

Geotechnischer Prüfbericht Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Projekt-Nr. 15890-bgr-01

Projekt: **BAYREUTH Am Eichelberg / Panoramaweg**
Erschließung Wohngebiet
Baugrunduntersuchung
Beurteilung der Versickerung

Bauherr: BauLOG Gesellschaft für Baulogistik GmbH
Bahnhofstraße 8
92660 Neustadt a. d. Waldnaab

Projektsteuerung: Köstler Projektmanagement
Albert-Einstein-Ring 13
95448 Bayreuth

Bearbeiter: Jens Radtke, M.Sc

Bayreuth, den 22.08.2019

1. Vorbemerkung

Die BauLOG Gesellschaft für Baulogistik GmbH, Neustadt a. d. W., beabsichtigt in Bayreuth die Erschließung eines Wohngebiets. Die anfallenden Oberflächenwässer sollen nach Möglichkeit an verschiedenen Versickerungseinrichtungen im Untergrund versickert werden. Daher beauftragte der Bauherr das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth, Versickerungsversuche durchzuführen und zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes von bodenmechanischer Seite Stellung zu nehmen.

Mit dem vorliegenden Prüfbericht werden die Ergebnisse nunmehr zusammenfassend dargestellt.

2. Situation

Die zu erschließende Fläche liegt im Südosten von Bayreuth am nördlichen Ausläufer des Eichelbergs. Es wird nach West und Nord durch ein bestehendes Baugebiet und nach Osten hin durch den Fernwanderweg „Panoramaweg“ begrenzt. Nach Süden hin schließen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Großräumig fällt das Gelände vom Eichelberg aus in alle Richtungen ab. Die Morphologie im unmittelbaren Untersuchungsgebiet folgt dem großräumigen Geländeverlauf und fällt moderat nach Norden hin ab.

Derzeit ist das Baufeld unbefestigt.

Durch das Projektmanagement Köstler, Bayreuth, wurde uns der Bebauungsplan (M 1 : 1 000; Stand: 29.04.2019) sowie ein Höhenkotenplan (M 1 : 1 000) zur Verfügung gestellt.

Unter oberflächennahen Deckschichten sowie den künstlichen Auffüllungen aus den früheren Baumaßnahmen sind entsprechend der **Geologischen Karte von Bayern** (Blatt 6035 – Bayreuth) bis in hier bautechnisch interessierende Tiefen die Böden und Festgesteine des **Blasensandsteins im engeren Sinne sowie** untergeordnet im westlichen Teil des Baufelds **Kellerhutarkosen** aus dem Oberen Blasensandstein zu erwarten. Bei diesen Formationen handelt es sich erfahrungsgemäß um feine bis grobkörnige Sandsteine die in der Formation des Blasensandsteins im engeren Sinne auch mit Tonen in Wechsellagerung auftreten. Die Ablagerungen sind im **Erdzeitalter des Mittleren Keupers** abgelagert worden. Zur Oberfläche hin sind diese Festgesteine bis in wechselnde Tiefen unterschiedlich stark verwittert.

Eine tektonische Störungszone ist im Baubereich nicht ausgewiesen.

Zur Vermessung der Bohransatzpunkte in Lage und Höhe wurde ein Global Positioning System (GPS) verwendet.

3. Bohrungen

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden im Umfeld der geplanten Versickerungsanlagen insgesamt drei Rammbohrungen angelegt (s. Lageplan Anlage 1). Die Bohrungen wurden bis zur jeweiligen Endteufe verrohrt. Der Innendurchmesser der Verrohrung betrug dabei 8,8 cm.

Da die Errichtung von oberflächennahen Flächenversickerungsanlagen geplant ist, wurde mit den Bohrungen das Erschließen von potentiell versickerungsfähigen Schichten in 1 m bzw. 2 m Tiefe vorgesehen. Begleitend zu den Rammbohrungen für die Sickertests wurde (soweit möglich) jeweils eine Kleinrammbohrung abgeteuft um den Sickerraum abschätzen zu können.

Grundsätzlich wurde jede dieser Bohrungen bis zu einer Tiefe abgeteuft, wo noch ein Bohrfortschritt erreicht werden konnte. Mit den erreichten Aufschlussentiefen war kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich.

In den Bohrungen wurde der folgende Untergrundaufbau angetroffen:

Aufschluss Ansatzhöhe	Untergrundaufbau
KRB1 393,20 m NN	0,00 m bis 0,30 m: Oberboden 0,30 m bis 0,50 m: Sand, tonig, schluffig, kiesig 0,50 m bis Endteufe (1,00m): Sandstein, sehr mürb => Horizont Sickerversuch
KRB2 385,05 m NN	0,00 m bis 0,20 m: Oberboden 0,20 m bis 1,00 m: Schluff (halbfest), tonig, sandig, kiesig => Horizont Sickerversuch 1,00 m bis 3,40 m: Ton (halbfest), schluffig, sandig 3,40 m bis Endteufe: Ton (fest), schluffig, sandig
KRB3 381,45 m NN	0,00 m bis 0,20 m: Oberboden 0,20 m bis 0,50 m Schluff, tonig, sandig, kiesig 0,50 m bis 1,00 m: Ton (halbfest), schluffig, sandig 1,00 m bis 1,70 m: Ton (weich), schluffig, sandig 1,70 m bis 1,90 m: Sand, stark schluffig 1,90 m bis 2,00 m: Ton (weich-steif), schluffig, sandig 2,00 m bis 2,60 m: Sand, tonig, stark schluffig => Horizont Sickerversuch 2,60 m bis Endteufe: Sandstein sehr mürb

Grundwasser wurde während der Feldarbeiten in keiner Bohrung festgestellt. Aufgrund der Hanglage und der wasserstauenden Schichten in den jeweiligen Aufschlussendtiefen muss bei ungünstigen Witterungsbedingungen mit dem Auftreten von aufgestautem Sickerwasser und temporär auftretendem Schichtenwasser gerechnet werden, welches sich auf diesen Schichten aufstaut und der Morphologie folgend hangabwärts fließt. Darauf deuten die geringfügig aufgeweichten Schichten in den tieferen Lagen der KRB3 hin.

4. Beurteilung der Versickerung

Zur Bestimmung der zutreffenden Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) sollten in den drei Bohrungen Sickerversuche durchgeführt werden. Dazu wurden die verrohrten Bohrlöcher mit Wasser gefüllt. Um eine annähernde Sättigung des Untergrundes zu erreichen, beginnen die Messungen erst nach einer Konsolidierungszeit von jeweils einer Stunde.

Anschließend sollte dann im Abstand von 5 Minuten über den Zeitraum von einer weiteren Stunde die jeweilige Absenkung gemessen werden. In den Sickerversuchen der **KRB2 und KRB3** konnte jeweils im Konsolidierungszeitraum **keine Absenkung** gemessen werden. Erfahrungsgemäß liegen die mittleren Durchlässigkeitskoeffizienten dann deutlich unter 1×10^{-8} m/s.

Für die Versickerung in den oberflächlichen Sandsteinen der KRB1 ergab sich eine mittlere Absenkung von 0,68 cm je 5 min. Für den Ansatz eines hydraulischen Gefälles von $i = 1$ ergibt sich beim Sickertest in der KRB1 somit ein mittlerer Durchlässigkeitskoeffizient von rund $k_f = 2,2 \times 10^{-5}$ m/s.

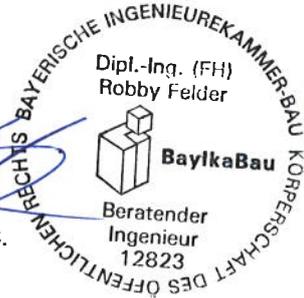
Gemäß den Festlegungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich in etwa zwischen 1×10^{-3} m/s und 1×10^{-6} m/s. Damit sind die in der **KRB1** angetroffenen Sande und oberen Zonen des Sandsteins **für eine fachgerechte Versickerung grundsätzlich geeignet**.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann zumindest im Bereich der KRB1 aus bodenmechanischer Sicht von einem ausreichend versickerungsfähigen Untergrund ausgegangen werden. Als Sickerraum stehen hier voraussichtlich die oberflächennahen sandigen Zersatzprodukte sowie sehr mürben Festgesteine zur Verfügung. Das Volumen des Sickerraums kann mit den vorliegenden Informationen nicht abgeschätzt werden.

Für weitere Fragen bodenmechanischer Art stehen wir gerne zur Verfügung.

Der Bearbeiter


Jens Radtke, M.Sc.



Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Felder

Anlage 1:

Lageplan

Anlage 2:

Schnitt

Auftrag: 15890-bgr-01 Anlage 1
Projekt: Wohngebiet "Am Eichelberg"
Ort: Bayreuth

Lageplan



M 1 : 2500

● KRB Kleinrammbohrung

gez.: sk

Auftrag: 15890-bgr-01 Anlage 2
 Projekt: Wohngebiet "Am Eichelberg"
 Ort: Bayreuth

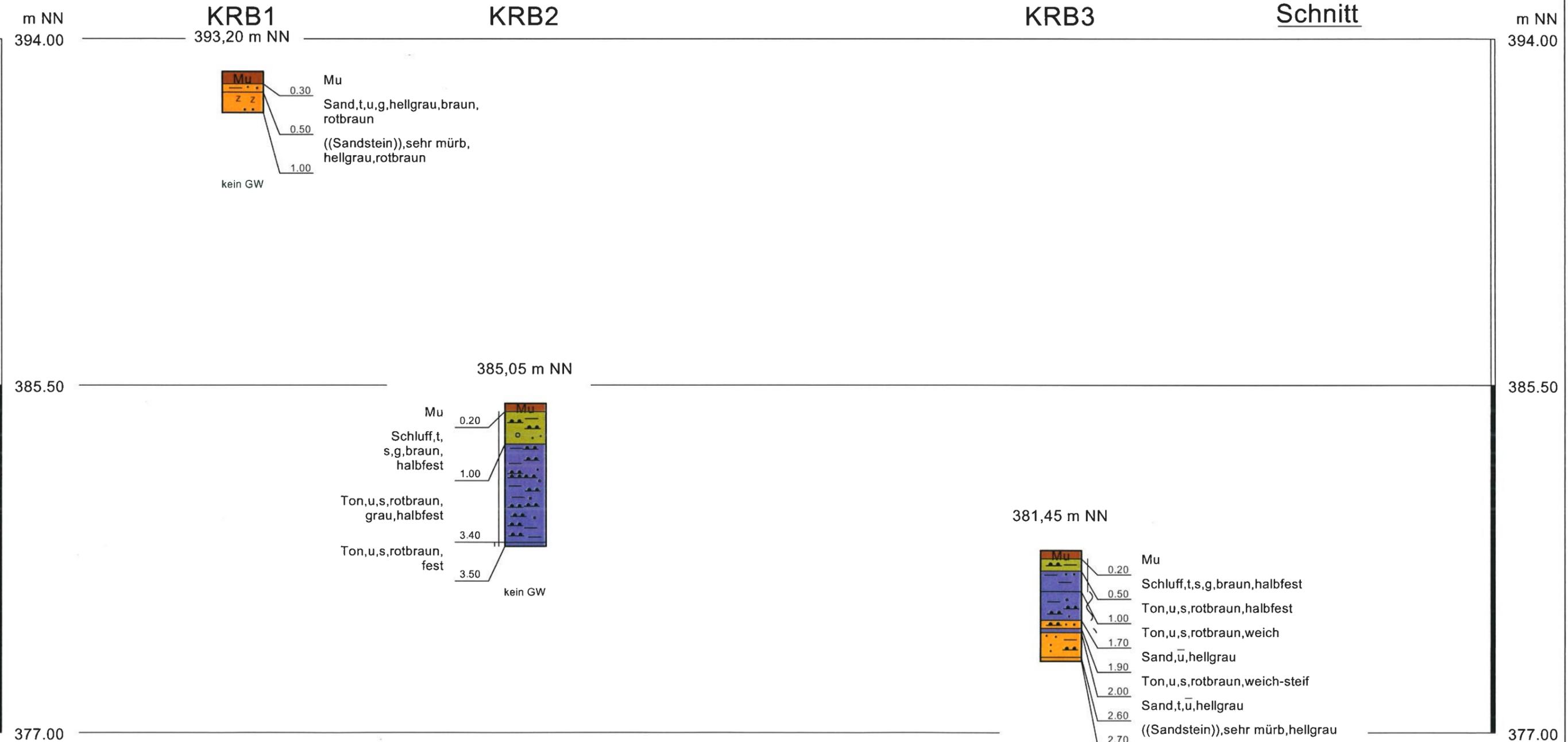
SÜD - NORD

Schnitt

Legende für Untergundaufschlüsse nach DIN 4023

fest	T (Ton)	S (Sand)	Sst (Sandstein)
halbfest	t (tonig)	s (sandig)	A (Auffüllung)
weich - steif	U (Schluff)	G (Kies)	Mu (Mutterboden)
weich	u (schluffig)	g (kiesig)	

Tiefe / Datum ∇ GW angetroffen
 Tiefe / Datum ∇ GW Ruhe
 (Fels) schwach verwittert
 ((Fels)) stark verwittert
 entfestigt
 S(Fels) Sand (Felszersatz)
 Labor-Nr. \square Bohrprobe (gestört)
 \square Homogenbereich



M.d.H. 1 : 100
 M.d.L. 1 : 750

Lage siehe Anlage 1
 gez.: sk