



**Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH**

GGU mbH • In den Ungleichen 3 • 39171 Osterweddingen

Abwassergesellschaft Magdeburg GmbH
Frau Böhme
Am alten Theater 1

39104 Magdeburg

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

AGM-Auftrags-Nr. 660100715

2. NSV MVB BA 4 Los 6

Umverlegung KM MD-Ring

Geotechnische Beratung

Schrotequerung, Gründung von Dämmen

06.05.2025

Baugrunderkundung

Feldmesstechnik

Prüflabore für Boden

Prüflabor für Kunststoff

Inspektionsstelle

Braunschweig

Magdeburg

Öhringen

Schwerin

Bericht: 5280.9 / 25

Verteiler: SWM, Frau Böhme

1-fach digital

Spiekermann Ingenieure GmbH, Herr Gräser

1-fach digital

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Kröber

Umfang: 6 Seiten und 3 Anlagen

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

Ausfertigung: digital

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Unterlagen	3
3	Untergrund	3
4	Bewertung	4

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bodenprofile
Anlage 3	Ergebnisse grundbautechnischer Berechnungen

1 Einleitung

Die SWM – Städtischen Werke Magdeburg GmbH & Co. KG (nachfolgend Auftraggeber) haben Bauleistungen zur Umverlegung eines Hauptsammlers der Landeshauptstadt Magdeburg beauftragt. Das Projekt wird unter dem Titel

Magdeburg, 2. NSV MVB BA 4 Los 6 Umverlegung KM MD-Ring

ausgeführt. Im Zuge dieser Umverlegung sind ergänzende geotechnische Beratungen für angrenzende Bauvorhaben erforderlich. Die GGU mbH wurde vom Auftraggeber mit der Durchführung dieser Leistungen beauftragt.

Zur Ausführung der Bauarbeiten im BA 4, Los 5 waren im Bereich der Schrotequerung ein Durchlassbauwerk sowie entsprechende Dämme zu schütten. Im Untergrund stehen hier kompressible Böden an, sodass untergrundverbessernde Maßnahmen erforderlich werden.

Die GGU mbH wurde mit der Erarbeitung eines geotechnischen Vorschlags beauftragt. Hierzu wurden vorliegende Altunterlagen ausgewertet und die Untergrundverhältnisse im Bereich der Schrotequerung durch Baggerschürfe erkundet. Auf der Grundlage der Ergebnisse wurde nachfolgend ein Vorschlag zum weiteren Vorgehen erarbeitet, welcher nachfolgend beschrieben wird.

2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [U1] Nord-Süd-Verbindung Straßenbahn in Magdeburg vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz; Geotechnischer Entwurfsbericht zu den Baugrund- und Tragfähigkeitsverhältnissen; Bearbeitungsnummer 13/LG/927.1; GCE – Geotechnisches Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH, Leipzig; 05.11.2024
- [U2] Nord-Süd-Verbindung Straßenbahn in Magdeburg vom Damaschkeplatz bis zum Hermann-Bruse-Platz; Geotechnischer Entwurfsbericht zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen; Objekt: Oberleitung, Durchlässe Schrote, Faule Renne, Trockene Schrote, Stützwand Fernwärmeleitung Mittagstraße; Bearbeitungsnummer 17/LG/456; GCE – Geotechnisches Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH, Leipzig; 02.06.2017
- [U3] 2. Nord-Süd Verbindung der Straßenbahn in Magdeburg, BA 4 – Damaschkeplatz bis Hermann-Bruse-Platz; Ausführungsplanung, Höhenplan 5, Achse A101B; spiekermann ingenieure GmbH, Düsseldorf; 07.02.2024

3 Untergrund

Zur Erstellung von [U2] wurde im Bereich der Schrotequerung die Schürfe Sch 12 und Sch 13 hergestellt. Demnach wurde folgender Untergrundaufbau erkundet:

- bis 0,90 m uGOK: Mutterboden (Schluff, stark tonig), steif
- bis 1,60 m uGOK: Auffüllungen (Schluff, stark tonig, sandig, kiesig), steif
- bis 1,70 m uGOK: Schluff, tonig, sandig, organisch, steif
- bis 1,90 m uGOK: Grobkies, schluffig, steinig, sandig
- bis 2,00 m uGOK: Felszersatz

Grundwasser wurde im August 2014 bei 1,60 m uGOK angetroffen.

Am 28.04.2025 wurden im Baubereich Baggerschürfe hergestellt, hierbei konnten die Beschreibungen aus [U2] grundsätzlich bestätigt werden. Grundwasser wurde jedoch abweichen bei etwa 0,50 m uGOK festgestellt.

4 Bewertung

Auf dem in Abschnitt 3 beschriebenen Untergrund müssen Dämme mit einer Höhe von etwa

$$51,78 \text{ mNHN (geplante SOK)} - 49,45 \text{ mNHN (derzeitige GOK)} = 2,33 \text{ m}$$

geschüttet werden. Die bis 1,70 m uGOK anstehenden Böden sind als stark kompressibel zu bezeichnen, sodass aus der Auflast Setzungen resultieren werden.

Diese sind durch untergrundverbessernde Maßnahmen zu minimieren. Grundsätzlich bestehen folgende Möglichkeiten:

- Variante (1): Nachverdichtung des Untergrundes
- Variante (2): (Teil-)Bodenaustausch
- Variante (3): Reduzierung des Setzungspotentials

Die genannten Varianten werden nachfolgend beschrieben und bewertet.

Variante (1): Nachverdichtung des Untergrundes

Aufgrund des flurnah anstehenden Grundwassers ist eine Nachverdichtung des Untergrundes nicht möglich. Die Variante (1) ist aus geotechnischer Sicht somit nicht umsetzbar

Variante (2): (Teil-)Bodenaustausch

Für einen (Teil-)Bodenaustausch ist das Grundwasser abzusenken; der anfallende Aushub ist im Weiteren zu verwerten. Beides ist mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden, sodass Variante (2) nicht wirtschaftlich umsetzbar ist.

Variante (3): Reduzierung des Setzungspotentials

Die Reduzierung des Setzungspotentials kann durch eine Vorbelastungsschüttung erfolgen, wenn diese über einen ausreichend langen Zeitraum liegen kann. Die Vorbelastung sollte in der Regel höher als der nachfolgende Damm geschüttet werden, sodass Setzungen schneller abklingen und Setzungen aus der Verkehrsbelastung ebenfalls vorweggenommen werden. Wird die Vorbelastung kontrolliert verdichtet aufgebaut, kann diese nachfolgend als Damm genutzt werden. das Überprofil kann in angrenzenden Bereichen verbaut werden.

Zur Abschätzung der erforderlichen Liegedauer der Vorbelastung wurden einfache Konsolidationsberechnungen durchgeführt. Hierbei wurde von folgenden Rahmenbedingungen ausgegangen:

- Höhe Damm $\leq 2,33 \text{ m}$
- Überschüttung $1,00 \text{ m}$
- Höhe Vorbelastung $\leq 3,33 \text{ m}$
- Wichte Vorbelastung $18,0 \text{ kN/m}^3$
- Auflast aus Vorbelastung $\approx 60,0 \text{ kN/m}^2$
- Mächtigkeit der kompressiblen Schicht *1 $\approx 1,70 \text{ m}$
- Verformungsmodul der kompressiblen Schicht *1 2 MN/m^2
- Wasserdurchlässigkeit der kompressiblen Schicht 10^{-9} m/s
- Entwässerungsmöglichkeit nach oben und unten

*1: Abgeminderte Angaben aus [U2]

*2: Angaben aus [U3]

Mit diesen Rahmenbedingungen wurden die erforderlichen Berechnungen durchgeführt; die Ergebnisse liegen in der Anlage 3 bei. Folgendes ist festzustellen:

- Aus der Vorbelastung werden Setzungen von $s \approx 5 \text{ cm}$ resultieren.
- Die Setzungen werden über einen Zeitraum von etwa 100 Tagen verlaufen, wobei nach 25 Tagen 80 % der Setzungen und nach 50 Tagen 95 % der Setzungen abgeklungen sind.

Somit kann Variante (3) umgesetzt werden. Die erforderliche Liegezeit der Vorbelastung wird zu mindestens 50 Tage empfohlen. Nachfolgend kann das Überprofil abgetragen und der Oberbau aufgebaut werden. Das abgetragene Überprofil kann in angrenzenden Baubereichen als Dammschüttung verwendet werden.

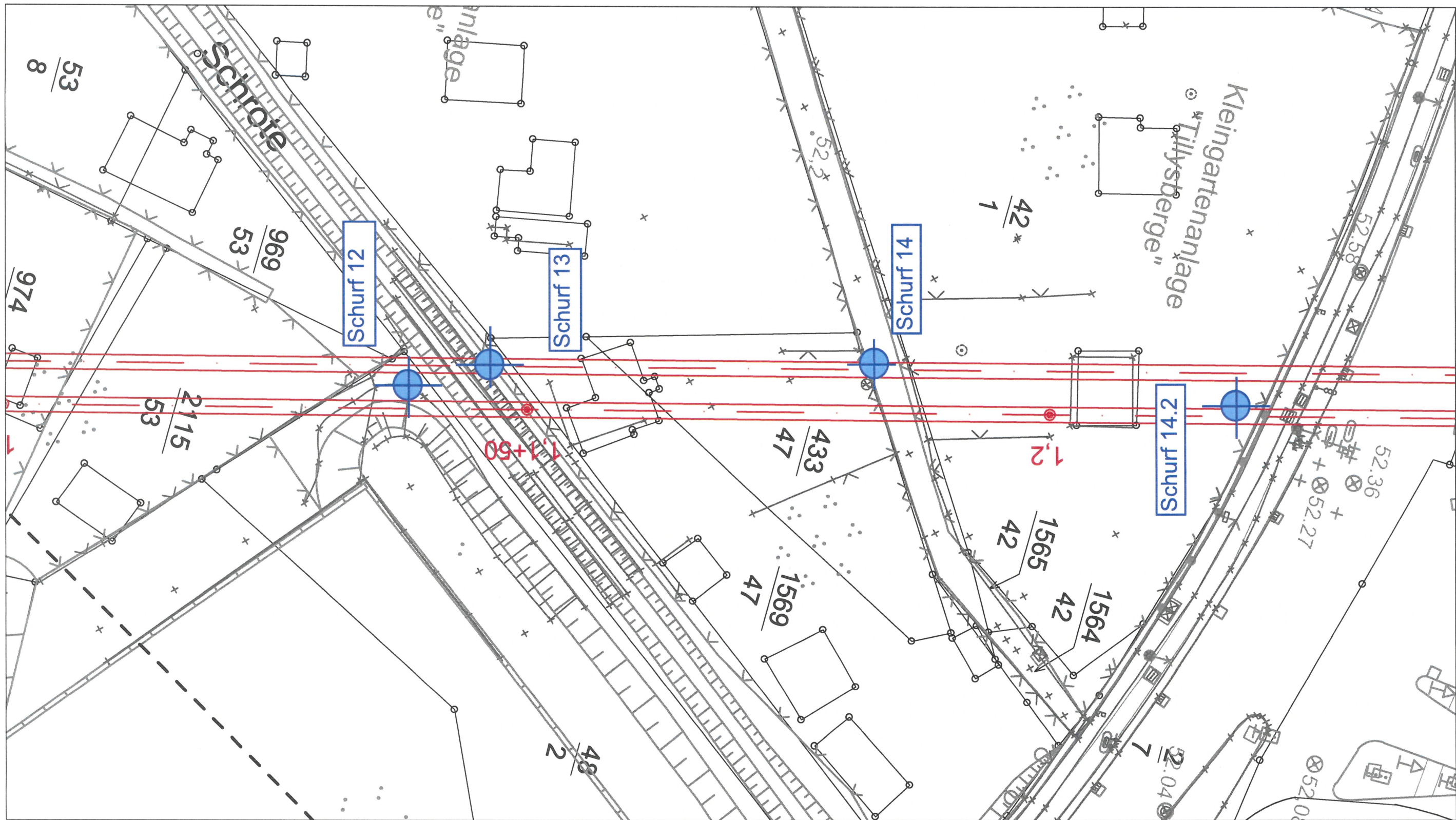
Der Aufbau der Vorbelastung sollte entsprechend der Verdichtungsanforderung an den Straßendamm erfolgen. Die untere Lage der Vorbelastung wird als kunststoffbewehrte Erde (KBE) empfohlen. Hierzu wird an der Basis die Verlegung eines geeigneten Geogitters empfohlen, welches nach den Einbau der 1. Lage über diese geklappt wird. Als Geogitter wird ein Produkt mit einer Zugfestigkeit von längs/quer $\geq 20/20$ kN/m empfohlen.

Ein Setzungsmonitoring der Vorbelastung durch wöchentliche Vermessung von drei Referenzpunkten wird empfohlen.

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

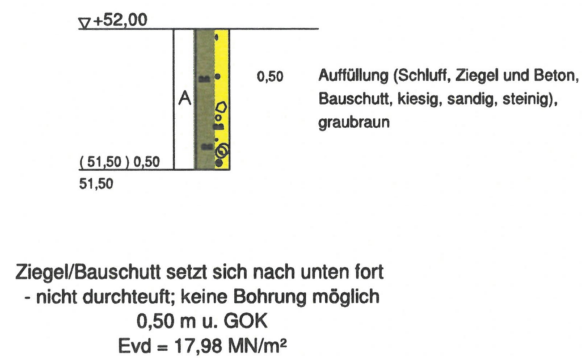
Dipl.-Ing. B. Kröber

Lageplan mit Aufschlüssen
Auszug aus [1]
ohne Maßstabsangabe

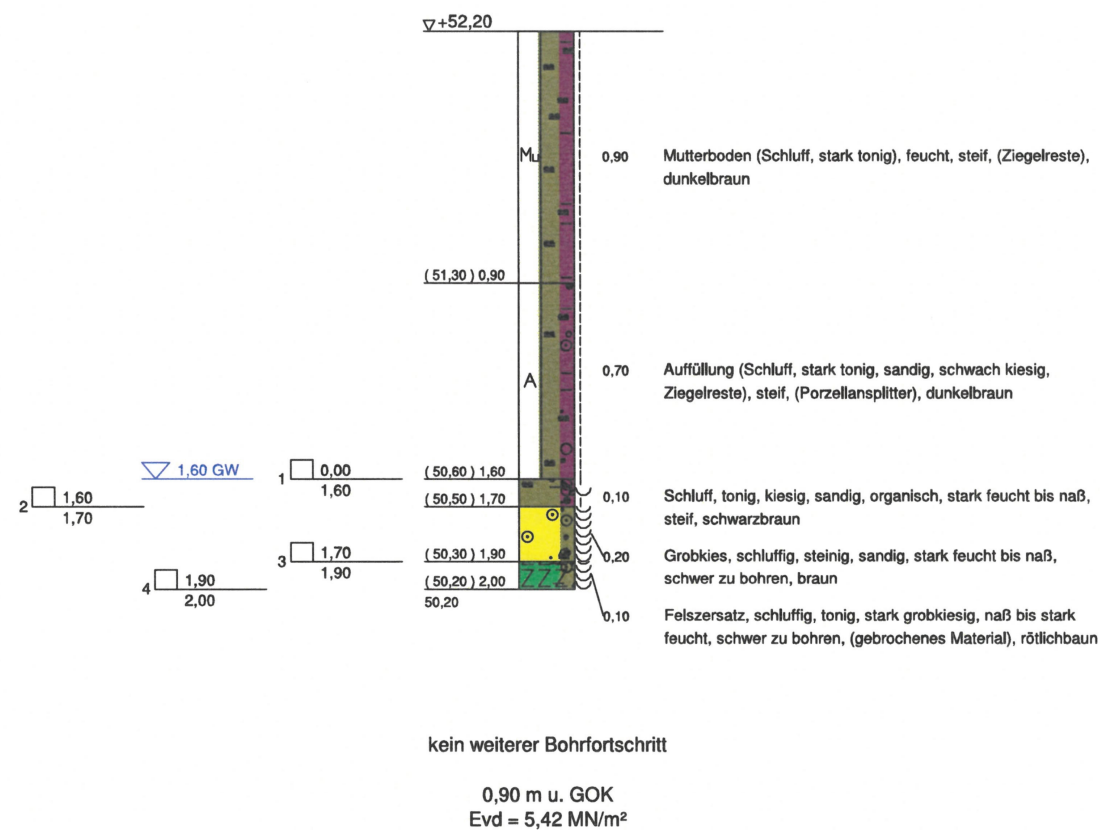


Bodenprofile
Auszug aus [1]
ohne Maßstabsangabe

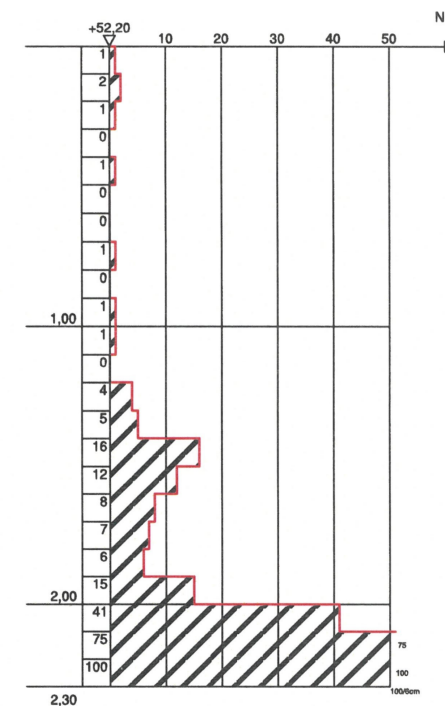
Schurf 12
(12.08.2014)
St. 1,1+39



Schurf 13
(12.08.2014)
St. 1,1+49



DPH 13
(12.08.2014)
St. 1,1+49



Eindimensionale Konsolidationstheorie
Dicke der Schicht = 1.70 m
Auflast $p = 60.00 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul = 2.00 MN/m^2
 $k\text{-Wert} = 1.00 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$
 $c_v = 2.00 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$
Schrittweite (Tiefe) = 0.034 m
Endsetzung = 5.1 cm

GGU
In den Ungleichen 3
39171 Osterweddingen
Tel.: 039 205 / 45 38 - 0

Magdeburg, 2. Nord-Süd-Verbindung
der Straßenbahn, 2. BA
Querung Schrote

Bericht Nr. 5280.90 / 25
Anlage Nr. 3

Konsolidationsberechnung
Untergrund nach [1]
Auflastschüttung 50 kN/m^2

Zeit [Tage]	U [-]	s [cm]
1.00	0.175	0.9
1.27	0.197	1.0
1.62	0.223	1.1
2.07	0.251	1.3
2.64	0.284	1.4
3.36	0.320	1.6
4.28	0.361	1.8
5.46	0.408	2.1
6.95	0.460	2.3
8.86	0.519	2.6
11.29	0.584	3.0
14.38	0.653	3.3
18.33	0.725	3.7
23.36	0.796	4.1
29.76	0.860	4.4
37.93	0.914	4.7
48.33	0.953	4.9
61.59	0.979	5.0
78.48	0.992	5.1
100.00	0.998	5.1

