

### 4. Grundwasser

Grundwasser wurde aktuell ca. 1,50 m unter Geländeoberfläche (GOF), mit Gefälle in westliche Richtung festgestellt.

Nach [U 3] sind im Untersuchungsgebiet Grundwasserspiegelschwankungen bis ca. 1,80 m möglich. Hinsichtlich der Bemessung von Versickerungsanlagen wird empfohlen, einen mittleren Hochwasserstand von ca. 1,0 m unter GOF anzunehmen.

Das Grundwasser ist gemäß DIN 4030 als nicht betonaggressiv einzustufen (s. AninA-Bericht vom 03.07.2017).

## 5. Auswertung / Ergebnisse der Versickerungsversuche

### 5.1 Versickerungsversuche in Schürfgruben

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ ) des anstehenden Bodens wurden in fünf Baggerschürfen (Abmessungen: ca. 1,0 x 1,0 x 1,0 m) Versickerungsversuche (SV 1 – 5) durchgeführt. Die Erdarbeiten / Versuche wurden am 20. und 23.10.2017 durchgeführt, mit folgenden Ergebnissen (vgl. Anlagen 5.1 – 5.5).

Versickerungsversuch	Bodenbeschaffenheit in den Schürfsohlen (Tiefe: ca. 1,0 m unter GOF)	Ergebnisse ( $k_f$ -Wert)
SV 1	Fein-/Mittelsand, locker bis mitteldicht gelagert	$5,7 \times 10^{-5}$ m/s
SV 2	Sand, locker bis mitteldicht gelagert	$1,1 \times 10^{-4}$ m/s
SV 3	Schluff, schwach tonig, schwach sandig, steifkonsistent	$4,1 \times 10^{-6}$ m/s
SV 4	Sand, schwach schluffig, schwach feinkiesig, mitteldicht gelagert	$8,8 \times 10^{-5}$ m/s
SV 5	Fein-/Mittelsand, locker bis mitteldicht gelagert	$5,8 \times 10^{-5}$ m/s

Die Lage der Versuche ist dem Lageplan der Anlage 2 zu entnehmen.

#### Bewertung:

Die Ergebnisse der Versickerungsversuche SV 1 – 5 zeigen mit  $k_f = 4,1 \times 10^{-6}$  bis  $1,1 \times 10^{-4}$  m/s sehr uneinheitliche Durchlässigkeitsbeiwerte.

Dieses ungleiche Versickerungsvermögen ist bedingt durch die wechselnde Zusammensetzung der Bodenschichten (teils Sand mit variierendem Schluffgehalt, teils toniger Schluff), der unterschiedlichen Lagerungsdichte / Festigkeit der Böden und/oder dem variierenden Abstand der wassersperrenden Tonschichten zum Versickerungsniveau.

## 5.2. Versickerungsversuche im Bohrloch

Ergänzend zu den beiden Versickerungsversuchen im Juni 2017 (V V 1 u. 2) wurden aktuell 10 weitere Bohrlochversuche (BV 1 – 10, = open-end-test) durchgeführt. Die Versuchsdaten sind den Anlagen 6.1 – 6.10 zu entnehmen

Versickerungsversuch	Bodenbeschaffenheit im Bereich der Bohrteufe (1,50 bis max. 2,4 m tief)	Ergebnisse ( $k_f$ -Wert)
VV 1 (Juni 17)	Fein-/Mittelsand, schwach schluffig, locker - mitteldicht gelagert	$3,6 \times 10^{-5}$ m/s
VV 2 (Juni 17)	Mittelsand, feinsandig, schluffig, mitteldicht gelagert	$5,4 \times 10^{-5}$ m/s
BV 1	Fein-/Mittelsand, schwach schluffig-steinig, mitteldicht gelagert	$4,9 \times 10^{-5}$ m/s
BV 2	Schluff, tonig, steifkonsistent	$4,2 \times 10^{-8}$ m/s
BV 3	Schluff, stark sandig, steifkonsistent	$4,8 \times 10^{-7}$ m/s
BV 4	Ton, schluffig, steifkonsistent	$2,1 \times 10^{-8}$ m/s
BV 5	Fein-/Mittelsand, schluffig, mitteldicht gelagert	$3,8 \times 10^{-5}$ m/s
BV 6	Fein-/Mittelsand, schwach steinig, mitteldicht gelagert	$5,8 \times 10^{-5}$ m/s
BV 7	Fein-/Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig, mitteldicht gelagert	$8,4 \times 10^{-5}$ m/s
BV 8	Fein-/Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinkiesig, mitteldicht gelagert	$5,3 \times 10^{-5}$ m/s
BV 9	Sand, schwach feinkiesig, mitteldicht gelagert	$1,1 \times 10^{-4}$ m/s
BV 10	Sand, schwach feinkiesig, mitteldicht gelagert	$7,3 \times 10^{-5}$ m/s

### Bewertung:

Die Bohrlochversuche VV 1 u. 2 und BV 1 – 10 haben gleichsam sehr uneinheitliche Durchlässigkeitswerte ergeben, bedingt durch die wechselnde Abfolge sandiger und schluffig-toniger Schichten und deren unterschiedlicher Zusammensetzung / Beschaffenheit.

BV 2, 3 und 4 bestätigen mit  $k_f = 4,8 \times 10^{-7}$  bis  $2,1 \times 10^{-8}$  m/s die wassersperrende Eigenschaft der bindigen Böden.

Die sandig ausgeprägten Schichten weisen  $k_f$ -Werte zwischen  $3,6 \times 10^{-5}$  und  $1,1 \times 10^{-4}$  m/s auf und gelten nach DWA Regelwerk Arbeitsblatt DWA A 138 [U 6] als geeignet für die Versickerung von Niederschlagswasser.

## 6. Schlussbemerkung

Nach Planerangaben soll das zukünftige Erschließungsgelände um ca. 1,0 bis 1,80 m angehoben werden. Die Versickerung von Oberflächenwasser in die oberen Sandschichten bzw. in die gepl. Geländeanschüttung (ein wasserdurchlässiges Erdmaterial vorausgesetzt) ist somit generell möglich, auch unter Beachtung des geforderten Flurabstandes von 1,0 Meter zwischen mittlerem Grundwasser-Höchststand und UK Versickerungsanlage.

Die Versickerung kann z.B. oberflächennah in Mulden oder in tiefer reichenden Rigolen und Sickerboxen erfolgen.


Aufgrund der wechselnden Bodenbeschaffenheit sind an jedem Standort geplanter Versickerungseinrichtungen separate Baugrunderkundungen / Durchlässigkeitsbestimmungen vorzunehmen. Erst mit Kenntnis der dort vorherrschenden Gegebenheiten kann eine Bemessung von Versickerungsanlagen erfolgen.

Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsumfang und den hieraus gewonnenen Erkenntnissen. Aufgrund der punktuellen Untersuchungsmethodik sind Abweichungen zur dargestellten Baugrundsituation nicht auszuschließen.

Vorliegender urheberrechtlich geschützte Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und besitzt nur für das projektierte Vorhaben Gültigkeit. Das Gutachten dient ausschließlich zur Verwendung für den Auftraggeber. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Alle Angaben müssen im Zuge der Bauausführung durch den Bodengutachter überprüft, bestätigt und gegebenenfalls ergänzt werden.

Darmstadt, den 27.10.2017

  
.....  
(Dipl.-Ing. G. Stirmlinger)