

Stadt Pattensen

Die Bürgermeisterin

Rathausplatz 1

30982 Pattensen

30982 Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße

Neubau Grundschule Schulenburg

Beurteilung des Baugrundes und der Gründung
mit abfalltechnischer Zuordnung des Aushubbodens

Hannover, 15. Juli 2021 / Bi - So

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 VORGANG	1
2 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN (ANL. 0).....	1
2.1 Allgemeines (Anl. 0.1)	1
3 ERKUNDUNGEN UND UNTERSUCHUNGEN (ANL. 1 - 4).....	2
3.1 Baugrunderkundungen (Anl. 1.0 - 1.5).....	2
3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen (Anl. 2.1 - 2.6).....	7
3.3 Wasseruntersuchungen (Anl. 1.6, 3.0 - 3.4)	8
3.4 Chemische Untersuchungen des Bodens (Anl. 4.1 - 4.21, 5.1 - 5.4)	10
4 BEURTEILUNG.....	13
4.1 Gründung / Gründungsvorschlag	13
4.2 Setzungen	16
4.3 Erdarbeiten	17
4.4 Inhaltsstoffe des Grundwassers	18
4.5 Abfalltechnische Zuordnung des potenziellen Aushubbodens	19
4.6 Versickerung	24
5 ZUSAMMENFASSUNG	25

1 Vorgang

Es ist geplant, in Pattensen im Ortsteil Schulenburg, ein maximal 2-geschossiges, nicht unterkellertes Bauwerk als Grundschule zu errichten.

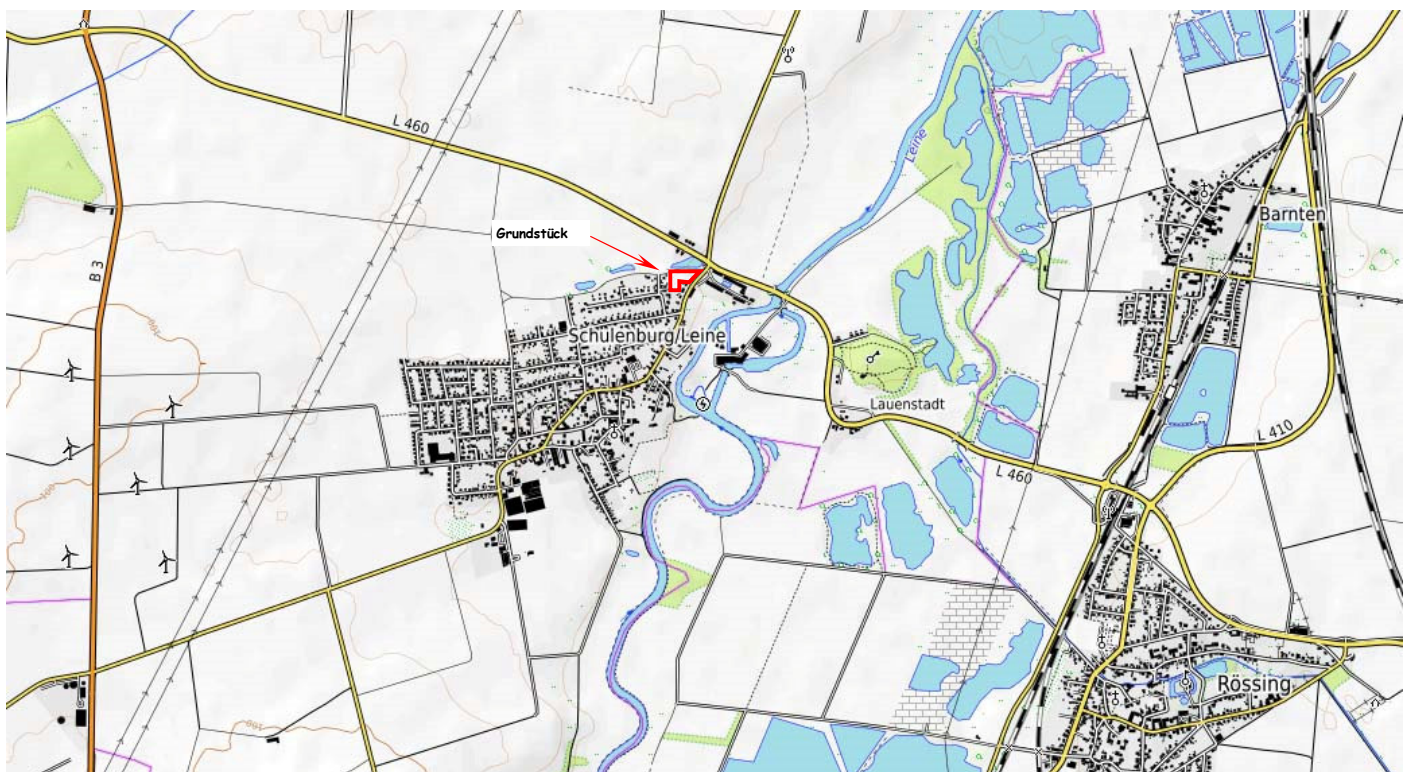
Aufgrund von Baugrunduntersuchungen vor Ort und im Labor wird hier eine Beurteilung des Baugrundes und der Gründung als Geotechnischer Untersuchungsbericht mit abfalltechnischer Zuordnung des Aushubbodens als Grundlage für die Vergabe als Totalübernehmermodell gegeben.

2 Örtliche Gegebenheiten (Anl. 0)

2.1 Allgemeines (Anl. 0.1)

Die Baufläche liegt am nördlichen Ortsausgang von Schulenburg.

Abb. 1.: Lageplan (Quelle: <https://opentopomap.org>)



Nach den bekannten geologischen Unterlagen ist im **Bereich des Grundstücks** ein Bodenaufbau von **Löss-lehm** bzw. in **nördlichen Bereich Schwemmlehm** über **Mittelterrassenablagerungen** als **Kies und Sand**

zu erwarten. Den tieferen Untergrund bildet **Ton bzw. Tonstein** der Unterkreide, der auf einer Höhe von + 67 mNN erwartet wird.

Messungen der **Grundwasserstände** aus Grundwassermessstellen liegen uns aus dem näheren Umfeld des Grundstücks nicht vor. Kartenmaterial über den **mittleren Grundwasserstand** für das Grundstück ist über den Kartenserver des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, einsehbar. Nach diesen Angaben verläuft die Grundwassergleiche für den **mittleren Grundwasserstand** mit **GW_{mit} = + 65 mNN** knapp westlich vom Grundstück, mit einem Gefälle in Richtung Osten.

Aus den Umweltkarten Niedersachsen sind die Ganglinien (Messungen von 2003 bis 2019) von 3 weiter entfernten Grundwassermessstellen (Jeinser Holz, nordwestlich des Grundstücks, GWM 40003051 (B 11) östlich des Grundstücks und GWM 40003051 (B 5) südwestlich des Grundstücks) einsehbar. Daraus lässt sich ein maximaler Schwankungsbereich des Grundwassers von ca. 1,3 m bis 2,1 m ablesen. Aus der Interpolation der maximalen Grundwasserstände würde sich ein maximaler Grundwasserstand für das Grundstück von ca. + 72 mNN ergeben. Bei den oberflächennah anstehenden bindigen Bodenschichten ist jedoch auch mit Schichtenwasser zu rechnen, dass bei lang anhaltenden Niederschlägen bis knapp unter Gelände anstehen kann.

Es liegt die Auskunft hinsichtlich **Kampfmitteln** bzw. einer **Kriegsbeeinflussung** vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Hannover, für den Erkundungsbereich vor. Die **Luftbilddauswertung** zeigt **keine Bombardierung und keinen Kampfmittelverdacht**, so dass hinsichtlich Abwurfkampfmittel (Bomben) hier **keine Bedenken** bestehen (siehe Ergebniskarte vom 20. Januar 2021 auf der Anlage 0.1).

Das Grundstück ist nicht bebaut und wird landwirtschaftlich genutzt (Wiese). Nach vorliegenden Informationen war das Grundstück im nördlichen Bereich mit Baracken bebaut, die rückgebaut wurden.

3 Erkundungen und Untersuchungen (Anl. 1 - 4)

3.1 Baugrunderkundungen (Anl. 1.0 - 1.5)

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich des Grundstücks wurden im Juni 2021 von unserem Ingenieurbüro 20 Kleinrammbohrungen bis in eine maximale Tiefe von $t = 7$ m unter Gelände niedergebracht. Der Lageplan ist auf der Anlage 1.0 gegeben. Die Ergebnisse der Erkundungen sind zusammen mit einem Lageplan der Bohransatzpunkte auf den Anlagen 1.1 - 1.5 zu diesem Bericht in Form von Bohrprofilen der Bodenschichtung aufgetragen und zur Übersicht nachfolgend verkleinert wiedergegeben.

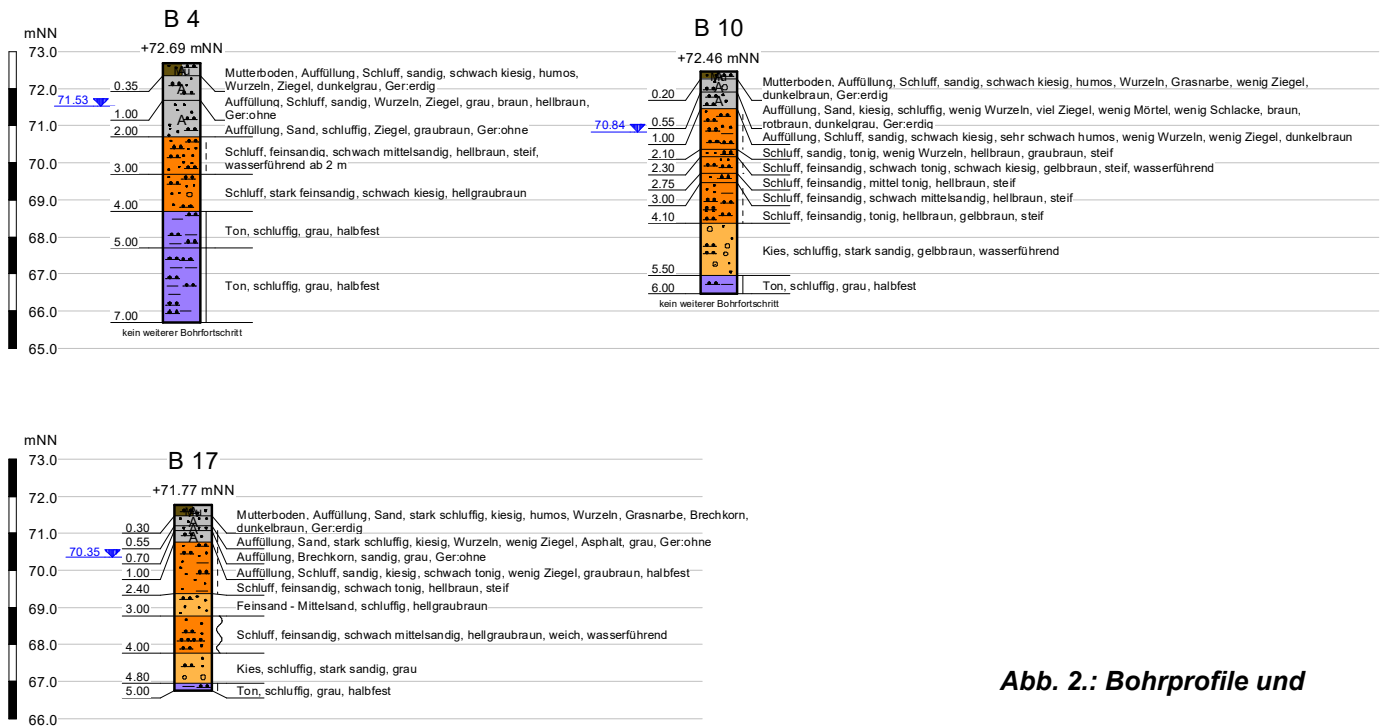
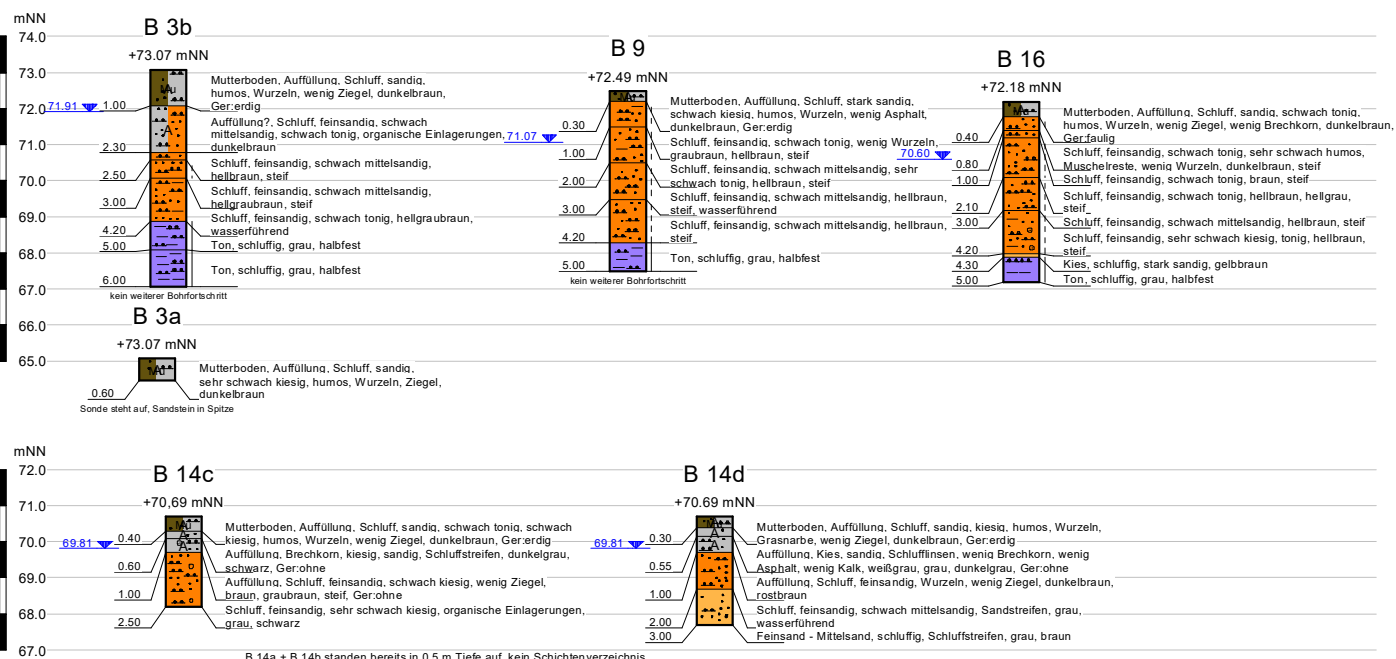


Abb. 2.: Bohrprofile und

Lageplan der Bohransatzpunkte



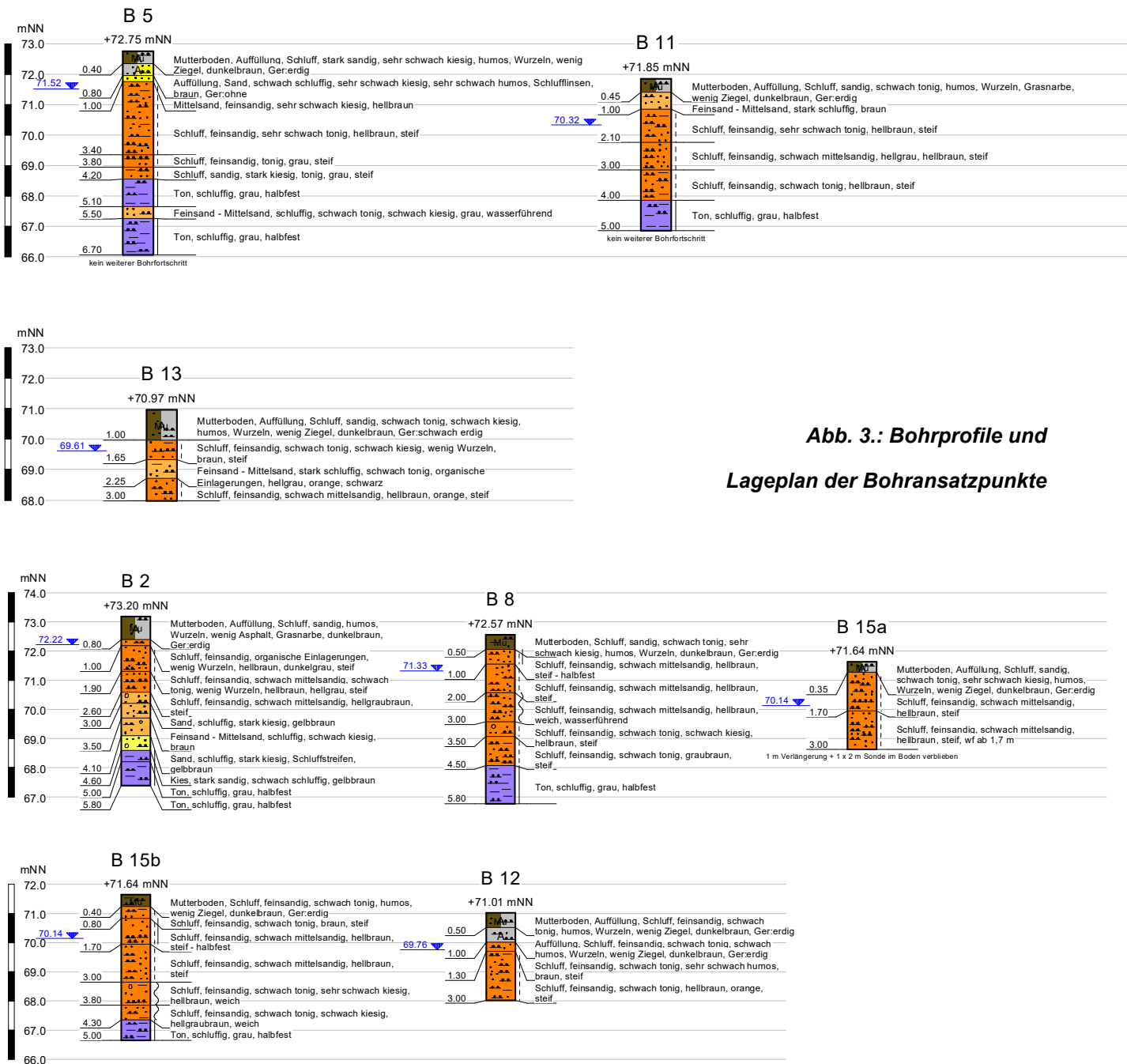


Abb. 3.: Bohrprofile und

Lageplan der Bohrersatzpunkte

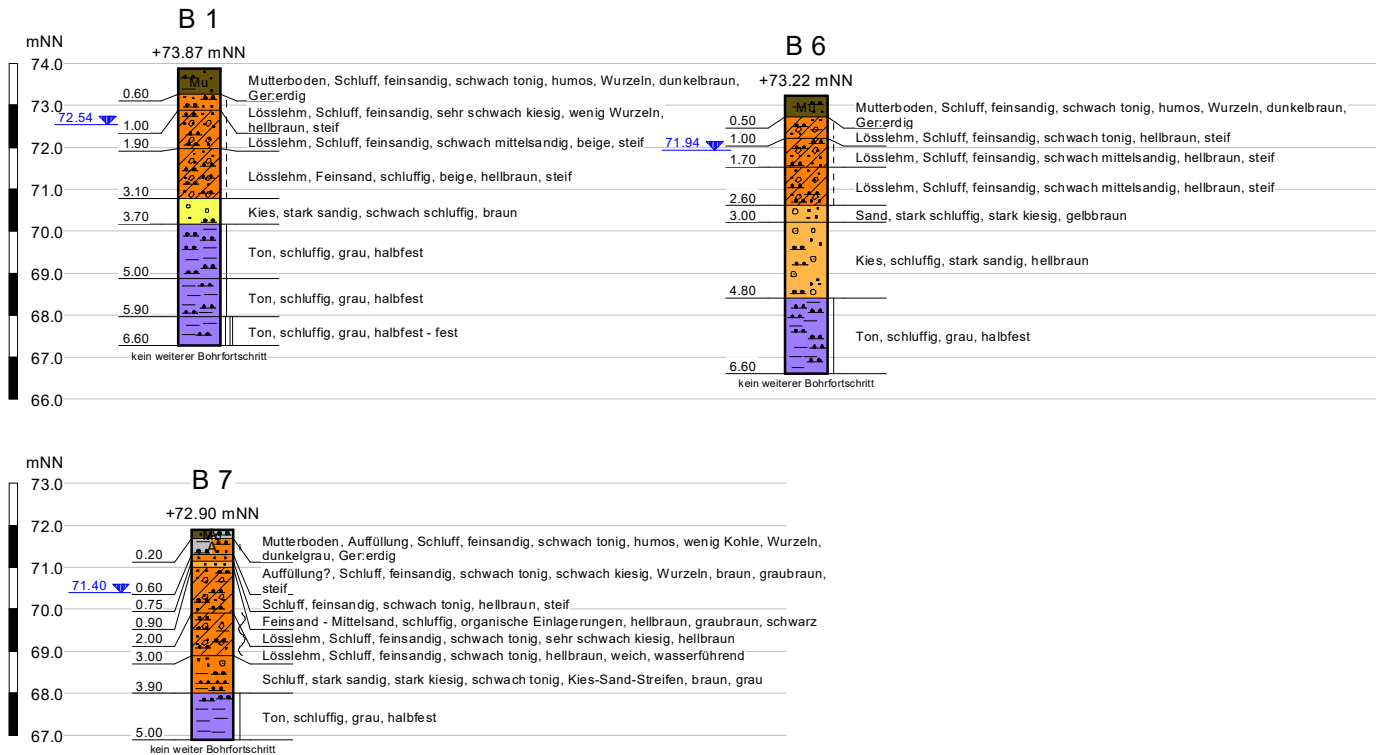
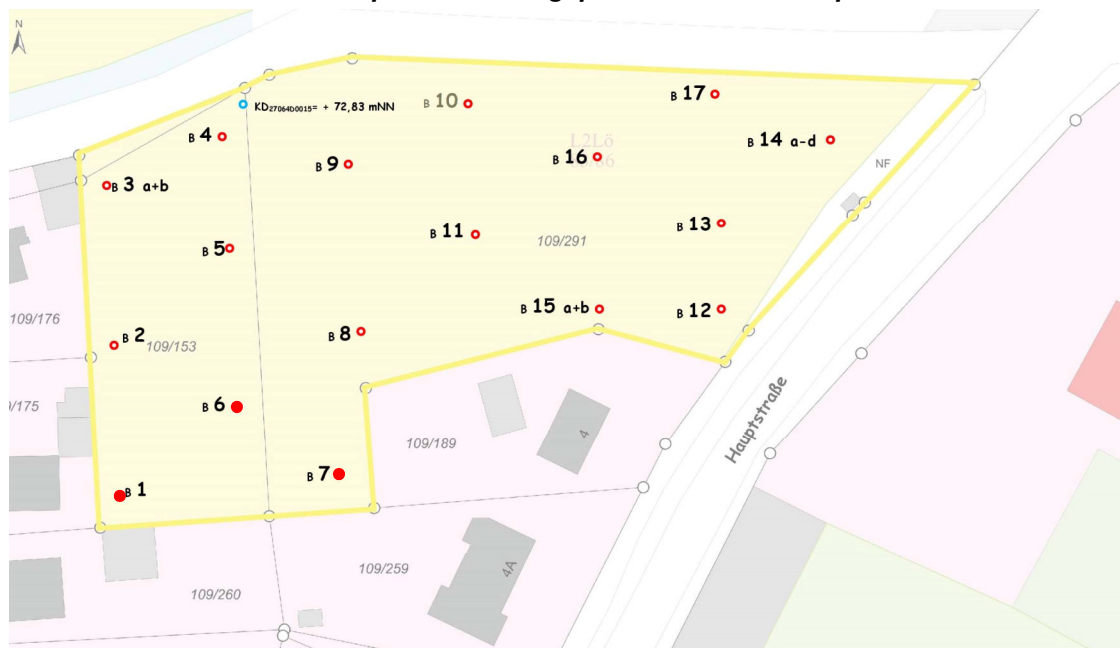


Abb. 4.: Bohrprofile und Lageplan der Bohransatzpunkte



Aus den Bohrprofilen ist zu erkennen, dass unter einer 0,20 m bis 1,0 m mächtigen humosen Deckschicht (in den Profilen dunkelbraun bzw. dunkelbraun/grau gekennzeichnet und als Mutterboden, bzw. „Mutterboden Auffüllung“ bezeichnet) in den Bohrungen B 3b, B 4, B 5, B 7, B 10, B 12, B 14c, B 14d und B 17 aufgefüllter Boden (grau, grau/gelb und grau/orange gekennzeichnet) ansteht. Die Auffüllung bzw. die humosen Deckschichten werden in einer Tiefe von 0,30 m bis 2,3 m unter Ansatzpunkt von schwach tonigem, feinsandigem Schluff (orange gekennzeichnet) in weicher hauptsächlich jedoch steifer bzw. in steifer bis halbfester

Konsistenz unterlagert. Die weiche Konsistenz resultiert hauptsächlich aus dem Schichtenwasser in diesen Schichten und der Entnahmeweise. Im ungestörten Zustand ist die Konsistenz höher. Ein großer Teil dieser Schluffschichten konnte aufgrund des ähnlichen Aussehens geologisch nicht zugeordnet werden. Lediglich im Bereich der Bohrungen B 1, B 6 und B 7 konnte der feinsandige Schluff eindeutig als Lösslehm eingestuft werden. In dem im Norden des Grundstückes anstehenden Schwemmlehm können organische Bestandteile (Torflagen) eingelagert sein. In den durchgeführten Erkundungen war nur ein geringer Anteil an organischen Einlagerungen bzw. schwach humosen Einlagerungen in den oberen Schichten unterhalb der humosen Deckschicht in den Bohrungen B 2, B 3b, B 7, B 14c und B 16 vorhanden. In B 13 sind in der tiefer liegenden Schicht ab 1,65 m bis 2,25 m organische Einlagerungen vorhanden. In den Lehm Boden sind stellenweise schluffige Sandschichten (hellorange gekennzeichnet) bzw. schwach schluffige Sandschichten (gelb gekennzeichnet) eingelagert. Ab Tiefen von 2,6 m bis 4,0 m unter Ansatzpunkt nimmt der Sand- und Kiesanteil im Schluff zu bzw. steht stark kiesiger, schluffiger Sand (hellorange gekennzeichnet) bis schluffiger, sandiger Kies (hellorange gekennzeichnet) bzw. schwach schluffiger, sandiger Kies (gelb gekennzeichnet) an, der in Tiefen ab 3,7 m bis 5,5 m unter Ansatzpunkt von schluffigem Ton (blau gekennzeichnet) unterlagert wird, der bis zur Endtiefe der Erkundungen nicht durchörtert wurde. Nach örtlichen Informationen kann es sich bei dem erkundeten Ton um eine Tonscholle in den Mittelterrassenablagerungen handeln.

Die Konsistenz des anstehenden schluffigen Tons wurde mit halbfest und stellenweise halbfest bis fest angesprochen. Die Bohrungen mussten in den angegebenen Tiefen abgebrochen werden, da die Kernrohre aufstanden bzw. der Eindringwiderstand so hoch war, dass kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte. Die Bohrungen B 14a und B 14b standen bereits nach 0,50 m auf. In der Bohrung B 15a riss die Verbindung einer Verlängerung, so dass 1 m Verlängerungsstange und eine 2 m-Sonde im Boden geblieben sind.

Die humosen Deckschichten (dunkelbraun gekennzeichnet) bestehen aus sandigem, schwach tonigem, humosem Schluff mit Wurzeln. Die grau/dunkelbraun dargestellten humosen Deckschichten bestehen ebenfalls aus sandigem, schwach tonigem, humosem Schluff, stellenweise sehr schwach kiesig mit Wurzeln und stellenweise Grasnarbe, sowie Beimengungen an Ziegel, Asphalt, Brechkorn und Kohle in unterschiedlichen Mengenanteilen. Diese Bodenschichten riechen schwach erdig bis erdig und faulig. Die aufgefüllten Bodenschichten (grau dargestellt) bestehen aus Brechkorn, Sand, Kies mit Schluffstreifen und Schlufflinsen sowie Beimengungen an Kalk und Asphalt bzw. aus feinsandigem Schluff bzw. schluffigem Sand mit Wurzeln, stellenweise sehr schwach humos bzw. kiesig und Beimengungen aus Ziegel. Die Auffüllung in Bohrung B 10 besteht aus schluffigem, kiesigem Sand mit wenig Wurzeln, viel Ziegel, wenig Mörtel und wenig Schlacke. Die grau dargestellten aufgefüllten Bodenschichten riechen erdig, bzw. sind geruchlos. Die grau/gelb dargestellten aufgefüllten Bodenschichten bestehen hauptsächlich aus Sand und die grau/orange dargestellten aufgefüllten Bodenschichten bestehen hauptsächlich aus Schluff, jedoch beinhalten sie keine Fremdbestandteile. Diese Bodenschichten sind geruchlos. Stellenweise konnten die entnommenen Proben nicht eindeutig als gewachsener Boden angesprochen werden, daher wurden sie als „Auffüllung?“ bezeichnet.

Grundwasser wurde in den ausgeführten Bohrungen in Flurabständen zwischen **0,90 m bis 1,6 m** (GW₀₆₋₂₀₂₁ = + 72,5 mNN bis + 69,6 mNN) angetroffen. Es ist ein grobes Grundwassergefälle in Richtung der Hauptstraße ersichtlich. Im Zuge der Erkundungen wurde auch der Wasserstand in dem nördlich liegenden Teich eingemessen. Dieser lag am 08.06.2021 bei + 70,85 mNN.

Die Bohransatzpunkte wurden höhenmäßig auf den **Kanaldeckel** (Bezeichnung 27064D0015, siehe Lageplan auf der Anl. 1.0) im nördlichen Teil des Grundstücks **eingemessen**. Die Höhe des Kanaldeckels wurde dem Kanalplan mit KD = + 72,86 mNN entnommen.

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen (Anl. 2.1 - 2.6)

Bei den Erkundungsbohrungen wurden Bodenproben entnommen, kennzeichnende ausgewählt und auf ihre bodenmechanischen Eigenschaften untersucht.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind auf den Anlagen 2 zu diesem Bericht im Einzelnen gegeben. Die Korngrößenanalysen sind hier in Korngrößenverteilungsbereichen zusammengefasst.

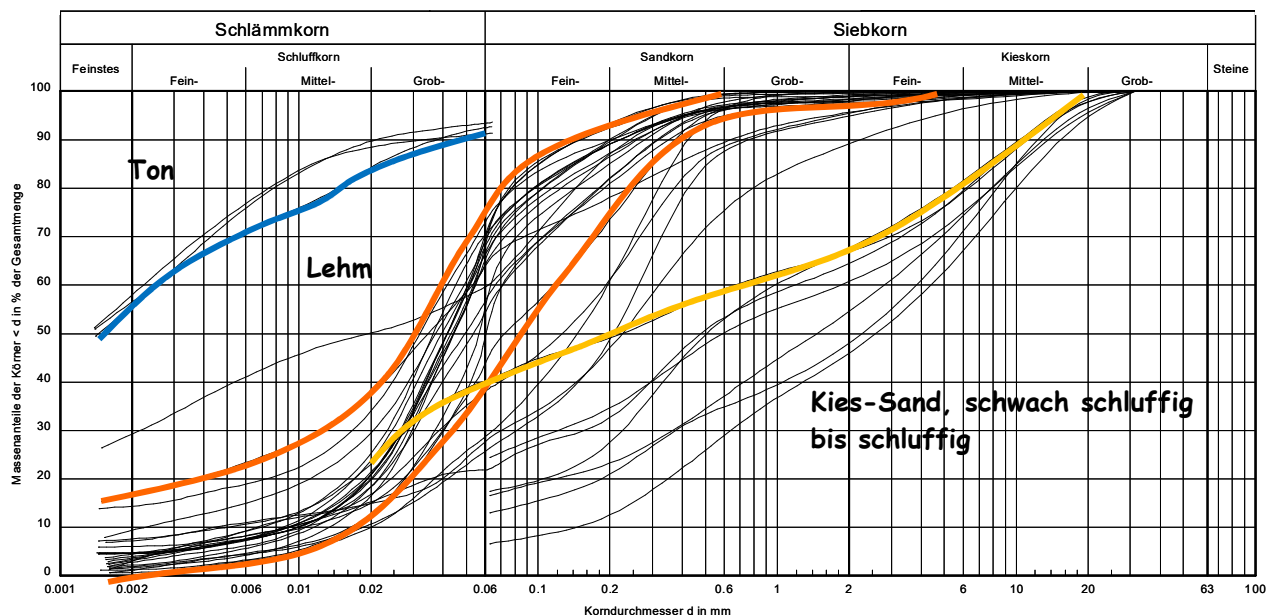


Abb. 5.: Korngrößenverteilung des Bodens

Danach ist der anstehende Lehm bodenmechanisch als toniger, sandiger Schluff bis stark schluffiger Fein- bis Mittelsand und der darunterliegende Kies-Sand als stark kiesiger, sandiger Schluff bis schwach schluffiger, stark sandiger Kies zu bezeichnen. Der tiefer liegende schluffige Ton ist nach den Analysen als Ton zu bezeichnen.

Aufgrund der örtlichen Baugrunderkundungen und der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind die folgenden **charakteristischen Bodenkennwerte** für die Bemessung heranzuziehen:

Schluff (Lehm)	Reibungswinkel	$\phi'_k = 27,5^\circ$
	Kohäsion	$c'_k = 10 \text{ kN/m}^2$
	Wichte	$\gamma_k / \gamma'_k = 20 / 10 \text{ kN/m}^3$
	Steifemodul	$E_{s, k} = 10 - 25 \text{ MN/m}^2$ (mit der Tiefe zunehmend)
Kies-Sand z. T. schluffig	Reibungswinkel	$\phi'_k = 35^\circ$
	Kohäsion	$c'_k = 0$
	Wichte	$\gamma_k / \gamma'_k = 19 / 11 \text{ kN/m}^3$
	Steifemodul	$E_{s, k} = 40 - 60 \text{ MN/m}^2$
Ton	Reibungswinkel	$\phi'_k = 22,5^\circ$
	Kohäsion	$c'_k = 40 \text{ kN/m}^2$
	Wichte	$\gamma_k / \gamma'_k = 20 / 10 \text{ kN/m}^3$
	Steifemodul	$E_{s, k} = 20 - 60 \text{ MN/m}^2$ (mit der Tiefe zunehmend)

Die **Abschätzung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes** des Bodens nach HAZEN / BEYER durch Auswertung der Kornanalysen ergibt für den **schwach schluffigen Kies-Sand** Werte von $k_f = 0,1 \cdot 10^{-5} - 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.

Für den **sandigen Schluff** wird der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert zu $k_f < 10^{-5} \text{ m/s}$ und für den **Ton** mit $k_f < 10^{-9} \text{ m/s}$ abgeschätzt.

Die im Labor bestimmten **Wassergehalte** der ausgewählten Bodenproben des **Lehms** (Werte in den Tabellen auf den Anlagen 2.1 - 2.5) liegen zwischen $w_n = 16,8 \text{ Gew.-%}$ und $22,4 \text{ Gew.-%}$, bezogen auf das Trockengewicht der jeweiligen Probe. Die Wassergehalte der Proben mit organischen Einlagerungen liegen zwischen $w_n = 20,2 \text{ Gew.-%}$ und $24,6 \text{ Gew.-%}$ (B 3b, Auffüllung ?), was auf einen sehr geringen Anteil an organischer Substanz hinweist. Für den Kies-Sand liegen die Wassergehalte zwischen $w_n = 9,2 \text{ Gew.-%}$ bis $14,0 \text{ Gew.-%}$ und für den **Ton** zwischen $w_n = 22,6 \text{ Gew.-%}$ und $23,2 \text{ Gew.-%}$.

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen (w_p = Ausroll- bzw. w_L = Fließgrenze) ergibt für den Ton Werte $w_p = 35,2 \%$ und $w_L = 64,4 \%$ und eine Konsistenzzahl knapp über $I_c = 1,4$ entsprechend einem halbfesten bis festen Zustand (siehe Anl. 2.6). Der Ton liegt an der Grenze zwischen einem ausgeprägt plastischen Ton und einem ausgeprägt plastischen Schluff.

3.3 Wasseruntersuchungen (Anl. 1.6, 3.0 - 3.4)

In der Nähe der Bohrung B 2 wurde eine weitere Kleinrammbohrung B 2a niedergebracht, um dort einen Rammfilter für die Wasserprobennahme einzubauen. Da der Boden schwer zu bohren war, konnte der Ramm-

filter nicht bis in die erforderliche Tiefe eingebracht werden. Daher wurde die Wasserprobe mit dem Direct-Push-Verfahren entnommen. Das Bohrprofil sowie die Lage der Filterstrecke ist auf der Anlage 1.6 gegeben und hier verkleinert wiedergegeben.

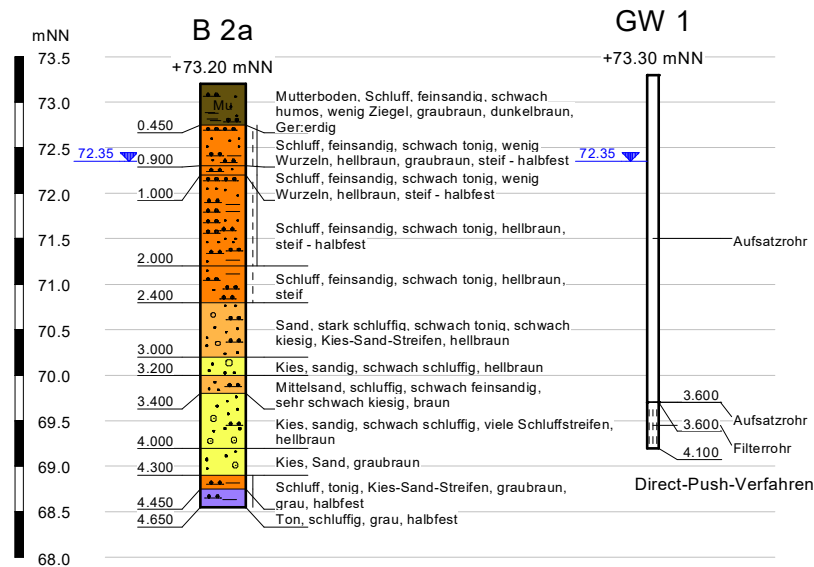
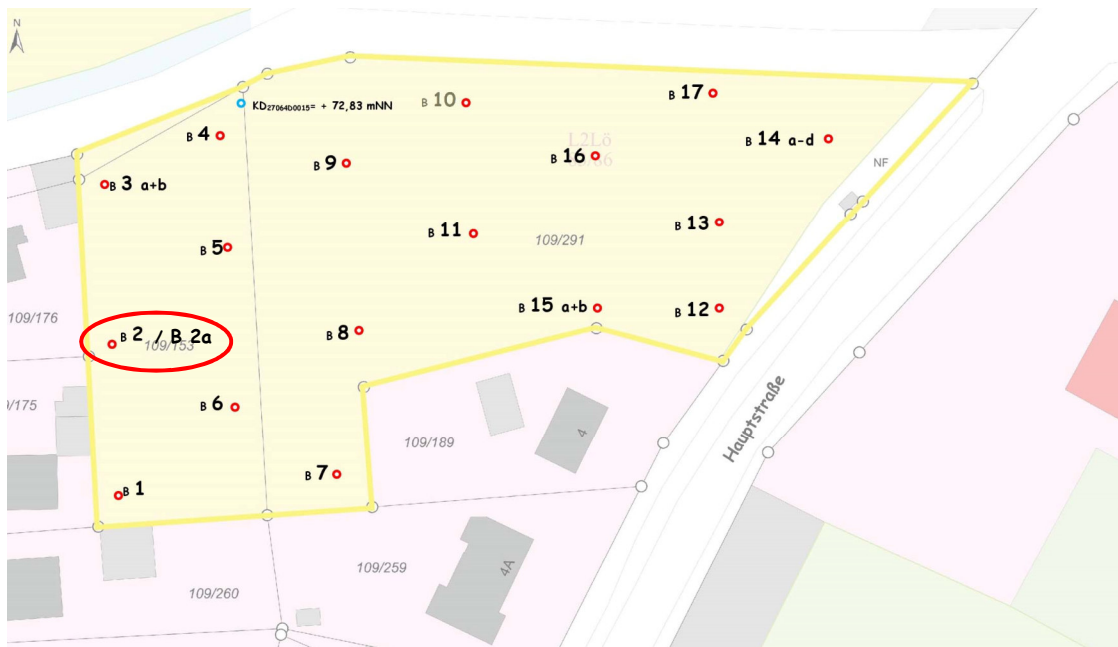


Abb. 6.: Bohrprofile und Lageplan der Bohransatzpunkte



Die Wasserprobe wurde aus dem Bereich der Kies-Sand-Schichten entnommen. Im chemischen Labor Wes-sling, Hannover, wurde die Wasserprobe auf ihre betonaggressiven Inhaltsstoffe nach DIN 4030 sowie Eisen untersucht. Das Beprobungsprotokoll sowie die Ergebnisse der Untersuchungen im Vergleich mit den

Zuordnungswerten für die Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045 EN 206, T. 2 sind zusammen mit der Kopie des Prüfberichtes auf den Anlagen 3.0 bis 3.4 gegeben.

3.4 Chemische Untersuchungen des Bodens (Anl. 4.1 - 4.21, 5.1 - 5.4)

Für die Schadstoffermittlung sowie zur abfalltechnischen Einstufung von Aushubmaterial wurden im Zuge der Baugrunderkundungen Proben für chemische Analysen entnommen.

Nach organoleptischer Ansprache wurden für die chemischen Untersuchungen die folgenden 8 Proben ausgewählt:

Probennr.	Bohrungen	Entnahmetiefe [m]	Beschreibung
La 1	B 3a / B 3b / B 4 / B 10 / B 14c / B 14d / B 16 / B 17	0 - 0,60 / 0 - 1,0 / 0 - 0,35 / 0 - 0,20 / 0 - 0,40 / 0 - 0,30 / 0 - 0,40 / 0 - 0,30	Mutterboden, Auffüllung
La 2	B 5 / B 11 / B 12 / B 13 / B 15a / B 15b	0 - 0,40 / 0 - 0,45 / 0 - 0,50 / 0 - 1,0 / 0 - 0,35 / 0 - 0,40	Mutterboden, Auffüllung
La 3	B 1 / B 2 / B 7 / B 8 / B 9	0 - 0,60 / 0 - 0,80 / 0 - 0,20 / 0 - 0,50 / 0 - 0,30	Mutterboden; Mutterbo- den, Auffüllung
La 4	B 10 / B 14c / B 14d / B 17	0,20 - 0,55 / 0,40 - 0,60 / 0,30 - 0,55 / 0,30 - 0,70	Auffüllung
La 5	B 4 / B 10 / B 12 / B 14c / B 14d	0,35 - 2,0 / 0,55 - 1,0 / 0,50 - 1,0 / 0,60 - 1,0 / 0,55 - 1,0	Auffüllung (Schluff)
La 6	B 2 / B 12 / B 13	0,80 - 1,0 / 1,0 - 1,3 / 1,0 - 1,65	Lehm
La 7	B 9 / B 11 / B 16	0,30 - 1,0 / 0,45 - 1,0 / 0,80 - 1,0	Lehm
La 8	B 1 / B 6 / B 7 / B 8 / B 15a / B 15b	0,60 - 1,0 / 0,50 - 1,0 / 0,20 - 0,75 / 0,50 - 1,0 / 0,35 - 1,7 / 0,8 - 1,7	Lehm

Die Zusammenstellung der Mischproben ist in den folgenden Lageplänen schematisch eingetragen.

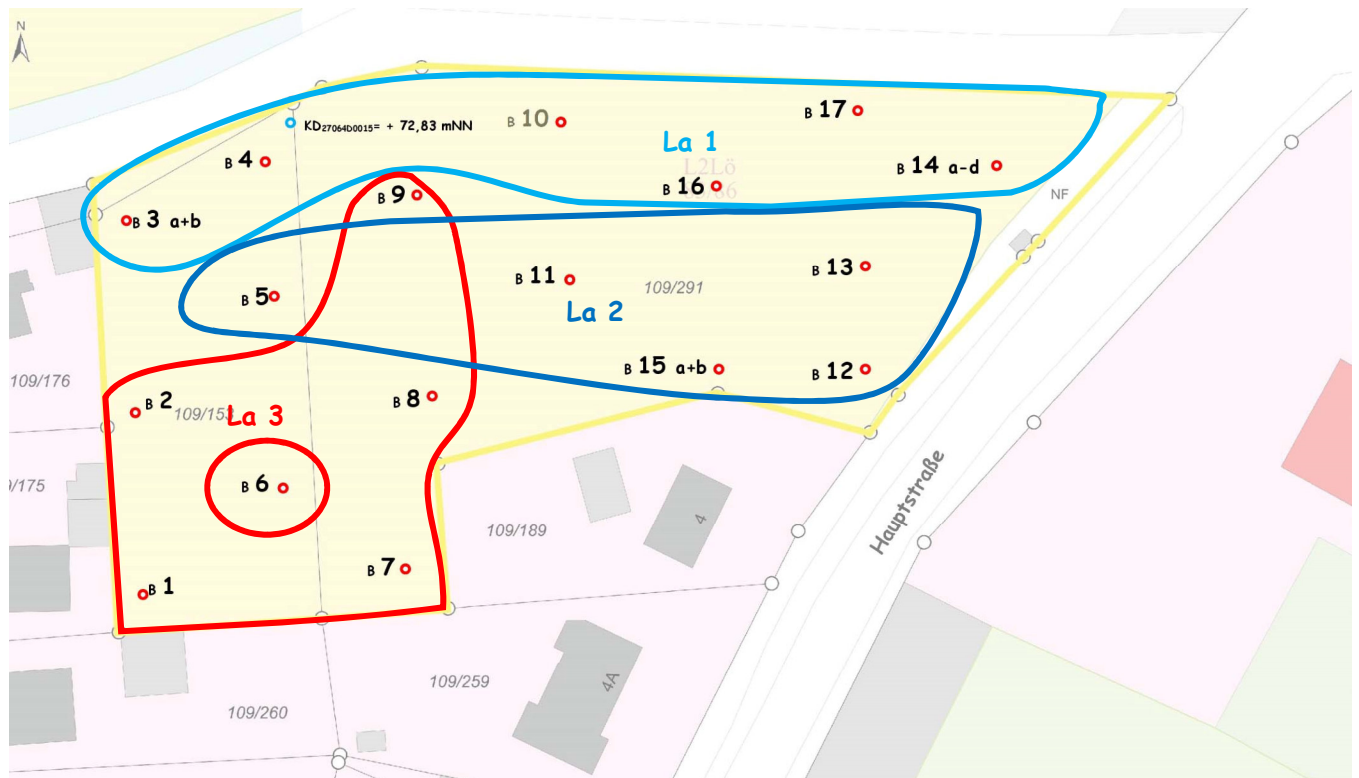
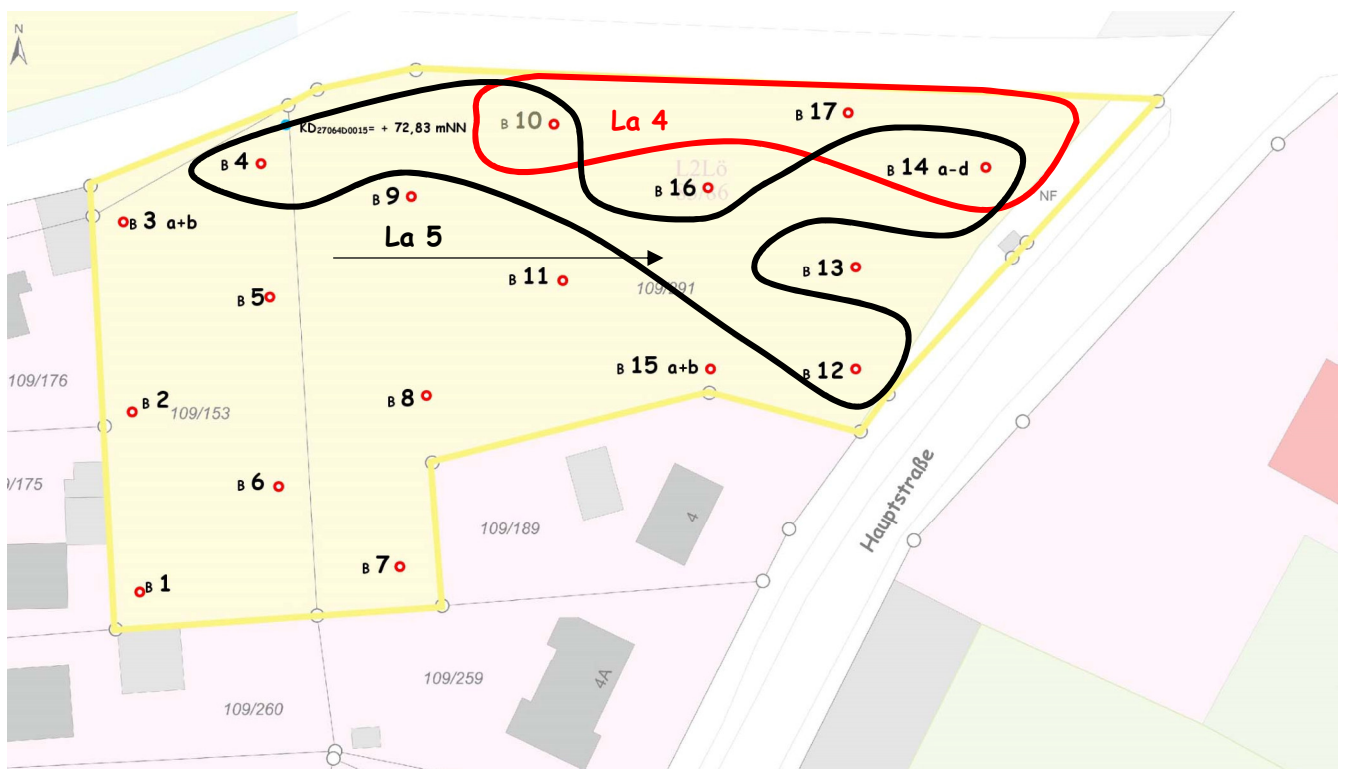


Abb. 7.: Schematische Darstellung Mischprobenzusammenstellung und Zuordnung, Mutterboden, Auffüllung

Abb. 8.: Schematische Darstellung Mischprobenzusammenstellung und Zuordnung, Auffüllung



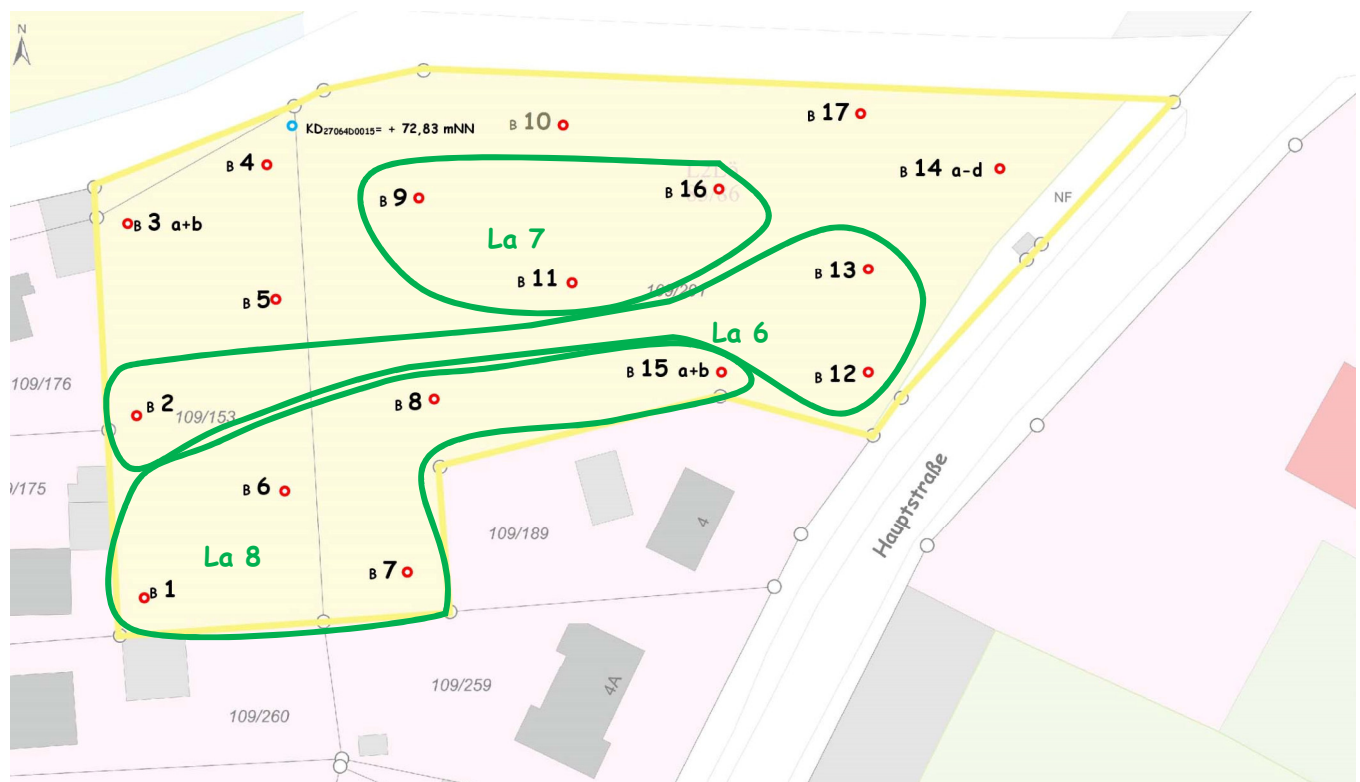


Abb. 9.: Schematische Darstellung Mischprobenzusammenstellung und Zuordnung, Lehm

Für die abfalltechnische Zuordnung des **Bodenmaterials** wurden die Proben auf die folgenden Parameter gem. den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (Technische Regeln für die Verwertung) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) untersucht:

Im Feststoff:

- gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)
- Schwermetalle (Cr, Cu, Ni, Zn, Pb, Cd, Hg, TI (nur Proben La 1, La 2 und La 4)) und Arsen
- extrahierbare, organisch gebundene Halogenverbindungen (EOX)
- Cyanid, ges. (nur Proben La 1, La 2 und La 4)
- polychlorierte Biphenyle (PCB) (nur Proben La 1, La 2 und La 4)
- leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) (nur Proben La 1, La 2 und La 4)
- monoaromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) (nur Proben La 1, La 2 und La 4)
- Kohlenwasserstoffe
- polycyclische, aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Im Eluat:

- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit
- Sulfat, Chlorid
- Schwermetalle (Cr, Cu, Ni, Zn, Pb, Cd, Hg) und Arsen
- Phenolindex (nur Proben La 1, La 2 und La 4)
- Cyanid, ges. (nur Proben La 1, La 2 und La 4)

Die Proben wurden im chemischen Labor Wessling GmbH, Hannover, untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind auf den Anlagen 4.1 - 4.6 im Einzelnen gegeben und dort den Zuordnungswerten der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (Technische Regeln für die Verwertung) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) für Sand und Lehm gegenübergestellt. Die Kopien der Prüfberichte sind auf den Anlagen 4.7 - 4.21 gegeben.

In der Probe La 3 wurden mit den Gehalten an PAK sowie Benzo(a)pyren die Z2-Werte nach LAGA überschritten. Da in diesem Bereich ggf. der Schulgarten geplant werden soll, wurden die folgenden Einzelproben der Probe La 3 noch nachträglich auf den Gehalt an PAK untersucht:

Probennr.	Bohrungen	Entnahmetiefe [m]	Beschreibung
La 3-1	B 1	0 - 0,60	Mutterboden
La 3-2	B 2	0 - 0,80	Mutterboden mit wenig Asphalt
La 3-3	B 7	0 - 0,20	Mutterboden
La 3-4	B 8	0 - 0,50	Mutterboden
La 3-5	B 9	0 - 0,30	Mutterboden mit wenig Asphalt

Die Proben wurden im chemischen Labor Wessling GmbH, Hannover, untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind auf der Anlage 5.1 im Einzelnen gegeben und dort den Zuordnungswerten der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (Technische Regeln für die Verwertung) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) für Sand gegenübergestellt. Die Kopie des Prüfberichtes ist auf den Anlagen 5.2 - 5.4 gegeben.

4 Beurteilung

4.1 Gründung / Gründungsvorschlag

Es ist geplant, in Pattensen im Ortsteil Schulenburg, ein maximal 2-geschossiges, nicht unterkellertes Bauwerk als Grundschule zu errichten.

Als **Baugrund** steht unterhalb der humosen Deckschicht und teilweise aufgefülltem Boden, feinsandiger bis sandiger, toniger Schluff, stellenweise mit schluffigen Sandzwischen-schichten über schluffigem Kies-Sand und schluffigem Ton an. Der Schluff kann geologisch ein Lösslehm bzw. Schwemmléhm sein. Der Schwemmléhm kann lokal organisch entwickelt sein, bzw. Torfschichten enthalten. In den Erkundungen wurde nur ein geringer Anteil an organischen Einlagerungen im Lehm angetroffen.

Grundwasser wurde in den ausgeführten Bohrungen in Flurabständen zwischen 0,90 m bis 1,6 m ($GW_{06-2021} = +72,5 \text{ mNN}$ bis $+69,6 \text{ mNN}$) angetroffen. Es ist ein Grundwassergefälle in Richtung der Hauptstraße ersichtlich. Im Zuge der Erkundungen wurde auch der Wasserstand in dem nördlich liegenden Teich eingemessen. Dieser lag am 08.06.2021 bei $+70,85 \text{ mNN}$. Grundwasser wird in den Kies-Sand-Schichten der Mittelterrasse z. T. unter gespannten Verhältnissen anstehen. Bei den Erkundungen wurde jedoch bereits Wasser oberhalb dieser Schichten angetroffen. Hierbei wird es sich um Schichtenwasser handeln. Nach Vergleich der Daten des möglichen höchsten gemessenen Grundwasserstandes aus dem mittleren Grundwasserstand des LBEG oder aus Interpolation des höchsten gemessenen Grundwasserstandes aus den in weiter Entfernung liegenden Grundwassermessstellen (Abschnitt 2.2) mit den Messungen der Grundwasserstände in den Erkundungen lässt sich kein eindeutiger höchster gemessener Grundwasserstand angeben. Aufgrund der bindigen Bodenschichten ist jedoch mit Schichtenwasser zu rechnen, das nach lang anhaltenden Niederschlägen auch knapp unter Gelände anstehen kann, so dass als Bemessungswasserstand nach DIN 18533 die vorhandene bzw. geplante Geländeoberkante angesetzt werden muss.

Die Höhen des Geländes liegen zwischen $+73,9 \text{ mNN}$ (B 1) bzw. $+73,1 \text{ mNN}$ (B 3b) am westlichen Grundstücksrand und $+70,7 \text{ mNN}$ (B 14d +c) bzw. $+71,0 \text{ mNN}$ (B 12) am östlichen Grundstücksrand. Das ist ein Höhenunterschied von 2,1 m bis 3,2 m. Wo das Gebäude liegen soll, steht noch nicht fest. Es steht bereits fest, dass in einem etwa 20 m breiten Streifen an der Hauptstraße Parkplätze entstehen sollen.

Die anstehende humose Deckschicht und auch die aufgefüllten Bodenschichten sind nicht zur Abtragung der Lasten aus Gebäuden geeignet. Daher sind diese Bodenschichten unterhalb des geplanten Gebäudes auszuheben. Der Aushub sollte nur **abschnittsweise** erfolgen, um jeweils nur eine kleine Teilfläche der Aushubsohle der Witterung auszusetzen. Die Baugrube für den Bodenaustausch ist entsprechend größer auszuheben, so dass ein Lastausstrahlungswinkel $\alpha = 45^\circ$ berücksichtigt wird. Der anstehende Lehm Boden ist dann **unmittelbar** mit, sauberem (Z0 gem. LAGA), gut durchlässigem ($k \geq 10^{-4} \text{ m/s}$) **Kies-Sand** abzudecken. Der **Kies-Sand** wird lagenweise ($d \leq 0,3 \text{ m}$) bis zur erforderlichen Höhe eingebracht, wobei erst ab einer Mächtigkeit von 0,5 m mit dynamischer Energie verdichtet werden sollte. Die Verdichtung ist durch geeignetes Gerät und die Zahl der Übergänge so zu gestalten, dass ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ erreicht wird. Die ausreichende Verdichtung des Bodenersatzmaterials ist während der Arbeiten durch den Unternehmer im Zuge der **Eigenüberwachung** durch entsprechende Nachweise abzusichern. Wenn unterhalb der humosen Deckschicht noch Lehm mit organischen Einlagerungen vorhanden ist, sollten diese Schichten mit ausgehoben werden.

Um die Austauscharbeiten sicher durchführen zu können, sollte vor Beginn der Arbeiten an einem Tiefpunkt und einem Hochpunkt auf dem Grundstück jeweils ein Baggerschurf bis in die Austauschebene durchgeführt werden, um den Grundwasser- bzw. Schichtenwasserstand zu erkunden. Bei hochstehendem Schichtenwasser ist zu empfehlen bei Aushubtiefen bis etwa 1 m, den Kies-Sand ohne mechanische Verdichtung direkt ins Wasser einzubauen, um großflächige Grundwasserabsenkungen zu vermeiden. Das verwendete Kies-Sand

Material muss dafür jedoch **schlufffrei** sein. Die Bodenersatzarbeiten sind so durchzuführen, dass jeweils nur ein Graben mit relativ geringer Breite ausgehoben ist, in dem das Wasser frei steht, und der entsprechend dem Bauablauf von der einen zur anderen Seite der Baugrube wandert. Von der Ebene 0,50 m über der Wasserlinie an ist der Boden lagenweise mechanisch zu verdichten. Da örtlich die Auffüllung auch tiefer reicht, sollten für diese Bereiche geschlossene Wasserhaltungen ggf. in Kombination mit offenen Wasserhaltungen eingeplant werden.

Die Aushubarbeiten sind so zu gestalten, dass unterhalb der Sohle des geplanten Neubaus mindestens eine 0,3 m dicke Kies-Sand-Schicht vorhanden ist.

Die anstehenden Lehmböden sind für die Abtragung von Lasten aus einem 2-geschossigen Gebäude geeignet. Es sollten jedoch große ungleichmäßige Geländeaufhöhungen vermieden werden, weil sich daraus unterschiedliche Setzungen ergeben würden. Bei einer Geländeaufhöhung von 1 m sind zusätzliche Setzungen in der Größenordnung von $s \leq 1$ cm zu erwarten.

Bei der Gründung auf **Einzel- und Streifenfundamenten** können die Fundamente mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes

$$\sigma_{R,d} = 0,28 \text{ MN/m}^2$$

bemessen werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes wurde aus der Berechnung des charakteristischen Grundbruchwiderstandes dividiert durch $\gamma_R = 1,4$ unter Berücksichtigung der Setzungen festgelegt. Als Mindesteinbindetiefe der Fundamente ist für den angegebenen Sohlwiderstand $t \geq 0,6$ m vorzusehen. Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck von $\sigma_{zul} = 0,20 \text{ MN/m}^2$ nach DIN 1054: 2005-01.

Bei den anstehenden Bodenverhältnissen ist jedoch zu empfehlen, das Gebäude auf einer mindestens $d = 0,30$ m dicken Stahlbetonsohlplatte zu gründen. Für die Bemessung nach dem Bettungsmodulverfahren sollte in einer ersten Abschätzung von einem charakteristischen **Bettungsmodul** von

$$k_{s,k} = 15 \text{ MN/m}^3$$

ausgegangen werden. Nach Festliegen der Geometrie, der Höhenlage und der Lasten sollte dieser Bettungsmodul noch angepasst werden. Eine Anpassung muss auch erfolgen, wenn unterhalb der Sohle eine Wärmedämmung geplant ist. Die **Randspannungen** sollten $\sigma_{R,d} = 0,28 \text{ MN/m}^2$ nicht überschreiten. Für die Ableitung von Stützenlasten kann die Platte nach Erfordernis verstärkt werden.

Unterhalb der Außenwände ist eine Frostschräge (ggf. unbewehrt) aus Beton vorzusehen, die in frostfreier Tiefe, mindestens 1 m unter Gelände zu gründen ist.

Aufgrund des bindigen Bodens und des Bemessungswasserstandes in Geländehöhe müsste für das Gebäude entsprechend DIN 18533 eine Abdichtung gegen drückendes Wasser (Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E) eingeplant werden.

Bei höhengleichem Fußboden wie das angrenzende Gelände, ist seitlich eine **Abdichtung der Sohlplatte und des Wandsockels (Wassereinwirkungsklasse W4-E)** vorzusehen, um im Falle von Starkregen das Eindringen von Wasser in den Bereich der Wärmedämmung zu verhindern. Im Bereich höhengleicher Ein- und Ausgänge sollte eine Rinne mit einer Rostabdeckung und entsprechend dimensionierter Ableitung des Wassers eingebaut werden.

Wenn die Möglichkeit besteht durch den Einbau einer Drainage den Aufstau von Schichten- bzw. Sickerwasser am und unterhalb des Gebäudes zu vermeiden, müsste das Gebäude nur gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser entsprechend Wassereinwirkungsklasse W1.2-E abgedichtet werden. Die Drainage Ø 160 mm ist im Kiesbett (Betonkies 0/32) mit Vliesummantelung am Umfang des Gebäudes und zur Entwässerung der Kies-Sand-Schicht unterhalb des Gebäudes einzubauen. Die Drainage muss das aufstauende Schichtenwasser rückstaufrei entweder in die Kanalisation oder in eine andere rückstaufreie Vorflut ableiten können. Ob die Einleitung von Drainagewasser in die Kanalisation erlaubt ist, ist im Vorfeld zu prüfen. Bei der vorhandenen Schichtenwassersituation könnte der Wasserandrang in die Drainage relativ hoch sein. Das sollte bei der Planung noch berücksichtigt werden. Wenn eine Drainage geplant wird, sind für Bauteile, die unterhalb der Drainebene liegen, Abdichtungen gegen drückendes Wasser vorzusehen.

An Höhenversprüngen des Gebäudes sind die höherliegenden Fundamente so weit tiefer zu führen, dass der Lastausstrahlungswinkel zur tieferen Aushubsohle $\alpha = 35^\circ$ zur Horizontalen nicht übersteigt.

Für den Fall, dass Bauteile in den Boden einbinden, sind für die Bemessung der betonierten Außenwände auf Erddruck bei einer Arbeitsraumverfüllung mit Sand die bodenmechanischen Kennwerte

Reibungswinkel	$\varphi' = 35^\circ$
Kohäsion	$c' = 0$
Wichte	$\gamma / \gamma' = 19 / 11 \text{ kN/m}^3$
Erdruchdruckbeiwert	$K_0 = 1 - \sin \varphi$

anzusetzen.

4.2 Setzungen

Aus den Setzungsermittlungen können bei den angetroffenen Verhältnissen Setzungen in der Größenordnung $s = 1$ bis 2 cm ohne Geländeaufhöhung abgeschätzt werden. Die Setzungsunterschiede sollten für die vorgesehene Konstruktion nicht beanspruchungsrelevant sein.

4.3 Erdarbeiten

Für den anstehenden Aushubboden können nach DIN 18300 die folgenden Homogenbereiche ohne Berücksichtigung der abfalltechnischen Zuordnung vorgeschlagen werden:

Homogenbereiche	A	B	C	D
Bodenschichten	humose Deckschicht Mutterboden / Mutterboden, Auffüllung	Auffüllung	Sand	Schluff, sandig, tonig
Farbe in Profildarstellung	dunkelbraun, dunkelbraun, grau	grau, grau/gelb, grau/orange	gelb	orange
Kornverteilung	n. b.	n. b.	Abb. 5	Abb. 5
Anteil Steine, Blöcke	< 0,5 %	> 5%	< 1 %	< 1 %
Anteil große Blöcke	< 0,1 %	< 10 %	< 0,5 %	< 0,5 %
Dichte, feucht [g/cm ³]	n. b.	n. b.	1,9 - 2,1	1,9 - 2,1
Wassergehalt [Gew.-%]:	n. b.	n. b.	n. b.	10 - 30
Lagerungsdichte	-	locker - mitteldicht	mitteldicht	-
Konsistenz	-	weich - halbfest	-	weich bis halbfest
Organischer Anteil	< 10 %	< 5 %	< 2 %	< 2 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH, [OH]	[SU, SU*, GU, GU*, GI]	SE, SU, SU*	UM, TM, TL
alte Bodenklasse	1	3, 4, 5	3	4

In der Auffüllung ist mit größeren Bauschuttresten (Mauerwerksreste, Fundamentreste) zu rechnen.

Der anstehende bindige Boden neigt bei Freilegung und Zutritt von Oberflächenwasser zu **Aufweichungen** und kann bei Wasserzutritt in die alte Bodenklasse 2 übergehen. Da im Lehm Schichtenwasser vorhanden ist, reicht teilweise bereits das Befahren mit Baugerät auch bei trockener Witterung, um durch die dynamische Belastung den Boden so zu sensibilisieren, dass er seine Tragfähigkeit verliert und aufweicht. Daher sollte das **Aushubplanum nicht befahren** und **unmittelbar nach Aushub abgedeckt** werden.

Nach ZTVE-StB ist der anstehende bindige Boden als **stark frostempfindlich** zu beurteilen. Für befestigte Verkehrsflächen ist der entsprechende **frostfreie Aufbau mit Planumsentwässerung** herzustellen. Es ist davon auszugehen, dass der erforderliche **Verformungsmodul** $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem bindigen Untergrund (Lehm) nicht zu erreichen ist. Es sollte vorsorglich von einem Bodenaustausch mit gebrochenem Material von $d = 30 \text{ cm}$, ggf. mit Einbau eines knotensteifen Geogitters, ausgegangen werden. Auch für diese Maßnahmen gilt, dass erst nach Aufbringen von 50 cm Kies oder Tragschichtmaterial dynamisch verdichtet werden darf. Wenn der bindige Boden bereits einen sehr hohen Wassergehalt aufweist, könnte alternativ auch eine Kalkstabilisierung des Lehms als Baugrundverbesserung sinnvoll sein.

Wenn die Platzanforderungen für die Baustelleneinrichtung die Anlage von **Böschungen** erlauben, kann für diese Böschungen nach den bodenmechanischen Gegebenheiten davon ausgegangen werden, dass eine Böschung mit einer Neigung von etwa $\beta = 45^\circ$ für die Dauer der Gründungsarbeiten kurzzeitig standfest ist.

Für tiefere Kanalgräben sollte eine **Baugrubenverkleidung** eingeplant werden. Die Baugrubenverkleidung kann mit den bodenmechanischen Kennwerten

Ersatzreibungswinkel (Lehm)	$\varphi' = 30^\circ$
Kohäsion	$c' = 0$
Wichte	$\gamma / \gamma' = 19 / 11 \text{ kN/m}^3$
Wandreibungswinkel	$\delta = 2/3 \varphi$

bemessen werden.

Die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben sind bei der Bemessung der Wand zu berücksichtigen.

Im anstehenden Boden ist mit dem Auftreten von Schichtenwasser in unterschiedlichen Höhen zu rechnen. Bei leichtem Schichtenwasseranfall wird dieses Wasser mit Hilfe einer **offenen Wasserhaltung**, bestehend aus Drainagen und Pumpensümpfen abgeleitet. Bei starkem Schichtenwasseranfall ist eine geschlossene Wasserhaltung als Vakuumfilteranlage einzuplanen. Bei tiefen und länger andauernden Grundwasserabsenkungen kann es durch Austrocknen der organischen Bestandteile im Schwemmler und zu Setzungen kommen, die Schäden an Gebäuden hervorrufen können, die auf diesen Böden gegründet sind.

Für die Erlaubnis der Entnahme des Wassers ist ein entsprechender Antrag bei der Region Hannover und für die Einleitung in die Kanalisation ein entsprechender Antrag bei der Stadt Pattensen zu stellen. Die Ergebnisse von chemischen Analysen an Wasserproben sind zugrunde zu legen.

4.4 Inhaltsstoffe des Grundwassers

Die relevanten Parameter zur Beurteilung der Betonaggressivität sind in nachfolgender Tabelle im Detail dargestellt und dort den Zuordnungswerten der Expositionsklassen bei chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045 EN 206, T. 1 gegenübergestellt und bewertet:

Beurteilung des Baugrundes und der Gründung mit abfalltechnischer Zuordnung

Probe	GW 1			
Bohrung	B 2a			
Entnahmetiefe [m u. ROK]	3,9			
Aussehen	klar	Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045 EN 206, T. 2		
Geruch	unauffällig	schwach angreifende Umgebung	mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke	stark angreifende Umgebung
Geruch nach dem Ansäuern	unauffällig	XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,3	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 u. ≥ 4,0
Härtehydrogencarbonat [mg/l]	187,88			
Nichtcarbonathärte [mg/l]	77			
Gesamthärte [mg/l]	265			
Permanganat-Verbrauch [mg/l]	< 5			
Chlorid [mg/l]	47			
Magnesium (Mg ²⁺) [mg/l]	16	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000 bis zur Sättigung
Ammonium (NH ₄ ⁺) [mg/l]	0,096	15 - 30	>30 - 60	> 60 ... 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻) [mg/l]	85	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000 und ≤ 6.000
Kalk lösende Kohlensäure (CO ₂) [mg/l]	< 5	15 - 40	> 40 - 100	> 100 bis zur Sättigung
Eisen [mg/l]	< 0,05			

Die Gehalte der untersuchten Parameter liegen alle unterhalb der Zuordnungswerte für die schwach angreifende Umgebung. Da die Gehalte im Schichtenwasser jedoch schwanken können, ist zu empfehlen, für den Beton die Expositionsklasse XA 1 einzuplanen.

4.5 Abfalltechnische Zuordnung des potenziellen Aushubbodens

Die humosen Deckschichten (dunkelbraun gekennzeichnet) bestehen aus sandigem, schwach tonigem, humosem Schluff mit Wurzeln. Die grau/dunkelbraun dargestellten humosen Deckschichten bestehen ebenfalls aus sandigem, schwach tonigem, humosem Schluff, stellenweise sehr schwach kiesig mit Wurzeln und stellenweise Grasnarbe sowie Beimengungen an Ziegel, Asphalt, Brechkorn und Kohle in unterschiedlichen Mengenanteilen. Diese Bodenschichten riechen schwach erdig bis erdig und faulig. Die aufgefüllten Bodenschichten (grau dargestellt) bestehen aus Brechkorn, Sand, Kies mit Schluffstreifen und Schlufflinsen sowie Beimengungen an Kalk und Asphalt sowie aus feinsandigem Schluff bzw. schluffigem Sand mit Wurzeln, stellenweise sehr schwach humos bzw. kiesig und Beimengungen aus Ziegel. Die Auffüllung in Bohrung B 10 besteht aus schluffigem, kiesigem Sand mit wenig Wurzeln, viel Ziegel, wenig Mörtel und wenig Schlacke. Die grau dargestellten, aufgefüllten Bodenschichten riechen erdig, bzw. sind geruchlos. Die grau/gelb dargestellten aufgefüllten Bodenschichten bestehen hauptsächlich aus Sand und die grau/orange dargestellten aufgefüllten

Bodenschichten bestehen hauptsächlich aus Schluff, jedoch beinhalten sie keine Fremdbestandteile. Diese Bodenschichten sind geruchlos. Stellenweise konnte die entnommenen Proben nicht eindeutig als gewachsener Boden angesprochen werden, daher wurden sie als „Auffüllung?“ bezeichnet.

Der Vergleich der Analysenergebnisse als Referenz mit den Zuordnungswerten nach den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ergibt für die orientierend untersuchten Bodenproben die folgende Einstufung:

In Probe **La 1** (humose Deckschicht: Mutterboden, Auffüllung B 3, B 4, B 10, B 14c-d, 16, B 17) liegt der Gehalt an TOC (total organic carbon - Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff) mit 2 Gew.-% unterhalb des Z2-Wertes von 5 Gew.-% und die Gehalte an Chrom, Nickel und Zink liegen unterhalb der Z0*-Werte. Der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) liegt mit 10 mg/kg TS unterhalb des Z2-Wertes von 30 mg/kg TS und der Gehalt an Benzo(a)pyren liegt unterhalb des Z1-Wertes. Alle weiteren Gehalte der untersuchten Parameter im Feststoff und im Eluat liegen unterhalb der Z0-Werte bzw. unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen. Danach ist das Material der Probe **LA 1 ohne Berücksichtigung des TOC-Gehaltes als Z2-Material** einzustufen. Der erhöhte TOC-Gehalt ist auf die humosen Bestandteile in der humosen Deckschicht (Mutterboden) zurückzuführen. Die Beurteilung der Verwertung von Mutterboden fällt nicht unter das Abfallgesetz, sondern unter das Bundesbodenschutzgesetz. Mutterboden kann wieder eingebaut werden, wenn die Vorsorgewerte nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) eingehalten sind. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte würde wieder das Abfallrecht greifen und damit auch die Zuordnungswerte nach LAGA. Die Vorsorgewerte sind von der Bodenart abhängig und werden für die Schwermetalle, PAK und PCB im Feststoff angegeben. Wenn die Zuordnungswerte Z0 nach LAGA für Sand vom Mutterboden für diese Parameter eingehalten werden, sind damit auch die Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten. Bei dem untersuchten Mutterboden lagen die Gehalte einiger Schwermetalle über den Z0-Werten und der PAK-Gehalt sogar über dem Z1-Wert, so dass eine **uneingeschränkte Verwertung nach BBodSchV** in der durchwurzelten Bodenzone **nicht** mehr **möglich** ist. Das Material der Probe La 1 ist aufgrund des erhöhten TOC- und PAK-Gehaltes als **Z2-Material** einzustufen und entsprechend zu entsorgen.

In Probe **La 2** (humose Deckschicht: Mutterboden, Auffüllung B 5, B 11, B 12, B 13, B 15a, B 15b) liegt der Gehalt an TOC mit 1,3 Gew.-% unterhalb des Z1-Wertes und die Gehalte an Nickel und Zink liegen unterhalb der Z0*-Werte. Der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) liegt mit 3,1 mg/kg TS in der Z1-Spanne. Alle weiteren Gehalte der untersuchten Parameter im Feststoff und im Eluat liegen unterhalb der Z0-Werte bzw. unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen. Danach ist das Material der Probe **La 2 als Z1(Klammerwert)-Material** einzustufen. Der erhöhte TOC-Gehalt ist auf die humosen Bestandteile in der humosen Deckschicht (Mutterboden) zurückzuführen. Die Beurteilung der Verwertung von Mutterboden fällt nicht unter das Abfallgesetz, sondern unter das Bundesbodenschutzgesetz. Mutterboden kann wieder eingebaut werden, wenn die Vorsorgewerte nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenver-

ordnung (BBodSchV) eingehalten sind. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte würde wieder das Abfallrecht greifen und damit auch die Zuordnungswerte nach LAGA. Die Vorsorgewerte sind von der Bodenart abhängig und werden für die Schwermetalle, PAK und PCB im Feststoff angegeben. Wenn die Zuordnungswerte Z0 nach LAGA für Sand vom Mutterboden für diese Parameter eingehalten werden, sind damit auch die Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten. Bei dem untersuchten Mutterboden lagen die Gehalte einiger Schwermetalle über den Z0-Werten und der PAK-Gehalt liegt knapp in der Z1-Spanne, so dass eine **uneingeschränkte Verwertung nach BBodSchV** in der durchwurzelten Bodenzone **nicht** mehr **möglich** ist. Das Material der Probe La 2 ist aufgrund des erhöhten PAK-Gehaltes als **Z1(Klammerwert)-Material** einzustufen. Wenn eine Verwertung auf dem Grundstück nicht möglich ist, dann wäre das Material der Probe La 2 entsprechend zu entsorgen.

In Probe **La 3** (humose Deckschicht: Mutterboden, Auffüllung B 1, B 2, B 7 - B 9) liegt der Gehalt an TOC mit 1,3 Gew.-% unterhalb des Z1-Wertes und die Gehalte an Nickel und Zink liegen unterhalb der Z0*-Werte. Der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) liegt mit 271,4 mg/kg TS über dem Z2-Wert von 30 mg/kg TS und der Gehalt an Benzo(a)pyren (BaP) liegt mit 12 mg/kg TS über dem Z2-Wert von 3 mg/kg TS. Alle weiteren Gehalte der untersuchten Parameter im Feststoff und im Eluat liegen unterhalb der Z0-Werte bzw. unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen. Danach ist das Material der Probe La 3 aufgrund der erhöhten Gehalte **an PAK und BaP über den Z2-Werten als gefährlicher Abfall einzustufen**. In den Proben waren stellenweise geringe Asphalt- und Kohleanteile vorhanden, auf die dieser hohe Wert zurückzuführen sein kann.

In Probe **La 4** (Auffüllung B 10, B 14c, B 14d, B 17) liegt der Gehalt an TOC mit 1,9 Gew.-% unterhalb des Z2-Wertes von 5 Gew.-% und die Gehalte an Nickel und Zink liegen unterhalb der Z0*-Werte. Der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) liegt mit 69,2 mg/kg TS über dem Z2-Wert von 30 mg/kg TS und der Gehalt an Benzo(a)pyren (BaP) liegt mit 4,4 mg/kg TS über dem Z2-Wert von 3 mg/kg TS. Alle weiteren Gehalte der untersuchten Parameter im Feststoff und im Eluat liegen unterhalb der Z0-Werte bzw. unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen. Danach ist das Material der Probe La 4 aufgrund der erhöhten Gehalte **an PAK und BaP über den Z2-Werten als gefährlicher Abfall einzustufen**.

In Probe **La 5** (Auffüllung B 4, B 10, B 12, B 14c, B 14d) liegt im Feststoff der Gehalt an TOC mit 1 Gew.-% unterhalb des Z1-Wertes. Alle weiteren Gehalte der untersuchten Parameter im Feststoff und im Eluat liegen unterhalb der Z0-Werte bzw. unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen. Danach ist das Material der Probe La 5 aufgrund des erhöhten **TOC-Gehaltes** als **Z1.1-Material** einzustufen. Ohne Berücksichtigung des TOC-Gehaltes wäre das Material als Z0-Material einzustufen.

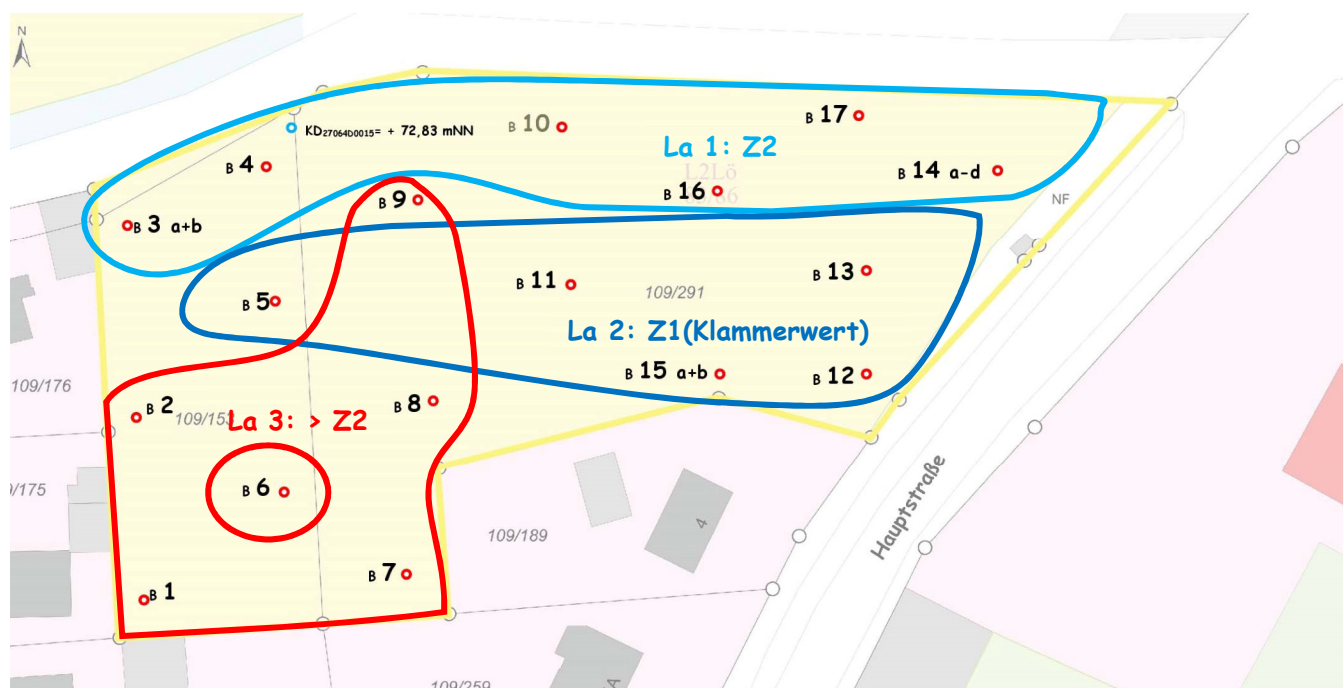
In den Proben **La 6, La 7 und La 8** (Lehm) liegen die Gehalte der untersuchten Parameter im Feststoff und im Eluat unterhalb der Z0-Werte für Lehm bzw. unterhalb der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen. Danach ist der Lehm der Proben La 6, La 7 und La 8 als Z0-Material einzustufen.

Die abfalltechnischen Zuordnungen nach LAGA sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Probenbezeichnung	Bohrungen	Entnahmetiefe [m]	Beschreibung	Einstufung spezifischer Parameter
La 1	B 3a / B 3b / B 4 / B 10 / B 14c / B 14d / B 16 / B 17	0 - 0,60 / 0 - 1,0 / 0 - 0,35 / 0 - 0,20 / 0 - 0,40 / 0 - 0,30 / 0 - 0,40 / 0 - 0,30	Mutterboden, Auffüllung	Z2 Feststoff: TOC, PAK
La 2	B 5 / B 11 / B 12 / B 13 / B 15a / B 15b	0 - 0,40 / 0 - 0,45 / 0 - 0,50 / 0 - 1,0 / 0 - 0,35 / 0 - 0,40	Mutterboden, Auffüllung	Z1(Klammerwert) Feststoff: PAK
La 3	B 1 / B 2 / B 7 / B 8 / B 9	0 - 0,60 / 0 - 0,80 / 0 - 0,20 / 0 - 0,50 / 0 - 0,30	Mutterboden; Mutterboden, Auffüllung	> Z2 gefährlicher Abfall Feststoff: PAK; BaP
La 4	B 10 / B 14c / B 14d / B 17	0,20 - 0,55 / 0,40 - 0,60 / 0,30 - 0,55 / 0,30 - 0,70	Auffüllung	> Z2 gefährlicher Abfall Feststoff: PAK; BaP
La 5	B 4 / B 10 / B 12 / B 14c / B 14d	0,35 - 2,0 / 0,55 - 1,0 / 0,50 - 1,0 / 0,60 - 1,0 / 0,55 - 1,0	Auffüllung (Schluff)	Z1.1 / Z0 ohne TOC Feststoff: TOC / -
La 6	B 2 / B 12 / B 13	0,80 - 1,0 / 1,0 - 1,3 / 1,0 - 1,65	Lehm	Z0
La 7	B 9 / B 11 / B 16	0,30 - 1,0 / 0,45 - 1,0 / 0,80 - 1,0	Lehm	Z0
La 8	B 1 / B 6 / B 7 / B 8 / B 15a / B 15b	0,60 - 1,0 / 0,50 - 1,0 / 0,20 - 0,75 / 0,50 - 1,0 / 0,35 - 1,7 / 0,8 - 1,7	Lehm	Z0

Die abfalltechnischen Einstufungen sind schematisch in den nachfolgenden Lageplänen eingetragen.

Abb. 10.: Schematische Darstellung Mischprobenzusammenstellung und Zuordnung, Mutterboden, Auffüllung



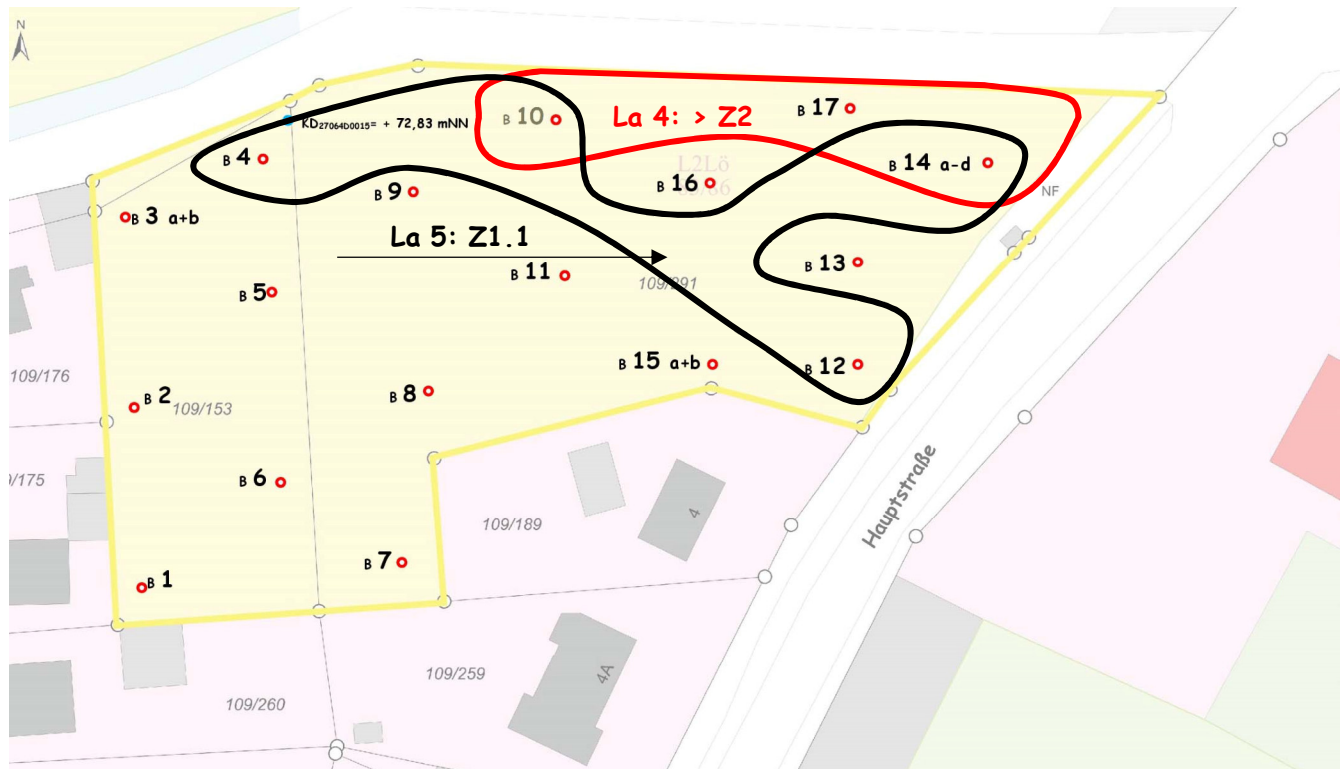


Abb. 11.: Schematische Darstellung Mischprobenzusammenstellung und Zuordnung, Auffüllung

Material mit der Einstufung Z1(Klammerwert) darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. Sind diese Einbaubedingungen am Verwertungsort nicht vorhanden, kann dieses Material nur als Z2-Material verwertet werden.

Der gefährliche Abfall ist über ein **Entsorgungsnachweisverfahren** unter Einbeziehung der NGS, Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall GmbH, Hannover, zu entsorgen. Der Transporteur des Ausbaumaterials benötigt eine entsprechende **Transportgenehmigung** für gefährliche Abfälle sowie die gesetzlich vorgeschriebenen Begleitscheine zur Nachweisführung über entsorgte gefährliche Abfälle. Die Abwicklung des Nachweisverfahrens über die Entsorgung von gefährlichen Abfällen erfolgt **digital**. Der Abfallerzeuger benötigt eine **Abfallerzeugernummer**. Für die Zuweisung zu einer Deponie sind weitere chemische Analysen entsprechend Deponieverordnung durchzuführen. Nach Vergleich der bisher vorliegenden chemischen Analysen könnte das Material der Proben La 3 und La 4 ohne Berücksichtigung des TOC-Gehaltes auf einer Deponie DK I entsorgt werden.

Zur Eingrenzung der hohen PAK-Belastung der Mischprobe La 3 wurden die Einzelproben dieser Probe auf den Gehalt an PAK untersucht. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Probennr.	Bohrungen	Entnahmetiefe [m]	Beschreibung	PAK-Gehalt [mg/kg OS]
La 3-1	B 1	0 - 0,60	Mutterboden	0,38
La 3-2	B 2	0 - 0,80	Mutterboden mit wenig Asphalt	0,38
La 3-3	B 7	0 - 0,20	Mutterboden	0,91
La 3-4	B 8	0 - 0,50	Mutterboden	0,42
La 3-5	B 9	0 - 0,30	Mutterboden mit wenig Asphalt	54,9

Es zeigt sich, dass der sehr hohe Gehalt an PAK in der Mischprobe La 3 aus den Ergebnissen der Einzeluntersuchungen nicht nachvollziehbar ist. Lediglich in der Probe der Bohrung B 9 liegt der Gehalt an PAK über dem Z2-Wert von 30 mg/kg TS. In dieser Probe lag auch der Benzo(a)pyren-Gehalt mit 3,4 mg/kg über dem Z2-Wert von 3,0 mg/kg TS. Es spricht dafür, dass in den humosen Deckschichten in diesem Bereich vereinzelt teerhaltige Bestandteile (wie Asphaltstücken) vorhanden sind, die die erhöhten Gehalte an PAK hervorrufen. Wenn die Planung abgeschlossen ist und die Bereiche feststehen, auf denen der vorhandene Mutterboden verbleiben soll, sind diese Flächen in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Mensch nach Bundesbodenschutzgesetz erneut zu beproben und untersuchen zu lassen.

Die humose Deckschichten und aufgefüllter Boden sind grundsätzlich getrennt von gewachsenem Boden auszuheben.

Für die Entsorgung von Aushubboden sind nach den allgemeinen Vorgaben der Region Hannover auf der Baufläche **Haufwerke** zu bilden ($V \leq 300 \text{ m}^3$), erneut zu beproben und die Proben chemisch zu analysieren.

Sollten bei Aushubarbeiten Bereiche entdeckt werden, die hier nicht beschrieben sind, bitten wir um Benachrichtigung, um die erforderlichen Untersuchungen veranlassen zu können. Der Boden ist in diesem Fall bis zur Klärung seines Entsorgungsweges auf dem Grundstück bereitzustellen.

4.6 Versickerung

Im Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) - Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ wird darauf hingewiesen, dass für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage kommen, deren Durchlässigkeitswerte im Bereich von $k_f = 1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ liegen. Die Durchlässigkeiten der anstehenden bindigen Böden sind hauptsächlich weniger durchlässig als der genannte Wert, so dass eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück nicht möglich ist.

5 Zusammenfassung

Es ist geplant, in Pattensen im Ortsteil Schulenburg, ein maximal 2-geschossiges, nicht unterkellertes Bauwerk als Grundschule zu errichten.

Als Baugrund steht unterhalb der humosen Deckschicht und teilweise aufgefülltem Boden feinsandiger bis sandiger, toniger Schluff, stellenweise mit schluffigen Sandzwischen-schichten über schluffigem Kies-Sand und schluffigem Ton an. Der Schluff ist geologisch ein Lösslehm bzw. Schwemmlehm. Der Schwemmlehm kann lokal organisch entwickelt sein, bzw. Torfschichten enthalten. In den Erkundungen wurde nur ein geringer Anteil an organischen Einlagerungen im Lehm angetroffen.

Grundwasser wurde in den ausgeführten Bohrungen in Flurabständen zwischen 0,90 m bis 1,6 m (GW₀₆₋₂₀₂₁ = + 72,5 mNN bis + 69,6 mNN) angetroffen. Es ist ein Grundwassergefälle in Richtung der Hauptstraße ersichtlich. Im Zuge der Erkundungen wurde auch der Wasserstand in dem nördlich liegenden Teich gemessen. Dieser lag am 08.06.2021 bei + 70,85 mNN. Grundwasser wird in den Kies-Sand-Schichten der Mittelterrasse z. T. unter gespannten Verhältnissen anstehen. Aufgrund der bindigen Bodenschichten ist jedoch mit Schichtenwasser zu rechnen, dass nach lang anhaltenden Niederschlägen auch knapp unter Gelände anstehen kann, so dass als Bemessungswasserstand die vorhandene bzw. geplante Geländeoberkante angesetzt werden muss.

Mutterboden und aufgefüllter Boden sind unterhalb des geplanten Gebäudes auszuheben und durch lagenweise einzubauendes und zu verdichtendes Füllmaterial (Kies-Sand) zu ersetzen. Es ist ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100 \%$ nachzuweisen. Bei starkem Schichtenwasseranfall könnte auch schlufffreier Kies-Sand ohne mechanische Verdichtung direkt in das Wasser eingebaut werden. Bei tief reichender Auffüllung sollte eine geschlossene Wasserhaltung als Vakuumfilteranlage eingeplant werden.

Das Bauwerk könnte flach auf dem gewachsenen Lehm oder dem Füllmaterial auf Einzel- und Streifenfundamenten mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} = 0,28 \text{ MN/m}^2$$

gegründet werden. Zu empfehlen ist die Gründung auf einer Stahlbetonsohlplatte, die zunächst mit einem Bettungsmodul von

$$k_{s,k} = 15 \text{ MN/m}^3$$

bemessen werden sollte. Nach Feststehen der Planung und der Lasten kann dieser Wert noch angepasst werden. Eine Wärmedämmung unterhalb der Sohle wurde nicht berücksichtigt. Die Randspannungen sollten

den Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 0,28 \text{ MN/m}^2$ nicht überschreiten. Unterhalb der Außenwände ist eine Frostschräge bis in eine Tiefe von 1,0 m unter späterem Gelände einzubauen.

Als Bemessungswasserstand muss wegen des bindigen Bodens ein Bemessungswasserstand in Höhe der vorhandenen bzw. geplanten Geländeoberkante angesetzt werden. Daher müsste das Gebäude gegen drückendes Wasser (Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E) abgedichtet werden. Bei Einbau einer Drainage und Entwässerung der Kies-Sand-Schicht wäre nur eine Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser erforderlich. Das Drainagewasser muss rückstaufrei abgeleitet werden können.

Nach den chemischen Analysen sind die vorhandenen humosen Deckschichten als Z1(Klammerwert)-Material bis gefährlicher Abfall einzustufen. Die anstehenden aufgefüllten Schichten sind als Z1.1-Material und zum Teil ebenfalls als gefährlicher Abfall einzustufen. Gefährlicher Abfall ist über die NGS auf einer Deponie zu entsorgen. Die Proben des Lehms sind als Z0-Material einzustufen.

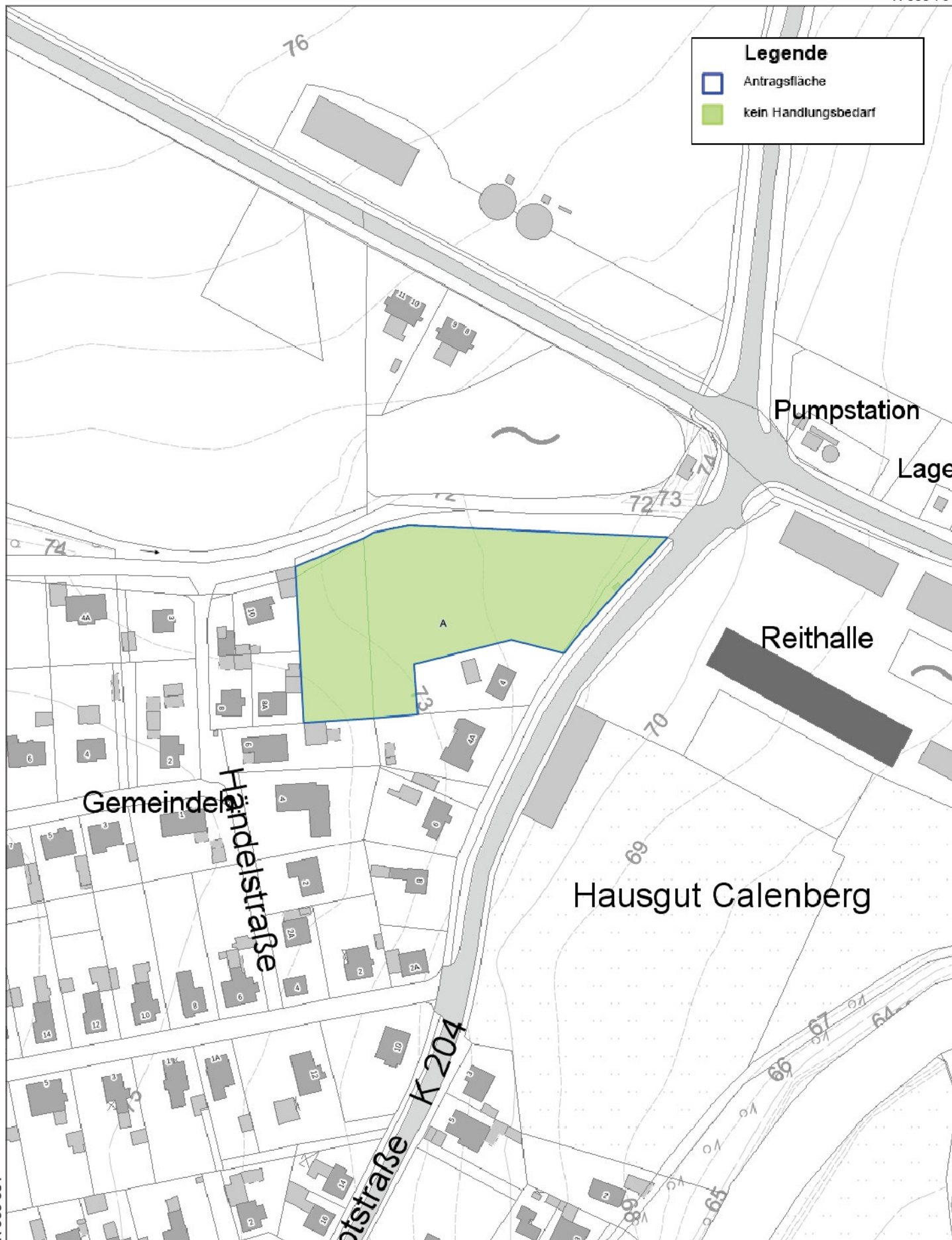
Dipl.-Ing. Dagmar Bishop

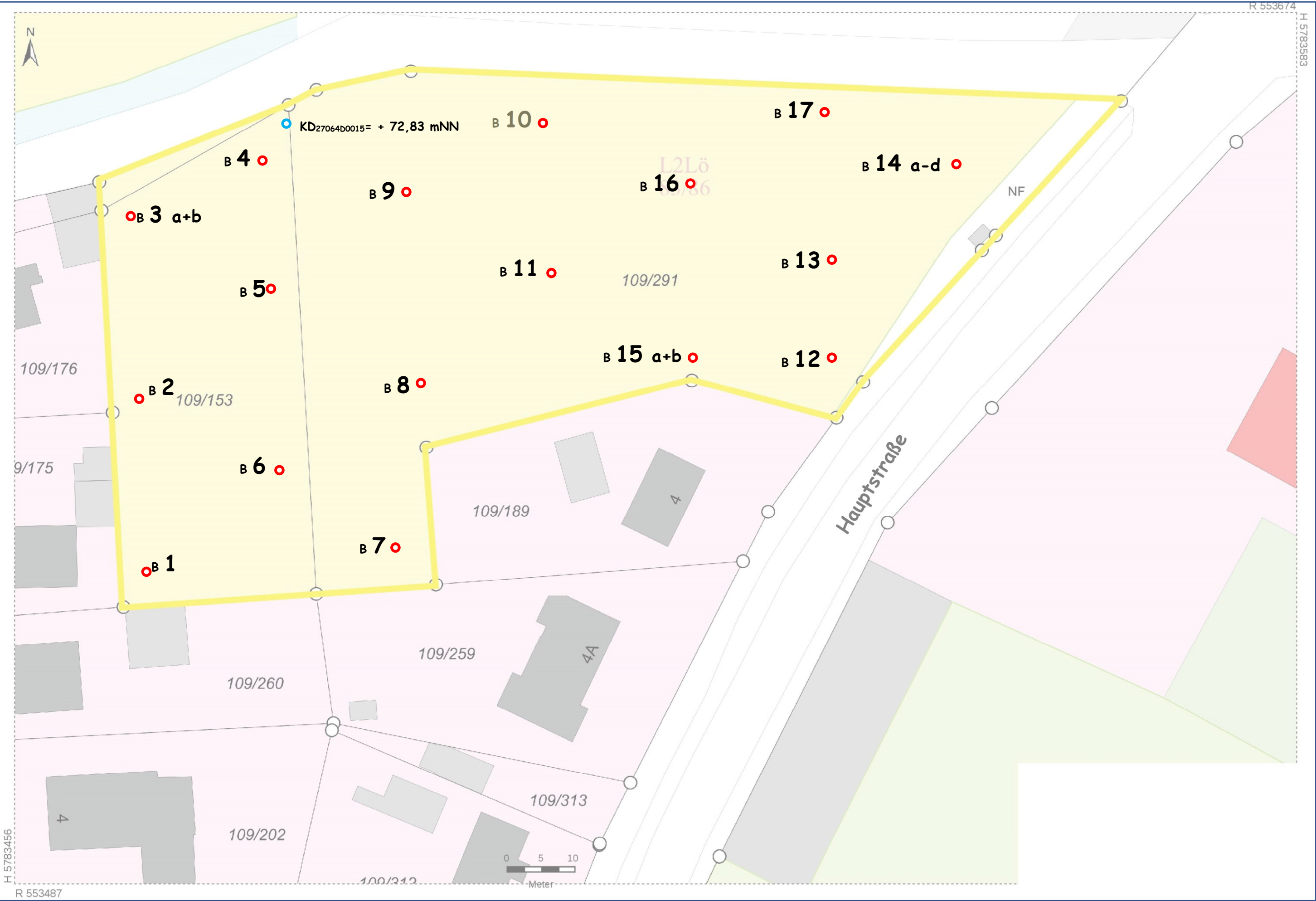
Dipl.-Ing. Michael Soretz

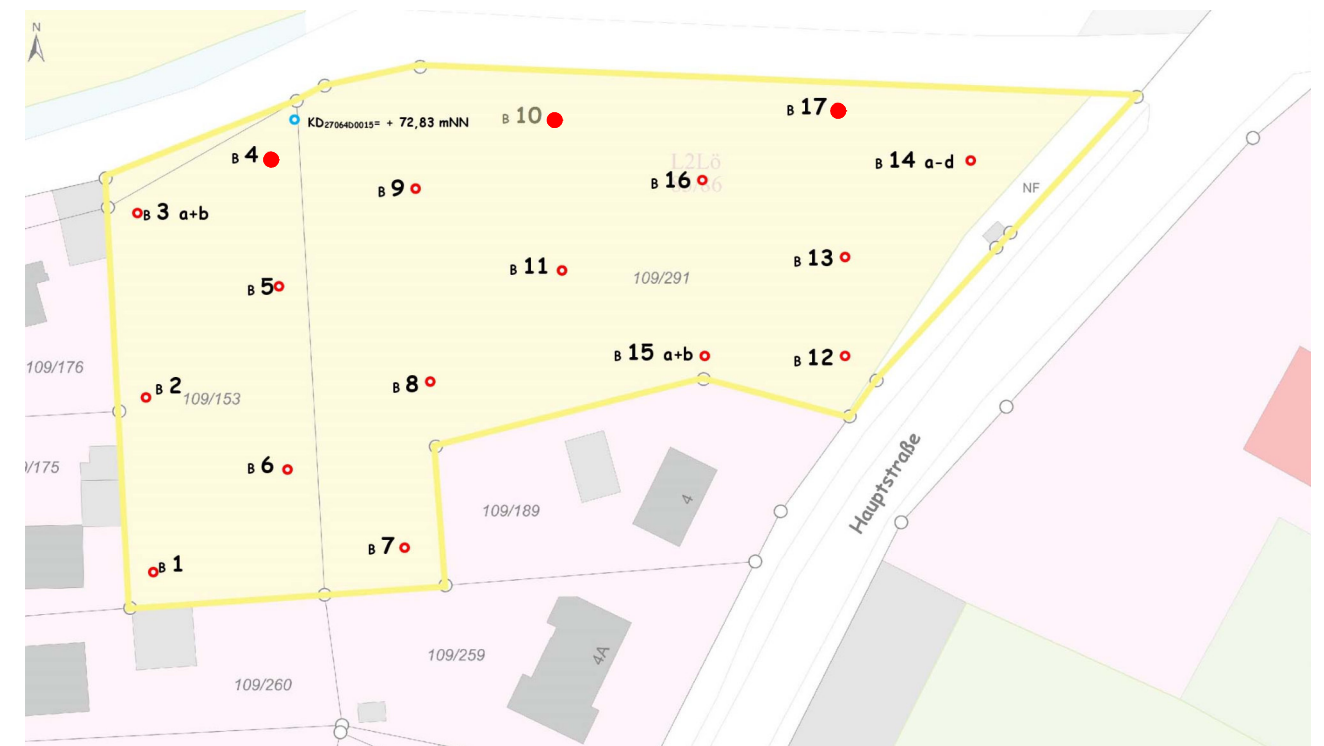
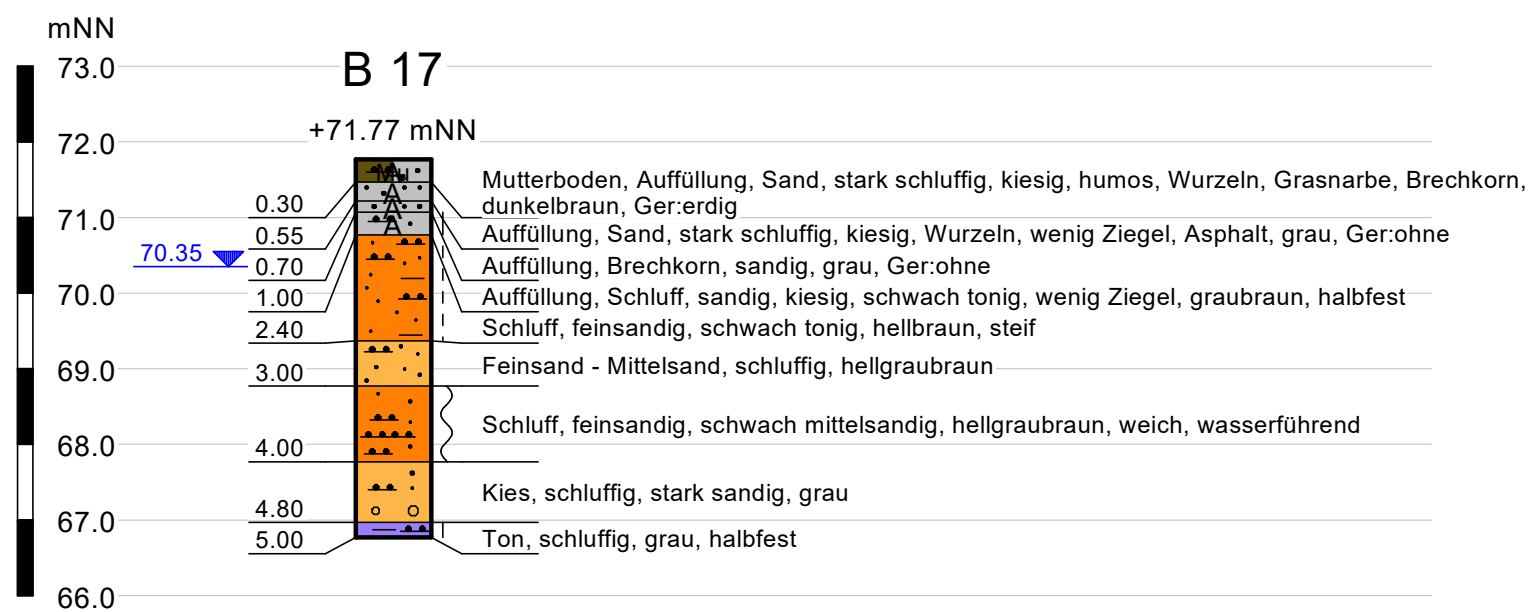
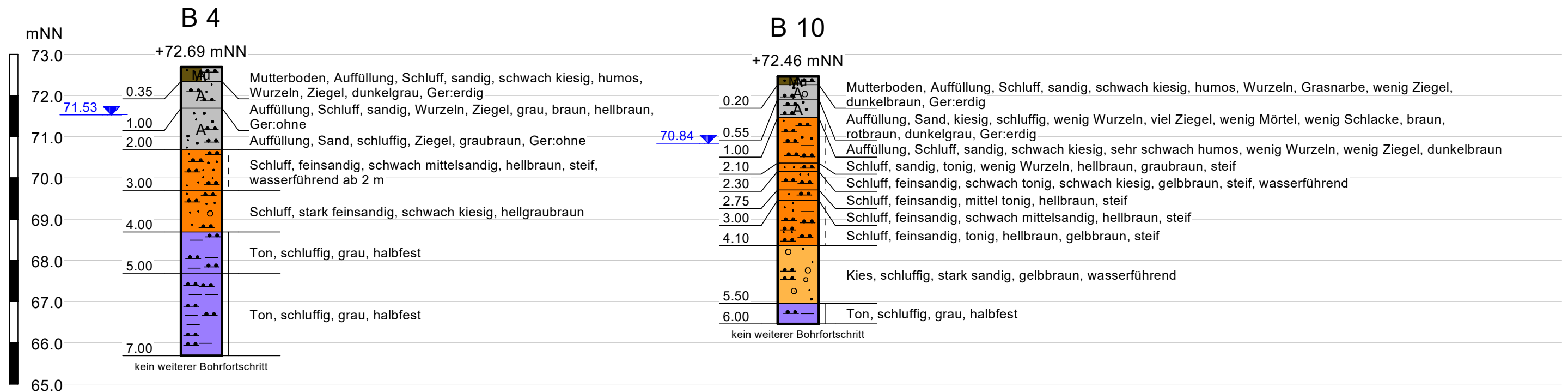
Verteiler:

Bauherr: Stadt Pattensen

3 x





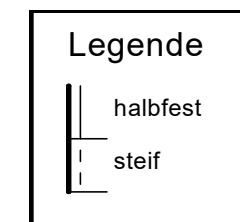
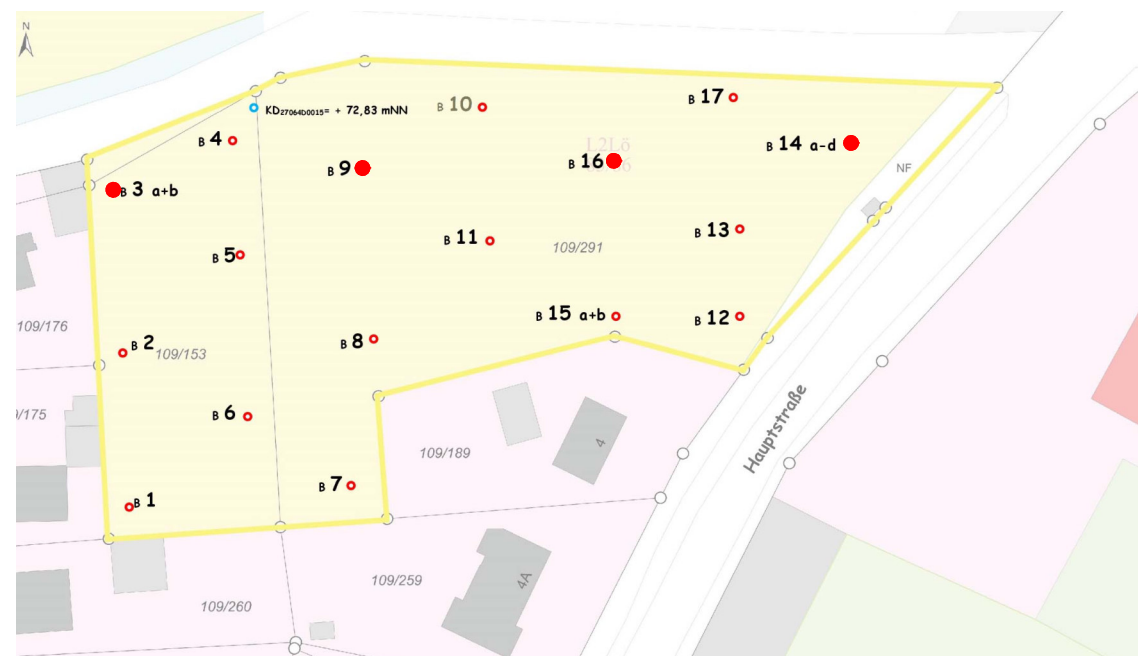
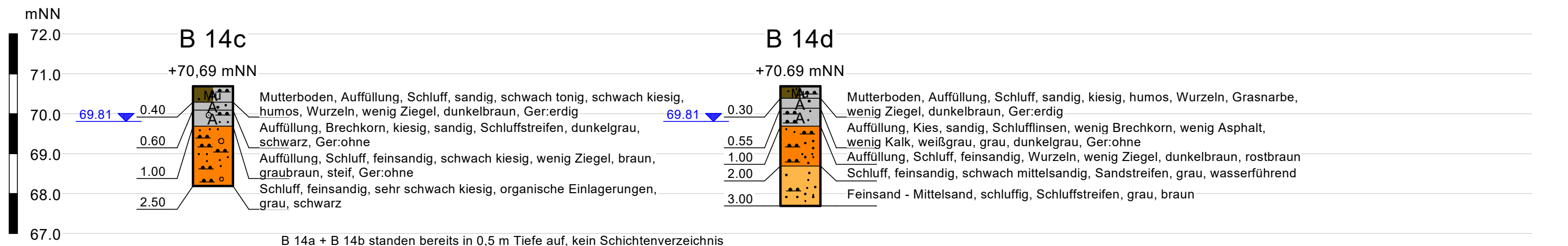
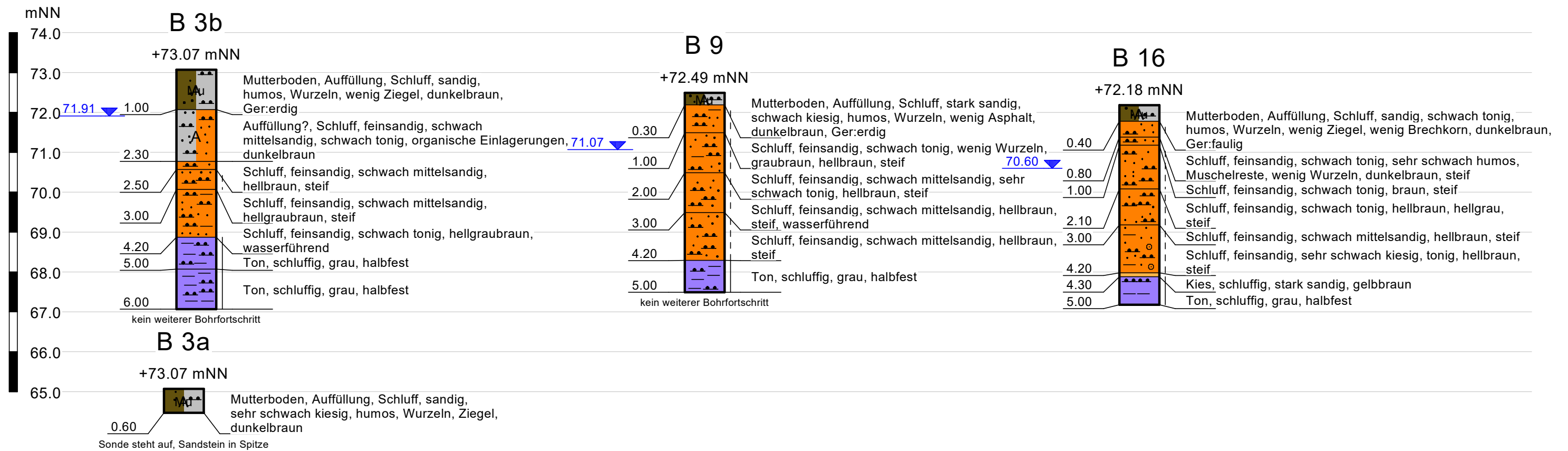


Legende	
	halbfest
	steif
	weich

Ausführung der Erkundungen:

ELH Ingenieure Hannover 04., 07.+08.06.2021

ELH ERDBAULABOR HANNOVER INGENIEURE GMBH mail@elh-ingenieure.de ELH <small>Ingenieure</small>		
Bogenstraße 4 C	30165 Hannover	Tel.: 0511-350 90 04 Fax: -34
Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße Neubau Grundschule Schulenburg		
Baugrunderkundungen		
Bohrprofile und Lageplan	Bi 06/2021	Anl. 1.1



Ausführung der Erkundungen:
ELH Ingenieure Hannover 04., 07.+08.06.2021

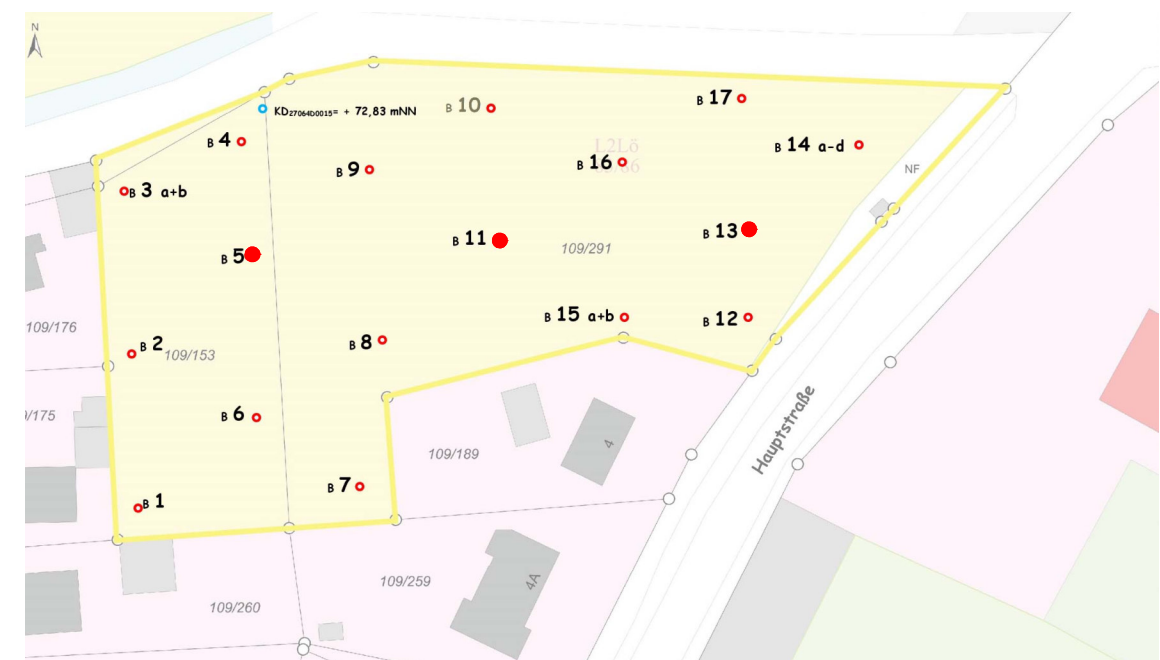
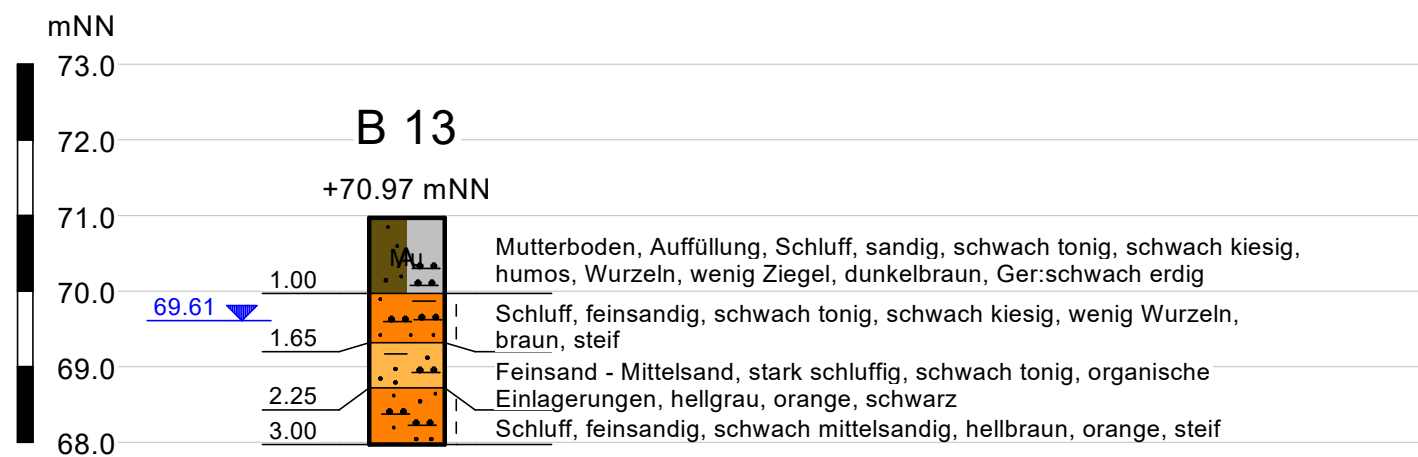
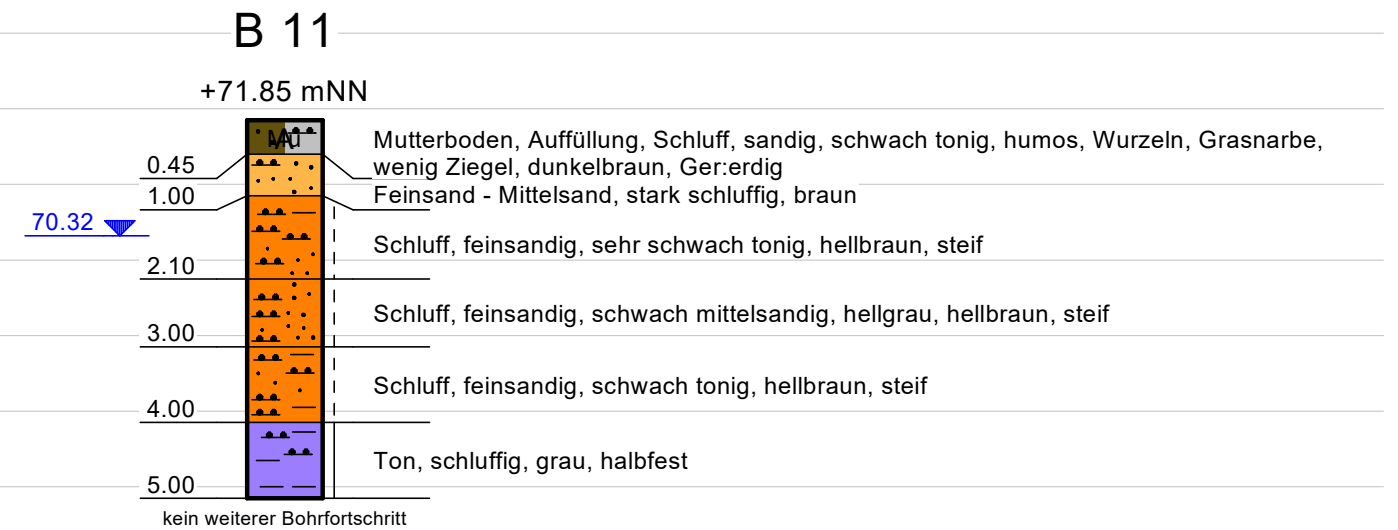
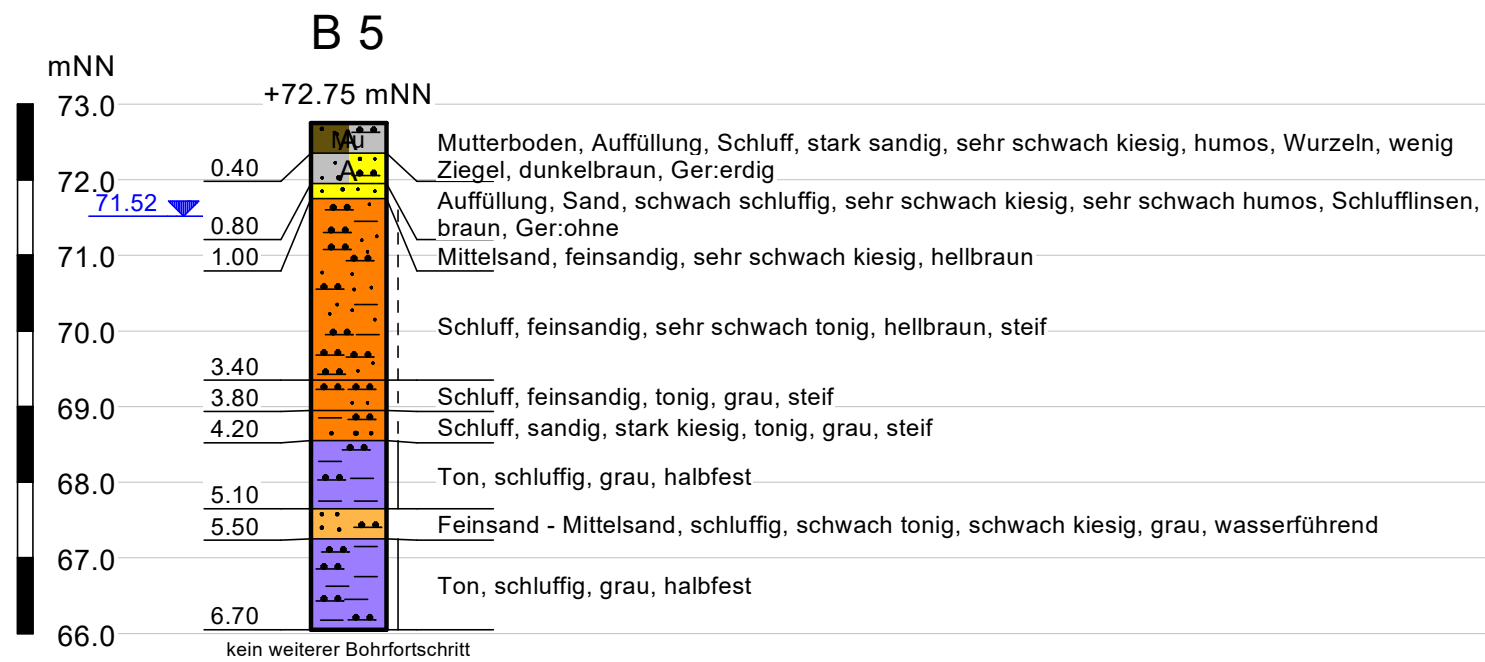
ELH ERDBAULABOR HANNOVER
INGENIEURE GMBH mail@elh-ingenieure.de **ELH**
Ingenieure

Bogenstraße 4 C 30165 Hannover Tel.: 0511-350 90 04 Fax: -34

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Baugrunderkundungen

Bohrprofile und Lageplan Bi 06/2021 **Anl. 1.2**



Legende



Ausführung der Erkundungen:

ELH Ingenieure Hannover 04., 07.+08.06.2021

ELH ERDBAULABOR HANNOVER
INGENIEURE GMBH mail@elh-ingenieure.de **ELH**
Ingenieure

Bogenstraße 4 C 30165 Hannover Tel.: 0511-350 90 04 Fax: -34

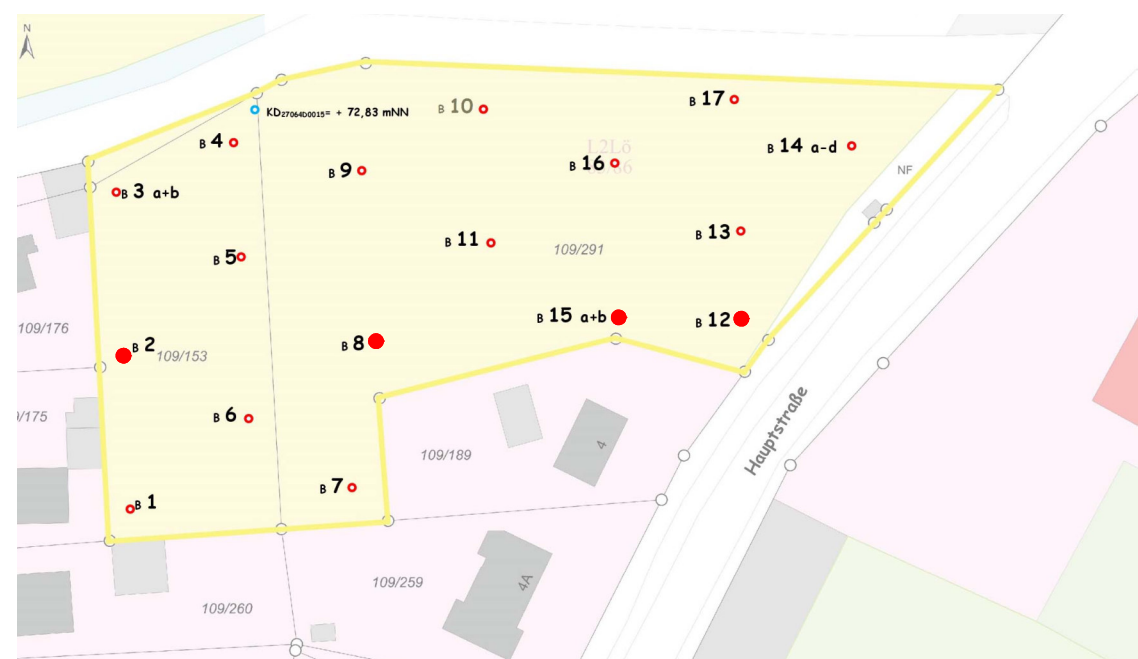
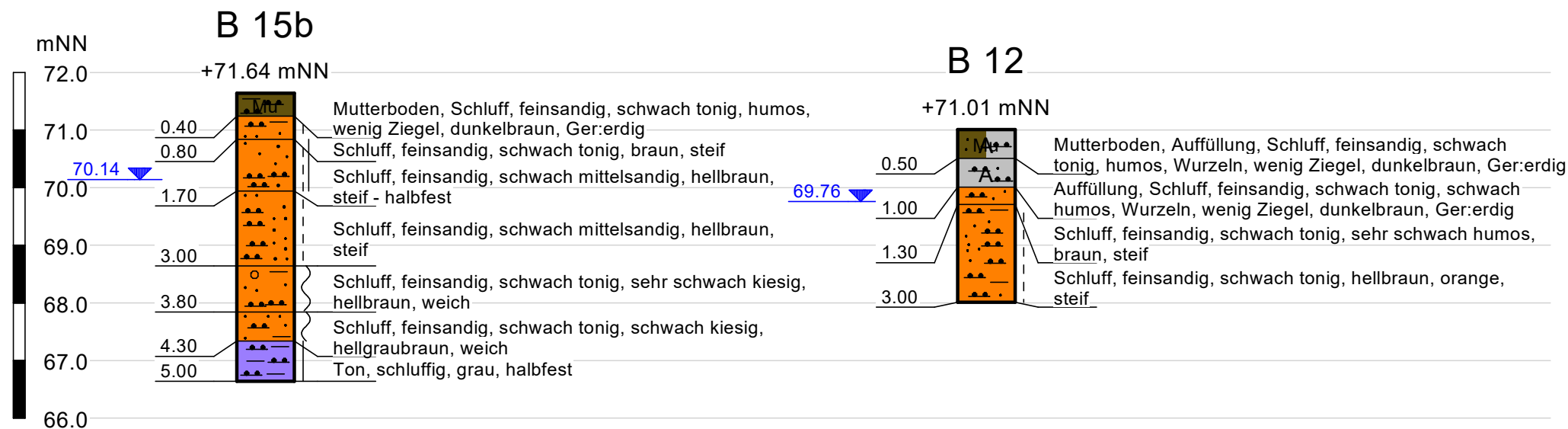
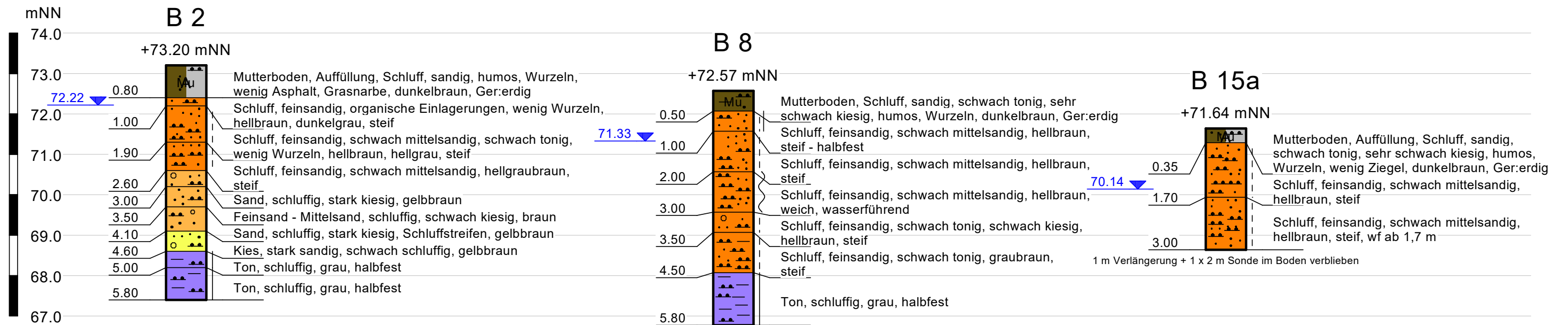
Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Baugrunderkundungen

Bohrprofile und Lageplan

Bi 06/2021

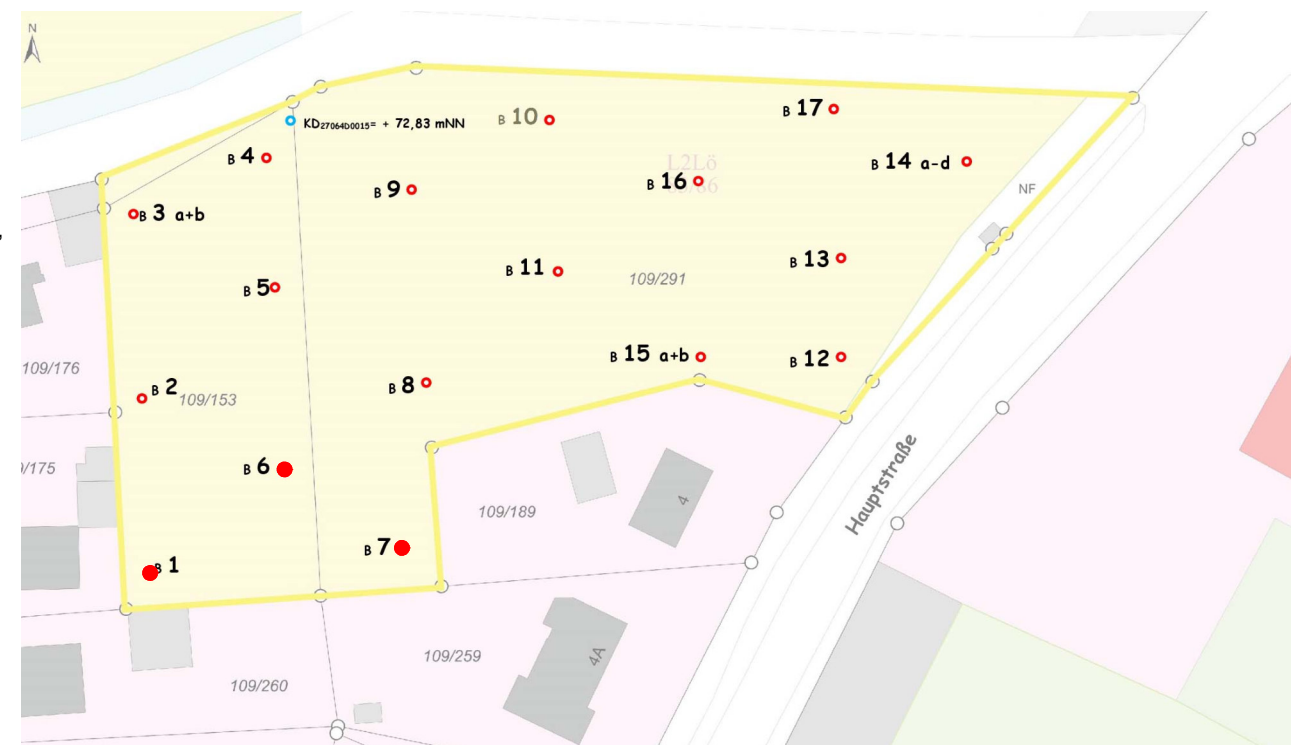
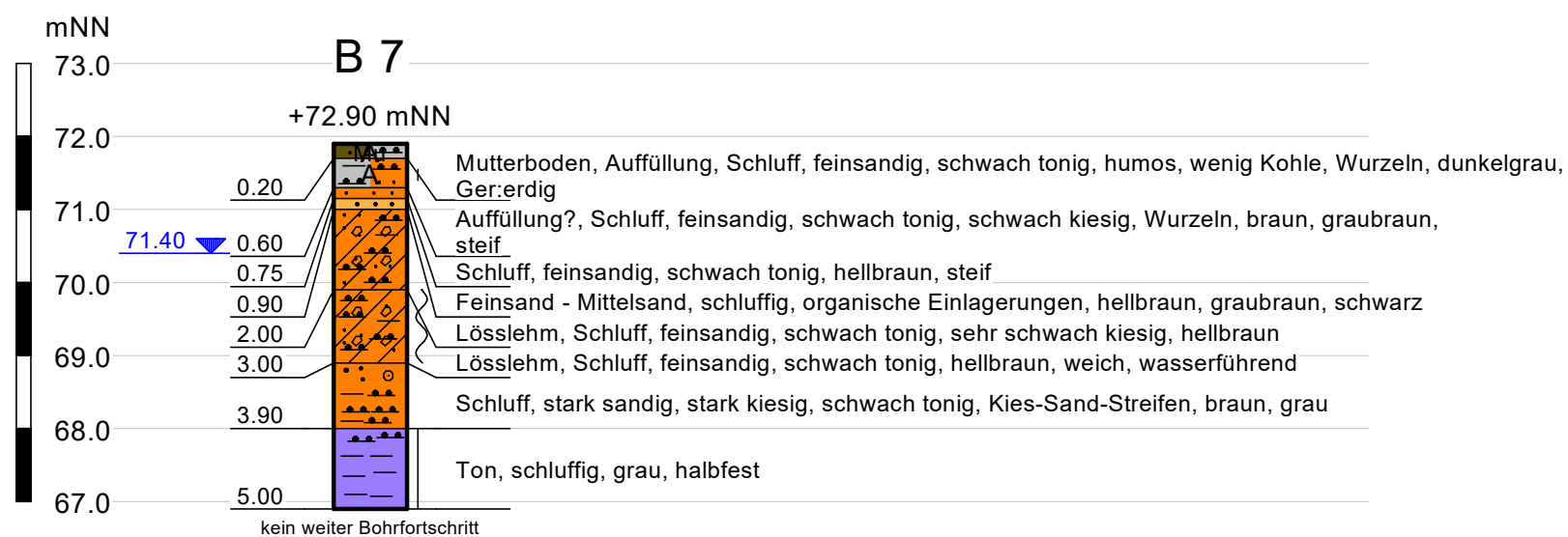
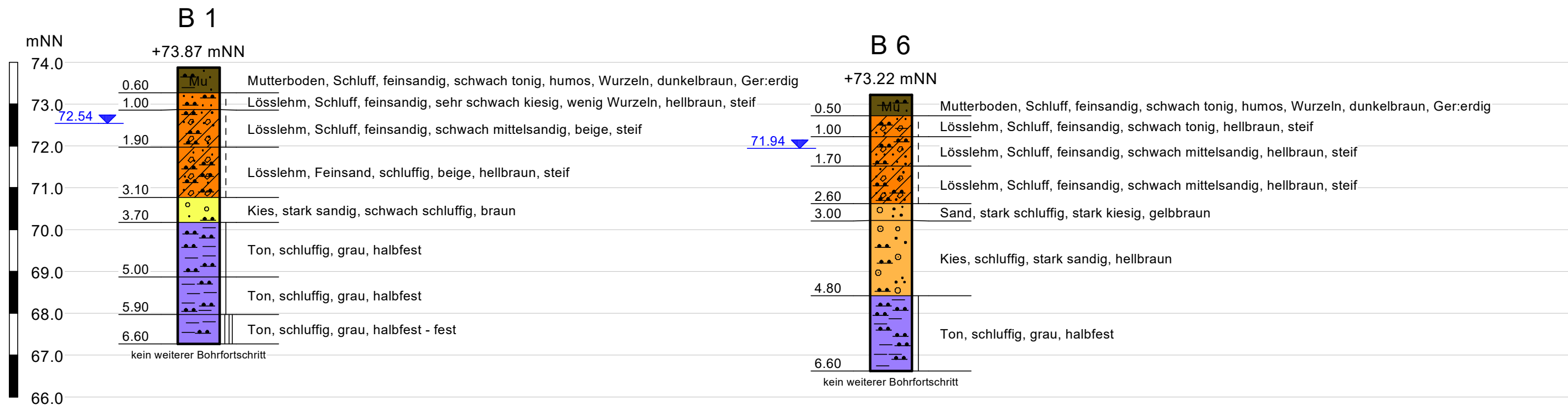
Anl. 1.3



Legende	
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich

Ausführung der Erkundungen:
 ELH Ingenieure Hannover 04., 07.+08.06.2021

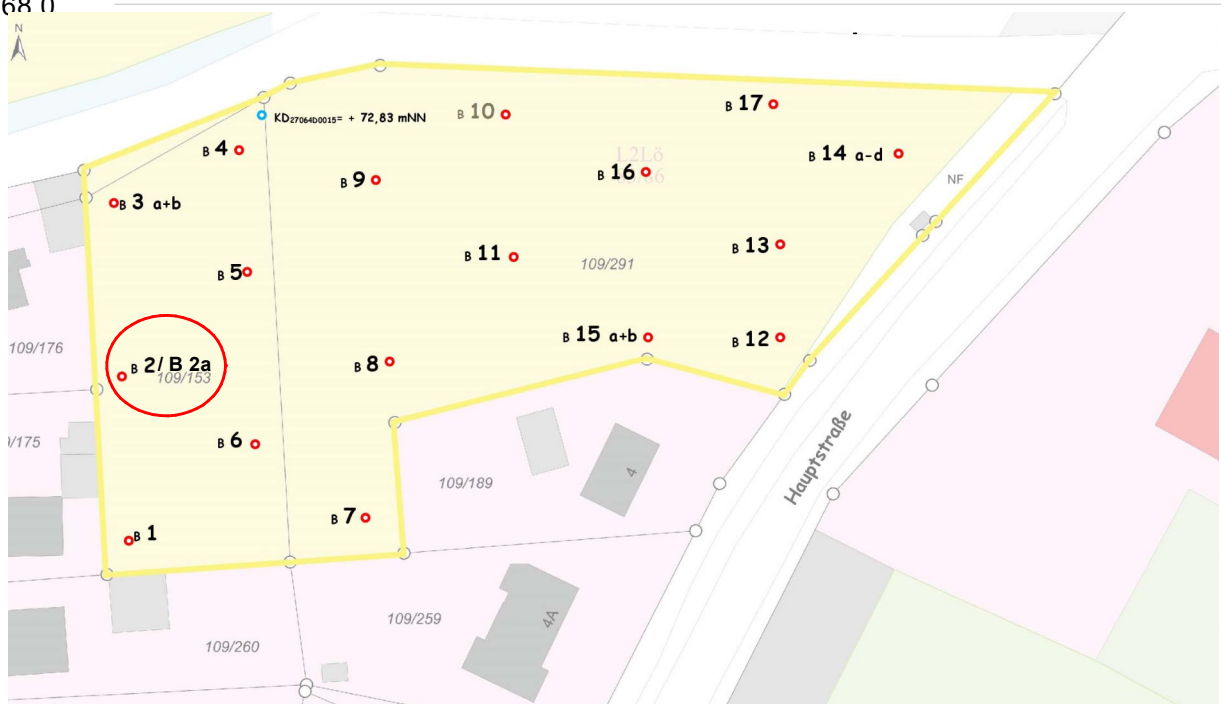
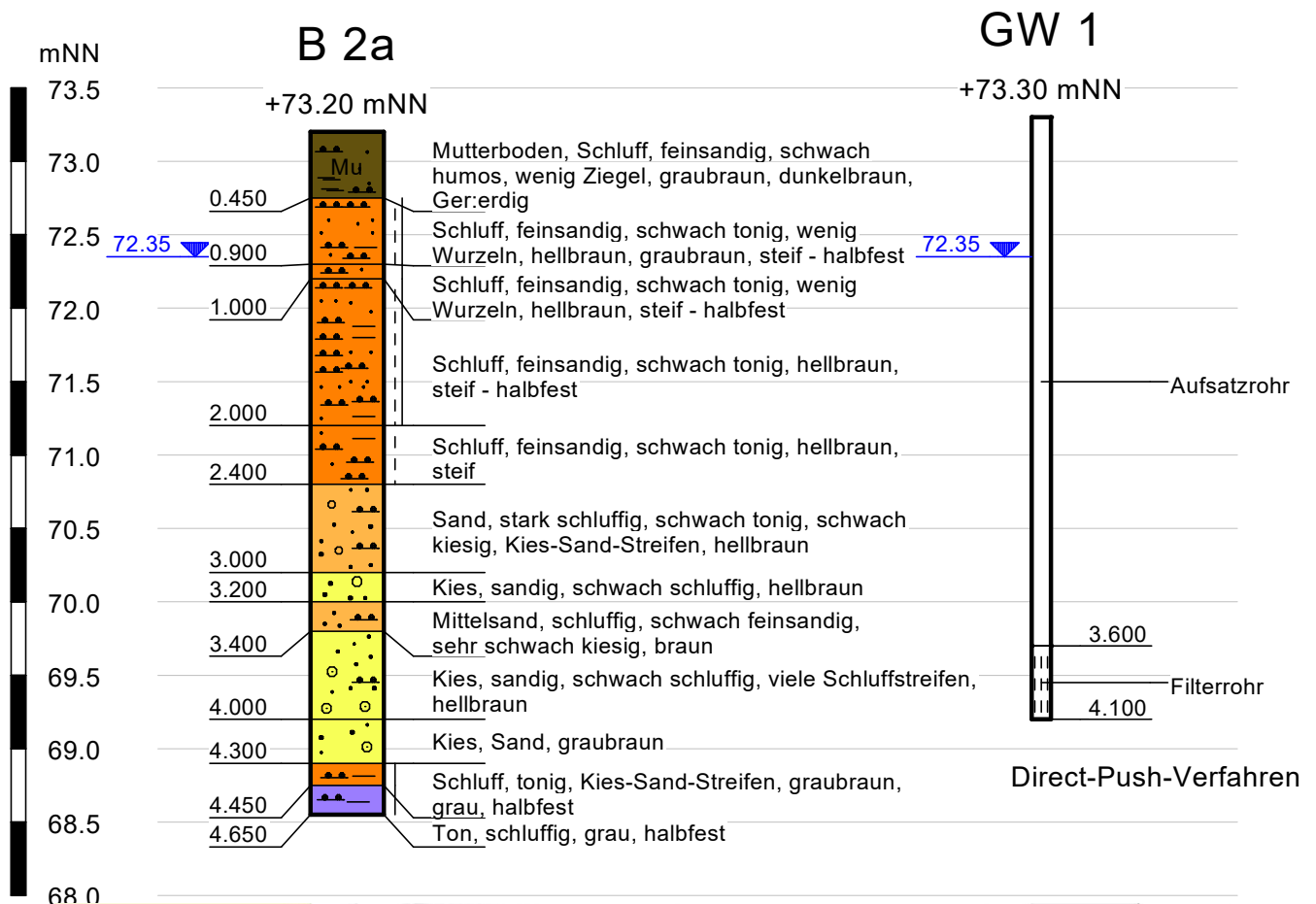
ELH ERDBAULABOR HANNOVER INGENIEURE GMBH mail@elh-ingenieure.de ELH Ingenieure		
Bogenstraße 4 C	30165 Hannover	Tel.: 0511-350 90 04 Fax: -34
Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße Neubau Grundschule Schulenburg		
Baugrunderkundungen		
Bohrprofile und Lageplan	Bi 06/2021	Anl. 1.4



Legende	
	halbfest - fest
	halbfest
	steif
	weich

Ausführung der Erkundungen:
ELH Ingenieure Hannover 04., 07.+08.06.2021

ELH ERDBAULABOR HANNOVER INGENIEURE GMBH mail@elh-ingenieure.de ELH <small>Ingenieure</small>		
<small>Bogenstraße 4 C 30165 Hannover Tel.: 0511-350 90 04 Fax: -34</small>		
Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße Neubau Grundschule Schulenburg		
Baugrunderkundungen		
Bohrprofile und Lageplan	Bi 06/2021	Anl. 1.5



ELH ERDBAULABOR HANNOVER
INGENIEURE GMBH mail@elh-ingenieure.de

ELH
Ingenieure

Bogenstraße 4 C 30165 Hannover Tel.: 0511-350 90 04 Fax: -34

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Grundwasserbeprobung

Profil und Lageplan

Bi 07/2021

Anl. 1.6

Ausführung der Erkundung:

ELH Ingenieure Hannover 2.7.2021

ELH Ingenieure GmbH

Bogenstraße 4C
30165 Hannover
info@elh-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dagmar Bishop



Datum: 25.06.2021

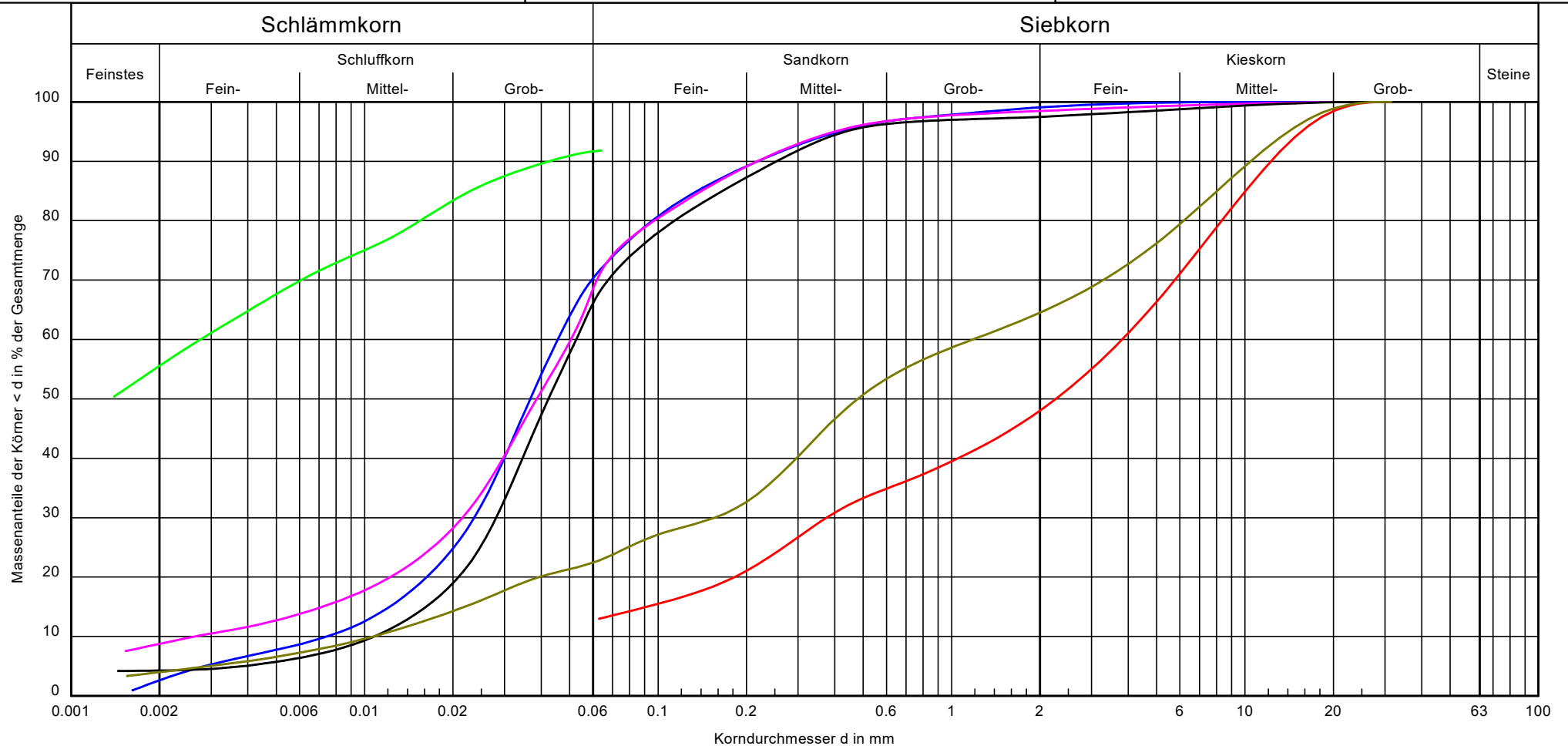
Körnungslinie

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Probe entnommen am: 04., 07.+08.08.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



Probennummer:	1	2	3	4	5	6	Bemerkungen:	Anlage: 2.1
Signatur:								
Entnahmestelle:	B 1	B 1	B 1	B 2	B 2	B 2		
Tiefe:	1.0 - 1.9	3.1 - 3.7	3.7 - 5.0	1.0 - 1.9	1.9 - 2.6	2.6 - 3.0		
Bodenart:	U, fs, ms'	G, u', fs', ms', gs'	T, ü, fs'	U, fs, t', ms'	U, fs, ms'	S, u, mg, fg'		
T/U/S/G [%]:	2.6/68.9/27.5/0.9	-/13.0/35.0/52.0	55.5/36.2/8.2/-	8.8/62.1/27.6/1.5	4.3/63.6/29.6/2.5	4.0/18.8/41.7/35.5		
U/Cc:	6.1/1.6	-/-	-/-	19.1/3.5	4.9/1.4	110.5/1.9		
Wassergehalt [%]:	18.15	9.44	22.58	19.94	20.16	10.14		
k-Wert [m/s]:	$6.4 \cdot 10^{-7}$	-	-	$8.1 \cdot 10^{-8}$	$1.3 \cdot 10^{-8}$	$1.3 \cdot 10^{-6}$		
Bodengruppe:		GU				SU*		

ELH Ingenieure GmbH

Bogenstraße 4C
30165 Hannover
info@elh-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dagmar Bishop



Datum: 25.06.2021

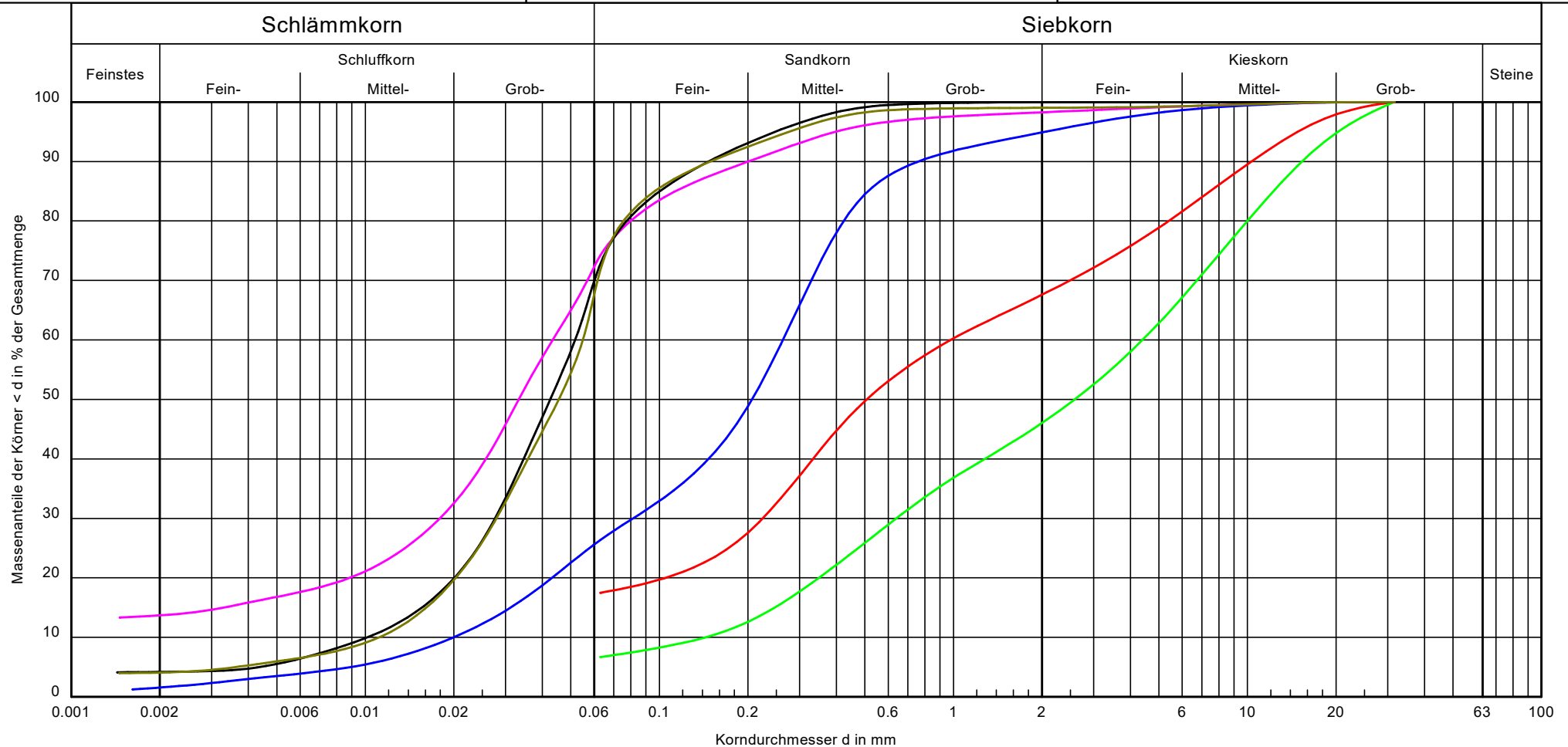
Körnungslinie

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Probe entnommen am: 04., 07.+08.08.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



Probennummer:	7	8	9	10	11	12	Bemerkungen:	Anlage: 2.2
Signatur:	B 2	B 2	B 2	B 3b	B 3b	B 4		
Entnahmestelle:	B 2	B 2	B 2	B 3b	B 3b	B 4		
Tiefe:	3.0 - 3.5	3.5 - 4.1	4.1 - 4.6	1.0 - 2.3	2.5 - 3.0	2.0 - 3.0		
Bodenart:	S, u, o'	S, u, mg, fg'	G, ms, gs, u', fs'	U, fs, t', ms'	U, fs, ms'	U, fs, ms'		
T/U/S/G [%]:	1.6/24.8/68.5/5.1	-/17.5/50.1/32.4	-/6.7/39.4/54.0	13.7/60.5/24.1/1.7	4.2/68.6/27.2/0.0	4.1/67.7/27.3/1.0		
U/Cc:	13.2/1.3	-/-	30.6/0.6	-/-	5.1/1.5	4.9/1.3		
Wassergehalt [%]:	17.30	11.26	9.22	24.60	20.73	22.35		
k-Wert [m/s]:	$4.6 \cdot 10^{-6}$	-	$2.4 \cdot 10^{-4}$	-	$1.2 \cdot 10^{-6}$	$1.4 \cdot 10^{-6}$		
Bodengruppe:	SU*	SU*	GU					

ELH Ingenieure GmbH

Bogenstraße 4C
30165 Hannover
info@elh-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dagmar Bishop



Datum: 25.06.2021

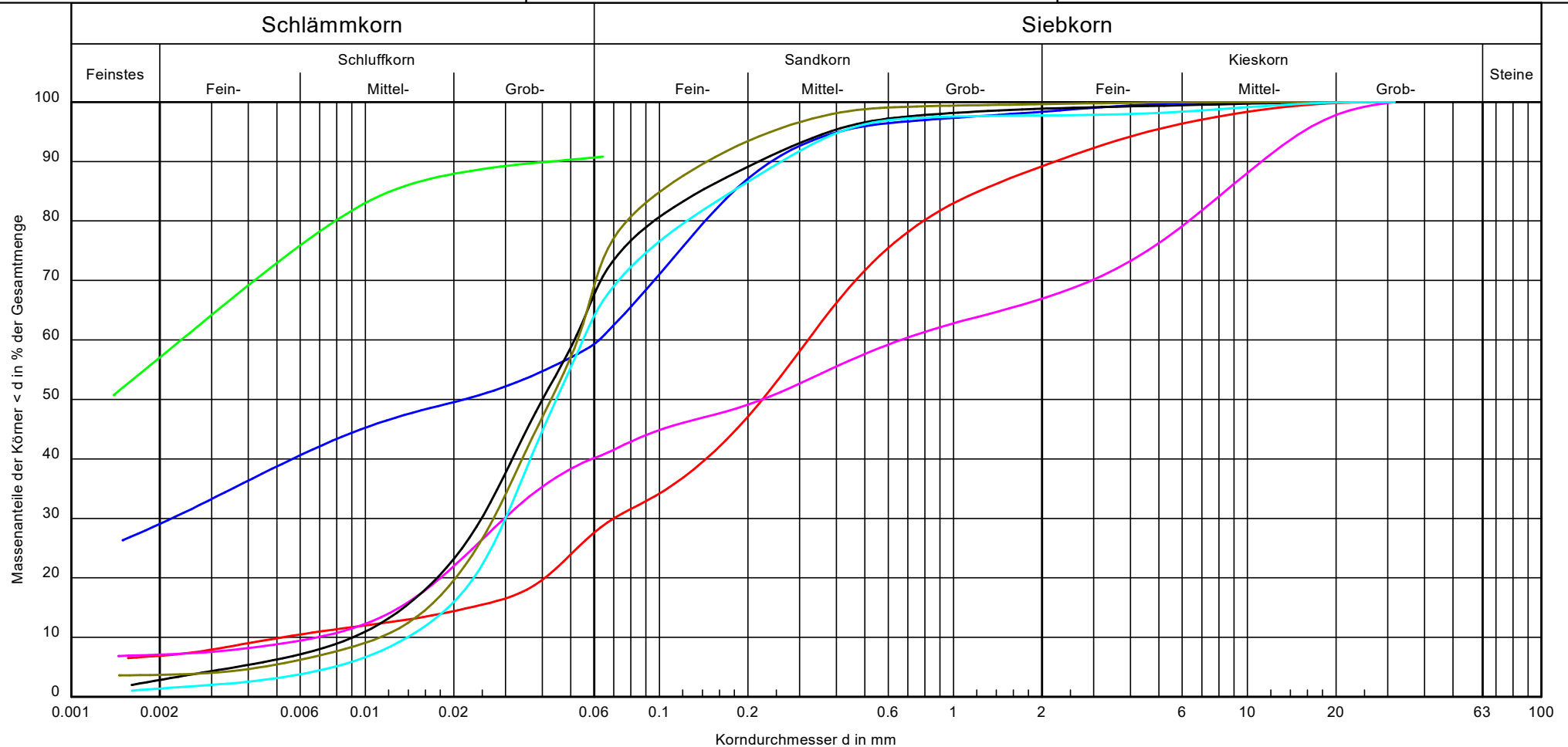
Körnungslinie

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Probe entnommen am: 04., 07.+08.08.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



Probennummer:	13	14	15	16	17	18	19
Signatur:	B 5	B 5	B 5	B 7	B 8	B 8	B 8
Entnahmestelle:	B 5	B 5	B 5	B 7	B 8	B 8	B 8
Tiefe:	3.4 - 3.8	5.1 - 5.5	5.5 - 6.7	3.0 - 3.9	0.50 - 1.0	1.0 - 2.0	2.0 - 3.0
Bodenart:	S, u, t	S, u, t', fq'	T, u, fs'	U, mg, t', fs', ms', gs', fg'	U, fs, ms'	U, fs, ms'	U, fs, ms'
T/U/S/G [%]:	29.1/31.1/38.2/1.6	6.9/21.6/60.7/10.8	57.0/33.7/9.2/-	7.1/33.4/26.4/33.1	2.8/67.0/29.0/1.1	3.7/68.7/27.3/0.4	1.4/64.5/31.9/2.3
U/Cc:	-/-	61.2/2.9	-/-	96.5/0.2	5.7/1.3	4.7/1.3	4.0/1.2
Wassergehalt [%]:	22.64	18.46	23.14	13.97	16.99	20.16	20.20
k-Wert [m/s]:	-	$3.2 \cdot 10^{-7}$	-	$5.5 \cdot 10^{-7}$	$9.6 \cdot 10^{-7}$	$1.5 \cdot 10^{-6}$	$2.2 \cdot 10^{-6}$
Bodengruppe:		SU*					

Bemerkungen:

Anlage:
2.3

ELH Ingenieure GmbH

Bogenstraße 4C
30165 Hannover
info@elh-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dagmar Bishop



Datum: 25.06.2021

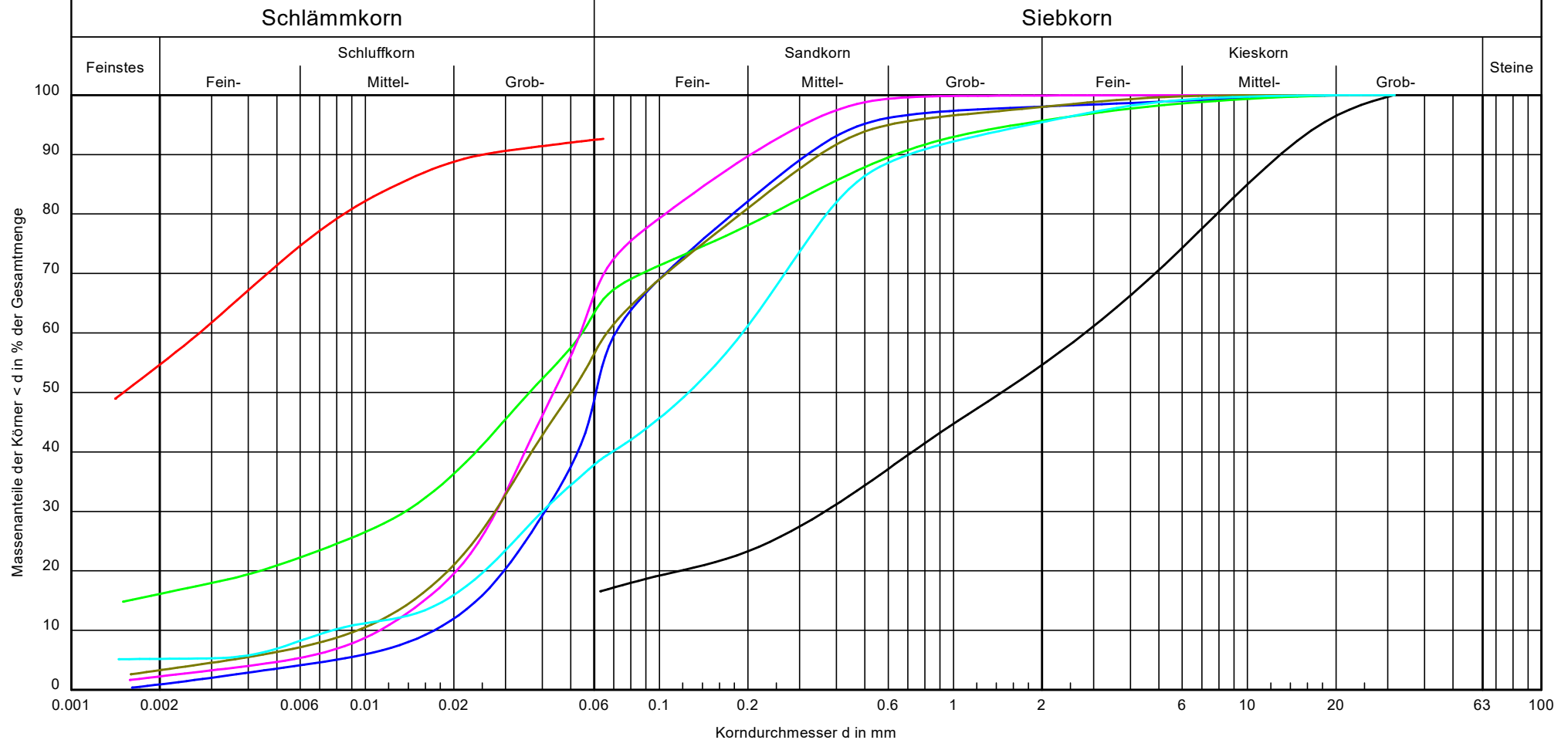
Körnungslinie

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Probe entnommen am: 04., 07.+08.08.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



Probennummer:	20	21	22	23	24	25	26
Signatur:	B 9	B 9	B 10	B 10	B 10	B 11	B 13
Entnahmestelle:	3.0 - 4.2	4.2 - 5.0	1.0 - 2.1	2.75 - 3.0	4.1 - 5.5	1.0 - 2.1	1.65 - 2.25
Tiefe:	U, fs, ms'	T, ü, fs'	U, t, fs', ms', qs'	U, fs, ms'	G, u, qs, fs', ms'	U, fs, ms'	S, ü, t'
T/U/S/G [%]:	0.9/52.3/44.8/1.9	54.7/37.9/7.4/-	16.1/48.9/30.7/4.3	2.3/66.6/31.1/0.1	-/16.6/38.0/45.4	3.3/55.1/39.6/2.0	5.2/33.5/56.8/4.6
U/Cc:	4.1/1.4	-/-	-/-	4.8/1.3	-/-	7.0/1.2	24.8/1.1
Wassergehalt [%]:	18.96	23.18	20.24	18.71	10.53	17.58	21.27
k-Wert [m/s]:	$3.4 \cdot 10^{-6}$	-	-	$1.5 \cdot 10^{-6}$	-	$1.0 \cdot 10^{-6}$	$6.9 \cdot 10^{-7}$
Bodengruppe:					GU*		SU*

Bemerkungen:

Anlage:
2.4

ELH Ingenieure GmbH

Bogenstraße 4C
30165 Hannover
info@elh-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dagmar Bishop



Datum: 25.06.2021

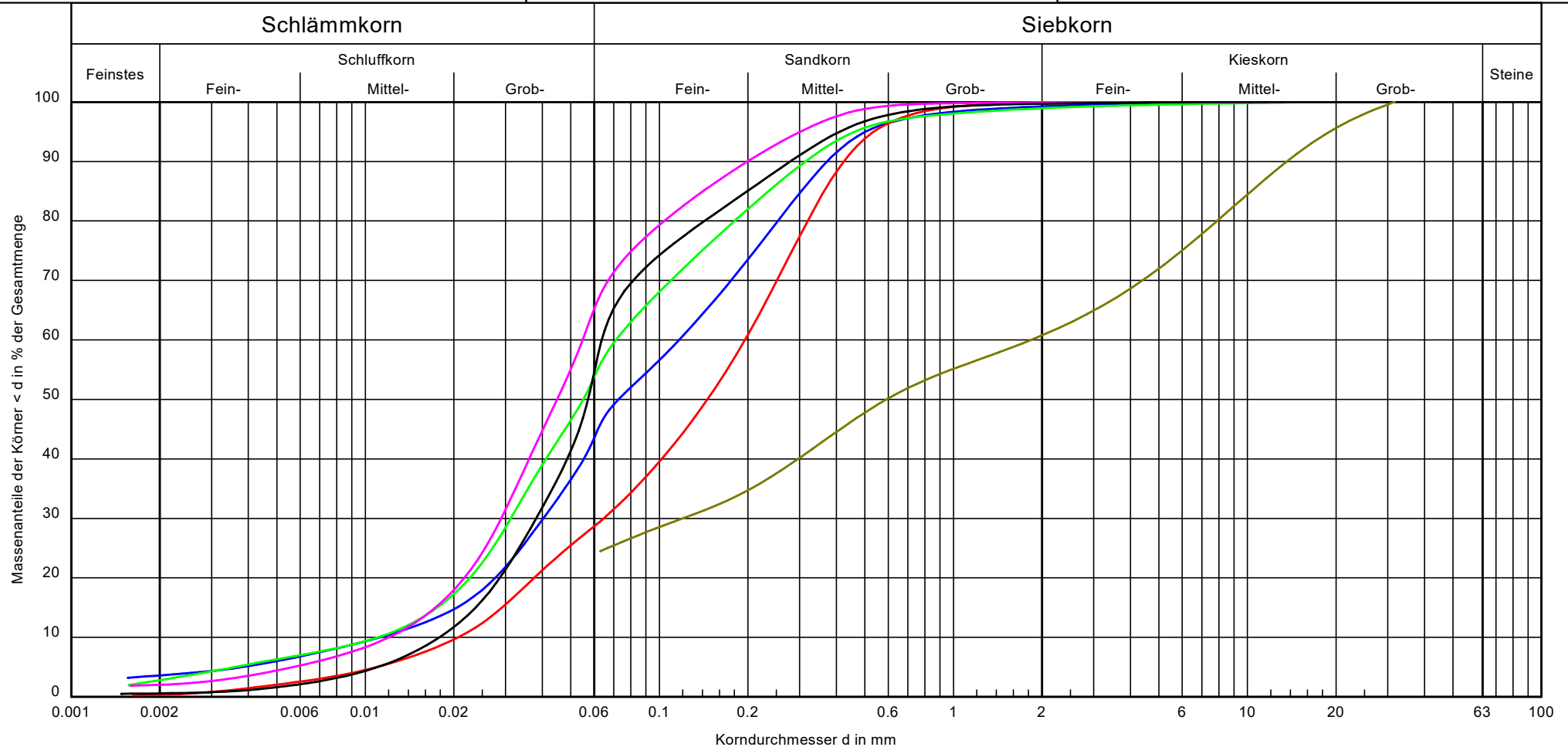
Körnungslinie

Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße
Neubau Grundschule Schulenburg

Probe entnommen am: 04., 07.+08.08.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



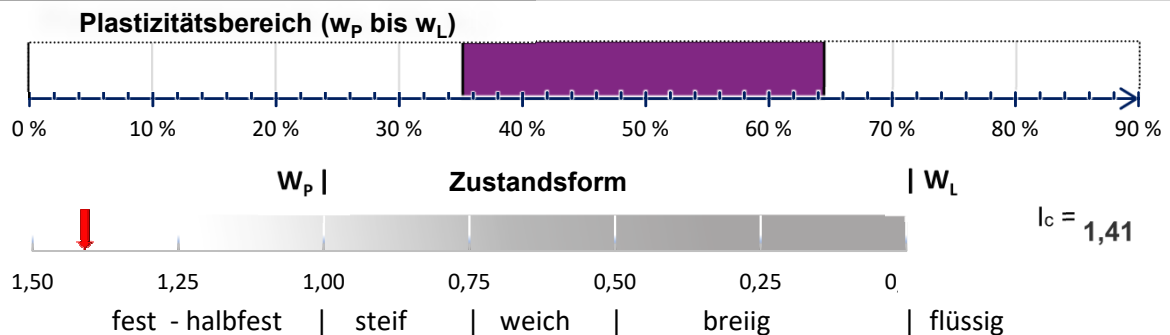
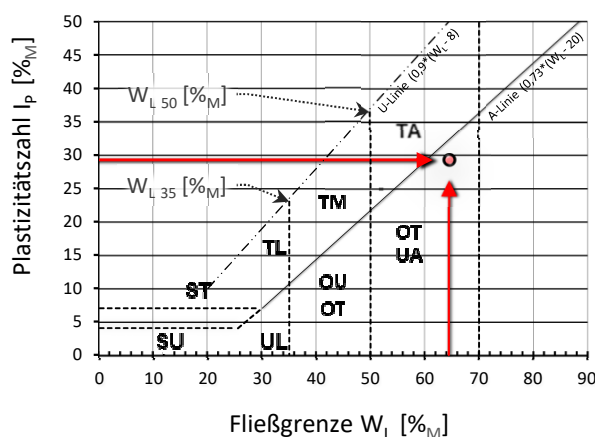
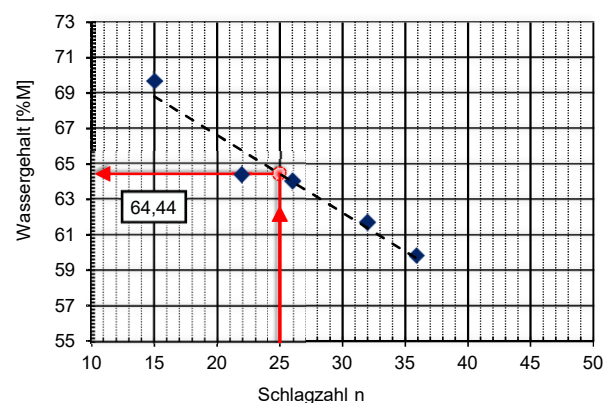
Probennummer:	27	28	29	30	31	32	Bemerkungen:	Anlage: 2.5
Signatur:								
Entnahmestelle:	B 14d	B 14d	B 15a	B 15b	B 17	B 17		
Tiefe:	1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	0.35 - 1.7	1.7 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 4.8		
Bodenart:	U, fs, ms	S, u	U, fs, ms'	U, fs, ms'	U, fs, ms'	G, u, ms, fs', qs'		
T/U/S/G [%]:	3.6/42.2/53.4/0.7	0.3/29.2/70.4/0.1	2.8/53.1/43.0/1.1	2.0/65.6/32.3/0.1	0.6/58.6/40.6/0.3	-/24.5/36.3/39.2		
U/Cc:	10.4/1.2	9.4/1.0	6.4/1.2	4.6/1.3	3.6/1.3	-/-		
Wassergehalt [%]:	18.99	20.04	16.77	20.61	21.99	12.20		
k-Wert [m/s]:	1.5 · 10 ⁻⁶	5.0 · 10 ⁻⁶	1.4 · 10 ⁻⁶	1.7 · 10 ⁻⁶	3.7 · 10 ⁻⁶	-		
Bodengruppe:		SU*				SU*		

Bestimmung der **Zustandsgrenzen** nach DIN 18122**Bauvorhaben:** Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße, Neubau Grundschule Schulenburg**Probenbezeichnung:** B 9 **Entnahmetiefe:** 4,2 - 5,0 **Bodenart:** Ton, schluffig**Art der Entnahme:** KRB **Entnahmedatum:** 08.06.2021**Ausführender:** Nau **Bearbeiter:** Bi **Ausführungsdatum:** 07.07.2021

Fließgrenze	Behälter Nr.			64	-	6	5	-
	Anzahl der Schläge			26	32	36	22	15
	Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	29,79	24,92	33,02	28,66	35,92
	Trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	25,45	22,49	29,58	25,10	32,43
	Behälter	m_B	[g]	18,67	18,55	23,83	19,57	27,42
	Wasser	$m_f - m_d = m_w$	[g]	4,34	2,43	3,44	3,56	3,49
	Trockene Probe	m_d	[g]	6,78	3,94	5,75	5,53	5,01
	Wassergehalt	$m_w/m_d \cdot 100 = w$	[%]	64,01	61,68	59,83	64,38	69,66

Ausrollgrenze	Behälter Nr.			111	39	3
	Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	25,47	23,99	24,27
	Trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	23,85	22,46	22,72
	Behälter	m_B	[g]	19,24	18,15	18,28
	Wasser	$m_f - m_d = m_w$	[g]	1,62	1,53	1,55
	Trockene Probe	m_d	[g]	4,61	4,31	4,44
		Wassergehalt	$m_w/m_d \cdot 100 = w$	[%]	35,14	35,50

Wassergehalt: $w_N = 23,18 \%$ **Plastizitätszahl:** $I_P = w_L - w_P = 29,26 \%$
Fließgrenze: $w_L = 64,44 \%$ **Konsistenzzahl:** $I_C = (w_L - w_N)/I_P = 1,41$
Ausrollgrenze: $w_P = 35,18 \%$

**Plastizitätsdiagramm****Auswertungsdiagramm - Fließgrenze**

Protokoll über die Entnahme einer Wasserprobe (i. A. DIN 38402 und DVWK 128)

Ort / Straße: Pattensen-Schulenburg, Hauptstraße

Bauvorhaben: Neubau Grundschule

anwesende Personen: --

Probennehmer: Sta

Datum / Uhrzeit: 2.7.2021 / 13:30

Entnahmestelle / Brunnen:

(vgl. Lageplan)

**B 2 a /
GW 1**

Höhe GOK / + 72,30 mNN

Ruhewasserspiegel im Brunnen: 0,85 m unter GOK + 72,35 mNN

Tiefe des Brunnens: 4,1 m unter GOK + 69,1 mNN

Filterlage von 3,6 bis 4,1 m unter GOK + 69,6 bis + 69,1 mNN

Entnahmetiefe: 3,9 m unter GOK 69,3 mNN

☐ Saugpumpe ☐ Tauchpumpe

Entnahmeart: Direct-Push

☒ Fußventilpumpe

Förderleistung: _____ l/min

Entnahme:

Pumpzeit vor der Entnahme: 45 Minuten **Lufttemperatur:** - °C **Wassertemperatur:** 13 °C

Aussehen: Farbe: ☒ farblos ☐ gelblich ☐

Trübung: ☒ klar ☐ stark ☐ wenig

Bodensatz: ☒ kein ☐ wenig ☐ viel ☐

Ölphase (J/N): N Schaumbildung (J/N): N Schwimmstoffe (J/N): N

Geruch: ☒ ohne ☐ muffig ☐ nach KW ☐

Probenbehälter: ☒ Braunglas-Flasche ☐ Headspace ☒ PE-Flasche ☐

Probenmenge: ☐ 1.000 ml ☐ 40 ml ☐ 1.000 ml

☒ 250 ml 3 mal z. T. mit Vorlage ☐ 20 ml z. T. mit Vorlage ☒ 250 ml 1 mal z. T. mit Vorlage ☒ 100 ml 5 mal

Probenbezeichnung	GW 1			
Entnahmestelle	B 2a			
Entnahmetiefe [m u. GOK]	3,9			
Entnahmedatum	02.07.2021			
Farbe	klar			
Trübung	keine	Expositionsklassen bei chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045 EN 206, T. 2		
Bodensatz	kein	schwach angreifende Umgebung	mäßig angreifende Umgebung und Meeresbauwerke	stark angreifende Umgebung
Geruch	unauffällig	XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,3	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 u. ≥ 4,0
Säurekapazität, pH 4,3 [mmol/l]	6,71			
Härtehydrogencarbonat [mg/l]	187,88			
Nichtcarbonathärte [mg/l]	77			
Gesamthärte [mg/l]	265			
Calcium [mg/l]	160			
Permanganat-Verbrauch [mg/l]	< 5			
Chlorid [mg/l]	47			
Magnesium (Mg^{2+}) [mg/l]	16	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000 bis zur Sättigung
Ammonium (NH_4^+) [mg/l]	0,096	15 - 30	> 30 - 60	> 60 ... 100
Sulfat (SO_4^{2-}) [mg/l]	85	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000 und ≤ 6.000
aggressive Kohlensäure (CO_2) [mg/l]	< 5	15 - 40	> 40 - 100	> 100 bis zur Sättigung
Eisen [mg/l]	< 0,05			

ELH Erdbaulabor Hannover
 Ingenieure GmbH
 Frau Dipl.-Ing. Dagmar Bishop
 Bogenstraße 4 C
 30165 Hannover

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: M. Bensemann

Durchwahl: +49 511 54 700 72

Fax:

E-Mail: Marco.Bensemann
@wessling.de

Prüfbericht

Pattensen-Schulenburg

Prüfbericht Nr.	CHA21-015877-1	Auftrag Nr.	CHA-03015-21	Datum	09.07.2021
Probe Nr.	21-117214-01				
Eingangsdatum	05.07.2021				
Bezeichnung	GW 1				
Probenart	Wasser, allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	3x250 ml Glas 250 ml PE 100 ml PE 100 ml PE-HD (Anionen) 100 ml PE-HD (Ammonium) 100 ml PE-HD (Elemente gelöst) 100 ml PE-HD (Sulfid gelöst)				
Anzahl Gefäße	9				
Untersuchungsbeginn	05.07.2021				
Untersuchungsende	09.07.2021				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	21-117214-01	
Bezeichnung	GW 1	
pH-Wert	W/E	7,3
Messtemperatur pH-Wert	°C W/E	22
Aussehen	W/E	klar, ungetrübt, geruchlos

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	21-117214-01	
Bezeichnung	GW 1	
Gesamthärte	°dH W/E	26,5
Härtebereich	W/E	5

Prüfbericht Nr.	CHA21-015877-1	Auftrag Nr.	CHA-03015-21	Datum	09.07.2021
Probe Nr.	21-117214-01				
Kohlensäure (CO2), aggressive	mg/l	W/E	<5,00		
Ammonium (NH4)	mg/l	W/E	0,096		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	47		
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	85		
Härtehydrogencarbonat	mg/l	W/E	187,88		
Nichtcarbonathärte	mg/l	W/E	77		
Gesamthärte	mg/l	W/E	265		
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	<5,00		
Elemente					
Probe Nr.	21-117214-01				
Bezeichnung	GW 1				
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	160		
Eisen (Fe)	mg/l	W/E	<0,05		
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	16		
Sonstiges					
Probe Nr.	21-117214-01				
Bezeichnung	GW 1				
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	6,71		

Abkürzungen und Methoden

Metalle/Belemente in Wasser/Eluat
 Aussehen
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Permanganat-Verbrauch in Wasser
 Gesamthärte in Wasser/Eluat
 Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat
 Härtehydrogencarbonat in Wasser/Eluat
 Ammonium
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
 Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
 Gesamthärte in Wasser/Eluat

W/E

DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)^A
 WES 088 (2007-12)
 DIN 38404-5 (zurückgez.) (2009-07)^A
 DIN 4030 Teil 2 (2008-06)^A
 DIN 38409-6 mod. (1986-01)^A
 DIN 38409 H7 (2005-12)^A
 DIN 38405 D8 (1971)^A
 DIN 38406 E5-1 (1983-10)^A
 DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
 DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
 DIN 38404-10-M4 (1995-04)^A
 DIN 38409-6 mod. (1986-01)^A

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover

Norm

DIN 38409-6 mod. (1986-01)

Modifikation

Modifikation: Bestimmung des Calcium- und Magnesium-Gehaltes mit der ICP-OES oder ICP-MS



Prüfbericht Nr.	CHA21-015877-1	Auftrag Nr.	CHA-03015-21	Datum	09.07.2021
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Marco Bensemann

M. Sc. Geoökologie

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Seite 3 von 3



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:
Florian Wessling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Probenbezeichnung	La 1	La 2	La 3					
Bohrung	B 3, B 4, B 10, B 14 c-d, B 16, B 17	B 5, B 11, B 12, B 13, B 15 a,b	B 1, B 2, B 7 - B 9					
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0 - 1,0	0 - 1,0	0 - 0,80					
Entnahmedatum	7. + 8.6.2021	7. + 8.6.2021	4. + 7.6.2021					
Bodenansprache	Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, humos, Wurzeln, wenig Ziegel, wenig Brechkorn, wenig Kalk [Mutterboden, Auffüllung]	Schluff, sandig, sehr schwach kiesig, humos, Wurzeln, wenig Ziegel, wenig Kalk [Mutterboden, Auffüllung]	Schluff, sandig, sehr schwach kiesig, humos, wenig Kohle, wenig Asphalt, Wurzeln [Mutterboden, Auffüllung]					
Farbe	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelgrau, graubraun					
Geruch	erdig	erdig	erdig					
Trockenrückstand [Gew.-% OS]	79,7	83,7	82,7					
TOC [Gew.-% TS]	2	1,3	1,3	Z0 (Sand)	Z0 (Lehm)	Z0*⁴⁾	Z1	Z2
				0,5 (1,0)⁹⁾	0,5 (1,0)⁹⁾	0,5 (1,0)⁹⁾	1,5	5
Angaben in [mg/kgTS]								
Arsen	8	7,4	8,2	10	15	15 ⁶⁾	45	150
Blei	32	20	18	40	70	140	210	700
Cadmium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	1	1 ⁷⁾	3	10
Chrom ges.	31	21	28	30	60	120	180	600
Kupfer	17	16	15	20	40	80	120	400
Nickel	21	16	17	15	50	100	150	500
Quecksilber	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	< 0,4	< 0,4	n. a.	0,4	0,7	0,7 ⁸⁾	2,1	7
Zink	87	70	67	60	150	300	450	1.500
EOX	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	1 ¹⁰⁾	3 ¹⁰⁾	10
Cyanid, gesamt	< 0,1	0,17	n. a.	-	-	-	3	10
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ - C ₄₀)	< 30	< 30	< 30	-	-	400	600	2.000
• mobiler Anteil bis C ₂₂	< 30	< 30	< 30	100	100	200	300	1.000
Summe BTEX	u. B.	u. B.	n. a.	1	1	1	1	1
Summe LHKW	u. B.	u. B.	n. a.	1	1	1	1	1
Summe der 7 PCB	u. B.	u. B.	n. a.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Benzo(a)pyren	0,8	0,26	12	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Summe PAK	10	3,1	271,4	3	3	3	3 (9)¹²⁾	30
Einstufung nur Feststoff	Z2	Z1(Klammerwert)	> Z2					

4) = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllungen von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

6) = Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

7) = Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

8) = Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

12) = Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) = Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt

der Zuordnungswert 1 Massen-%.

10) = Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

n. a. = nicht analysiert

u. B. = unter der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze

Probenbezeichnung	La 1	La 2	La 3	LAGA-Anforderungen Boden (Stand: November 2004)			
	B 3, B 4, B 10, B 14 c-d, B 16, B 17	B 5, B 11, B 12, B 13, B 15 a,b	B 1, B 2, B 7 - B 9				
Bohrung				Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0 - 1,0	0 - 1,0	0 - 0,80				
Entnahmedatum	7. + 8.6.2021	7. + 8.6.2021	4. + 7.6.2021				
pH-Wert	7,4	7,4	7,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit [µS/cm]	208	142	168	250	250	1.500	2.000
Angaben in [mg/l]							
Chlorid	< 1	< 1	< 1	30	30	50	100 ¹³⁾
Sulfat	< 1	< 1	< 1	20	20	50	200
Angaben in [µg/l]							
Arsen	< 5	5,2	< 5	14	14	20	60 ¹⁴⁾
Blei	< 2	< 2	< 2	40	40	80	200
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,5	2	5	10
Chrom ges.	< 5	< 5	< 5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	5,6	< 5	5,3	20	20	60	100
Nickel	< 5	< 5	< 5	15	15	20	70
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	< 5	< 5	< 5	150	150	200	600
Phenolindex	< 10	< 10	n. a.	20	20	40	100
Cyanid ges.	< 5	< 5	n. a.	5	5	10	20
Einstufung nur Eluat	Z0	Z0	Z0				
Einstufung gesamt	Z2	Z1(Klammerwert)	> Z2				

13) = bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis zu 300 mg/l

14) = bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis zu 120 µg/l

n. a. = nicht analysiert

Probenbezeichnung	La 4	La 5	La 6					
Bohrung	B 10, B 14 c-d, B 17	B 4, B 10, B 12, B 14 c-d	B 2, B 12, B 13					
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0,20 - 0,70	0,35 - 2,0	0,80 - 1,65					
Entnahmedatum	08.06.2021	7. + 8.6.2021	7. + 8.6.2021					
Bodenansprache	Sand, schluffig, schwach kiesig, wenig Wurzeln, Ziegel, Brechkorn, wenig Schlacke [Auffüllung]	Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach humos, wenig Wurzeln, wenig Ziegel [Auffüllung]	Schluff, feinsandig, schwach tonig [Lehm]					
Farbe	graubraun, grau, dunkelgrau	dunkelbraun, hellbraun	graubraun, grau					
Geruch	schwach erdig	ohne	erdig					
Trockenrückstand [Gew.-% OS]	88,1	84,7	83,9					
TOC [Gew.-% TS]	1,9	1	0,44					
Angaben in [mg/kgTS]				Z0 (Sand)	Z0 (Lehm)	Z0*⁴⁾	Z1	Z2
Arsen	7,3	7,9	7,4	10	15	15 ⁶⁾	45	150
Blei	23	16	9,8	40	70	140	210	700
Cadmium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	1	1 ⁷⁾	3	10
Chrom ges.	20	23	24	30	60	120	180	600
Kupfer	15	14	11	20	40	80	120	400
Nickel	16	15	15	15	50	100	150	500
Quecksilber	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	< 0,4	n. a.	n. a.	0,4	0,7	0,7 ⁸⁾	2,1	7
Zink	64	50	43	60	150	300	450	1.500
EOX	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	1 ¹⁰⁾	3 ¹⁰⁾	10
Cyanid, gesamt	0,14	n. a.	n. a.	-	-	-	3	10
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ - C ₄₀)	< 30	< 30	< 30	-	-	400	600	2.000
• mobiler Anteil bis C ₂₂	< 30	< 30	< 30	100	100	200	300	1.000
Summe BTEX	u. B.	n. a.	n. a.	1	1	1	1	1
Summe LHKW	u. B.	n. a.	n. a.	1	1	1	1	1
Summe der 7 PCB	u. B.	n. a.	n. a.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Benzo(a)pyren	4,4	0,04	< 0,02	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Summe PAK	69,2	0,37	u. B.	3	3	3	3 (9) ¹²⁾	30
Einstufung nur Feststoff	> Z2	Z1 / Z0 ohne TOC	Z0					

4) = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllungen von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

6) = Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

7) = Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

8) = Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

12) = Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) = Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Massen-%.

10) = Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

n. a. = nicht analysiert

u. B. = unter der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze

Probenbezeichnung	La 4	La 5	La 6	LAGA-Anforderungen Boden (Stand: November 2004)			
Bohrung	B 10, B 14 c-d, B 17	B 4, B 10, B 12, B 14 c-d	B 2, B 12, B 13				
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0,20 - 0,70	0,35 - 2,0	0,80 - 1,65				
Entnahmedatum	08.06.2021	7. + 8.6.2021	7. + 8.6.2021	Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert	7,5	7,4	7,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit [µS/cm]	117	110	108	250	250	1.500	2.000
Angaben in [mg/l]							
Chlorid	< 1	< 1	< 1	30	30	50	100 ¹³⁾
Sulfat	< 1	1,5	1,8	20	20	50	200
Angaben in [µg/l]							
Arsen	5,7	6,2	< 5	14	14	20	60 ¹⁴⁾
Blei	< 2	< 2	< 2	40	40	80	200
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,5	2	5	10
Chrom ges.	< 5	< 5	< 5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	< 5	< 5	< 5	20	20	60	100
Nickel	< 5	< 5	< 5	15	15	20	70
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	8,8	6,3	< 5	150	150	200	600
Phenolindex	< 10	n. a.	n. a.	20	20	40	100
Cyanid ges.	< 5	n. a.	n. a.	5	5	10	20
Einstufung nur Eluat	Z0	Z0	Z0				
Einstufung gesamt	> Z2	Z1.1 / Z0 ohne TOC	Z0				

13) = bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis zu 300 mg/l

14) = bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis zu 120 µg/l

n. a. = nicht analysiert

Probenbezeichnung	La 7	La 8					
Bohrung	B 9, B 11, B 16	B 1, B 6 - B 8, B 15 a-b					
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0,30 - 1,0	0,60 - 1,7					
Entnahmedatum	7. + 8.6.2021	4., 7. + 8.6.2021					
Bodenansprache	Schluff, sandig, sehr schwach tonig, wenig Wurzeln [Lehm]	Schluff, feinsandig, sehr schwach kiesig, sehr wenig Wurzeln [Lehm]					
Farbe	hellbraun, graubraun	hellbraun	LAGA-Anforderungen Boden (Stand: November 2004)				
Geruch	schwach erdig	schwach erdig					
Trockenrückstand [Gew.-% OS]	85,9	85,8	Z0 (Sand)	Z0 (Lehm)	Z0* ⁴⁾	Z1	Z2
TOC [Gew.-% TS]	0,41	0,21	0,5 (1,0) ⁹⁾	0,5 (1,0) ⁹⁾	0,5 (1,0) ⁹⁾	1,5	5
Angaben in [mg/kgTS]							
Arsen	7,7	7,1	10	15	15 ⁶⁾	45	150
Blei	12	9,2	40	70	140	210	700
Cadmium	< 0,4	< 0,4	0,4	1	1 ⁷⁾	3	10
Chrom ges.	26	24	30	60	120	180	600
Kupfer	12	10	20	40	80	120	400
Nickel	18	18	15	50	100	150	500
Quecksilber	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	n. a.	n. a.	0,4	0,7	0,7 ⁸⁾	2,1	7
Zink	41	34	60	150	300	450	1.500
EOX	< 0,5	< 0,5	1	1	1 ¹⁰⁾	3 ¹⁰⁾	10
Cyanid, gesamt	n. a.	n. a.	-	-	-	3	10
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ - C ₄₀)	< 30	< 30	-	-	400	600	2.000
• mobiler Anteil bis C ₂₂	< 30	< 30	100	100	200	300	1.000
Summe BTEX	n. a.	n. a.	1	1	1	1	1
Summe LHKW	n. a.	n. a.	1	1	1	1	1
Summe der 7 PCB	n. a.	n. a.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Benzo(a)pyren	< 0,02	< 0,02	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Summe PAK	0,02	u. B.	3	3	3	3 (9) ¹²⁾	30
Einstufung nur Feststoff	Z0	Z0					

4) = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllungen von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

6) = Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

7) = Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

8) = Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

12) = Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) = Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt

der Zuordnungswert 1 Massen-%.

10) = Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

u. B. = unter der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze

Probenbezeichnung	La 7	La 8	LAGA-Anforderungen Boden (Stand: November 2004)			
Bohrung	B 9, B 11, B 16	B 1, B 6 - B 8, B 15 a-b				
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0,30 - 1,0	0,60 - 1,7				
Entnahmedatum	7. + 8.6.2021	4., 7. + 8.6.2021	Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert	7,4	7,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit [µS/cm]	85,8	83,7	250	250	1.500	2.000
Angaben in [mg/l]						
Chlorid	< 1	< 1	30	30	50	100 ¹³⁾
Sulfat	< 1	< 1	20	20	50	200
Angaben in [µg/l]						
Arsen	< 5	< 5	14	14	20	60 ¹⁴⁾
Blei	< 2	< 2	40	40	80	200
Cadmium	< 0,2	< 0,2	1,5	2	5	10
Chrom ges.	< 5	< 5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	< 5	< 5	20	20	60	100
Nickel	< 5	< 5	15	15	20	70
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	< 5	< 5	150	150	200	600
Phenolindex	n. a.	n. a.	20	20	40	100
Cyanid ges.	n. a.	n. a.	5	5	10	20
Einstufung nur Eluat	Z0	Z0				
Einstufung gesamt	Z0	Z0				

13) = bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis zu 300 mg/l

14) = bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis zu 120 µg/l

n. a. = nicht analysiert

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: M. Bensemann
 Durchwahl: +49 511 54 700 72
 Fax:
 E-Mail: Marco.Bensemann@wessling.de

ELH Erdbaulabor Hannover
 Ingenieure GmbH
 Frau Dipl.-Ing. Dagmar Bishop
 Bogenstraße 4 C
 30165 Hannover

Prüfbericht

Pattensen.Schulenburg, Hauptstr.

Prüfbericht Nr.	CHA21-014164-1	Auftrag Nr.	CHA-02676-21	Datum	23.06.2021
Probe Nr.		21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03	
Eingangsdatum		16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	
Bezeichnung		La 1	La 2	La 4	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		Glas	Glas	Glas	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	
Untersuchungsende		23.06.2021	23.06.2021	23.06.2021	

Probenvorbereitung

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	1000	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	128,7	121,8	115,1
Königswasser-Extrakt		TS	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Trockenrückstand	Gew%	OS	79,7	83,7	88,1

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1

Seite 1 von 5



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 * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Florian Wefling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CHA21-014164-1	Auftrag Nr.	CHA-02676-21	Datum	23.06.2021
Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-
Summenparameter					
Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	0,17	0,14
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<30	<30	<30
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<30	<30	<30
TOC	Gew%	TS	2,00	1,3	1,9
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	<0,01	<0,02
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
1,1-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Vinylchlorid	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

Seite 2 von 5



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 * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Wefling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Prüfbericht Nr. **CHA21-014164-1** Auftrag Nr. **CHA-02676-21** Datum **23.06.2021**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,0	7,4	7,3
Blei (Pb)	mg/kg	TS	32	20	23
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	31	21	20
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	17	16	15
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	21	16	16
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	87	70	64
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,07	<0,07	<0,07

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02	<0,02	<0,07
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,08	0,02	0,16
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,05	<0,02	0,60
Fluoren	mg/kg	TS	0,08	<0,02	0,89
Phenanthren	mg/kg	TS	1,0	0,25	8,0
Anthracen	mg/kg	TS	0,20	0,06	2,2
Fluoranthren	mg/kg	TS	1,9	0,57	15
Pyren	mg/kg	TS	1,4	0,44	9,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,87	0,27	7,7
Chrysen	mg/kg	TS	1,1	0,35	7,8
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,88	0,30	5,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,41	0,13	2,5
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,80	0,26	4,4
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,14	0,05	0,89
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,53	0,19	2,7
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,54	0,19	2,3
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	10,0	3,1	69,2

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
pH-Wert	W/E		7,4	7,4	7,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	24,3	24,3	24,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	208	142	117

Seite 3 von 5



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 * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Florian Wefling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Prüfbericht Nr. **CHA21-014164-1** Auftrag Nr. **CHA-02676-21** Datum **23.06.2021**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	<1,0	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	<0,005	<0,005
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	<1,0	<1,0	<1,0

Elemente

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0	5,2	5,7
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,6	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0	8,8
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Summenparameter

Probe Nr.			21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Bezeichnung			La 1	La 2	La 4
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	<0,01	<0,01

21-104556-01

bis -03

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

Abkürzungen und Methoden

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf

Seite 4 von 5



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:
 Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Prüfbericht Nr.	CHA21-014164-1	Auftrag Nr.	CHA-02676-21	Datum	23.06.2021
Abkürzungen und Methoden		ausführender Standort			
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN ISO 22155 (2016-07) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main			
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	Umweltanalytik Walldorf			
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A	Umweltanalytik Walldorf			
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A	Umweltanalytik Walldorf			
Quecksilber (AAS)	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main			
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main			
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main			
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	Umweltanalytik Walldorf			
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) ^A	Umweltanalytik Walldorf			
OS	Originalsubstanz				
TS	Trockensubstanz				
W/E	Wasser/Eluat				
Norm		Modifikation			
DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)		Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser			



Marco Bensemann

M. Sc. Geoökologie

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Seite 5 von 5



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:
 Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Anhang zu Prüfbericht CHA21-014164-1**Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.**

Methode **Metalle/Elemente in Wasser/Eluat**Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe Parameter	21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

Anhang zu Prüfbericht CHA21-014164-1**Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.**

Methode **Metalle/Elemente in Feststoff**Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe Parameter	21-104556-01	21-104556-02	21-104556-03
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Thallium (Tl)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)

ELH Erdbaulabor Hannover
 Ingenieure GmbH
 Frau Dipl.-Ing. Dagmar Bishop
 Bogenstraße 4 C
 30165 Hannover

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: M. Bensemann
 Durchwahl: +49 511 54 700 72
 Fax:
 E-Mail: Marco.Bensemann@wessling.de

Prüfbericht

Pattensen.Schulenburg, Hauptstr.

Prüfbericht Nr.	CHA21-014165-1	Auftrag Nr.	CHA-02676-21	Datum	23.06.2021
Probe Nr.		21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03	
Eingangsdatum		16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	
Bezeichnung		La 3	La 5	La 6	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		Glas	Glas	Glas	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	
Untersuchungsende		23.06.2021	23.06.2021	23.06.2021	

Probenvorbereitung

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	1000	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	123,5	120,2	121,6
Königswasser-Extrakt		TS	21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Trockenrückstand	Gew%	OS	82,7	84,7	83,9

Summenparameter

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<30	<30	<30
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<30	<30	<30
TOC	Gew%	TS	1,3	1,00	0,44

Prüfbericht Nr. **CHA21-014165-1** Auftrag Nr. **CHA-02676-21** Datum **23.06.2021**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,2	7,9	7,4
Blei (Pb)	mg/kg	TS	18	16	9,8
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	28	23	24
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	15	14	11
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	17	15	15
Zink (Zn)	mg/kg	TS	67	50	43
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,07	<0,07	<0,07

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Naphthalin	mg/kg	TS	9,3	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	3,7	<0,02	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	4,1	<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	7,1	<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	73	0,04	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	5,6	<0,02	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	55	0,06	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	36	0,05	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	9,9	0,04	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	17	0,05	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	13	0,05	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	6,9	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	12	0,04	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	1,6	<0,02	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	8,4	0,02	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	7,7	0,04	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	271,4	0,37	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
pH-Wert	W/E		7,5	7,4	7,4
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	24,3	24,3	24,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	168	110	108

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
 www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA21-014165-1** Auftrag Nr. **CHA-02676-21** Datum **23.06.2021**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	<1,0	<1,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	<1,0	1,5	1,8

Elemente

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0	6,2	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,3	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0	6,3	<5,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.			21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03
Bezeichnung			La 3	La 5	La 6
Farbe	OS		braun	braun	braun
Geruch	OS		geruchlos	geruchlos	geruchlos
Aussehen	OS		Boden	Boden	Boden

Probe Nr.	21-104570-04	21-104570-05
Eingangsdatum	16.06.2021	16.06.2021
Bezeichnung	La 7	La 8
Probenart	Boden	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber
Probengefäß	Glas	Glas
Anzahl Gefäße	1	1
Untersuchungsbeginn	16.06.2021	16.06.2021
Untersuchungsende	23.06.2021	23.06.2021

Probenvorbereitung

Probe Nr.			21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung			La 7	La 8
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	118,4	118,5
Königswasser-Extrakt		TS	21.06.2021	21.06.2021

Seite 3 von 6



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 * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Florian Wefling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt



Prüfbericht Nr. **CHA21-014165-1** Auftrag Nr. **CHA-02676-21** Datum **23.06.2021**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung	La 7	La 8
Trockenrückstand Gew% OS	85,9	85,8

Summenparameter

Probe Nr.	21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung	La 7	La 8
EOX mg/kg TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22 mg/kg TS	<30	<30
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg TS	<30	<30
TOC Gew% TS	0,41	0,21

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung	La 7	La 8
Arsen (As) mg/kg TS	7,7	7,1
Blei (Pb) mg/kg TS	12	9,2
Cadmium (Cd) mg/kg TS	<0,4	<0,4
Chrom (Cr) mg/kg TS	26	24
Kupfer (Cu) mg/kg TS	12	10
Nickel (Ni) mg/kg TS	18	18
Zink (Zn) mg/kg TS	41	34
Quecksilber (Hg) mg/kg TS	<0,07	<0,07

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung	La 7	La 8
Naphthalin mg/kg TS	<0,02	<0,02
Acenaphthylen mg/kg TS	<0,02	<0,02
Acenaphthen mg/kg TS	<0,02	<0,02
Fluoren mg/kg TS	<0,02	<0,02
Phenanthren mg/kg TS	<0,02	<0,02
Anthracen mg/kg TS	<0,02	<0,02
Fluoranthren mg/kg TS	0,02	<0,02
Pyren mg/kg TS	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracen mg/kg TS	<0,02	<0,02
Chrysen mg/kg TS	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg TS	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg TS	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyren mg/kg TS	<0,02	<0,02

Seite 4 von 6



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 * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Wefling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Prüfbericht Nr.	CHA21-014165-1	Auftrag Nr.	CHA-02676-21	Datum	23.06.2021
Probe Nr.			21-104570-04	21-104570-05	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02	<0,02	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02	<0,02	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02	<0,02	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,02	-/-	

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung			La 7	La 8
pH-Wert	W/E		7,4	7,4
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	24,3	24,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	85,8	83,7

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung			La 7	La 8
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	<1,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	<1,0	<1,0

Elemente

Probe Nr.			21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung			La 7	La 8
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0	<5,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.			21-104570-04	21-104570-05
Bezeichnung			La 7	La 8
Farbe	OS		braun	braun
Geruch	OS		geruchlos	geruchlos
Aussehen	OS		Boden	Boden

Abkürzungen und Methoden

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)

 DIN 38414 S17 (2017-01)^A

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

 DIN ISO 18287 (2008-05)^A
ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Prüfbericht Nr.	CHA21-014165-1	Auftrag Nr.	CHA-02676-21	Datum	23.06.2021
Abkürzungen und Methoden				ausführender Standort	
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)		DIN EN 13657 (2003-01) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
Metalle/Elemente in Feststoff		DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
Quecksilber (AAS) in Feststoff		DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
Farbe, Aussehen, Geruch		WES 088 (2008-02)		Umweltanalytik Walldorf	
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg		DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat		DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A		Umweltanalytik Rhein-Main	
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat		DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A		Umweltanalytik Rhein-Main	
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat		DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A		Umweltanalytik Rhein-Main	
pH-Wert in Wasser/Eluat		DIN 38404-5 (2009-07) ^A		Umweltanalytik Rhein-Main	
Leitfähigkeit, elektrisch		DIN EN 27888 (1993-11) ^A		Umweltanalytik Rhein-Main	
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen		DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden		DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
Quecksilber (AAS)		DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) ^A		Umweltanalytik Rhein-Main	
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)		DIN EN 15936 (2012-11) ^A		Umweltanalytik Walldorf	
OS		Originalsubstanz			
TS		Trockensubstanz			
W/E		Wasser/Eluat			


Marco Bensemann

M. Sc. Geoökologie

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Seite 6 von 6



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:
 Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Anhang zu Prüfbericht CHA21-014165-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Norm DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)

Probe Parameter	21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03	21-104570-04
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

Probe Parameter	21-104570-05
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

Anhang zu Prüfbericht CHA21-014165-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode Metalle/Elemente in Feststoff

Norm DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)

Probe Parameter	21-104570-01	21-104570-02	21-104570-03	21-104570-04
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)

Probe Parameter	21-104570-05
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)

Probenbezeichnung	La 3-1	La 3-2	La 3-3				
Bohrung	B 1	B 2	B 7				
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0 - 0,60	0 - 0,80	0 - 0,20				
Entnahmedatum	07.06.2021	07.06.2021	07.06.2021				
Bodenansprache	Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos Wurzeln	Schluff, sandig, humos, Wurzeln, wenig Asphalt	Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos, Wurzeln, wenig Kohle				
Farbe	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun				
Geruch	erdig	erdig	erdig				
				LAGA-Anforderungen Boden (Stand: November 2004)			
				Z0 (Sand)	Z0*⁴⁾	Z1	Z2
Angaben in [mg/kgOS]							
Benzo(a)pyren	0,04	0,04	0,08	0,3 ⁵⁾	0,6 ⁵⁾	0,9 ⁵⁾	3 ⁵⁾
Summe PAK	0,38	0,38	0,91	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	3 (9) ¹²⁾⁵⁾	30 ⁵⁾
Einstufung nur Feststoff	Z0	Z0	Z0				

4) = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllungen von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

12) = Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

5) = Wert bezogen auf die Trockensubstanz

u. B. = unter der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze

Probenbezeichnung	La 3-4	La 3-5					
Bohrung	B 8	B 9					
Tiefe [m u. Ansatzpunkt]	0 - 0,50	0 - 0,30					
Entnahmedatum	04.06.2021	08.06.2021					
Bodenansprache	Schluff, sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig, humos, Wurzeln	Schluff, stark sandig, schwach kiesig, humos, Wurzeln, wenig Asphalt					
Farbe	dunkelbraun	dunkelbraun					
Geruch	erdig	erdig					
			LAGA-Anforderungen Boden (Stand: November 2004)				
Angaben in [mg/kgOS]							
Benzo(a)pyren	0,04	3,4	0,3⁵⁾	0,6⁵⁾	0,9⁵⁾	3⁵⁾	
Summe PAK	0,42	54,9	3⁵⁾	3⁵⁾	3 (9)¹²⁾⁵⁾	30⁵⁾	
Einstufung nur Feststoff	Z0	Z0					

ELH Erdbaulabor Hannover
 Ingenieure GmbH
 Frau Dipl.-Ing. Dagmar Bishop
 Bogenstraße 4 C
 30165 Hannover

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: M. Bensemann

Durchwahl: +49 511 54 700 72

Fax:

E-Mail: Marco.Bensemann
@wessling.de

Prüfbericht

Pattensen-Schulenburg, Hauptstr.

Prüfbericht Nr.	CHA21-015174-1	Auftrag Nr.	CHA-02893-21	Datum	05.07.2021
Probe Nr.		21-111970-01	21-111970-02	21-111970-03	
Eingangsdatum		28.06.2021	28.06.2021	28.06.2021	
Bezeichnung		La 3-1	La 3-2	La 3-3	
Probenart		Feststoff allgemein	Feststoff allgemein	Feststoff allgemein	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		BG 400ml	BG 400ml	BG 400ml	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		28.06.2021	28.06.2021	28.06.2021	
Untersuchungsende		05.07.2021	05.07.2021	05.07.2021	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			21-111970-01	21-111970-02	21-111970-03
Bezeichnung			La 3-1	La 3-2	La 3-3
Naphthalin	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg	OS	0,03	0,02	0,04
Anthracen	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	OS	0,07	0,08	0,16
Pyren	mg/kg	OS	0,05	0,06	0,12
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	0,03	0,04	0,09
Chrysen	mg/kg	OS	0,05	0,05	0,13
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	OS	0,06	0,04	0,12
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	0,04	0,04	0,08
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<0,02	<0,02	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	0,02	0,02	0,06

Seite 1 von 3



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 * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

 Geschäftsführer:
 Florian Wefling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Steinfurt

Prüfbericht Nr.	CHA21-015174-1	Auftrag Nr.	CHA-02893-21	Datum	05.07.2021
Probe Nr.			21-111970-01	21-111970-02	21-111970-03
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	0,03	0,03	0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	0,38	0,38	0,91
Probe Nr.			21-111970-04	21-111970-05	
Eingangsdatum			28.06.2021	28.06.2021	
Bezeichnung			La 3-4	La 3-5	
Probenart			Feststoff allgemein	Feststoff allgemein	
Probenahme durch			Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß			BG 400ml	BG 400ml	
Anzahl Gefäße			1	1	
Untersuchungsbeginn			28.06.2021	28.06.2021	
Untersuchungsende			05.07.2021	05.07.2021	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			21-111970-04	21-111970-05
Bezeichnung			La 3-4	La 3-5
Naphthalin	mg/kg	OS	<0,02	0,21
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<0,02	0,64
Acenaphthen	mg/kg	OS	<0,02	0,49
Fluoren	mg/kg	OS	<0,02	0,78
Phenanthren	mg/kg	OS	0,05	9,3
Anthracen	mg/kg	OS	<0,02	1,3
Fluoranthren	mg/kg	OS	0,09	12
Pyren	mg/kg	OS	0,06	8,8
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	0,04	3,4
Chrysen	mg/kg	OS	0,05	4,6
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	OS	0,04	3,4
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	OS	<0,02	1,6
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	0,04	3,4
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<0,02	0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	0,02	1,9
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	0,03	2,3
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	0,42	54,9

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

OS

DIN ISO 18287 (2006-05)^A

Originalsubstanz

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

**Marco Bensemann**

M. Sc. Geoökologie

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Seite 3 von 3



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:
Florian Wessling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt