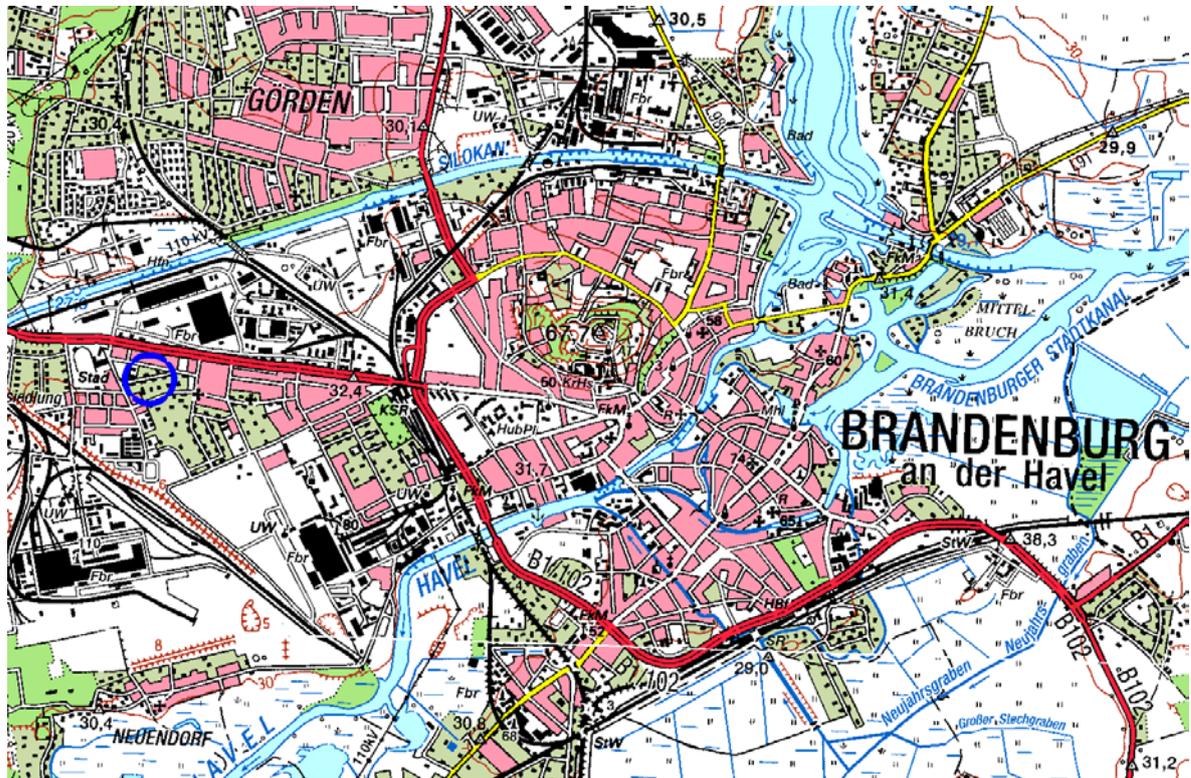


INGENIEURGESELLSCHAFT FISCHER mbH

• Baugrunduntersuchung • Baustoffprüfung • Beweissicherung • Sachverständigenwesen

Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg an der Havel
Tel.: 03381/ 410 712
E-Mail: info@fischer-ingenieure.de
Internet: www.fischer-ingenieure.de



- Neubau von Mehrfamilienhäusern mit Unterkellerung / Tiefgarage -

**Hessenweg 13A,
Flur 98, Flurstück 395
14770 Brandenburg an der Havel**

**-geologische Baugrundvorerkundung-
-orientierende umweltrelevante Untersuchungen-
-Geotechnischer Vorbericht-**

-Voruntersuchung-

**Auftraggeber: Ellaxx GmbH
Geschwister-Scholl-Straße 36
14776 Brandenburg an der Havel**

Planungsbüro: --

Auftragsnummer: 230488

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Helbig

Brandenburg an der Havel, 12.10.2023

Inhaltsverzeichnis

0	Unterlagen	4
1	Bauvorhaben	6
2	Baugrund	7
2.1	Morphologie, Bebauung, Bewuchs	7
2.2	Geologische Verhältnisse	8
2.3	Hydrologie	8
3	Untersuchungen	9
3.1	Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse	9
3.2	Felduntersuchungen	9
3.3	Laboruntersuchungen	10
4	Ergebnisse der Untersuchungen	11
4.1	Baugrundaufbau	11
4.1.1	Oberboden	11
4.1.2	Sande	11
4.1.3	Geschiebemergel	12
4.1.4	Baugrundmodell	12
4.2	Hydrologie und Grundwasserverhältnisse	13
4.3	Untersuchung von Grundwasser auf Stahl- und Betonaggressivität	13
4.4	Untersuchung von GW zur Einleitung in ein Oberflächengewässer	14
4.5	Eigenschaften und Klassifizierung der Böden	15
4.6	Erdstatische Kennwerte	15
5	Umweltrelevante Untersuchungen der Aushubböden	16
6	Baugrundbeurteilung	16
6.1	Ingenieurbauwerke	16
6.1.1	Allgemeine Einschätzung	16
6.1.2	Erdarbeiten	16
6.1.3	Gründungsempfehlung	17
7	Bautechnische Hinweise	18
7.1	Baugrubenverbau / Baugrubenböschungen	18
7.2	Folgerungen, Empfehlungen für die Baudurchführung	18
7.3	Bauwerksabdichtung	19
7.4	Wasserhaltung	19
8	Verdichtung und Verdichtungskontrolle	20
9	Berücksichtigung Belange Dritter	20
10	Umweltrelevante Merkmale der Aushubböden	20
11	Niederschlagsversickerung	20
12	Schlussbetrachtungen	21

Anlagenverzeichnis

A01	Übersichtskarte
A02	Aufschlussplan
A03	Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse
A04	Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse
A05	Laboruntersuchungen Boden
A05.01	Korngrößenverteilungen
A05.02	Wassergehalte
A06	chemische Analytik
A06.01	Boden
A06.02	Grundwasser
F	Fotos / Ansichten
A	Digitaler Datenträger (CD-ROM / DVD)

0 Unterlagen

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

vom Auftraggeber Ellaxx GmbH
Geschwister-Scholl-Straße 36
14776 Brandenburg an der Havel

0.1 Auftrag zur Baugrundvorerkundung am o.g. BV vom 07.07.2023
gemäß Angebot A0564/23/01
vom 03.07.2023
U 0.1

0.2 Bebauungsplan „Wohnen am Hessenweg - Vorentwurf,
Plan und Recht GmbH, 10435 Berlin
Maßstab 1 :1.000
vom 30.03.2023
U 0.2

0.3 Objektbezogener Lageplan,
ÖbVI. Dipl.-Ing. F. Meyer, 14770 Brandenburg an der Havel
Maßstab 1 : 200
11.10.2022
U 0.3

Eingang der Unterlagen bis 08.08.2023

vom Auftragnehmer Ingenieurgesellschaft Fischer mbH,
Am Elisabethhof 13, 14772 Brandenburg an der Havel

0.4 Kampfmitteluntersuchung durch NAN Röhl Munitionsbergung GmbH
Am 29.08.2023
U 0.4

0.5 Gestörte Bodenproben aus vier Kleinrammbohrungen, *BS*
gemäß DIN ISO EN 22476 Geotechnische Erkundung und Untersuchung,
DN 50-80 bis maximal 12,3 m Tiefe
ausgeführt am 30./31.08.2023
U 0.5

0.6 Rammsondierprotokolle von zwei schweren Rammsondierungen, *DPH*
gemäß DIN EN ISO 224176-2, bis maximal 12,3 m
ausgeführt am 30./31.08.2023
U 0.6

0.7 Schichtenverzeichnisse zur Unterlage U 0.5
U 0.7

0.8 Erstellung einer temporären Grundwassermessstelle *GWMS* zur Entnahme von
Grundwasser für weitergehende, chemische Untersuchungen
ausgeführt am 01.09.2023
U 0.8

- 0.9 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase, DIN 4030 (06/2008)
U 0.9
- 0.10 Korrosion der Metalle - Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung, DIN 50929 (Teil 1+2: 03/2017, Teil 3: 03/2018, Teil 3, Beiblatt 11/2014)
U 0.10
- 0.11 Merkblatt „Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin“ der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz Berlin, Stand: 01/2022
U 0.11
- 0.12 Digitale Topografische Karte „Brandenburg-Berlin“, Version 5 Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg Maßstab 1:50.000, 2007
U 0.12
- 0.13 Empfehlungen des Arbeitskreise Baugruben EAB Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 6. Auflage 2021
U 0.13
- 0.14 Grundbau Taschenbuch, Teil 1 Smoltczyk, 8. Auflage 2017
U 0.14
- 0.15 Baugrund -Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau- DIN 1054 (12/2012), DIN EN 1997-1 (03/2014), DIN EN 1997-1/NA(12/2010)
U 0.15
- 0.16 DIN-Vorschriften und Regelwerke
U 0.16
- 0.17 Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung
Stand: 09.07.2021
U 0.17
- 0.18 „Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung“ des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg, Stand 01.03.2023
U 0.18
- 0.19 Erfahrungen der Ingenieurgesellschaft Fischer mbH aus ähnlichen Projekten
U 0.19

Eingang der Unterlagen bis zum 01.09.2023

1 Bauvorhaben

Die Ingenieurgesellschaft Fischer mbH, Am Elisabethhof 13, 14772 Brandenburg an der Havel, wurde am 07.07.2023 von der **Ellaxx GmbH, Geschwister-Scholl-Straße 36, 14776 Brandenburg an der Havel**, mit der Baugrundvorerkundung, den orientierenden umweltrelevanten Untersuchungen und dem geotechnischen Vorbericht für die Baumaßnahme

- *Neubau von Mehrfamilienhäusern mit Unterkellerung / Tiefgarage -*
Hessenweg 13A,
Flur 98, Flurstück 395
14770 Brandenburg an der Havel

beauftragt.

Die vorliegende Baugrundvoruntersuchung und der geotechnische Vorbericht wurden auf Grundlage unseres Angebotes A0564/23/01 vom 03.07.2023 und unter Beachtung der Vorgaben, bezüglich der erforderlichen Aufschlusstiefen und Rasterabstände, gemäß DIN EN 1997-2, DIN 4020 (12/2010), DIN 1054 (12/2012), DIN EN 1997-1 (03/2014) und DIN EN 1997-1/NA(12/2010), aufgestellt und durch den AG bestätigt. Dieses Baugrundgutachten soll die Gründungsmöglichkeiten durch direkte Aufschlüsse überprüfen.

Geplant ist der Neubau von mehrgeschossigen, unterkellerten Mehrfamilienhäusern mit einem angegliederten Tiefgaragenkomplex. Genauere Angaben über die bautechnischen Ausführungen und Lastannahmen, lagen zum Zeitpunkt der Ertüchtigung dieses Berichtes nicht vor.

Unter Berücksichtigung der geologischen, topografischen und hydrologischen herrschenden Verhältnisse und der Eigenarten der Bauwerke handelt es sich hierbei, gemäß DIN EN 1997-2, DIN 4020 um Objekte der

Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2).

Auf Grund einschlägiger Erfahrungen der Ingenieurgesellschaft Fischer mbH im Untersuchungsgebiet, wurden die Aufschluss- und Bohrpunkte zur repräsentativen Darstellung der örtlichen Verhältnisse gewählt.

2 Baugrund

2.1 Morphologie, Bebauung, Bewuchs

Das Planungsgebiet liegt im Bereich der Havelniederung. Die Havelniederung ist eine weichselkaltzeitliche Schmelzwasserabflussbahn, welche die Verbindung zwischen Baruther und dem Berliner / Eberswalder Urstromtal darstellt. Das Planungsgebiet befindet sich nicht im Karst, im Einfluss von Altbergbauen oder Erdbebengebieten.

Das Baufeld war zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten unbebaut. Über eine weitere frühere Nutzung des Baufeldes war dem Gutachter zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens nichts bekannt. Gebundene Oberflächen- bzw. Verkehrsflächenbefestigungen existierten nicht. Der Bewuchs im Baufeldbereich besteht hauptsächlich aus Gräsern, Unkräutern und Baumwildaufwuchs.

Das Erkundungsareal lässt sich höhenmäßig, nach den zur Verfügung gestellten Unterlagen, zwischen ca. 30,2 und 30,4 m NHN einordnen.



Bild 01: allgemeine Situation 08/2023

2.2 Geologische Verhältnisse

Geprägt wurde dieses Gebiet vor allem durch die Weichselkaltzeit, die vor über 10.000 Jahren endete. Gletschermassen und Schmelzwasserströme formten die Landschaft. Endmoränenzüge, Grundmoränen, Sanderflächen und breite Urstromtäler blieben zurück.

Der Bodenaufbau im Untersuchungsgebiet besteht oberflächennah aus anthropogen beeinflussten Böden aus Besiedelungen und Altbebauungen. Darunter stehen Sedimente der Bach- und Flussauen, insbesondere bestehend aus Sanden der Urstromtäler und Niederterrassen der Flüsse sowie deren deluvial-fluvatile Äquivalenten, einschließlich holozäner Anteile und tieferliegend Geschiebeböden einer Grundmoräne an.

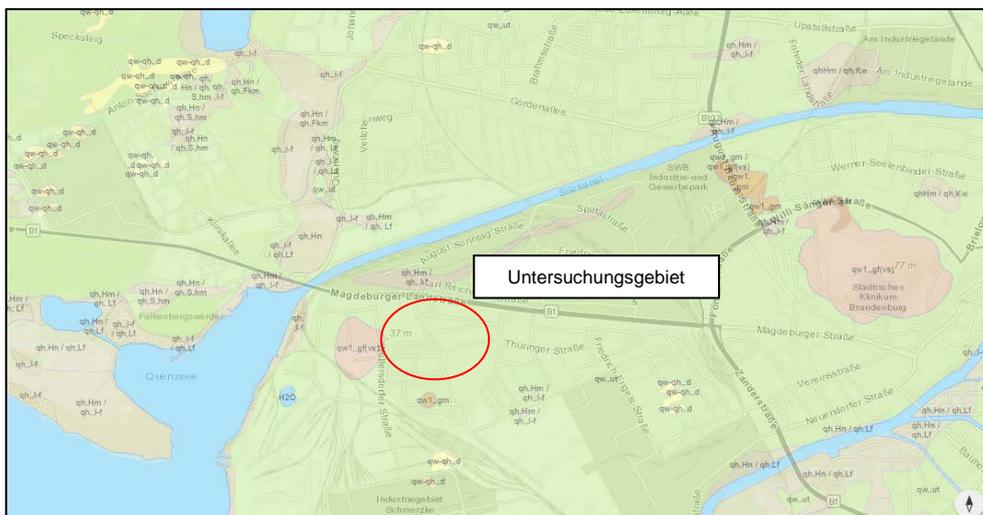


Bild 02: Auszug aus der geologischen Karte (Maßstab 1:25.000)

2.3 Hydrologie

Das Grundwasser kommuniziert, unter normalen hydrologischen Bedingungen und bei einem leichten, nordwestlich verlaufenden Grundwassergefälle, mit den Pegelständen der nahegelegenen Havelgewässer. Nach einer Grundwasserauskunft des Landesamtes für Umwelt (LfU), Regionalabteilung West, sind hier auf Grundlage der Auswertung von großräumigen Daten, mittlere Grundwasserordinaten von ca. 28-29 m NHN anzutreffen.

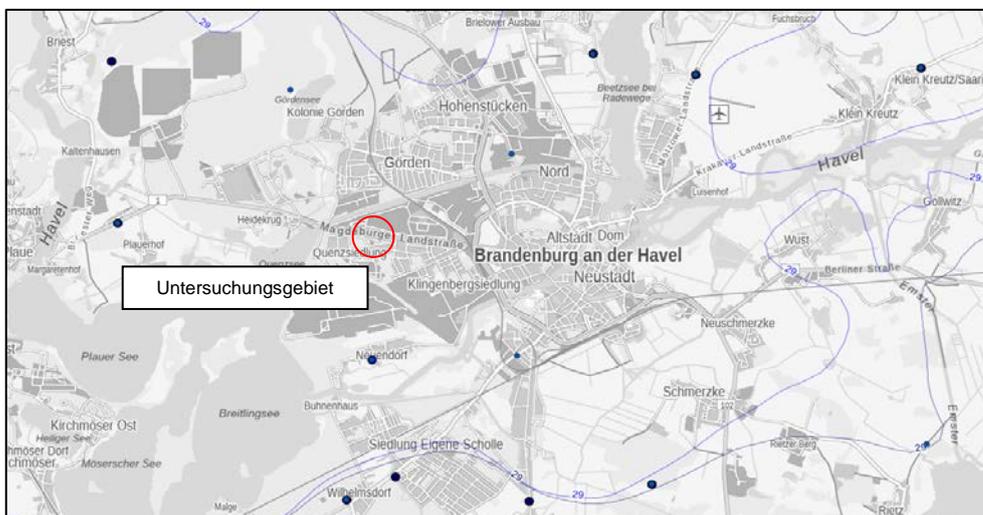


Bild 03: Grundwasserisohypsen (Auskunftsplattform Wasser des Landes Brandenburg)

3 Untersuchungen

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

Die Bereiche der geplanten Bauflächen wurden durch **vier Kleinrammbohrungen** (BS 01/23 bis BS 04/23), nach DIN EN ISO 22475-1, mit einem Durchmesser von DN 50 – 80 mm, und durch **zwei Rammsondierungen** (DPH 02/23, DPH 03/23) mit der schweren Rammsonde DPH, nach DIN EN ISO 22476-2, Ausgabe 03/2012, bis maximal 12,3 m Teufe, durch die Ingenieurgesellschaft Fischer mbH, am 30./31.08.2023, aufgeschlossen.

Die Bohrung BS 01/23 ist im Anschluss zu einer temporären **Grundwassermessstelle** (GWMS 01/23) ausgebaut worden. Aus dieser wurde Grundwasser zur chemischen Untersuchung auf Stahl- und Betonaggressivität entnommen. Zum Nachweis der Qualität des potentiellen Förderwassers einer GWA, wurde das Grundwasser gemäß dem Merkblatt „Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin“ untersucht und bewertet.

Die Lage der Aufschlüsse geht aus dem Lageplan der Anlage *A 02 Aufschlussplan* und nachfolgender tabellarischer Auflistung hervor. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen über die Schichtgrenzen, sind die Bohr- und Ramm-ergebnisse auf den Anlagen *A 03 Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse* und *A 04 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse*, in Form von Bohr- und Rammprofilen, höhengerecht aufgetragen.

3.2 Felduntersuchungen

Tabelle 01: Felduntersuchungen / Aufschlüsse

Lfd. Nr.	Bohrung/ Bohrkern/ Schurf	Höhe [m NHN]	Lage [R/H]	Bohr- tiefe [m]	Anlage	Aufschlussdatum
Kleinrammbohrungen						
01	BS 01/23	30,29	siehe Anlage A 02	9,00	04.01	30.08.2023
02	BS 02/23	30,38	siehe Anlage A 02	9,00	04.02	30.08.2023
03	BS 03/23	30,34	siehe Anlage A 02	12,30 ¹⁾	04.03	30.08.2023
04	BS 04/23	30,20	siehe Anlage A 02	9,00	04.03	30.08.2023
Schwere Rammsondierung						
05	DPH 02/23	30,38	siehe Anlage A 02	9,00	04.02	31.08.2023
06	DPH 03/23	30,34	siehe Anlage A 02	12,30 ¹⁾	04.03	31.08.2023
Grundwassermessstelle						
07	GWMS 01/23	30,58	siehe Anlage A 02	6,00	04.01	01.09.2023

¹⁾ – Abbruch wegen Geräteauslastung

3.3 Laboruntersuchungen

Tabelle 02: Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Lage [R/H]	Entnahmeort	Entnahmetiefe [m]	Anlage	Entnahmedatum
Kornverteilung (DIN EN ISO 17892-4)						
01	01/6	siehe A 02	BS 01/23	3,90	05.01.01	30.08.2023
02	02/6	siehe A 02	BS 02/23	5,00	05.01.02	30.08.2023
03	03/4	siehe A 02	BS 03/23	1,90	05.01.03	30.08.2023
04	04/4	siehe A 02	BS 04/23	1,80	05.01.04	30.08.2023
Wassergehalte (DIN EN ISO 17892-1)						
05	01/6	siehe A 02	BS 01/23	3,90	05.02.01	30.08.2023
06	02/6	siehe A 02	BS 02/23	5,00	05.02.01	30.08.2023
07	03/4	siehe A 02	BS 03/23	1,90	05.02.01	30.08.2023
08	04/4	siehe A 02	BS 04/23	1,80	05.02.01	30.08.2023

Tabelle 03: Chemische Untersuchungen

Lfd. Nr.	Bezeichnung/ Probenr.	Lage	Probenahmestellen	Entnahmetiefe [m]	Anlage	Entnahmedatum
Untersuchung von Aushubhorizonten gemäß Vollzugshinweise des Landes Brandenburg						
01	MP 01 23-130192-01	siehe A 02	BS 01 bis 04/23 <i>Aushubhorizont</i>	0,5 – 3,0	06.01	31.08.2023
Untersuchung von Grundwasser gemäß Merkblatt „Grundwasserbenutzung“; Beton-/ Stahlaggressivität						
02	23P19020	siehe A 02	GWMS 01/23	5,5	06.02	01.09.2023

4 Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Baugrundaufbau

Der Bodenaufbau im Untersuchungsgebiet besteht oberflächennah aus schluffigen Sanden, tiefergehend wurden Geschiebeeböden, einer Grundmoränenbildung, erkundet.

Nach Auswertung der Baugrundaufschlüsse ergibt sich im Bereich der Baufläche folgende allgemeine idealisierte Bodenschichtung:

4.1.1 Oberboden	(Schicht I)
4.1.2 Sande	(Schicht II)
4.1.3 Geschiebemergel	(Schicht III)

4.1.1 Oberboden (Schicht I)

In den unbefestigten Bereichen wurde oberflächlich ein dunkelbrauner bis dunkelgrau-brauner, schwach humoser und sandiger

Oberboden [OH],

mit Gras- und Unkrautbewuchs, erbohrt. Die erkundete Mächtigkeit, des gestörten bzw. anthropogen beeinflussten Horizontes, liegt bei ca. **0,5 - 0,6 m**. Die Lagerungsdichte dieser Auflage ist als **locker** zu bezeichnen. Die angelieferten Bodenproben sind als sensorisch unauffällig zu bewerten.

4.1.2 Sande (Schicht II)

Unter der Oberbodenaufgabe wurden braune, hellbraune bis hellgraue, graue, schluffige bis grobkörnig geprägte

Sande (SU, SE),

in Form von Fein- und Mittelsanden, erkundet, die ab ca. 2,0 - 2,5 m, einen hohen Grobsandanteil aufweisen. Partiiell weisen die Sande schluffig, tonige Einlagerungen in Form von Linsen und Kluten auf. Die Basis der oberflächennahen Sande wurde, in Teufenlagen zwischen 2,3 und 6,3 m erbohrt. Im Bereich der Kleinrammbohrung BS 03/23, setzen sich die Sande bis zur Endteufe von 12,3 m fort und werden nur zwischen ca. 5 und 6 m Teufe, durch eine vernässte Mergeleinlagerung unterbrochen. Die Lagerungsdichten sind oberflächennah, bis ca. 2 - 3 m Teufe, als **locker-mittel-dicht** zu beschreiben. Tiefergehend tendieren die Sande zu lockeren Lagerungsdichten. Die Sande in der Kleinrammbohrung BS 03/23 sind unter der Mergeleinlagerung, ab ca. 6 m Teufe dicht bis sehr dicht gelagert.

4.1.3 Geschiebemergel (Schicht III)

(Schicht III)

Unter den oberflächennahen Sandhorizonten wurde, ab Teufen zwischen ca. 2,3 und 6,3 m, bis zur Endteufe von 9,0 m, in den Kleinrammbohrungen BS 01/23 ;02/23 und 04/23 ein grau-dunkelgrauer, schluffig-toniger und leichtplastischer

Geschiebemergel (UL,TL)

erbohrt.

Der Geschiebemergel ist durchfeuchtet und stellt sich mit überwiegend **steifen** Konsistenzen dar. Die oberen Mergelhorizonte, im Übergang von den aufgelagerten, nassen Sanden und die geringmächtige Mergelschicht in der Kleinrammbohrung BS 03/23 tendieren zu bzw. weisen weiche Konsistenzen auf.

Die Lagerungsdichten und Konsistenzen wurden auf Grundlage einschlägiger Erfahrungen unserer Ingenieurgesellschaft in den hier betrachteten Planungsgebieten, aus dem Rammfortschritt der durchgeführten Kleinrammbohrungen und aus den abgeteufte Rammsondierungen, mit der schweren Rammsonde DPH, hergeleitet.

4.1.4 Baugrundmodell

Nach Auswertung der Baugrundaufschlüsse ergibt sich in dem Baufeld folgende allgemeine idealisierte Bodenschichtung:

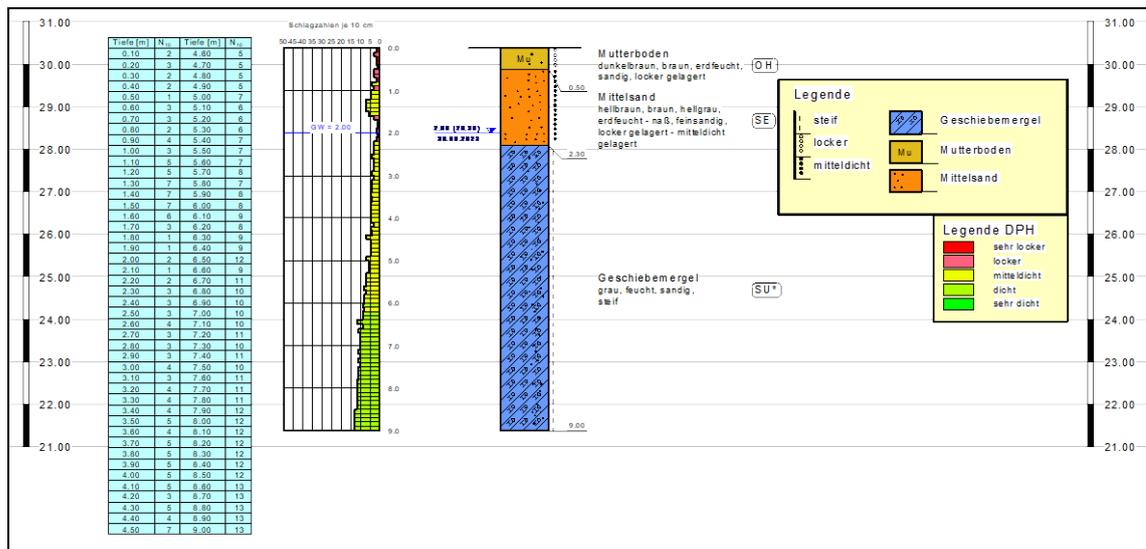


Bild 04: idealisiertes Baugrundmodell

4.2 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

In den Kleinrammbohrungen wurde am 30./31.08.2023 Grundwasser ab Teufen von ca. 1,8 - 2,0 m bzw. einer Höhenordinate von ca. 28,4 m NHN erbohrt. Das Grundwasser kommuniziert, unter normalen hydrologischen Bedingungen und bei einem leichten, westlich verlaufenden Grundwassergefälle, mit den Pegelständen der nahegelegenen Havelgewässer.

Nach einer Grundwasserauskunft des Landesamtes für Umwelt (LfU), Regionalabteilung West, sind hier, auf Grundlage der Auswertung von großräumigen Daten, mittlere Grundwasserordinaten von ca. 28-29 m NHN anzutreffen. Unter Zugrundelegung der Pegelraten des Havelpegels (UP Schleuse Brandenburg und den Pegelraten nahegelegener Grundwassermessstellen ist am Baustandort mit einem zu erwartenden Grundwasserstand von **zeHGW = 29,82 m NHN** zu planen, der mit dem statistischen Jahrhunderthochwasser (HW_{100}) des Havelunterpegels Brandenburg gleichzusetzen ist.

Tabelle 04: Grundwasseranschnitte und -höhen

Lfd. Nr.	Bohrung	Höhe OKG [m NHN]	Schichtenwasseranschnitt [m]	Grundwasseranschnitt [m]	Grundwasseranschnitt [m NHN]
01	BS 01/23	30,29	--	1,90	28,39
02	BS 02/23	30,38	--	2,00	28,38
03	BS 03/23	30,34	--	1,95	28,39
04	BS 04/23	30,20	--	1,80	28,40

GW-Anschnitte vom 30./31.08.2023

4.3 Untersuchung von Grundwasser auf Stahl- und Betonaggressivität

Nach Errichtung eines temporären Grundwasserpegels am Baustandort, wurde Grundwasser entnommen und auf Stahl- und Betonaggressivität, gemäß DIN 50929 und 4030, untersucht. Im Ergebnis der Untersuchungen ist das anliegende Grundwasser, Probennummer 23P19020, als **nicht betonangreifend** einzustufen. Die Korrosionswahrscheinlichkeit ist als **gering bis sehr gering** einzuschätzen.

Die vollständige chemische Analyse der o.g. Probennummer ist unter Anlage A 06.02 Chemische Untersuchungen aufgelistet.

4.4 Untersuchung von GW zur Einleitung in ein Oberflächengewässer

Im Zuge der Abstimmung mit der zuständigen Behörde, ist das Grundwasser, welches potentiell als Förderwasser einer Grundwasserabsenkung anfällt, gemäß dem Merkblatt „Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin“ hinsichtlich seiner chemischen Eigenschaften untersucht worden.

Tabelle 05: Ergebnisse Untersuchungen gemäß Merkblatt „Grundwasserbenutzung“

Lfd Nr	Parameter	Grenzwerte	GWMS 01/23			
01	pH-Wert	6,5-8,5	6,7			
02	Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	1.800	620			
03	Ammonium [mg/l]	5,0	<0,04			
04	Cyanid, l. freisetzbar [$\mu\text{g}/\text{l}$]	10	<5,0			
05	DOC [mg/l]	10,0	8,0			
06	Blei [$\mu\text{g}/\text{l}$]	20,0	<1			
07	Cadmium [$\mu\text{g}/\text{l}$]	5	<0,1			
08	Chrom, ges. [$\mu\text{g}/\text{l}$]	50	0,5			
09	Kupfer [$\mu\text{g}/\text{l}$]	50	7			
10	Nickel [$\mu\text{g}/\text{l}$]	50	5,4			
11	Quecksilber [$\mu\text{g}/\text{l}$]	1	<0,1			
12	Zink [$\mu\text{g}/\text{l}$]	500	14,7			
13	Arsen [$\mu\text{g}/\text{l}$]	200	7,9			
14	LCKW [$\mu\text{g}/\text{l}$]	10	k.S.			
15	Vinylchlorid [$\mu\text{g}/\text{l}$]	5	<0,5			
16	Eisen [mg/l]	2,0	0,4			
17	PAK [$\mu\text{g}/\text{l}$]	20	0,12			
18	BTEX [$\mu\text{g}/\text{l}$]	10	k.S.			
19	AOX [$\mu\text{g}/\text{l}$]	25	20			
20	Nitrat [mg/l]	50	43,1			
21	Sulfat [mg/l]	400	95			
22	Chlorid [mg/l]	250	37,8			
23	MKW [mg/l]	1,0	<0,10			
24	absetzbare Stoffe [ml/l]	0,3	<0,1			
25	abfiltrierbare Stoffe [mg/l]	30	18			

k.S. – keine Summenbildung

Im Ergebnis der chemischen Untersuchung des Grundwassers, ist keine Überschreitung der Grenzwerte gemäß dem Merkblatt „Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin“ festgestellt worden.

Die vollständige chemische Analyse der o.g. Probennummer ist unter Anlage A 06.02 Chemische Untersuchungen aufgelistet.

4.5 Eigenschaften und Klassifizierung der Böden

Im Bereich des geplanten Baufeldes, sind im Bereich der geplanten Gründungsebene sandige Bodenarten erbohrt worden, die sich als Auflager für die geplante Bebauung gut eignen.

Tabelle 06: Klassifikation der Frostempfindlichkeit von angetroffenen Bodengruppen

Bodenart (DIN 18196)	Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB)	Verdichtbarkeitsklasse (nach ZTV A-StB)	k- Wert (DIN 18130)
SU	F 1	V 1	$k \leq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s
SE	F 1	V 1	$k \cdot 8 \cdot 10^{-5} \dots 1 \cdot 10^{-4}$ m/s
SU*, UL, TL	F 3	V 3	$k < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s

4.6 Erdstatische Kennwerte

Die relevanten bodenmechanischen Kennwerte für die angetroffenen Bodenarten werden in folgender Tabelle aufgeführt. Der auszubauende Oberboden wurde hierbei nicht berücksichtigt.

Tabelle 07: Bodenmechanische Kennwerte der angetroffenen Bodenarten

Bodenart	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ' (°)	c'_k (kN/m ²)	$c'_{u,k}$ (kN/m ²)	E_s (kN/m ²)
Sande schwach schluffig locker SU	17,0-18,0	10,0	27,5-30,0	0,00	0,00	40.000- 50.000
Sande stark schluffig locker-mitteldicht SU	17,0-19,0	10,0	27,5-30,0	0,00	0,00	40.000- 50.000
Sande mitteldicht-dicht SE, SU	18,0-19,0	11,0	32,5-35,0	0,00	0,00	60.000- 80.000
Geschiebemergel weich UL	18,0-19,0	8,0-9,0	25,0-27,5	10,00	25,00	5.000- 8.000
Geschiebemergel steif UL	20,0-21,0	10,0-11,0	27,5-30,0	10,00	50,00	20.000

- γ Wichte des erdfeuchten Bodens
- γ' Wichte des Bodens unter Auftrieb
- φ' Reibungswinkel des drainierten Bodens
- c'_k Charakteristischer Wert der Kohäsion des drainierten Bodens
- $c'_{u,k}$ Charakteristischer Wert der Scherfestigkeit des undrainierten Bodens
- E_s Steifeziffer für den Spannungsbereich 130/260 kN/m²

5 Umweltrelevante Untersuchungen der Aushubböden

Die planmäßigen Aushubhorizonte ohne mineralische Fremdbestandteile, wurden an entnommenen Materialproben aus den Kleinrammbohrungen orientierend auf ihre Wiederverwendbarkeit, unter Beachtung der „Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnisverordnung, 18.11.2022“ am Feststoff und Eluat beprobt.

Tabelle 08: Ergebnisse der chemischen Untersuchung von Bodenmaterial

Lfd Nr.	Probennummer	Untersuchung	Probenahmestellen	Entnahmetiefe [cm]	Ergebnisse	Gefährlichkeit AVV
01	MP 01 23-130192-01	Vollzugshinweise Land Brandenburg	BS 01 bis 04/23 <i>Aushubhorizont</i>	0,5 – 3,0	elektr. Leitfähigkeit 3.177 µS/cm Sulfat 2.000 mg/l Antimon 370 µg/l	g.A. 17 05 03*

n.g.A. nicht gefährlicher Abfall
g.A. gefährlicher Abfall

Im Ergebnis der durchgeführten orientierenden chemischen Untersuchungen und der Bewertung gemäß der „Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnisverordnung“ empfehlen wir die Mischprobe des **Aushubhorizontes** als **gefährlicher Ausbaustoff** einzuordnen.

Die vollständigen Feststoff- und Eluatanalyseergebnisse der o.g. Probennummern sind unter Anlage A 06.01 Chemische Untersuchungen aufgelistet.

6 Baugrundbeurteilung

6.1 Ingenieurbauwerke

6.1.1 Allgemeine Einschätzung

Der Baugrund im geplanten Baufeld ist, im Bereich der geplanten Gründungsebenen, sandig bis gemischtkörnig, bindig geprägt und weist neben lockeren bis mitteldichten Lagerungsdichten auch weiche bis steife Konsistenzen in den gemischtkörnigen Horizonten auf. Das Gründungsplanum ist nach einer intensiven Nachverdichtung in den sandig geprägten Bereichen bzw. einer einzubauenden Sohlstabilisierung in bindig geprägten Sohlbereichen, als **gut tragfähig** einzuschätzen.

6.1.2 Erdarbeiten

Bei den geplanten Höheneinordnungen der Gebäude und der Tiefgarage, liegen die Gründungssohlen sowohl in sandigen als auch in gemischtkörnig bindigen Böden. Die aus dem Baugrubenaushub anfallenden Sande sind zur Bauwerkshinterfüllung gut geeignet und in entsprechender Kubatur bauseits zwischenzulagern. Die gemischtkörnig bindigen Sohlbereiche der Baugruben weisen, auf Grund des anstehenden Grundwassers, in den geplanten Gründungsbereichen überwiegend **weiche** Konsistenzen auf. Hier ist die Aushubsohle **mindestens 0,5 m** unter der geplanten Planumsebene des Kellergeschosses herzustellen und mit einem Polster zu stabilisieren. Der Mergel ist, auf Grund des Feinkornanteiles, als Boden mit sensiblen bodenmechanischen Eigenschaften einzustufen. Er reagiert auf Wasserzutritt und Vibrationen bei der Bearbeitung sofort und birgt in der Bearbeitbarkeit Gefahren des Lageverlustes.

Die empfindlich auf Erschütterung und Wasserzutritt reagierenden Auflagerhorizonte erfordern eine möglichst trockene Bauphase und eine äußerst sensible, vibrationsarme Bearbeitungstechnologie.

Der **Bodenaushub sollte** hier **rückschreitend** erfolgen. Ein Befahren oder anderweitiges Auflockern bindiger Planumsebenen ist unter allen Umständen zu vermeiden.

Das Stabilisierungsmaterial ist in kompletter Schichtstärke über Kopf einzubauen und erst dann mit geeignetem Gerät bis zur Standfestigkeit zu verdichten.

Als Austauschmaterial zum Schutz des Planums bzw. zur Planumsstabilisierung sollte vorzugsweise kornabgestuftes Material in Anlehnung an Tragschichtmaterial gemäß TL SoB-StB 20, der Körnung 0/32 oder 0/45 nach Bildern C.1 oder C.2 zur Anwendung kommen. Das eingebaute Material darf keine quellfähigen, zerfallsempfindlichen oder bauwerksaggressiven Bestandteile enthalten.

Beim Einbau der Planumsstabilisierung ist darauf zu achten, dass sie in ihrer gesamten Ausdehnung waagrecht aufgelagert ist. Die Stabilisierung ist nach allen Seiten mindestens 0,50 m größer als das Bauwerk herzustellen.

Bei sandigen Baugrubensohlen ist das Gründungsplanum intensiv nachzuverdichten.

Als **Verfüllmaterial** des Arbeitsraumes der Kellergeschosse empfehlen wir die Verwendung des bauseits zwischengelagerten sandigen Aushubmaterials. Bei der Bauwerkshinterfüllung ist auf optimale Wassergehalte des Bodenmaterials zu achten, um eine ausreichende Verdichtung gewährleisten zu können.

Die zu erstellende Abdichtung des Baukörpers ist zwingend gegen mechanische Beeinflussung bei den Verfüllarbeiten zu schützen.

6.1.3 Gründungsempfehlung

Auf Grund der abgeschätzt zu erwartenden Bauwerkslasten, kann nach Herstellung eines baureifen Gründungsplanums, eine Flachgründung auf elastisch gebetteten Bodenplatten erfolgen.

Bei der hier zu bevorzugenden Plattengründung, kann zu Vorbemessungen, auf dem verdichteten Planum der anstehenden Sande bzw. auf der Planumsstabilisierung, **ohne Berücksichtigung des Grundwassers**, zu Planungszwecken, ohne gesonderten Nachweis, gesichert von einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} = 210 \text{ kN/m}^2$$

ausgegangen werden.

Werden im Zuge der statischen Berechnungen höhere Bemessungswerte des Sohlwiderstandes erforderlich, sind nach Rücksprache mit dem Gutachtenverfasser, weitergehende Baugrundverbesserungen und rechnerischen Nachweise erforderlich!

Für die Berechnung der Gründung nach dem Bettungsmodulverfahren kann ein Bettungsmodul von $k_{s,v} = 10\text{-}15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Das Bettungsmodul ist belastungs- und flächenabhängig und stellt keine Bodenkenngröße dar. Eine genaue Berechnung kann unter Zugrundelegung des vorhandenen Sohlwiderstandes und der zu erwartenden Setzung erst nach Vorlage der statischen Berechnung ausgeführt werden. Die Verwendung des Bettungsmoduls für Setzungsberechnungen ist nicht zulässig, hierzu sind ausschließlich die Steifemodule E_s (siehe Tabelle 05: *Bodenmechanische Kennwerte der angetroffenen Bodenarten*) zu verwenden. Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für lotrecht und mittig belastete Fundamente. Die geplanten Kellerbauwerke liegen im Grundwasserbereich. Dementsprechend ist die Auftriebssicherheit nachzuweisen. Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für lotrecht und mittig belastete Fundamente. Bei Einhaltung der o.g. Sohlwiderstände ist mit Setzungen in der Größenordnung von bis zu

$$s = 1,5 \text{ cm}$$

zu rechnen (DIN 1054/DIN 4019, Teil 01).

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Lasten und der stetigen Lastzunahme während der Bauausführung werden die **Setzungen** zu 50 % während der Bauphase abklingen. Die **frostsichere Mindestgründungstiefe** von 0,80 m (Frosteinwirkungszone II) sollte durch die Höheneinordnung der Kellergeschosse gewährleistet sein. Für nicht unterkellerte Bauteile sind konstruktive Elemente, wie Frostschrägen vorzusehen. Bei unterschiedlichen Gründungstiefen benachbarter Gründungskörper sind Abtreppungswinkel von $\beta \leq 30^\circ$ gegen die Horizontale nicht zu überschreiten.

7 Bautechnische Hinweise

7.1 Baugrubenverbau / Baugrubenböschungen

Die geplanten Baugrubentiefen, in Verbindung mit den anstehenden Böden und die zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse, lassen nur bedingt geböschte Baugruben zu. Für die Ausbildung der Baugrubenböschung ist die DIN 4124 zu beachten. Hierbei ist auf Grund des oberflächennah anstehenden, sandigen Bodenmaterials eine Böschungsneigung von $\beta = 45^\circ$ vorzusehen.

Wir empfehlen, Böschungen an der Böschungsschulter gegen seitlich zuströmendes Oberflächenwasser zu schützen, um die Standsicherheit der Böschungen über die gesamte Bauzeit gewährleisten zu können.

Für Baugrubenverbauten stehen geschlossenen Systeme wie Trägerbohlverbaue und/oder Spundwände zur Verfügung, welche ggf. auch rückverankert oder ausgesteift werden müssen. Auf Grund der schwebenden Grundwasserverhältnisse über den Mergellagen, in den wesentlichen Grundrissflächen, ist den Spundwänden der Vorzug zu gewähren. Diese können in Verbindung mit den liegenden Geschiebemergellagen als Abdichtung gegen das Grundwasser fungieren.

Zur Abgrenzung zwischen den hier stark wechselnden Baugrundverhältnissen innerhalb des Flurstückes, sind zur Baugrubenplanung, in Verbindung mit erforderlichen Grundwasserabsenkungen, detaillierte Aufschlüsse im Zuge der Planungsfortschreibung erforderlich.

7.2 Folgerungen, Empfehlungen für die Baudurchführung

Die Horizonte der Planumsebenen weisen, nach entsprechenden Nachverdichtungen bzw. hergestellten Stabilisierungen, eine ausreichend gute Verdichtung und Tragfähigkeit auf, welche durch erforderliche tiefere Eingriffe zwangsläufig gestört werden. Während der Herstellung der Baugruben und des Sohlplanums, ist eine unnötige Auflockerung der Planumsebenen zu vermeiden. Die Wahl der geeigneten Verdichtungsgeräte und -technologie sind zu Beginn der Baumaßnahme gegebenenfalls an Probefeldern zu beproben und zu dokumentieren.

7.3 Bauwerksabdichtung

Der **Bemessungswasserstand** zur Festlegung erforderlicher Bauwerksabdichtungen ist bei einem unterkellerten Bauwerk, auf Grund der anstehenden Böden, in Verbindung mit dem zu erwartenden höchsten Grundwasserstand, auf unter OK Gelände des Baufeldes anzusetzen. Unter Berücksichtigung der geplanten Höheneinordnung des unterkellerten Gebäudes, in Verbindung mit dem höchsten, zu erwartenden Grundwasserstand wird eine Abdichtung erdberührter Bauteile des Baukörpers gegen drückendes Wasser mindestens nach **DIN 18533, Lastfall W2.1-E** erforderlich.

Liegt die geplante Gründungssohle tiefer als 3,0 m unter dem Bemessungswasserstand (hier OK Gelände), wird eine Abdichtung des Baukörpers gegen drückendes Wasser nach **DIN 18533, Lastfall W2.2-E** erforderlich.

Wird das Kellerbauwerk monolithisch oder als Fertigteilbetonbauwerk ausgeführt, sind Forderungen der WU-Richtlinie des DAfStb vom Dezember 2017 zu beachten.

7.4 Wasserhaltung

Bei der geplanten Höheneinordnung des Kellerbauwerkes werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen, unter normalen hydrologischen Bedingungen,

erforderlich.

Bei der Erstellung der Baugrube sind, unter Mittelwasser-, als auch unter derzeitigen Grundwasserbedingungen, Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auf Grund des Schwankungsverhaltens der nahegelegenen Havelgewässer sind Grundwasserhaltungen mindestens für einen mittleren abgeschätzten Hochwasserstand ($MHW_{\text{gesch.}} \sim 28,7 \text{ m NHN}$) planerisch vorzuhalten.

Grundwasserabsenkungen können in sandigen Baugrubenbereichen, mit ausreichendem Abstand zu den untergelagerten Mergelhorizonten, in geschlossener Bauweise, mittels Nadelfiltern und Vakuumpumpen, realisiert werden. Die Sande in den absenkungsrelevanten Horizonten weisen Durchlässigkeitsbeiwerte von $k \geq 1 \dots 2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ auf und sind als stark wasserdurchlässig einzustufen.

Bei gemischtkörnig, bindige Baugrubensohlen kann das anfallende Grundwasser nur offen oder mit Sickersträngen gefasst und über Pumpensümpfe abgeleitet werden. Genauere Aussagen zu Umfängen des Grundwassermanagements, können erst im Zuge einer fortschreitender Baugrubenplanung erfolgen.

Gefährdungen, für benachbarte Gebäude und bauliche Anlagen, können erst nach Festlegung des notwendigen Absenkziels und der räumlichen Ausdehnung des Absenktrichters berechnet bzw. abgeschätzt werden.

8 Verdichtung und Verdichtungskontrolle

Nach Herstellung einer trockenen Baugrube, ist eine sandige Baugrubensohle intensiv nachzuverdichten. Hier ist eine Proctordichte von $D_{pr} \geq 98\%$ nachzuweisen. Bindige Aushubsohlen sind nicht zu verdichten. Eine Verdichtung erfolgt hier nur auf der in kompletter Schichtstärke, eingebauten Planumsstabilisierung. Hier ist ebenfalls eine Proctordichte von $D_{pr} \geq 98\%$ nachzuweisen.

Wir empfehlen einen Verdichtungsnachweis des hergestellten, Sohlplanums. Zur Nachweisführung der Verdichtungsarbeiten empfehlen wir Stechzylinderentnahmen und einen Proctorversuch nach DIN 18127.

Bei Verwendung von Tragschichtmaterialien in den Planumsebenen empfehlen wir als Prüfverfahren einen Verdichtungsnachweis mit dem Densitometer nach DIN 18125 und einen Proctorversuch nach DIN 18127. Als Ersatzprüfverfahren kann, bei einem bauzeitlich ausreichenden Grundwasserflurabstand, auch eine Prüfung mit dem leichten Fallgewichtsgesetz nach TP BF-StB Teil B 8.3 erfolgen.

Die erreichte Verdichtung einer sandigen Arbeitsraumverfüllung ist mit mindestens $D_{pr} = 97\%$ nachzuweisen. Zu überbauende Verfüllbereiche sind bis 0,5 m unter OK Planum mit $D_{pr} = 100\%$ zu verdichten.

9 Berücksichtigung Belange Dritter

Eine Beeinflussung der Nachbarbebauungen unter Berücksichtigung erforderlicher Erd- und Verdichtungsarbeiten ist in jedem Falle zu überprüfen. Entsprechende **Beweissicherungsmaßnahmen** sind vor Beginn der Bauarbeiten einzuplanen.

10 Umweltrelevante Merkmale der Aushubböden

Alle im Zusammenhang mit der Baugrunderkundung durchgeführten umweltrelevanten Untersuchungen wurden ausschließlich als Probenahme in situ durchgeführt, welche nicht der LAGA PN 98 entsprechen und können somit nur orientierend gelten. Im Zuge der Planfortschreibung empfehlen wir die anfallenden Ausbaustoffe detaillierter vor zu untersuchen, um die anfallenden Kosten und Entsorgungswege zu planen.

Auf Grund der beengten Platzverhältnisse empfehlen wir eine Rasterfeldbeprobung der Aushubmassen, im Vorfeld der Aushubarbeiten, um direkt zu laden und entsorgen zu können.

11 Niederschlagsversickerung

Wesentliche Voraussetzungen für das dezentrale Versickern von Niederschlagswasser sind die ausreichenden Durchlässigkeiten des Bodens sowie die Mächtigkeiten der Schichten über dem Grundwasserstand. Für Versickerungsanlagen kommen nur Böden in Betracht deren Durchlässigkeitsbeiwerte k_f zwischen $5 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Die oberflächennah aufliegenden Sande (SU, SE), bis ca. 2-3 m Teufe, weisen in der Durchlässigkeitsbeiwerte, welche laborativ aus der Körnungslinie ermittelt wurden, von k_f ca. $2 \cdot 10^{-5}$ - $2 \cdot 10^{-4}$ m/s auf. Die angetroffenen Horizonte sind, standortabhängig, als **durchlässig bis stark durchlässig** zu betrachten.

12 Schlussbetrachtungen

Ausgehend von einem punktförmigen Aufschluss (Bohrungen und Rammsondierungen), ist hier von einem idealisierten Verlauf der Lockergesteinsschichten ausgegangen worden.

Sollten sich im Verlauf der Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Der vorliegende Bericht bezieht sich nur auf die Einstufung des Bodens bezüglich seiner Eignung als Baugrund. Eine Beurteilung eventuell auftretender umweltrelevanter Verunreinigungen wurde nur orientierend vorgenommen. Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Rahmen der Geländearbeiten nicht festgestellt.

Die Standsicherheit des geplanten Bauwerkes ist, bei Einhaltung unserer gründungstechnischen Empfehlungen und fachgerechter Ausführung der Erd- und Gründungsarbeiten, gewährleistet.

Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Vervielfältigungen, auch auszugsweise, sind nur mit Genehmigung des Verfassers gestattet.

Dieser Bericht besteht aus:

21 Seiten
6 Anlagen
1 Fotodokumentation

Brandenburg an der Havel, 12.10.2023

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Helbig

Höhenbezug: --
Lagebezug: Gauß-Krüger

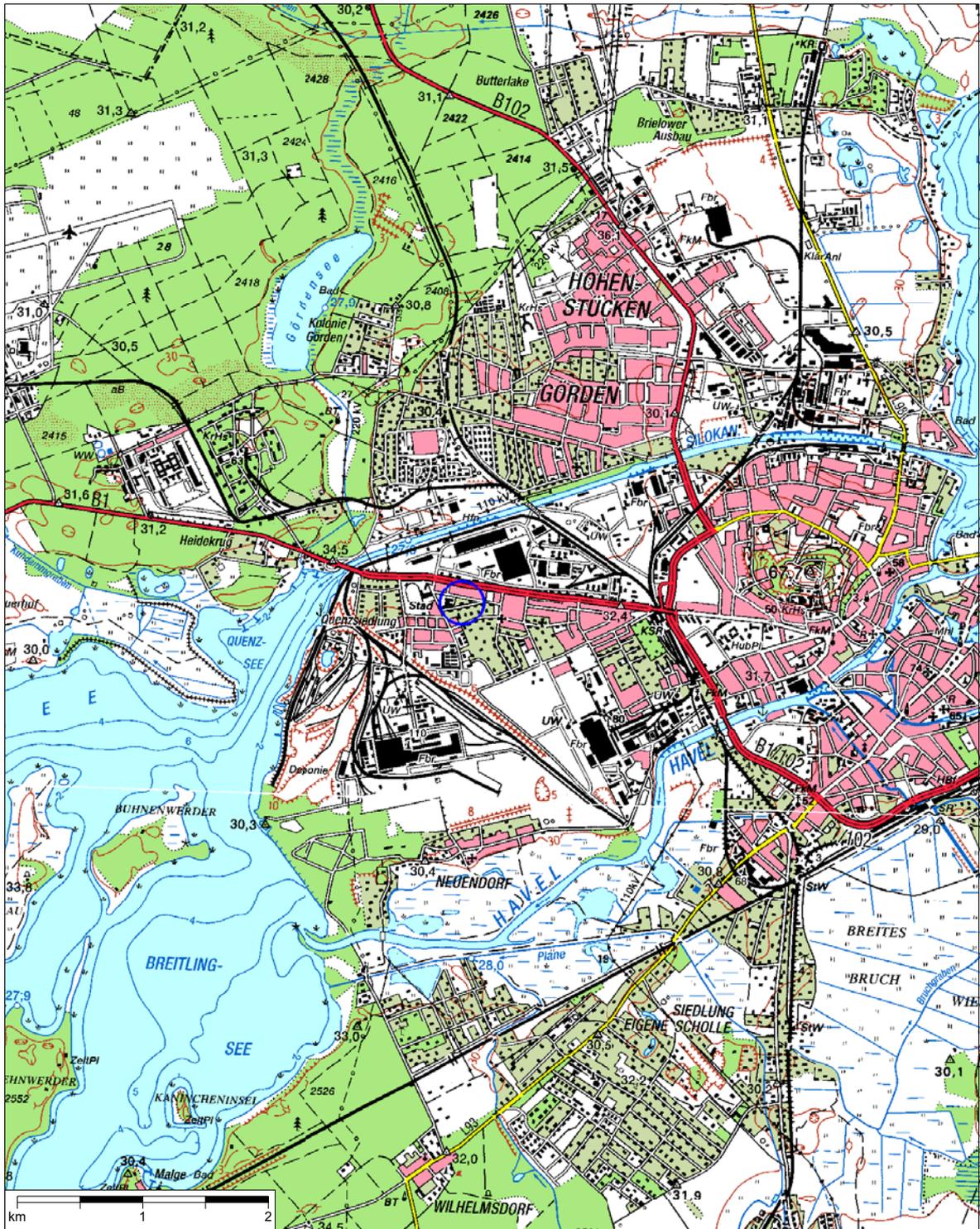
Maßstab d. Höhe: --
Maßstab d. Länge: 1:50.000

Index: 0
12.09.2023

gezeichnet: ff
geprüft: pf

Übersichtskarte

Maßstab 1 : 50.000



Legende

- ⊕ **BS** Kleinrammbohrung
- ⊙ **DPH** Sondierung mit der Schweren Rammsonde
- ⊙ **GWMS** Grundwassermessstelle

INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH

Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrunderkundung

Bericht: 230488

Anlage Nr. A 02

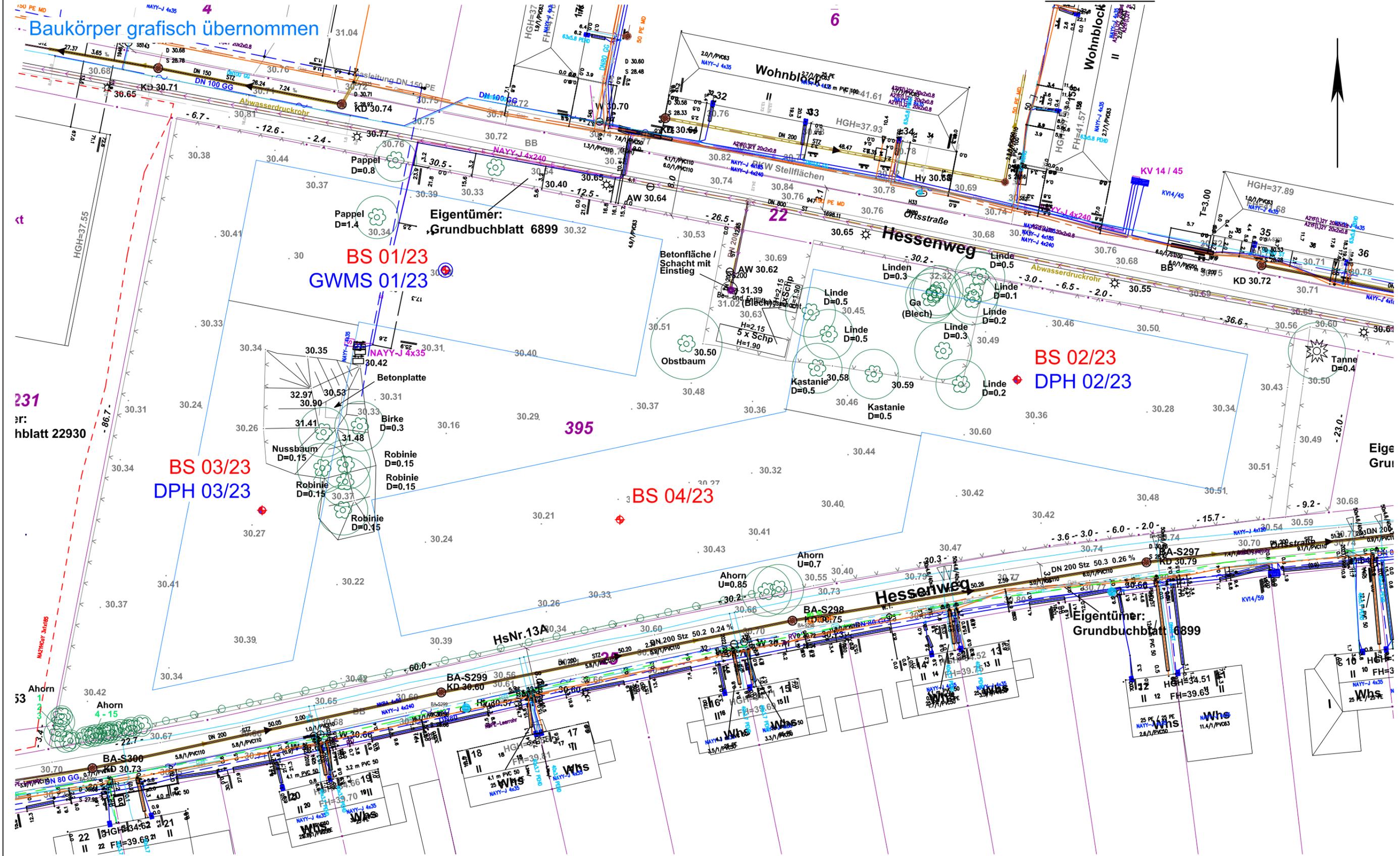
Höhenbezug: DHHN 2016
Lagebezug: ETRS 89

Maßstab d. Höhe: -
Maßstab d. Länge: 1 : 500

Index: 0
12.09.2023

gezeichnet: Im
geprüft: pf

Lageplan



Auftragnehmer: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH Auftraggeber: Ellaxx GmbH Bohrverfahren: Kleinbohrung Datum: 30.08.2023 Durchmesser: 40-80 mm Projekt: 14770 Brandenburg, Hessenweg 13A	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: A 03.1	
					Aufschluss: BS 01/23	
					Auftragsnummer: 230488	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.60	Mutterboden, erdfeucht, sandig, locker gelagert	dunkelbraun braun				
			OH			
2.70	Feinsand, erdfeucht, mittelsandig, schwach schluffig, Schlufflinsen mitteldicht gelagert	hellbraun hellgrau				
			SU			
6.30	Mittelsand, naß, stark grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, mitteldicht gelagert - locker gelagert	hellbraun graubraun				
			SE			
9.00	Geschiebemergel, sehr feucht, steif	grau				
			UL, TL			

Auftragnehmer: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH Auftraggeber: Ellaxx GmbH Bohrverfahren: Kleinbohrung Datum: 30/31.08.2023 Durchmesser: 40-80 mm Projekt: 14770 Brandenburg, Hessenweg 13A	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: A 03.2
				Aufschluss: BS 02/23
				Auftragsnummer: 230488

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.50	Mutterboden, erdfeucht, sandig, locker gelagert	dunkelbraun braun				
			OH			
2.30	Mittelsand, erdfeucht - naß, feinsandig, locker gelagert - mitteldicht gelagert	hellbraun braun, hellgrau				
			SE			
9.00	Geschiebemergel, feucht, sandig, steif	grau				
			SU*			

Auftragnehmer: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH Auftraggeber: Ellaxx GmbH Bohrverfahren: Kleinbohrung Datum: 30/31.08.2023 Durchmesser: 40-80 mm Projekt: 14770 Brandenburg, Hessenweg 13A	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: A 03.3	
					Aufschluss: BS 03/23	
					Auftragsnummer: 230488	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.60	Mutterboden, gestört, erdfeucht, sandig, locker gelagert	dunkelbraun braun				
			OH			
2.90	Mittelsand, Feinsand, erdfeucht - naß, Schlufflinse von 0,8 m bis 0,9 m, mitteldicht gelagert	hellbraun, gelb				
			SE			
4.80	Mittelsand, naß, stark grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, locker gelagert	braun, grau				
			SE			
6.00	Geschiebemergel, sehr feucht, sandig, weich	dunkelbraun				
			UL			
12.30	Mittelsand, naß, stark grobsandig, schwach schluffig, dicht gelagert	grau, braungrau				
			SU			

Auftragnehmer: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH Auftraggeber: Ellaxx GmbH Bohrverfahren: Kleinbohrung Datum: 30/31.08.2023 Durchmesser: 40-80 mm Projekt: 14770 Brandenburg, Hessenweg 13A	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: A 03.4	
					Aufschluss: BS 04/23	
					Auftragsnummer: 230488	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.50	Mutterboden, erdfeucht, sandig, locker gelagert	dunkelbraun braun				
			OH			
2.00	Feinsand, erdfeucht - naß, mittelsandig, stark schluffig, Schlufflinse bei 1,20m, mitteldicht gelagert	hellbraun				
			SU*			
4.00	Mittelsand, naß, stark grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, locker gelagert	braun, grau				
			SE			
9.00	Geschiebemergel, sehr feucht, feinsandig, schluffig, weich - steif	grau				
			UL			

Legende



INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH

Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Höhenbezug: DHHN 2016
Lagebezug: ETRS 89

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrunderkundung

Maßstab d. Höhe: 1 : 75
Maßstab d. Länge: -

Bericht:
230488

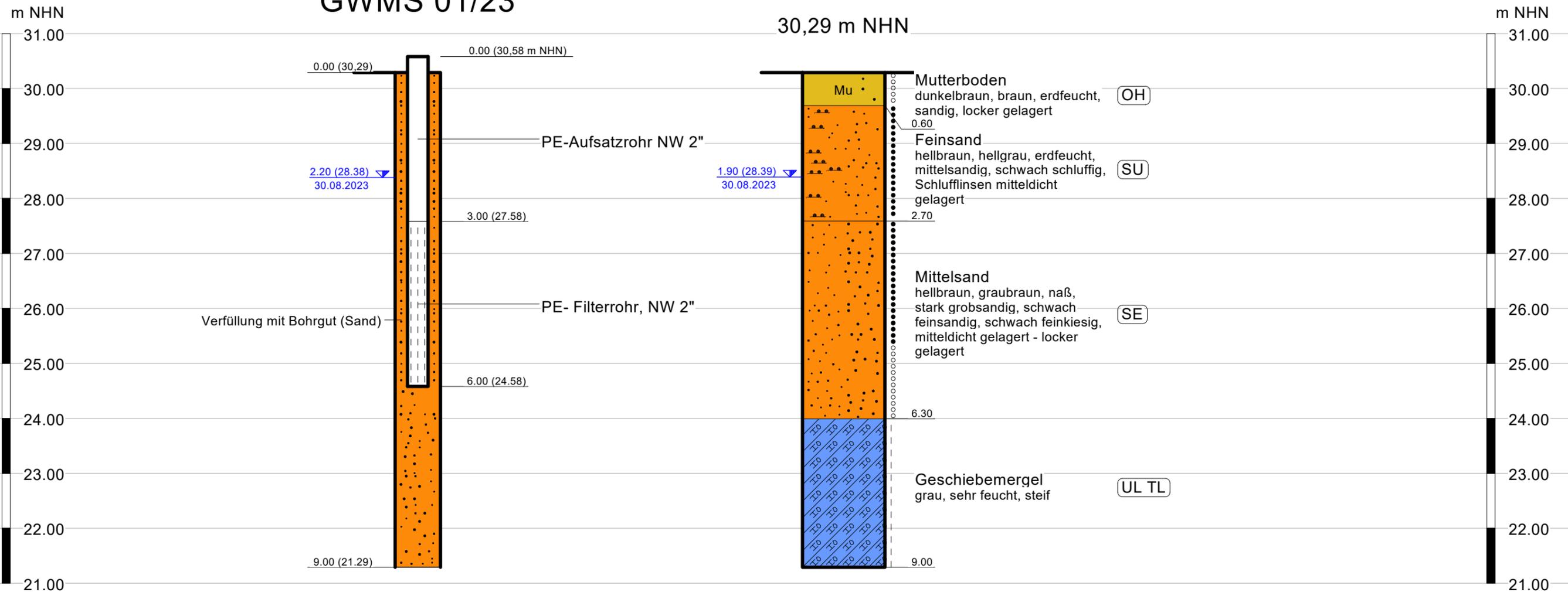
Anlage Nr.
A 04.01

Index: 0
05.09.2023
gezeichnet: ff
geprüft: pf

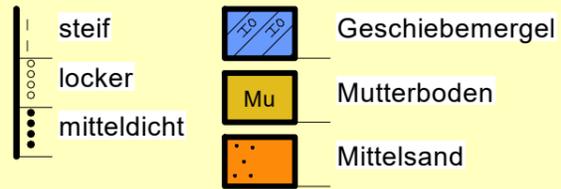
Bohr- und Rammprofile

GWMS 01/23

BS 01/23



Legende



Legende DPH



INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrunderkundung

Bericht:
230488

Anlage Nr.
A 04.02

Höhenbezug: DHHN 2016
Lagebezug: ETRS 89

Maßstab d. Höhe: 1 : 75
Maßstab d. Länge: -

Index: 0
05.09.2023

gezeichnet: ff
geprüft: pf

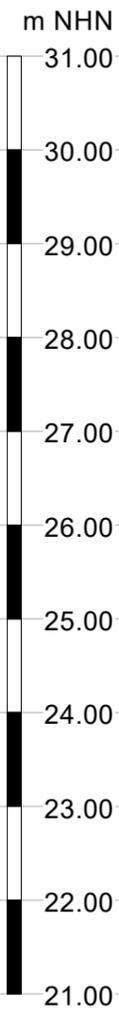
Bohr- und Rammprofile

DPH 02/23

30,38 m NHN

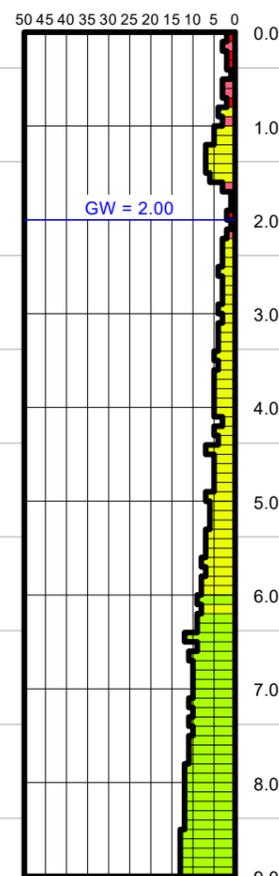
BS 02/23

30,38 m NHN

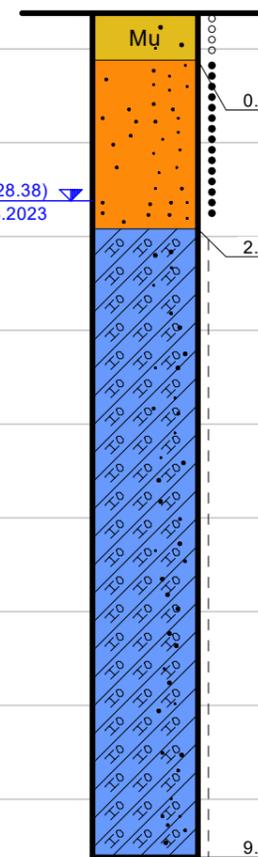


Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	2	4.60	5
0.20	3	4.70	5
0.30	2	4.80	5
0.40	2	4.90	5
0.50	1	5.00	7
0.60	3	5.10	6
0.70	3	5.20	6
0.80	2	5.30	6
0.90	4	5.40	7
1.00	3	5.50	7
1.10	5	5.60	7
1.20	5	5.70	8
1.30	7	5.80	7
1.40	7	5.90	8
1.50	7	6.00	8
1.60	6	6.10	9
1.70	3	6.20	8
1.80	1	6.30	9
1.90	1	6.40	9
2.00	2	6.50	12
2.10	1	6.60	9
2.20	2	6.70	11
2.30	3	6.80	10
2.40	3	6.90	10
2.50	3	7.00	10
2.60	4	7.10	10
2.70	3	7.20	11
2.80	3	7.30	10
2.90	3	7.40	11
3.00	4	7.50	10
3.10	3	7.60	11
3.20	4	7.70	11
3.30	4	7.80	11
3.40	4	7.90	12
3.50	5	8.00	12
3.60	4	8.10	12
3.70	5	8.20	12
3.80	5	8.30	12
3.90	5	8.40	12
4.00	5	8.50	12
4.10	5	8.60	13
4.20	3	8.70	13
4.30	5	8.80	13
4.40	4	8.90	13
4.50	7	9.00	13

Schlagzahlen je 10 cm



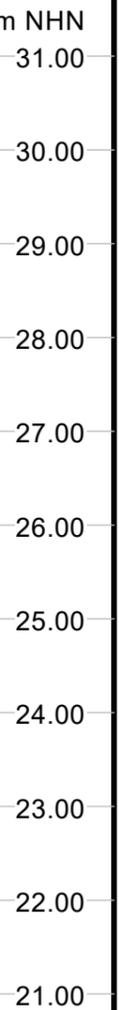
GW = 2.00
30.08.2023



Mutterboden
dunkelbraun, braun, erdfeucht,
sandig, locker gelagert (OH)

Mittelsand
hellbraun, braun, hellgrau,
erdfeucht - naß, feinsandig,
locker gelagert - mitteldicht
gelagert (SE)

Geschiebemergel
grau, feucht, sandig,
steif (SU*)



Legende



Legende DPH



INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrunderkundung

Bericht:
230488

Anlage Nr.
A 04.03

Höhenbezug: DHHN 2016
Lagebezug: ETRS 89

Maßstab d. Höhe: 1 : 75
Maßstab d. Länge: -

Index: 0
05.09.2023

gezeichnet: ff
geprüft: pf

Bohr- und Rammprofile

DPH 03/23
30,34 m NHN

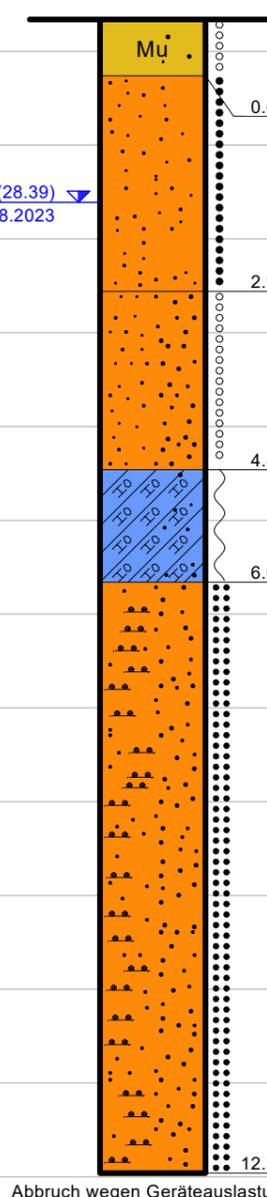
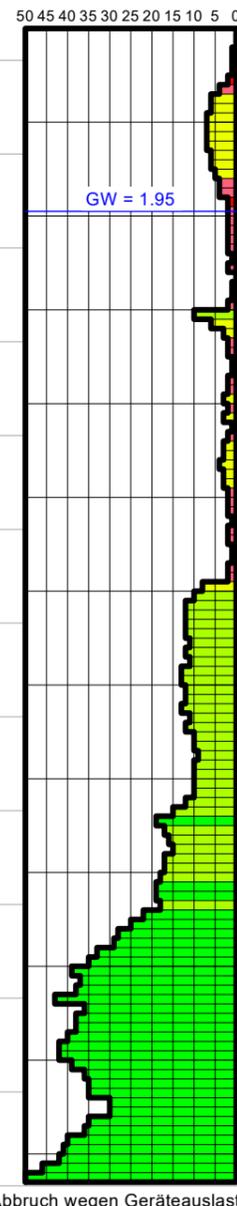
BS 03/23
30,34 m NHN

BS 04/23
30,20 m NHN

m NHN

m NHN

Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	0	6.30	12
0.20	0	6.40	12
0.30	1	6.50	12
0.40	1	6.60	11
0.50	1	6.70	12
0.60	2	6.80	11
0.70	4	6.90	13
0.80	6	7.00	13
0.90	6	7.10	12
1.00	7	7.20	12
1.10	7	7.30	13
1.20	7	7.40	11
1.30	7	7.50	12
1.40	6	7.60	10
1.50	6	7.70	10
1.60	5	7.80	9
1.70	4	7.90	10
1.80	4	8.00	10
1.90	2	8.10	10
2.00	2	8.20	10
2.10	2	8.30	12
2.20	2	8.40	15
2.30	2	8.50	19
2.40	2	8.60	17
2.50	1	8.70	16
2.60	2	8.80	15
2.70	0	8.90	17
2.80	1	9.00	17
2.90	1	9.10	18
3.00	2	9.20	19
3.10	10	9.30	19
3.20	6	9.40	18
3.30	3	9.50	22
3.40	2	9.60	25
3.50	2	9.70	28
3.60	1	9.80	29
3.70	1	9.90	33
3.80	2	10.00	35
3.90	2	10.10	39
4.00	3	10.20	37
4.10	2	10.30	38
4.20	3	10.40	43
4.30	1	10.50	36
4.40	2	10.60	38
4.50	3	10.70	38
4.60	3	10.80	40
4.70	4	10.90	42
4.80	3	11.00	42
4.90	3	11.10	39
5.00	2	11.20	36
5.10	2	11.30	35
5.20	2	11.40	35
5.30	1	11.50	30
5.40	2	11.60	30
5.50	2	11.70	35
5.60	1	11.80	36
5.70	1	11.90	40
5.80	2	12.00	41
5.90	2	12.10	42
6.00	8	12.20	46
6.10	10	12.30	50
6.20	12		



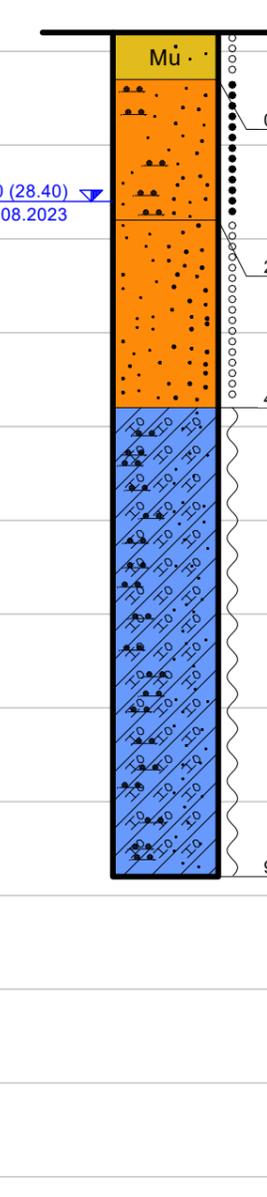
Mutterboden, gestört
dunkelbraun, braun, erdfeucht,
sandig, locker gelagert (OH)

Mittelsand, Feinsand
hellbraun, gelb, erdfeucht
- naß, Schlufflinse von
0,8 m bis 0,9 m, mitteldicht
gelagert (SE)

Mittelsand
braun, grau, naß, stark
grobsandig, schwach feinsandig,
schwach feinkiesig,
locker gelagert (SE)

Geschiebemergel
dunkelbraun, sehr feucht,
sandig, weich (UL)

Mittelsand
grau, braungrau, naß,
stark grobsandig, schwach
schluffig, dicht gelagert (SU)



Mutterboden
dunkelbraun, braun, erdfeucht,
sandig, locker gelagert (OH)

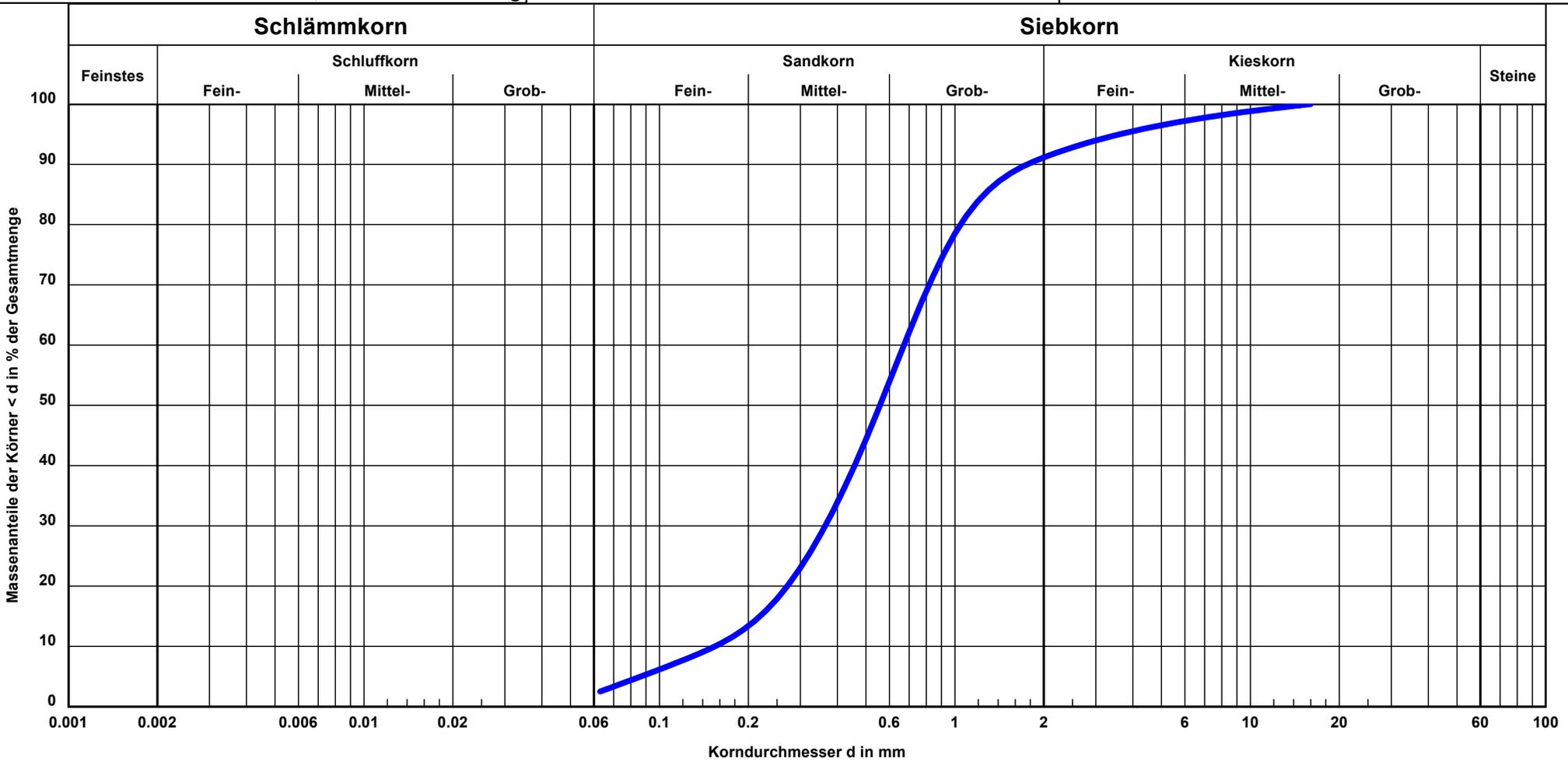
Feinsand
hellbraun, erdfeucht - naß,
mittelsandig, stark schluffig,
Schlufflinse bei 1,20m, mitteldicht
gelagert (SU*)

Mittelsand
braun, grau, naß, stark grobsandig,
schwach feinsandig, schwach
feinkiesig, locker gelagert (SE)

Geschiebemergel
grau, sehr feucht, feinsandig,
schluffig, weich - steif (UL)

Abbruch wegen Geräteauslastung

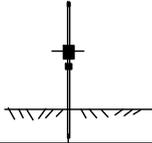
Abbruch wegen Geräteauslastung



Bezeichnung:	01/6
Bodenart/Bodengruppe:	mS, g _s , fs', fg' / SE / F1
Tiefe:	3,90 m
k [m/s] (Hazen):	2.8 · 10 ⁻⁴
Entnahmestelle:	BS 01/23
U/Cc	4.4/1.3

Bemerkungen:

Bericht:
 230488
Anlage:
 A 05.01.01



INGENIEURGESELLSCHAFT FISCHER mbH

Baustoff- und Bodenprüfstelle
Am Elisabethhof 13, 14772 Brandenburg an der Havel

Bericht: 230488

Anlage: A 05.01.01.1

Körnungslinie (DIN 18196)

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13 A

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfungsnummer: 230488

Probe entnommen am: 30.08.2023

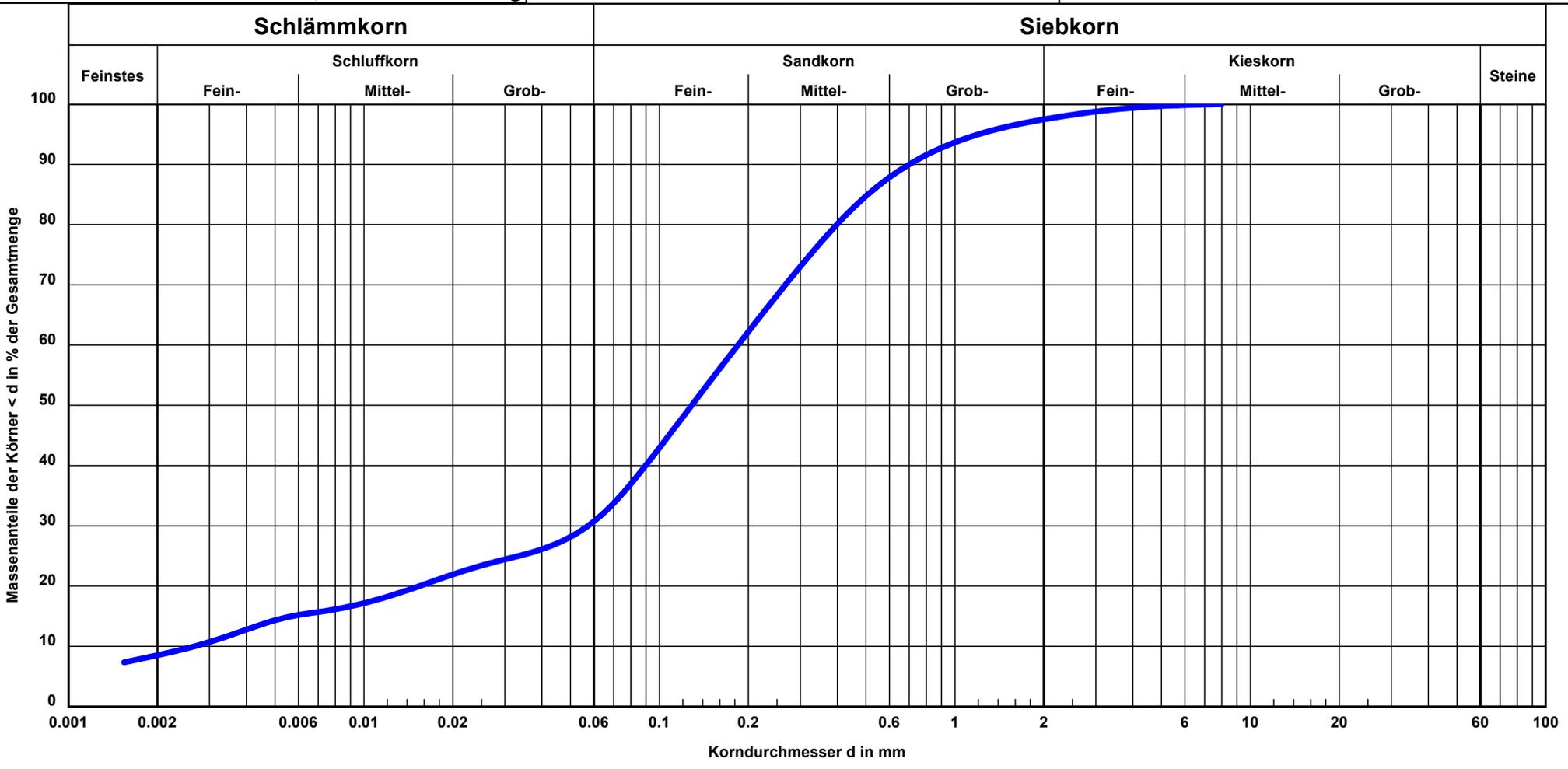
Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Bezeichnung: 01/6
Bodenart/Bodengruppe: mS, g \bar{s} , fs', fg' / SE / F1
Tiefe: 3,90 m
k [m/s] (Hazen): 2.751E-4
Entnahmestelle: BS 01/23
U/Cc 4.4/1.3
d10/d30/d60 [mm]: 0.154 / 0.364 / 0.672
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 212.63

Siebanalyse

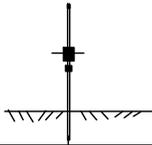
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	3.55	1.67	98.33
4.0	5.50	2.59	95.74
2.0	8.63	4.06	91.68
1.0	15.45	7.27	84.42
0.5	90.53	42.58	41.84
0.25	58.34	27.44	14.40
0.125	13.91	6.54	7.86
0.063	11.37	5.35	2.51
Schale	5.34	2.51	-
Summe	212.62		
Siebverlust	0.01		



Bezeichnung:	02/6
Bodenart/Bodengruppe:	S, \bar{u} , t' / SU* / F3
Tiefe:	5,00 m
k [m/s] (Hazen):	$8.2 \cdot 10^{-8}$
Entnahmestelle:	BS 02/23
U/Cc	69.2/6.7

Bemerkungen:

Bericht: 230488
 Anlage: A 05.01.02



Körnungslinie (DIN 18196)

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13 A

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfungsnummer: 230488

Probe entnommen am: 30.08.2023

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: 02/6

Bodenart/Bodengruppe: S, \bar{u} , t' / SU* / F3

Tiefe: 5,00 m

k [m/s] (Hazen): 8.228E-8

Entnahmestelle: BS 02/23

U/Cc 69.2/6.7

d10/d30/d60 [mm]: 0.003 / 0.057 / 0.184

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 65.75

Schlämmanalyse:

Trockenmasse [g]: 32.31

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: Aräometer002

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 65.00

Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 317.50

Länge Aräometerbirne [mm]: 160.00

Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 10.00

Meniskuskorrektur C_m / R'₀: 0.40 / 0.40

d1 = 20.0 d2 = 40.5 d3 = 60.5 d4 = 81.0

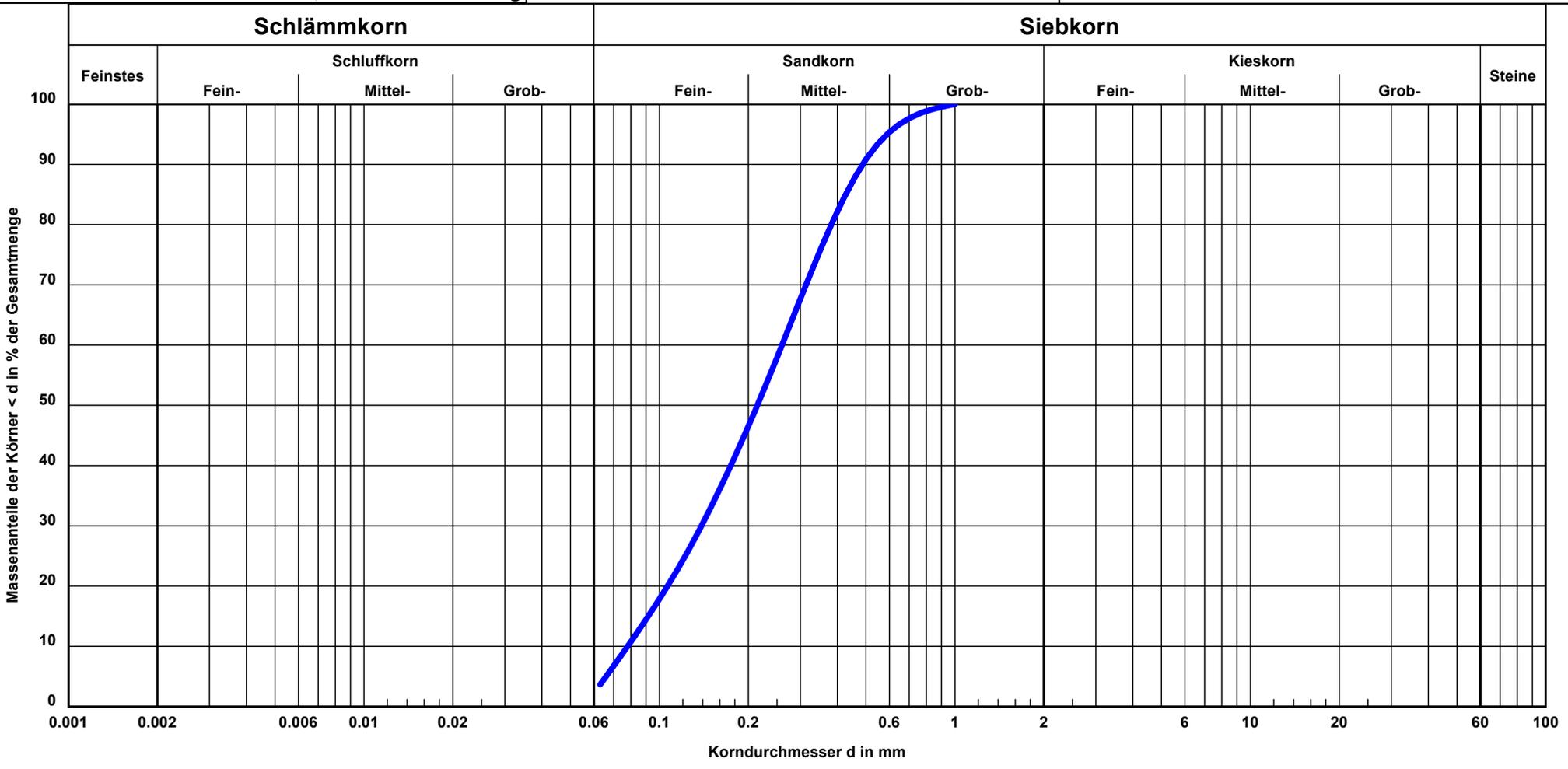
d5 = 101.5 d6 = 122.0 d7 = 142.5 mm

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.22	0.34	99.66
2.0	1.32	2.01	97.65
1.0	2.06	3.14	94.51
0.5	5.34	8.15	86.36
0.25	11.72	17.88	68.48
0.125	12.58	19.19	49.29
Schale	32.31	49.29	-
Summe	65.55		
Siebverlust	0.20		

Schlämmanalyse

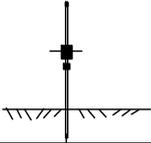
Zeit [h]	Zeit [min]	R' _h [-]	R' _h + R ₀ R ₀ =C _m +R' ₀ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	H _r [mm]	η [-]	Durchgang [%]
0	0.5	13.00	13.80	0.0726	21.7	147.23	0.96504	33.81
0	1	10.80	11.60	0.0529	21.7	156.25	0.96504	28.42
0	2	9.60	10.40	0.0380	21.7	161.17	0.96504	25.48
0	5	8.80	9.60	0.0242	21.8	164.45	0.96275	23.52
0	15	7.10	7.90	0.0143	21.8	171.42	0.96275	19.36
0	30	6.20	7.00	0.0102	21.9	175.11	0.96046	17.15
1	0	5.60	6.40	0.0072	22.1	177.57	0.95591	15.68
2	0	5.30	6.10	0.0051	22.3	178.80	0.95139	14.95
6	0	3.40	4.20	0.0030	23.1	186.59	0.93364	10.29
23	45	2.20	3.00	0.0015	22.2	191.51	0.95365	7.35



Bezeichnung:	03/4
Bodenart/Bodengruppe:	fS, mS / SE / F1
Tiefe:	1,90 m
k [m/s] (Hazen):	$7.1 \cdot 10^{-5}$
Entnahmestelle:	BS 03/23
U/Cc	3.3/0.9

Bemerkungen:

Report:
 230488
Attachment:
 A 05.01.03



INGENIEURGESELLSCHAFT FISCHER mbH

Baustoff- und Bodenprüfstelle
Am Elisabethhof 13, 14772 Brandenburg an der Havel

Bericht: 230488

Anlage: A 05.01.03.1

Körnungslinie (DIN 18196)

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13 A

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfungsnummer: 230488

Probe entnommen am: 30.08.2023

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2

Bezeichnung: 03/4

Bodenart/Bodengruppe: fS, mS / SE / F1

Tiefe: 1,90 m

k [m/s] (Hazen): 7.057E-5

Entnahmestelle: BS 03/23

U/Cc 3.3/0.9

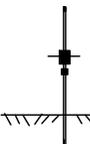
d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: 0.078 / 0.139 / 0.260

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 174.10

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
1.0	0.00	0.00	100.00
0.5	5.06	2.91	97.09
0.25	70.37	40.42	56.67
0.125	57.27	32.89	23.78
0.063	35.03	20.12	3.66
Schale	6.37	3.66	-
Summe	174.10		
Siebverlust	0.00		



**INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH**

Baustoff- und Bodenprüfstelle
Am Elisabethhof 13, 14772 Brandenburg

Körnungslinie (DIN 18196)

Ellaxx GmbH

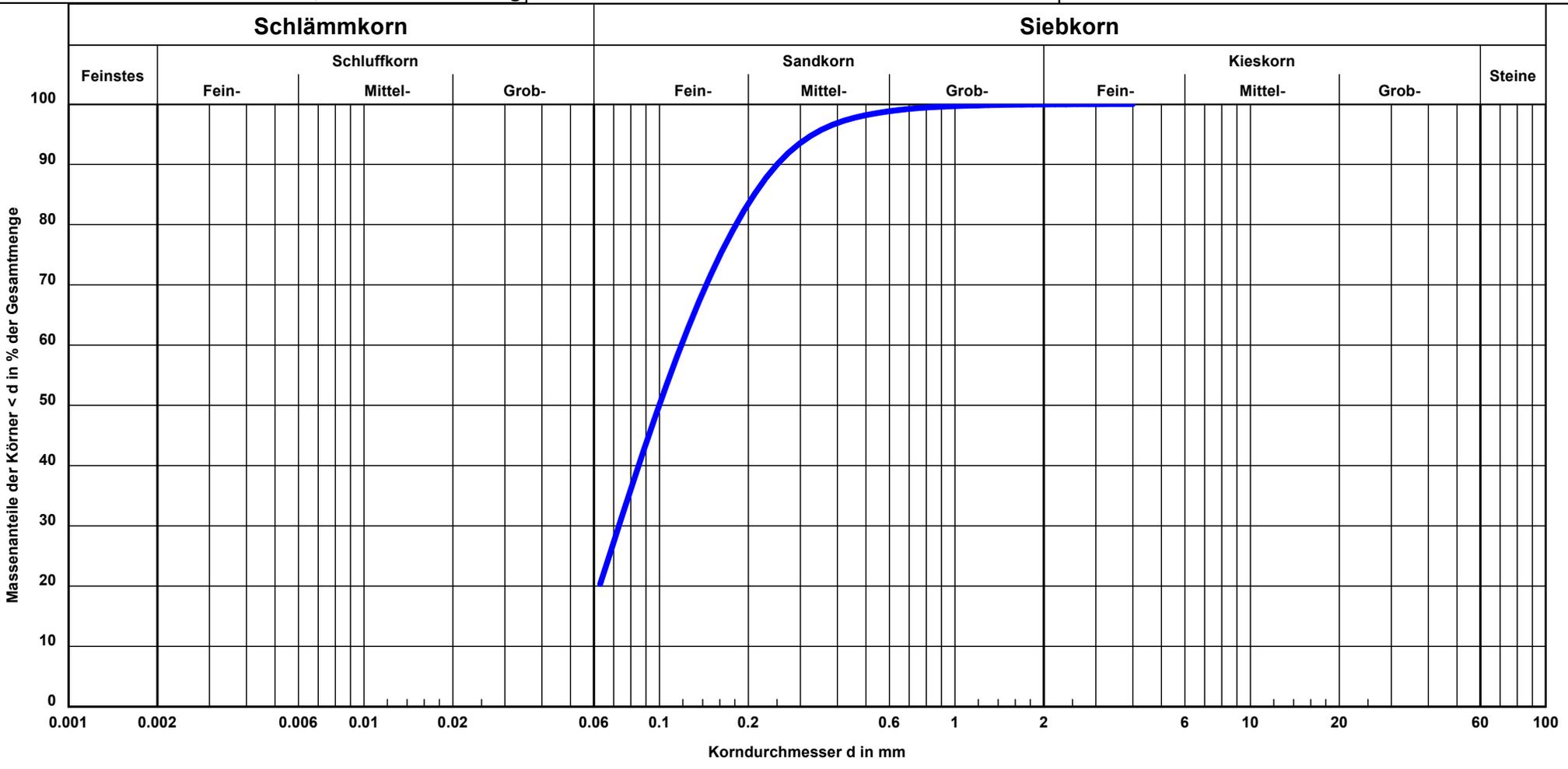
14770 Brandenburg, Hessenweg 13 A

Prüfungsnummer: 230488

Probe entnommen am: 30.08.2023

Bearbeiter: Fuchs

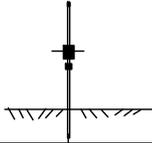
Datum: 06.09.2023



Bezeichnung:	04/4
Bodenart/Bodengruppe:	fS, \bar{u} , ms / SU* / F3
Tiefe:	1,80 m
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	BS 04/23
U/Cc	-/-

Bemerkungen:

Bericht: 230488
 Anlage: A 05.01.04



INGENIEURGESELLSCHAFT FISCHER mbH

Baustoff- und Bodenprüfstelle
Am Elisabethhof 13, 14772 Brandenburg an der Havel

Bericht: 230488

Anlage: A 05.01.04.1

Körnungslinie (DIN 18196)

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13 A

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfungsnummer: 230488

Probe entnommen am: 30.08.2023

Bearbeiter: Fuchs

Datum: 06.09.2023

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2

Bezeichnung: 04/4

Bodenart/Bodengruppe: fS, \bar{u} , ms / SU* / F3

Tiefe: 1,80 m

k [m/s] (Hazen): -

Entnahmestelle: BS 04/23

U/Cc -/-

d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: - / 0.073 / 0.119

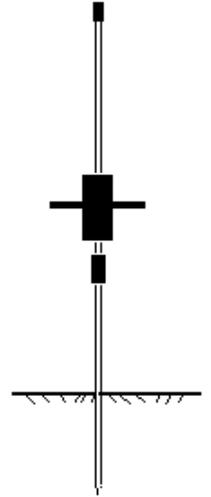
Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 165.35

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.05	0.03	99.97
1.0	0.30	0.18	99.79
0.5	1.53	0.93	98.86
0.25	8.43	5.10	93.76
0.125	46.11	27.89	65.87
0.063	75.27	45.54	20.33
Schale	33.61	20.33	-
Summe	165.30		
Siebverlust	0.05		

Baustoff- und Bodenprüfstelle der
Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg an der Havel
Tel.: 03381/410 712
E-Mail: info@fischer-ingenieure.de



Bestimmung des **Wassergehaltes** durch Ofentrocknung
(DIN EN ISO 17892-1)

Prüfungsnummer: 230488	Bearbeitungsdatum: 06.09.2023
Anlage: A 05.02.01	
Bauvorhaben: 14770 Brandenburg, Hessenweg 13 A Baugrunderkundung	
Auftraggeber: Ellaxx GmbH	
Art der Entnahme: aus Kleinrammbohrung	
Prüfperson: Fuchs	

Bezeichnung der Probe	01/6	02/6	03/4	04/4	
aus Kleinrammbohrung	BS 01/23	BS 02/23	BS 03/23	BS 04/23	
Entnahmedatum	30.08.23	30.08.23	30.08.23	30.08.23	
Entnahmetiefe (m)	3,90	5,00	1,90	1,80	
Bodenart	SE	SU*	SE	SU*	
Probe-Nr.	1	2	3	4	
Feuchte Probe + Behälter (g)	384,6	156,1	325,1	338,1	
Trockene Probe + Behälter (g)	352,2	147,5	312,2	303,6	
Behälter (g)	139,5	71,5	138,1	138,4	
Wasser (g)	32,48	8,65	12,94	34,47	
Trockene Probe (g)	212,63	75,95	174,10	165,25	
Wassergehalt (%)	15,28	11,39	7,43	20,86	

Bemerkungen: ohne

(Prüfer)



Quality of Life

WESSLING GmbH
Haynauer Str. 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Herr Paul Fischer-Schröter
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg an der Havel

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
E-Mail: Till.Rehausen@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBE23-009495-1

Datum: 12.10.2023

Auftrag Nr.: CBE-05163-23

Auftrag: Bauvorhaben: 14770 Brandenburg an der Havel, Hessenweg 13a , Baugrunderkundung

Till Rehausen

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Till Rehausen

Projektleiter

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	23-130192-01
Bezeichnung	MP 01 - Boden - pot. Aushubhorizont
Probenart	Boden
Probenahme durch	Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Probengefäß	1 Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	11.09.2023
Untersuchungsbeginn	11.09.2023
Untersuchungsende	12.10.2023

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	6			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefrier Trocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion < 2mm	21	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion > 2mm	79	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	97,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse
Summenparameter

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,45	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse
Aufschlussverfahren

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.09.2023		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A AL

Elemente

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	12	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,11	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	11	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	35	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	10	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,20	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	37	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A AL

Summenparameter

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	3,7	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	35	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	220	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A AL
Cyanid (CN), ges.	<0,31	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
PCB Nr. 52	<0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
PCB Nr. 101	<0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
PCB Nr. 138	0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
PCB Nr. 153	<0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
PCB Nr. 180	<0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
PCB Nr. 118	0,001	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
Summe quantifizierter PCB7	0,002	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *
Summe PCB6 + PCB-118 nach Ersatzbaustoffv	0,005	mg/kg	TS	DIN EN 16167 (2019-06)	A *

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Acenaphthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Fluoren	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Phenanthren	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Fluoranthen	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Pyren	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Benzo(a)anthracen	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Chrysen	0,11	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Benzo(b)fluoranthen	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Benzo(k)fluoranthen	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Benzo(a)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Dibenz(a,h)anthracen	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Benzo(ghi)perylen	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Summe quantifizierter PAK16	0,39	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,68	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A *

Eluaterstellung

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	18.09.2023	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	11:53	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.09.2023	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	11:53	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1558,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	3041,7	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,0		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,1	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	3177	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	2.000	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	20	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	8,9	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Antimon (Sb)	370	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Molybdän (Mo)	20	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Vanadium (V)	43	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cyanid (CN), gesamt	0,007	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A MÜ
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	<300	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	1,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	0,62	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,13	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,10	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	1,9	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	2,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
1-Methylnaphthalin, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	0,11	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,16	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
PCB Nr. 52, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
PCB Nr. 101, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
PCB Nr. 138, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
PCB Nr. 153, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
PCB Nr. 180, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
PCB Nr. 118, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A *

Phenole

	23-130192-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol, gelöst	14	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
2-Methylphenol (o-Kresol)	<0,50	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
3-Methylphenol (m-Kresol)	<0,50	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
4-Methylphenol (p-Kresol)	<0,50	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
1,2-Diphenol (Brenzkatechin)	<0,50	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
1,3-Diphenol (Resorcin)	<0,50	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
1,4-Diphenol (Hydrochinon)	<0,50	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
Summe quantifizierter Phenole, gelöst	14	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL
Summe Phenole nach ErsatzbaustoffV	15,5	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-27 (10/2012)	A AL

23-130192-01

Kommentare der Ergebnisse:

MKW, gel. El 2:1 (F min) (GC-FID) gem. d. Anf. EBV, KW-Index C10-C40, 2:1 gelöst: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

Norm

DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

Aufschluss mit DigiPrep

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

 Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

 Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Sven Polenz
 HRB 1953 AG Steinfurt

aS	ausführender Standort	TS	Trockensubstanz	OS	Originalsubstanz
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	EL 2:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1	MÜ	München
OP	Oppin	AL	Altenberge	*	Kooperationspartner
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Probenbewertung/Schwellenwerte für mineralische Abfälle Boden gemäß Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung der Länder Berlin/Brandenburg zur Bestimmung der Gefährlichkeit von Abfällen, vom 18.11.2022

Probennummer: 23-130192-01
Probenahme am: 31.08.2023
Probenbezeichnung: MP 01 - BS 01 bis 04/23 - pot. Aushorizont
Bauvorhaben: 14770 Brandenburg an der Havel, Hessenweg 13a
Probenart: Boden
Probenehmer: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH

Analysenergebnisse/Schwellenwerte Feststoff Anl. IV, Tab. 4				
Parameter	Dim.	Analysenwert	Boden	Gefährlichkeit
MKW _{C10-C40} gesamt	mg/kg	220	2.000	ngA
MKW _{C10-C22}	mg/kg	35	1.000	ngA
PCB ₇ ³⁾	mg/kg	0,005	0,500	ngA
PAK ₁₆	mg/kg	0,68	30,0	ngA
EOX	mg/kg	3,7	10,0	ngA
Arsen	mg/kg	<5	150	ngA
Blei	mg/kg	12	700	ngA
Cadmium	mg/kg	0,11	10,0	ngA
Chrom, gesamt	mg/kg	11	600	ngA
Kupfer	mg/kg	35	320	ngA
Nickel	mg/kg	10	350	ngA
Thallium	mg/kg	0,20	7,00	ngA
Quecksilber	mg/kg	<0,05	5,00	ngA
Zink	mg/kg	37	1.200	ngA
Cyanide, gesamt	mg/kg	<0,31	10,0	ngA
Analysenergebnisse/Schwellenwerte Eluat Anl. IV, Tab. 4				
pH-Wert ¹⁾	-	9,0	5,5-12	ngA
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	3.177	2.000	gA
Sulfat	mg/l	2.000	1.000	gA
Cyanide, gesamt	mg/l	0,007	0,0500	ngA
Arsen	µg/l	<3	100	ngA
Blei	µg/l	<5	470	ngA
Cadmium	µg/l	<0,5	15	ngA
Chrom, gesamt	µg/l	20	530	ngA
Kupfer	µg/l	15	320	ngA
Nickel	µg/l	8,9	280	ngA
Quecksilber	µg/l	<0,05	0,1	ngA
Thallium	µg/l	<0,2	0,2	ngA
Molybdän	µg/l	20	110	ngA
Antimon	µg/l	370	15	gA
Vanadium	µg/l	43	840	ngA
Zink	µg/l	<30	1.600	ngA
Phenole	µg/l	15,5	2.000	ngA
PAK ₁₅ ²⁾	µg/l	2,0	20	ngA
MKW _{C10-C40}	mg/l	<0,3	0,31	ngA
Gesamtbewertung				gA

n.b.: nicht bestimmbar
n.a.: nicht analysiert
ngA: nicht gefährlicher Abfall
gA: gefährlicher Abfall

¹⁾ Mineralische Abfälle aus natürlichen Mineralien (Boden und Baggertgut) können geogenbedingt niedrige pH-Werte aufweisen. Für diese stellt ein pH-Wert zwischen 2 und 5,5 einen Orientierungswert dar, bei welchem die Ursache zu prüfen und eine anthropogene Belastung auszuschließen ist.

²⁾ PAK15 entspricht PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

³⁾ PCB7 umfasst die Summe der 6 Ballschmitter-Kongeneren zuzüglich des Gehaltes des Kongeneres Nr.118.

⁴⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Eine Überschreitung des Parameters allein führt noch nicht zur Gefährlichkeit des Abfalls.

DB Engineering & Consulting GmbH
Umweltservice
Brandenburg-Kirchmöser



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20573-01-00

Prüfbericht Nr. 23B01367

Vorgangsbezeichnung: Jahresauftrag Fischer, Brandenburg-Hessenweg

Vorgangsnr. I.TD-O-S: 2300083033

Auftraggeber: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg an der Havel

Probenart: Grundwasser

Probenehmer: Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Probenahme außerhalb des o. g. Akkreditierungsbereiches

Probenahmedatum: 01.09.2023

Probeneingang: 01.09.2023

Prüfungszeitraum: 01.09. - 13.09.2023

Anzahl der Seiten: 8

Berichtersteller: Jan Kröckel

Brandenburg-Kirchmöser, 14.09.2023

Katrin Rüdiger
Digital signiert von
Rüdiger, Katrin
Datum: 14.09.2023

Dr. Tabea Mettler-Altman
Leiterin Umweltlabor (I.TD-O-S(L))

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Gegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch den Umweltservice oder in dessen Auftrag erfolgte, wird für die Richtigkeit der Probenahme keine Verantwortung übernommen. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Prüfgegenstände wie erhalten.

Dieser Bericht darf ohne schriftliche Genehmigung durch den Umweltservice nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Bahntechnikring 70
14774 Brandenburg-Kirchmöser
Telefon: +49 3381 812-305
Fax: +49 3381 812-408

DB Engineering & Consulting GmbH
Part of DB E.C.O. Group
Sitz der Gesellschaft: Berlin
Amtsgericht:
Berlin-Charlottenburg
HRB: 56 655

EUREF-Campus 14
Torgauer Straße 12-15
10829 Berlin

Aufsichtsrat:
Frank Miran
(Vorsitzender)

Geschäftsführung:
Niko Warbanoff
(Vorsitzender)
Andrea Bertalot
Stefan Gaisperger
Dr. Ulla Kopp
Dr. Carola Hennemann

Deutsche Bank AG Berlin
IBAN: DE78 1007 0000 0046 0006 00
BIC: DEUTDE33XXX

Postbank Berlin
IBAN: DE51 1001 0010 0152 4101 08
BIC: PBNKDEFF

USt-Id.Nr.
DE 114 139 523

Auftragsnummer	2300083033
Probenummer	23P19020
Entnahmeort	BRB-Hessenweg
Probenbezeichnung	GWMS 01/23
Probenahmedatum	01.09.2023

Parameter	Dim.	Analysenwerte	BG	Analysenverfahren		
Aussehen		trüb		organoleptisch	N	
Geruch (unveränderte Probe)		ohne		organoleptisch	N	
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne		organoleptisch	N	
pH - Wert		6,9 bei 22,3 °C	+	DIN EN ISO 10523	2012-04	
KMNO ₄ -Verbrauch	mg/l	27,0	0,5	DIN EN ISO 8467	1995-05	
Redox - Spannung	mV	401	-	DIN 38 404 - C 6	1984-05	N
Säurekapazität KS 4,3	mmol/l	2,2	0,1	DIN 38409-H 7	2005-12	
Gesamthärte	mg/l	130	0,1	DIN 38409-H 6	1986-01	
Carbonathärte	mg/l	60,2		berechnet		
Härtehydrogencarbonat	mg/l	134	+	berechnet		
Nichtcarbonathärte	mg/l	70	+	berechnet		
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	82,2	5	DIN EN ISO 11885	2009-09	
Calcium (Ca ²⁺)	mol/m ³	2,0		berechnet		
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	9,18	2	DIN EN ISO 11885	2009-09	
Ammonium (als NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,04	0,04	DIN 38406-E 5	1983-10	
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	95	1,5	DIN EN ISO 10304-1	2009-07	
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mol/m ³	0,98		berechnet		
Chlorid (Cl)	mg/l	38	1,5	DIN EN ISO 10304-1	2009-07	
Chlorid (Cl)	mol/m ³	1,1		berechnet		
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	7,3	0,1	Marmorversuch nach Heyer	N	
Sulfid (S ²⁻)	mg/l	< 0,01	0,01	DIN 38405-D 26	1989-04	N

Auftragsnummer	2300083033
Probenummer	23P19020
Entnahmeort	BRB, Hessenweg
Probenbezeichnung	GWMS 01/23
Probenahmedatum	01.09.2023

Parameter	Dim.	Analysenwerte	BG	Analysenverfahren	
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	18	1	DIN 38 409 - H 2	1987-03
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,1	0,1	DIN 38 409 - H 9-2	1980-07 N
pH - Wert		6,9 bei 22,3 °C	-	DIN EN ISO 10523	2012-04
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	618	-	DIN EN 27 888	1993-11
Absorption (SAK 436 nm)	m-1	4,0	0,1	DIN EN ISO 7887	2012-04
AOX	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 9562 Schüttelverfahren	2005-02
DOC	mg/l	8,0	1,0	DIN EN 1484	1997-08
Chlorid	mg/l	37,8	1,5	DIN EN ISO 10 304 - 1	2009-07
Sulfat	mg/l	95	1,5	DIN EN ISO 10 304 - 1	2009-07
Nitrat	mg/l	43,1	0,10	DIN EN ISO 10 304 - 1	2009-07
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	2012-10 N
Ammonium (als NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,04	0,04	DIN 38 406 - E 5	1983-10
Arsen	mg/l	0,0079	0,0010	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Blei	mg/l	< 0,0010	0,0010	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Cadmium	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Chrom, ges.	mg/l	0,0005	0,0001	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Kupfer	mg/l	0,0078	0,0010	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Nickel	mg/l	0,0054	0,0010	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846 *	2012-08
Zink	mg/l	0,0147	0,0010	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Eisen	mg/l	0,4	0,010	DIN EN ISO 17294-2	2017-01
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/l	< 0,10	0,10	DIN EN ISO 9377-2	2001-07
LHKW, Summe	µg/l	k.S.		DIN 38 407-43	2014-10
Dichlormethan	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Trichlormethan	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Trichlorethen	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Vinylchlorid	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
BTEX, Summe	µg/l	k.S.		DIN 38 407-43	2014-10
Benzol	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Toluol	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
Ethylbenzol	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
o - Xylol	µg/l	< 0,50	0,50	DIN 38 407-43	2014-10
m, p - Xylol	µg/l	< 1,0	1,0	DIN 38 407-43	2014-10

Auftragsnummer	2300083033
Probenummer	23P19020
Entnahmeort	BRB, Hessenweg
Probenbezeichnung	GWMS 01/23
Probenahmedatum	01.09.2023

Parameter	Dim.	Analysenwerte	BG	Analysenverfahren
PAK, Summe	µg/l	0,12		DIN 38407-39 2011-09
Naphthalin	µg/l	0,12	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Acenaphtylen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Acenaphten	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Fluoren	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Phenanthren	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Anthracen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Fluoranthen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Pyren	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Benz (a) anthracen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Chrysen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Benzo (b) fluoranthen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Benzo (k) fluoranthen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Benzo (a) pyren	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Dibenz (ah) anthracen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Benzo (ghi) perylen	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09
Indeno (1,2,3-cd) pyren	µg/l	< 0,010	0,010	DIN 38407-39 2011-09

* Zusatz zur DIN: Aufschluss mit
Kaliumpermanganat &
Ammoniumhydroxylchlorid

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: **Brandenburg, Hessenweg**
 Objekt: **Brandenburg, Hessenweg**
 Entnahmestelle: **Grundwasser**

Probenbezeichnung: **GWMS 01/23**
 Proben-Nr.: **23P19020**
 Auftrags-Nr.: **2300083033**

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit Prüfergebnis	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließende Gewässer stehende Gewässer Küste von Binnenseen anaerob.Moor, Meeresküste		N_1	M_1
		x	0	-2
			-1	+1
			-3	-3
			-5	-5
2	Lage des Objektes Unterwasserbereich Wasser/Luft-Bereich Spritzwasserbereich		N_2	M_2
			0	0
		x	1	-6
			0,3	-2
3	c (Cl⁻) + 2 c (SO₄²⁻) < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300	mol/m ³	N_3	M_3
			0	0
		3,1	-2	0
			-4	-1
			-6	-2
			-7	-3
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität $K_{S4,3}$) < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6	mol/m ³	N_4	M_4
			1	-1
		2,2	2	+1
			3	+1
			4	0
5	c (Ca²⁺) < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8	mol/m ³	N_5	M_5
			-1	0
		2,1	0	+2
			+1	+3
			+2	+4
6	pH - Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N_6	M_6
			-3	-6
		6,9	-2	-4
			-1	-1
			0	+1
7	Objekt/Wasser-Potential U_H (zur Feststellung der Fremdkathoden) > -0,2 bis -0,1 > -0,1 bis 0,0 > 0,0	V	N_7	
			-2	
			-5	
		x	-8	

Probennahme und analytische Bestimmungen nach DIN 50 930 Teil 1 .

Kirchmöser, den 13.09.2023

Bearbeiter: Jan Kröckel

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: **Brandenburg, Hessenweg**
 Objekt: **Brandenburg, Hessenweg**
 Entnahmestelle: **Grundwasser**

Probenbezeichnung **GWMS 01/23**
 Proben-Nr.: **23P19020**
 Auftrags-Nr. : **2300083033**

Entsprechend Tab. 7 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	0*	M_1	-2*
N_2	1*	M_2	-6*
N_3	-2	M_3	0
N_4	3	M_4	1
N_5	1	M_5	3
N_6	-1	M_6	-1
N_7	-8		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 8):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 0,3 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = -1,7 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
gering	sehr gering

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 1):

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 0,3 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = -1,7 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/ a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,02	0,1

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 9.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen
 Stahlbau: DIN EN ISO 12944-5
 Rohrleitungen: DIN 30 675-1 und DIN 30675-2

Kirchmöser, den 13.09.2023

Bearbeiter: Jan Kröckel

Angaben zur Beurteilung von Wässern auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: **Brandenburg, Hessenweg**
 Objekt: **Brandenburg, Hessenweg**
 Entnahmestelle: **Grundwasser**

Probenbezeichnung **GWMS 01/23**
 Proben-Nr.: **23P19020**
 Auftrags-Nr. : **2300083033**

Entsprechend Tab. 7 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	0*	M_1	-2*
N_2	1*	M_2	-6*
N_3	-2	M_3	0
N_4	3	M_4	1
N_5	1	M_5	3
N_6	-1	M_6	-1
N_7	-8		

** basiert auf örtlicher Einschätzung*

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 1,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = -5,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
befriedigend

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend (s. vorstehende Tabelle) ist.

Kirchmöser, den 13.09.2023

Bearbeiter: Jan Kröckel

Baustoff- und Bodenprüfstelle der
Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg an der Havel
Tel.: 03381/410 712
E-Mail: info@fischer-ingenieure.de

Probenahmeprotokoll für Grundwasserproben

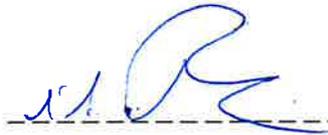
Auftragsnummer: 230488	Anlage Nr. 06.02
Ellaxx GmbH Geschwister-Scholl-Straße 36, 14776 Brandenburg an der Havel	
2 Objekt	
Hessenweg, Fl. 98, Flstk. 395 14770 Brandenburg an der Havel	
3 Grund der Beprobung	
Chemische Analytik von Grundwasser für die Grundwasserabsenkung	
4 Gewünschte Untersuchungen	
Betonaggressivität (DIN 4030), Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929), Merkblatt „Grundwasserbenutzungen“ für die Einleitung in ein Oberflächengewässer	
5 Probenahme	
Mess-/Entnahmestelle/Pegel:	GWMS 01/23
5.1 Ausbaudaten	
Durchmesser [Zoll]	2"
Ausbaumaterial	PE-HD
OK Pegelkappe [müHN]	30,58
Filterlage	3 bis 6 m
5.2 Angaben zur Probenahme	
Kennzeichnung/Probennummer	23P19020
Datum / Uhrzeit von-bis [Uhr]	01.09.2023, von 12:58 bis 13:50 Uhr
Probenahmeart/-gerät	Pumpprobe/Grundfos MP1
Einhängetiefe Pumpe [m u.OK Pegelkappe]	5,5
Förderrate [l/min]	ca. 7 bis 8
Förderdauer [min]	30
Ruhewasserspiegel [m u. OK Pegelkappe]	2,30
Abgesenkt. Wsp. [m u. OK Pegelkappe]	2,75
5.3 Vor-Ort-Parameter	
Witterung	trocken
Lufttemperatur [°C]	15
Temperatur GW [°C]	16,1
Geruch	ohne
Färbung visuell	schwach gelblich
Trübung	schwach

Fortsetzung >>

Baustoff- und Bodenprüfstelle der
Ingenieurgesellschaft Fischer mbH
Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg an der Havel
Tel.: 03381/410 712
E-Mail: info@fischer-ingenieure.de

Probenahmeprotokoll für Grundwasserproben

>> Fortsetzung von Seite 1

5.3.1 Verlauf der Vor-Ort-Parameter							
Zeit	T	LF (25°C)	O ₂	pH-Wert	U _H	H ₂ S	Bemerkung
[min]	[°C]	[µS/cm]	[mg/l]	[-]	[mV]	[mg/l]	
Beginn	16,1	620	1,81	6,752			
2	16,1	620	1,79	6,745			
4	16,1	620	1,78	6,739			
6	16,1	620	1,78	6,727			
8	16,1	621	179	6,725			
10	16,1	622	1,80	6,720			
6 Konservierungsmaßnahme/Probenbehälter							
Kühlung Kühlbox / Glasflaschen							
7 Probenübergabe an Labor							
Datum / Uhrzeit [Uhr]				01.09.2023 / 14:45			
Labor				DB Engineering & Consulting GmbH, Umweltservice, Bahntechnikerring 14774 Brandenburg an der Havel			
8 Teilnehmer an der Probenahme							
Auftraggeber				--			
Unterschrift				-----			
Probenehmer				Ingenieurgesellschaft Fischer mbH M. Gaffert			
Unterschrift							

INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH

Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrundvorerkundung

Bericht:
230488

Anlage Nr.
F 01

Höhenbezug: --
Lagebezug: --

Maßstab d. Höhe: --
Maßstab d. Länge: --

Index: 0
12.09.2023

gezeichnet: ff
geprüft: pf



01. Ansicht Kleinrammbohrung BS 01/23



02. Ansicht Kleinrammbohrung BS 02/23, Rammsondierung DPH 02/23

INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH

Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrundvorerkundung

Bericht:
230488

Anlage Nr.
F 02

Höhenbezug: --
Lagebezug: --

Maßstab d. Höhe: --
Maßstab d. Länge: --

Index: 0
12.09.2023

gezeichnet: ff
geprüft: pf



03. Ansicht Kleinrammbohrung BS 03/23, Rammsondierung DPH 03/23



04. Ansicht Kleinrammbohrung BS 04/23

INGENIEURGESELLSCHAFT
FISCHER mbH

Am Elisabethhof 13
14772 Brandenburg

Ellaxx GmbH

14770 Brandenburg, Hessenweg 13A
Baugrundvorerkundung

Bericht:
230488

Anlage Nr.
F 03

Höhenbezug: --
Lagebezug: --

Maßstab d. Höhe: --
Maßstab d. Länge: --

Index: 0
12.09.2023

gezeichnet: ff
geprüft: pf



05. Ansicht Höhenbezugspunkt, OK Schachtdeckel