

BERICHT

Titel: **Bebauungsplan Finkenwerder 41 /
Doggerbankweg**

**Entwässerungstechnischer Funktionsplan –
Oberflächenentwässerung**

Datum: 01.03.2023

Auftraggeber:



Auftrag vom: 17.06.2020

Ansprechpartner:



Auftragnehmer:



Aktenzeichen: Fw41 / 21.P.030

Projektleitung:



Projektbearbeitung:



Ausfertigung Nr.:

-



INHALT		Seite
1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Planungsgrundlagen	2
2.1	Projektgebiet	2
2.2	Bestand	3
2.3	Baufelder und Realisierung	4
3	Bemessung und Nachweise	8
3.1	Vorbemerkungen	8
3.2	Zulässige Einleitmengen	8
3.3	Bemessung des Rückhaltevolumens	8
3.4	Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit	10
4	Entwässerungskonzept	11
4.1	Oberflächenentwässerung	11
4.2	Schmutzwasserentsorgung	14

Quellen

- [1] <https://geoportal-hamburg.de/geo-online>
- [2] [REDACTED]: Hamburg, Doggerbankweg und Finksweg, Lage- und Höhenplan, 20.09.2019
- [3] DWA (2013): Arbeitsblatt DWA-A-117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [4] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [5] KOSTRA-DWD 2010 V3.2R – Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung, Institut für Wasserwirtschaft der Universität Hannover / Deutscher Wetterdienst
- [6] DWA (2007): Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser

Anlagen

- Anl. 1: Entwässerungstechnischer Funktionsplan
- Anl. 2: Wassertechnische Berechnungen
- Anl. 2.1: Flächenberechnung
- Anl. 2.2: Regendaten
- Anl. 2.3: Bemessung Rückhaltung und Überflutungsnachweis

Dokumentation

- Dok. 1: Planbild B-Plan Fw41 (Stand 05/2022)
- Dok. 2: Sielkataster Hamburger Stadtentwässerung
- Dok. 3: Stellungnahme Hamburger Stadtentwässerung, 28.01.2019
- Dok. 4: Baufelder und Realisierung
- Dok. 5: Planbild Freiraumkonzept
- Dok. 6: Baugrund- und Bodenuntersuchungen (nur digital)

Abbildungen

- Abb. 1: Übersichtslageplan Projektgebiet (Geo-Online Kartenportal, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg [1]) 2
- Abb. 2: Baufelder und Vorhabenträger (entnommen aus 2021-10-20_FI41_ÖPD_211020_Baufelder.pdf, Quelle: FHH/ SL, Stand 21.10.2021, s. Dok. 4) 5
- Abb. 3: Starkregengefahrenkarte Hamburg - Senken und Fließrichtungen bei Starkregenereignissen (Quelle: Geo-Portal Hamburg [1]) 7

Tabellen

- Tab. 1: Mittlere Abflussbeiwerte 9
- Tab. 2: Retentionsbedarfe und vorgesehene Entwässerungsanlagen 11

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Bezirk Hamburg-Mitte, Stadtteil Finkenwerder wird mit dem Bebauungsplan Finkenwerder 41 , siehe Dok. 1, auf der Steendiek-Halbinsel die Errichtung eines neuen Wohnquartiers geplant. Im südlichen Teil des Plangebietes ist zudem ein Gewerbegrundstück und eine Fläche für den Gemeinbedarf vorgesehen.

In diesem Zusammenhang sind die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse für die neue Bebauung zu ordnen und unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen zu konzipieren.

Mit dem Schreiben vom 27.04.2021 wurde die [REDACTED] mit der Erstellung eines wasserwirtschaftlichen Funktionsplans als Zuarbeit zum B-Plan-Verfahren beauftragt.

Bei dem o.g. B-Plan handelt es sich um einen Angebots-B-Plan, der die grundlegenden Regelungen für den Bauherrn trifft. Die konkreten Regelungen werden ergänzend in einem städtebaulichen Vertrag gesichert. Die im nachfolgenden Konzept genannten Angaben bzgl. Größen, Flächen und Höhen können im Zuge der weiteren Konkretisierung der Planung noch variieren.

2 Planungsgrundlagen

2.1 Projektgebiet

Bei dem Projektgebiet handelt es sich um das ca. 5,0 ha große Areal östlich des Steendiekkanals, südlich des Freibads und nördlich des Hein-Saß-Wegs, s. Abb. 1. Im Zuge der Bau-
maßnahme wird die Bestandsbebauung überwiegend zurückgebaut.



Abb. 1: Übersichtslageplan Projektgebiet (Geo-Online Kartenportal, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg [1])

2.2 Bestand

Höhenverhältnisse

Gem. dem Vermessungsplan von [REDACTED], Stand 20.09.2019 [2] befindet sich das B-Plan-Gebiet auf einem nahezu einheitlichen Geländeniveau von ca. 6,0 mNHN. Im Bereich der Straßenverkehrsfläche ist ein geringes Gefälle in südlicher Richtung gegeben.

Boden- und Grundwasserverhältnisse

Der allgemeine Bodenaufbau lässt sich gemäß den vorliegenden Baugrund – und Bodenuntersuchungen, siehe Dok. 6, nachfolgend zusammenfassen:

Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen, die überwiegend aus Oberbodenmaterial in Mächtigkeiten von bis zu 0,70 m bestehen, folgen aufgespülte gemischtkörnige Sande, die größtenteils bis zur Endteufe der Bohrungen (bis 6,0 m unter GOK) reichen. In den Bohrungen, in denen die aufgespülten Sande durchteuft wurden, steht im Bereich des letzten Bohrers gewachsener Klei und vereinzelt Torf an.

Grundwasser wurde ab einer Tiefe von $t = 4,50$ m angetroffen, welches durch die angrenzende Elbe tidebeeinflusst ist.

Gemäß den o.g. Baugrund- und Bodenuntersuchungen und in Verbindung mit der Versickerungspotenzialkarte von Hamburg ist die planmäßige Versickerung von Oberflächenwasser grundsätzlich gegeben. In den o.g. Gutachten werden keine Aussagen zur Wasserleitfähigkeit (k_f -Werte) getroffen.

Altlastverdachtsflächen

Die Grundstücke, auf denen die Neubauten errichtet werden sollen, sind im Altlastenhinweiskataster der Freien und Hansestadt Hamburg erfasst. Auf einigen der Verdachtsflächen befanden sich vormalige Nutzungen durch eine Werft, Hafenbecken und ein Altspülfeld.

Aus diesem Grund wurden seit 1994 mehrere Schadstofferkundungen durchgeführt. Zur Erkundung der allgemeinen Schadstoffsituation in Zusammenhang mit der Ausweisung eines neuen Wohngebietes wurden in enger Abstimmung mit der BUKEA diverse tiefen- und flächenbezogene Bodenmischproben erstellt und auf verschiedene Parameterumfänge untersucht. Die Ergebnisse sind in den Berichten in Dok. 6 angefügt und lassen sich nachfolgend kurz zusammenfassen:

Das gesamte Oberbodenmaterial ist gemäß der BBodSchV für Kinderspielflächen sowie das überwiegende Oberbodenmaterial für das Nutzungsszenario Wohngebiete ungeeignet. Es hat deshalb ein Bodenaustausch in einer Stärke von mind. 0,35 m zu erfolgen.

Die darunter liegenden aufgespülten Sande können überwiegend als Z0-Material gemäß der LAGA-TR Boden eingestuft und der uneingeschränkten Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Gewässersituation, Vorflut und Einleitmengenbegrenzung

Das Projektgebiet wird im Trennsystem entwässert. Es befinden sich Regenwassersiele DN 300 bis DN 600 in den Erschließungsstraße Finksweg und Doggerbankweg mit Entwässerung in Richtung Hein-Saß-Weg bzw. Deichsiel DN1600, siehe Dok. 2. Das Deichsiel entwässert gemeinsam mit großen Teilen Finkenwerders in den Steendiekkanal.

Gemäß Stellungnahme von Hamburg Wasser, s. Dok. 3, ist für eine Einleitung in das vorhandene Regenwassersiel eine Einleitbegrenzung von 40 l/(s·ha) für die Grundstücksflächen einzuhalten.

Die Straßenflächen sind von einer Einleitbegrenzung ausgenommen, solange keine nennenswerte Verbreiterung des Straßenquerschnitts erfolgt.

Eine direkte Belegenheit an den Steendiekkanal ist nicht gegeben.

2.3 Baufelder und Realisierung

Das Plangebiet besteht aus 4 Baufeldern, die durch verschiedene Vorhabenträger mit unterschiedlicher zeitlicher Abfolge entwickelt werden sollen. Für die einzelnen Baufelder liegen zum Zeitpunkt der Funktionsplanung Fachgutachten und Planungsständen in unterschiedlicher Planungstiefe vor.

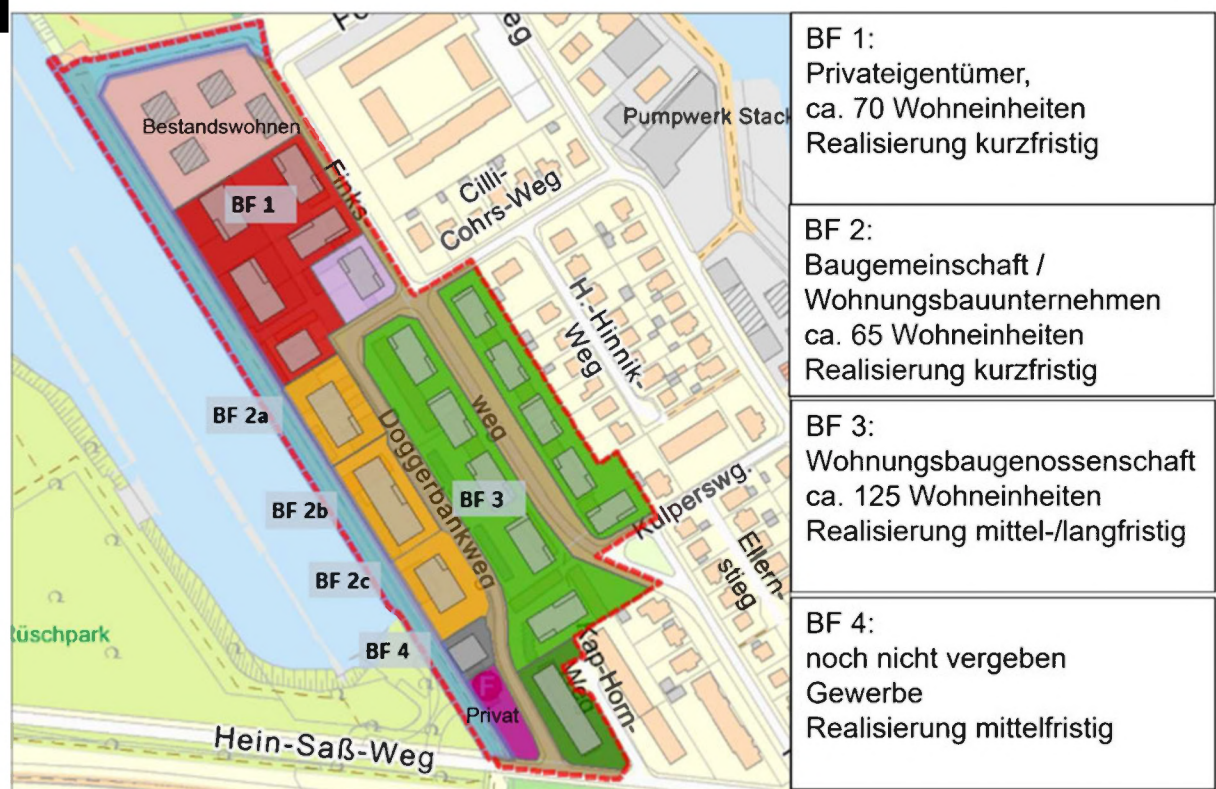


Abb. 2: Baufelder und Vorhabenträger (entnommen aus 2021-10-20_FI41_ÖPD_211020_Baufelder.pdf, Quelle: FHH/ SL, Stand 21.10.2021, s. Dok. 4)

Sämtliche Gebäude sollen mehrgeschossig und mit Flachdächern ausgebildet werden. Für das Baufeld 1 und Anteile der Baufelder 2 und 3 sind Tiefgaragen vorgesehen.

Für die Oberflächenentwässerung im Gebiet gilt es gemäß den Grundsätzen der FHH zum Umgang mit Starkregen RISA (RegenInfraStrukturAnpassung) geeignete Maßnahmen zum Rückhalt von Regenwasser und zur Starkregenvorsorge auf dem Grundstück zu realisieren und die gegebenen Versickerungseigenschaften nach Möglichkeit zu nutzen.

Geplante Höhenverhältnisse

Die zukünftige Höhenentwicklung der Erschließung orientiert sich an der Bestandstopografie. Für die erforderliche Überplanung und Umgestaltung der beiden wesentlichen Erschließungsstraßen Doggerbankweg und Finksweg liegen noch keine belastbaren Deckenhöhen vor. Als Anhaltspunkt ist jedoch von einem sehr geringen Gradienten bzw. Gefälle in südlicher Richtung auszugehen.

Im **Baufeld 1** wird eine Flächenaufhöhung von ca. 1,4 m auf 7,30 mNHN vorgesehen. Haus 1.5 erhält ein Sockelgeschoß mit 1,4 m über Gelände. Teile der Freiflächen werden ebenfalls aufgehöhht. Für das Haus 1.x liegen noch keine weiteren Angaben vor. Ggf. gibt es auch hier die Aufhöhung mit einem Sockelgeschoß auf 1,4 m über Gelände.

Im **Baufeld 2** erhalten alle Gebäude ein Sockelgeschoß mit 1,4 m über Gelände- Die Häuser 2b und 2c werden mit einer Tiefgarage unterbaut.

Die Realisierung des **Baufelds 3** ist erst langfristig geplant. Es liegen noch keine Gelände- und OKFF-Höhen vor. Lediglich die max. Gebäudehöhe wird mit 18,75 mNHN (Haus 3.1 bis 3.5) bzw. 15,75 mNHN (Haus 3.6 bis 3.10) im B-Plan festgesetzt.

Die Häuser 3.1 bis 3.4 werden vorauss. mit einer Tiefgarage unterbaut. In diesem Bereich ist eine Anhebung der OKFF um 50 cm gegenüber dem Bestand denkbar.

Das Gewerbegrundstück (**Baufeld 4**) wird nicht aufgehöhht. Die max. Geschosshöhe beträgt 18,40 mNHN.

Oberwasserzuflüsse / Starkregengefahrenkarte

Gemäß der Starkregengefahrenkarte von Hamburg, s. Abb. 3 sind aufgrund der Topografie und der angrenzenden Nutzungen keine nennenswerten Zuflüsse von außerhalb des Plangebietes zu erwarten.

Die Hauptfließwege verlaufen entlang der vorhandenen und auch zukünftig verbleibenden Erschließungsstraßen. Durch die o.g. geplanten Höhen der Straße auf Bestandsniveau und baufeldbezogenen Höhenentwicklungen mit geringen bis mittleren Flächenaufhöhungen ist keine erhöhte Starkregengefährdung der geplanten Gebäude ersichtlich. Im Zuge der weiteren Planungskonkretisierung ist eine Betrachtung der Notwasserwege vom Gebäude in Richtung schadlos überflutbaren Flächen (in diesem Fall die Straßenflächen) zwingend erforderlich. In dem Funktionsplan (s. Anl. 1) werden dazu Hinweise in Form von generellen Fließrichtungen und Notwasserwegen gegeben.

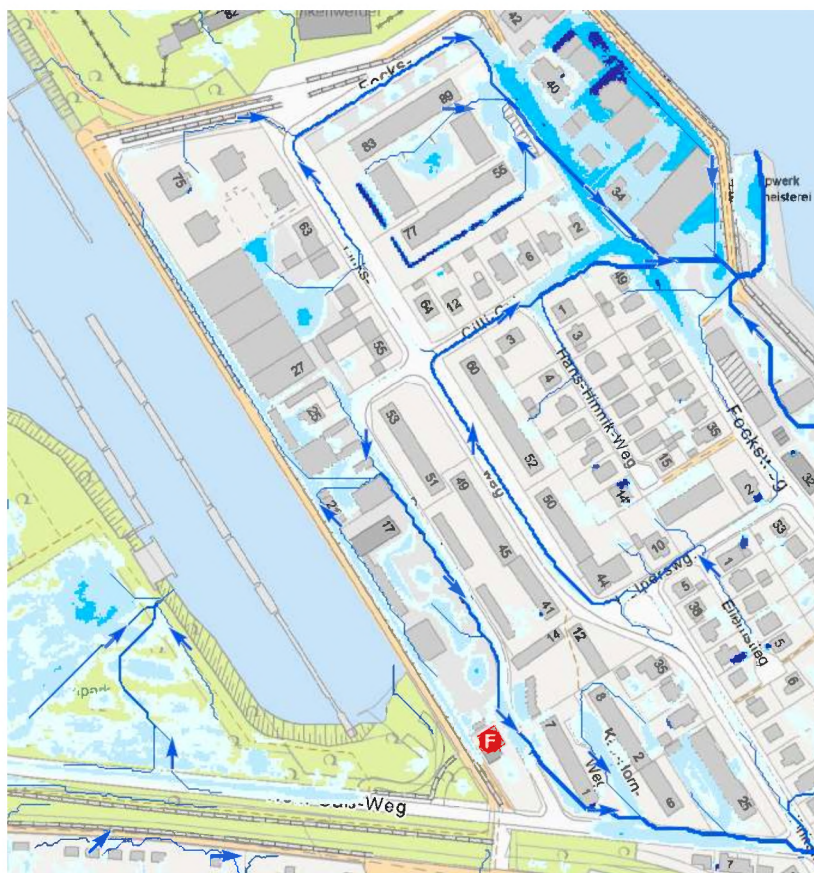


Abb. 3: Starkregengefahrenkarte Hamburg - Senken und Fließrichtungen bei Starkregenereignissen (Quelle: Geo-Portal Hamburg [1])

3 Bemessung und Nachweise

3.1 Vorbemerkungen

Zum Zeitpunkt der Funktionsplanung liegt noch kein detailliertes Höhen- bzw. Deckenhöhenkonzept aus der Freiraum- und Straßenplanung vor, vgl. Dok. 5. Die hier dargestellten Höhen sind generelle Planungshöhen, anhand derer das Konzept entwickelt wurde. In der weiteren Planung sind die Entwässerungsanlagen entsprechend der dann genaueren Geländehöhen anzupassen bzw. fortzuschreiben.

3.2 Zulässige Einleitmengen

Auf Grundlage der Einleitmengenbegrenzung von 40 l/(s·ha) zur Oberflächenentwässerung in die vorhandenen Regenwassersiele wird der zulässige Drosselabfluss baufeldbezogen ermittelt. Bei Baufeldern, in denen aufgrund der Heterogenität des Untergrunds eine Versickerung zwar gegeben, aber mit Risiken behaftet ist, wird ein Notüberlauf in das Regenwassersiel mit der o.g. Drosselmenge angesetzt.

In Baufeldern, in denen auf einen Sielanschluss gemäß der vorliegenden Daten zur Versickerungsfähigkeit und den grob verorteten Entwässerungsanlagen verzichtet werden kann, entfällt der Drosselabfluss in das Regenwasser-Siel.

Das anfallende Schmutzwasser kann ungedrosselt schadlos abgeführt werden (s. Dok. 3).

3.3 Bemessung des Rückhaltevolumens

Die Bemessung der erforderlichen Rückhalteräume V_{RRR} erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A-117 „Bemessung von Rückhalteräumen“ [3] bzw. DIN 1986-100:2016-12 [4], Gleichung 22 für das 2-jährliche Regenereignis gemäß dem einfachen Berechnungsverfahren.

Nachfolgende Bemessungsparameter wurden berücksichtigt:

Mittlerer Abflussbeiwert (C_m)

In Anlehnung an die geplanten Flächennutzungen im Plangebiet und dem vorliegenden Freianlagenkonzept wurden die Art der Befestigung abgeschätzt und entsprechende Abflussbeiwerte zugeordnet. Diese müssen mit Fortschreitung der Planungsgenauigkeit an die tatsächliche Flächenversiegelung angepasst werden. Gemäß den o.g. Grundlagen werden große Teile der der Gebäudedachflächen mit extensiver Begrünung hergestellt, bei denen auch die Retentionseigenschaften zum Tragen kommen können.

Nachfolgend sind die gemäß DIN 1986-100 angewandten Abflussbeiwerte tabellarisch zusammengefasst, s. Tab. 1.

Tab. 1: Mittlere Abflussbeiwerte

Flächentyp / Befestigung	C_m
Dachflächen, konventionell	0,90
Dachflächen, extensiv begrünt	0,40
Dachflächen, mit Retentionsschicht	0,30
Wege, gepflastert	0,80
Unterbaute Frei- und Hofflächen, mit Drainage	0,50
Nicht unterbaute Freiflächen, i.M.	0,70
Grünflächen, einschl. Spielflächen	0,10

Bemessungsregen

Die Niederschlagshöhen und -spenden sind KOSTRA-DWD 2010 V3.2R, Rasterfeld 34/22 entnommen (obere Grundwerte) [5].

Dimensionierung der Rückhalteräume

Die Bemessung der Rückhalteräume (V_{RRR}) und der Versickerungsanlagen erfolgt in Abstimmung mit der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) für ein mindestens 5-jährliches Regenereignis bei der quantitativ ungünstigsten Dauerstufe und bei Verwendung der o.g. (abgeminderten) Abflussbeiwerte.

Überflutungsnachweis

Die Führung des Überflutungsnachweises ($V_{Rück}$) bei Einleitmengenbegrenzung erfolgt nach DIN 1986-100:2016-12, Gleichung 21 für das 30-jährliche Regenereignis mit einem Abflussbeiwert von 1,0 für die Dauerstufen 5, 10 und 15 Minuten. Weiterhin wird die Überflutungsprüfung für $T = 100$ a bei einer Dauerstufe $D = 5$ Minuten geführt. Der ungünstigste (größte) Wert ist maßgebend.

3.4 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit

Die Behandlungsbedürftigkeit des anfallenden Niederschlagswassers wird nach DWA Merkblatt DWA-M-153 durchgeführt [6]. Aufgrund der geplanten Wohnbebauung ist mit einer sehr geringen Verschmutzung des anfallenden Niederschlagswassers zu rechnen und keine Behandlungsbedürftigkeit erforderlich. Die vorhandenen Erschließungsstraße verbleiben wie im Bestand mit Entwässerung über Nasstrummen.

4 Entwässerungskonzept

4.1 Oberflächenentwässerung

Bei der Planung und Bemessung von Anlagen zur Regenwasserableitung sollen gem. DIN 1986-100 und dem Projekt RISA (RegenInfraStrukturAnpassung) im Sinne einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung vorrangig alle Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden. Da an diesem Standort grundsätzlich gute Versickerungseigenschaften vorhanden sind, wurden Versickerungsanlagen in einigen Baufelder verortet, bei denen die freiraumplanerischen Rahmenbedingungen dies ermöglichen. Generell werden verschiedene Komponenten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen.

Das Entwässerungskonzept basiert auf den vorläufigen Höhenangaben aus der Freiraumplanung. Höhenanpassungen, die eine Fortschreibung und Konkretisierung der Entwässerungsplanung erfordern, sind zu erwarten.

Das Entwässerungskonzept sieht die gedrosselte Einleitung in das vorhandene Sielnetz sowie Versickerungsanlagen vor.

Tab. 2 zeigt die im Plangebiet erforderlich werdenden Rückhalteräume je Baufeld (vgl. Anl. 2) und die vorgesehenen Entwässerungsanlagen. Für die Erschließungsstraßen werden keine Rückhalteräume vorgesehen.

Tab. 2: Retentionsbedarfe und vorgesehene Entwässerungsanlagen

Fläche / Nutzung	A_E	Q_{Dr}	V_{RRR} (T=5a), Gl.22	$V_{Rück}$ (T=30a), Gl.21	$V_{Rück}$ (T=100a), Gl.21	gewählte Rückhaltung
	[m ²]	[l/s]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	
BF 1-Nord (Bestand)	5.500	-				Siel-Anschluß (Bestand)
BF 1-Süd						
Haus 1.1 bis 1.4	6.300	25,2	28,7	123,4	93,1	Speicher auf TG-Decke
Haus 1.5	940	3,8	2,7	17,9	13,7	Retentionsgründach + Mulden-Rigole
Haus 1.x	1.250	5,0	1,9	24,5	18,5	Retentionsgründach + Mulden-Rigole
BF 2						
BF 2.1 - Haus 2a	1.800	7,2	3,1	35,2	26,6	Retentionsgründach, TG-Speicher + Vers.
BF 2.2 - Haus 2b	1.800	7,2	3,1	35,2	26,6	Retentionsgründach, TG-Speicher + Vers.
BF 2.3 - Haus 2c	1.800	7,2	3,1	35,2	26,6	Retentionsgründach, TG-Speicher + Vers.
BF 3						
BF 3-Süd (Haus 3.1 - 3.5)	8.350	33,4	19,8	163,4	123,3	Speicher auf TG-Decke + Oberflächeneinstau
BF 3-Nord (Haus 3.6 - 3.10)	4.300	17,2	10,4	124,1	-	Mulden-Rigolen-Versickerung
BF 4						
BF 4.1	550	2,2	1,3	10,8	8,1	Retentionsgründach und/oder Rigolenvers.

Die Flächengrößen und -beschaffenheiten und die daraus resultierenden erforderlichen Rückhalteräume können sich im Zuge der weiteren Planung noch ändern und müssen gegebenenfalls angepasst werden.

Im Folgenden werden die geplanten Maßnahmen, die dem Rückhalt und der Ableitung von anfallendem Regenwasser dienen, im Detail beschrieben.

Retentionsdächer

Die Gebäude im Quartier werden mit extensiven oder intensiven Gründächern ausgestattet. Durch Vegetation und Substrat kann anfallendes Regenwasser zum Teil direkt vor Ort verdunsten. Für den Regenwasserrückhalt ist eine zusätzliche Speicherschicht (bspw. Substrat/Steinschüttung, Speicherkoeffizient $\geq 0,35$, Aufbauhöhe bis 15 cm oder Kunststoffboxen mit flexiblem und/oder dauerhaftem Anstau) unterhalb der Begrünung bzw. unterhalb von begehbaren Flächen (Dachterrassen, Kinderspielflächen) vorgesehen. Mit Hilfe von Dachdrosseln wird das anfallende Regenwasser in der Speicherschicht angestaut und zeitverzögert abgeleitet. Mit Fortschritt der Gebäudeplanung ist der verfügbare Anteil gegebenenfalls anzupassen.

Speicherschicht auf der Tiefgaragen-Decke

Es gilt das gleiche Retentionsprinzip wie bei einem Gründach. Auf der Stahlbetondecke des Untergeschosses wird unterhalb der Oberflächenbefestigungen (Grün- und Freiflächen) eine Speicherschicht zum gezielten Einstau des eingeleiteten Oberflächenwassers hergestellt. Die Abläufe werden am Rand der Decke horizontal oder durch vertikale Durchdringungen in der TG-Decke mit spezifischen Drosselbohrungen ausgestattet und lassen demnach nur den Abfluss der zulässigen Menge zu.

Diffuse Versickerung von unbefestigten und teilbefestigten Freiflächen

Aufgrund der grundsätzlich gegebenen Versickerungseigenschaften werden Grün- und teilbefestigte Freiflächen ohne zusätzliche Entwässerungsanlagen diffus versickert. Dies trifft z.B. auf die Grün- und Gartenflächen bei Baufeld 2 zu.

Mulden-Rigolen als Versickerungsanlagen mit/ohne Notüberlauf in das Regenwassersiel

Die Versickerungsmulden werden entsprechend der Höhen- und Freiraumplanung mit oberflächennahen Zulaufmöglichkeiten verortet und für das mind. 5-jährliche Regenereignis ausgelegt. Oberflächenabflüsse von darüber hinaus gehenden Ereignissen werden durch vertikale Abläufe in die darunter liegende Rigole entwässert. Diese kann durch einen Kiesspeicher oder durch entsprechende Hohlräume aus Kunststoff hergestellt werden. Das dort einstauende Wasser wird anschließend verzögert in den Untergrund versickert. Bei heterogenen Untergrundverhältnissen ist der Einsatz eines zusätzlichen Notüberlaufs in das Regenwassersiel möglich. Der Notüberlauf wird an der Oberkante der Rigole platziert und auf den zulässigen Drosselabfluss eingestellt. An die Rigole können auch weitere Entwässerungsgegenstände (z.B. Dächer, entfernt liegende Freiflächen ohne Verkehrsbelastungen) durch Rohrleitungen direkt angeschlossen werden.

Schadlos überflutbare Freiflächen

Optional kann in der weiteren Freiflächenplanung in Grünflächen durch gezielte Höhenentwicklung zusätzlicher Raum für einen schadlosen flächenhaften flachen Einstau bereitgestellt werden. Die Einstaubereiche laufen nach dem Regenereignis verzögert über Hofabläufe oder Rinnen ab.

Weitere Maßnahmen

Neben den aufgeführten Maßnahmen zum Rückhalt anfallenden Regenwassers könnten zusätzlich Maßnahmen zur Anwendung kommen, die das Kleinklima im Quartier verbessern und einen Beitrag zum Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs leisten könnten. Mögliche dezentrale Maßnahmen wären:

- Wassernutzung bspw. durch Zisternen (z.B. Bewässerung der Grünflächen oder Fassadenbegrünung, Nutzung für Wasserspiele)
- Offene Kreislaufführung von Nieschlagswasser in Rinnen oder kleinen Wasserläufen auch in Trockenperioden

4.2 Schmutzwasserentsorgung

Durch die vorhandenen Schmutzwassersiele im Doggerbankweg und im Finksweg stehen hinreichend Vorflutmöglichkeiten zur Schmutzwasserentsorgung zur Verfügung. Die Schmutzwasserentsorgung der geplanten Baufelder ist grundsätzlich sichergestellt. Die bereits vorhandenen Hausanschlüsse können ggf. weiter genutzt werden. Die Schmutzwasserschächte sind in dem Bereich der Überflutungsflächen mit geschlossenen Deckeln herzustellen, so dass kein Niederschlagswasser in die Schmutzwasserleitungen gelangen kann.

verfasst:

Hamburg, 01.03.2022

ppa. [REDACTED]
(Projektleitung)

BF1-Nord (Bestand)
(Privateigentum)
-> keine Änderung der Bebauung
-> RW- und SW-Anschluss im Finksweg vorhanden

BF 1-S.1 (Haus 1.1 - 1.4)
 $A_{E,ges}$: ca. 6.300 m² / Q_{gr} = 25 l/s
 V_{RRR} (T=5a): 25 m³
 $V_{Rück}$ (T=30a): 123 m³
 $V_{Rück}$ (T=100a): 93 m³
-> Rückhalt in flacher Speicherrigole auf TG-Decke, gedrosselte Ableitung in R-Siel

BF 1-S.2 (Haus 1.5)
 $A_{E,ges}$: ca. 940 m² / Q_{gr} = 4 l/s
 V_{RRR} (T=5a): 2,5 m³
 $V_{Rück}$ (T=30a): 18 m³
 $V_{Rück}$ (T=100a): 14 m³
-> Rückhalt in Retentionsgründach mit gedrosselter Ableitung in R-Siel + diffuse Versickerung der Freiflächen

BF 2 (Haus 2a-c)
jeweils:
 $A_{E,ges}$: ca. 1.800 m² / Q_{gr} = 7 l/s
 V_{RRR} (T=5a): 3 m³
 $V_{Rück}$ (T=30a): 35 m³
 $V_{Rück}$ (T=100a): 27 m³
-> Rückhalt in Retentionsgründach und auf TG-Decke mit gedrosselter Ableitung in R-Siel + diffuse Versickerung der Freiflächen

BF 4
 $A_{E,ges}$: ca. 550 m² / Q_{gr} = 2 l/s
 V_{RRR} (T=5a): 2 m³
 $V_{Rück}$ (T=30a): 11 m³
 $V_{Rück}$ (T=100a): 8 m³
-> Rückhalt in Retentionsgründach, und/oder Mulden-Rigole mit gedrosselter Ableitung in R-Siel

Freiwillige Feuerwehr (Bestand)
-> keine Änderung der Bebauung
-> RW- und SW-Anschluss im Doggerbankweg vorhanden

BF3.x (Bestand)
(Privateigentum)
-> keine Änderung der Bebauung
-> RW- und SW-Anschluss im Finksweg vorhanden

Planungsgrundlagen
Hamburg Wasser (Stellungnahmen 24.06.2021 und 15.07.2021)
Im **Trennsystem** ist bei der weiteren Planung eine Einleitbegrenzung von 40 l/s/ha für die Grundstücksflächen anzusetzen. Im Mischsystem sind 50 l/s/ha für Wohnbebauung, 100 l/s/ha für Gewerbegebiete zu berücksichtigen.

Sollte im Zuge der Planung derzeitige Gewerbegebiete (gem. B-Plan Finkenwerder 22) in Wohngebiete umgewandelt werden, ist die Begrenzung für Wohngebiete anzusetzen. Bei einer Umwandlung von Wohnen in Gewerbe ist weiterhin die reduzierte Menge von 50 l/s/ha zu berücksichtigen.

Die Straßenflächen im Bestand sind von der Begrenzung ausgenommen. Bei einer nennenswerten Verbreiterung / Vergrößerung der Verkehrsflächen gilt für die Erweiterungsflächen der Wert, der sich aus der heutigen Nutzung Wohnen / Gewerbe errechnet.

Das anfallende Schmutzwasser kann in die vorhandenen Schmutzwassersiele eingeleitet werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass der geplante Baukörper des Kap-Horn-Wegs auf dem Flurstück 1897 (Haus 3.5) zu einer Überbauung der per Dienstbarkeit DB-325 gesicherten Schmutz- und Regenwasserleitungen führen. Sofern am geplanten Baukörper festgehalten werden soll, ist im weiteren Planungsprozess dringend die Abstimmung mit der HSE zu suchen.

BF 1-S.3 (Haus 1.x, realgeteilt)
 $A_{E,ges}$: ca. 1.250 m² / zul. Q_{gr} = 5 l/s
 V_{RRR} (T=5a): 2,0 m³
 $V_{Rück}$ (T=30a): 25 m³
 $V_{Rück}$ (T=100a): 19 m³
-> Rückhalt in Retentionsgründach und Mulden-Rigolen-Versickerung
-> kein Sielanschluss erforderlich

BF 3-Nord (Haus 3.6-3.10)
 $A_{E,ges}$: ca. 4.400 m² / Q_{gr} -Wert: 5×10^{-3} m/s (zul. Q_{gr} = 33 l/s)
Mulden: z.B. L: 80 m, B: 2,0 m, t: 0,3 m
Rigolen: z.B. L: 80 m, B: 2,5 m, t: 1,0 m, s_{gr} = 0,35
Muldenbemessung für T=5a: V_{RRR} = 18 m³
Rigolenbemessung für T=30a: V_{RRR} = 63 m³
M-R-Gesamt für $V_{Rück}$ (T=30a): ca. 125 m³
-> Rückhalt und Versickerung in Mulden-Rigolen + schadloser Einstau der Mulden im Überflutungsfall
-> kein Sielanschluss erforderlich

Versickerungseigenschaften
Gemäß Geo-Portal Hamburg liegen im Projektgebiet gute Versickerungseigenschaften vor. Frei zugängliche Daten aus dem Bohrportal der FHH lassen eine Versickerung grundsätzlich zu.
Es liegen Ergebnisse aus verschiedenen Baugrund- und Bodenerkundungen aus 2018 bis 2022 vor. Die Bodenverhältnisse lassen aufgrund der vergleichsweise großen Grundwasserflurabstände und dem Fehlen von Stau-/ Grundwasser eine Versickerung generelle zu. In Teilbereichen liegen Reste von Bodenverunreinigungen vor. Für die grundsätzliche Wahl der Entwässerungs-/Versickerungsanlagen wurden die Ergebnisse der o.g. Gutachten berücksichtigt. Im Zuge der Bauantragsplanung sind ggf. ergänzende Bohrungen zur detaillierten Verortung der Versickerungsanlagen durchzuführen.
BUKEA (mündliche Mitteilung 06.07.2021)
Versickerung und Retention ist im Gebiet für das 5-jährliche Regenereignis und der ungünstigsten Dauerstufe zu bemessen. Für den Überflutungsnachweis ist der ungünstigere Lastfall aus dem Nachweis des 30-jährlichen Regenereignisses und den Dauerstufen 5/10/15 Minuten und des 100-jährlichen Regenereignisses und 5 Minuten zu wählen.
Eine Ausnutzung der Versickerungseigenschaften im Planungsgebiet wird befürwortet.

Berechnungsgrundsätze private Grundstückentwässerung
Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA_DWD 2010 R3.2 Rasterfeld 34/22 mit oberen Grundwerten.

Bemessung des erforderlichen Retentionsvolumens VRRR nach DIN 1986-100:2016-12 (Gl. 22)
(Nachweis mit dem einfachen Verfahren)
Wiederkehrzeit T = 5 Jahre (max. Jährlichkeit für die Bemessung mit Abflussbeiwerten) ungünstigste Regendauerstufe D für V_{RRR} (5 Min < D < 72 Std.)

mit mittleren Abflussbeiwerten C_m nach DIN 1986-100:2016-12:
Dachflächen, konventionell 0,9
Dachflächen, extensiv begrünt (<10 cm) 0,4
Dachflächen, mit Retentionsschicht (>10 cm) 0,3
unterbaute Freiflächen, mit Drainage 0,5
nicht unterbaute Freiflächen, i.M. 0,7
Grünflächen, einschl. Spielflächen 0,1

Überflutungsnachweis VRück gemäß DIN 1986-100:2016-12 (Gl. 21)
Wiederkehrzeit T = 30 Jahre, ungünstigste Regendauerstufe 5/10/15 Minuten, Wiederkehrzeit T = 100 Jahre, ungünstigste Regendauerstufe 5 Minuten, ohne Abflussbeiwerte ($V_{Rück}$)

Das Maximum aus V_{RRR} und $V_{Rück}$ ist maßgebend für das erf. Rückhaltevolumen auf dem Grundstück.

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138
Bemessung für T = 5 a (mit Abflussbeiwerten)
ungünstigste Regendauerstufe D für V_{RRR} (5 Min < D < 72 Std.)

Überflutungsnachweis für M-R-Elemente
Wiederkehrzeit T = 30 Jahre, ungünstigste Regendauerstufe 5/10/15 Minuten, ohne Abflussbeiwerte ($V_{Rück}$)

Höhenentwicklung / Starkregenvorsorge
Die generelle Höhenentwicklung orientiert sich an den Bestandshöhen. Im Zuge der Baufeldfreimachung und des Bodenaustausches werden geringfügige Geländemodellierungen erfolgen, die eine Entwicklung von Notwasserwegen im Sinne der Starkregenvorsorge ermöglichen. Die Entwässerungsanlagen werden auf den Überflutungsnachweis ausgelegt. Für darüber hinausgehende Ereignisse oder Versagen von Entwässerungseinrichtungen bestehen in Teilbereichen zudem Möglichkeiten des planmäßigen schadlosen Einstaus auf der Oberfläche. Eine detaillierte Verortung der Einstaubereiche erfolgt im Zuge der Deckenhöhen und Außenanlagenplanung.

BF 3-Süd (Haus 3.1-3.5)
 $A_{E,ges}$: ca. 8.350 m² / Q_{gr} = 33 l/s
 V_{RRR} (T=5a): 20 m³
 $V_{Rück}$ (T=30a): 165 m³
 $V_{Rück}$ (T=100a): 125 m³
-> Rückhalt auf TG-Decke und schadloser Flächeneinstau mit gedrosselter Ableitung in R-Siel

Komponenten des Entwässerungskonzeptes
Das anfallende Niederschlagswasser wird im Sinne einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung gemäß RISA dezentral, wenn möglich oberirdisch zurückgehalten und gedrosselt an die bestehende Sielentwässerung im Finksweg bzw. Doggerbankweg abgegeben. Der Rückhalt erfolgt dezentral in der Dachebene, auf der Tiefgaragedecke und durch Mulden-Rigolen. Die Zuleitung zu den Entwässerungselementen erfolgt über Transportmulden, -rinnen und -leitungen.

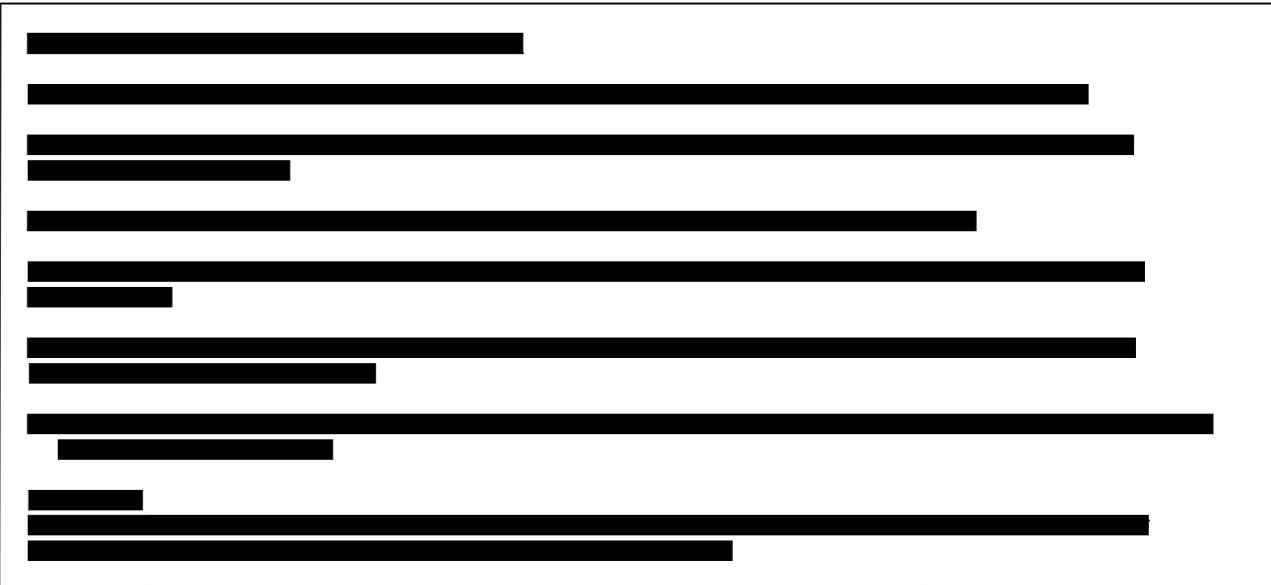
Mulden-Rigolen
Rückhalt in Mulden-Rigole, oberflächliche Nutzung in Trockenzeiten; Mulden mit max. Einstauhöhe h_{st} = 30 cm. Zusätzlicher Rückhalteraum durch drunterliegende unterirdische Rigole (Kiesschüttung).
Oberflächliche Zuleitung über Transportmulden.
Vorteil: Verdunstungseffekte, landschaftliches Gestaltungselement, Belebung monofunktionaler Räume, Reduktion des Platzbedarfs für Retentionsflächen, Schaffung von (Feucht-)Lebensräumen.

Retentions(grün)dach
Retentionsdach mit extensiver/intensiver Dachbegrünung
Einstauhöhe bis 10 cm
Rückhalt in Schüttkörper (sg 0,35) oder Kunststoffspeicher (sg > 0,90), gedrosselte Ableitung in die EG-Ebene bzw. zum Siel.
Vorteil: Verdunstungseffekt, Bewässerung, Reduktion des Platzbedarfs für Retentionsflächen in den Freiraumflächen, auch unter Dachterrassen oder Dachgärten einsetzbar.

Überflutungsflächen
Überflutung von Grün- und Platzflächen (gemäß Höhenkonzept)
Gezielte, temporäre Überflutung von Grün- und Platzflächen, Entleerungszeit max. 1 h
Oberflächliche Zuleitung über Rinnen und Oberflächengefälle, Rückstauaus Rückhalteelementen.
Vorteil: Verdunstungseffekte, Reduktion des Platzbedarfs für Retentionsflächen.

Versickerungsmulden
In Abhängigkeit des Baugrunds grundsätzlich gezielte Versickerung ohne Sielanschluss möglich, geringe Baukosten, keine Sielgebühren

- B-Plan (ca. 4,8 ha)
- Baufelder
- Bestandshöhen
- Tiefgarage
- Regenwassersiel Bestand
- Schmutzwassersiel Bestand
- Deichsiel Bestand
- Konventionelle Dachflächen
- Extensive Dachbegrünung
- Retentionsgründächer
- Retention auf der Tiefgarage (TG)
- Mulden-Rigole zur Versickerung (optional mit Sielanschluss)
- Entwässerungsrichtung, planmäßig
- Notwasserwege
- Hausanschluss SW neu
- Hausanschluss SW, vorhanden
- Schmutzwasseranschluss neu bzw. optional
- Hausanschluss RW, vorhanden
- ausgewählte Oberflächen, entnommen aus [5]
Rasen
Gras
Pflaster



Datum:	01.03.2023
Stand:	Konzept
Verfasst:	█
CAD:	█
Geprüft:	█

Projekt:	B-Plan Verfahren Finkenwerder 41	Lageplan:				
Planinhalt:	Entwässerungskonzept					
Entwässerungskonzept	Regenwasserentwässerung und Schmutzwasserentsorgung					
Anlage:	1	Maßstab: 1 : 750	Lagebezug: ETRS89 - GK3 (LS 320)	Höhenbezug: DHHN2016	Blattgröße [mm]: 820 x 994	Projektnummer: XX.P.XX

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	21129 Hamburg
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	34
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	22
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	30	100
5	290,1	434,9	532,2
10	216,7	316,2	383,1
15	177,4	257,4	311,1
20	151,7	220,2	266,2
30	119,3	174,3	211,2
45	91,9	136,1	165,8
60	75,6	113,5	138,9
90	54,4	80,3	97,8
120	43,1	63,0	76,3
180	31,1	44,7	53,9
240	24,6	35,1	42,1
360	17,8	25,0	29,8
540	12,9	17,8	21,1
720	10,3	14,0	16,6
1080	7,5	10,0	11,8
1440	5,9	7,9	9,3
2880	3,8	5,1	6,1
4320	2,9	3,9	4,6

Regenspenden für Überflutungsnachweis

Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$ in l/(s ha)	434,9
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$ in l/(s ha)	316,2
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$ in l/(s ha)	257,4

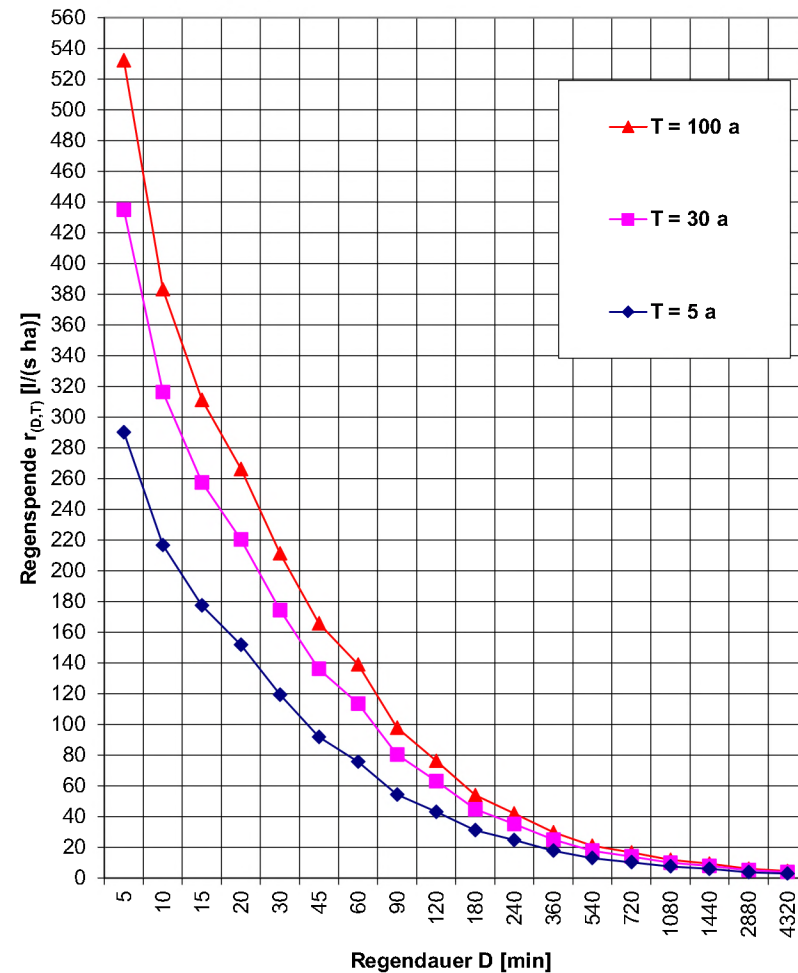
Hinweis:

Daten gem. DIN 1986-100 (oberer Grenzwert des KOSTRA-Datensatzes)

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	21129 Hamburg
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	34
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	22
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Flächenberechnung

Fläche / Nutzung	A _E	C _s	C _m	A _{u,cm}	Q _{Dr}	V _{RRR} (T=5a), Gl.22	V _{Rück} (T=30a), Gl.21	V _{Rück} (T=100a), Gl.21	V _{RRR,gew.}
	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[l/s]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
BF 1-Nord (Bestand)	5.500		0,59	3.250	-				
Dachflächen gesamt	1.000	1,00	0,90	900					
Außenanlagen, befestigt	2.500	1,00	0,70	1.750					
Außenanlagen, unbefestigt	2.000	1,00	0,30	600					
BF 1-Süd									
Haus 1.1 bis 1.4	6.300	1,00	0,47	2.970	25,2	28,7	123,4	93,1	136,0
Gründach, extensiv	1.800	1,00	0,40	720					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	2.000	1,00	0,50	1.000					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	1.500	1,00	0,70	1.050					
Außenfläche, nicht unterbaut	1.000	1,00	0,20	200					
Haus 1.5	940	1,00	0,40	376	3,8	2,7	17,9	13,7	> 25,0
Retentionsgründach	320	1,00	0,30	96					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	0	1,00	0,50	0					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	200	1,00	0,70	140					
Außenfläche, nicht unterbaut	700	1,00	0,20	140					
Haus 1.x	1.250	1,00	0,29	360	5,0	1,9	24,5	18,5	> 30,0
Retentionsgründach	500	1,00	0,30	150	5,0	1,9	24,5	18,5	
Außenflächen, befestigt, unterbaut	0	1,00	0,50	0					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	200	1,00	0,70	140					
Außenfläche, nicht unterbaut	700	1,00	0,10	70					
BF 2									
BF 2.1 - Haus 2a	1.800	1,00	0,30	540	7,2	3,1	35,2	26,6	> 40,0
Retentionsgründach	500	1,00	0,30	150					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	200	1,00	0,50	100					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	300	1,00	0,70	210					
Außenfläche, nicht unterbaut	800	1,00	0,10	80					
BF 2.2 - Haus 2b	1.800	1,00	0,30	540	7,2	3,1	35,2	26,6	> 40,0
Retentionsgründach	500	1,00	0,30	150					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	200	1,00	0,50	100					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	300	1,00	0,70	210					
Außenfläche, nicht unterbaut	800	1,00	0,10	80					
BF 2.3 - Haus 2c	1.800	1,00	0,30	540	7,2	3,1	35,2	26,6	> 40,0
Retentionsgründach	500	1,00	0,30	150					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	200	1,00	0,50	100					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	300	1,00	0,70	210					
Außenfläche, nicht unterbaut	800	1,00	0,10	80					
BF 3									
BF 3-Süd (Haus 3.1 - 3.5)	8.350	1,00	0,34	2.865	33,4	19,8	163,4	123,3	> 140,0
Gründach, extensiv	2.100	1,00	0,40	840					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	1.250	1,00	0,50	625					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	1.500	1,00	0,70	1.050					
Außenfläche, nicht unterbaut	3.500	1,00	0,10	350					
BF 3-Nord (Haus 3.6 - 3.10)	4.300	1,00	0,35	1.510	17,2	10,4	124,1	-	> 130,0
Gründach, extensiv	1.600	1,00	0,40	640					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	0	1,00	0,50	0					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	1.000	1,00	0,70	700					
Außenfläche, nicht unterbaut	1.700	1,00	0,10	170					
BF 4									
BF 4.1	550	1,00	0,35	190	2,2	1,3	10,8	8,1	
Gründach, extensiv	250	1,00	0,40	100					
Außenflächen, befestigt, unterbaut	0	1,00	0,50	0					
Außenflächen, befestigt, nicht unterb.	100	1,00	0,70	70					
Außenfläche, nicht unterbaut	200	1,00	0,10	20					

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 1- N.1 (Haus 1.1 bis 1.4)

Auftraggeber:

██████████

Eingabe:

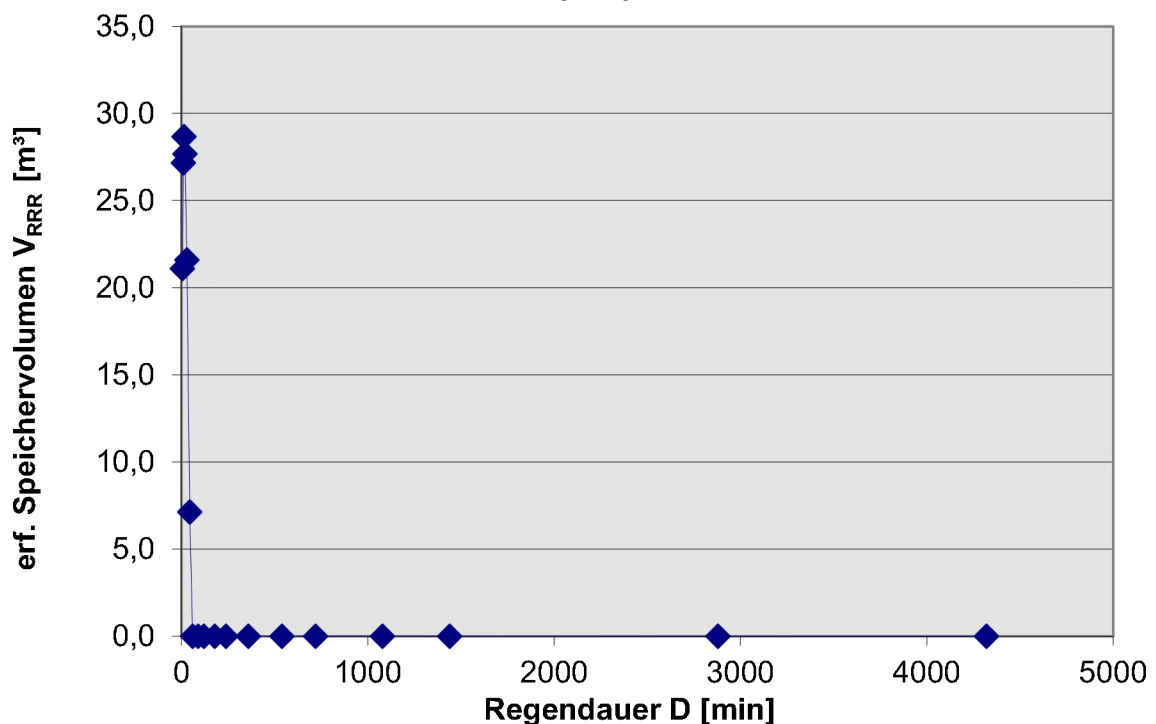
$$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} / 10000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	6.300
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,47
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	2.970
Drosselabfluss des Rückhalterausms	Q_{Dr}	l/s	25
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	28,7
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	

Berechnungsergebnisse



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41

BF 1- N.1 (Haus 1.1 bis 1.4)

Auftraggeber:

[REDACTED]

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	290,1
10	216,7
15	177,4
20	151,7
30	119,3
45	91,9
60	75,6
90	54,4
120	43,1
180	31,1
240	24,6
360	17,8
540	12,9
720	10,3
1080	7,5
1440	5,9
2880	3,8
4320	2,9

Berechnung:

V_{RRR} [m³]
21,1
27,2
28,7
27,7
21,6
7,1
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

B-Plan Fw41

BF 1- N.1 (Haus 1.1 bis 1.4)

Auftraggeber:**Eingabe:**

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	6.300
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	6.300
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	l/(s*ha)	434,9
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	l/(s*ha)	316,2
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	l/(s*ha)	257,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Volfüllung	Q_{voll}	l/s	25,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m ³	74,7
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m ³	104,5
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m ³	123,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m³	123,4
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

Rigole auf TG-Decke:

nutzbare Fläche: 1800 m²

Speicherkoeffizient: 0,95

Einstauhöhe: 0,08 m

vorh. Volumen: 136 m³

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 (T = 100a)

Projekt:

B-Plan Fw41

BF 1- N.1 (Haus 1.1 bis 1.4)

Auftraggeber:**Eingabe:**

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	6.300
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	6.300
Regenspende $D = 5 \text{ min}$, $T = 100 \text{ Jahre}$	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	532,2
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	25,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für $D = 5 \text{ min}$, $T = 100 \text{ Jahre}$	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	93,1
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	93,1
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 1- N.2 (Haus 1.5)

Auftraggeber:

Eingabe:

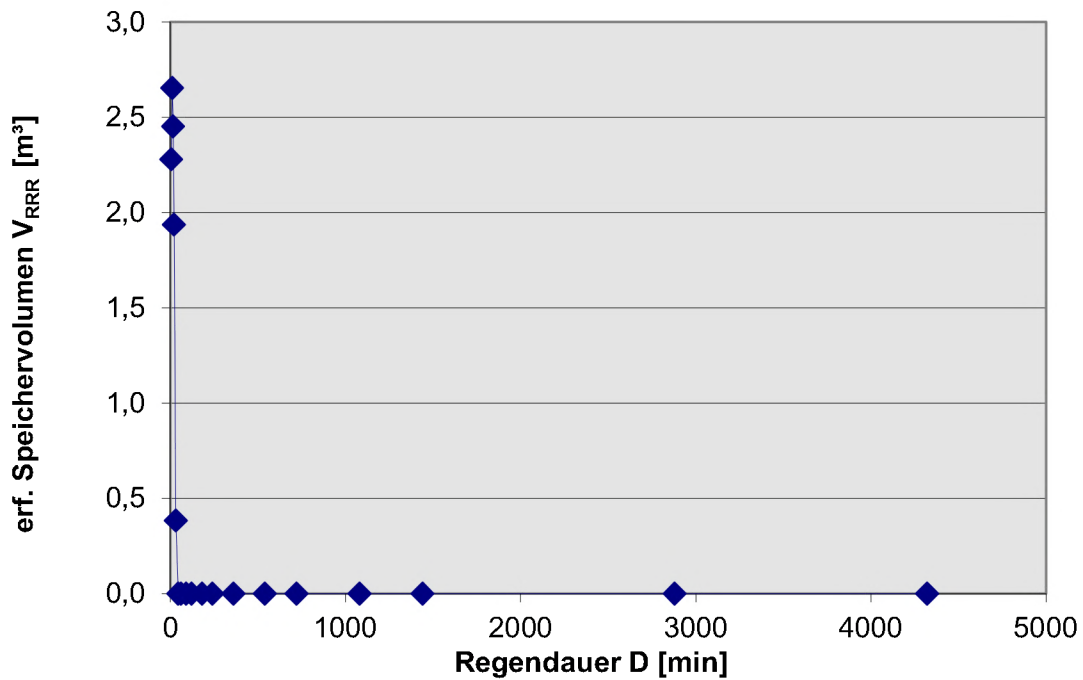
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A _{ges}	m ²	940
resultierender Abflussbeiwert	C _m	-	0,40
abflusswirksame Fläche	A _u	m ²	376
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q _{Dr}	l/s	4
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	#NAME?
maßgebende Regenspende Bemessung V _{RRR}	r _(D,T)	l/(s*ha)	#NAME?
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m³	2,7
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR,gew.}	m³	

Berechnungsergebnisse



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41

BF 1- N.2 (Haus 1.5)

Auftraggeber:**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	290,1
10	216,7
15	177,4
20	151,7
30	119,3
45	91,9
60	75,6
90	54,4
120	43,1
180	31,1
240	24,6
360	17,8
540	12,9
720	10,3
1080	7,5
1440	5,9
2880	3,8
4320	2,9

Berechnung:

V_{RRR} [m ³]
2,3
2,7
2,5
1,9
0,4
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 1- N.2 (Haus 1.5)

Auftraggeber:

[REDACTED]

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	940
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	940
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	434,9
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	316,2
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	257,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	4,3

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	11,0
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	15,3
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	17,9
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	17,9
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

Retentionsgründach: $250 \text{ m}^2 / 0,08 \text{ m} / 0,95 \rightarrow V_{\text{vorh}} \text{ ca. } 20 \text{ m}^3$

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 (T = 100a)

Projekt:

B-Plan Fw41

BF 1- N.2 (Haus 1.5)

Auftraggeber:**Eingabe:**

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	940
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	940
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	532,2
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Volfüllung	Q_{voll}	l/s	4,3

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	13,7
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	13,7
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 2.1 (Haus 2a)

Auftraggeber:

Eingabe:

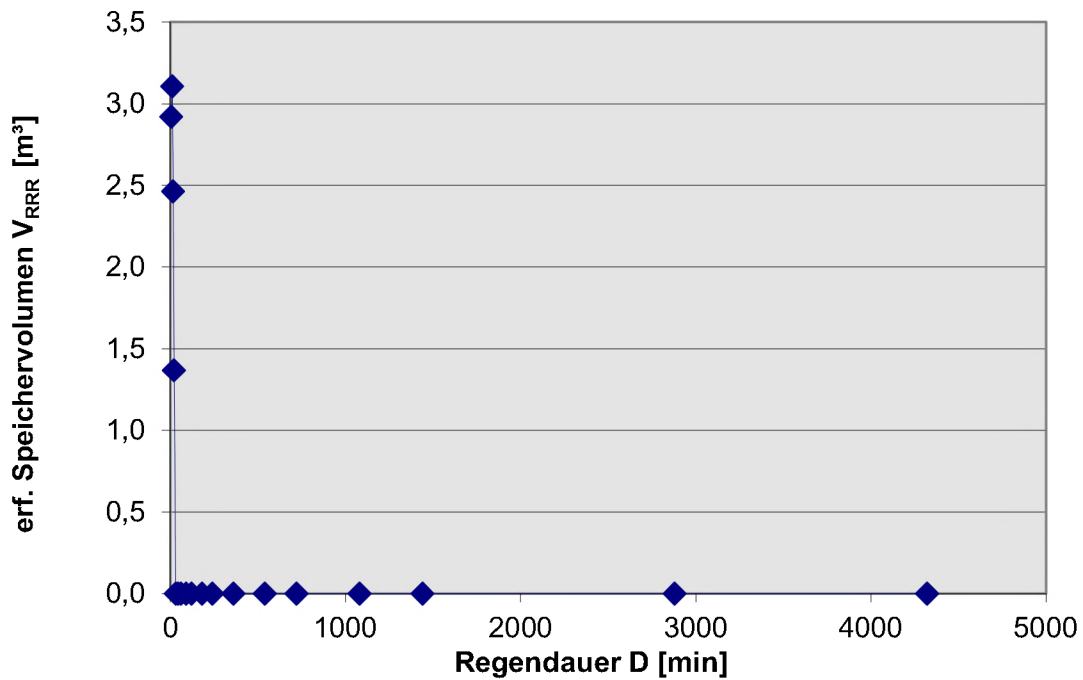
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A _{ges}	m ²	1.800
resultierender Abflussbeiwert	C _m	-	0,30
abflusswirksame Fläche	A _u	m ²	540
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q _{Dr}	l/s	7,2
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	#NAME?
maßgebende Regenspende Bemessung V _{RRR}	r _(D,T)	l/(s*ha)	#NAME?
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m³	3,1
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR,gew.}	m³	

Berechnungsergebnisse



**Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117
und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22****Projekt:**

B-Plan Fw41
BF 2.1 (Haus 2a)

Auftraggeber:

[Redacted]

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	290,1
10	216,7
15	177,4
20	151,7
30	119,3
45	91,9
60	75,6
90	54,4
120	43,1
180	31,1
240	24,6
360	17,8
540	12,9
720	10,3
1080	7,5
1440	5,9
2880	3,8
4320	2,9

Berechnung:

V_{RRR} [m ³]
2,9
3,1
2,5
1,4
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

[Redacted]

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 2.1 (Haus 2a)

Auftraggeber:

[REDACTED]

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	1.800
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	1.800
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	434,9
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	316,2
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	257,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	7,2

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	21,3
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	29,8
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	35,2
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	35,2
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

[REDACTED]

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 (T = 100a)

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 2.1 (Haus 2a)

Auftraggeber:

■

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A _{ges}	m ²	1.800
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	1.800
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	r _(5,100)	l/(s*ha)	532,2
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q _{voll}	l/s	7,2

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	V _{Rück, r_(5,30)}	m ³	26,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	V_{Rück}	m³	26,6
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

■

■

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 3-Süd

Auftraggeber:

Eingabe:

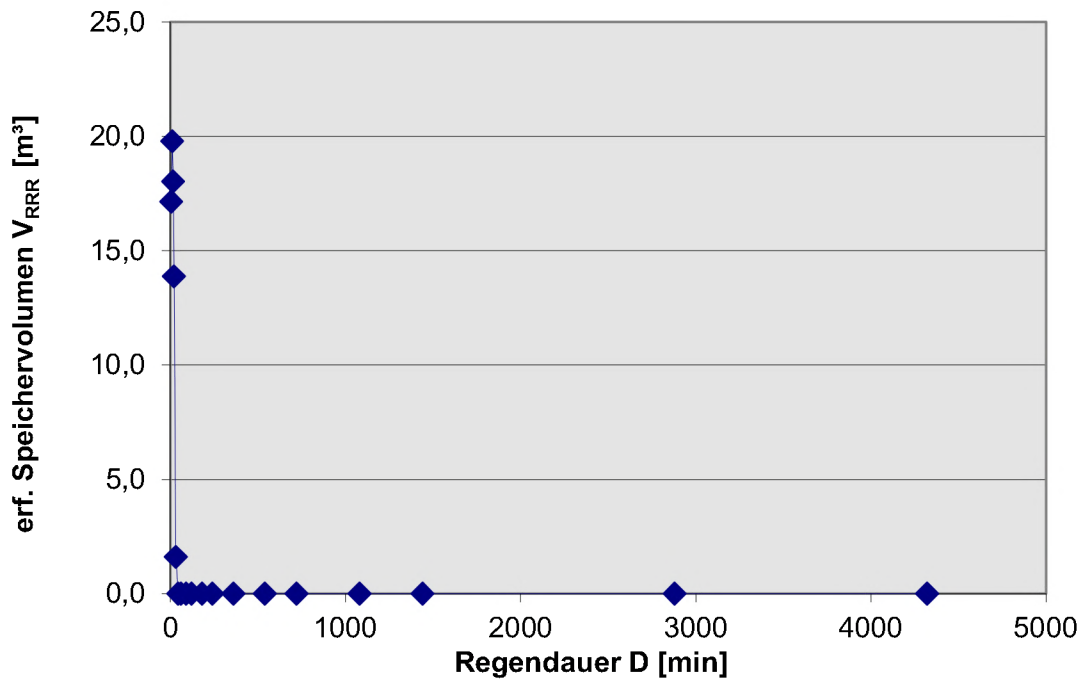
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	8.350
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,34
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	2.865
Drosselabfluss des Rückhalterausms	Q_{Dr}	l/s	33,4
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	#NAME?
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	#NAME?
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	19,8
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	

Berechnungsergebnisse



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 3-Süd

Auftraggeber:

[Redacted]

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	290,1
10	216,7
15	177,4
20	151,7
30	119,3
45	91,9
60	75,6
90	54,4
120	43,1
180	31,1
240	24,6
360	17,8
540	12,9
720	10,3
1080	7,5
1440	5,9
2880	3,8
4320	2,9

Berechnung:

V_{RRR} [m ³]
17,2
19,8
18,0
13,9
1,6
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

[Redacted]

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 3-Süd

Auftraggeber:

[REDACTED]

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	8.350
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	8.350
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	434,9
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	316,2
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	257,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	33,4

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	98,9
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	138,4
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	163,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	163,4
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

[REDACTED]

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF4-Nord

Auftraggeber:

Eingabe:

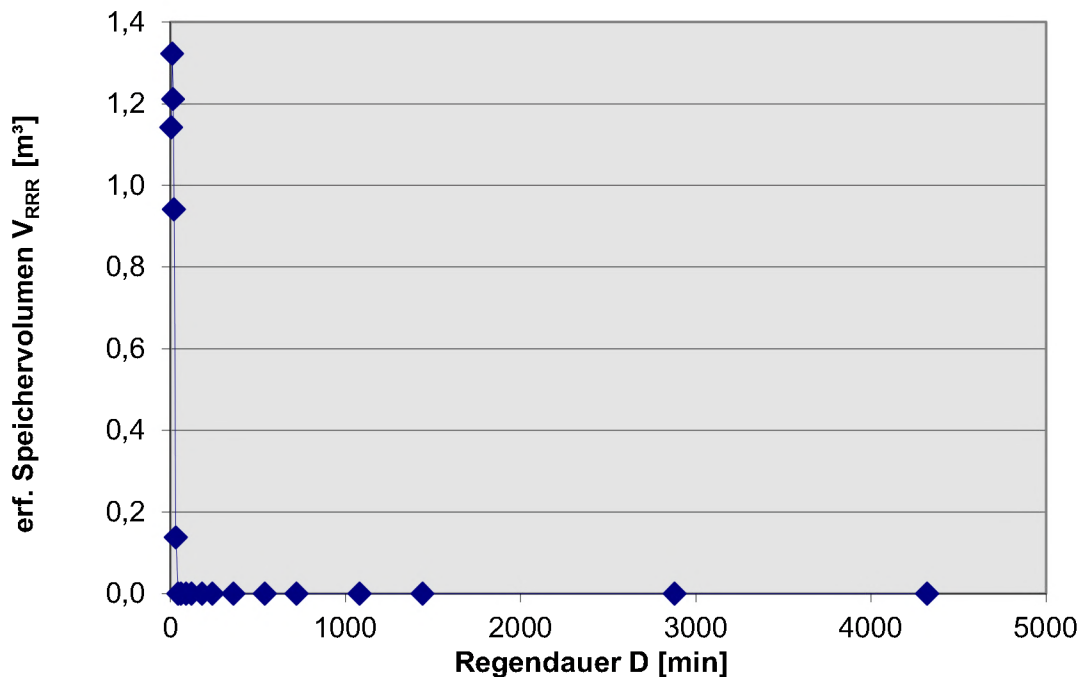
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A _{ges}	m ²	550
resultierender Abflussbeiwert	C _m	-	0,35
abflusswirksame Fläche	A _u	m ²	190
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q _{Dr}	l/s	2,2
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	#NAME?
maßgebende Regenspende Bemessung V _{RRR}	r _(D,T)	l/(s*ha)	#NAME?
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m³	1,3
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR,gew.}	m³	

Berechnungsergebnisse



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

B-Plan Fw41
BF4-Nord

Auftraggeber:

[Redacted]

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	290,1
10	216,7
15	177,4
20	151,7
30	119,3
45	91,9
60	75,6
90	54,4
120	43,1
180	31,1
240	24,6
360	17,8
540	12,9
720	10,3
1080	7,5
1440	5,9
2880	3,8
4320	2,9

Berechnung:

V_{RRR} [m ³]
1,1
1,3
1,2
0,9
0,1
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

[Redacted]

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 3-Süd

Auftraggeber:

[REDACTED]

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	550
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	550
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	434,9
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	316,2
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	257,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	2,2

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	6,5
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	9,1
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	10,8
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	10,8
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

[REDACTED]

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 (T = 100a)

Projekt:

B-Plan Fw41
BF 3-Süd

Auftraggeber:

[REDACTED]

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	550
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	550
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	532,2
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	2,2

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	8,1
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	8,1
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Bemerkungen:

[REDACTED]

[REDACTED]

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan FW41
BF 3-N (Haus 3.6-3.10)

Auftraggeber:

Mulden-Rigolen-Element:

BF 3-N /Gesamtvolumen

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	2.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,30
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	600
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A _{S,M}	m ²	165
gewählte Muldenbreite	b _M	m	2
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	k _{f,M}	m/s	5,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n _M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	f _{Z, M}	-	1,15

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A _{u,R}	m ²	1600
gewählte Breite der Rigole	b _R	m	2,5
gewählte Höhe der Rigole	h _R	m	1,0
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	100
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	90
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s _{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	5,0E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n _R	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor Rigole	f _{Z, R}	-	1,15

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

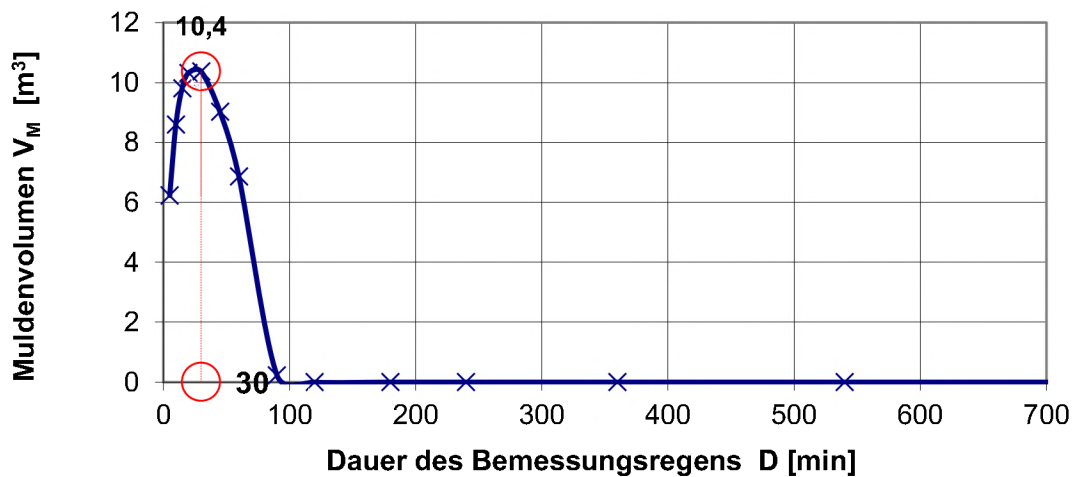
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	10,4
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m^3	48,0
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M\ vorh}$	m^2	160
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

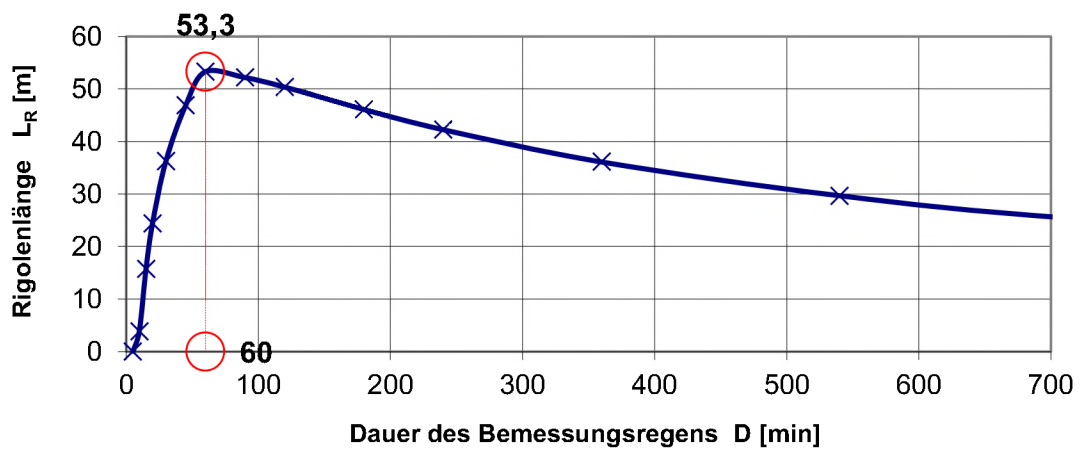
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	53,3
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	46,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	80
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	70,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	200,0

Mulde
























Rigole



Entwässerungstechnischer Funktionsplan Fw 41

Dok. 1

- ### Festsetzungen
-  Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans
 -  Allgemeines Wohngebiet
 -  Gewerbegebiet
 -  z.B. III
 -  z.B. GH 15.75
 -  Baufinie
 -  Baugrenze
 -  Fläche für Stellplätze, Garagen und Gemeinschaftsanlagen
 -  Tiefgaragen
 -  Fläche für den Gemeinbedarf
 -  Straßenverkehrsfläche
 -  Straßenbegrenzungslinie
 -  Straßenbreite bezogen auf NHN
 -  z.B. * 5.9
 -  Mit Geh- und Leitungsrechten zu belastende Flächen

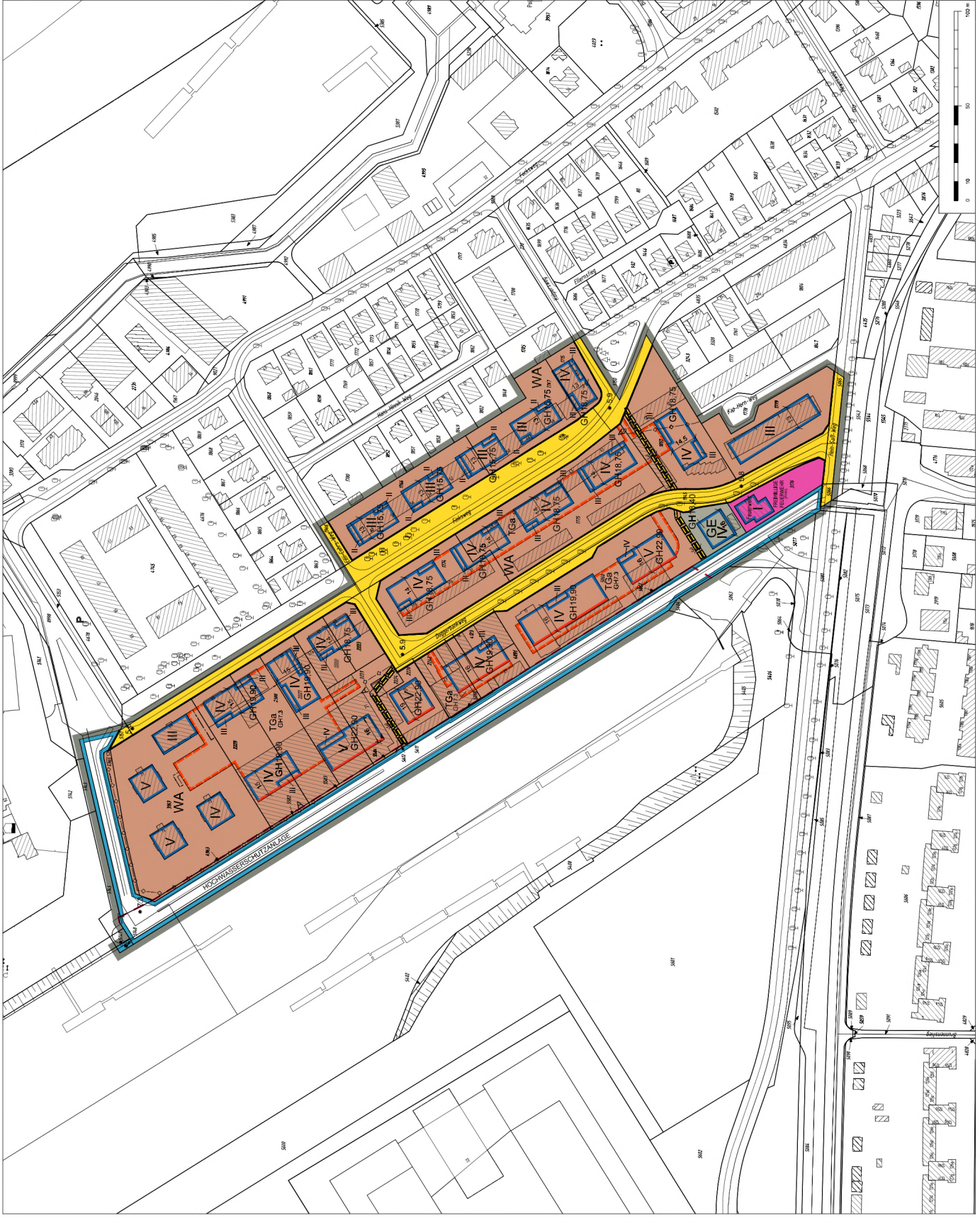
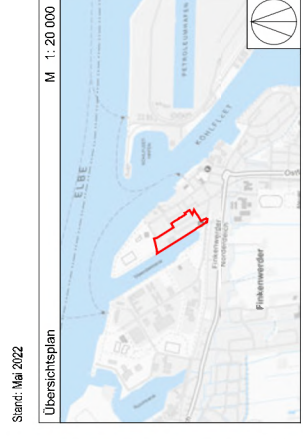
- ### Nachrichtliche Übernahmen
-  Fläche mit wasserrechtlichen Regelungen
 -  Vorhandene Gebäude
 -  Haltebegrenzung gem. Halteentwicklungssatz
- ### Kennzeichnungen
-  Vorhandene unterirdische Leitung
 -  A
 -  Abwasser

Hinweise

Maßstab ist die Bauzonenverordnung in der Fassung vom 21. November 2017 (Bundgesetzblatt Seite 3787), geändert am 14. Juni 2021 (Bundgesetzblatt I Seite 1602, 1907)

Längemaße in Metern.

Der Kartenausschnitt aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) entspricht für den Geltungsbereich des Bebauungsplans dem Stand vom April 2021.



Betreff: AW: Finkenwerder: Einleitbegrenzung

[Redacted]

Guten Morgen [Redacted],

hiermit erhalten Sie die Stellungnahme seitens HSE zur Einleitmengenbegrenzung für das angefragte Areal Doggerbanksweg, Focksweg und Mewesweg:

Das in der Anlage markierte Areal in Finkenwerder wird sowohl im Trennsystem als auch im Mischsystem entwässert. Daher sind bei der weiteren Planung unterschiedliche Ansätze zur Einleitmengenbegrenzung zu berücksichtigen:

Im Trennsystem ist bei der weiteren Planung eine Einleitbegrenzung von 40 l/s*ha für die Grundstücksflächen anzusetzen.

Im Mischsystem sind folgende Begrenzungen zu berücksichtigen:

- 50 l/s*ha für Wohnbebauung
- 100 l/s*ha für Gewerbegebiete

Sollte im Zuge der Planung derzeitige Gewerbegebiete (gem. B-Plan Finkenwerder 22) in Wohngebiete umgewandelt werden, ist die Begrenzung für Wohngebiete anzusetzen. Bei einer Umwandlung von Wohnen in Gewerbe ist weiterhin die reduzierte Menge von 50 l/s*ha zu berücksichtigen.

Die Straßenflächen im Bestand sind von der Begrenzung ausgenommen. Bei einer nennenswerten Verbreiterung / Vergrößerung der Verkehrsflächen gilt für die Erweiterungsflächen der Wert der sich aus der heutigen Nutzung Wohnen / Gewerbe errechnet.

Bei Rückfragen melden Sie sich gern.

Besten Gruß,

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

vielen Dank! Ja melden sie sich gerne, wenn die Ergebnisse vorliegen.

Mit freundlichen Grüßen

[Redacted]

Am 08.06.2021 um 13:31 schrieb [Redacted]:

Guten Tag [Redacted],

Ihre Anfrage bezüglich der Einleitmengenbegrenzung für das angefragte Gebiet in Finkenwerder habe ich in der vergangenen Woche erhalten und an unsere Hydraulik weitergeleitet. Sobald mir die Rückmeldung vorliegt, erhalten Sie meine Stellungnahme.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung!

Besten Gruß,

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

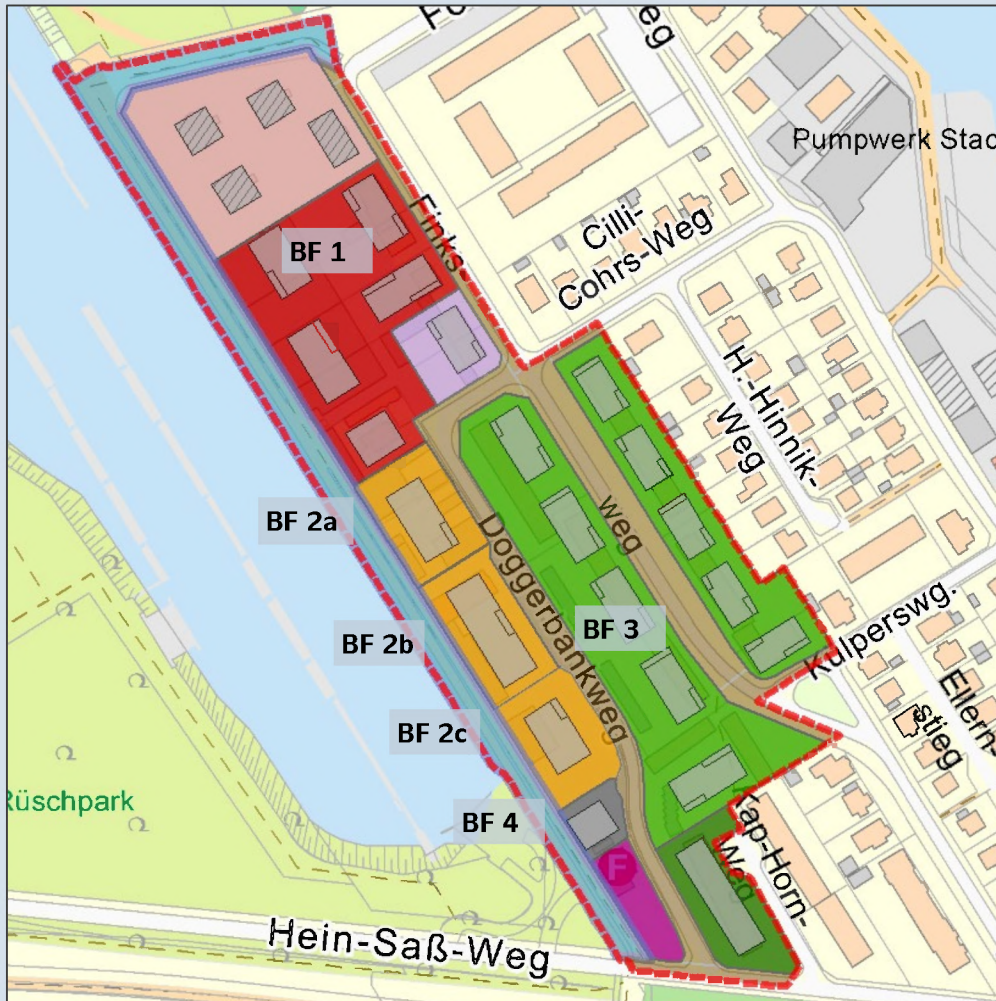


HINWEIS:

Diese E-Mail und beigefügte Dateien dienen nur der Vorabstimmung und stellen keine rechtswirksame Willenserklärungen oder Beratungsleistungen dar. Es können keine Haftungsansprüche gegenüber der [redacted] gemacht werden. Alle rechtswirksamen Äußerungen (Verträge, Stellungnahmen, Berechnungen, Vermerke etc. erhalten Sie von uns in schriftlicher Form und gegebenenfalls auf separatem Datenträger. Wenn Sie nicht der richtige Adressat sind oder diese E-Mail irrtümlich erhalten haben, informieren Sie bitte den Absender und vernichten Sie diese E-Mail. Unerlaubtes Kopieren und Weiterleiten dieser E-Mail sind nicht gestattet.

— Anhänge: _____

AuszugGeoportal_HSEAbfrage_20210602.pdf 2,0 MB



Kartengrundlage © FHH/LGV

Darstellung © Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung

BAUFELD 1

Privateigentümer

Frei finanziertes Mietwohnungsbauprojekt

ca. 70 Wohneinheiten (WE)

Bruttogeschossfläche (BGF) gesamt: ca. 9.100m²

Wohnungsschlüssel:

- 2 - 4 Zi.-Whg.
- ca. 15 - 20 % seniorengerechte Whg.

BAUFELD 2

Baugemeinschaft, Wohnungsbaugesellschaften

(zzt. Anhandgabe)

BF 2a: Eigentumswohnungen: 20 WE

BF 2b: Baugemeinschaftliches Eigentum: 20 WE

BF 2c: Öffentlich geförderter Wohnungsbau: 25 WE

BGF gesamt: ca. 7.100m²

Wohnungsschlüssel:

- Baugemeinschaft: 2,5 - 5,5 Zi.-Whg.
- Öffentlich gefördert: 1, 3, 4 und mehr Personen
- Eigentumswohnungen: 2 - 4 Zi. Whg.

BAUFELD 3

Wohnungsbaugenossenschaft

Genossenschaftliches Wohnen

ca. 125 Wohneinheiten (WE)

BGF gesamt: ca. 13.000 m²

Wohnungsmix aus 2 - 3 Zi.-Whg.,

Durchschnittliche Wohnungsgröße ca. 70m²

Seitens Baugenossenschaft sind die Neubaumaßnahmen mittel- bis langfristig vorgesehen.

BAUFELD 4

Bisher noch keine Grundstücksvergabe erfolgt (Wirtschaftsförderungsfall)

Gewerbenutzung

BGF gesamt: ca. 900 m²

(Stand: 10/2021)



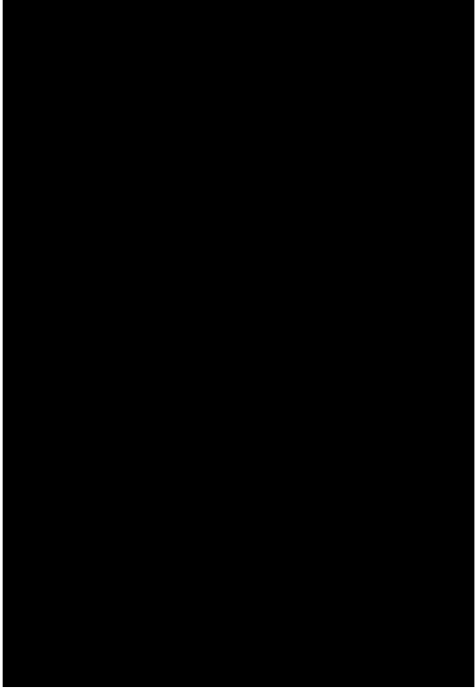




Projekt-Nr. 15628

Doggerbankweg 17, 21129 Hamburg

**Baugrundbeurteilung
1. Bericht vom 20.03.2018**





Betrifft: **Doggerbankweg 17, 21129 Hamburg**
hier: Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung
Bezug: Auftrag durch  vom 23.01.2018
Anlagen: 15628/1-6

1. Bericht

1. Veranlassung

Das Grundstück Doggerbankweg 17 in 21129 Hamburg soll angabegemäß bebaut werden.
Wir wurden beauftragt, zu dem o.g. Bauvorhaben eine Baugrundbeurteilung abzugeben.

2. Planunterlagen


Für die Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

2.1 erhalten von Hamburg Wasser

- Leitungsbestandsplan, M 1:1000, Stand 31.01.2018, erstellt von Hamburg Wasser

2.2 erhalten von der Fugro Germany Land GmbH

- Ergebnisse von 5 Spitzendrucksondierungen CPT 1 bis CPT 5, ausgeführt am 08.02.2018
- Ergebnis einer Wasseranalyse (Betonaggressivität), Prüfbericht 09021830,
Stand 15.02.2018, erstellt von der Dr. Döring GmbH



2.3 erhalten von der Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH

- Schichtenverzeichnisse und 90 gestörte Bodenproben von 10 Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 10, ausgeführt am 07.-09.02.2018

3. Baugelände

Die Lage des zwischen dem Doggerbankweg und Steendiekkanal gelegenen Baugrundstücks auf dem Flurstück 5060 und der Bestandsgebäude ist nachfolgend Abb. 1 zu entnehmen.

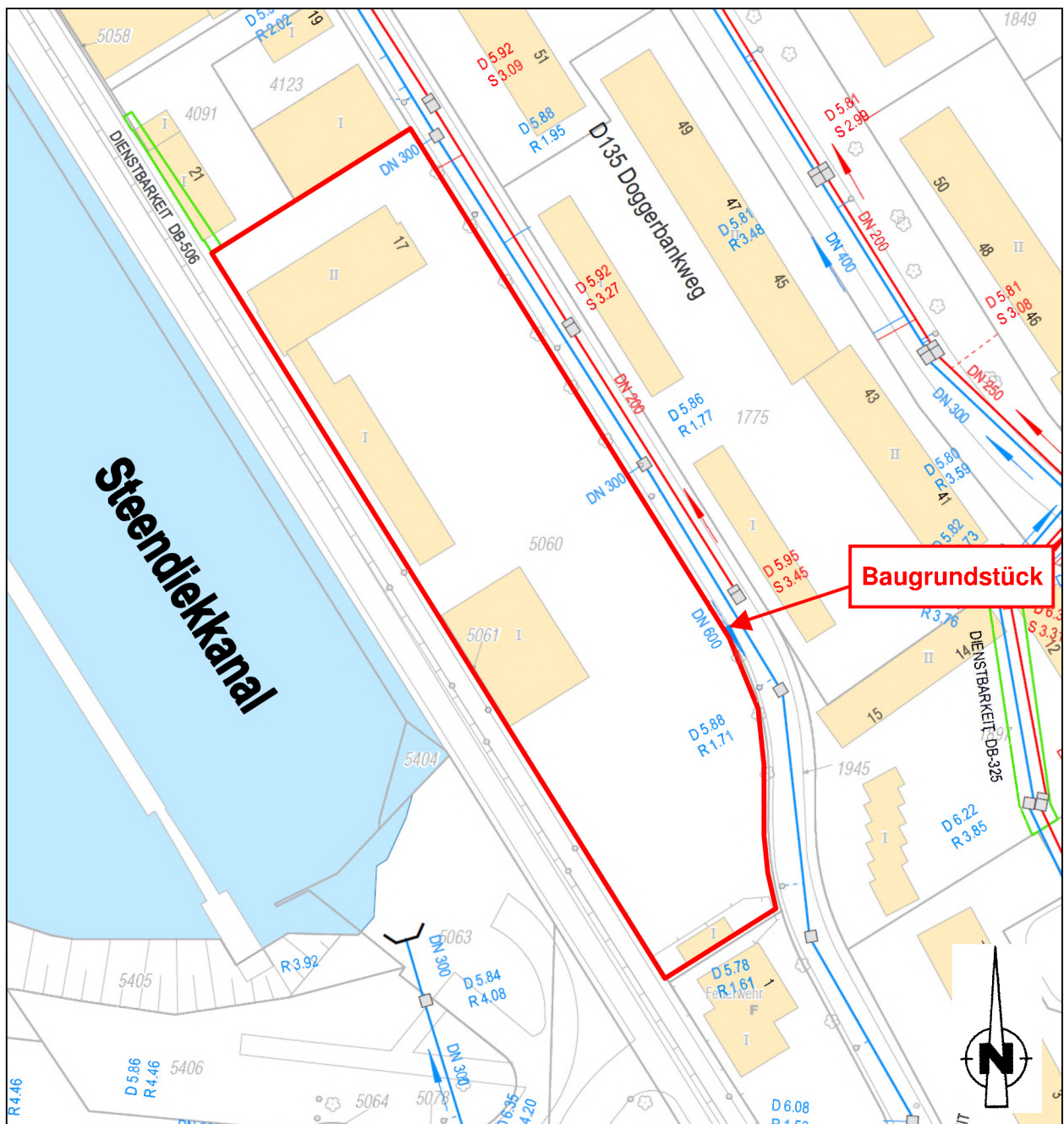


Abb. 1: Lageplan, M 1:1.000

Auf dem angabegemäß ehemals aufgefüllten Grundstück befindet sich ein ehemaliger Betriebs-
hof der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH). Ein 2-geschossiges Betriebsgebäude und
Lagerhallen sind derzeit vorhanden. Angaben zur Gründungsart der Bestandsgebäude sind uns
nicht bekannt. Ggf. vorhandene, alte Gründungspfähle sind bei einer neuen Bebauung zu
recherchieren/ berücksichtigen.

Angabegemäß verläuft im Bereich des betreffenden Flurstücks 5060 die öffentliche Hochwas-
serschutzanlage „Finkenwerder Hauptdeich“ parallel zum Steendiekkanal. Diese HWS-Anlage
wurde rückwärtig mittels Rohrverpresspfählen verankert, die über die Deichgrundgrenze hinaus
bis in den Unterflurbereich des Flurstücks 5060 reichen. Dieses ist bei einer Bebauung zu
beachten. Details zur Hochwasserschutzanlage (Lagepläne, Rammpläne, Schnitte) sind den
entsprechenden Planunterlagen von HPA (Hamburg Port Authority) bzw. der FHH zu
entnehmen.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist Anl. 15628/1 zu entnehmen. Die Ansatzpunkte der
Baugrundaufschlüsse wurden vom Bohrunternehmer lage- und höhenmäßig eingemessen. Als
Bezugshöhe wurde OK Sieldeckel auf dem Doggerbankweg gewählt, der gemäß den Angaben
des Leitungsbestandsplans bei NN + 5,92 m liegt (Lage s. Anl. 15628/1). Die Geländehöhen
betragen danach bei den Baugrundaufschlüssen zwischen ca. NN + 5,9 (BS 4, BS 5, CPT 4)
und ca. NN + 6,3 (CPT 2) [m].

4. Baugrund

4.1 Allgemeines

Der Baugrund wurde gemäß unseren Empfehlungen am 07.-09.02.2018 mittels 10 Kleinramm-
bohrungen mit Tiefen von 6,0 (BS 2, BS 3, BS 5, BS 8, BS 9) $\leq t \leq$ 15,0 (BS 1, BS 4, BS 6a,
BS 7, BS 10) [m] unter Gelände erkundet. BS 6 musste aufgrund eines bestehenden Beton-
hindernisses in einer Tiefe von $t = 2,1$ m unter Gelände geringfügig zu BS 6a versetzt werden.

Weiterhin wurde am 08.02.2018 zur Erkundung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande
und des tieferen Untergrundes 5 Spitzendrucksondierungen (CPT 1 - CPT 5) mit Tiefen von ca.
 $t = 25,0$ m unter Gelände ausgeführt.

Nach unserer kornanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die
Bodenschichtung in Form von höhengerecht dargestellten Bodenprofilen zusammen mit den
Ergebnissen der Spitzendrucksondierungen auf den Anl. 15628/2-4 aufgetragen. Die Lage der
Baugrundaufschlüsse ist aus Anl. 15628/1 ersichtlich.

5.2 Bodenschichtung nach den Kleinrammbohrungen

Zunächst steht, überwiegend unterhalb einer max. ca. $d = 0,2$ m dicken Oberflächenbefestigung
aus Asphalt und Pflastersteinen und lokal unter einer ca. $d = 0,5$ m dicken Oberbodenschicht,
eine 1,4 (BS 6a) $\leq d \leq$ 5,0 (BS 3, BS 4, BS 5) [m] dicke Sandauffüllung mit schluffigen
Beimengungen sowie lokal Schlacke-, Holz-, Beton- und Ziegelresten an. Ob die unmittelbar
unterhalb der o.g. Tiefen anstehenden Sande ebenfalls aufgefüllt sind (Auff.?), z.B. bei BS 6a
bis $t = 5,2$ m, kann nicht eindeutig anhand der Bodenproben festgestellt werden.

Unter den Auffüllungen folgen bis zu den Endteufen von 6,0 (BS 2, BS 3, BS 5, BS 8, BS 9) $\leq t$
 \leq 15,0 (BS 1, BS 4, BS 6a, BS 7, BS 10) [m] unter Gelände gewachsene Sande mit Kleistreifen,
Kleibändern und eingelagerten Kleischichten.

Die eingelagerte Kleischichten wurden bei BS 1, BS 4, BS 6a und BS 9 im Tiefenbereich zwischen $t = 4,0$ (BS 9) und $13,1$ (BS 6a) [m] unter Gelände mit einer Gesamtdicke von maximal ca. $d = 4,0$ m (BS 4) angetroffen. Im ähnlichen Tiefenbereich, lokal auch bis $t = 15,0$ m, enthalten auch die gewachsenen Sande bei den übrigen Kleinrammbohrungen die Kleistreifen und -bänder.

Der Übergang von holozänen, d.h. nacheiszeitlich entstandenen, und pleistozänen, also eiszeitlich vorbelasteten Sanden liegt nach der Baugrundkarte von Hamburg bei NN - 12,0 m bis NN - 14,0 m $\hat{=}$ ca. 18,0 bis 20,0 [m] unter Gelände. Diese Angabe wird näherungsweise nach den nachfolgend beschriebenen Spitzendrucksondierungen bestätigt.

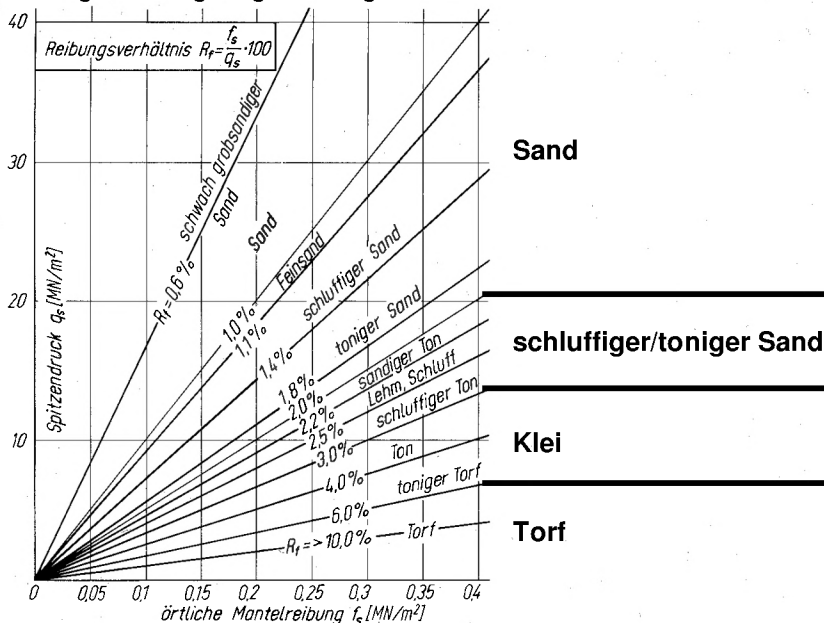
3.2 Bodenschichtung nach den Spitzendrucksondierungen

Zur Ausführung einer Tiefgründung ist die Kenntnis der Lagerungsdichte der Sande sowie des Baugrundaufbaus im tieferen Untergrund notwendig, um den Beginn des „ausreichend tragfähigen“ Baugrundes festlegen zu können. Bezüglich der Lagerungsdichte von schlufffreien Sanden gelten:

Lagerungsdichte	Drucksonde (CPT) q_c [MN/m ²]
sehr locker	< 2,5
locker	2,5 - 7,5
mitteldicht	7,5 - 15,0
dicht	15,0 - 25,0
sehr dicht	> 25,0

Tab. 1: Beziehung zwischen Spitzendruck und Lagerungsdichte für Sand (SE)

Die Zuordnung der Bodenschichten nach den Spitzendrucksondierungen erfolgte anhand des nachfolgend eingefügten Diagramms.



Beziehung zwischen Spitzendruck und örtlicher Mantelreibung (Reibungsverhältnis) in typischen Bodenarten; nach Messungen der Firma Fugro, Holland.

Abb. 2: Beziehung zwischen Spitzendruck und örtlicher Mantelreibung (Reibungsverhältnis)

Es ergeben sich in Anlehnung an die nahegelegenen Kleinrammbohrungen folgende Bodenarten und Lagerungsdichten (teilweise gemittelt):

Nr.	Tiefe bis ca. t [m u. Gel.]	Tiefe bis ca. [m] NN	Spitzenwiderstände ca. q_c [MN/m ²] von - bis	im Mittel ca. q_c [MN/m ²]	Reibungsverhältnis ca. R_f [%]	Bodenart	Beurteilung
CPT 1	2,0	+ 4,0	-	-	-	-	vorgebohrt
	5,3	+ 0,7	1,0 - 7,0	3,0	1,0	Sandauffüllung	locker
	16,2	- 10,2	0,5 - 16,0	5,0	1,0 - 5,0	Sand und Klei im Wechsel	sehr locker bis mitteldicht
	25,0	- 19,0	5,5 - 37,5	20,0	1,0	Sand	dicht

Tab. 2: Auswertung des Spitzendruckdiagramms CPT 1, Ansatzhöhe NN + 5,96 m

Nr.	Tiefe bis ca. t [m u. Gel.]	Tiefe bis ca. [m] NN	Spitzenwiderstände ca. q_c [MN/m ²] von - bis	im Mittel ca. q_c [MN/m ²]	Reibungsverhältnis ca. R_f [%]	Bodenart	Beurteilung
CPT 2	2,0	+ 4,3	-	-	-	-	vorgebohrt
	5,3	+ 1,0	2,0 - 4,5	2,5	1,0	Sandauffüllung	locker
	10,5	- 4,2	0,5 - 15,0	5,0	1,0 - 5,0	Sand und Klei im Wechsel	sehr locker bis mitteldicht
	13,0	- 6,7	7,5 - 22,0	15,0	1,0	Sand	dicht
	15,5	- 9,2	0,5 - 6,5	3,0	1,5 - 5,5	Sand und Klei im Wechsel	sehr locker bis locker
	25,0	- 18,7	9,5 - 30,5	20,0	1,0	Sand	dicht

Tab. 3: Auswertung des Spitzendruckdiagramms CPT 2, Ansatzhöhe NN + 6,26 m

Nr.	Tiefe bis ca. t [m u. Gel.]	Tiefe bis ca. [m] NN	Spitzenwiderstände ca. q_c [MN/m ²] von - bis	im Mittel ca. q_c [MN/m ²]	Reibungsverhältnis ca. R_f [%]	Bodenart	Beurteilung
CPT 3	2,0	+ 4,0	-	-	-	-	vorgebohrt
	5,5	+ 0,5	2,0 - 3,0	2,5	1,0	Sandauffüllung	locker
	14,9	- 8,9	1,0 - 14,5	6,0	1,0 - 6,0	Sand und Klei im Wechsel	sehr locker bis mitteldicht
	25,0	- 19,0	7,5 - 34,0	20,0	1,0	Sand	dicht

Tab. 4: Auswertung des Spitzendruckdiagramms CPT 3, Ansatzhöhe NN + 6,04 m

Nr.	Tiefe bis ca. t [m u. Gel.]	Tiefe bis ca. [m] NN	Spitzenwiderstände ca. q_c [MN/m ²] von - bis	im Mittel ca. q_c [MN/m ²]	Reibungsverhältnis ca. R_f [%]	Bodenart	Beurteilung
CPT 4	2,0	+ 3,9	-	-	-	-	vorgebohrt
	5,3	+ 0,6	1,5 - 5,0	2,5	1,0	Sandauffüllung	locker
	15,3	- 9,4	1,0 - 18,0	6,0	1,0 - 6,0	Sand und Klei im Wechsel	sehr locker bis dicht
	25,0	- 19,1	4,0 - 37,0	20,0	1,0	Sand	dicht

Tab. 5: Auswertung des Spitzendruckdiagramms CPT 4, Ansatzhöhe NN + 5,93 m

Nr.	Tiefe bis ca. t [m u. Gel.]	Tiefe bis ca. [m] NN	Spitzenwiderstände ca. q_c [MN/m ²] von - bis	im Mittel ca. q_c [MN/m ²]	Reibungsverhältnis ca. R_f [%]	Bodenart	Beurteilung
CPT 5	2,2	+ 4,0	-	-	-	-	vorgebohrt
	3,5	+ 2,7	1,5 - 5,0	2,0	1,0	Sandauffüllung	sehr locker bis locker
	7,8	- 1,6	0,5 - 13,0	5,0	1,0 - 5,0	Sand und Klei im Wechsel	sehr locker bis mitteldicht
	10,8	- 4,6	4,0 - 7,0	10,0	1,0	Sand	mitteldicht
	25,0	- 18,8	4,0 - 32,0	20,0	1,0	Sand	dicht

Tab. 6: Auswertung des Spitzendruckdiagramms CPT 5, Ansatzhöhe NN + 6,15 m

4.4 Wasser

4.4.1 Wasserstände bei den Kleinrammbohrungen

Die Wasserstände wurden während der Ausführung und nach Beendigung der Kleinrammbohrungen gemessen. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen sind sie links neben den Bodenprofilen auf den Anl. 15628/2-4 eingetragen. Wasser wurde in folgenden Tiefen angetroffen.

Aufschluss	Datum	OK Gelände NN [m]	1. Wasserstand		Wasserstand nach Sondierende	
			[m] u. Gel.	NN [m]	[m] u. Gel.	NN [m]
BS 1	09.02.2018	+ 6,03	3,40	+ 2,63	3,40	+ 2,63
BS 2	07.02.2018	+ 6,08	3,80	+ 2,28	nicht messbar	
BS 3	07.02.2018	+ 6,20	3,80	+ 2,40	4,30	+ 1,90
BS 4	09.02.2018	+ 5,94	3,30	+ 2,64	4,10	+ 1,84

Aufschluss	Datum	OK Gelände NN [m]	1. Wasserstand		Wasserstand nach Sondierende	
			[m] u. Gel.	NN [m]	[m] u. Gel.	NN [m]
BS 5	07.02.2018	+ 5,89	4,10	+ 1,79	4,18	+ 1,71
BS 6a	08.02.2018	+ 6,10	3,30	+ 2,80	4,30	+ 1,80
BS 7	09.02.2018	+ 5,98	3,40	+ 2,58	4,32	+ 1,66
BS 8	07.02.2018	+ 5,95	4,60	+ 1,35	4,20	+ 1,75
BS 9	07.02.2018	+ 6,10	kein Wasser angetroffen		kein Wasser angetroffen	
BS 10	08.02.2018	+ 5,96	3,30	+ 2,66	4,63	+ 1,33

Tab. 7: Wasserstände bei der Baugrunderschließung im Januar 2017

Bei den angetroffenen Wasserständen handelt es sich um den echten Grundwasserstand, der in den Bohrlöchern nicht vollständig ausgepegelt sein dürfte.

4.4.2 Bemessungswasserstand

Das Baugelände liegt unmittelbar hinter einer Hochwasserschutzanlage, das Grundwasser wird jedoch aufgrund deren Umläufigkeit und einer fehlenden, durchgehenden Dicht-/Sperrschicht (z.B. aus Klei) vom tideabhängigem Wasserstand des Steendiekkanals und der Elbe (insbesondere im Kettenhochwasserlastfall) beeinflusst.

Wir empfehlen, den Bemessungswasserstand in Anlehnung an die folgenden Vorgaben der Richtlinie "Berechnungsgrundsätze für Hochwasserschutzwände, Flutschutzanlagen und Uferbauwerke im Bereich der Tideelbe der Freien und Hansestadt Hamburg" (BHFU, Abs. 3 Maßgebende Wasserstände) zu wählen:

3. Maßgebende Wasserstände

3.1 Hoch- und Niedrigwasser

Zeile	Bemessungssituation	Außenwasserstand	Innenwasserstand
1	Hochwasser	BW	Allgemein GOK
2	Sunk 1: Normaltide	NN - 1,70 m	NN + 1,00 m
3	Sunk 2: Extremes Niedrigwasser	NN - 3,70 m	NN ± 0,00 m
4	Sunk 3: Ablaufendes Hochwasser	s. Abs. 3.2 bzw. 3.3	s. Abs. 3.2 bzw. 3.3

Tabelle 1: Maßgebende Wasserstände

- BW: siehe Anlage 1: Bemessungswasserstände (BW) im Hamburger Hafen, gültig ab 2013
- Die Innenwasserstände sind Mindestwerte, die einen ausreichenden Grundwasserabfluss voraussetzen. Sie sind insbesondere bei dichtenden Weichschichten im Rahmen von geotechnischen Gutachten zu überprüfen. Dabei sollten vorrangig Pegelmessungen zu Grunde gelegt werden.
- In allen Sunk - Bemessungssituationen ist der Innenwasserstand mindestens 1,0 m über der Oberkante der Weichschicht anzusetzen.
- Bei Anordnung von Drainagen darf der Innenwasserstand in der bei der Drainagebemessung nachgewiesenen Höhe, jedoch nicht tiefer als NN + 2,00 m, angesetzt werden. Im öffentlichen Hochwasserschutz werden Drainagen grundsätzlich nicht angesetzt.
- Es ist zu prüfen, ob höhere Außenwasserstände insbesondere bei Wänden in Böschungen zu statisch ungünstigeren Bemessungswerten führen.

Abb. 3: Maßgebende Wasserstände aus der BHFU 2013 der FHH,

Somit empfehlen wir, den Bemessungswasserstand in Geländehöhe anzusetzen.

Weiterhin kann sich temporär niederschlagsabhängig Sickerwasser auf Sandauffüllungen mit schluffigen Beimengungen sowie den Kleistreifen/-lagen und schluffigen Sanden um mehrere Dezimeter aufstauen, sofern es nicht seitlich in die unteren Sande abfließt.

4.4.3 Wasserbeschaffenheit - Beton- und Stahlaggressivität

Aus der Spitzendrucksondierung CPT 5 wurde aus einer Tiefe von $t = 9,7$ bis $10,0$ [m] unter Gelände eine Wasserprobe im Direct-Push-Verfahren entnommen und auf Betonaggressivität untersucht. Die Analyseergebnisse können im Detail der Anl. 15628/5 entnommen werden.

Gemäß der chemischen Analyse ist das Wasser nach DIN 4030 nicht betonangreifend (XA0).

5. Bodenmechanische Versuche/ Kennwerte

5.1 Bodenmechanische Versuche

Zur Bestimmung der bodenmechanischen Kennwerte wurden die nachfolgend genannten bodenmechanischen Versuche durchgeführt.

5.1.1 Wassergehalte

Aus typischen Proben der bindigen Bodenschichten aus Klei wurden die Wassergehalte bestimmt. Sie dienen als Grundlage zur Abschätzung der Zusammendrückbarkeit und der Scherfestigkeit sowie zur vergleichenden Bewertung der Bodenproben untereinander. Sie sind rechts neben den Bodenprofilen auf den Anl. 15628/2-4 eingetragen.

Bodenart	Anzahl Versuche	Wassergehalt		mittl. Wassergehalt
		min w [%]	max w [%]	w [%]
Klei	7	35,6	52,6	43,1

Tab. 8: Wassergehalte

5.1.2 Kornzusammensetzung

Von typischen Proben der Sande wurde die Kornzusammensetzung ermittelt. Die Ergebnisse sind als Körnungslinien auf Anl. 15628/6 dargestellt. Im Einzelnen ergibt sich:

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung
BS 1	10,0 - 13,0	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig
BS 7	6,0 - 15,0	Fein- und Mittelsand, schwach schluffig

Tab. 9: Kornzusammensetzung

5.2 Bodenkennwerte

Die charakteristischen Bodenkennwerte können wie folgt angenommen werden:

Bodenart/ Klassifikation nach DIN 18196	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul E_s [MN/m ²]	Durchlässig- keitsbeiwert k [m/s] ¹⁾	Bodenklasse nach DIN 18 300
	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]			
Oberbodenauffüllung [OH]	-	-	17,0	9,0	-	-	1
Sandauffüllung [SE/SU]	27,5 - 32,5	0,0	17,0 - 18,0	9,0 - 10,0	15,0 - 20,0	ca. $5 \cdot 10^{-5}$ bis $8 \cdot 10^{-5}$	3
Sandauffüllung, neu, mitteldicht [SE]	35,0	0,0	19,0	11,0	30,0	$1 \cdot 10^{-4}$	3
Klei UA	22,5	$\frac{10,0}{c_{u'} = 20,0}$	15,0	5,0	2,0 - 3,0	ca. $5 \cdot 10^{-8}$ bis $5 \cdot 10^{-7}$	2
Sande, holozän SE/SU	32,5	0,0	18,5	10,5	30,0	$5 \cdot 10^{-5}$ bis $8 \cdot 10^{-5}$	3
Sande, pleistozän SE	35,0 - 40,0	0,0	19,0	11,0	40,0 - 50,0	-	3

¹⁾ bei hydraulischen Berechnungen ist der jeweils ungünstigste Wert anzusetzen

[...] Auffüllung

Tab. 4: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte

6. Baugrundbeurteilung

6.1 Tragfähigkeit

6.1.1 Auffüllungen

Die anstehenden Sandauffüllungen mit schluffigen Anteilen und lokal Ziegel- und Betonresten sind überwiegend locker gelagert. Unterhalb vorhandener Verkehrsflächen dürften die oberflächennah aufgefüllten Sande mindestens mitteldicht gelagert sein.

Die Sandauffüllungen sind i. Allg. für eine Flachgründung von Bauwerken nur dann geeignet, wenn sich nach einer Verformungsberechnung für das Gebäude noch zulässige Setzungen, Setzungsdifferenzen und Schiefstellungen einstellen bzw. der Bauherr das Risiko einer lokalen Rissbildung oder von Schiefstellungen des Neubaus akzeptiert. Die aufgefüllten Sande sind jedoch auch deutlich weniger zusammendrückbar als die unterlagernden Kleistreifen/-schichten.

6.1.2 Organische Weichschichten aus Klei

Die organischen Weichschichten aus Klei sind stark zusammendrückbar und gering scherfest. Sie sind i. Allg. für eine Flachgründung von Bauwerken nicht bzw. nur dann geeignet, wenn sich aufgrund einer gleichmäßigen Dicke und homogenen Zusammensetzung der Weichschichten für das Gebäude noch zulässige Setzungen, Setzungsdifferenzen und Schiefstellungen ein-

stellen bzw. der Bauherr das Risiko einer lokalen Rissbildung oder von Schiefstellungen des Neubaus akzeptiert.

Bei mehrgeschossigen Neubauten in massiver Bauweise ist u.E. von einer Tiefgründung auf Pfählen auszugehen.

6.1.3 Gewachsene Sande

Die gewachsenen Sande sind wenig zusammendrückbar und hoch scherfest. Sie sind als Gründungsträger für eine Flachgründung nach einer Bodenverbesserung auf Säulen in Abhängigkeit der Anteile an Kleischichten/-lagen und der Lagerungsdichte geeignet. Für eine Tiefgründung auf Pfählen sind jedoch besondere Anforderungen zu erfüllen.

Allgemein ist hier zwischen den nacheiszeitlich entstandenen holozänen Sanden, die lokal organische und schluffige Beimengungen enthalten und hier überwiegend locker gelagert sind, und den pleistozänen, d.h. eiszeitlich vorbelasteten Sanden, die i. Allg. für eine Tiefgründung geeignet sind, zu unterscheiden.

Der Übergang von holozänen, d.h. nacheiszeitlich entstandenen, und pleistozänen, also eiszeitlich vorbelasteten Sanden liegt nach den ausgeführten Spitzendrucksondierungen überwiegend bei ca. 16,0 m unter Gelände $\hat{=}$ ca. NN - 10,0 m.

6.1.4 Neue Sandauffüllungen

Für neue Sandauffüllungen ist ein schluffarmer (Schluffanteil < 3%), verdichtungsfähiger Sand zu verwenden.

Für eine Sandauffüllung sollte eine mindestens mitteldichte Lagerung gegeben sein. Diese Forderung kann mittels einer Überprüfung mit der leichten Rammsonde (DPL) nachgewiesen werden. Rammsondierungen sollten erst bei Auffülltdicken von $d > 0,7$ m ausgeführt werden. Bei geringeren Auffülltdicken kann die Prüfung der Lagerungsdichte mittels dynamischer Plattendruckversuche erfolgen.

6.2 Frostgefährdung

Schluffige/humose und wassergesättigte Sande sowie der Klei sind frostgefährdet.

7. Allgemeine Hinweise zu den Gründungsmöglichkeiten

Zur Überprüfung, ob eine Flachgründung von Neubauten möglich ist, können Verformungsberechnungen (Ermittlung von Primärsetzungen) mit vorgegebenen Lasten und der angebotenen Bodenschichtung durchgeführt werden.

Bei einer Flachgründung eines Gebäudes im Bereich organischer Weichschichten treten zusätzlich zu den Primärsetzungen aus Konsolidation der organischen Weichschichten, die erfahrungsgemäß lastabhängig innerhalb von mehreren Jahren oder Jahrzehnten abklingen, langfristige Sekundärsetzungen infolge von Kriechvorgängen im Boden in der Größenordnung von ca. 30% der Primärsetzungen ein. Langfristig sind somit Schiefstellungen und Risse sowie aufgrund der unterschiedlich anstehenden Kleischichten und Belastungen - z.B. insbesondere in überbauten und nicht überbauten Tiefgaragenbereichen - möglich.

Bei mehrgeschossigen Neubauten in massiver Bauweise ist hier aufgrund der zu erwartenden Setzungen von einer Tiefgründung auf Pfählen auszugehen.

Alternativ zu einer Pfahlgründung ist grundsätzlich als Gründungsmaßnahme auch eine Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung, z.B. RSV-Verfahren, mit Kiesstopfsäulen (KSV), ggf. teilvermörtelt (TVSS), oder unbewehrten, pfahlähnlichen Betonsäulen, z. B. CMC-Säulen, denkbar. Aufgrund der unterschiedlichen und z.T. großen Tiefenlage der organischen Weichschichten raten wir hier jedoch von dieser Variante ab.

8. Zusammenfassung

Bauvorhaben/ Baugelände

- Bebauung des Grundstücks zwischen Steendiekkanal und Doggerbankweg
- derzeitige Bebauung: ehemaliger Betriebshof der FHH
- Geländehöhen bei den Baugrundaufschlüssen zwischen ca. NN + 5,9 m und NN + 6,3 m

Bodenschichtung

bis $1,4 \leq t \leq 5,0$ [m]: Sandauffüllung mit schluffigen Beimengungen sowie lokal Schlacke-, Holz-, Beton- und Ziegelresten

bis $t = 15,0$ [m]: gewachsene Sande mit Kleistreifen, Kleibändern und eingelagerten Kleischichten, die bereichsweise im Tiefenbereich zwischen $t = 4,0$ und $13,1$ [m] unter Gelände mit einer Gesamtdicke von maximal ca. $d = 4,0$ m angetroffen wurden

Die durchgeführten Spitzendrucksondierungen bestätigen diese Bodenschichtung. Ab einer Tiefe von ca. $16,0$ m unter Gelände sind die Sande dicht gelagert.

Wasser


- Grundwasser nicht ausgepegelt bei max. ca. NN + 2,6 m
- Bemessungswasserstand für Grundwasser in Geländehöhe
- Grundwasser nicht betonangreifend

Bodenkennwerte

siehe Abs. 5.2

Baugrundbeurteilung

Die anstehenden Sandauffüllungen sind überwiegend locker gelagert. Unterhalb vorhandener Verkehrsflächen dürften die oberflächennah aufgefüllten Sande mindestens mitteldicht gelagert sein. Die Sandauffüllungen sind i. Allg. für eine Flachgründung von Bauwerken nur dann geeignet, wenn sich nach einer Verformungsberechnung für das Gebäude noch zulässige Setzungen, Setzungsdifferenzen und Schiefstellungen einstellen bzw. der Bauherr das Risiko einer lokalen Rissbildung oder von Schiefstellungen des Neubaus akzeptiert. Die aufgefüllten Sande sind jedoch auch deutlich weniger zusammendrückbar als die unterlagernden Kleistreifen/-schichten.



Die organischen Weichschichten aus Klei sind stark zusammendrückbar und gering scherfest. Die Möglichkeit einer Flachgründung ist mittels der o.g. Verformungsberechnung zu überprüfen.

Die gewachsenen Sande sind wenig zusammendrückbar und hoch scherfest. Sie sind als Gründungsträger für eine Tiefgründung auf Pfählen geeignet. Allgemein ist hier zwischen den nacheiszeitlich entstandenen holozänen Sanden, die lokal organische und schluffige Beimengungen enthalten und hier überwiegend locker gelagert sind, und den pleistozänen, d.h. eiszeitlich vorbelasteten Sanden, die i. Allg. für eine Tiefgründung geeignet sind, zu unterscheiden. Der Übergang von holozänen, d.h. nacheiszeitlich entstandenen, und pleistozänen, also eiszeitlich vorbelasteten Sanden liegt nach den ausgeführten Spitzendrucksondierungen überwiegend bei ca. 16,0 m unter Gelände $\hat{=}$ ca. NN - 10,0 m.


Weitere Bodeneigenschaften s. Abs. 6.2 ff.

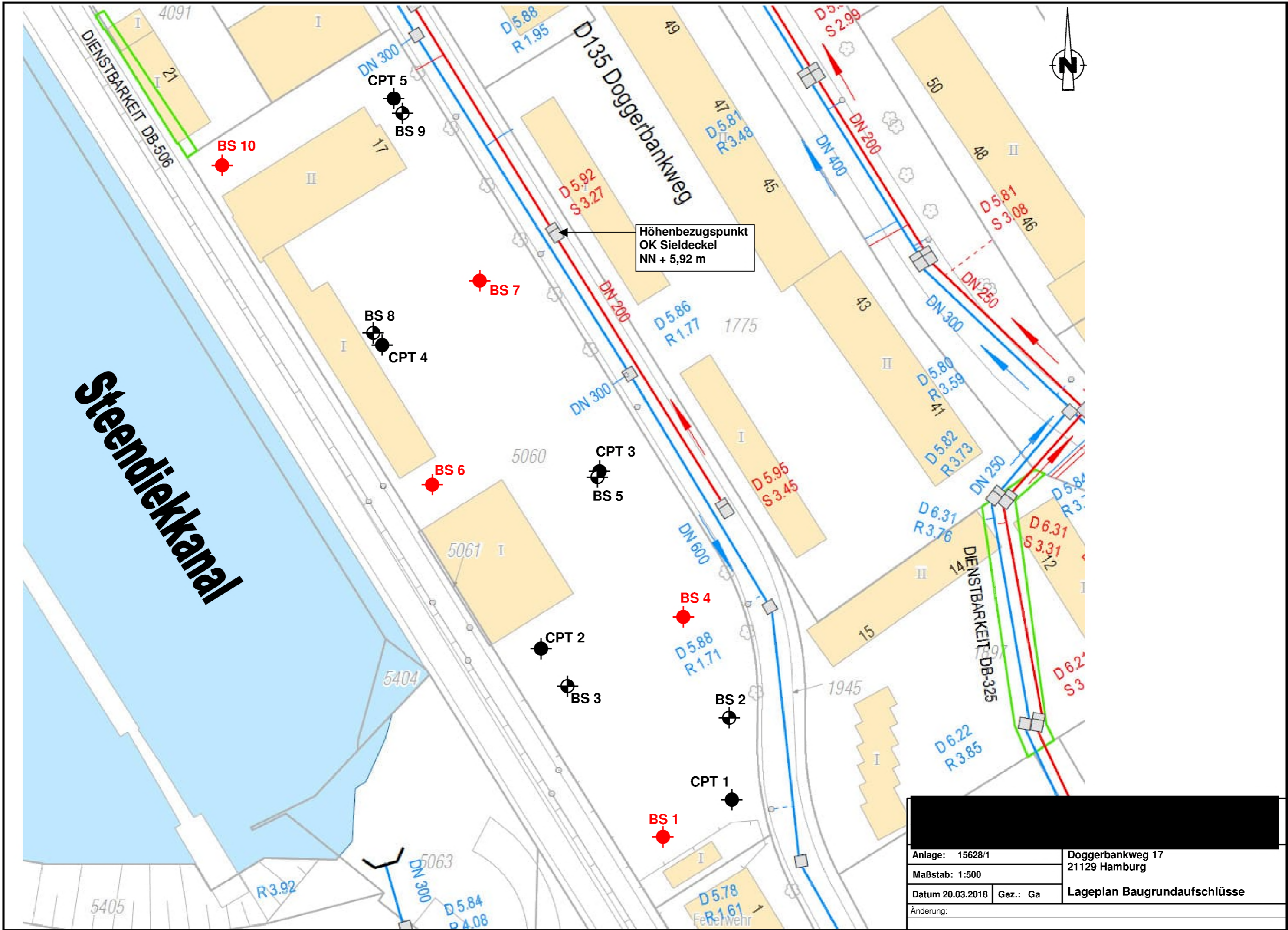
Allgemeine Hinweise zu Gründungsmöglichkeiten

Zur Überprüfung, ob eine Flachgründung von Neubauten möglich ist, können Verformungsberechnungen mit den vorgegebenen Lasten und der angetroffenen Bodenschichtung durchgeführt werden.

Bei einer Flachgründung eines Gebäudes im Bereich organischer Weichschichten treten die Primärsetzungen aus Konsolidation der organischen Weichschichten und Sekundärsetzungen infolge von Kriechvorgängen im Boden langfristig über mehrere Jahre oder Jahrzehnte auf. Somit sind lastabhängig Schiefstellungen und Risse sowie aufgrund der unterschiedlich anstehenden Kleischichten und Belastungen - z.B. insbesondere in überbauten und nicht überbauten Tiefgaragenbereichen - möglich.

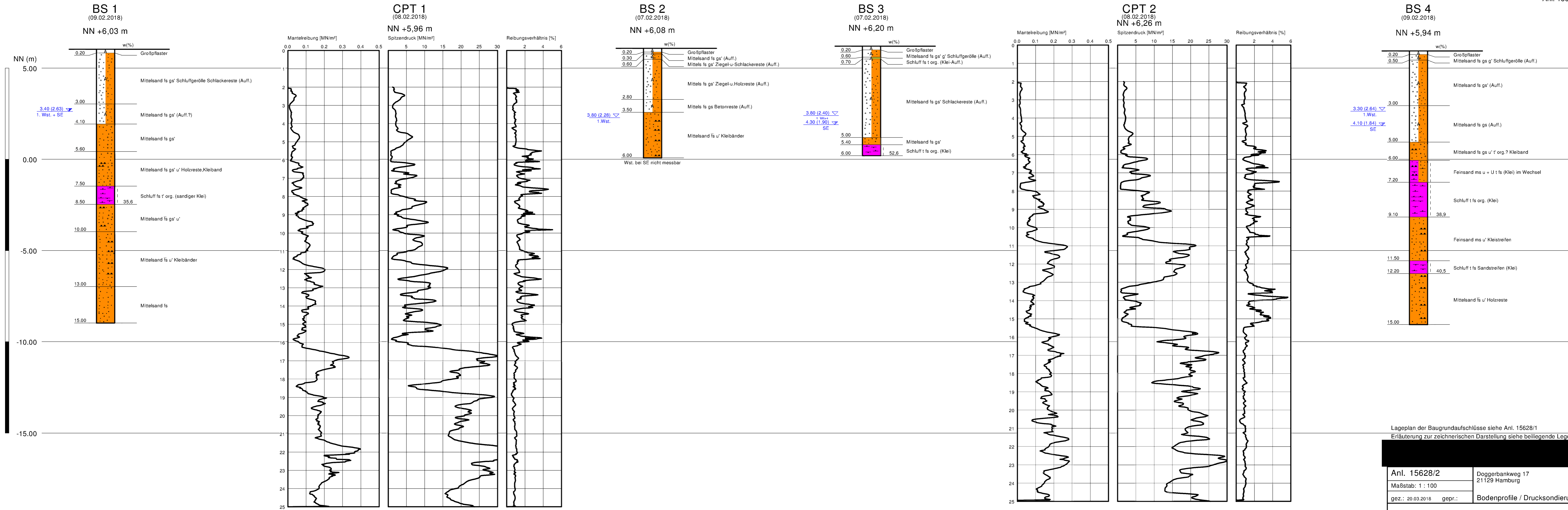
Bei mehrgeschossigen Neubauten in massiver Bauweise ist hier aufgrund der zu erwartenden Setzungen eine Tiefgründung auf Pfählen zu empfehlen.





Höhenbezugspunkt
OK Siededeckel
NN + 5,92 m

Anlage: 15628/1		Doggerbankweg 17 21129 Hamburg	
Maßstab: 1:500		Lageplan Baugrundaufschlüsse	
Datum 20.03.2018	Gez.: Ga		
Änderung:			

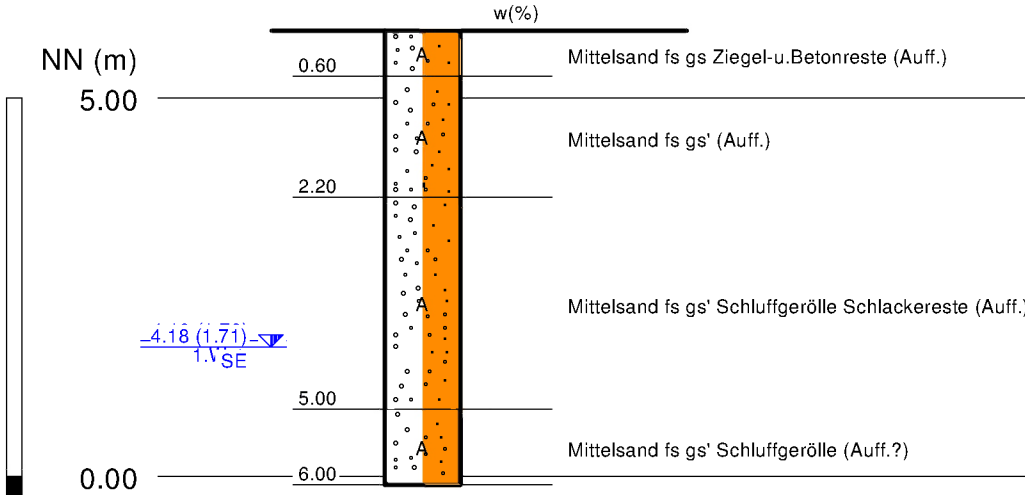


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 15628/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Anl. 15628/2	Doggerbankweg 17 21129 Hamburg
Maßstab: 1 : 100	
gez.: 20.03.2018	gepr.: Bodenprofile / Drucksondierungen

BS 5 (07.02.2018)

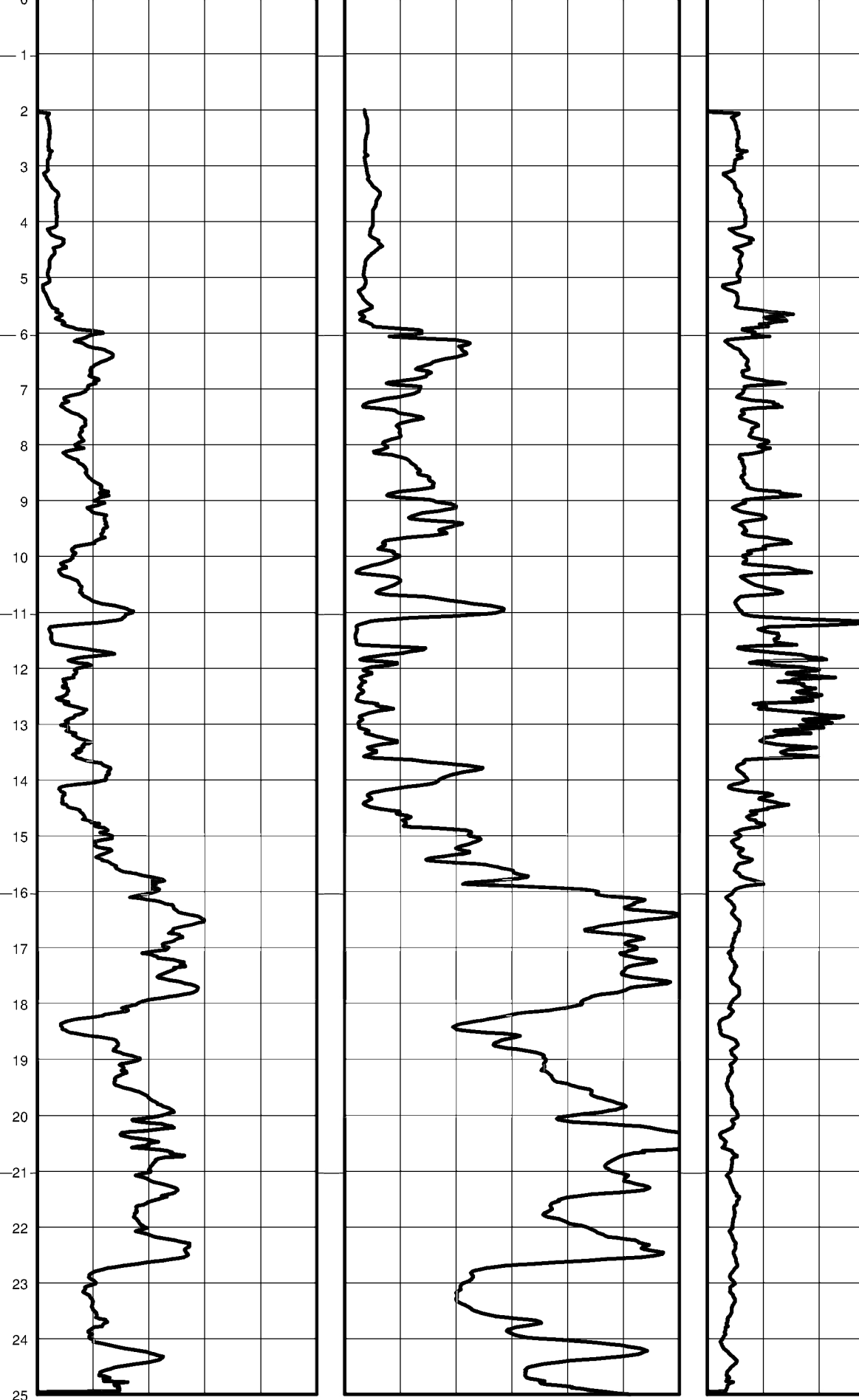
NN +5,89 m



Mantelreibung [MN/m²]

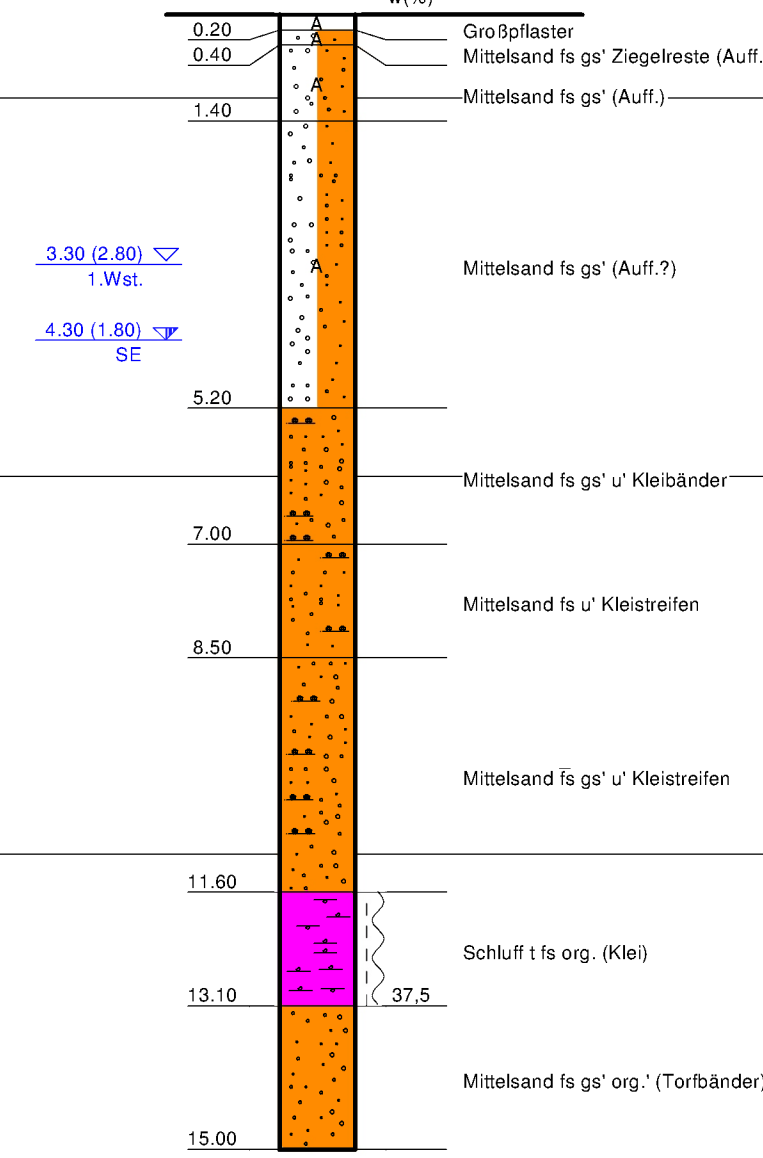
Spitzendruck [MN/m²]

Reibungsverhältnis [%]



BS 6a (08.02.2018)

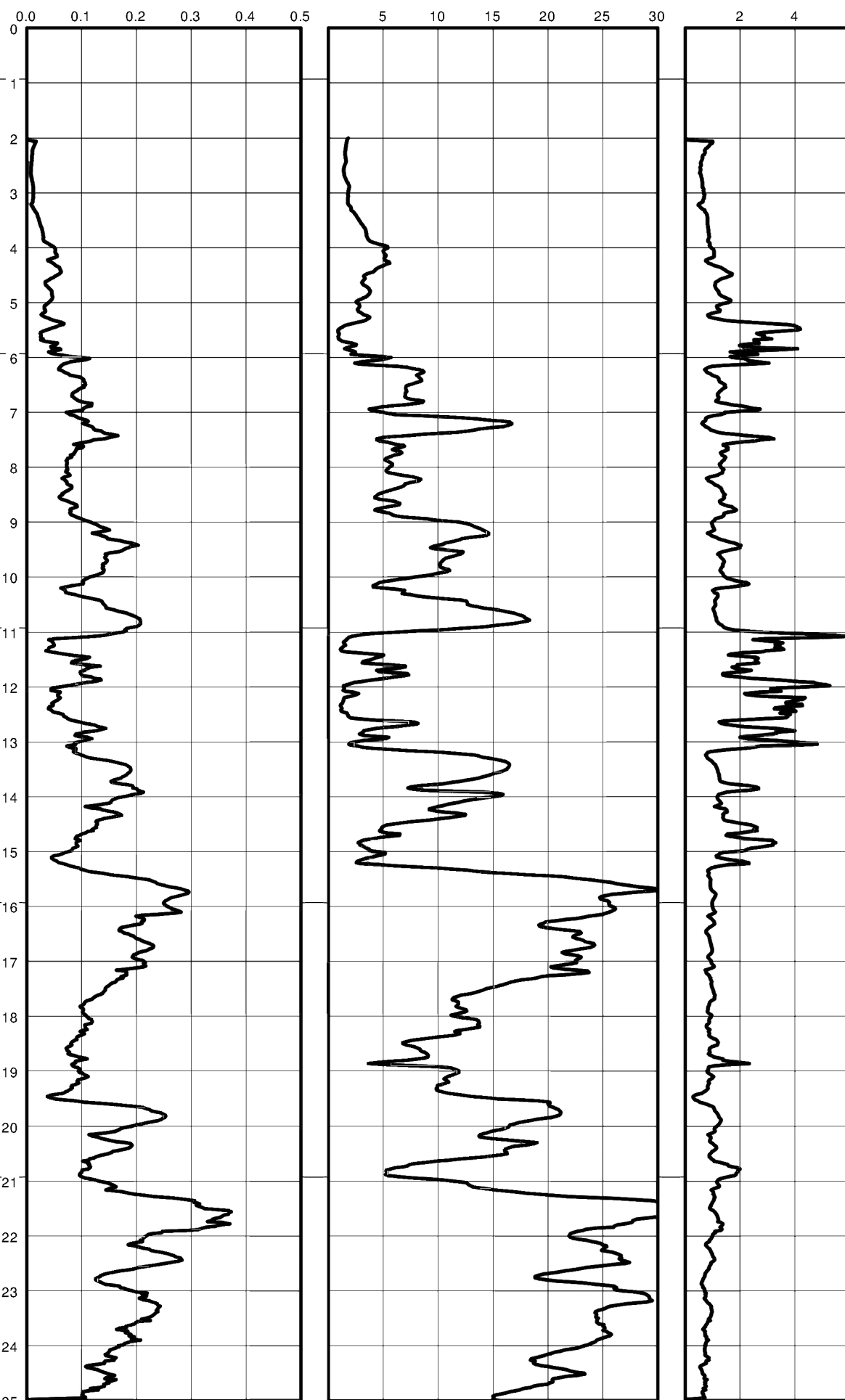
NN +6,10 m



Mantelreibung [MN/m²]

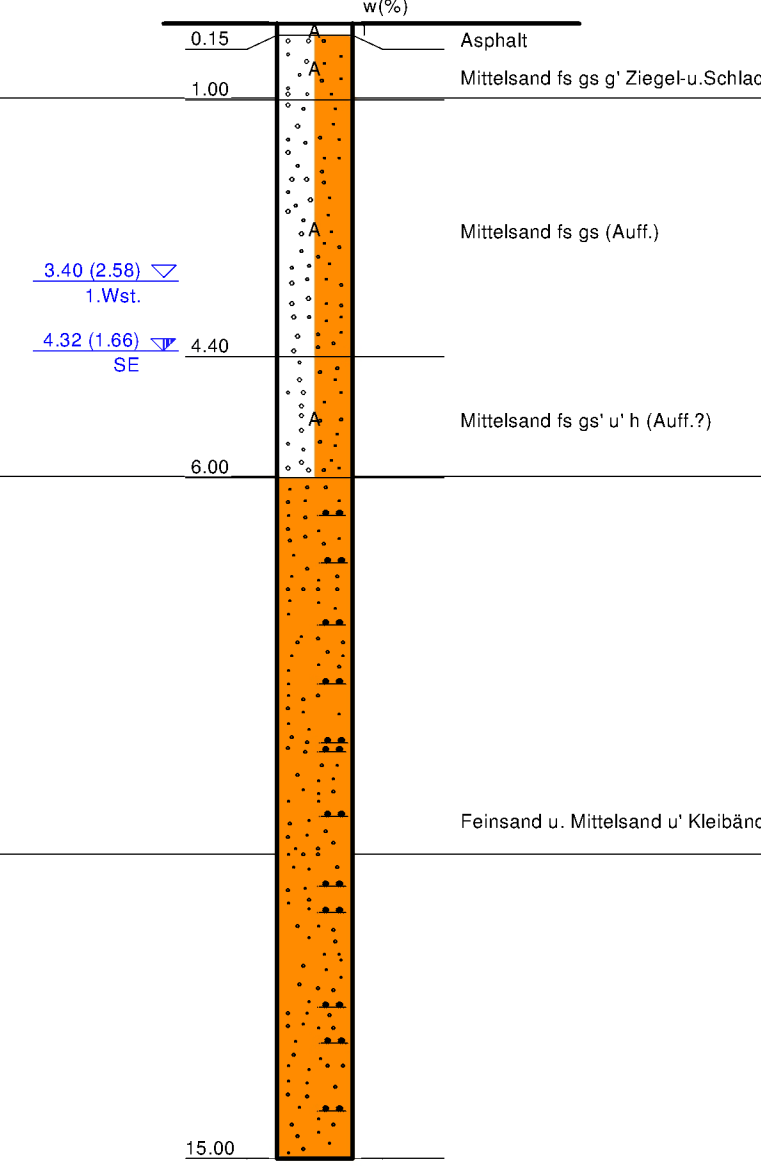
Spitzendruck [MN/m²]

Reibungsverhältnis [%]



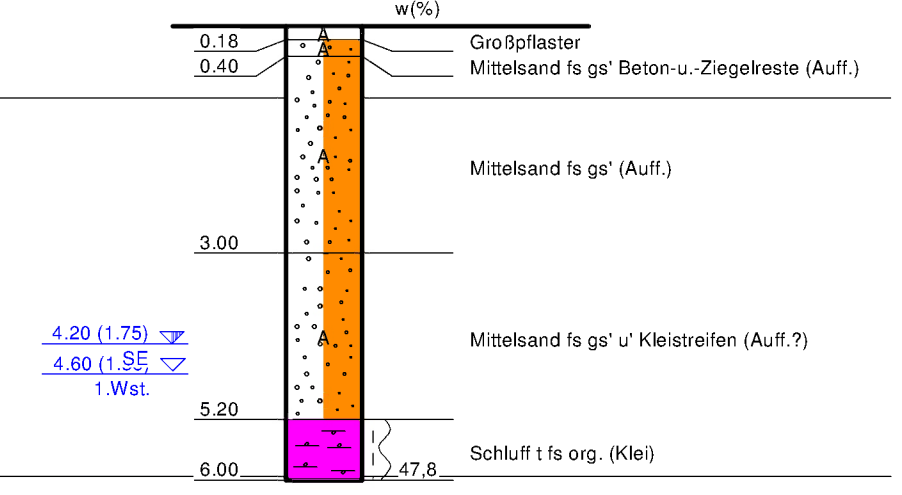
BS 7 (09.02.2018)

NN +5,98 m



BS 8 (07.02.2018)

NN +5,95 m



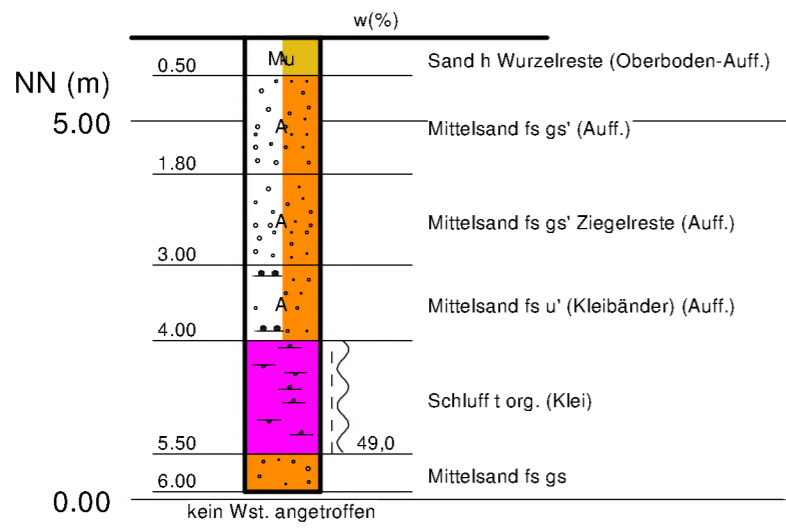
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 15628/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Anl. 15628/3		Doggerbankweg 17 21129 Hamburg	
Maßstab: 1 : 100		Bodenprofile / Drucksondierungen	
gez.: 20.03.2018	gepr.:		

BS 9

(07.02.2018)

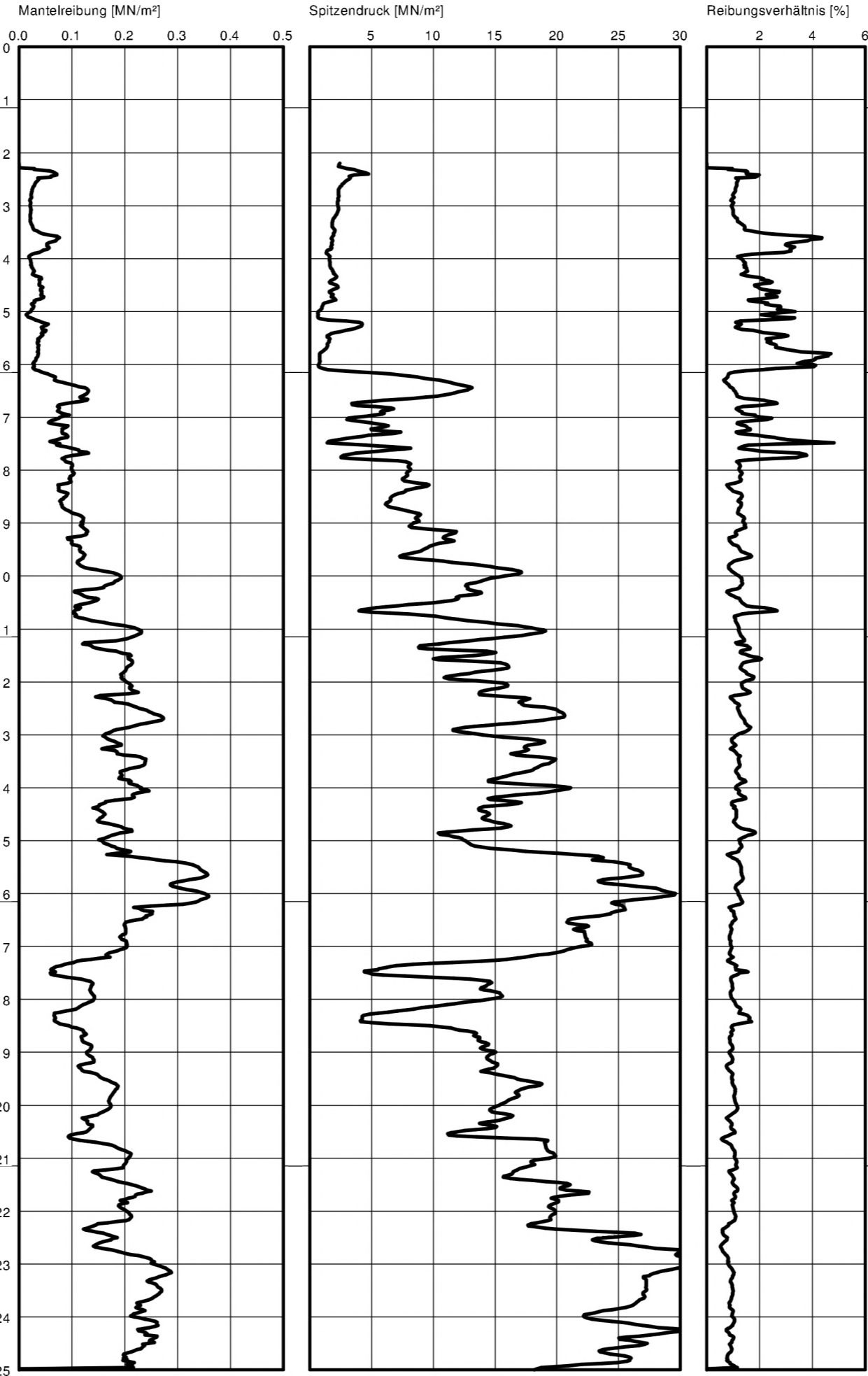
NN +6,10 m



CPT 5

(08.02.2018)

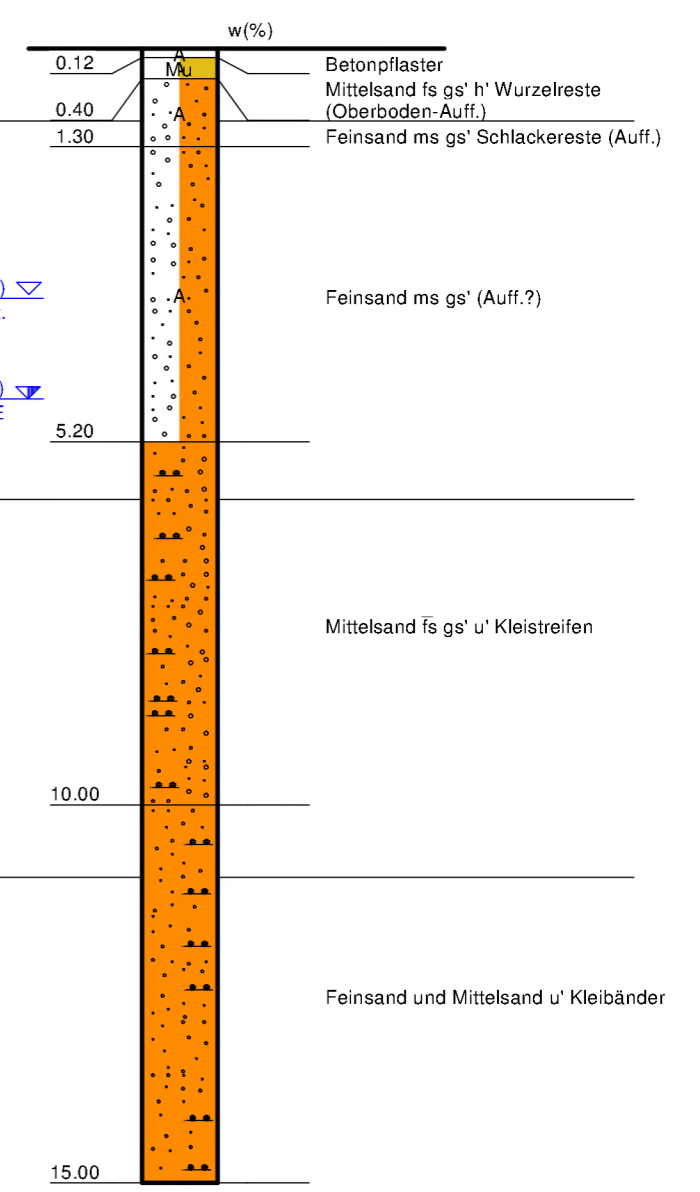
NN +6,15 m



BS 10

(08.02.2018)

NN +5,96 m





















Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 15628/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Anl. 15628/4		Doggerbankweg 17 21129 Hamburg	
Maßstab: 1 : 100		Bodenprofile / Drucksondierung	
gez.: 20.03.2018	gepr.:		

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung		
	Kies		Sand		Geschiebelehm
	Feinkies		Feinsand		Geschiebemergel
	Mittelkies		Mittelsand		Ton
	Grobkies		Grobsand		Schluff
	Steine				
	Torf, Humus		Mudde		Klei, Schlick

Bohrverfahren - Zeichen nach DIN 4023 -

B 3 = Bohrung Nr. 3
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3
 weitere siehe DIN 4023

Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▽	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	△	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45		Wasser versickert
30.04.98	▽	









Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil

G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fs	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fs / fs*	starker Nebenanteil	>30%
fs'	schwacher Nebenanteil	<15%

1. Wst.	1. Wasserstand
SE/ BE	Sondierende/ Bohrende
SW	Sickerwasser

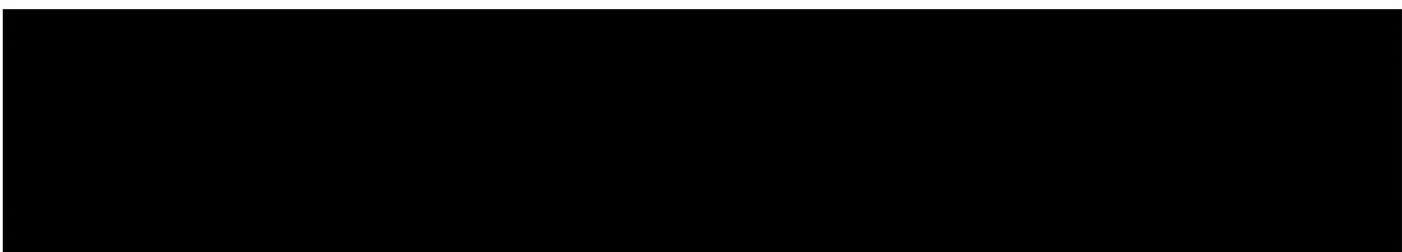
Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B. weich und steif
	nass /
	Vernässungszone



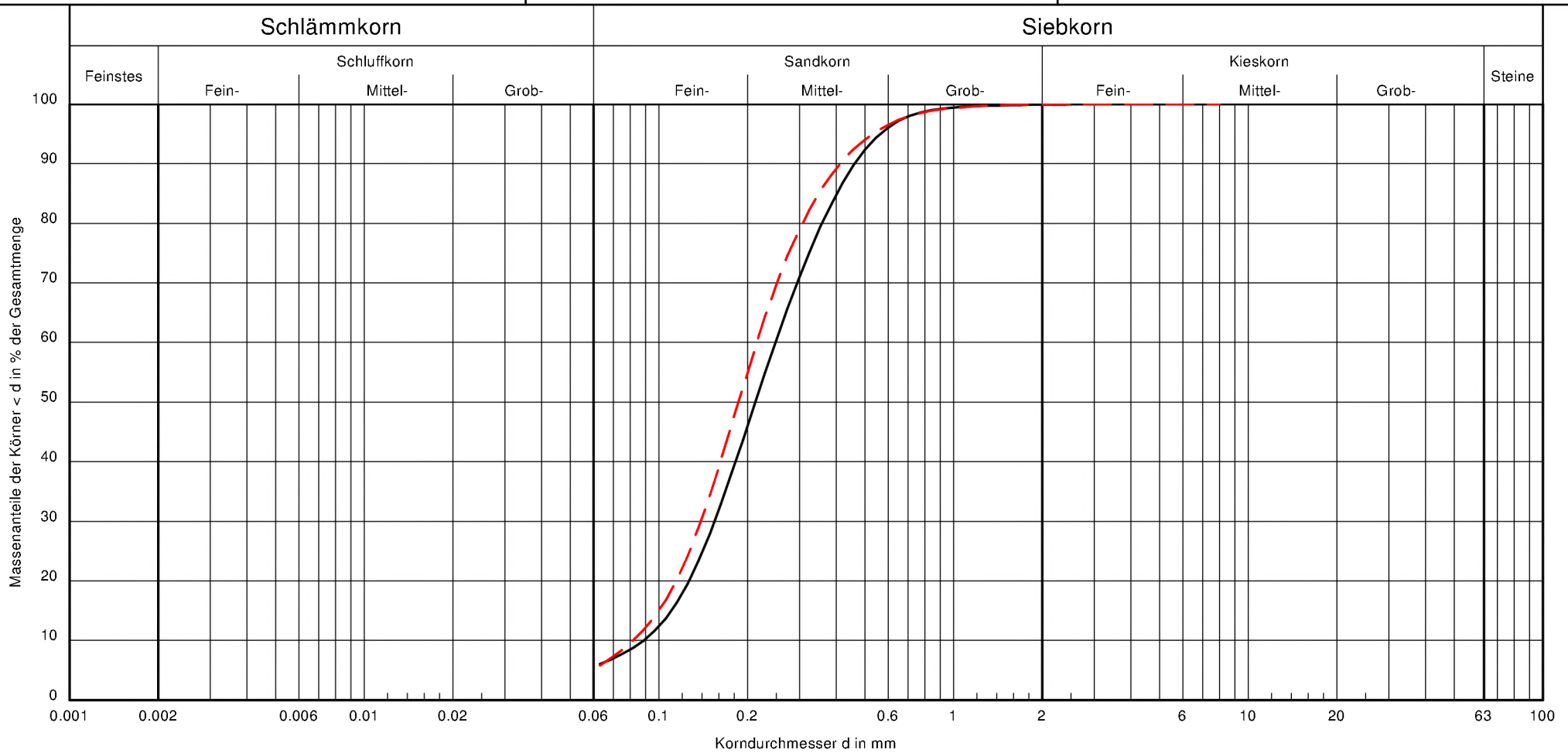
Labornummer	15549	Angriffsgrad		
Probenbezeichnung	CPT-5, WP 1	Angriffsgrad		
Entnahmetiefe	9,7-10m	Angriffsgrad		
Dimension	[mg/L]	[mg/L]		
pH-Wert bei 20 °C	6,9	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
kalklösende Kohlensäure	11	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	4,3	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	8,1	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000
Magnesium	12	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Angriffsgrad n. DIN 4030	*	<i>XA1 schwach angreifend</i>	<i>XA2 mäßig angreifend</i>	<i>XA3 stark angreifend</i>

* die Analysenwerte liegen jeweils unterhalb der Grenzwerte für den Angriffsgrad: schwach angreifend



Körnungslinien

Doggerbankweg 17
21129 Hamburg



Signatur:		---		Bemerkungen:	Anlage: 15628/6
Entnahmestelle:	BS 1		BS 7		
Tiefe:	10,0 - 13,0 m		6,0 - 15,0 m		
Bodenart:	Mittelsand, fs, u'		Fein- und Mittelsand, u'		
k [m/s] (Beyer):	$7.9 \cdot 10^{-5}$		$6.7 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc:	2.8/1.1		2.6/1.1		
Klassifikation:	SU		SU		
Versuchsart:	Trockensiebung		Trockensiebung	Bearbeiter: Ga Datum: 20.03.2018	

[REDACTED]

Betrifft: **B-Plan 41, Doggerbankweg/Finkenweg in 21129 Hamburg**

hier: Kontaminationsuntersuchungen des Bodens und der Bodenluft

Bezug: Ihre Beauftragung vom 26.07.2021

Anlagen: 04-21-19317/1 - 4

1. Vorgang

[REDACTED] plant gemäß dem Bebauungsplan Entwurf Finkenwerder 41 in 21129 Hamburg, Stand 01/2020, den Neubau von mehreren unterkellerten Wohnhäusern.

Die Grundstücke, auf denen die Neubauten errichtet werden sollen, sind im Altlastenhinweiskataster der Freien und Hansestadt Hamburg erfasst und liegen auf den Altlastverdächtigen Flächen Nr.: 5834-001/03, 6232-013/00, 5432-002/13 und 5834/001/01. Auf der Verdachtsfläche 5834-001/03 befand sich bis ca. 1936 eine Werft. Nach dem Rückbau der Werftanlagen lag das Gelände brach. Von 1946 bis 1952 wurde der Bereich aufgespült, sodass die ehemalige Geländeoberfläche der Deutschen Werft teilweise überlagert wurde. Auf der Verdachtsfläche 6232-013/00 befinden sich verfüllte Kanäle und ehemalige Hafenbecken. Die Verdachtsfläche 5432-002/13 umfasst das ehemalige Deichvorland Finkenwerder, auf der Fläche 5834-001/01 liegt das Altspülfeld Focksweg. Anfang der 60er Jahre wurde das Gebiet erschlossen und bebaut. Schadstoffuntersuchungen aus dem Jahre 1994, die im Zuge der Bearbeitung zum B-Plan „Finkenwerder 29“ erfolgten, zeigten, dass auf dem ehemaligen Spülfeld keine nennenswerten Schadstoffgehalte vorhanden waren.

Zur Ermittlung der aktuellen allgemeinen Schadstoffsituation wurde im Vorfeld mit der BUKEA ein Untersuchungsprogramm abgestimmt. In den Baufeldern, in denen die Neubauten errichtet werden sollen, sollten insgesamt 26 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von $t = 6,0$ m abgeteuft werden. Aus den gewonnenen Bodenproben der Auffüllungen und des gewachsenen Bodens sollten tiefen- und flächenbezogene Bodenmischproben erstellt und

[REDACTED]

auf den Parameterumfang der LAGA-TR Boden untersucht werden. Oberbodenproben sollten zusätzlich auf die nutzungsbezogenen Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch untersucht werden.

Da im Untergrund organische Weichschichten (Klei-, Torf- und Muddeschichten) in Mächtigkeiten von mehr als 2 Meter vorliegen, sollten 13 der 26 Kleinrammbohrungen zu Bodenluftmessstellen ausgebaut werden. Entnommene Bodenluftproben sollten auf die Parameter Methan, Kohlendioxid Sauerstoff, Schwefelwasserstoff, LCKW und BTEX untersucht werden.

Die Grundstücke Doggerbankweg Nr. 17, 23 und 25 wurden 2018 von unserem Büro untersucht. Die Ergebnisse sind in den Berichten vom 06.03. und 13.03.2018 dokumentiert. Das Grundstück Doggerbankweg 19 - 21 wurden 2012 durch die Firma ALS untersucht, Teilbereiche wurden von unserem Büro 2020 nachuntersucht. Die Ergebnisse sind in dem Bericht vom 30.04.2020 dokumentiert.

Aufgrund der o.g. Untersuchungen wurden die Grundstücke Nr.: 17 – 25 in Abstimmung mit der BUKEA nicht weiter untersucht.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen werden mit diesem Bericht vorgestellt.

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns für die Bearbeitung zur Verfügung:

- Auskunft aus dem Altlastenhinweiskataster der Freien und Hansestadt Hamburg-Az_1231/21 vom 03.06.2021
- Stellungnahme Einleitgespräch / Frühzeitige Beteiligung TöB, BUKEA Abt. Bodenschutz und Altlasten vom 04.11.2020
- Entwurf Bebauungsplan Finkenwerder 41, M 1:1000, Freie und Hansestadt Hamburg Bezirk Hamburg Mitte, Stand 01/2020
- Leitungsbestandplan M 1:500, [REDACTED] vom 03.11.2016
- Entwurf Funktionsplan, M 1:1000, Hidde und Partner Architekten BDA, Stand 07/2019
- Lageplan der Baufelder B-Plan-Gebiet Finkenwerden 41, ohne weitere Angaben
- Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von 26 Kleinrammbohrungen; durchgeführt von der Firma Ruider und Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH am 14./18.02.2022
- Befunde der Untersuchungen von 13 Bodenluftproben mit Probenahmeprotokollen; Labo [REDACTED] mit Prüfbericht vom 28.02.2022

- Befunde der Untersuchungen von 12 Bodenmischproben; vorgelegt mit Prüfbericht vom 04.03.2022

3. Allgemeine Geländesituation

Das geplante Bebauungsgebiet liegt in Hamburg Finkenwerder auf einem Teil der Steendiekhalbinsel und wird vom Steendiekkanal, dem Gorch-Fock-Park und dem Finksweg begrenzt.

Das Gebiet ist weitgehend mit Wohnbebauung aus den 30er bis 50er Jahre bebaut, südlich vom Doggerbankweg befindet sich das Gelände des ehemaligen bezirklichen Betriebshofes und die Grundstücke ehemaliger Gewerbebetriebe. Im nördlichen Bereich des Plangebietes stehen 4 in den 90er Jahren errichtete Wohngebäude. In den Freiflächen befinden sich Vorgärten und Grünflächen, die mit Sträuchern und Bäumen bewachsen sind.

4. Baugrundaufschluss und Baugrundaufbau

4.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung der Bodenschichtung und Gewinnung von Bodenproben für chemische Untersuchungen wurden durch die Firma Ruider und Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH am 14./18.02.2022 insgesamt 25 Kleinrammbohrungen mit einer Tiefe $t = 6,0$ m abgeteuft. Die Kleinrammbohrung BS 24 konnte aufgrund von Hindernissen auch nach mehrmaligem versetzen nur bis 2,20 m abgeteuft werden. 13 Kleinrammbohrungen wurden zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut.

Die Bohransatzpunkte wurden auf Lage und Höhe durch einen Vermesser eingemessen, der Lageplan der Baugrundaufschlüsse liegt als Anlage 12-20-19427/1 bei.

4.2 Baugrundaufbau

Sämtliche Bodenproben wurden kornanalytisch sowie organoleptisch / visuell begutachtet und die Bodenschichtung in Form von Bodenprofilen aufgetragen, die dem Bericht als Anlage 12-20-19427/2 beigefügt sind.

Der Baugrundaufbau lässt sich generell wie folgt beschreiben:

Nördliches Baufeld 1

In den unversiegelten Randbereichen (BS 3 und BS 4) als auch unter den Versiegelungen aus Betonpflastersteinen wurden bis in Tiefen von maximal 1,10 m sandige z.T. humose anthropogene Auffüllungen angetroffen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel- und Schlackereste in wechselnden Mengenanteilen beinhalten. Darunter folgen aufgespülten gemischtkörnigen Sande, die im Bereich der Kleinrammbohrung BS 2 und BS 3 bis in Tiefen von 5,40 m bzw. 5,50 m reichen. Darunter folgen bis zur Endteufe der Bohrungen gewachsene gemischtkörnige Sande. Im Bereich der BS 1 und BS 4 werden die aufgespülten

Sande ab einer Tiefe von $t = 5,00$ m bzw. $3,90$ m von gewachsenem Klei / Torf bis zur Endteufe der Bohrungen unterlagert.

Südwestliches und nordöstliches Baufeld 3

Im Baufeld 3 wurden bis in Tiefen von maximal $1,30$ m Oberbodenauffüllungen und humose, sandige anthropogene Auffüllungen angetroffen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel- und Schlackereste in wechselnden Mengenanteilen beinhalten. Unterhalb der sandigen anthropogenen Auffüllung folgen aufgespülte gemischtkörnige Sande, die im Bereich der Bohrung BS 2, BS 3, BS 5, BS 7, BS 9, BS 11, BS 13 und BS 20 – BS 24 nicht durchteuft wurden. Im Bereich der restlichen Kleinrammbohrungen werden die aufgespülten Sande bis zur jeweiligen Endteufe der Bohrungen von Klei unterlagert.

Bis auf die Kleinrammbohrungen BS 1, BS 4 und BS 24 wurde in allen Bohrungen Grundwasser in Tiefen von $4,50 \text{ m} \leq t \leq 5,10 \text{ m}$ unter Gelände angetroffen. Die Grundwasserstände sind durch die angrenzende Elbe tidenbeeinflusst. Daten zu den tidenbeeinflussten Schwankungen liegen uns nicht vor.

5. Chemische Untersuchungen

5.1. Bodenuntersuchungen

Zur Ermittlung möglicher Schadstoffgehalte wurde aus gleichartigem Bodenmaterial der sandigen humosen Auffüllungen, der aufgefüllten Sande und des gewachsenen Kleis gewichtete Bodenmischproben erstellt und auf die Parameter der LAGA-TR Boden untersucht.

Die für die Mischproben herangezogenen Einzelproben sind nachfolgend aufgelistet:

Mischprobe 1: Oberbodenauffüllung / humose sandige Auffüllung Baufeld 1

BS 1 : $0,10 - 0,40$ m
BS 2 : $0,10 - 0,70$ m
BS 3 : $0,00 - 0,40$ m und $0,40 - 1,10$ m
BS 4 : $0,00 - 0,70$ m

Mischprobe 2: sandige Auffüllung, Baufeld 1

BS 1: $0,40 - 1,40$ m; $1,40 - 2,40$ m; $2,40 - 3,40$ m und $3,40 - 5,00$ m
BS 2: $0,70 - 2,00$ m; $2,00 - 3,00$ m; $3,00 - 4,00$ m, $4,00 - 5,40$ m
BS 3: $1,10 - 2,50$ m; $2,50 - 3,50$ m; $3,50 - 5,50$ m
BS 4: $0,70 - 2,00$ m; $2,00 - 3,00$ m und $3,00 - 3,90$ m

Mischprobe 3: gewachsener Klei, Torf, Baufeld 1

BS 1: 5,00 – 6,00 m

BS 4: 3,90 – 4,90 m und 4,90 – 6,00 m

Mischprobe 4: Oberbodenauffüllung, sandige humose Auffüllung,
Baufeld 3 nordwestlicher Bereich

BS 5: 0,00 – 0,90 m

BS 6: 0,00 – 0,30 m und 0,30 – 0,90 m

BS 7: 0,00 – 0,20 m und 0,20 – 0,80 m

BS 8: 0,00 – 0,50 m und 0,50 – 1,30 m

BS 9: 0,00 – 0,20 m und 0,20 – 0,70 m

BS 10: 0,00 – 0,60 m

BS 11: 0,00 – 0,30 m und 0,30 – 0,90 m

Mischprobe 5: sandige Auffüllung, Baufeld 3 nordwestlicher Bereich

BS 5: 0,90 – 1,90 m; 1,90 – 2,90 m; 2,90 – 4,40 m; 4,40 – 5,50 m und 5,50 – 6,00 m

BS 6: 0,90 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m und 3,50 – 4,90 m

BS 7: 0,80 – 1,80 m; 1,80 – 2,80 m; 2,80 – 3,80 m; 3,80 – 5,00 m und 5,00 – 6,00 m

BS 8: 1,30 – 3,00 m; 3,00 – 4,00 m; 4,00 – 4,80 m und 4,80 – 5,60 m

BS 9: 0,70 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 4,80 m und 4,80 – 6,00 m

BS 10: 0,60 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 4,00 m und 4,00 – 5,00 m

BS 11: 0,90 – 2,00 m; 2,00 – 3,50 m; 3,50 – 4,90 m und 4,90 – 6,00 m

Mischprobe 6: gewachsener Klei, Baufeld 3 nordwestlicher Bereich

BS 6: 4,90 – 6,00 m

BS 8: 5,60 – 6,00 m

BS 10: 5,00 – 6,00 m

Mischprobe 7: Oberbodenauffüllung, sandige humose Auffüllung,
Baufeld 3 südöstlicher Bereich

BS 12: 0,00 – 0,30 m

BS 13: 0,00 – 0,20 m

BS 14: 0,00 – 0,40 m

BS 15: 0,00 – 0,20 m

BS 16: 0,00 – 0,30 m

BS 17: 0,00 – 0,50 m und 0,50 – 0,70 m

Mischprobe 8: sandige Auffüllung, Baufeld 3 südöstlicher Bereich

BS 12: 0,30 – 0,80 m; 0,80 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m und 3,00 – 4,80 m
BS 13: 0,20 – 1,10 m; 1,10 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m; 3,50 – 5,00 m und 5,00 – 6,00 m
BS 14: 0,40 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 4,00 m; 4,00 – 5,20 m
BS 15: 0,20 – 1,50 m; 1,50 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m; 3,50 – 4,70 m und 4,70 – 5,30 m
BS 16: 0,30 – 1,50 m; 1,50 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m; 3,50 – 4,90 m und 4,90 – 5,40 m
BS 17: 0,70 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m und 3,50 – 5,40 m

Mischprobe 9: gewachsener Klei, Baufeld 3 südöstlicher Bereich

BS 12: 4,80 – 6,00 m
BS 14: 5,20 – 6,00 m
BS 15: 5,30 – 6,00 m
BS 16: 5,40 – 6,00 m
BS 17: 5,40 – 6,00 m

Mischprobe 10: Oberbodenauffüllung, sandige humose Auffüllung,
Baufeld 3 nordöstlicher Bereich

BS 18: 0,00 – 0,20 m und 0,20 – 0,50 m
BS 19: 0,00 – 0,60 m
BS 20: 0,00 – 0,10 m und 0,10 – 0,60 m
BS 21: 0,00 – 0,20 m und 0,20 – 0,60 m
BS 22: 0,00 – 0,50 m
BS 23: 0,00 – 0,20 m und 0,20 – 0,80 m
BS 24: 0,00 – 0,10 m
BS 25: 0,00 – 0,40 m und 0,40 – 0,80 m
BS 26: 0,00 – 0,50 m

Mischprobe 11: sandige Auffüllung, Baufeld 3 nordöstlicher Bereich

BS 18: 0,50 – 1,50 m; 1,50 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m und 3,50 – 5,00 m
BS 19: 0,60 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 4,00 m und 4,50 – 5,60 m
BS 20: 0,60 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 4,50 m; 4,50 – 5,20 m und 5,20 – 6,00 m
BS 21: 0,60 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 5,00 m und 5,00 – 6,00 m
BS 22: 0,50 – 1,50 m; 1,50 – 3,00 m; 3,00 – 4,00 m, 4,00 – 5,20 m und 5,20 – 6,00 m
BS 23: 0,80 – 2,00 m; 2,00 – 3,50 m; 3,50 – 5,00 m und 5,00 – 6,00 m
BS 24: 0,10 – 1,40 m und 1,40 – 2,20 m
BS 25: 0,80 – 2,00 m; 2,00 – 3,00 m; 3,00 – 4,00 m und 5,00 – 5,40 m
BS 26: 0,50 – 1,50 m; 1,50 – 2,50 m; 2,50 – 3,50 m; 3,50 – 4,50 m und 4,50 – 5,50 m

Mischprobe 12: gewachsener Klei, Baufeld 3 nordöstlicher Bereich

BS 18: 5,00 – 6,00 m

BS 19: 5,60 – 6,00 m

BS 25: 5,40 – 6,00 m

BS 26: 5,50 – 6,00 m

Die chemischen Untersuchungen wurden vom [REDACTED] durchgeführt. Der Prüfbericht ist als Anlage 12-20-19427/3 beigelegt.

5.1.1 Befunde und Bewertung der Bodenmischproben gemäß LAGA-TR Boden

In den nachfolgenden Tabellen sind die Befunde der untersuchten Mischproben den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden gegenübergestellt. Aufgrund der bodenphysikalischen Eigenschaften werden für die Mischproben 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 und 11 die Zuordnungswerte Z 0 für „Sand“, für die Mischproben 3, 6, 9 und 12 die Zuordnungswerte Z 0 für „Lehm/Schluff“ herangezogen.

Parameter	Dimension	Befund						Zuordnungswert LAGA-Richtlinie					Prüfwerte BBodSchV Boden – Mensch	
		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4	Mischprobe 5	Mischprobe 6	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0*	Z 1	Z 2	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete
EOX	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	10	-	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	100	400	600	2000	-	-
Kohlenwasserstoffe-mobiler Anteil bis C ₂₂	mg/kg TM	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	200	300	1000	-	-
Σ BTEX	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	1	-	-
Σ LCKW	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	1	-	-
Σ PAK n. EPA	mg/kg TM	15,7	1,87	< BG	30,5	9,87	< BG	3	3	3	3 (9)	30	-	-
Benzo-(a)-pyren	mg/kg TM	1,0	0,21	< 0,050	2,0	0,76	< 0,050	0,3	0,3	0,6	0,9	3	2	4
Σ PCB	mg/kg TM	0,0255	< BG	< BG	0,0122	< BG	< BG	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	0,4	0,8
Arsen	mg/kg TM	12	2,3	7,4	18	2,1	16	10	15	15	45	150	25	50
Blei	mg/kg TM	95	5,8	11	98	3,6	27	40	70	140	210	700	200	400
Cadmium	mg/kg TM	0,45	< 0,10	0,19	0,90	< 0,10	0,35	0,4	1	1	3	10	10	20
Chrom ges.	mg/kg TM	13	3,7	25	16	2,5	19	30	60	120	180	600	200	400
Kupfer	mg/kg TM	84	7,4	19	41	6,3	18	20	40	80	120	400	-	-
Nickel	mg/kg TM	13	1,4	16	11	< 1,0	14	15	50	100	150	500	70	140
Quecksilber	mg/kg TM	0,77	< 0,10	< 0,10	0,23	< 0,10	0,11	0,1	0,5	1	1,5	5	10	20
Thallium	mg/kg TM	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,4	0,7	0,7	2,1	7	-	-
Zink	mg/kg TM	183	28	59	289	24	61	60	150	300	450	1500	-	-
Cyanide ges.	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	-	-	3	10	50	50
TOC	Gew% TM	1,1	0,060	1,8	3,4	0,078	2,4	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	-	-
Aldrin	mg/kg TM	< 0,0100	-	-	< 0,0100	-	-	-	-	-	-	-	2	4
DDT	mg/kg TM	< BG	-	-	< BG	-	-	-	-	-	-	-	40	80
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	< 0,050	-	-	< 0,050	-	-	-	-	-	-	-	4	8
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TM	< BG	-	-	< BG	-	-	-	-	-	-	-	5	10
Pentachlorphenol	mg/kg TM	< 0,50	-	-	< 0,50	-	-	-	-	-	-	-	50	100

Anmerkung: < BG = alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tab. 1: Gegenüberstellung der Befunde im Feststoff mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden und den Prüfwerten der BBodSchV

Parameter	Dimension	Befund						Zuordnungswert LAGA-Richtlinie					Prüfwerte BBodSchV Boden – Mensch	
		Mischprobe 7	Mischprobe 8	Mischprobe 9	Mischprobe 10	Mischprobe 11	Mischprobe 12	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0*	Z 1	Z 2	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete
EOX	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	10	-	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	100	400	600	2000	-	-
Kohlenwasserstoffe-mobiler Anteil bis C ₂₂	mg/kg TM	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	200	300	1000	-	-
Σ BTEX	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	1	-	-
Σ LCKW	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	1	-	-
Σ PAK n. EPA	mg/kg TM	12,9	< BG	< BG	11,7	< BG	0,108	3	3	3	3 (9)	30	-	-
Benzo-(a)-pyren	mg/kg TM	1,1	< 0,050	< 0,050	0,88	< 0,050	< 0,050	0,3	0,3	0,6	0,9	3	2	4
Σ PCB	mg/kg TM	0,0109	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	0,4	0,8
Arsen	mg/kg TM	15	2,7	17	14	2,1	12	10	15	15	45	150	25	50
Blei	mg/kg TM	72	7,5	56	93	3,1	9,4	40	70	140	210	700	200	400
Cadmium	mg/kg TM	0,82	< 0,10	0,93	0,38	< 0,10	< 0,10	0,4	1	1	3	10	10	20
Chrom ges.	mg/kg TM	16	2,9	24	6,5	2,7	19	30	60	120	180	600	200	400
Kupfer	mg/kg TM	40	5,9	23	26	7,3	11	20	40	80	120	400	-	-
Nickel	mg/kg TM	11	1,0	16	7,1	< 1,0	12	15	50	100	150	500	70	140
Quecksilber	mg/kg TM	0,19	< 0,10	0,21	0,34	< 0,10	< 0,10	0,1	0,5	1	1,5	5	10	20
Thallium	mg/kg TM	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,4	0,7	0,7	2,1	7	-	-
Zink	mg/kg TM	241	33	155	139	18	44	60	150	300	450	1500	-	-
Cyanide ges.	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	-	-	3	10	50	50
TOC	Gew% TM	1,7	0,14	2,0	2,3	0,070	1,8	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	-	-
Aldrin	mg/kg TM	< 0,0100	-	-	< 0,0100	-	-	-	-	-	-	-	2	4
DDT	mg/kg TM	< BG	-	-	< BG	-	-	-	-	-	-	-	40	80
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	< 0,050	-	-	< 0,050	-	-	-	-	-	-	-	4	8
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TM	< BG	-	-	< BG	-	-	-	-	-	-	-	5	10
Pentachlorphenol	mg/kg TM	< 0,50	-	-	< 0,50	-	-	-	-	-	-	-	50	100

Anmerkung: < BG = alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tab. 2: Gegenüberstellung der Befunde im Feststoff mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden und den Prüfwerten der BBodSchV

Parameter	Dimension	Befund												Zuordnungswert LAGA-Richtlinie			
		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4	Mischprobe 5	Mischprobe 6	Mischprobe 7	Mischprobe 8	Mischprobe 9	Mischprobe 10	Mischprobe 11	Mischprobe 12	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		8,4	8,1	7,2	7,5	8,8	7,9	7,4	8,6	7,6	7,4	8,1	7,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	40	16	163	46	26	209	38	23	172	23	16	183	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	< 0,60	< 0,60	3,2	< 0,60	< 0,60	4,7	< 0,60	< 0,60	1,8	< 0,60	< 0,60	1,2	30	30	50	100
Sulfat	mg/L	< 1,0	< 1,0	39	1,5	< 1,0	32	< 1,0	< 1,0	26	< 1,0	< 1,0	40	20	20	50	200
Arsen	µg/L	4,3	2,6	1,6	4,7	2,8	3,0	3,1	3,5	4,1	4,2	4,3	4,1	14	14	20	60
Blei	µg/L	1,9	< 1,0	< 1,0	3,0	< 1,0	< 1,0	1,5	< 1,0	< 1,0	3,2	< 1,0	< 1,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/L	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	3,5	< 1,0	1,1	5,4	< 1,0	< 1,0	4,7	< 1,0	< 1,0	4,5	< 1,0	< 1,0	20	20	60	100
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	< 10	< 10	< 10	11	< 10	< 10	13	< 10	< 10	14	< 10	< 10	150	150	200	600
Cyanide ges.	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	5	5	10	20
Phenolindex	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	20	20	40	100

Tab. 3: Gegenüberstellung der Befunde und der LAGA-Zuordnungswerte TR Boden am Eluat

Bei der entsorgungsrelevanten Bewertung gemäß LAGA-Richtlinie wird in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklassen bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z. B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Die Zuordnungswerte haben folgende Bedeutung:

Einbauklasse 0 Uneingeschränkter Einbau – Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen ist nur dann möglich, wenn die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt werden. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund der Vorermittlungen eine Schadstoffbelastung ausgeschlossen werden konnte oder sich aus analytischen Untersuchungen die Einstufung in die Einbauklasse 0 ergibt.

Für die **Verfüllung von Abgrabungen** unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen („Ausnahmen von der Regel“) eingehalten werden:

- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat werden eingehalten;
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muss eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen. Nutzungs- und standortspezifisch kann eine größere Mächtigkeit festgelegt werden;

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten:

Eine Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff oder Z 0 im Eluat überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen nicht zulässig.

Einbauklasse 1 Eingeschränkter offener Einbau

Die Zuordnungswerte Z 1 im Feststoff und Z 1.1 bzw. Z 1.2 im Eluat stellen die Obergrenze für den offenen Einbau in technischen Bauwerken dar.

Im Eluat gelten grundsätzlich die Z 1.1-Werte. Darüber hinaus kann – sofern dieses landesspezifisch festgelegt oder im Einzelfall nachgewiesen ist – in hydrogeologisch günstigen Gebieten Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgende technische Bauwerke möglich:

- Straßen, Wege, Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau),
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau),
- Unterbau von Gebäuden,
- unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- und Sichtschutzwälle), die begleitend zu den im 1. und 2. Spiegelstrich genannten technischen Bauwerken errichtet werden,
- Unterbau von Sportanlagen.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.2 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten.

Einbauklasse 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist der Einbau von Bodenmaterial unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei nachstehend genannten Baumaßnahmen möglich:

- a) Im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z. B. Parkplätze, Lagerflächen) als
 - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen),
 - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten),
 - gebundene Deckschicht,
- b) Bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird.

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Der Einbau in kontrollierte Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten.

Sofern die Zuordnungswerte (als Obergrenze der Einbauklasse) für einen Parameter überschritten werden, ist ein dementsprechender Einbau nicht mehr möglich.

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 resultiert hieraus der Einbau/Ablagerung in Deponien bzw. eine Bodenbehandlung.

Die Einbauklassen 0 bis 2 lassen sich als **Entsorgung zur Verwertung** zusammenfassen, bei Überschreitung der Einbauklasse 2 ergibt sich eine **Entsorgung zur Beseitigung**.

Aus dem Vergleich der Befunde mit den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie ergibt sich für die Mischproben folgende Einstufung:

Mischprobe 1: Oberbodenauffüllung / humose sandige Auffüllung Baufeld 1

Überschreitung Z 0: Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink und TOC im Feststoff

Überschreitung Z 1: Σ PAK und Benzo(a)pyren im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 2: sandige Auffüllung, Baufeld 1

Die Zuordnungswerte Z 0 werden insgesamt eingehalten

⇒ Entsorgung zur uneingeschränkten Verwertung gemäß Einbauklasse 0

Mischprobe 3: gewachsener Klei, Torf, Baufeld 1

Überschreitung Z 1: TOC im Feststoff

Überschreitung Z 1.1: Sulfat im Eluat

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 4: Oberbodenauffüllung, sandige humose Auffüllung, Baufeld 3,
nordwestlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink im Feststoff

Überschreitung Z 1: Benzo(a)pyren und TOC im Feststoff

Überschreitung Z 2: \sum PAK im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Beseitigung > Einbauklasse 2

Zur genauen Einstufung in die Deponieklasse sind erweiterte Untersuchungen auf die Parameter der Deponieverordnung notwendig.

Mischprobe 5: sandige Auffüllung, Baufeld 3 nordwestlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Benzo(a)pyren im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 6: gewachsener Klei, Baufeld 3 nordwestlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Arsen im Feststoff

Überschreitung Z 1.1: Sulfat im Eluat

Überschreitung Z 1: TOC im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 7: Oberbodenauffüllung, sandige humose Auffüllung, Baufeld 3
südöstlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK, Benzo(a)pyren und TOC im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 8: sandige Auffüllung, Baufeld 3 südöstlicher Bereich

Die Zuordnungswerte Z 0 werden insgesamt eingehalten

⇒ Entsorgung zur uneingeschränkten Verwertung gemäß Einbauklasse 0

Mischprobe 9: gewachsener Klei, Baufeld 3 südöstlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Arsen und Zink im Feststoff

Überschreitung Z 1.1: Sulfat im Eluat

Überschreitung Z 1: TOC im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 10: Oberbodenauffüllung, sandige humose Auffüllung, Baufeld 3 nordöstlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Benzo(a)pyren, Arsen, Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink im Feststoff

Überschreitung Z 1: Σ PAK und TOC im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 11: sandige Auffüllung, Baufeld 3 nordöstlicher Bereich

Die Zuordnungswerte Z 0 werden insgesamt eingehalten

⇒ Entsorgung zur uneingeschränkten Verwertung gemäß Einbauklasse 0

Mischprobe 12: gewachsener Klei, Baufeld 3 nordöstlicher Bereich

Überschreitung Z 1.1: Sulfat im Eluat

Überschreitung Z 1: TOC im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

5.1.2 Bewertung gemäß BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch

Für die nutzungsbezogenen Szenarien der BBodSchV, Wirkungspfad Boden Mensch gibt es keine Prüfwerte für die Stoffgruppe PAK. Gemäß dem Erlass des Landes Schleswig-Holstein vom 05.01.2017: „Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasser-

stoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad "Boden – Mensch", der auch in Hamburg anzuwenden ist, sollen die folgenden Prüfwerte für PAK, vertreten durch Benzo(a)pyren (BaP) als Bezugssubstanz für die Beurteilung herangezogen werden.

Kinderspielflächen	0,5 mg BaP/kg TM
Wohngebiete	1,0 mg BaP/kg TM
Park- und Freizeitanlagen	1,0 mg BaP/kg TM
Industrie- und Gewerbegebiete	5,0 mg BaP/kg TM

Wie aus den Tabellen 1 und 2 hervorgeht werden die Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Mensch für das Nutzungsszenario „Kinderspielflächen“ von allen Oberbodenmischproben überschritten. Für das Nutzungsszenario „Wohngebiete“ werden die Prüfwerte von den Bodenmischproben 1, 4 und 7 überschritten, in der Bodenmischprobe 10 werden die Prüfwerte eingehalten.

Für Kinderspielflächen ist das gesamte Bodenmaterial aus dem Baufeld 1 und 3 nicht geeignet. Für das Nutzungsszenario „Wohngebiete“ ist lediglich das Bodenmaterial des nordöstlichen Bereichs des Baufeldes 3 (Mischprobe 10) geeignet.

Zur Gewährleistung gesunder Arbeits- und Wohnverhältnisse ist das Bodenmaterial in den entsprechenden Bereichen bis zu einer Mächtigkeit von 0,35 m abzutragen und durch geeigneten Boden auszutauschen oder mit mindestens 0,35 m Bodenmaterial abzudecken, welches die Prüfwerte der BBodSchV für das jeweilige Nutzungsszenario einhält.

5.2. Bodenluftuntersuchungen

Zur Ermittlung möglicher Schadstoffgehalte in der Bodenluft wurden 13 Kleinrammbohrungen nach Beendigung der Bohrarbeiten zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Die Bodenluftprobenentnahme erfolgte durch das [REDACTED] m 17. und 18.02.2022. Aus den Messstellen der Kleinrammbohrungen BS 2, BS 4, BS 5, BS 8, BS 9, BS 12, BS 13, BS 16, BS 18, BS 19, BS 22, BS 23 und BS 26 wurden Bodenluftproben bei gleichzeitiger Messung und Protokollierung der Vor-Ort-Parameter

- Kohlendioxid (CO₂)
- Sauerstoff (O₂)
- Methan (CH₄)
- Schwefelwasserstoff (H₂S)

entnommen.

Hierzu wurde die Probenahmesonde in die jeweilige Messstelle eingeführt und an der Oberkante mittels eines aufblasbaren Packers abgedichtet.

Nach Abpumpen der jeweiligen Bodenluft bis zur Konstanz der o.g. Parameter erfolgte die Entnahme der Proben mittels Anreicherung an Aktivkohle, wobei das adsorbierte Luftvolumen 10 L betrug.

Die Befunde sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengestellt, der Prüfbericht des [REDACTED] sowie die Probenahmeprotokolle liegen als Anlage 12-20-19427/4 bei.

Probenahmestelle	Befund (mg/m ³)			Befund (Vol %)			
	ΣBTEX	ΣLCKW	Vinylchlorid	CO ₂	CH ₄	O ₂	H ₂ S
BS 2	<BG	<BG	<0,050	0,6	0,0	20,5	0,0
BS 4	<BG	<BG	<0,050	0,6	0,0	20,6	0,0
BS 5	<BG	<BG	<0,050	0,6	0,0	20,6	0,0
BS 8	<BG	<BG	<0,050	0,6	0,0	20,4	0,0
BS 9	<BG	<BG	<0,050	0,4	0,0	20,6	0,0
BS 12	<BG	<BG	<0,050	1,0	0,0	20,1	0,0
BS 13	<BG	<BG	<0,050	0,4	0,0	20,6	0,0
BS 15	<BG	<BG	<0,050	0,8	0,0	20,2	0,0
BS18	<BG	<BG	<0,050	1,0	0,0	19,9	0,0
BS 19	<BG	<BG	<0,050	0,4	0,0	20,6	0,0
BS 22	<BG	<BG	<0,050	0,6	0,0	20,5	0,0
BS 23	<BG	<BG	<0,050	0,4	0,0	20,9	0,0
BS 26	<BG	<BG	<0,050	0,6	0,0	20,5	0,0

Anmerkung: < BG = alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tab. 4: Befunde der Bodenluftuntersuchungen

Für die Beurteilung von Schadstoffen in der Bodenluft gibt es keine einheitlichen Bewertungskriterien. In verschiedenen Veröffentlichungen unterschiedlicher Institute werden jedoch Orientierungswerte oder ähnliches aufgeführt, die als Kriterium für die angetroffenen Bodenluftbefunde herangezogen werden können.

- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) – „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“, Januar 1994

Hierin sind Prüfwerte und Maßnahmenswellenwerte für LCKW angegeben, die mit Einschränkungen auch für BTEX herangezogen werden können.

- Hessisches Landesamt für Umwelt:
„Fachliche Grundlagen zur Beurteilung von flüchtigen organischen Substanzen in der Bodenluft bei Altlasten“, 1999

Hierin sind Orientierungswerte im Hinblick auf die verschiedenen Einwirkungspfade

- Grundwasser
- Raumluft
- Boden

angegeben.

- Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund / Länder – Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), „Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug“, 01.09.2008.

Hierin sind Bewertungshinweise für Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft bezüglich einer Anreicherung der Innenraumluft (Szenario “Wohngebiete“) angegeben.

Nachfolgende Orientierungswerte zur Beurteilung der Bodenluftbefunde können herangezogen werden:

- **LAWA-Richtlinie:**

Parameter	Einheit	Prüfwert	Maßnahmenswellenwerte
Σ LCKW	mg/m ³	5 – 10	50
Σ BTEX	mg/m ³	5 - 10	50

- **Hessische Landesanstalt für Umwelt**

Einwirkung	Orientierungswerte Bodenluft		
	auf Grundwasser	auf Raumluft	auf Boden
Σ LCKW	5 mg/m ³	5 mg/m ³	5 mg/m ³
Σ BTEX	5 mg/m ³	5 mg/m ³	5 mg/m ³
Benzol	< 1 mg/m ³	< 1 mg/m ³	1 mg/m ³

• **LABO- Bewertungsgrundlagen:**

Parameter	Orientierende Hinweise für flüchtige Stoffe in der Bodenluft
Benzol	10 mg/m ³
Toluol	1000 mg/m ³
Xylol	1000 mg/m ³
Vinylchlorid	4 mg/m ³

Aus dem Vergleich der Befunde mit den oben zitierten Bewertungskriterien ergibt sich folgende Bewertung.

In den Bodenluftuntersuchungen wurden keine BTEX und LCKW nachgewiesen. Verunreinigungen bezüglich dieser Schadstoffe liegen in der Bodenluft nicht vor.

Die gemessenen Konzentrationen von Kohlendioxid liegen zwischen 0,4 – 1,0 Vol-%. Methan und Schwefelwasserstoff wurden nicht nachgewiesen. Gemäß dem Merkblatt „Methan aus Weichschichten Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastungen“; Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt von 2012 sind bei Kohlendioxidkonzentrationen von unter 5 Vol-% bei gleichzeitigen Abwesenheit von Methan keine Sicherungsmaßnahmen gegen Bodengase erforderlich.

6. Zusammenfassung

Im Vorwege der geplanten Baumaßnahmen des B-Planes 41 Doggerbankweg / Finkenweg in Hamburg Finkenwerder wurden wir mit den Kontaminationsuntersuchungen des Bodens und der Bodenluft beauftragt.

Das Untersuchungskonzept wurde im Vorwege mit der BUKEA abgestimmt.

Über das geplante Baugebiet wurden insgesamt 26 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von 2,20 m ≤ t ≤ 6,00 m abgeteuft, 13 Kleinrammbohrungen wurden zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut.

Der Baugrund lässt sich generell wie folgt beschreiben:

Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen, die überwiegend aus Oberbodenmaterial in Mächtigkeiten von bis zu 0,70 m bestehen, folgen aufgespülte gemischtkörnige Sande, die größtenteils bis zur Endteufe der Bohrungen reichen.

In den Bohrungen, in denen die aufgespülten Sande durchteuft wurden, steht im Bereich des letzten Bohrmeters gewachsener Klei und vereinzelt Torf an.

Grundwasser wurde ab einer Tiefen von t = 4,50 m angetroffen, welches durch die angrenzende Elbe tidenbeeinflusst ist.

Aus den Oberbodenauffüllungen, den aufgespülten Sanden und dem gewachsenen Klei wurden flächenbezogene Bodenmischproben erstellt und auf die Parameter der LAGA-TR Boden untersucht. Die Oberbodenproben wurden zusätzlich auf die Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch untersucht.

Aus den durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen ergibt sich zusammenfassend folgende Beurteilung:

Oberbodenmaterial:

- Das gesamt Oberbodenmaterial ist gemäß der BBodSchV für Kinderspielflächen ungeeignet.
- Bis auf den Bereich des nordöstlichen Bereichs des Baufeldes 3 ist das gesamte Oberbodenmaterial für das Nutzungsszenario Wohngebiete ungeeignet.

Das Bodenmaterial ist dementsprechend in diesen Bereichen abzutragen und durch geeignetes Bodenmaterial auszutauschen oder durch geeignetes Bodenmaterial in einer Stärke von mindestens 0,35 m abzudecken. Abgetragenes Bodenmaterial ist gemäß der vorangegangenen Bewertung der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung / Beseitigung zuzuführen.

Aufgespülte Sande:

- Bis auf den nordwestlichen Bereich des 3. Baufeldes sind die aufgespülten Sande als Z 0 Material gemäß der LAGA-TR Boden einzustufen und können der uneingeschränkten Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.
- Die aufgespülten Sande des nordwestlichen Baufeldes 3 sind als Z 2 Material einzustufen und können der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden

Gewachsener Klei / Torf:

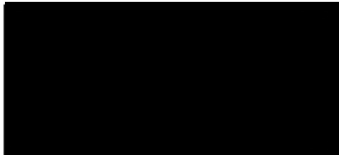
- Der gewachsene Klei / Torf ist als Z 2 Material gemäß der LAGA-TR Boden einzustufen und kann der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Die durchgeführten Bodenluftuntersuchungen haben keine Hinweise auf leichtflüchtige Schadstoffe (BTEX / LCKW) im Untergrund ergeben.

Methan wurde nicht nachgewiesen, Kohlendioxid in Konzentrationen zwischen 0,4 und 1,0 Vol-%. Sicherungsmaßnahmen gegen Bodengase sind gemäß dem Merkblatt „Methan aus Weichschichten Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastungen“ nicht notwendig.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um orientierende Untersuchungen zur entsorgungsrelevanten Einstufung des Bodenmaterials. In Abhängigkeit der zeitlichen Planung von Baumaßnahmen, der anfallenden Aushubmengen und abfallrechtlicher Vorgaben können im Rahmen der Durchführung der Baumaßnahmen weitergehende Untersuchungen erforderlich werden.




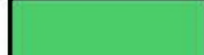





Sachbearbeiter

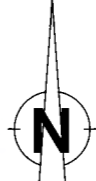




Anlage 12-20-19427/1

**Lageplan der Kleinrammbohrungen
M 1: 1250**



-  Geltungsbereich
-  **Baufeld 1**
Privater Grundeigentümer
Frei finanziertes Mietwohnungsbau
-  **Baufeld 2**
Baugemeinschaft und öffentlich
geförderter Wohnungsbau
-  **Baufeld 3**
Baugenossenschaft
-  **Baufeld 4**
Gewerbe
-  **Vorhandene Einfamilienhäuser,
sonstige Eigentümer**
-  **Eigentümer wie Baufeld 1**
Bestandswohnen
-  **Straßenverkehrsflächen**
-  **Fläche mit wasserrechtlichen
Regelungen**

- Legende**
-  N
 -  **BS 1** Kleinrammbohrung
 -  **BS 2** Pegel für Bodenluft

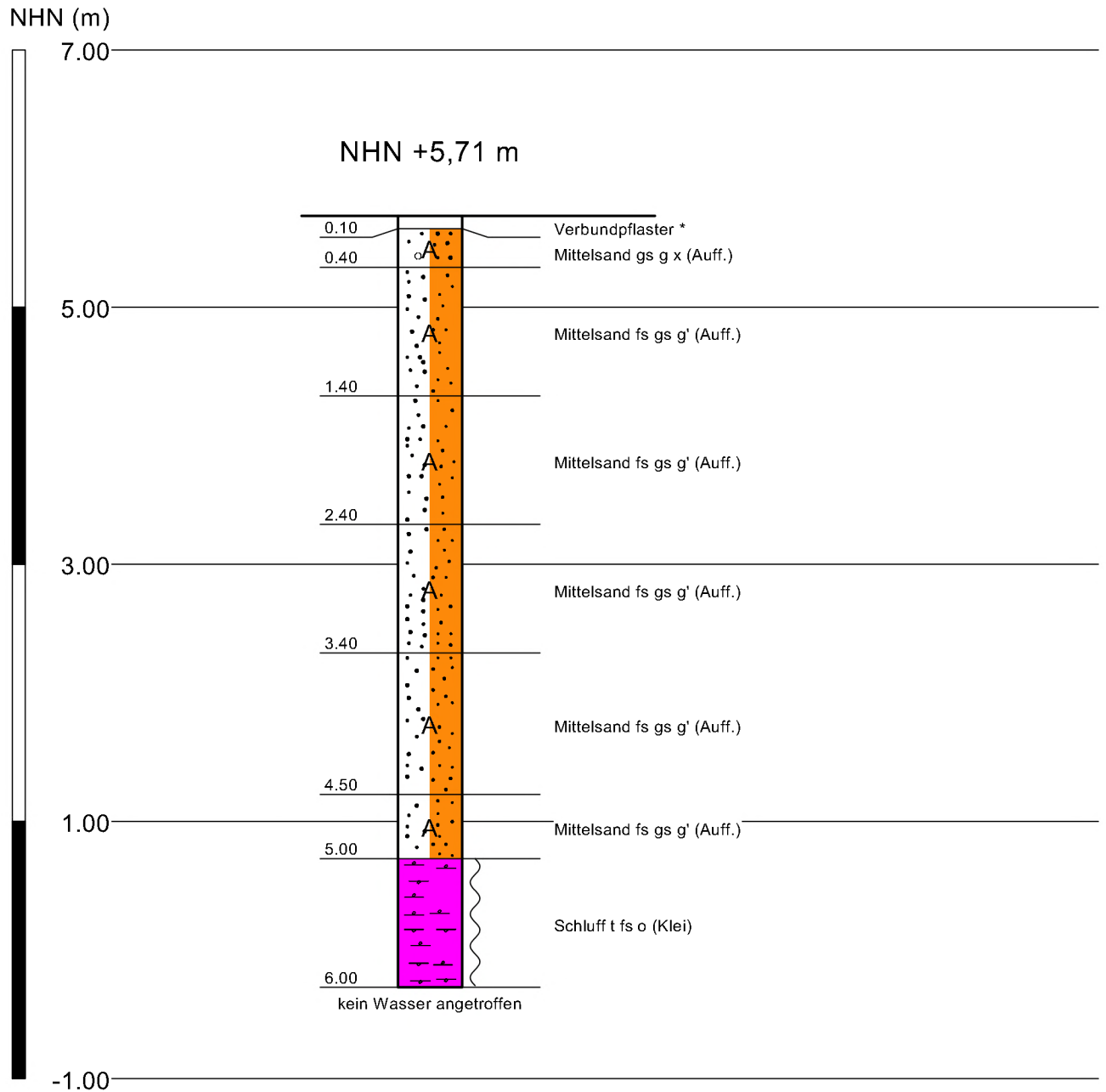
ANLAGE 12-20-19427/1		B-Plan 41, Doggerbankweg/Finkenweg 21129 Hamburg-Finkenwerder
MASSSTAB: 1:1.250		
GEZ.:	03.08.2021	Sc
GEPR.:	03.08.2021	Gb
03.02.2022 Nummerierung geändert, auf Pegel erweitert		
Lageplan der Kleinrammbohrungen		

Anlage 12-20-19427/2
Seite 1 - 26

Bodenprofile
M 1 : 50

M 1:50

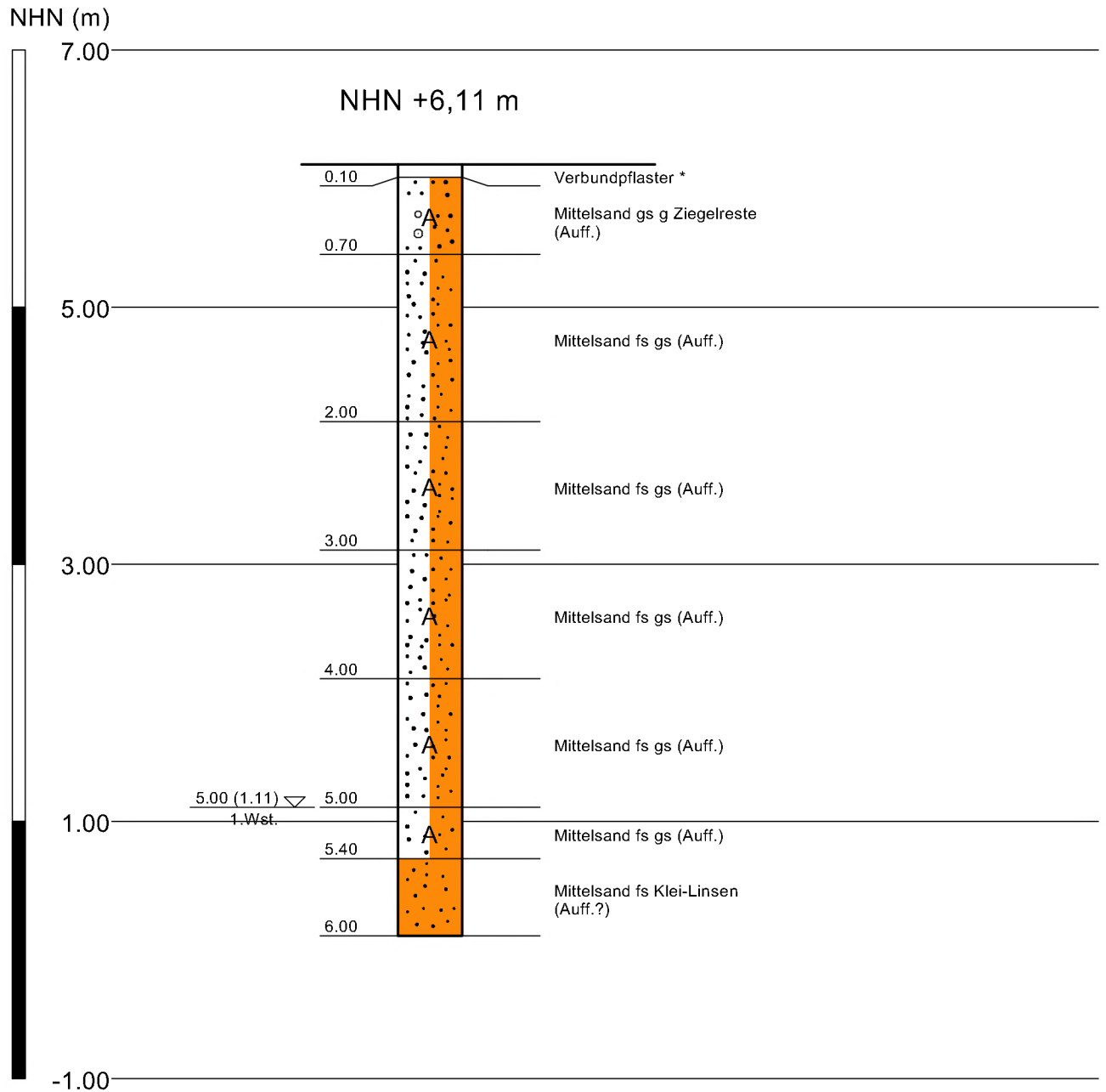
BS 1
(14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

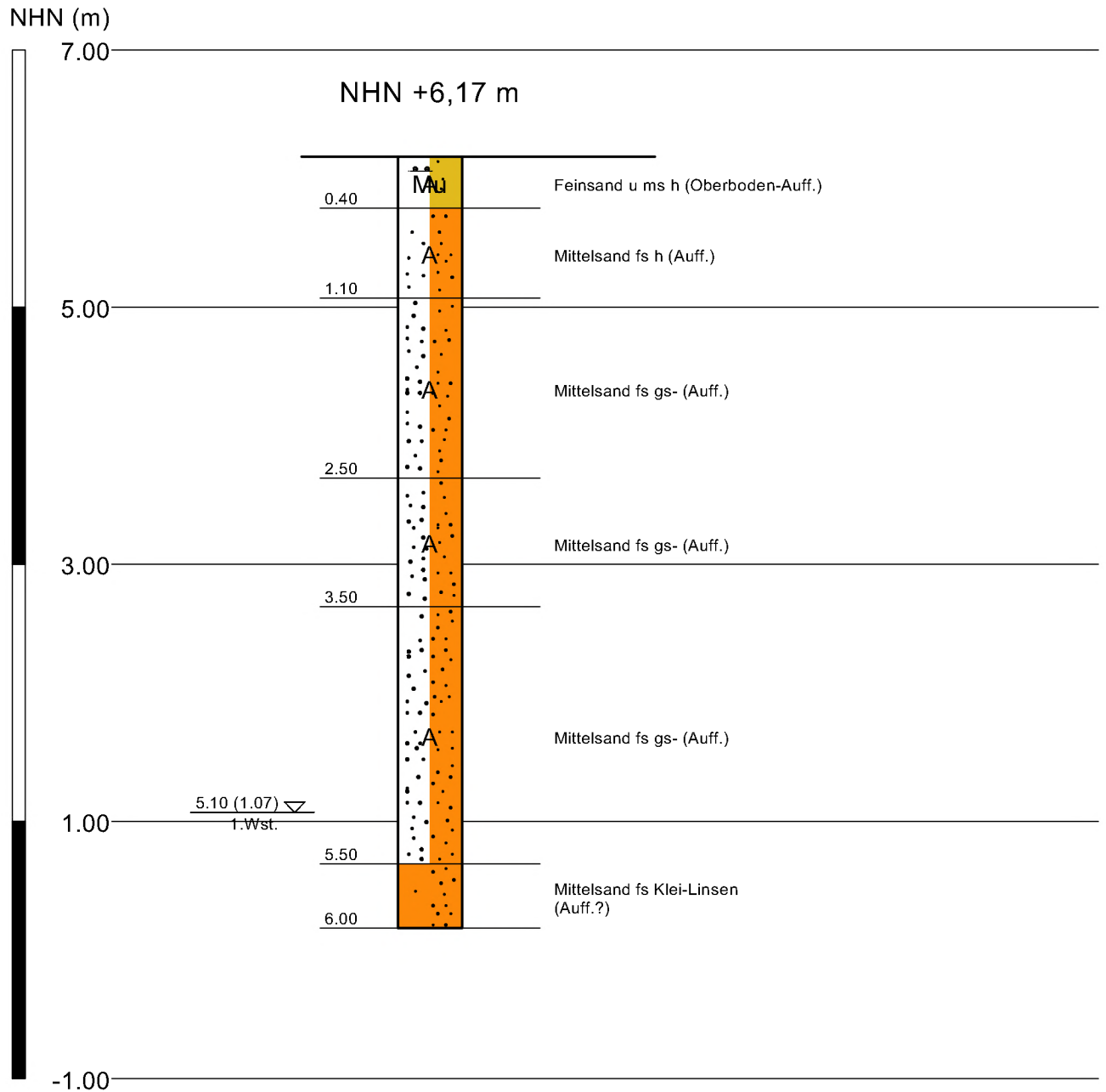
BS 2 (14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

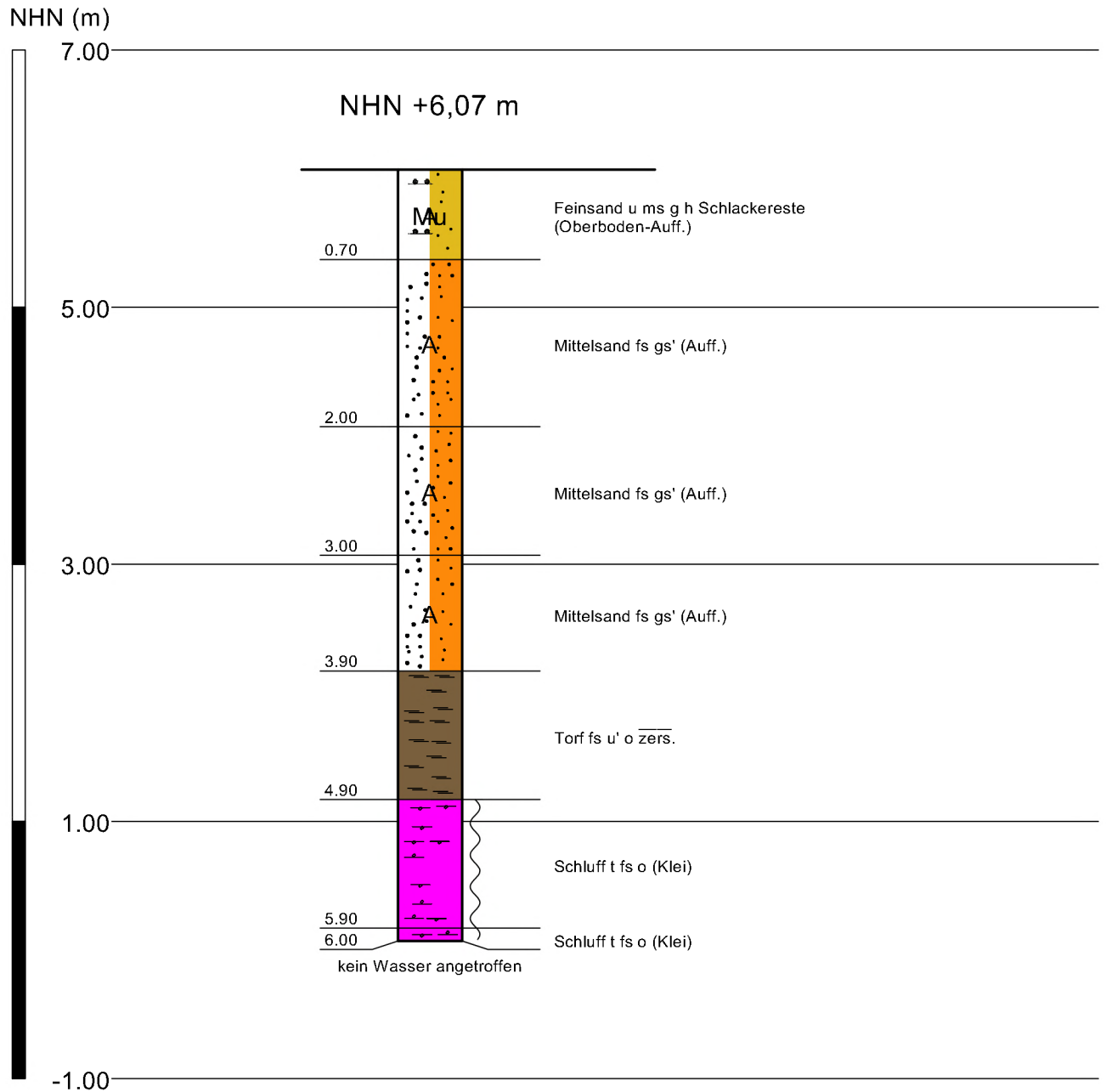
BS 3 (14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

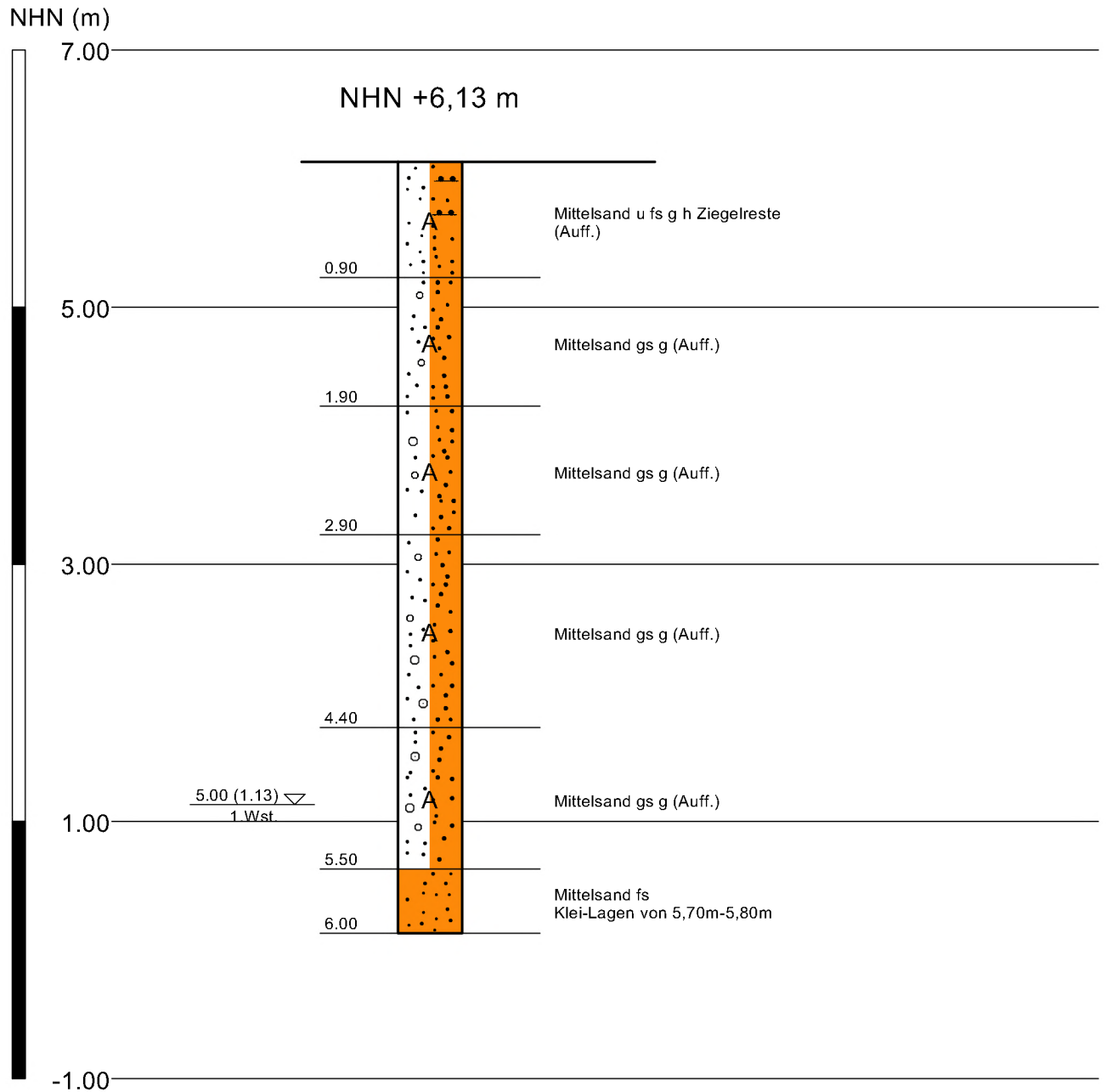
BS 4
(14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

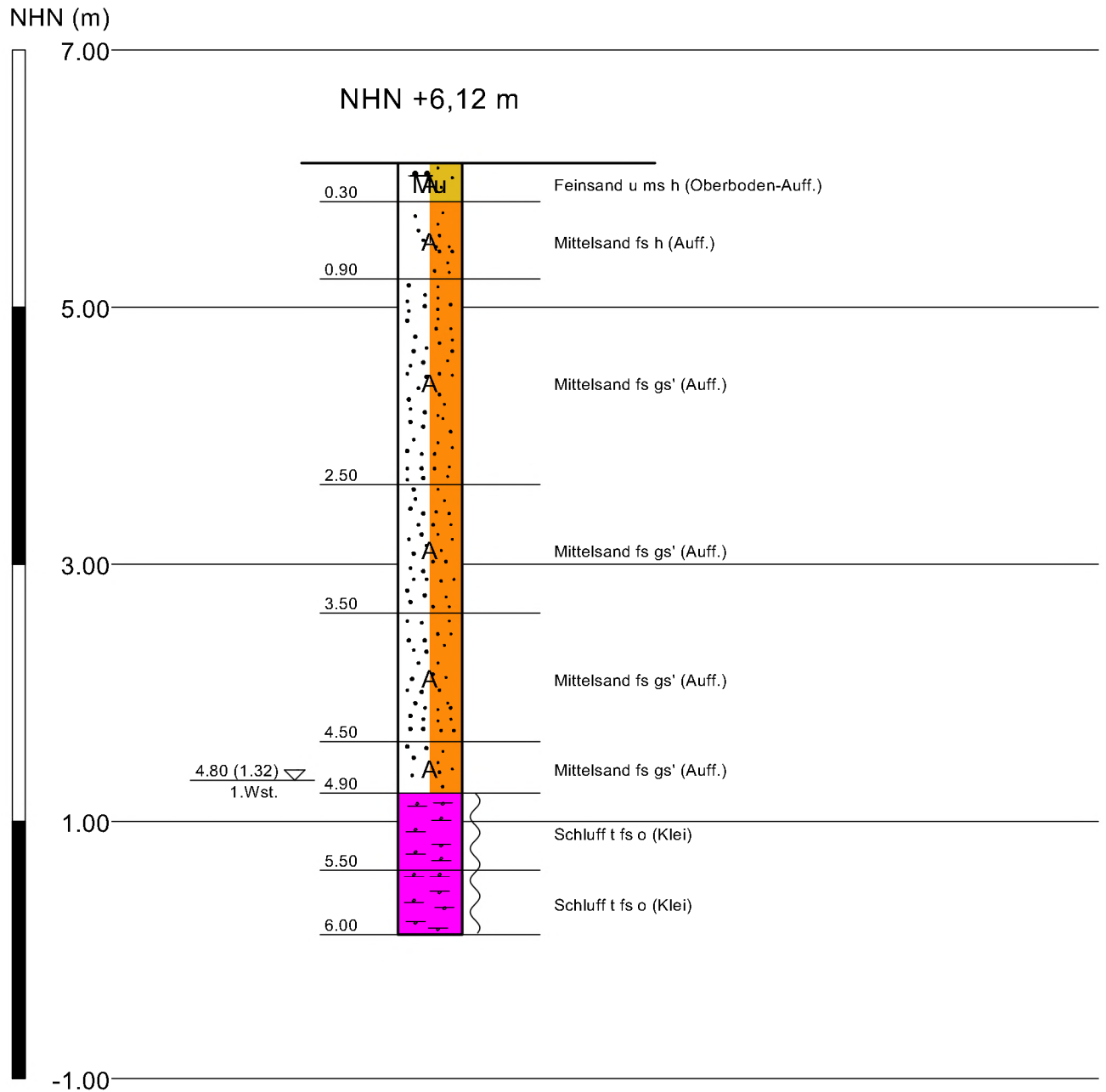
BS 5 (14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

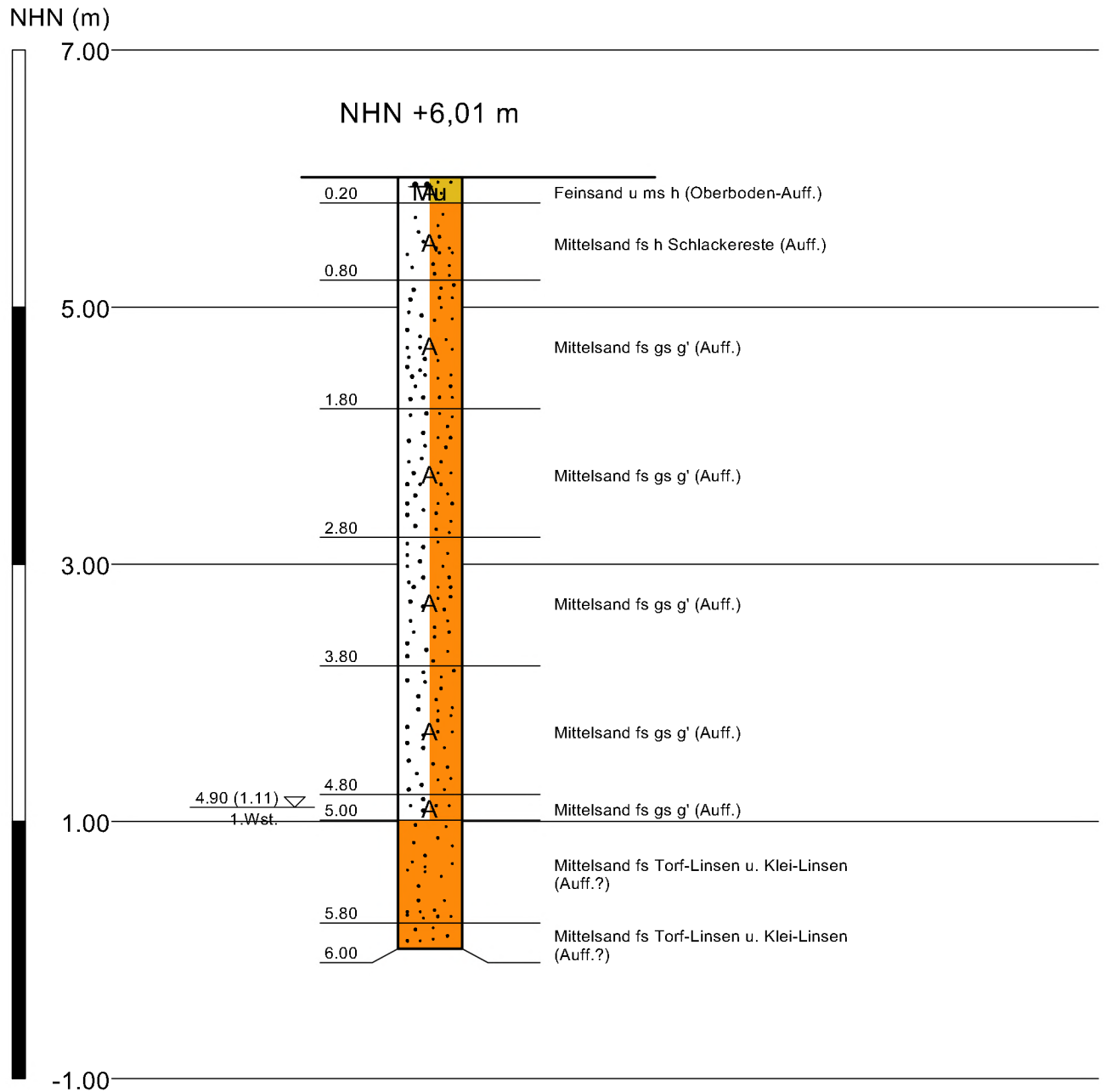
BS 6
(14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

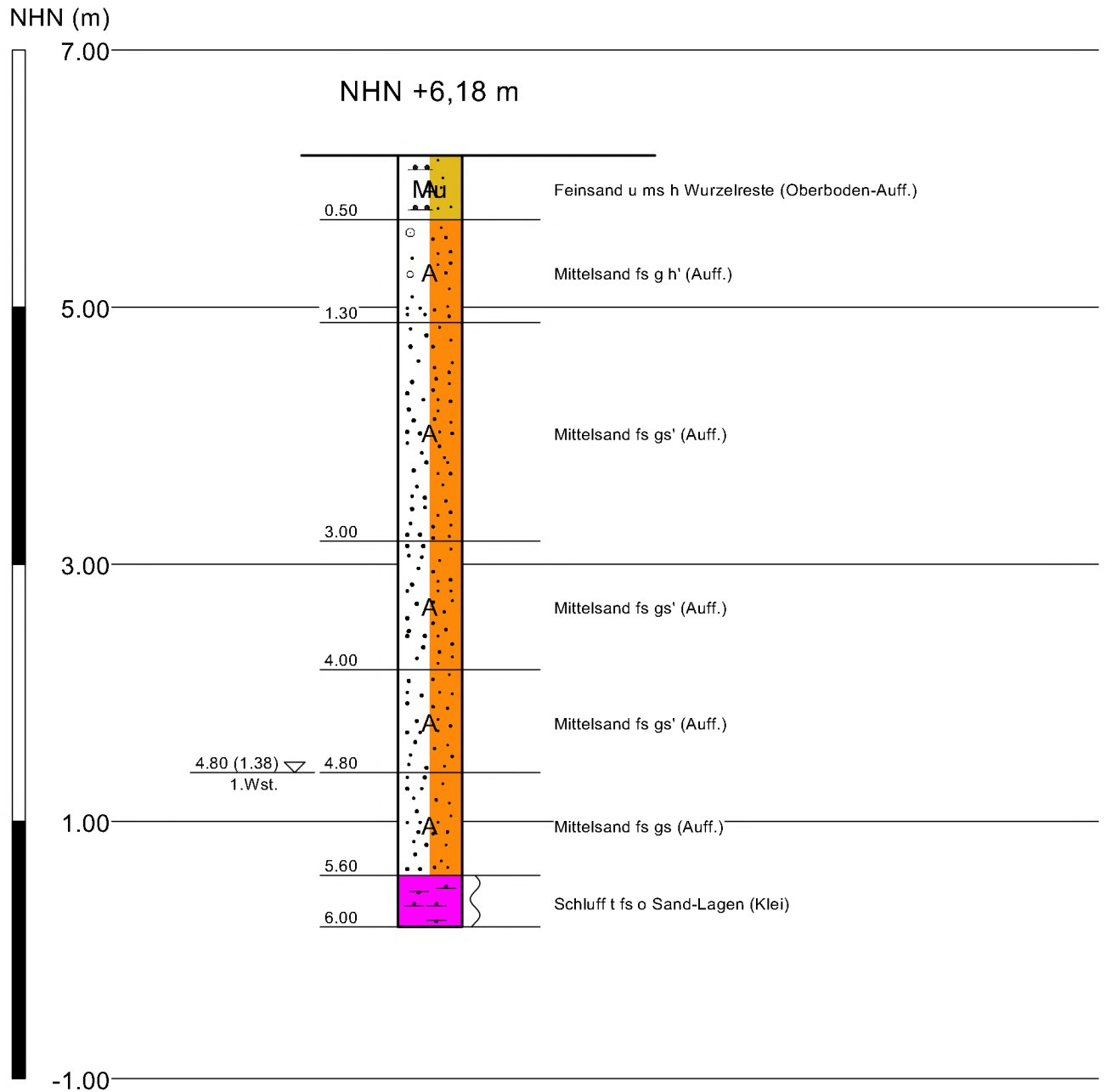
BS 7
(15.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

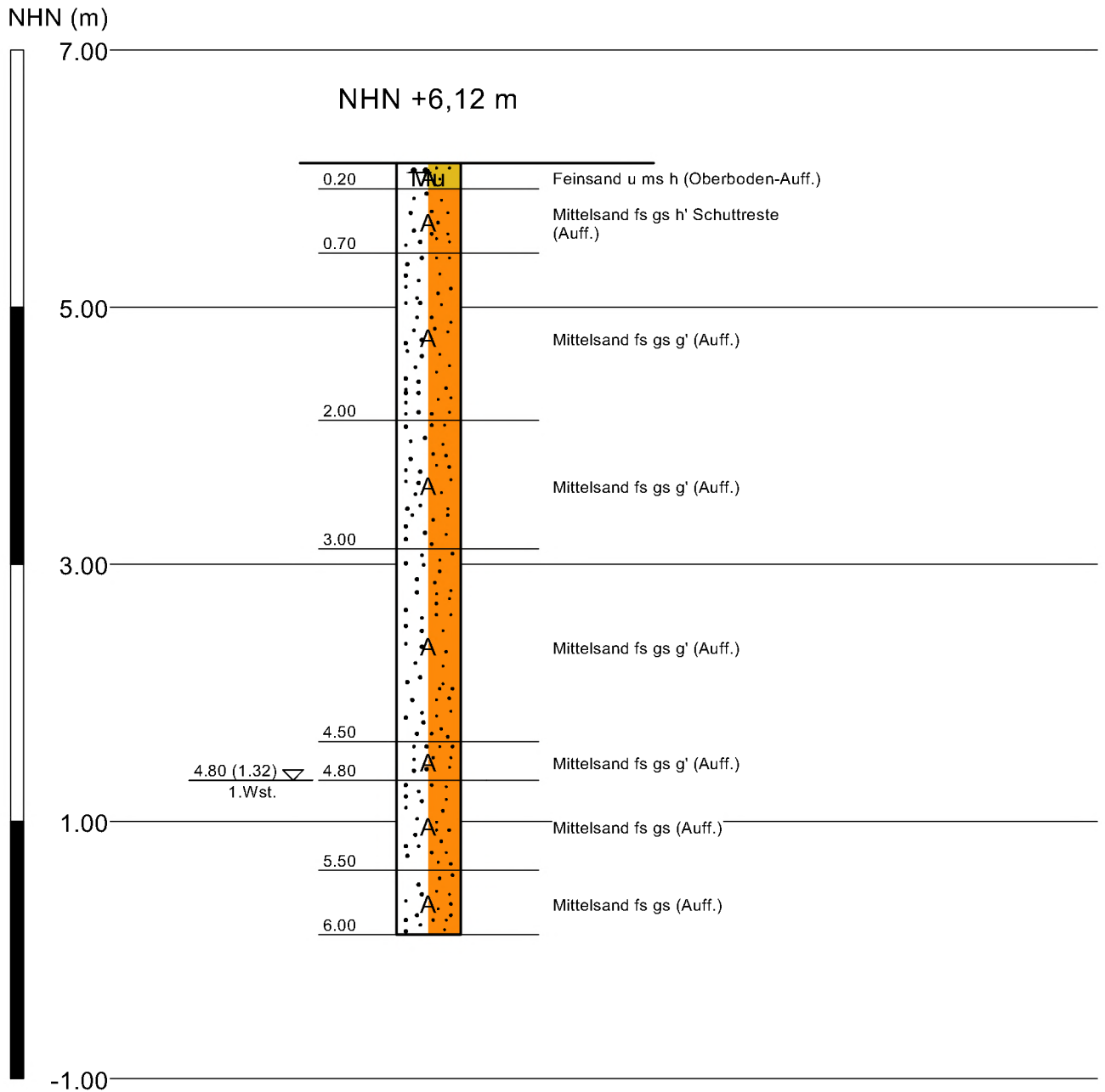
BS 8
 (14.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

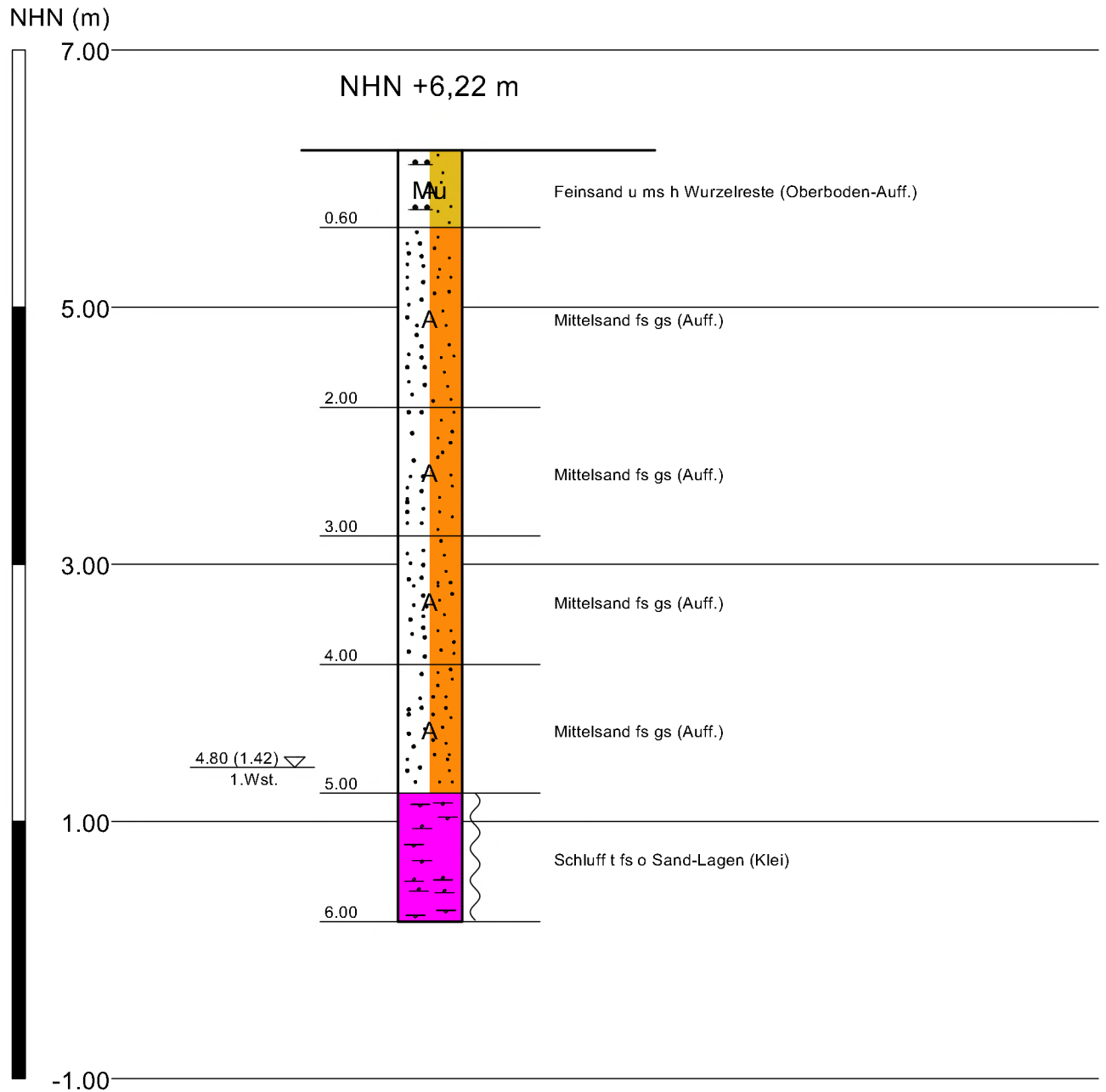
BS 9
 (16.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

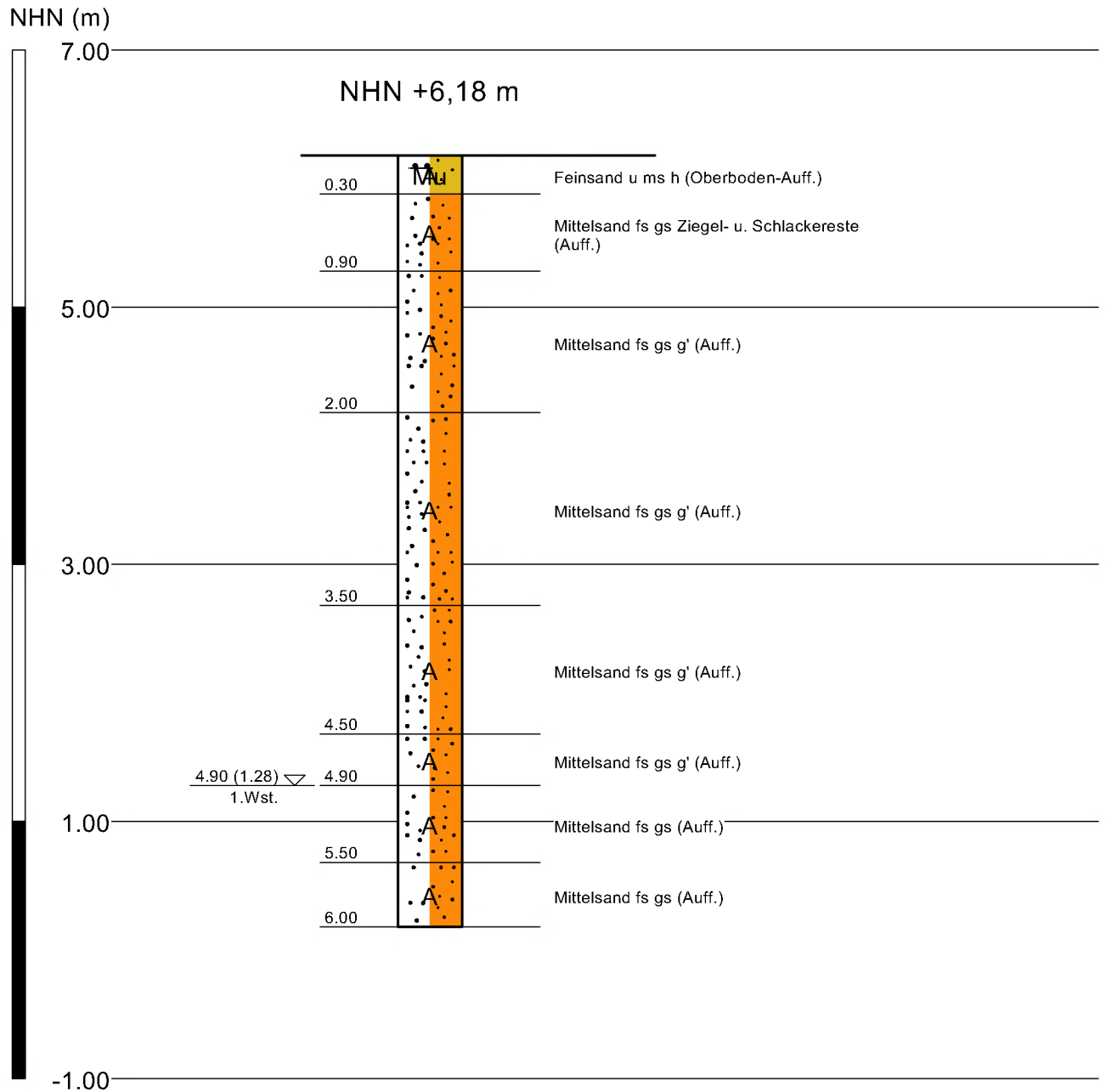
BS 10
(15.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

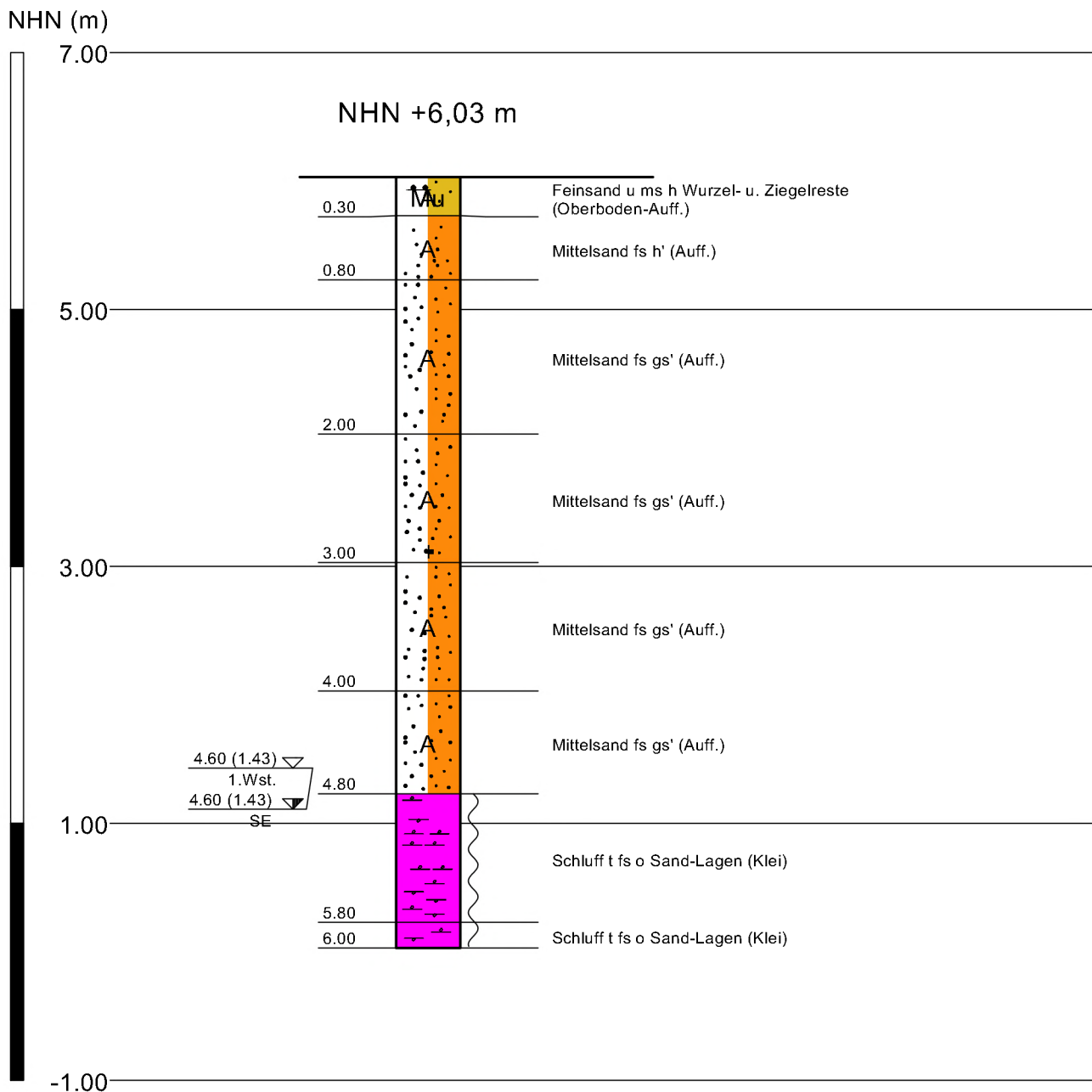
BS 11
(16.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

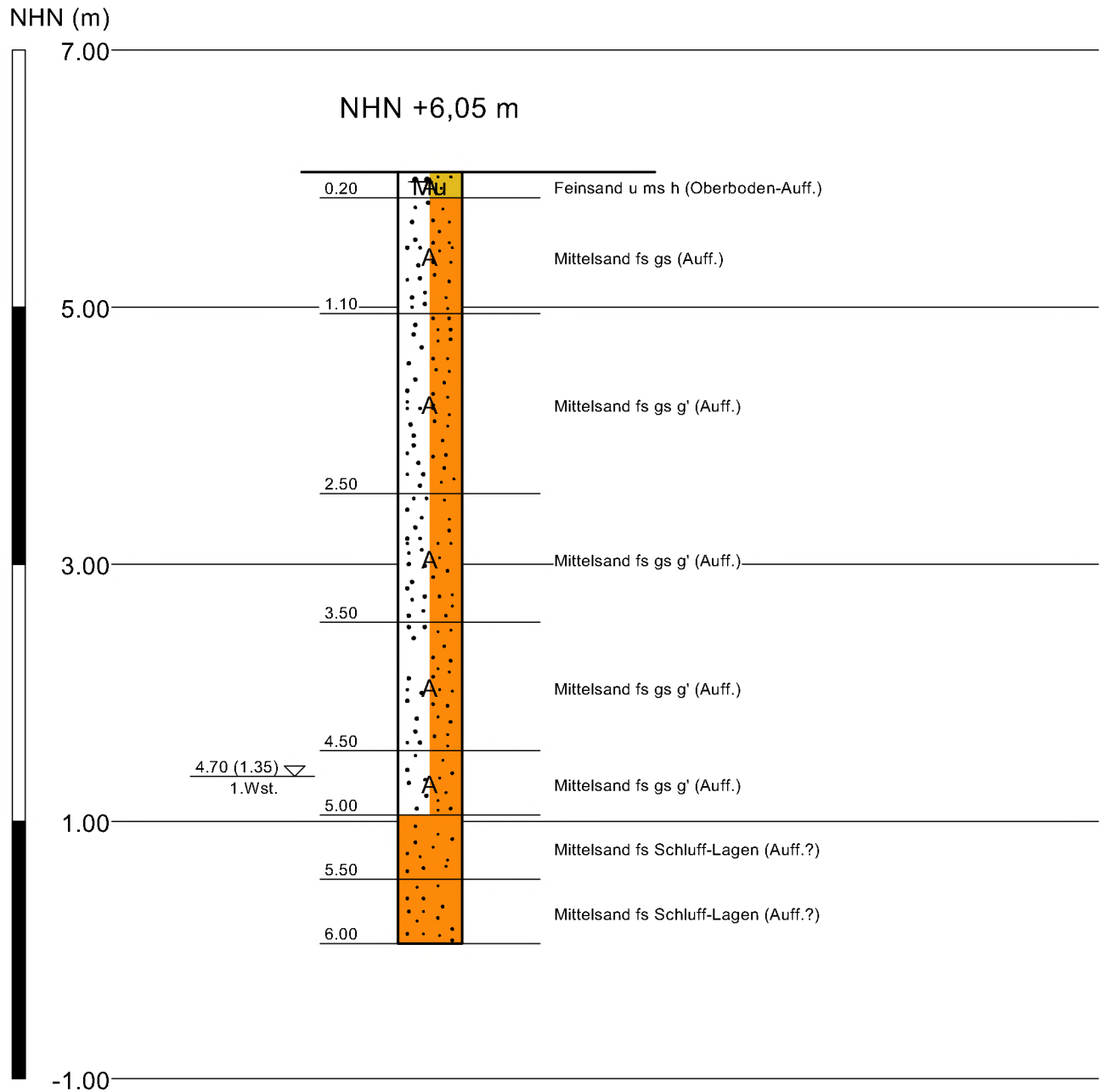
BS 12
 (15.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 13
(16.02.2022)

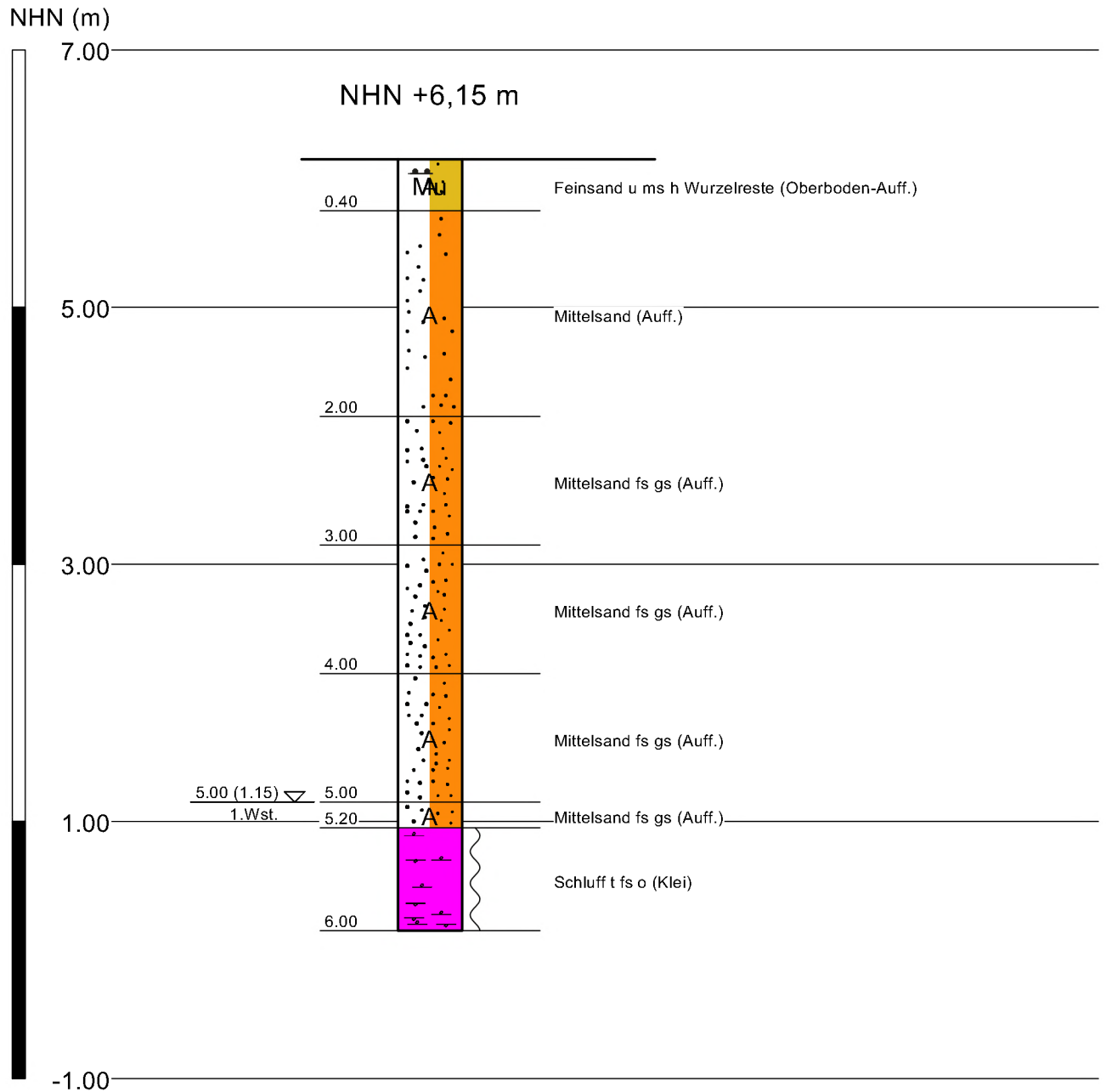


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 14

(15.02.2022)

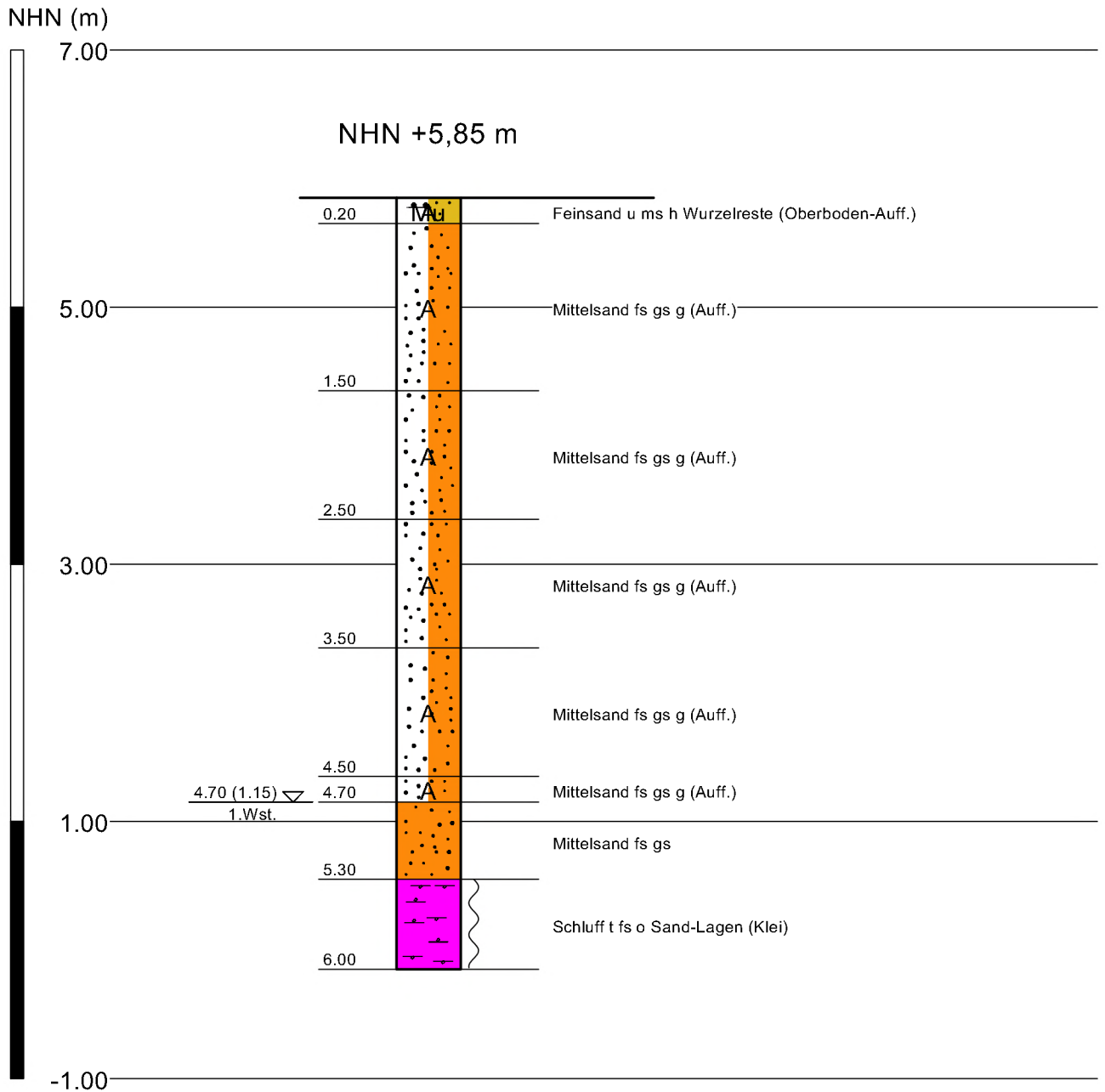


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 15

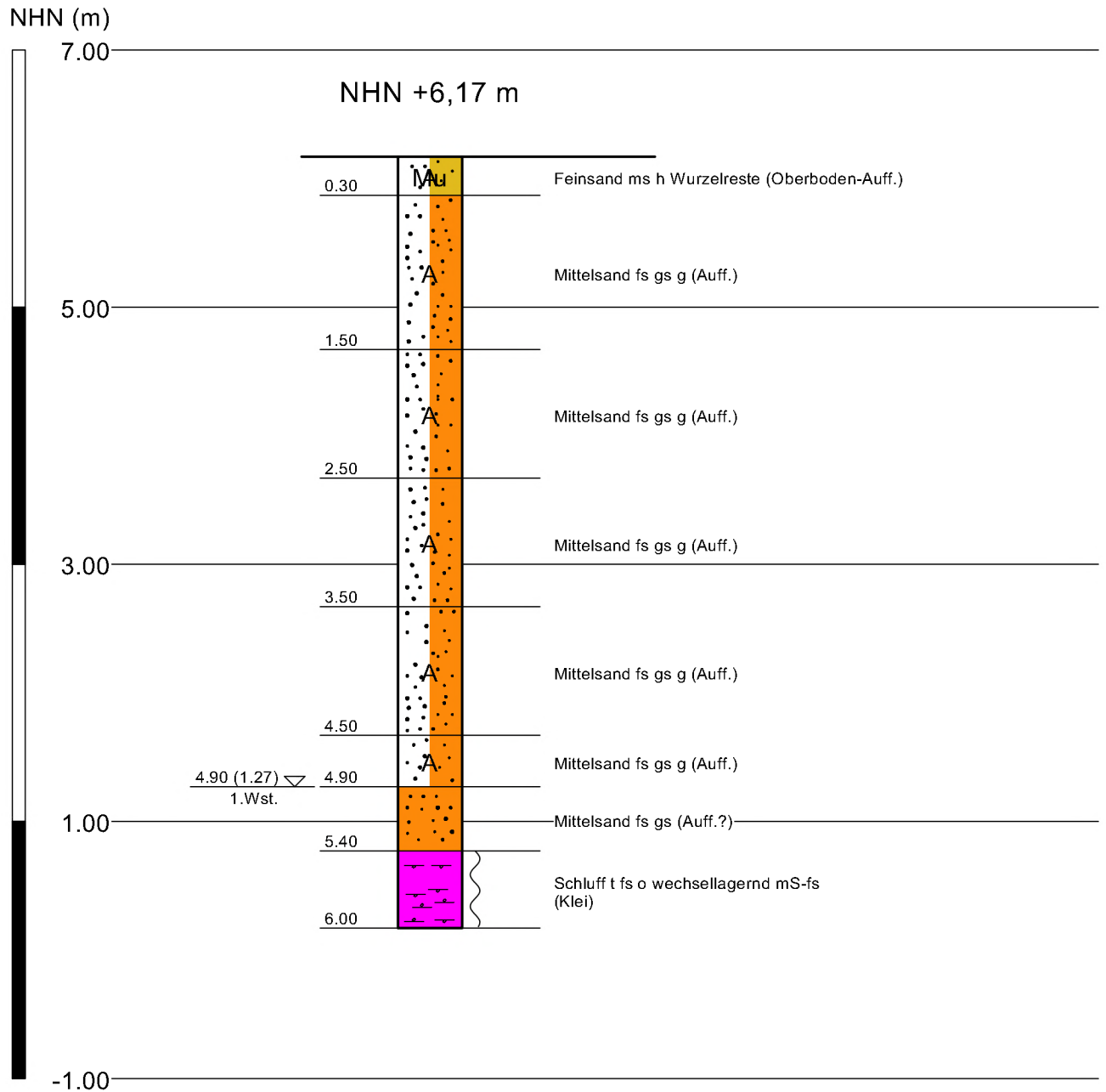
(15.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

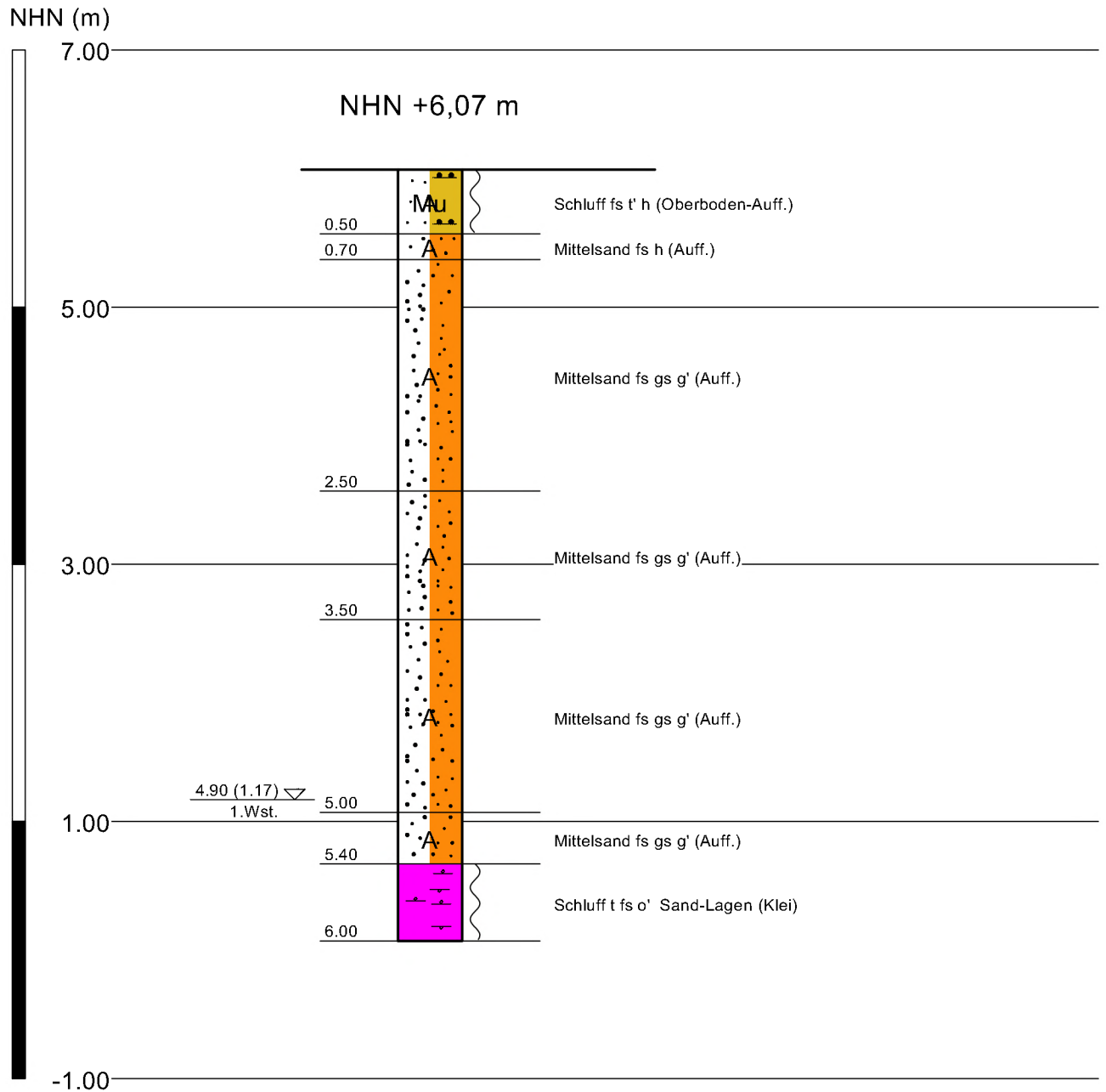
BS 16
 (15.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

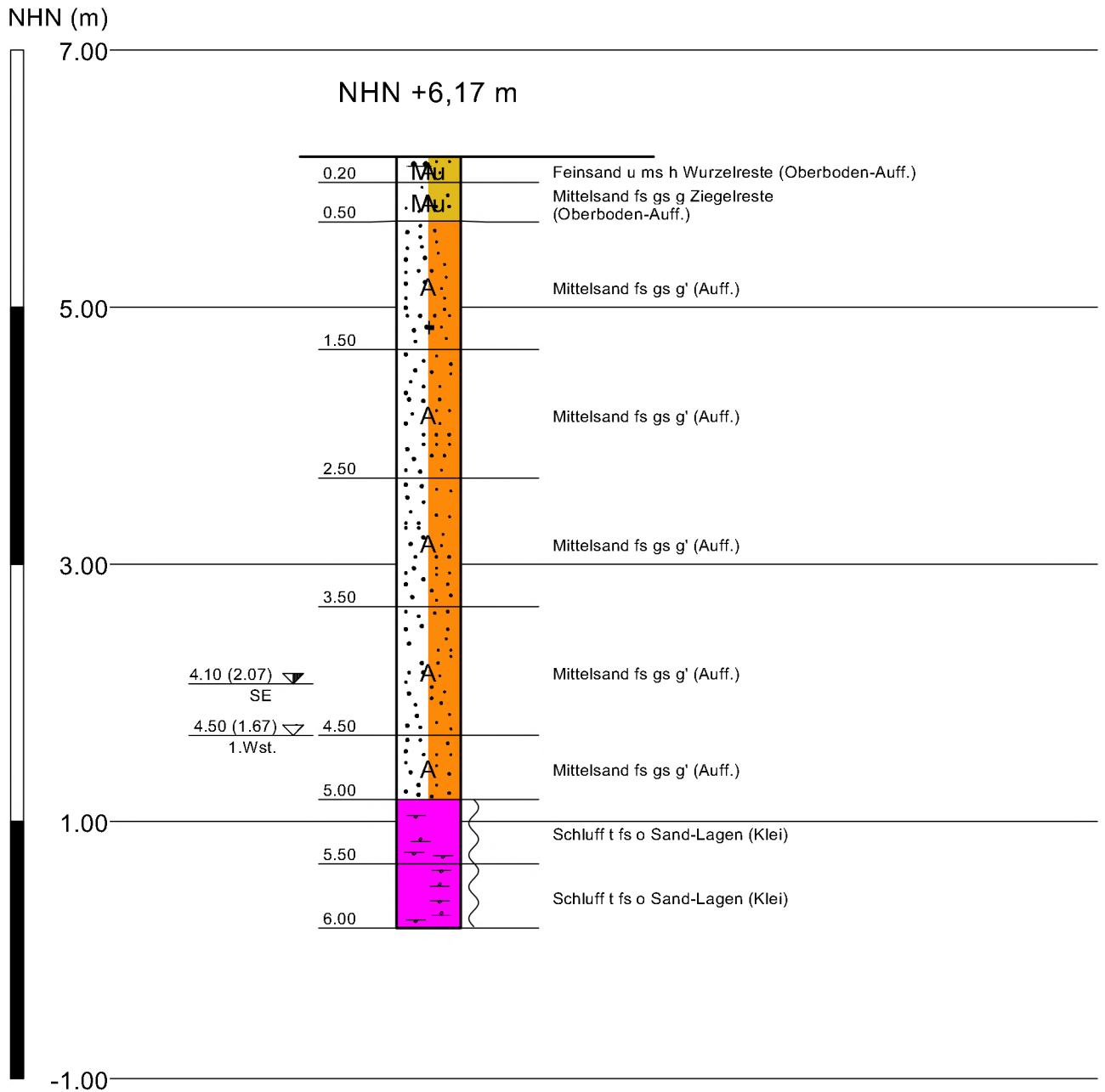
BS 17
 (18.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 18
 (16.02.2022)

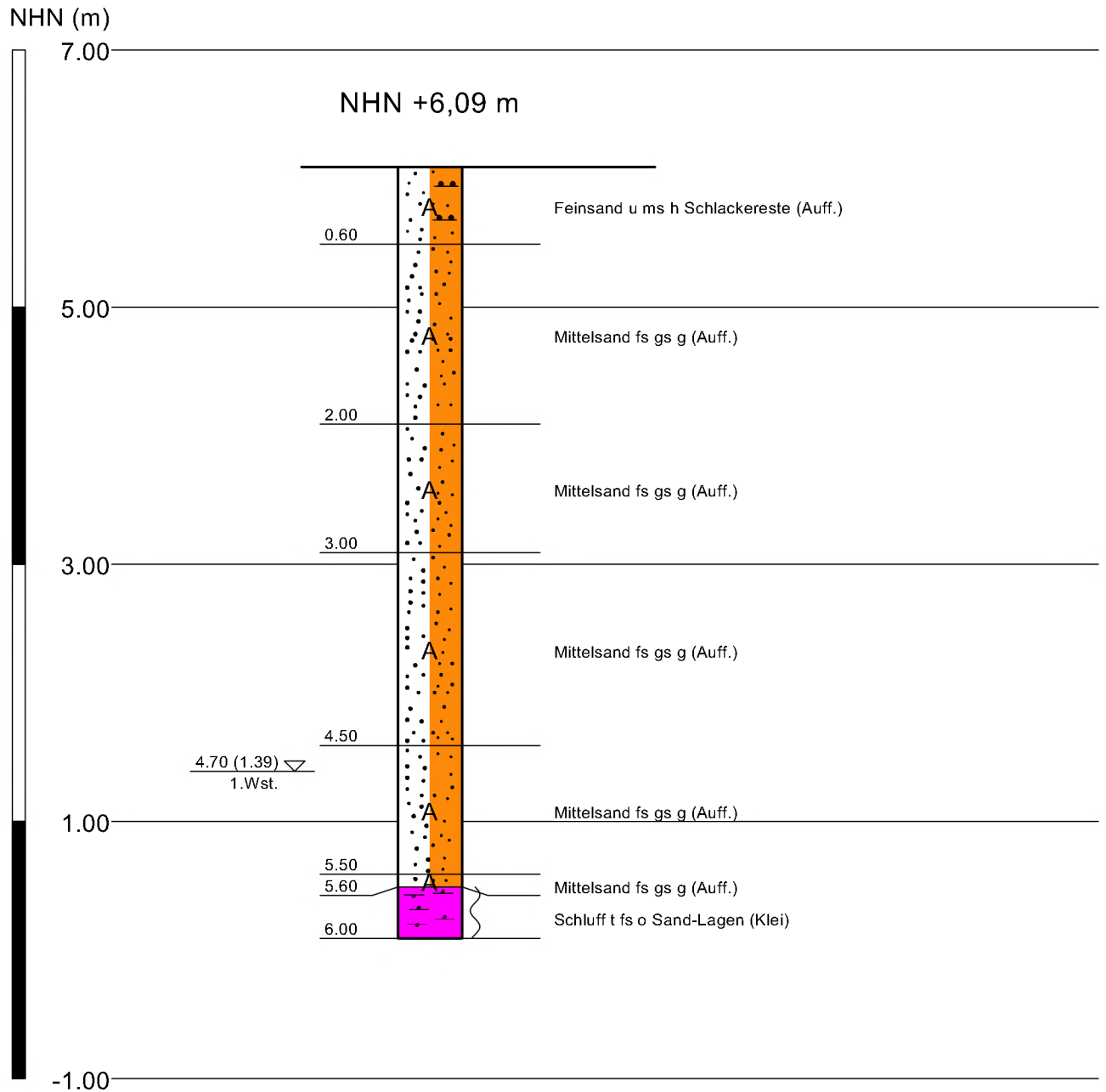


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 19

(16.02.2022)

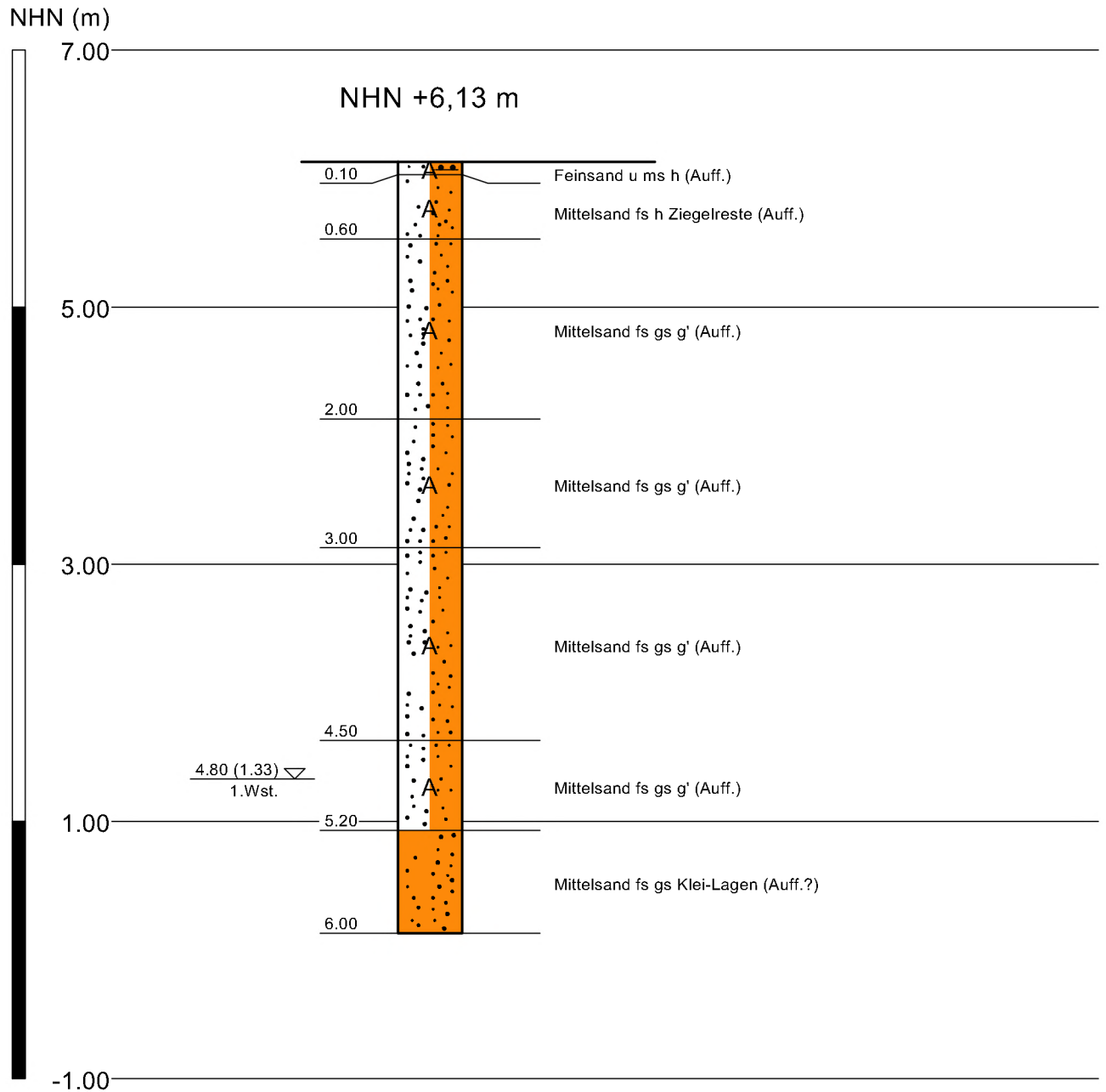


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 20

(18.02.2022)

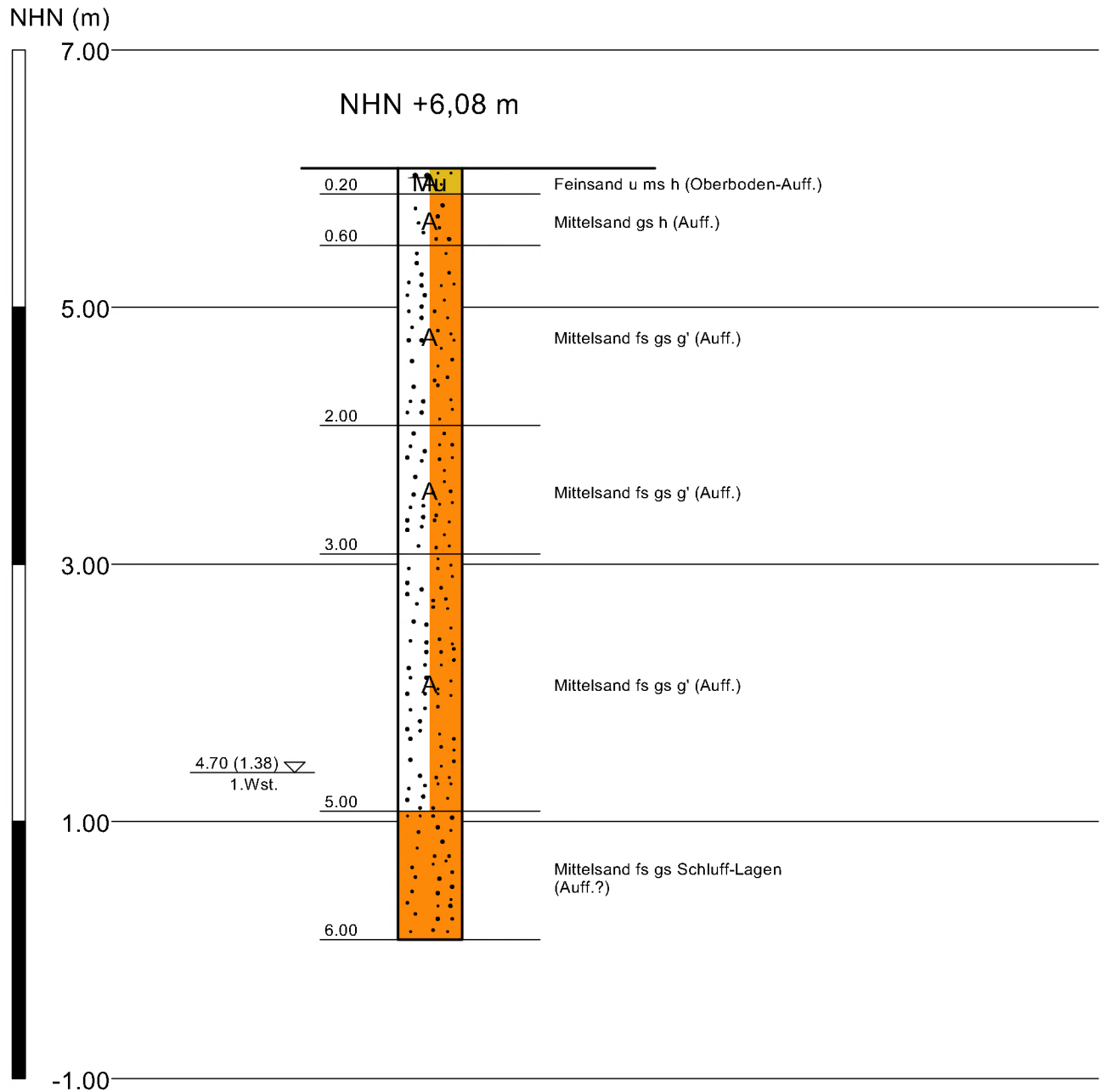


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 21

(18.02.2022)

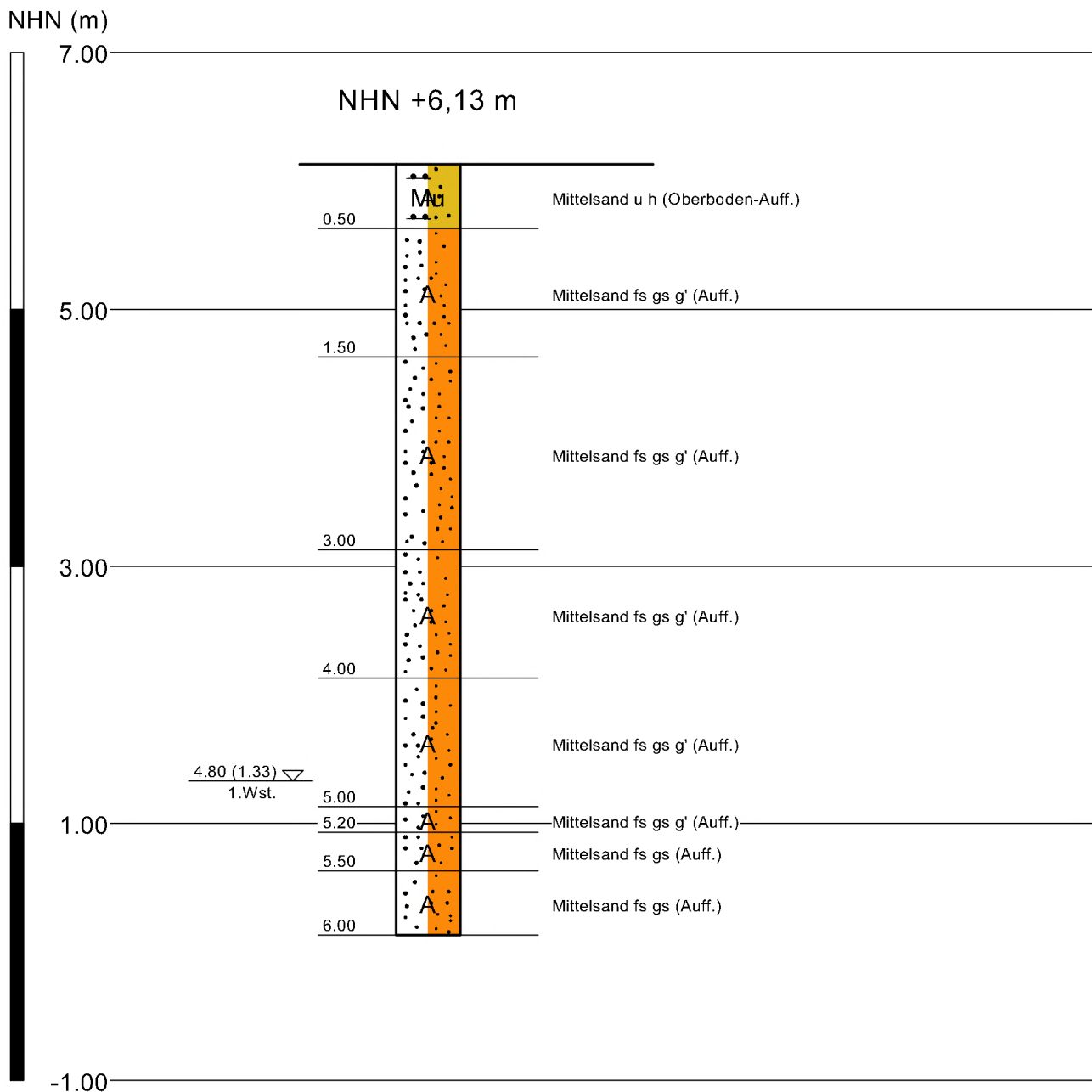


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 22

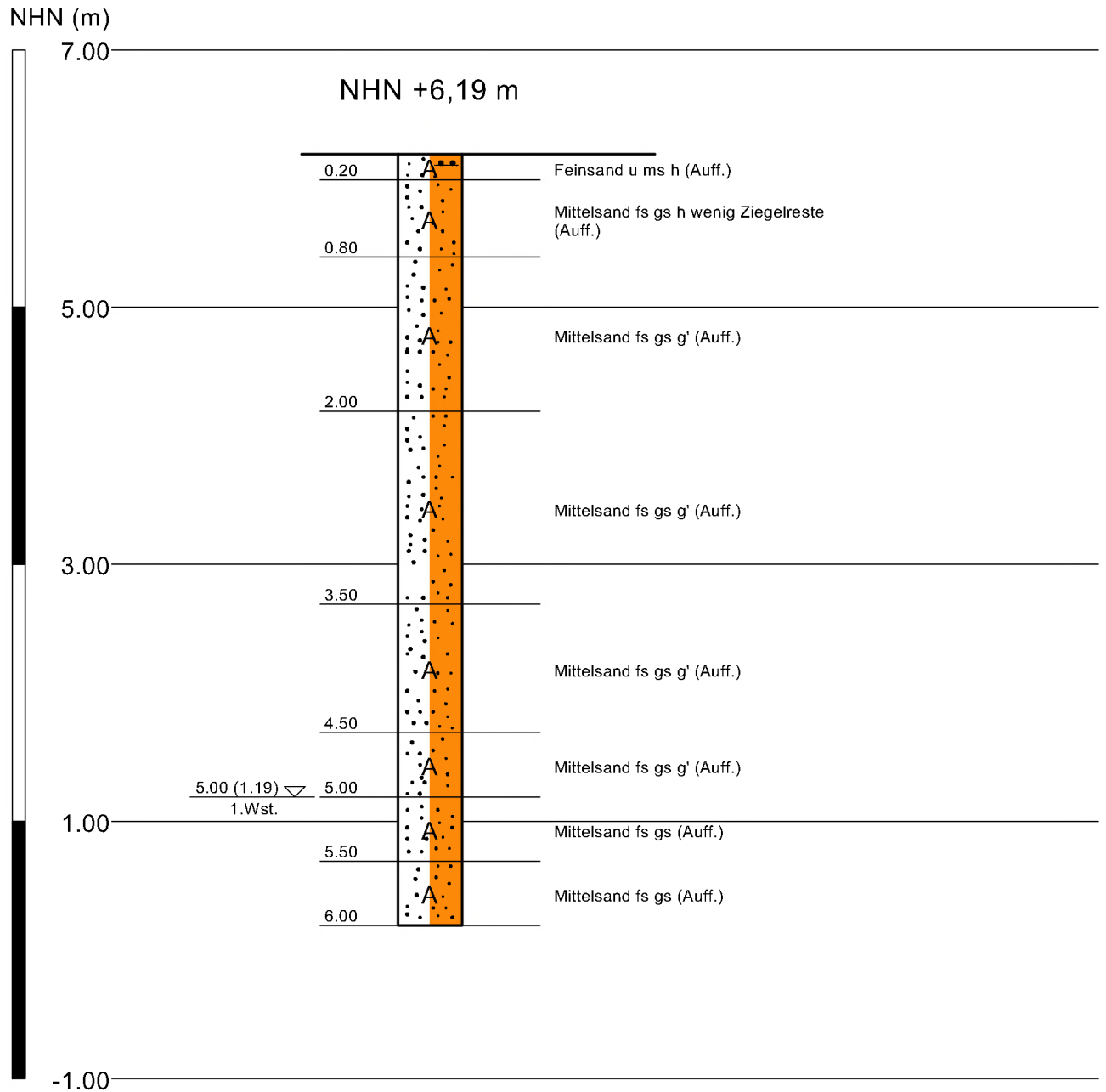
(16.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

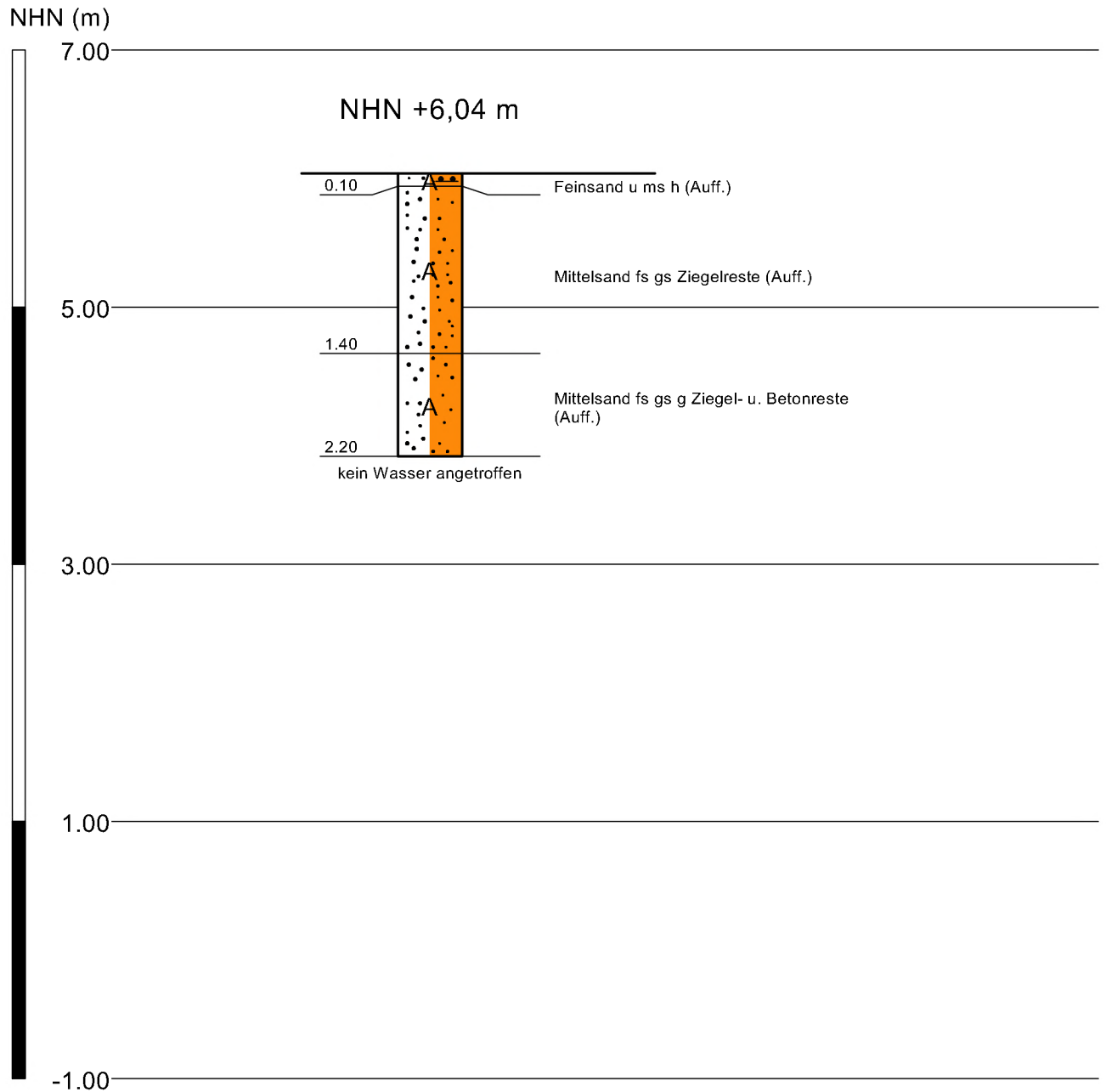
BS 23
 (16.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

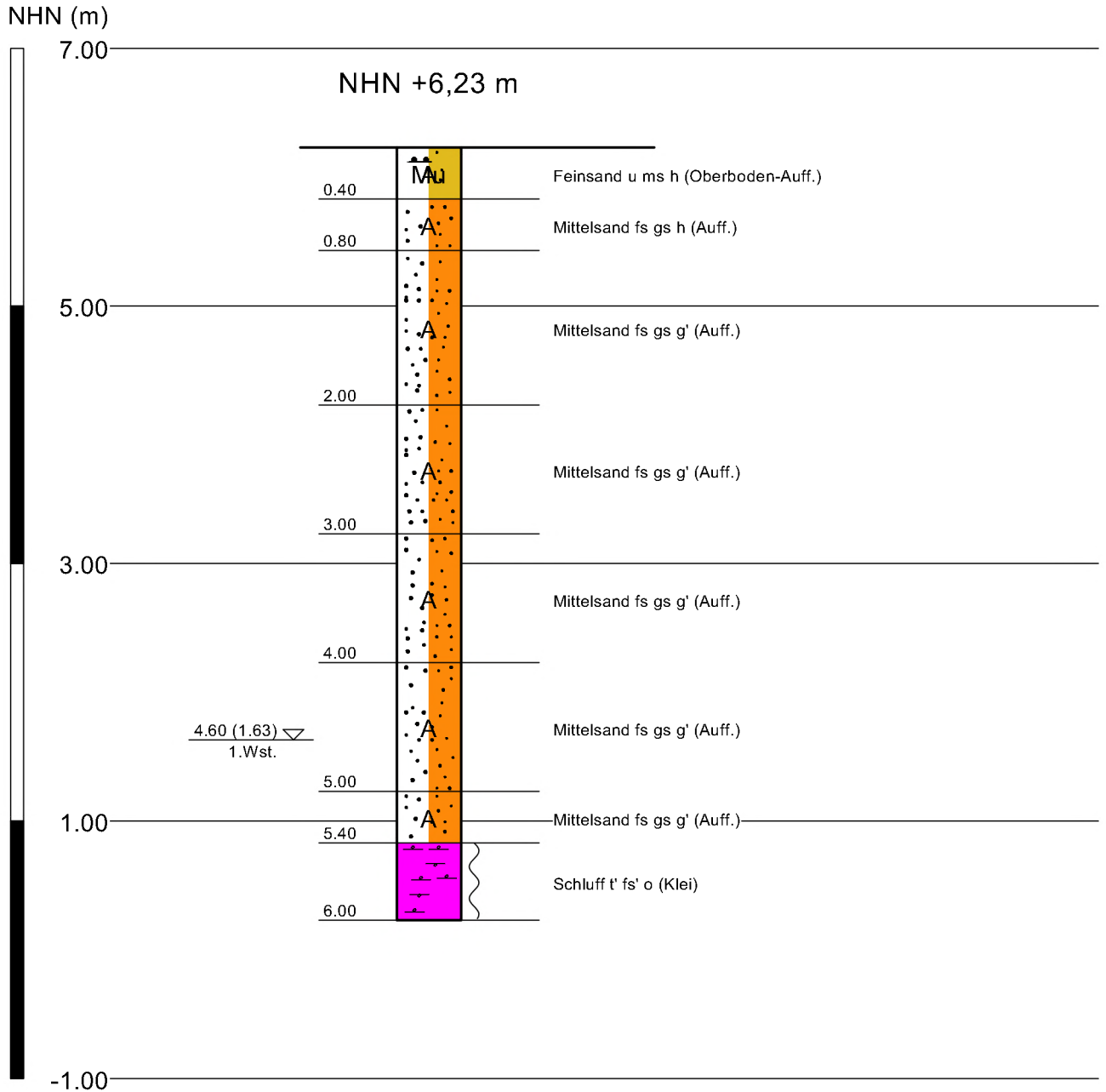
BS 24
(18.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 25
 (18.02.2022)

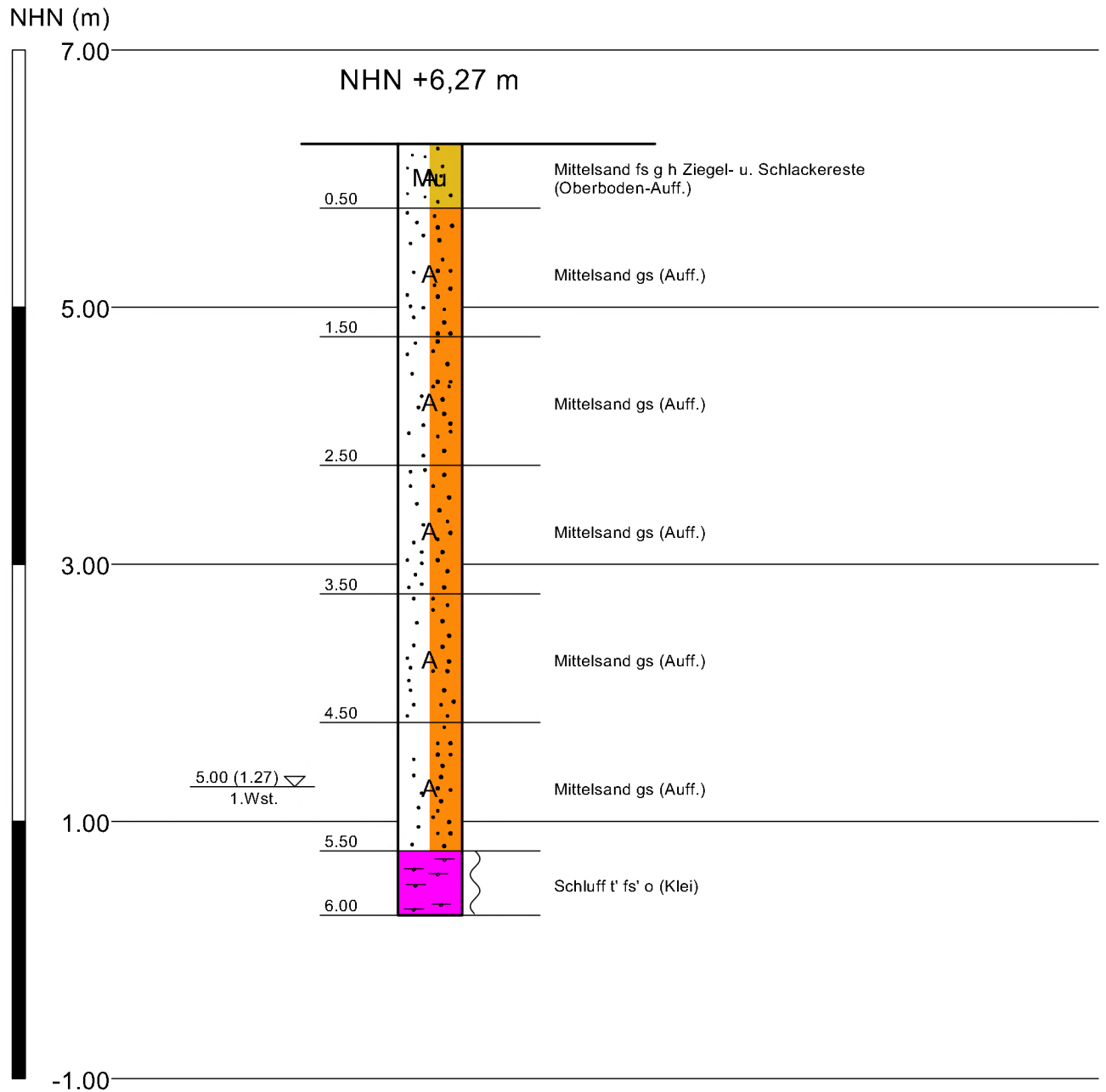


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 26



















(15.02.2022)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 12-20-19247/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung		
	Kies		Sand		Geschiebelehm
	Feinkies		Feinsand		Geschiebemergel
	Mittelkies		Mittelsand		Ton
	Grobkies		Grobsand		Schluff
	Steine				
	Torf, Humus		Mudde		Klei, Schlick

Bohrverfahren - Zeichen nach DIN 4023 -

B 3 = Bohrung Nr. 3
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3
 weitere siehe DIN 4023

Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▼	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	△	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45	▽	Wasser versickert
30.04.98		









Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil

G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fS	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fS	starker Nebenanteil	>30%
fS'	schwacher Nebenanteil	<15%

* Auftragung nach Schichtenverzeichnis
 1. Wst. 1. Wasserstand
 SE/ BE Sondierende/ Bohrende
 SW Sickerwasser

Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B. weich und steif
	nass /
	Vernässungszone

Anlage 12-20-19427/3
Seite 1 - 11





22117 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2022P505265 / 1

Auftraggeber	
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Doggerbankweg in Hamburg
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	12-20-19427
Verpackung	Weckglas, MeOH-Vial
Probenmenge	ca. 320-420 g
Auftragsnummer	22503550
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Beyer, Beratende Ingenieure
Labor	
Prüfbeginn / -ende	25.02.2022 - 04.03.2022
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 04.03.2022

Projektbearbeitung

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		22503550	22503550	22503550			
Probe-Nr.		001	002	003			
Material		Boden	Boden	Boden			
Probenbezeichnung		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3			
Probemenge		ca. 320-420 g	ca. 320-420 g	ca. 320-420 g			
Probeneingang		25.02.2022	25.02.2022	25.02.2022			
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Lehm/Schluff			
Trockenrückstand	Masse-%	90,8	---	95,3	---	71,1	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	15,7	Z2	1,87	Z0	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,0	Z2	0,21	Z0	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,0255	Z0	n.n.	Z0	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	12	Z1	2,3	Z0	7,4	Z0
Blei	mg/kg TM	95	Z1	5,8	Z0	11	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,45	Z1	<0,10	Z0	0,19	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	13	Z0	3,7	Z0	25	Z0
Kupfer	mg/kg TM	84	Z1	7,4	Z0	19	Z0
Nickel	mg/kg TM	13	Z0	1,4	Z0	16	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,77	Z1	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	283	Z1	28	Z0	59	Z0
TOC	Masse-% TM	1,1	Z1	0,060	Z0	1,8	Z2
Eluat		---	---	---	---	---	---
pH-Wert		8,4	Z0	8,1	Z0	7,2	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	40	Z0	16	Z0	163	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60	Z0	3,2	Z0
Sulfat	mg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	39	Z1.2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	4,3	Z0	2,6	Z0	1,6	Z0
Blei	µg/L	1,9	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	3,5	Z0	<1,0	Z0	1,1	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0	<10	Z0
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	91,2	---	n.a.		n.a.	
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	8,8	---	n.a.		n.a.	
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	0,00	---	n.a.		n.a.	
Organochlorpestizide			---	n.a.		n.a.	
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050	---	n.a.		n.a.	
alpha-HCH	mg/kg TM	<0,010	---	n.a.		n.a.	
beta-HCH	mg/kg TM	<0,010	---	n.a.		n.a.	
gamma-HCH	mg/kg TM	<0,010	---	n.a.		n.a.	
delta-HCH	mg/kg TM	<0,010	---	n.a.		n.a.	
Aldrin	mg/kg TM	<0,0100	---	n.a.		n.a.	
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100	---	n.a.		n.a.	
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100	---	n.a.		n.a.	
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100	---	n.a.		n.a.	

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Doggerbankweg in Hamburg

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	15,7 Z2	n.a.	n.a.
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50 ---	n.a.	n.a.

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 4	Mischprobe 5	Mischprobe 6
Probemenge		ca. 320-420 g	ca. 320-420 g	ca. 320-420 g
Probeneingang		25.02.2022	25.02.2022	25.02.2022
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	87,0 ---	94,4 ---	73,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	30,5 >Z2	9,87 Z2	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	2,0 Z2	0,76 Z1	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,0122 Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	18 Z1	2,1 Z0	16 Z1
Blei	mg/kg TM	98 Z1	3,6 Z0	27 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,90 Z1	<0,10 Z0	0,35 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	16 Z0	2,5 Z0	19 Z0
Kupfer	mg/kg TM	41 Z1	6,3 Z0	18 Z0
Nickel	mg/kg TM	11 Z0	<1,0 Z0	14 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,23 Z1	<0,10 Z0	0,11 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	289 Z1	24 Z0	61 Z0
TOC	Masse-% TM	3,4 Z2	0,078 Z0	2,4 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,5 Z0	8,8 Z0	7,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	46 Z0	26 Z0	209 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	4,7 Z0
Sulfat	mg/L	1,5 Z0	<1,0 Z0	32 Z1.2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	4,7 Z0	2,8 Z0	3,0 Z0
Blei	µg/L	3,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	5,4 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	11 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	96,5 ---	n.a.	n.a.
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	3,5 ---	n.a.	n.a.
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	0,75 ---	n.a.	n.a.
Organochlorpestizide		. ---	n.a.	n.a.
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	n.a.	n.a.
alpha-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
beta-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
gamma-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
delta-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
Aldrin	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2022P505265 / 1

Doggerbankweg in Hamburg

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 4	Mischprobe 5	Mischprobe 6
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDT	mg/kg TM	0,0309 ---	n.a.	n.a.
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	30,5 >Z2	n.a.	n.a.
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50 ---	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		007	008	009
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 7	Mischprobe 8	Mischprobe 9
Probemenge		ca. 320-420 g	ca. 320-420 g	ca. 320-420 g
Probeneingang		28.02.2022	28.02.2022	28.02.2022
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	85,7 ---	92,5 ---	71,6 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	12,9 Z2	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,1 Z2	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,0109 Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	15 Z1	2,7 Z0	17 Z1
Blei	mg/kg TM	72 Z1	7,5 Z0	56 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,82 Z1	<0,10 Z0	0,93 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	16 Z0	2,9 Z0	24 Z0
Kupfer	mg/kg TM	40 Z1	5,9 Z0	23 Z0
Nickel	mg/kg TM	11 Z0	1,0 Z0	16 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,19 Z1	<0,10 Z0	0,21 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	241 Z1	33 Z0	155 Z1
TOC	Masse-% TM	1,7 Z2	0,14 Z0	2,0 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,4 Z0	8,6 Z0	7,6 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	38 Z0	23 Z0	172 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	1,8 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	26 Z1.2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	3,1 Z0	3,5 Z0	4,1 Z0
Blei	µg/L	1,5 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	4,7 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	13 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	96,3 ---	n.a.	n.a.
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	3,7 ---	n.a.	n.a.
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	2,11 ---	n.a.	n.a.
Organochlorpestizide		. ---	n.a.	n.a.
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	n.a.	n.a.
alpha-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
beta-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
gamma-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
delta-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
Aldrin	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2022P505265 / 1

Doggerbankweg in Hamburg

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		007	008	009
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 7	Mischprobe 8	Mischprobe 9
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	12,9 Z2	n.a.	n.a.
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50 ---	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		010	011	012
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 10	Mischprobe 11	Mischprobe 12
Probemenge		ca. 320-420 g	ca. 320-420 g	ca. 320-420 g
Probeneingang		28.02.2022	28.02.2022	28.02.2022
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	88,0 ---	92,9 ---	70,4 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	11,7 Z2	n.n. Z0	0,108 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,88 Z1	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	14 Z1	2,1 Z0	12 Z0
Blei	mg/kg TM	93 Z1	3,1 Z0	9,4 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,38 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	6,5 Z0	2,7 Z0	19 Z0
Kupfer	mg/kg TM	26 Z1	7,3 Z0	11 Z0
Nickel	mg/kg TM	7,1 Z0	<1,0 Z0	12 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,34 Z1	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	139 Z1	18 Z0	44 Z0
TOC	Masse-% TM	2,3 Z2	0,070 Z0	1,8 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,4 Z0	8,1 Z0	7,7 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	23 Z0	16 Z0	183 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	1,2 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	40 Z1.2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	4,2 Z0	4,3 Z0	4,1 Z0
Blei	µg/L	3,2 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	4,5 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	14 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	94,4 ---	n.a.	n.a.
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	5,6 ---	n.a.	n.a.
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	2,37 ---	n.a.	n.a.
Organochlorpestizide		. ---	n.a.	n.a.
Hexachlorbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	n.a.	n.a.
alpha-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
beta-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
gamma-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
delta-HCH	mg/kg TM	<0,010 ---	n.a.	n.a.
Aldrin	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDE	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2022P505265 / 1

Doggerbankweg in Hamburg

Auftrag		22503550	22503550	22503550
Probe-Nr.		010	011	012
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 10	Mischprobe 11	Mischprobe 12
p,p-DDD	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
o,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
p,p-DDT	mg/kg TM	<0,0100 ---	n.a.	n.a.
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	11,7 Z2	n.a.	n.a.
Pentachlorphenol	mg/kg TM	<0,50 ---	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2022P505265 / 1
Doggerbankweg in Hamburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Siebfraktion < 2 mm	0,10	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 5
Siebfraktion > 2 mm	0,10	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 5
Anteil Fremdmaterial		Masse-%	an BBodSchG: 2017-09 ^a 5
Organochlorpestizide			ohne 5
Hexachlorbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
alpha-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
beta-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
gamma-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
delta-HCH	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Aldrin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
o,p-DDE	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
p,p-DDE	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
o,p-DDD	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
p,p-DDD	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2022P505265 / 1

Doggerbankweg in Hamburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
o,p-DDT	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
p,p-DDT	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Pentachlorphenol	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 14154: 2005-12 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren. Untersuchungslabor

Anlage 12-20-19427/4
Seite 1 - 32

Prüfbericht und Probenahmeprotokolle, 
Bodenluftuntersuchungen

22117 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2022P504731 / 1

Auftraggeber	[REDACTED]
	[REDACTED] n
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Doggerbank [REDACTED] eg, Hamburg
Material	Luft / Gas
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Aktivkohleröhrchen
Probenmenge	1x
GBA-Nummer	22503074
Probenahme	[REDACTED]
Probentransport	[REDACTED]
Labor	[REDACTED]
Analysenbeginn / -ende	18.02.2022 - 28.02.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 28.02.2022

[REDACTED]
Projektbearbeitung

Prüfbericht-Nr.: 2022P504731 / 1

Doggerbankweg, Hamburg

GBA-Nummer		22503074	22503074	22503074	22503074
Probe-Nummer		001	002	003	005
Material		Luft / Gas	Luft / Gas	Luft / Gas	Luft / Gas
Probenbezeichnung		BS2	BS4	BS5	BS 8
Probemenge		1x	1x	1x	1x
Probenahme		17.02.2022	17.02.2022	17.02.2022	18.02.2022
Probenahme-Uhrzeit		10:32	11:26	12:59	10:16
Probeneingang		18.02.2022	18.02.2022	18.02.2022	21.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit				
Luftprobenahme					
Kohlendioxid	Vol-%	0,6	0,6	0,6	0,6
Methan	Vol-%	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sauerstoff	Vol-%	20,5	20,6	20,6	20,4
Probenahmenvolumen	L	20,0	20,0	20,0	20,0
Summe BTEX	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
m-/p-Xylol	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe LCKW	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Dichlormethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022P504731 / 1

Doggerbankweg, Hamburg

GBA-Nummer		22503074	22503074	22503074	22503074
Probe-Nummer		006	007	008	009
Material		Luft / Gas	Luft / Gas	Luft / Gas	Luft / Gas
Probenbezeichnung		BS 9	BS 12	BS 13	BS 16
Probemenge		1x	1x	1x	1x
Probenahme		18.02.2022	18.02.2022	18.02.2022	18.02.2022
Probenahme-Uhrzeit		13:44	10:54	14:12	11:29
Probeneingang		21.02.2022	21.02.2022	21.02.2022	21.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit				
Luftprobenahme					
Kohlendioxid	Vol-%	0,4	1,0	0,4	0,8
Methan	Vol-%	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sauerstoff	Vol-%	20,6	20,1	20,6	20,2
Probenahmevermögen	L	24,0	20,0	24,0	24,0
Summe BTEX	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Toluol	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
m-/p-Xylol	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
o-Xylol	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Summe LCKW	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Dichlormethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Trichlormethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Trichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,025	<0,021	<0,021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2022P504731 / 1

Doggerbankweg, Hamburg

GBA-Nummer		22503074	22503074	22503074	22503074
Probe-Nummer		010	011	012	013
Material		Luft / Gas	Luft / Gas	Luft / Gas	Luft / Gas
Probenbezeichnung		BS 18	BS 19	BS 20	BS 23
Probemenge		1x	1x	1x	1x
Probenahme		18.02.2022	18.02.2022	18.02.2022	18.02.2022
Probenahme-Uhrzeit		12:06	14:36	12:41	13:10
Probeneingang		21.02.2022	21.02.2022	21.02.2022	21.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit				
Luftprobenahme					
Kohlendioxid	Vol-%	1,0	0,4	0,6	0,4
Methan	Vol-%	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sauerstoff	Vol-%	19,9	20,6	20,5	20,9
Probenahmевolumen	L	24,0	24,0	24,0	24,0
Summe BTEX	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Toluol	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
m-/p-Xylol	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
o-Xylol	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Summe LCKW	mg/m ³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Dichlormethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Trichlormethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Trichlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021	<0,021

Prüfbericht-Nr.: 2022P504731 / 1

Doggerbankweg, Hamburg

GBA-Nummer		22503074
Probe-Nummer		014
Material		Luft / Gas
Probenbezeichnung		BS 26
Probemenge		1x
Probenahme		18.02.2022
Probenahme-Uhrzeit		15:10
Probeneingang		21.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Luftprobenahme		
Kohlendioxid	Vol-%	0,6
Methan	Vol-%	<0,10
Sauerstoff	Vol-%	20,5
Probenahmenvolumen	L	24,0
Summe BTEX	mg/m ³	n.n.
Benzol	mg/m ³	<0,021
Toluol	mg/m ³	<0,021
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,021
m-/p-Xylol	mg/m ³	<0,021
o-Xylol	mg/m ³	<0,021
Summe LCKW	mg/m ³	n.n.
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,021
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021
Dichlormethan	mg/m ³	<0,021
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,021
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,021
Trichlormethan	mg/m ³	<0,021
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,021
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,021
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,021
Trichlorethen	mg/m ³	<0,021
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,021
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m ³	<0,021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Luftprobenahme			ohne ⁵
Kohlendioxid	0,10	Vol-%	Mehrgasmessgerät ⁵
Methan	0,10	Vol-%	Mehrgasmessgerät ⁵
Sauerstoff	0,10	Vol-%	Mehrgasmessgerät ⁵
Probenahmevervolumen		L	Volumenmessung ⁹⁸
Summe BTEX		mg/m ³	berechnet ⁵
Benzol		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Toluol		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Ethylbenzol		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
m-/p-Xylol		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
o-Xylol		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Summe LCKW		mg/m ³	berechnet ⁵
Vinylchlorid		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
1,1-Dichlorethen		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Dichlormethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
trans-1,2-Dichlorethen		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
1,1-Dichlorethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
cis-1,2-Dichlorethen		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Trichlormethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
1,2-Dichlorethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
1,1,1-Trichlorethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Tetrachlormethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Trichlorethen		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
Tetrachlorethen		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵
1,1,2,2-Tetrachlorethan		mg/m ³	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06 ^a ⁵

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

 ⁹⁸Probennehmer*in

Protokoll für die Probenahme von Bodenluft

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 2	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 17.02.2022	Eingang im Labor: 18.02.2022
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle:
Meteorologische Bedingungen: Wetterlage: <u>starker Sturm</u>	
Luftfeuchte [%]: <u>81,6%</u>	Luftdruck [mbar]: <u>992,7</u>
Temperatur [°C]: <u>+7,0°C</u>	
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.): <ul style="list-style-type: none"> a) <u>Honold G 110</u> b) <u>Dräger XAM 7000</u> c) <u>TESTO 511 / 625</u> 	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja	
<input type="radio"/> Bemerkung: _____	
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten: <u>Brunnensockel 4,41 m MP oberkante Brunnenrohr</u> <u>2" Pegel</u>	

18.02.2022

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



22503074-002

18.02.2022

18.02.2022

Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 4	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 17.02.2022	Eingang im Labor: 18.02.2022
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Privat Grundstück
Meteorologische Bedingungen: * Wetterlage: <u>Starker Wind / bedeckt</u>	Luftdruck [mbar]: <u>994,8</u>
Luftfeuchte [%]: <u>81,7%</u>	Temperatur [°C]: <u>+ 6,9 °C</u>
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.):	
a) <u>Honold G 110</u>	
b) <u>Dräger XAM 7000</u>	
c) <u>TESTO 511 / 625</u>	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich?	<input checked="" type="radio"/> Ja
	<input type="radio"/> Bemerkung: _____
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten: <u>Brunnen Sohle: 1,47 m. MP Geländeoberkante.</u> <u>2" Pegel</u>	

Datum/Name	Erstellt	Gemittelt	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			



**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 2 von 2

Vor-Ort-Messwerte:

Uhrzeit	Volumen [l]	Druck [mbar]	CO2 [Vol-%]	CH4 [Vol-%]	O2 [Vol-%]	Temp. [°C]
11:14						H ₂ S
11:16	4,2	995,0	0,4	0,0	20,6	0,0
11:18	8,0	995,1	0,6	0,0	20,6	0,0
11:20	12,0	995,0	0,6	0,0	20,6	0,0
11:22	16,0	-11-	0,6	0,0	20,6	0,0
11:24	20,0	-11-	0,6	0,0	20,6	0,0
11:26	bedeckt (stark wind)					

*
*
*

Probenahmen:

Probenbezeichnung / Adsorptionsmedium	adsorb. Volumen [l]	Normvolumen [bei 0°C und 1013 hPa]		Entnahmetiefe [m]	Dauer [min]
		Ja	Nein		
TPG	26	x		/	26

Angaben zum Transport/ Lagerung:

- lichtgeschützt
- Transportblindwert vorhanden
- _____

Bemerkungen:

* leicht Regenschauer
Probenahme LINDE 12:00 (uhr)

Probenehmer:

J. Peedo

Unterschrift:

J. Peedo

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 2 von 2

Vor-Ort-Messwerte:

Uhrzeit	Volumen [l]	Druck [mbar]	CO2 [Vol-%]	CH4 [Vol-%]	O2 [Vol-%]	Temp. [°C]
12:49		997,5	0,0	0,0	20,9	H ₂ O
12:51	4,0	997,5	0,6	0,0	20,6	0,0
12:53	8,0	-11-	0,6	0,0	20,6	0,0
12:55	12,1	-11-	0,6	0,0	20,6	0,0
12:57	16,0	-11-	0,6	0,0	20,6	0,0
12:59	20,0	997,7	0,6	0,0	20,6	0,0

Probenahmen:

Probenbezeichnung / Adsorptionsmedium	adsorb. Volumen [l]	Normvolumen [bei 0°C und 1013 hPa]		Entnahmetiefe [m]	Dauer [min]
		Ja	Nein		
TYP G	26	✓		—	26

Angaben zum Transport/ Lagerung:

- Lichtgeschützt
 Transportblindwert vorhanden

Bemerkungen:

Stark Regen weitere PN. ENDE
13:45

Probennehmer:

J. Peedo

Unterschrift:

J. Peedo

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 8	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 18.02.2022	Eingang im Labor:
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück. 1
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Doggerbankweg

21.02.2022
1
AOKS
21.02.2022

Meteorologische Bedingungen:

Wetterlage: bedeckt Luftdruck [mbar]: 1003,8
 Luftfeuchte [%]: 85,4% Temperatur [°C]: 6,0

Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____

Messgeräte (Art, Nr.):

- a) Honold G 110
- b) Dräger XAM 7000
- c) TESTO 511 / 625

Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? Ja
 Bemerkung: _____

Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:

Brunnensohle 2,0 : 2,0 m MP Geländeoberkante

2" Pegel

(mit Behälter)

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

Protokoll für die Probenahme von Bodenluft

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



22503074-006



Probenbezeichnung: <u>Doggerbankweg BS 9</u>	GBA-Nr.: _____
Datum der Entnahme: <u>18.02.2022</u>	Eingang im Labor: <u>21.02.2022</u> 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): <u>Über BEYER</u>	Koordinaten / Flurstück.. _____
Projekt/ Anlass: <u>Doggerbankweg, Hamburg, 21129</u>	Probenahmestelle: <u>Bronksweg 30</u> <u>Vor Haus Nr 49.</u>
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: <u>Regen</u>	Luftdruck [mbar]: <u>995,0</u>
Luftfeuchte [%]: <u>96,1%</u>	Temperatur [°C]: <u>+ 6,4 °C</u>
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.):	
a) <u>Honold G 110</u>	
b) <u>Dräger XAM 7000</u>	
c) <u>TESTO 511 / 625</u>	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja	
<input type="radio"/> Bemerkung: _____	
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle : <u>3,80m</u> MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



22503074-007



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 12	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 18.02.2022	Eingang im Labor: 21.02.2022 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Doggerbankweg
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: Regen	Luftdruck [mbar]: 1002,3
Luftfeuchte [%]: 91,1%	Temperatur [°C]: 5,6
Bodenluftsonde (Art, Nr.):	
Messgeräte (Art, Nr.):	a) Honold G 110
	b) Dräger XAM 7000
	c) TESTO 511 / 625
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich?	<input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Bemerkung:
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle : 1,13m MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

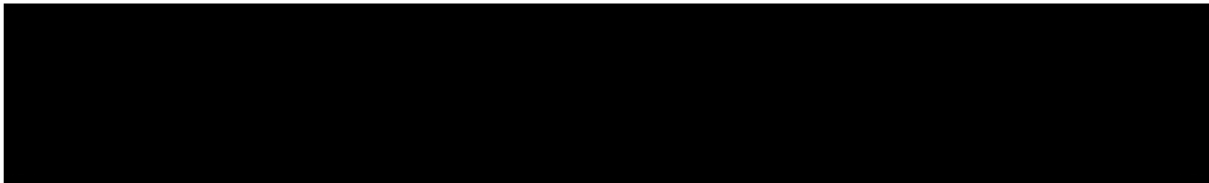
Protokoll für die Probenahme von Bodenluft

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 13	GBA-Nr.:	22503074-008
Datum der Entnahme: 18.02.2022	Eingang im Labor:	21.02.2022 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:	
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Finkenweg str Vor Haus Nr.	
Meteorologische Bedingungen:		
Wetterlage: Regen	Luftdruck [mbar]:	393,0
Luftfeuchte [%]: 97,1%	Temperatur [°C]:	+7,1°
Bodenluftsonde (Art, Nr.):		
Messgeräte (Art, Nr.):	a) Honold G 110	
	b) Dräger XAM 7000	
	c) TESTO 511 / 625	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja		
<input type="radio"/> Bemerkung: _____		
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:		
Brunnensohle	: 3,75m	MP Geländeoberkante
2" Pegel		

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			



**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2

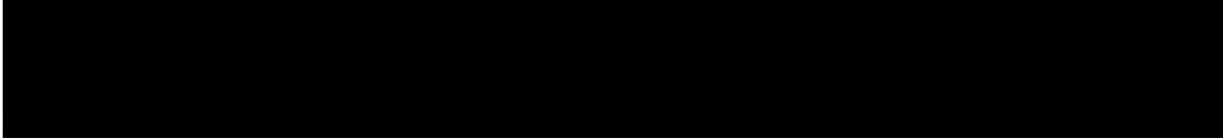


22503074-009



Probenbezeichnung: <u>Doggerbankweg BS 16</u>	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: <u>18.02.2022</u>	Eingang im Labor: <u>21.02.2022</u> 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): <u>Über BEYER</u>	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: <u>Doggerbankweg, Hamburg, 21129</u>	Probenahmestelle:
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: <u>Regen</u>	Luftdruck [mbar]: <u>1001,2</u>
Luftfeuchte [%]: <u>94,0%</u>	Temperatur [°C]: <u>+ 5,6°</u>
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.):	a) <u>Honold G 110</u>
	b) <u>Dräger XAM 7000</u>
	c) <u>TESTO 511 / 625</u>
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja	
<input type="radio"/> Bemerkung: _____	
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle : <u>2,30m</u> MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			



**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



22503074-010



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 18	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 18.02.2022	Eingang im Labor: 21.02.2022 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Küppersweg Hausnr 44 Parkplatz
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: Regen	Luftdruck [mbar]: 999,6
Luftfeuchte [%]: 89,3%	Temperatur [°C]: +5,9°
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.):	
a) <u>Honold G 110</u>	
b) <u>Dräger XAM 7000</u>	
c) <u>TESTO 511 / 625</u>	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja	
<input type="radio"/> Bemerkung: _____	
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle : 3,79 m MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			



**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



22503074-011



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 19	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 18.02.2022	Eingang im Labor: 21.02.2022 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Finkenweg Haus Nr - Villenhaus 46-48
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: <u>bedeckt</u>	Luftdruck [mbar]: <u>992</u>
Luftfeuchte [%]: <u>90,910</u>	Temperatur [°C]: <u>+8,4°</u>
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.):	
a) <u>Honold G 110</u>	
b) <u>Dräger XAM 7000</u>	
c) <u>TESTO 511 / 625</u>	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja	
<input type="radio"/> Bemerkung: _____	
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle : <u>4,14m</u> MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



22503074-012



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS # 22	GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 18.02.2022	Eingang im Labor: 21.02.2022 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER	Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129	Probenahmestelle: Hinten Haus Nr 50 Str Finkenweg
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: Regen	Luftdruck [mbar]: 997,8
Luftfeuchte [%]: 95,3%	Temperatur [°C]: +5,8 °C
Bodenluftsonde (Art, Nr.):	
Messgeräte (Art, Nr.):	a) Honold G 110
	b) Dräger XAM 7000
	c) TESTO 511 / 625
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich?	<input checked="" type="radio"/> Ja
	<input type="radio"/> Bemerkung: _____
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle : 3,99 m MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			

**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2



Probenbezeichnung: Doggerbankweg BS 23		GBA-Nr.:
Datum der Entnahme: 18.02.2022		Eingang im Labor: 21.02.2022 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): Über BEYER		Koordinaten / Flurstück:
Projekt/ Anlass: Doggerbankweg, Hamburg, 21129		Probenahmestelle: Finke Weg 1st Vor Haus Nr 54
Meteorologische Bedingungen:		
Wetterlage: Regen		Luftdruck [mbar]: 996,3
Luftfeuchte [%]: 96,310		Temperatur [°C]: 15,7
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____		
Messgeräte (Art, Nr.):		
a) Honold G 110		
b) Dräger XAM 7000		
c) TESTO 511 / 625		
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja		
<input type="radio"/> Bemerkung: _____		
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:		
Brunnensohle 3,85 m MP Geländeoberkante		
2" Pegel		

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			



**Protokoll für die
Probenahme von Bodenluft**

Management-Formblatt
Code MF 507-14 # 1
Version 1
Seite 1 von 2

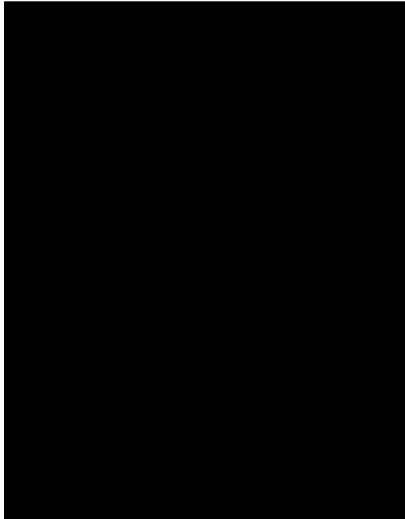



22503074-014




Probenbezeichnung: <u>Doggerbankweg BS 26</u>	GBA-Nr.: _____
Datum der Entnahme: <u>18.02.2022</u>	Eingang im Labor: <u>21.02.2022</u> 1
Auftraggeber (Landkreis, Gemeinde): <u>Über BEYER</u>	Koordinaten / Flurstück: _____
Projekt/ Anlass: <u>Doggerbankweg, Hamburg, 21129</u>	Probenahmestelle: _____
Meteorologische Bedingungen:	
Wetterlage: <u>bedeckt</u>	Luftdruck [mbar]: <u>990</u>
Luftfeuchte [%]: <u>94,3%</u>	Temperatur [°C]: <u>+ 8,5°</u>
Bodenluftsonde (Art, Nr.): _____	
Messgeräte (Art, Nr.):	
a) <u>Honold G 110</u>	
b) <u>Dräger XAM 7000</u>	
c) <u>TESTO 511 / 625</u>	
Dichtigkeitsprüfung erfolgreich? <input checked="" type="radio"/> Ja	
<input type="radio"/> Bemerkung: _____	
Angaben zur Beschaffenheit der PN-Stelle / Skizze / Bodenart / Auffälligkeiten:	
Brunnensohle <u>: 4,12 m</u> MP Geländeoberkante	
2" Pegel	

Datum/Name	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Zurückgezogen
	19.06.2014			



Betrifft: **BV. Doggerbankweg 23 + 25 in 21129 Hamburg**
hier: Orientierende Kontaminationsuntersuchungen des Bodens
Bezug: Beauftragung vom 29.01.2018
Anlagen: 01-18-17141/1 – 3


1. Vorgang

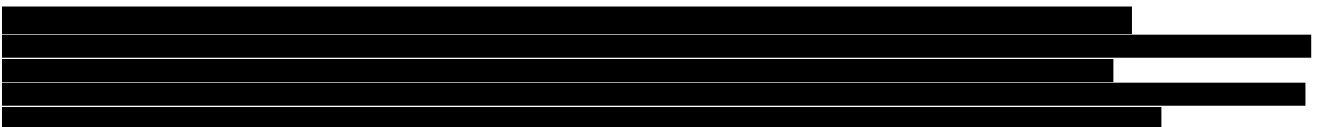
Die  plant die Grundstücke Doggerbankweg 23 und 25 in 21129 Hamburg zu kaufen. Im Rahmen des Kaufentscheids wurden wir im Vorwege mit orientierenden Kontaminationsuntersuchungen des Bodens beauftragt.

Die Untersuchungsergebnisse werden mit diesem Bericht vorgestellt.

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns für die Bearbeitung zur Verfügung:

- Flurkartenausschnitt; Bildergalerie Corvus Immobilien
- Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von 12 Kleinrammbohrungen, durchgeführt von der Firma Dipl.-Ing. Thomas Ruider, Holger Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH vom 12.02.2018
- Befunde der Untersuchungen von 6 Bodenmischproben;  Pinneberg, vorgelegt mit Prüfberichten vom 28.02.2018



3. Allgemeine Geländesituation

Das Untersuchungsgebiet liegt in Hamburg – Finkenwerder ca. 450 m westlich des Fähranlegers Finkenwerder und ca. 2 km östlich des Airbus-Geländes Hamburg. Das Untersuchungsgrundstück liegt am Rand eines Wohngebietes. Im Westen wird es von dem Steendiekkanal und im Osten vom Doggerbankweg begrenzt.

Das Grundstück Doggerbankweg 23 ist im westlichen Teil mit einer Halle bebaut, in der bis Januar/Februar 2018 eine Tischlerei tätig war. Der östliche Grundstücksbereich ist mit Garagen und einer weiteren Halle bebaut. Das Gelände ist komplett versiegelt.

Das Grundstück Doggerbankweg 25 ist mit einem Wohnhaus bebaut. Im östlichen Grundstücksteil befindet sich eine Gartenfläche, die mit Büschen und Bäumen bewachsen ist. Der hintere Grundstücksbereich ist mit Garagen bebaut. Der nördliche Bereich ist mit Schuppen bebaut. Der hintere Grundstücksbereich ist mit Asphalt/Beton versiegelt.

Das Grundstück „Doggerbankweg 25“ liegt nördlich des Grundstückes „Doggerbankweg 23“. Im Norden des Doggerbankweges 25 und im Süden des Doggerbankweg 23 grenzen gewerblich genutzte Grundstücke an.

4. Baugrundaufschluss und Baugrundaufbau

4.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung der Bodenschichtung und Gewinnung von Bodenproben für chemische Untersuchungen wurden durch die Firma Dipl.-Ing. Thomas Ruider, Holger Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH am 12.02.2018 insgesamt 12 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von $t = 6,0$ m abgeteuft.

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage sowie Höhe bezogen auf m NN, vom Bohrunternehmen eingemessen.

Der Lageplan der Baugrundaufschlüsse ist als Anlage 01-18-17141/1 beigelegt.

4.2 Baugrundaufbau

Sämtliche Bodenproben wurden kornanalytisch sowie organoleptisch / visuell begutachtet und die Bodenschichtung in Form von Bodenprofilen aufgetragen, die dem Bericht als Anlage 01-18-17141/2 beigelegt sind.

Der Baugrundaufbau lässt sich generell wie folgt beschreiben:

Doggerbankweg 23:

Auf dem Untersuchungsgrundstück wurden großflächig anthropogene, sandige Auffüllungen bis in Tiefen von $4,00 \text{ m} \leq t \leq 5,50 \text{ m}$ angetroffen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel-, Schlacke und Betonreste in wechselnden Mengenanteilen enthalten. Unterhalb der sandigen Auffüllung stehen größtenteils gemischtkörnige, gewachsene Sande an, die in den Bohrungen BS 1/23, 2/23 und 6/23 bis zur Endteufe von $t = 6,00$ m reichen. In Bohrung BS 2/23 werden die gemischtkörnigen, gewachsenen Sande in einer Tiefe von $t = 5,50$ m von gewachsenem Klei unterlagert. Die Bohrungen BS 3/23 und

BS 5/23 bilden eine Ausnahme. Im Bereich von Bohrung BS 3/23 und BS 5/23 steht unterhalb der sandigen Auffüllung gewachsener Klei bis zur Endteufe von $t = 6,00$ m an.

Doggerbankweg 25:

Auf dem Untersuchungsgrundstück wurden großflächig anthropogene, sandige Auffüllungen bis in Tiefen von $4,20 \text{ m} \leq t \leq 5,30 \text{ m}$ angetroffen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel-, Schlacke und Betonreste in wechselnden Mengenanteilen enthalten. Unterhalb der sandigen Auffüllung stehen gewachsene Sande und gewachsener Klei an. In den Bohrungen BS 1/25, 2/25 und 5/25 stehen gemischtkörnige, gewachsene Sande bis zur Endteufe von $t = 6,00$ m an. In den Bohrungen BS 3/25, 4/25 und 6/25 steht gewachsener Klei an, der im Bereich von BS 3/25 und BS 6/25 bis zur Endteufe von $t = 6,00$ m ansteht. In Bohrung BS 4/25 wird der Klei in einer Tiefe von $t = 5,20$ m bis zur Endteufe von $t = 6,00$ m von gemischtkörnigem, gewachsenem Sand unterlagert.

Grundwasser wurde nur in den Bohrungen BS 6/23, BS 1/25, BS 2/25, BS 5/25 und BS 6/25 in Tiefen von $4,71 \text{ m} \leq t \leq 5,30 \text{ m}$ unter Gelände erbohrt. Der Grundwasserstand unterliegt witterungs- / jahreszeitlich bedingten Schwankungen. Angaben zum Schwankungsbereich liegen uns nicht vor.

5. Chemische Untersuchungen

5.1. Allgemeines

Zur Ermittlung möglicher entsorgungsrelevanter Schadstoffgehalte wurden aus der Auffüllung, dem gewachsenem Sand und dem gewachsenem Klei flächen-/tiefenbezogene, gewichtete Bodenmischproben erstellt und auf den entsorgungsrelevanten Parameterumfang der LAGA-TR Boden untersucht.

Neben den unter Abs. 4.2 beschriebenen bodenfremden Bestandteilen der Auffüllungen ergaben sich keine organoleptisch / visuellen Auffälligkeiten.

Die für die Mischproben herangezogenen Einzelproben sind nachfolgend aufgelistet:

Doggerbankweg 23:

Mischprobe 1: Auffüllung Doggerbankweg 23 westlicher Bereich

BS 1: 0,23 – 1,50 m; 1,50 – 3,00 m und 3,00 – 5,00 m

BS 2: 0,23 – 1,50 m; 1,50 – 3,00 m und 3,00 – 4,30 m

BS 6: 0,07 – 0,20 m; 0,20 – 1,30 m; 1,30 – 3,00 m und 3,00 – 4,60 m

Mischprobe 2: Auffüllung Doggerbankweg 23 östlicher Bereich

BS 3: 0,08 – 2,00 m und 2,00 – 4,00 m

BS 4: 0,08 – 0,40 m; 0,40 – 1,10 m; 1,10 – 2,20 m; 2,20 – 3,50 m und 3,50 – 5,10 m

BS 5: 0,08 – 0,20 m; 0,20 – 0,60 m; 1,00 – 1,20 m; 1,20 – 3,90 m und 3,90 – 5,40 m

Doggerbankweg 25:

Mischprobe 3: Auffüllung Doggerbankweg 25 südlicher Bereich

BS 1: 0,60 – 1,50 m; 1,50 – 3,00 m und 3,00 – 5,00 m

BS 2: 0,00 – 0,60 m; 0,60 – 1,40 m; 1,40 – 3,00 m und 3,00 – 4,20 m

BS 3: 0,00 – 0,30 m; 0,30 – 1,40 m; 1,40 – 3,00 m und 3,00 – 4,50 m

Mischprobe 4: Auffüllung Doggerbankweg 25 nördlicher Bereich

BS 4: 0,10 – 0,40 m; 0,40 – 1,30 m; 1,30 – 2,40 m; 2,40 – 3,00 m und 3,00 – 4,70 m

BS 5: 0,10 – 0,50 m; 0,50 – 1,00 m; 1,00 – 1,50 m; 1,50 – 3,00 m und 3,00 – 4,70 m

BS 6: 0,10 – 0,60 m; 0,60 – 1,50 m; 1,50 – 3,00 m und 3,00 – 5,30 m

Doggerbankweg 23 + 25:

Mischprobe 5: gewachsene Sande Doggerbankweg 23 und 25

Doggerbankweg 23:

BS 1: 5,00 – 6,00 m

BS 2: 4,30 – 5,50 m

BS 4: 5,10 – 6,00 m

BS 6: 4,60 – 6,00 m

Doggerbankweg 25:

BS 1: 5,00 – 6,00 m

BS 2: 4,20 – 5,50 m

BS 4: 5,20 – 6,00 m

BS 5: 4,70 – 5,30 m und 5,30 – 6,00 m

Mischprobe 6: gewachsener Klei Doggerbankweg 23 und 25

Doggerbankweg 23:

BS 2: 5,50 – 6,00 m

BS 3: 4,00 – 4,50 m und 4,50 – 6,00 m

BS 5: 5,40 – 6,00 m

Doggerbankweg 25:

BS 3: 4,50 – 5,10 m und 5,10 – 6,00 m

BS 4: 4,70 – 5,20 m

BS 6: 5,30 – 6,00 m

Die chemischen Untersuchungen wurden vom Labor GBA Pinneberg durchgeführt. Die Prüfberichte sind als Anlage 01-18-17141/3 beigefügt.

5.2 Befunde und Bewertung der Bodenmischproben

In den nachfolgenden Tabellen sind die Befunde der untersuchten Mischproben den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden gegenübergestellt. Aufgrund der bodenphysikalischen Eigenschaften werden für die Mischproben 1 - 5 die Zuordnungswerte Z 0 für „Sand“ und für die Mischprobe 6 die Zuordnungswerte Z 0 für „Lehm/Schluff“ herangezogen

Parameter	Dimension	Befund						Zuordnungswert LAGA-Richtlinie				
		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4	Mischprobe 5	Mischprobe 6	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0*	Z 1	Z 2
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	100	400	600	2000
Kohlenwasserstoffe-mobiler Anteil bis C ₂₂	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50	<50	<50	100	100	200	300	1000
Σ BTEX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1	1
Σ LCKW	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1	1
Σ PAK n. EPA	mg/kg TM	6,15	9,21	3,97	78,6	0,0570	0,153	3	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren	mg/kg TM	0,34	0,72	0,28	3,6	<0,050	<0,050	0,3	0,3	0,6	0,9	3
Σ PCB	mg/kg TM	n.n.	0,00420	0,0147	0,0122	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
Arsen	mg/kg TM	4,3	5,5	7,0	6,2	5,0	12	10	15	15	45	150
Blei	mg/kg TM	18	72	33	27	13	24	40	70	140	210	700
Cadmium	mg/kg TM	0,10	0,21	0,24	0,29	0,29	0,49	0,4	1	1	3	10
Chrom ges.	mg/kg TM	5,5	6,1	9,7	7,2	7,2	18	30	60	120	180	600
Kupfer	mg/kg TM	7,0	16	12	8,6	4,4	11	20	40	80	120	400
Nickel	mg/kg TM	3,6	5,7	4,5	4,5	6,2	12	15	50	100	150	500
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,4	0,7	0,7	2,1	7
Zink	mg/kg TM	32	62	65	94	56	85	60	150	300	450	1500
Cyanide ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-	-	3	10
TOC	Gew% TM	0,40	0,48	0,89	0,45	0,66	2,1	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5

Tab. 1: Gegenüberstellung der Befunde im Feststoff mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden

Parameter	Dimension	Befund						Zuordnungswert LAGA-Richtlinie			
		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4	Mischprobe 5	Mischprobe 6	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,4	8,9	6,7	7,9	6,4	6,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	73	78	59	81	141	350	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	0,76	<0,60	0,76	1,6	1,9	1,7	30	30	50	100
Sulfat	mg/L	9,7	9,9	8,9	11	31	81	20	20	50	200
Arsen	µg/L	0,65	8,7	0,83	4,3	1,4	4,7	14	14	20	60
Blei	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	8,3	1,8	5,9	4,3	1,2	<1,0	20	20	60	100
Nickel	µg/L	2,1	<1,0	1,1	<1,0	2,4	<1,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,5	<0,5	1	2
Zink	µg/L	<10	<10	<10	20	20	<10	150	150	200	600
Cyanide ges.	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5	5	10	20
Phenolindex	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	20	20	40	100

Tab. 2: Gegenüberstellung der Befunde und der LAGA-Zuordnungswerte TR Boden am Eluat

5.2.2 Bewertung der entsorgungsrelevanten Untersuchungen nach LAGA-TR Boden

Bei der entsorgungsrelevanten Bewertung gemäß LAGA-Richtlinie wird in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklassen bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z. B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Die Zuordnungswerte haben folgende Bedeutung:

Einbauklasse 0 Uneingeschränkter Einbau – Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen ist nur dann möglich, wenn die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt werden. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund der Vorermittlungen eine Schadstoffbelastung ausgeschlossen werden konnte oder sich aus analytischen Untersuchungen die Einstufung in die Einbauklasse 0 ergibt.

Für die **Verfüllung von Abgrabungen** unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen („Ausnahmen von der Regel“) eingehalten werden:

- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat werden eingehalten;
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muss eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen. Nutzungs- und standortspezifisch kann eine größere Mächtigkeit festgelegt werden;

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten:

Eine Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff oder Z 0 im Eluat überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen nicht zulässig.

Einbauklasse 1 Eingeschränkter offener Einbau

Die Zuordnungswerte Z 1 im Feststoff und Z 1.1 bzw. Z 1.2 im Eluat stellen die Obergrenze für den offenen Einbau in technischen Bauwerken dar.

Im Eluat gelten grundsätzlich die Z 1.1-Werte. Darüber hinaus kann – sofern dieses landespezifisch festgelegt oder im Einzelfall nachgewiesen ist – in hydrogeologisch günstigen Gebieten Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgende technische Bauwerke möglich:

- Straßen, Wege, Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau),
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau),
- Unterbau von Gebäuden,
- unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- und Sichtschutzwälle), die begleitend zu den im 1. und 2. Spiegelstrich genannten technischen Bauwerken errichtet werden,
- Unterbau von Sportanlagen.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.2 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten.

Einbauklasse 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist der Einbau von Bodenmaterial unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei nachstehend genannten Baumaßnahmen möglich:

- a) Im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z. B. Parkplätze, Lagerflächen) als
 - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen),
 - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten),
 - gebundene Deckschicht,
- b) Bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird.

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Der Einbau in kontrollierte Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten.

Sofern die Zuordnungswerte (als Obergrenze der Einbauklasse) für einen Parameter überschritten werden, ist ein dementsprechender Einbau nicht mehr möglich.

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 resultiert hieraus der Einbau/Ablagerung in Deponien bzw. eine Bodenbehandlung.

Die Einbauklassen 0 bis 2 lassen sich als **Entsorgung zur Verwertung** zusammenfassen, bei Überschreitung der Einbauklasse 2 ergibt sich eine **Entsorgung zur Beseitigung**.

Aus dem Vergleich der Befunde mit den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie ergibt sich für die Mischproben folgende Einstufung:

Doggerbankweg 23:

Mischprobe 1: Auffüllung Doggerbankweg 23 westlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Benzo(a)pyren im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK im Feststoff

Überschreitung Z 1.1: pH-Wert im Eluat

⇒ Entsorgung zur Beseitigung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 2: Auffüllung Doggerbankweg 23 östlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Benzo(a)pyren, Blei und Zink im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Beseitigung gemäß Einbauklasse 2

Doggerbankweg 25:

Mischprobe 3: Auffüllung Doggerbankweg 25 südlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Zink und TOC im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Beseitigung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 4: Auffüllung Doggerbankweg 25 nördlicher Bereich

Überschreitung Z 0: Zink im Feststoff

Überschreitung Z 2: Σ PAK und Benzo(a)pyren im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Beseitigung gemäß Einbauklasse > 2

Zur endgültigen entsorgungsrelevanten Einstufung sind ergänzende Untersuchungen gemäß DepV, AT₄-Test und Brennwertbestimmung durchzuführen. Hieraus ergibt sich die Einstufung in die Deponieklasse. Gemäß „Gemeinsamer Abfallwirtschaftsplan für Bau- und Abbruchabfälle von Hamburg und Schleswig-Holstein vom 30.05.2006“ handelt es sich um keinen gefährlichen Abfall.

Doggerbankweg 23 + 25:

Mischprobe 5: gewachsene Sande Doggerbankweg 23 und 25

Überschreitung Z 0: TOC im Feststoff

Überschreitung Z 1.1: pH-Wert und Sulfat im Eluat

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 1.2 bei hydrogeologisch günstigen Gegebenheiten, ansonsten Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

Mischprobe 6: gewachsener Klei Doggerbankweg 23 und 25

Überschreitung Z 1: TOC im Feststoff und Sulfat im Eluat

Überschreitung Z 1.1: Leitfähigkeit im Eluat

⇒ Entsorgung zur Beseitigung gemäß Einbauklasse 2

6. Zusammenfassung

Auf den Grundstücken Doggerbankweg 23 und 25 in 21129 Hamburg wurden wir im Rahmen eines Kaufentscheids mit orientierenden Kontaminationsuntersuchungen des Bodens beauftragt.

Es wurden insgesamt 12 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von $t = 6,00$ m abgeteuft.

Auf dem Untersuchungsgrundstück wurden großflächig anthropogene, sandige Auffüllungen bis in Tiefen von $4,00 \text{ m} \leq t \leq 5,50 \text{ m}$ angetroffen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel-, Schlacke und Betonreste in wechselnden Mengenanteilen enthalten. Die sandige Auffüllung wird von gemischtkörnigen, gewachsenen Sanden und gewachsenem Klei bis zur Endteufe von $t = 6,00$ m unterlagert.

Im Rahmen der durchgeführten chemischen Untersuchungen ergaben sich folgende Erkenntnisse:

Doggerbankweg 23:

Die Auffüllung im westlichen und östlichen Bereich des Doggerbankweges 23 (Mischprobe 1 und 2) ist gemäß der vorliegenden Analytik in die Einbauklasse 2 (Z 2 Material) nach LAGA-TR Boden einzuordnen und kann der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Doggerbankweg 25:

Die Auffüllung im südlichen Doggerbankweges 25 (Mischprobe 3) ist gemäß der vorliegenden Analytik in die Einbauklasse 2 (Z 2 Material) nach LAGA-TR Boden einzuordnen und kann der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Die Auffüllung im nördlichen Bereich des Doggerbankweges 25 (Mischprobe 4) ist gemäß der vorliegenden Analytik in die Einbauklasse > 2 (> Z 2 Material) nach LAGA-TR Boden einzuordnen und muss der entsprechenden Entsorgung zur Beseitigung zugeführt werden. Zur endgültigen entsorgungsrelevanten Einstufung sind ergänzende Untersuchungen gemäß DepV, AT₄-Test und Brennwertbestimmung durchzuführen. Hieraus ergibt sich die Einstufung in die Deponieklasse. Gemäß „Gemeinsamer Abfallwirtschaftsplan für Bau- und Abbruchabfälle von Hamburg und Schleswig-Holstein vom 30.05.2006“ handelt es sich um keinen gefährlichen Abfall.

Doggerbankweg 23 + 25:

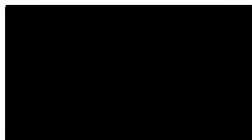
Der gewachsene Sand im Bereich des Doggerbankweges 23 und 25 ist aufgrund der vorliegenden Analytik bei günstigen hydrogeologischen Gegebenheiten in die Einbauklasse 1.2 (Z 1.2 Material) gemäß LAGA-TR Boden einzuordnen und kann der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden. Bei ungünstigen hydrogeologischen Gegebenheiten ist das Material in die die Einbauklasse 2 (Z 2 Material) gemäß LAGA-TR Boden einzuordnen und kann der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden

Der gewachsene Klei im Bereich des Doggerbankweges 23 und 25 ist gemäß der vorliegenden Analytik in die Einbauklasse 2 (Z 2 Material) nach LAGA-TR Boden einzuordnen und kann der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Findet der Baubeginn erst nach $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{3}{4}$ Jahr statt, sind neuere Kontaminationsuntersuchungen notwendig. Vor Baubeginn sollten Baggerschürfe erstellt werden, um die mit Σ PAK und Benzo(a)pyren kontaminierten Bereiche einzugrenzen.

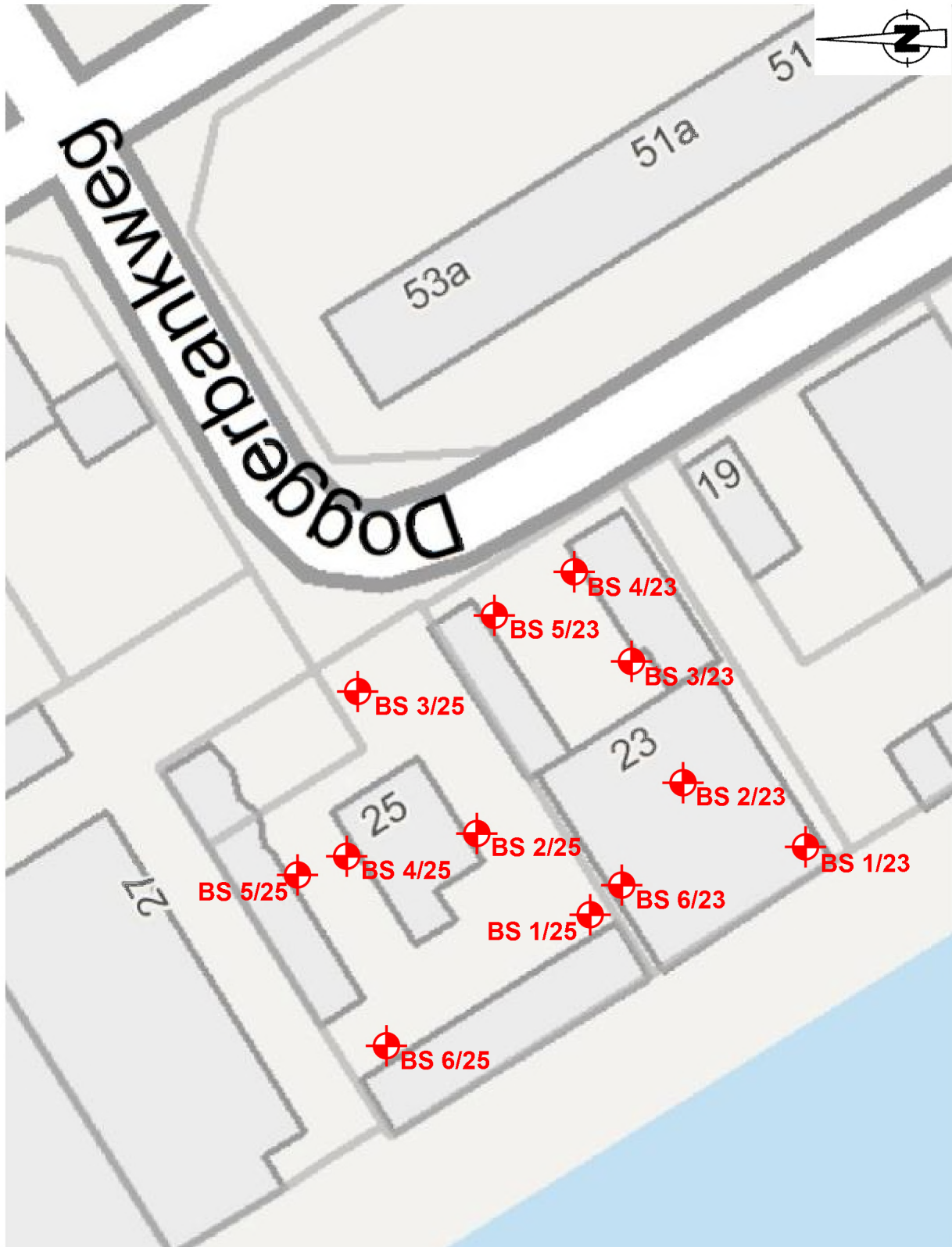
Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um orientierende Untersuchungen zur entsorgungsrelevanten Einstufung des Bodenmaterials. In Abhängigkeit der zeitlichen Planung von Baumaßnahmen, der anfallenden Aushubmengen und abfallrechtlicher Vorgaben können im Rahmen der Durchführung der Baumaßnahmen weitergehende Untersuchungen erforderlich werden.

Sachbearbeiter



Anlage 01-18-17141/1

Lageplan der Baugrundaufschlüsse



Herausgeber:

Freie und Hansestadt
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Erstellt am: 26.02.2018



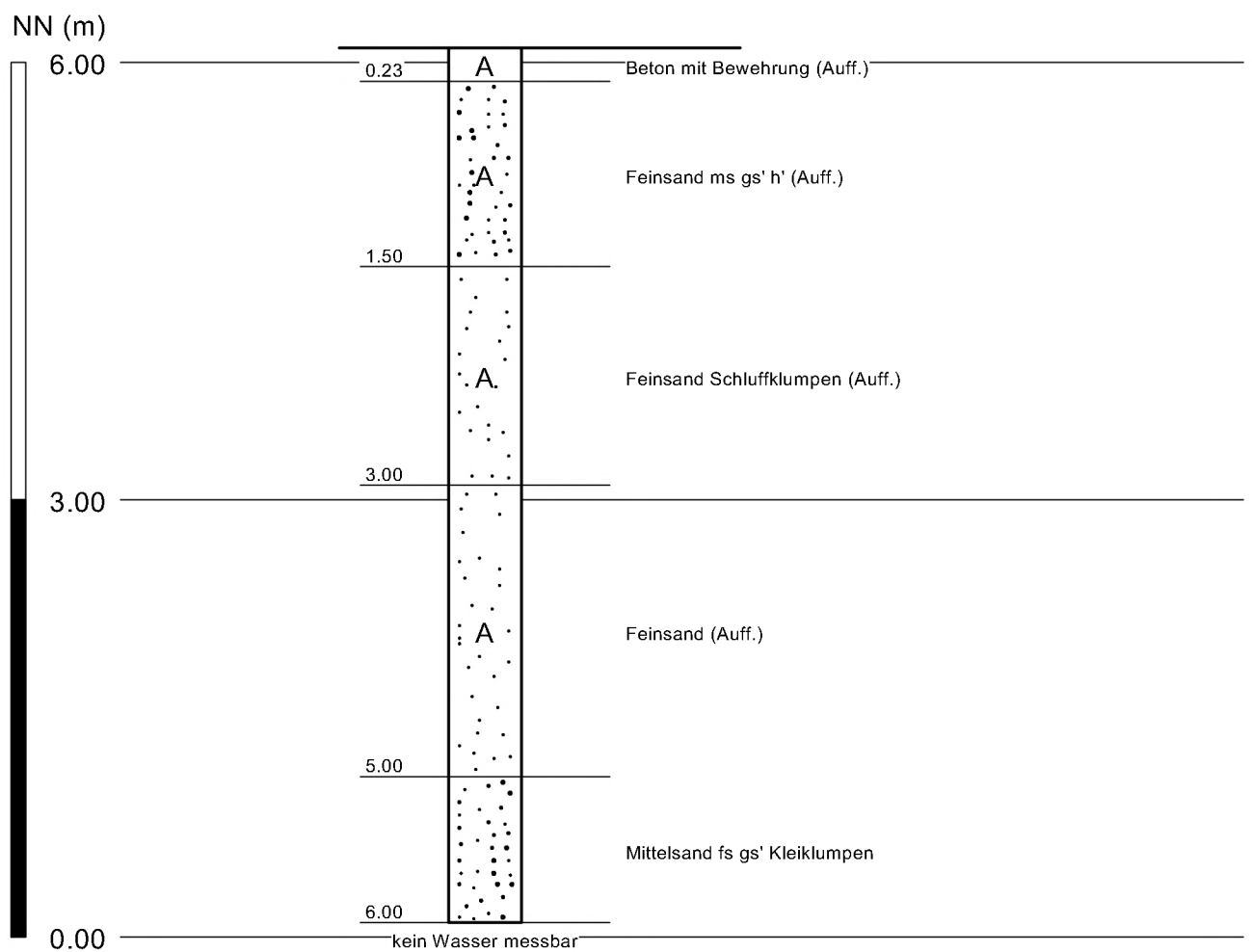
Anlage 01-18-17141/2
Seiten 1 – 12

Bodenprofile, M 1:100

M 1:50

BS 1/23
(12.02.2018)

NN +6,10 m

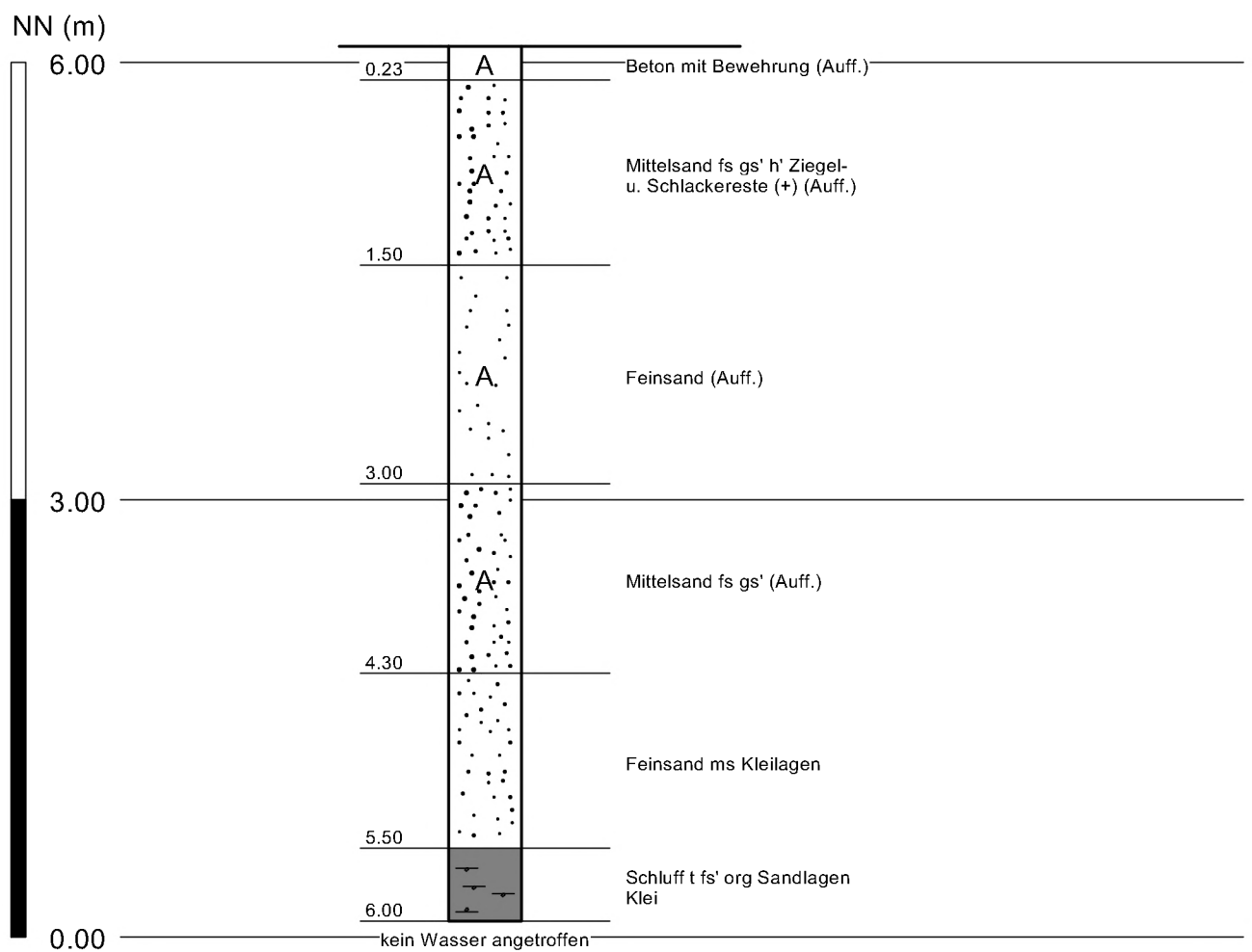


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 2/23
(12.02.2018)

NN +6,11 m

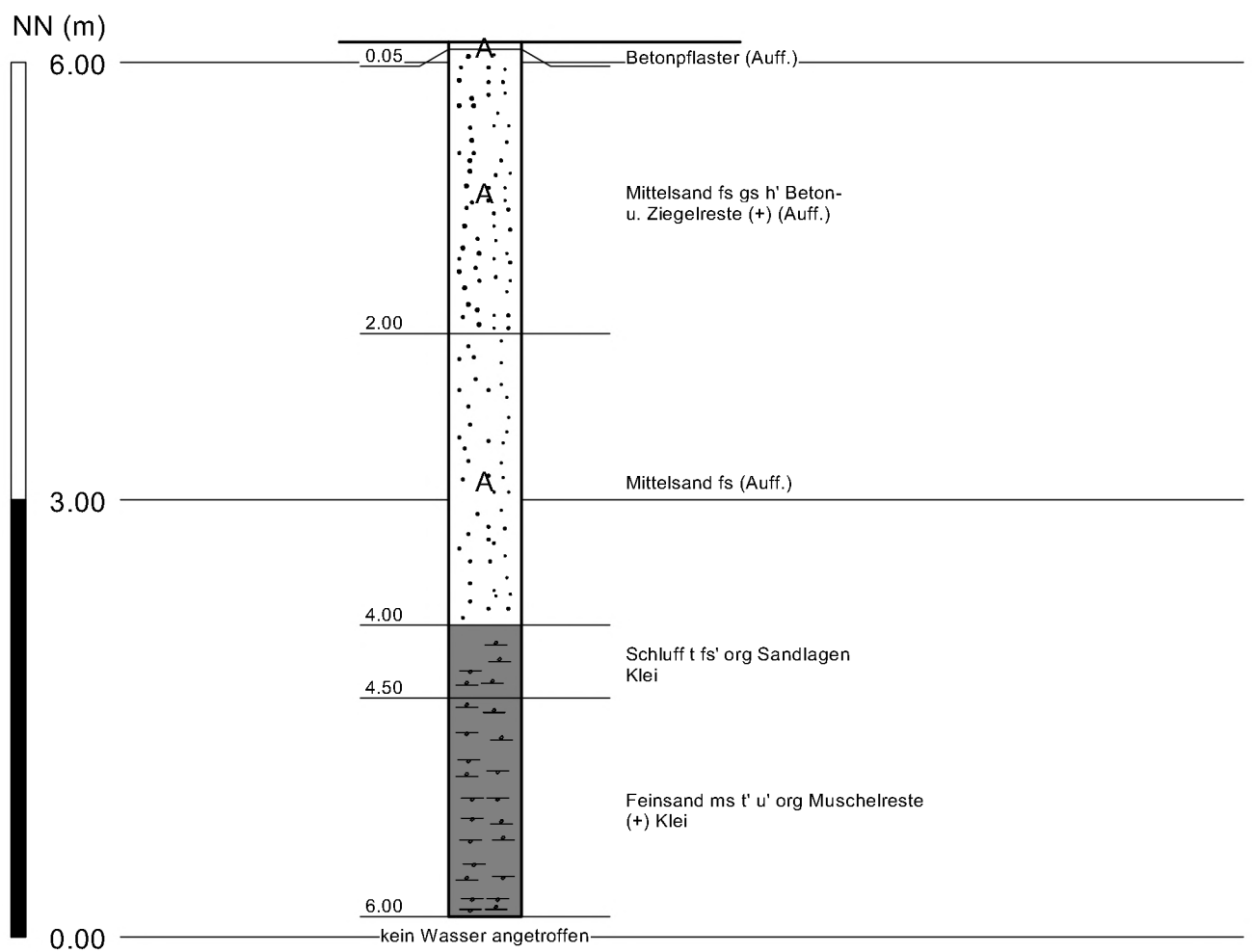


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 3/23
(12.02.2018)

NN +6,14 m

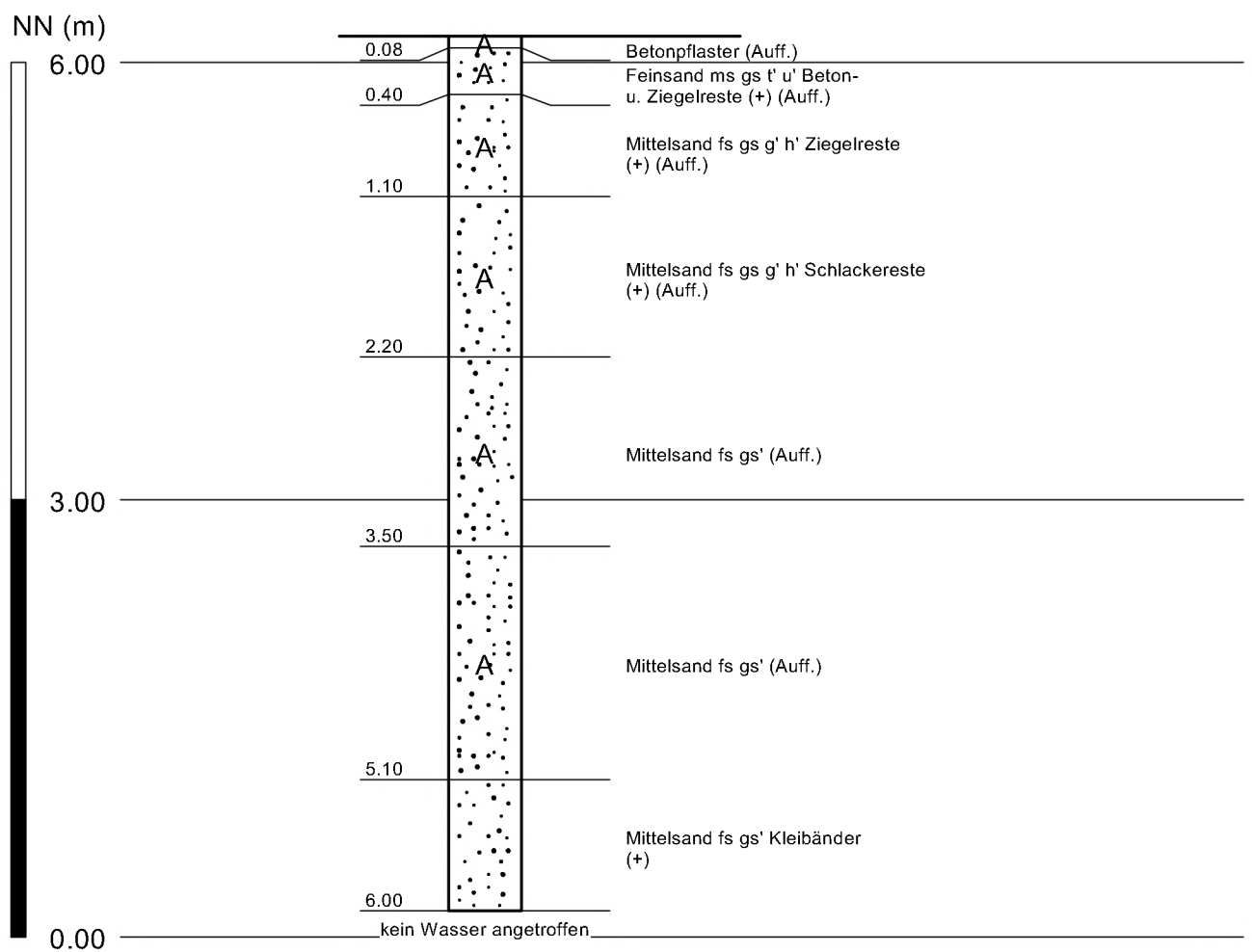


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 4/23
(12.02.2018)

NN +6,18 m

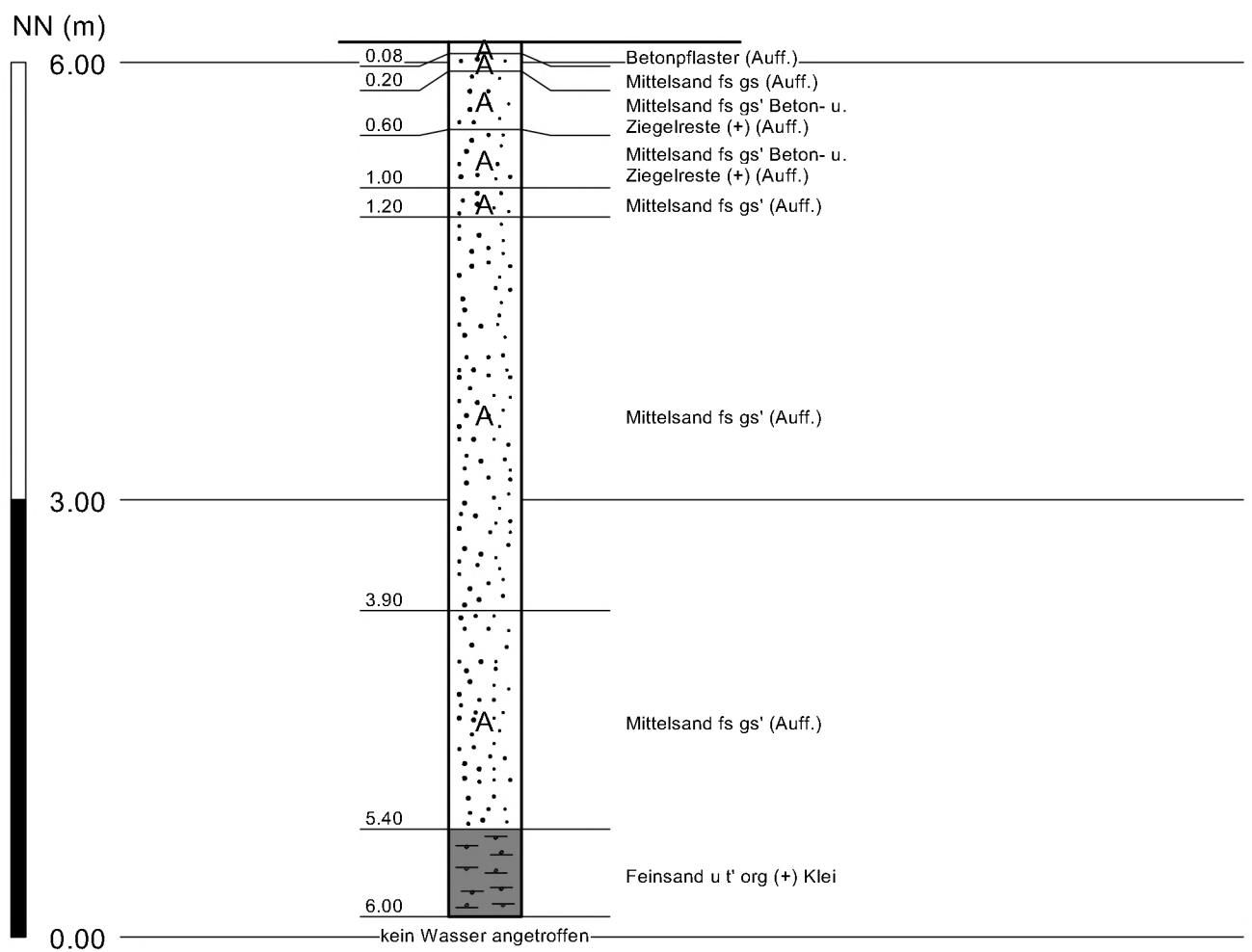


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 5/23
(12.02.2018)

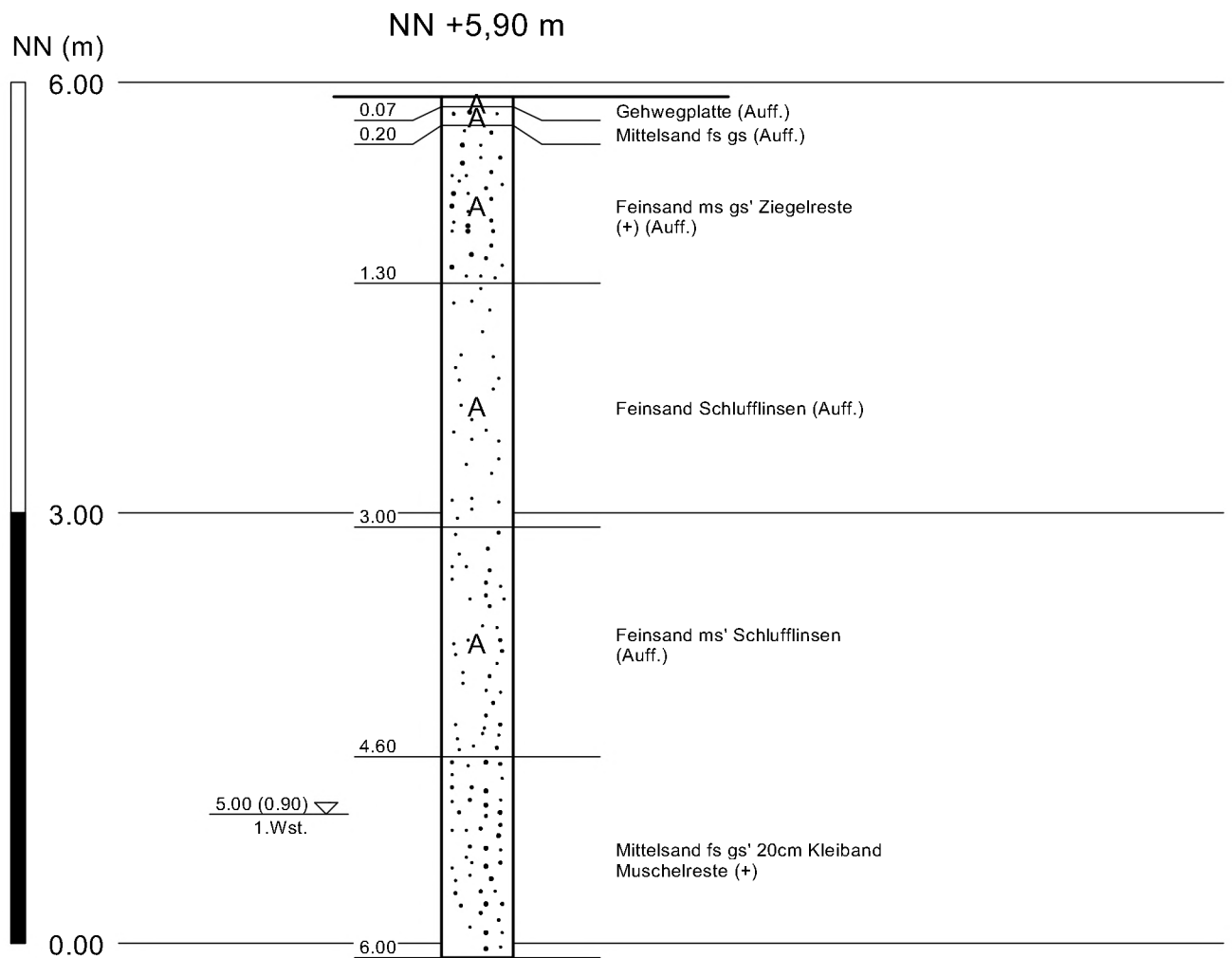
NN +6,14 m



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

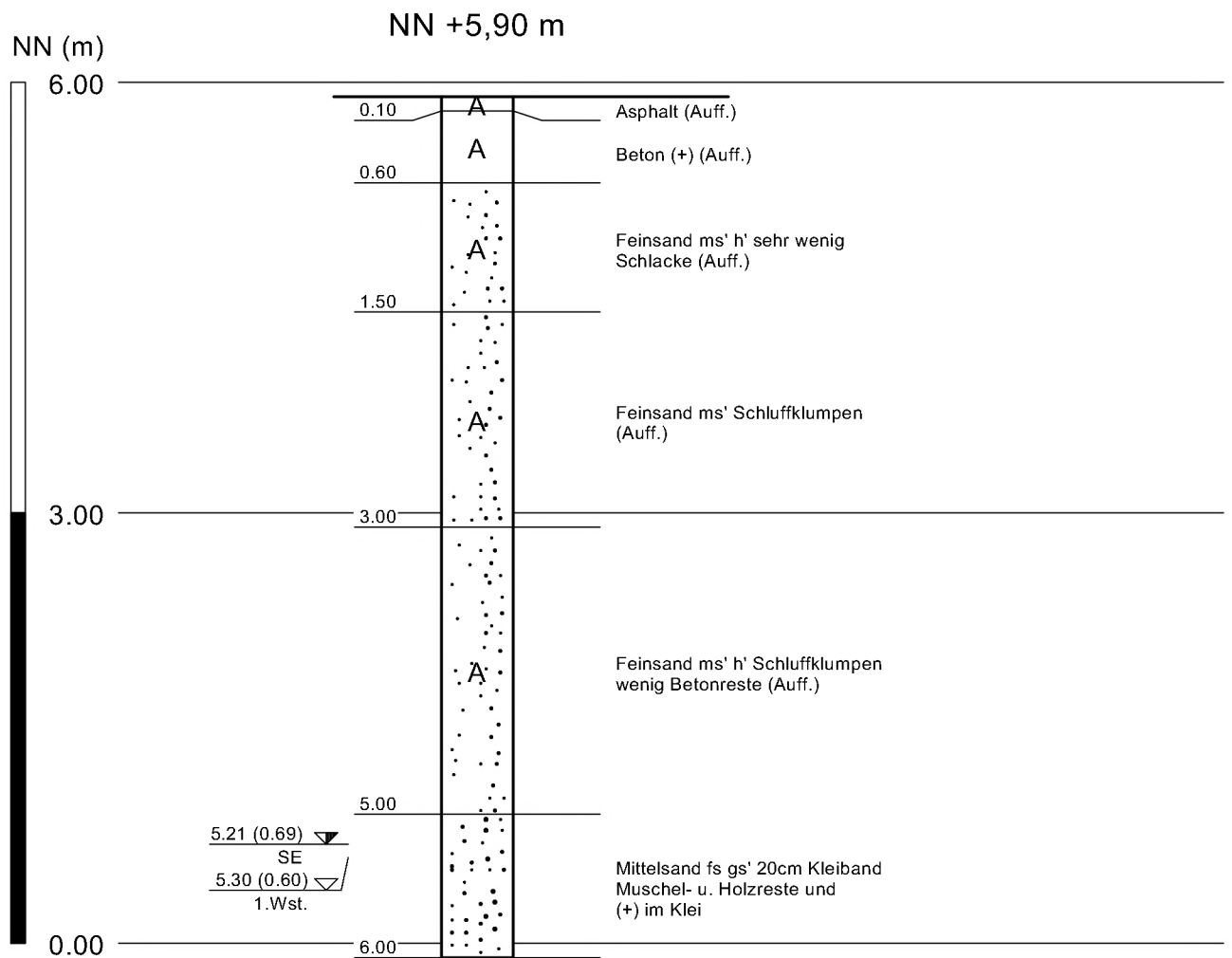
BS 6/23
(12.02.2018)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 1/25
(12.02.2018)

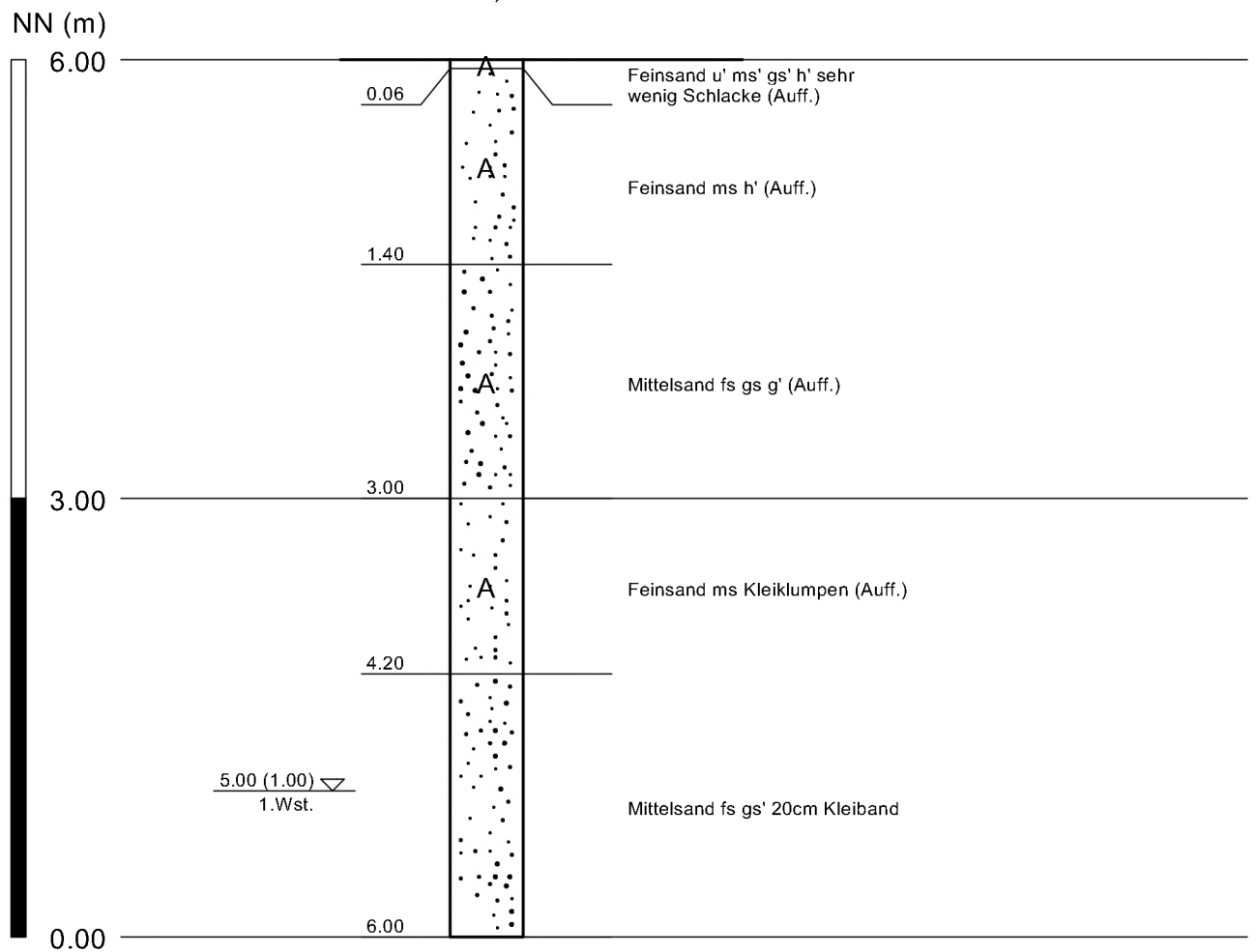


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 2/25
(12.02.2018)

NN +6,00 m

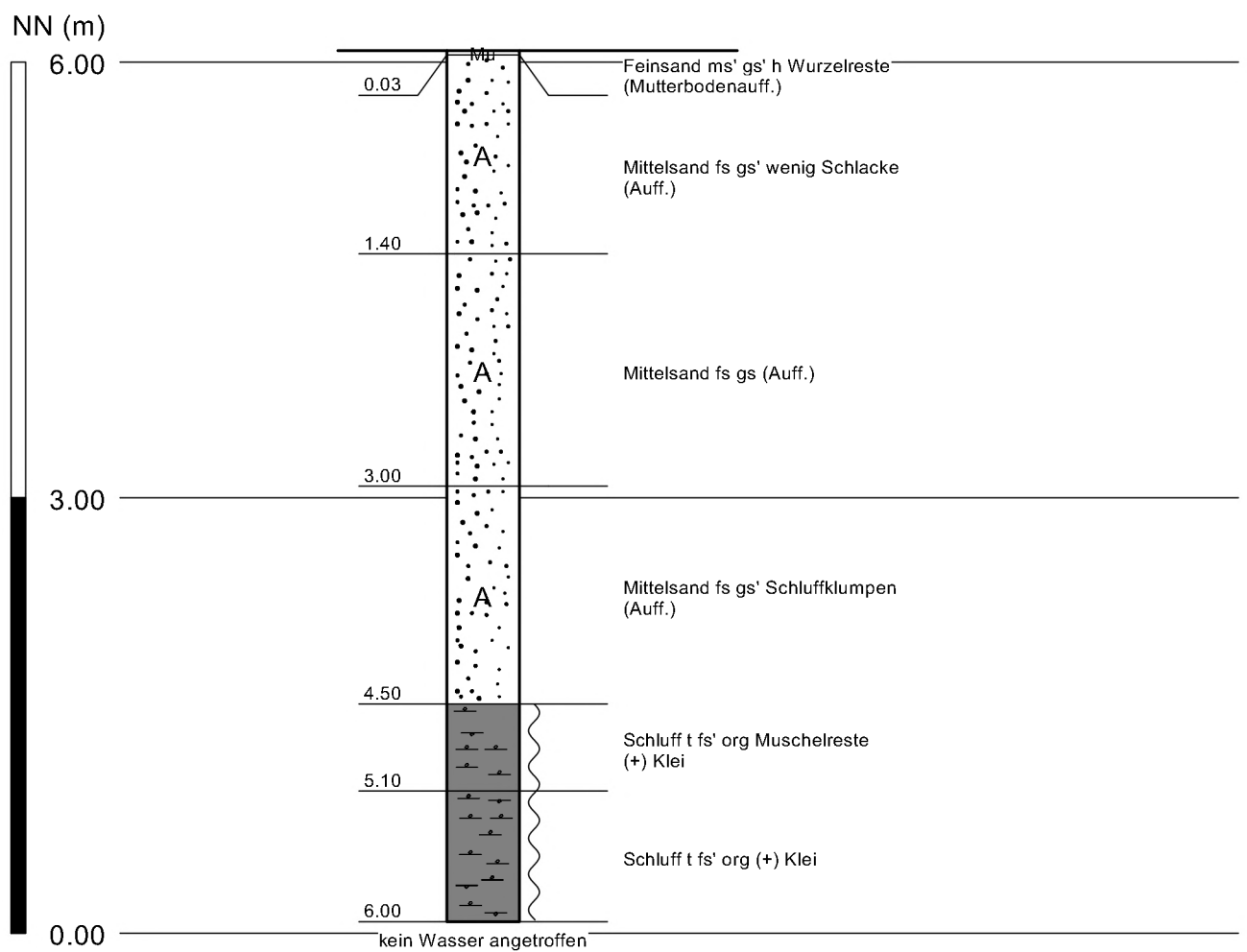


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 3/25
(12.02.2018)

NN +6,08 m

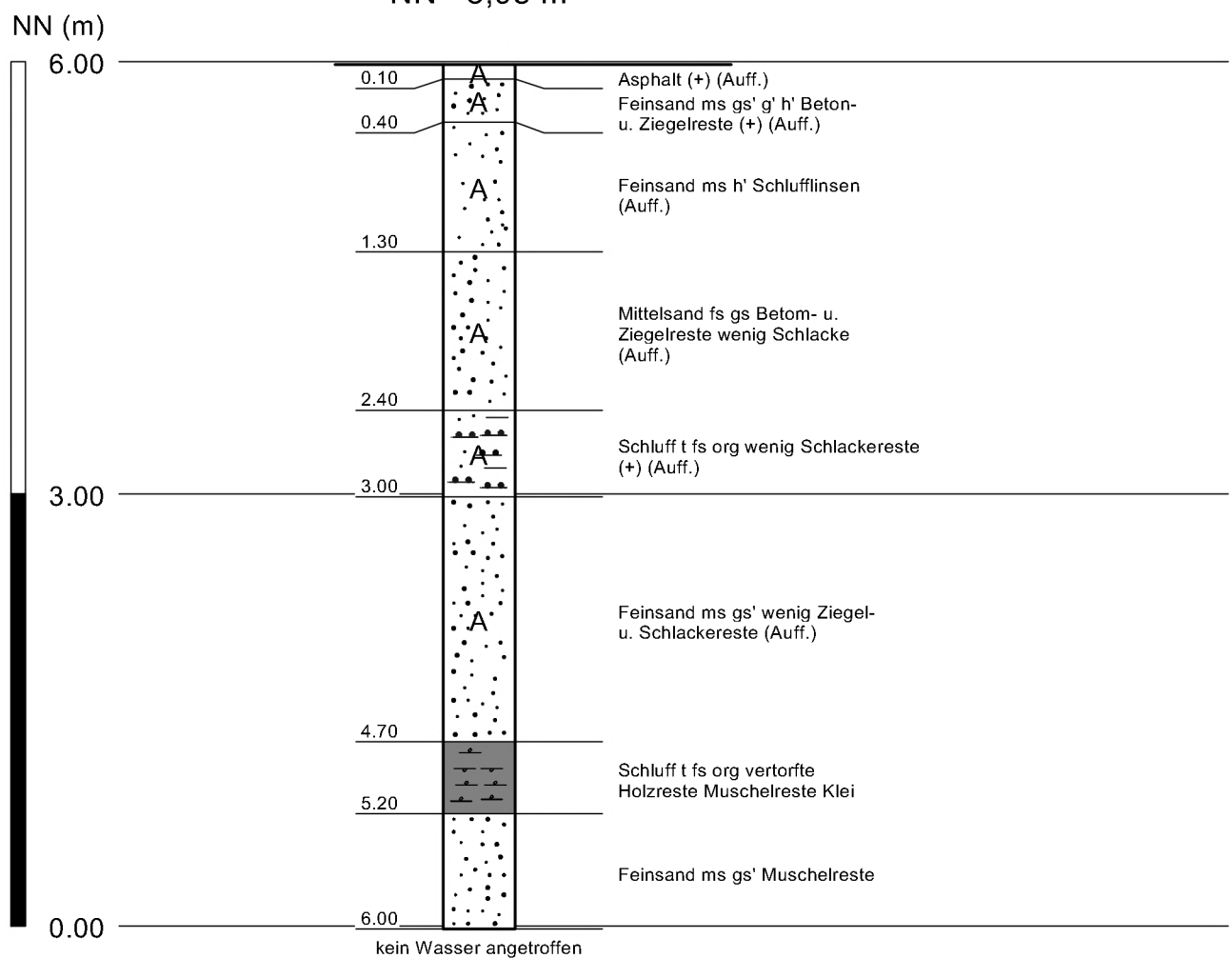


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 4/25
(12.02.2018)

NN +5,98 m

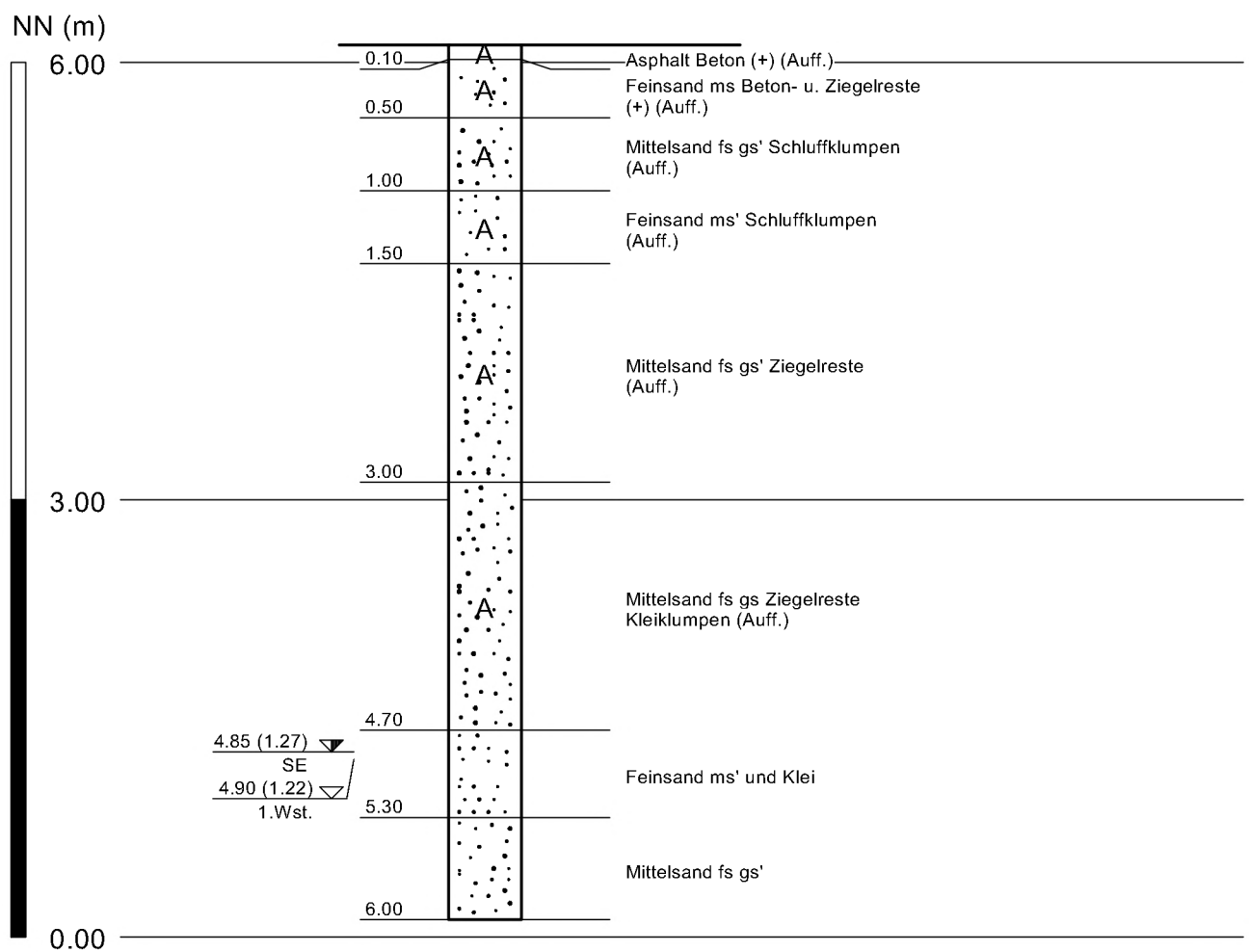


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 5/25
(12.02.2018)

NN +6,12 m

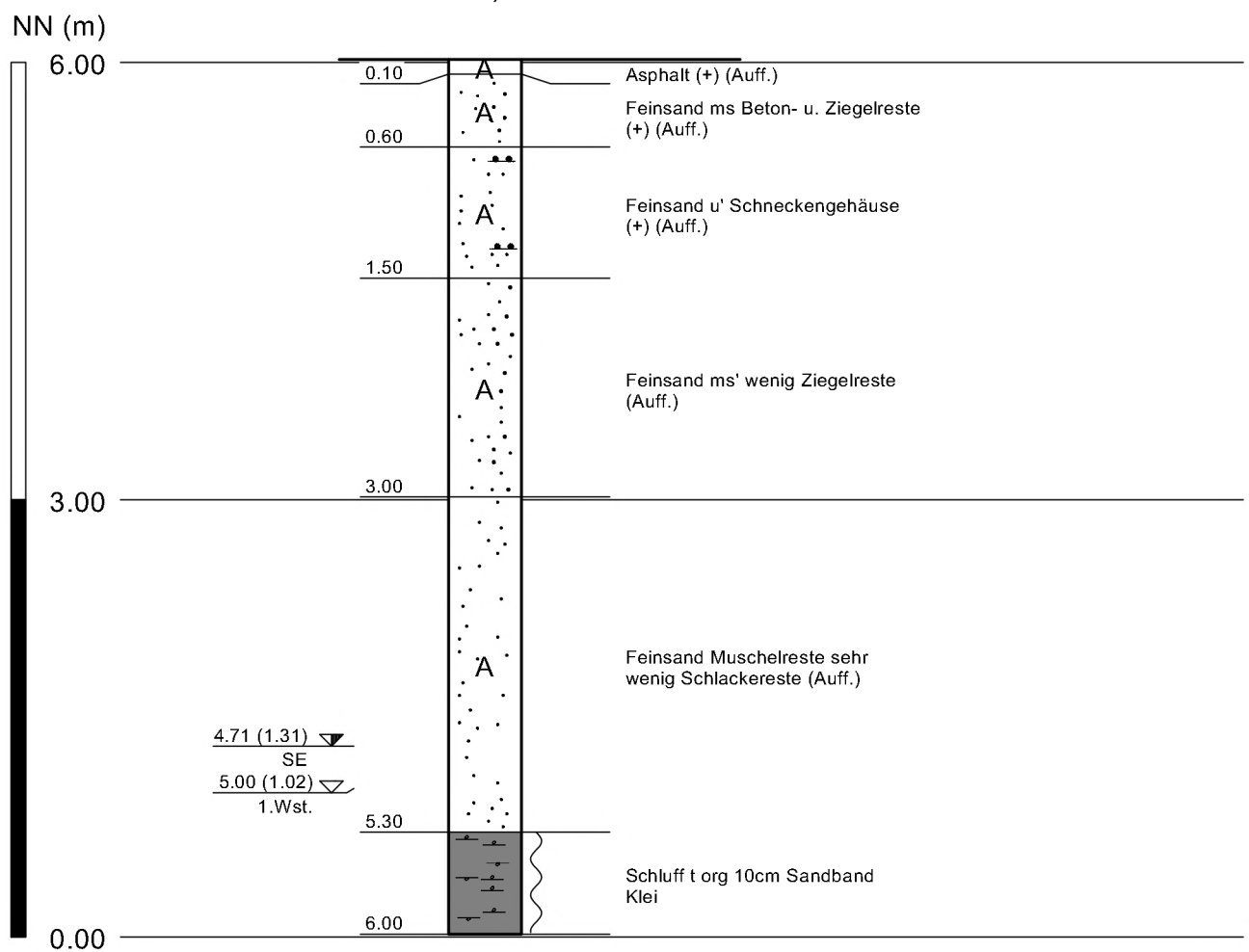


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

BS 6/25
(12.02.2018)

NN +6,02 m



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-17141/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung
	Kies		Sand
	Feinkies		Feinsand
	Mittelkies		Mittelsand
	Grobkies		Grobsand
	Steine		Schluff
	Torf, Humus		Mude
			Klei, Schlick
			Geschiebelehm
			Geschiebemergel
			Ton

Bohrverfahren - Zeichen nach DIN 4023 -

B 3 = Bohrung Nr. 3
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3
 weitere siehe DIN 4023

Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▼	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	△	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45	▽	Wasser versickert
30.04.98		

Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil

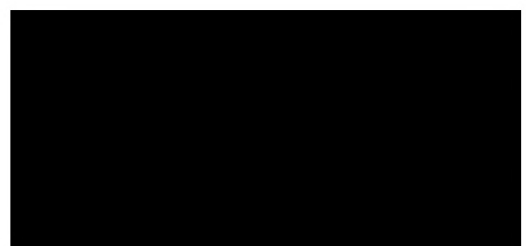
G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fs	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fS starker Nebenanteil >30%
 fS' schwacher Nebenanteil <15%

* Auftragung nach Schichtenverzeichnis
 1. Wst. 1. Wasserstand
 SE/ BE Sondierende/ Bohrende
 SW Sickerwasser

Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B. weich und steif
	nass /
	Vernässungszone



Anlage 01-18-17141/3
Seiten 1 – 7

Prüfberichte 



Prüfbericht-Nr.: 2018P503573 / 1

Auftraggeber	[REDACTED]
	[REDACTED]
Eingangsdatum	20.02.2018
Projekt	Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	01-18-17141
Verpackung	Weckglas und Methanol-Vial
Probenmenge	ca. 700g bis 1kg
Auftragsnummer	18502070
Probenahme	Beyer, Ber. Ing. und Geologen
Probentransport	Beyer, Ber. Ing. und Geologen
Labor	[REDACTED]
Prüfbeginn / -ende	20.02.2018 - 28.02.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 28.02.2018

[REDACTED]
[REDACTED]
(Geschäftsführer)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503573 / 1

Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		18502070	18502070	18502070	18502070
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4
Probeneingang		20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	93,2 ---	91,8 ---	87,2 ---	91,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	6,15 Z2(Z1)	9,21 Z2	3,97 Z2(Z1)	78,6 >Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,34 Z1	0,72 Z1	0,28 Z0	3,6 >Z2
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	0,00420 Z0	0,0147 Z0	0,0122 Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	4,3 Z0	5,5 Z0	7,0 Z0	6,2 Z0
Blei	mg/kg TM	18 Z0	72 Z1	33 Z0	27 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,10 Z0	0,21 Z0	0,24 Z0	0,29 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,5 Z0	6,1 Z0	9,7 Z0	7,2 Z0
Kupfer	mg/kg TM	7,0 Z0	16 Z0	12 Z0	8,6 Z0
Nickel	mg/kg TM	3,6 Z0	5,7 Z0	4,5 Z0	4,5 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	32 Z0	62 Z1	65 Z1	94 Z1
TOC	Masse-% TM	0,40 Z0	0,48 Z0	0,89 Z1(Z0)	0,45 Z0
Eluat					
pH-Wert		6,4 Z1.2	8,9 Z0	6,7 Z0	7,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	73 Z0	78 Z0	59 Z0	81 Z0
Chlorid	mg/L	0,76 Z0	<0,60 Z0	0,76 Z0	1,6 Z0
Sulfat	mg/L	9,7 Z0	9,9 Z0	8,9 Z0	11 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	0,65 Z0	8,7 Z0	0,83 Z0	4,3 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	8,3 Z0	1,8 Z0	5,9 Z0	4,3 Z0
Nickel	µg/L	2,1 Z0	<1,0 Z0	1,1 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	20 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503573 / 1

Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		18502070
Probe-Nr.		005
Material		Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 5
Probeneingang		20.02.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	80,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,0570 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	5,0 Z0
Blei	mg/kg TM	13 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,29 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	7,2 Z0
Kupfer	mg/kg TM	4,4 Z0
Nickel	mg/kg TM	6,2 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	56 Z0
TOC	Masse-% TM	0,66 Z1(Z0)
Eluat		
pH-Wert		6,4 Z1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	141 Z0
Chlorid	mg/L	1,9 Z0
Sulfat	mg/L	31 Z1.2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	1,4 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,2 Z0
Nickel	µg/L	2,4 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0
Zink	µg/L	20 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503573 / 1

Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a 5
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D 3) ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: [REDACTED]

Prüfbericht-Nr.: 2018P503574 / 1

Auftraggeber	[REDACTED]
	[REDACTED]
Eingangsdatum	20.02.2018
Projekt	Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg
Material	Boden
Kennzeichnung	Mischprobe 6
Auftrag	01-18-17141
Verpackung	Weckglas und Methanol-Vial
Probenmenge	ca. 700g bis 1kg
Auftragsnummer	18502070
Probenahme	Beyer, Ber. Ing. und Geologen
Probentransport	Beyer, Ber. Ing. und Geologen
Labor	[REDACTED]
Prüfbeginn / -ende	20.02.2018 - 28.02.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 28.02.2018

[REDACTED]
[REDACTED]
(Geschäftsführer)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503574 / 1

Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

Auftrag		18502070	
Probe-Nr.		006	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		Mischprobe 6	
Probeneingang		20.02.2018	
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	71,6	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,153	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser			---
Arsen	mg/kg TM	12	Z0
Blei	mg/kg TM	24	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,49	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	18	Z0
Kupfer	mg/kg TM	11	Z0
Nickel	mg/kg TM	12	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	85	Z0
TOC	Masse-% TM	2,1	Z2
Eluat			
pH-Wert		6,7	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	350	Z1.2
Chlorid	mg/L	1,7	Z0
Sulfat	mg/L	81	Z2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	4,7	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503574 / 1

Doggerbankweg 23+25 in 21129 Hamburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a 5
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D 3) ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslab

[REDACTED]

Betrifft: **BV: Doggerbankweg 17 in 21129 Hamburg**

hier: Orientierende Kontaminationsuntersuchungen des Bodens

Bezug: Ihre Beauftragung vom 23.01.2018

Anlagen: 01-18-15627/1 – 4

1. Vorgang

[REDACTED] plant das Grundstück Doggerbankweg 17 in Hamburg, bestehend aus den Flurstücken 5060 und 5061 zu kaufen. Auf dem Grundstück ist der Bau von Wohngebäuden geplant.

Das Grundstück ist im Altlastenhinweiskataster der Freien und Hansestadt Hamburg erfasst. Auf dem Grundstück befand sich bis ca. 1936 eine Werft. Nach dem Rückbau der Werftanlagen lag das Grundstück brach. Von 1946 bis 1952 wurden das Teile des Grundstückes aufgespült, sodass die ehemalige Geländeoberfläche der Deutschen Werft teilweise überlagert wurde. Anfang der 60er Jahre wurde der Doggerbankweg erschlossen und das Grundstück mit dem Bauhof des Bezirkes besiedelt. Gemäß dem Auszug aus dem Altlastenhinweiskataster der Freien und Hansestadt Hamburg vom 08.12.2011 befindet sich das Grundstück auf der Altlastverdächtigen Fläche Nr: 5834-001/03. Schadstoffuntersuchungen aus dem Jahre 1994, die im Zuge der Bearbeitung zum B-Plan „Finkenwerder 29“ erfolgten zeigten, dass auf dem ehemaligen Spülfeld keine nennenswerten Schadstoffgehalte nachgewiesen wurden.

Im Vorwege des Kaufes wurden wir mit den orientierenden Kontaminationsuntersuchungen des Bodens beauftragt. Die Untersuchungen erfolgten in Verbindung mit den baugrundtechnischen Untersuchungen des [REDACTED]

Die Untersuchungsergebnisse werden mit diesem Bericht vorgestellt.

[REDACTED]

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns für die Bearbeitung zur Verfügung:

- Auszug aus dem Altlastenhinweiskataster der Freien und Hansestadt Hamburg vom 08.12.2011
- Auszug aus dem Sielkataster M 1:1000; Hamburger Stadtentwässerung vom 28.11.2011
- Schreiben des Landesbetriebes Immobilienmanagement und Grundvermögen der Freien und Hansestadt Hamburg vom 17.10.2016
- Gefahrenerkundung/Luftbilddauswertung, Vergabe des Flurstücks 5060; Behörde für Inneres und Sport der Freien und Hansestadt Hamburg vom 16.07.2012
- Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von 10 Kleinrammbohrungen, durchgeführt von der Firma Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH im Zeitraum vom 07. – 09.02.2018
- Befunde der Untersuchungen von 5 Bodenmischproben; [REDACTED] vorgelegt mit Prüfbericht vom 02.03.2018

3. Allgemeine Geländesituation

Das Grundstück liegt in Finkenwerder direkt am Doggerbankweg, westlich wird das Grundstück vom Steendiekkanal begrenzt. Im Norden liegt der Gorch-Fock-Park. Bis 1936 war auf dem Gelände die Deutsche Werft ansässig. Nach dem Rückbau der Werftgebäude lag das Grundstück brach und wurde von 1946 bis 1952 teilweise aufgespült, sodass Teile der ehemaligen Geländeoberfläche überlagert wurden. Nach der Erschließung des Doggerbankweges in den 60er Jahren wurde das Gelände durch den Bauhof des Bezirkes genutzt. Zur Zeit ist das Gelände mit den Gebäuden des Bauhofes bebaut. Anfang 2018 zog der Bauhof auf ein anderes Gelände um. Im nördlichen Grundstücksteil liegt eine kleine Rasenfläche, die in südliche Richtung von den Betriebsgebäuden begrenzt wird. Der mittlere und südliche Grundstücksteil wurde als Lagerfläche genutzt und ist größtenteils mit Pflastersteinen und Asphalt versiegelt. Im Zuge einer Neubebauung werden die Betriebsgebäude abgebrochen.

4. Baugrundaufschluss und Baugrundaufbau

4.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung der Bodenschichtung und Gewinnung von Bodenproben für chemische und baugrundtechnische Untersuchungen wurden durch die Firma Riuder & Fütterer im Zeitraum vom 07. – 09.02.2018 insgesamt 10 Kleinrammbohrungen abgeteuft. 5 Boh-

rungen mit Bohrtiefen von $t = 15,0$ m für chemische und baugrundtechnische Untersuchungen sowie 5 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von $t = 6,0$ m nur für chemische Untersuchungen. Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage sowie Höhe, bezogen auf m NN, vom Bohrunternehmen eingemessen. Als Bezugshöhe diente ein Sieldeckel im Doggerbankweg mit einer Höhe von NN + 5,92 m.

Der Lageplan der Baugrundaufschlüsse ist als Anlage 01-18-15627/1 beigelegt.

4.2 Baugrundaufbau

Sämtliche Bodenproben wurden kornanalytisch sowie organoleptisch / visuell begutachtet und die Bodenschichtung in Form von Bodenprofilen aufgetragen, die dem Bericht als Anlage 01-18-15627/2 beigelegt sind.

Der Baugrundaufbau lässt sich generell wie folgt beschreiben:

Unterhalb der Oberflächenbefestigungen in Mächtigkeiten von bis zu 0,20 m folgen bis in Tiefen von maximal 6,0 m sandige anthropogene Auffüllungen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel-, Beton-, Schlacke- und Holzreste in wechselnden Mengenanteilen beinhalten. Im Bereich der Bohrung BS 3 ist eine 0,10 m mächtige Kleiauffüllung in einer Tiefe von $t = 0,60$ m in die sandigen Auffüllungen eingelagert. Die anthropogenen Auffüllungen werden von gewachsenen gemischtkörnigen Sanden, die von Kleistreifen durchzogen sind, unterlagert. In den Bohrungen BS 3, BS 4, BS 6, BS 8 und BS 9 sind in Tiefen von $5,20 \text{ m} \leq t \leq 11,50 \text{ m}$ Kleischichten in Mächtigkeiten von bis zu 3,10 m eingelagert.

Bis auf die Bohrung BS 9 wurde Grundwasser in Tiefen von $3,30 \text{ m} \leq t \leq 4,63 \text{ m}$ unter Gelände angetroffen. Der Grundwasserstand unterliegt jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Daten über den Schwankungsbereich liegen uns nicht vor. Bei Hochwasser in der Elbe ist damit zu rechnen, dass das Grundwasser durch die Tide beeinflusst wird.

5. Chemische Untersuchungen

5.1. Allgemeines

Zur Ermittlung möglicher entsorgungsrelevanter Schadstoffgehalte wurden aus den sandigen Auffüllungen und dem gewachsenen Sand flächen- und tiefenbezogene gewichtete Bodenmischproben erstellt und auf den entsorgungsrelevanten Parameterumfang der LAGA-TR Boden untersucht.

Die für die Mischprobe herangezogenen Einzelproben sind nachfolgend aufgelistet:

Mischprobe 1: oberflächennahe Auffüllung, südöstlicher Grundstücksbereich

BS 1: 0,20 – 0,40 m; 0,40 – 1,10 m; 1,10 – 1,50 m und 1,50 – 3,00 m
BS 2: 0,20 – 0,30 m; 0,30 – 0,60 m; 0,60 – 1,10 m und 1,10 – 2,80 m
BS 3: 0,20 – 0,60 m; 0,70 – 1,00 m; 1,00 – 1,50 m und 1,50 – 3,00 m
BS 4: 0,20 – 0,50 m; 0,50 – 1,50 m und 1,50 – 3,00 m
BS 5: 0,00 – 0,60 m; 0,60 – 1,80 m und 1,80 – 2,20 m

Mischprobe 2: tiefere Auffüllung, südöstlicher Grundstücksbereich

BS 1: 3,00 – 4,10 m
BS 2: 2,80 – 3,50 m
BS 3: 3,00 – 5,00 m
BS 4: 3,00 – 5,00 m
BS 5: 2,20 – 5,00 m und 5,00 – 6,00 m

Mischprobe 3: oberflächennahe Auffüllung, nordwestlicher Grundstücksbereich

BS 6a: 0,20 – 0,40 m; 0,40 – 0,60 m; 0,60 – 1,40 m und 1,40 – 3,00 m
BS 7 : 0,15 – 1,00 m; 1,00 – 1,50 m und 1,50 – 3,00 m
BS 8 : 0,18 – 0,40 m; 0,40 – 2,10 m und 2,10 – 3,00 m
BS 9 : 0,00 – 0,50 m; 0,50 – 1,80 m und 1,80 – 3,00 m
BS 10: 0,12 – 0,40 m; 0,40 – 1,30 m und 1,30 – 3,00 m

Mischprobe 4: tiefere Auffüllung, nordwestlicher Grundstücksbereich

BS 6a: 3,00 – 5,20 m
BS 7 : 3,00 – 4,40 m
BS 8 : 3,00 – 4,70 m und 4,70 – 5,20 m
BS 9 : 3,00 – 4,00 m
BS 10: 3,00 – 5,20 m

Mischprobe 5: gewachsener Sand gesamter Grundstücksbereich

BS 1: 4,10 – 5,60 m
BS 2: 3,50 – 4,80 m
BS 3: 5,00 – 5,40 m
BS 4: 5,00 – 6,00 m
BS 7: 4,40 – 6,00 m
BS 10: 5,20 – 5,90 m

Die chemischen Untersuchungen wurden vom [REDACTED] durchgeführt. Die Prüfberichte sind als Anlage 01-18-15627/3 beigelegt.

5.2 Befunde und Bewertung der Bodenmischproben

In den nachfolgenden Tabellen sind die Befunde der untersuchten Mischproben den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden gegenübergestellt. Aufgrund der bodenphysikalischen Eigenschaften werden für die Mischproben die Zuordnungswerte Z 0 für „Sand“ herangezogen.

Parameter	Dimension	Befund					Zuordnungswert LAGA-Richtlinie			
		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4	Mischprobe 5	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2
EOX	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	400	600	2000
Kohlenwasserstoffe-mobiler Anteil bis C ₂₂	mg/kg TM	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100	200	300	1000
Σ BTEX	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1
Σ LCKW	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1
Σ PAK n. EPA	mg/kg TM	4,20	2,68	8,27	0,389	< BG	3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren	mg/kg TM	0,34	0,19	0,51	0,057	< 0,050	0,3	0,6	0,9	3
Σ PCB	mg/kg TM	0,00880	< BG	< BG	< BG	< BG	0,05	0,1	0,15	0,5
Arsen	mg/kg TM	4,7	3,7	6,4	5,3	5,8	10	15	45	150
Blei	mg/kg TM	31	18	99	15	13	40	140	210	700
Cadmium	mg/kg TM	0,20	0,26	0,43	0,27	0,51	0,4	1	3	10
Chrom ges.	mg/kg TM	6,1	4,8	6,6	6,5	5,8	30	120	180	600
Kupfer	mg/kg TM	13	7,4	21	5,9	4,4	20	80	120	400
Nickel	mg/kg TM	4,4	3,3	5,0	4,9	3,9	15	100	150	500
Quecksilber	mg/kg TM	0,19	0,37	0,17	0,11	< 0,10	0,1	1	1,5	5
Thallium	mg/kg TM	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,4	0,7	2,1	7
Zink	mg/kg TM	97	58	226	45	46	60	300	450	1500
Cyanide ges.	mg/kg TM	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	-	3	10
TOC	Gew% TM	1,3	0,28	0,37	0,31	0,37	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5

Anmerkung: < BG = alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tab. 1: Gegenüberstellung der Befunde im Feststoff mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden

Parameter	Dimension	Befund					Zuordnungswert LAGA-Richtlinie			
		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4	Mischprobe 5	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		8,1	6,8	7,3	6,7	6,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	54	86	73	95	202			1500	2000
Chlorid	mg/L	2,0	6,3	10	5,7	6,2	30	30	50	100
Sulfat	mg/L	2,0	11	1,1	18	57	20	20	50	200
Arsen	µg/L	3,2	1,9	3,2	1,0	1,1	14	14	20	60
Blei	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/L	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	1,6	< 1,0	2,2	< 1,0	< 1,0	20	20	60	100
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	< 10	< 10	13	< 10	< 10	150	150	200	600
Cyanide ges.	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	5	5	10	20
Phenolindex	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	20	20	40	100

Tab. 2: Gegenüberstellung der Befunde mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden am Eluat

Bei der entsorgungsrelevanten Bewertung gemäß LAGA-Richtlinie wird in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklassen bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z. B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Die Zuordnungswerte haben folgende Bedeutung:

Einbauklasse 0 Uneingeschränkter Einbau – Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen ist nur dann möglich, wenn die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt werden. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund der Vorermittlungen eine Schadstoffbelastung ausgeschlossen werden konnte oder sich aus analytischen Untersuchungen die Einstufung in die Einbauklasse 0 ergibt.

Für die **Verfüllung von Abgrabungen** unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen („Ausnahmen von der Regel“) eingehalten werden:

- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat werden eingehalten;
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muss eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen. Nutzungs- und standortspezifisch kann eine größere Mächtigkeit festgelegt werden;

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten:

Eine Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff oder Z 0 im Eluat überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen nicht zulässig.

Einbauklasse 1 Eingeschränkter offener Einbau

Die Zuordnungswerte Z 1 im Feststoff und Z 1.1 bzw. Z 1.2 im Eluat stellen die Obergrenze für den offenen Einbau in technischen Bauwerken dar.

Im Eluat gelten grundsätzlich die Z 1.1-Werte. Darüber hinaus kann – sofern dieses landesspezifisch festgelegt oder im Einzelfall nachgewiesen ist – in hydrogeologisch günstigen Gebieten Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgende technische Bauwerke möglich:

- Straßen, Wege, Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau),
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau),
- Unterbau von Gebäuden,
- unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- und Sichtschutzwälle), die begleitend zu den im 1. und 2. Spiegelstrich genannten technischen Bauwerken errichtet werden,
- Unterbau von Sportanlagen.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.2 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten.

Einbauklasse 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist der Einbau von Bodenmaterial unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei nachstehend genannten Baumaßnahmen möglich:

- a) Im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z. B. Parkplätze, Lagerflächen) als
 - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen),
 - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten),
 - gebundene Deckschicht,
- b) Bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird.

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Der Einbau in kontrollierte Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Sonderregelungen für Wasserschutz- und Wasservorranggebiete sind zu beachten.

Sofern die Zuordnungswerte (als Obergrenze der Einbauklasse) für einen Parameter überschritten werden, ist ein dementsprechender Einbau nicht mehr möglich.

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 resultiert hieraus der Einbau/Ablagerung in Deponien bzw. eine Bodenbehandlung.

Die Einbauklassen 0 bis 2 lassen sich als **Entsorgung zur Verwertung** zusammenfassen, bei Überschreitung der Einbauklasse 2 ergibt sich eine **Entsorgung zur Beseitigung**.

Aus dem Vergleich der Befunde mit den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie ergibt sich für die Mischproben folgende Einstufung:

Mischprobe 1: oberflächennahe Auffüllung, südöstlicher Grundstücksbereich

Überschreitung Z 0: Benzo(a)pyren, Quecksilber, Zink und TOC im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2, bei hydrogeologisch günstigen Gegebenheiten als Einbauklasse 1

Mischprobe 2: tiefere Auffüllung, südöstlicher Grundstücksbereich

Überschreitung Z 0: Quecksilber im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 1

Mischprobe 3: oberflächennahe Auffüllung, nordwestlicher Grundstücksbereich

Überschreitung Z 0: Benzo(a)pyren, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink im Feststoff

Überschreitung Z 1: \sum PAK im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2, bei hydrogeologisch günstigen Gegebenheiten als Einbauklasse 1

Mischprobe 4: tiefere Auffüllung, nordwestlicher Grundstücksbereich

Überschreitung Z 1: Quecksilber im Feststoff

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 1

Mischprobe 5: gewachsener Sand gesamter Grundstücksbereich

Überschreitung Z 1: Cadmium im Feststoff

Überschreitung Z 1.2: Sulfat im Eluat

⇒ Entsorgung zur Verwertung gemäß Einbauklasse 2

6. Massen- und Kostenschätzung

Aufgrund der festgestellten Schadstoffgehalte und der Schichtmächtigkeit der schadstoffbelasteten Bodenschichten erfolgt eine Abschätzung der Kosten für die Entsorgung der schadstoffbelasteten Böden mit Schadstoffgehalten entsprechend den Zuordnungswerten Z 1.1 und Z 2.

Für die Massenermittlung der zu entsorgenden Böden wurde von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Die Flächenangaben der Aushubbereiche sind aus dem „Funktionsplan“, Hidde u. Partner Architekten BDA vom 01.02.2018
- Die Baugrube erstreckt sich von Haus IV über die Freifläche bis Haus V
- Die Aushubtiefe liegt bei 3,00 m
- Der Bereich der Baugrube zum Steendiekkanal wird mit einem Verbau versehen, die anderen Bereiche werden in einem Winkel von 45° abgeböscht
- Die Dichte des zu entsorgenden Bodens wird mit $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$ angenommen.

Die Fläche der Baugrube erstreckt sich über die oberflächennahe Auffüllung des südöstlichen und nordwestlichen Grundstücksbereiches. Der gesamte Aushub entspricht der Einbauklasse 2 bzw. der Einbauklasse bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen.

Massenermittlung:

Grundfläche Gebäude IV: ca. 55 m x 18 m = 990 m²

Grundfläche Gebäude V: ca. 33 m x 18 m = 594 m²

Grundfläche zwischen den Gebäuden: ca. 18 m x 18 m = 324 m²

Grundfläche Böschungsbereiche: (122 m x 3 m) + (2 x 18 m x 3 m) = 474 m²

Volumenberechnung der Baugrube Gebäude + Freifläche:

$(990 \text{ m}^2 + 594 \text{ m}^2 + 324 \text{ m}^2) \times 3,0 \text{ m} = 5.724 \text{ m}^3 \sim \mathbf{5.750 \text{ m}^3}$

Volumenberechnung Böschungsbereiche:

$(474 \text{ m}^2 \times 3,0 \text{ m}) / 2 = 711 \text{ m}^3 \sim \mathbf{700 \text{ m}^3}$

$\Rightarrow 5.550 + 700 = 6.450 \text{ m}^3 = 6.450 \text{ m}^3 \times 1,8 = 11.610 \text{ t} \sim \mathbf{11.600 \text{ t}}$

Insgesamt müssen ca. **6.450 m³ (11.600 t)** Boden ausgehoben und der Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Kostenermittlung:

Die Entsorgungskosten von unbelastetem Boden der Zuordnungsklasse Z 0 liegen nach derzeitlichen Marktpreisen im Großraum Hamburg bei netto ca. € 10,00/t.

Die Mehrkosten der Zuordnungsklassen Z 1 und Z 2 gegenüber unbelastetem Boden liegen derzeit in einer Größenordnung von netto ca.:

Z 1: € 4,00/t

Z 2 : € 12,00/t

Wenn das Bodenmaterial als **Z 2** Material der Entsorgung zur Verwertung zugeführt wird, ergeben sich Entsorgungskosten von netto ca. **255.200 €**. (10,00 € + 12,00 €)

Kann das Bodenmaterial als **Z 1** Material der Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden, ergeben sich Entsorgungskosten von netto ca. **162.400 €**. (10,00 € + 4,00 €)

Wir weisen darauf hin, dass die tatsächlichen Kosten zum Zeitpunkt der Bauausführung von dieser Schätzung aufgrund sich ändernder Entsorgungspreise sowie aufgrund abweichender Massen, die sich aus den tatsächlichen Mächtigkeiten gegenüber den aus den Bohrungen gemittelten Mächtigkeiten ergeben, in einem gewissen Maß abweichen können.

7. Zusammenfassung

Im Vorfeld des Kaufes des Grundstücks „Doggerbankweg 17“ in Hamburg von [REDACTED] wurden wir mit den orientierenden Kontaminationsuntersuchungen des Bodens beauftragt. Die Untersuchungen erfolgten mit den baugrundtechnischen Untersuchungen des Büros [REDACTED]

Es wurden insgesamt 10 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von $6,0 \text{ m} \leq t \leq 15,0 \text{ m}$ abgeteuft.

Der Baugrundaufbau lässt sich generell wie folgt beschreiben:

Unterhalb der Oberflächenbefestigungen in Mächtigkeiten von bis zu 0,20 m folgen bis in Tiefen von maximal 6,0 m sandige anthropogene Auffüllungen, die als bodenfremde Bestandteile Ziegel-, Beton-, Schlacke- und Holzreste in wechselnden Mengenanteilen beinhalten. Im Bereich der Bohrung BS 3 ist eine 0,10 m mächtige Kleiauffüllung in einer Tiefe von $t = 0,60 \text{ m}$ in die sandigen Auffüllungen eingelagert. Die anthropogenen Auffüllungen werden von gewachsenen gemischtkörnigen Sanden, die von Kleistreifen durchzogen sind, unterlagert. In den Bohrungen BS 3, BS 4, BS 6, BS 8 und BS 9 sind in Tiefen von $5,20 \text{ m} \leq t \leq 11,50 \text{ m}$ Kleischichten in Mächtigkeiten von bis zu 3,10 m eingelagert.

Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich folgende Beurteilung:

Die sandigen oberflächennahen Auffüllungen im südöstlichen und nordwestlichen Grundstücksbereich sind gemäß der vorliegenden Analytik bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen in die Einbauklasse 1 (Z1 Material) einzustufen, ansonsten in die Einbauklasse 2 (Z 2 Material) und können der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Die sandigen tieferen Auffüllungen im südöstlichen und nordwestlichen Grundstücksbereich sind gemäß der vorliegenden Analytik in die Einbauklasse 1 (Z 1 Material) einzustufen und können der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Die gewachsenen Sande sind aufgrund der vorliegenden Analytik in die Einbauklasse 1 (Z 1 Material) einzustufen und können der entsprechenden Entsorgung zur Verwertung zugeführt werden.

Die geplanten Gebäude sollen mit einer Tiefgarage versehen werden. Hierbei müssen ca. 11.600 t Bodenmaterial der Einbauklasse 1 (bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen) bzw. der Einbauklasse 2 ausgehoben werden. Die Entsorgungskosten betragen ca. **162.400 €** bzw. **255.200 €**.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um orientierende Untersuchungen zur entsorgungsrelevanten Einstufung des Bodenmaterials. In Abhängigkeit der zeitlichen Planung von Baumaßnahmen, der anfallenden Aushubmengen und abfallrechtlicher Vorgaben können im Rahmen der Durchführung der Baumaßnahmen weitergehende Untersuchungen erforderlich werden.

Hierbei ist auch das Kreislaufwirtschaftsgesetz, insbesondere der § 7 zu beachten. Die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen sind zur Verwertung ihrer Abfälle verpflichtet. Die Verwertung hat Vorrang vor deren Beseitigung.

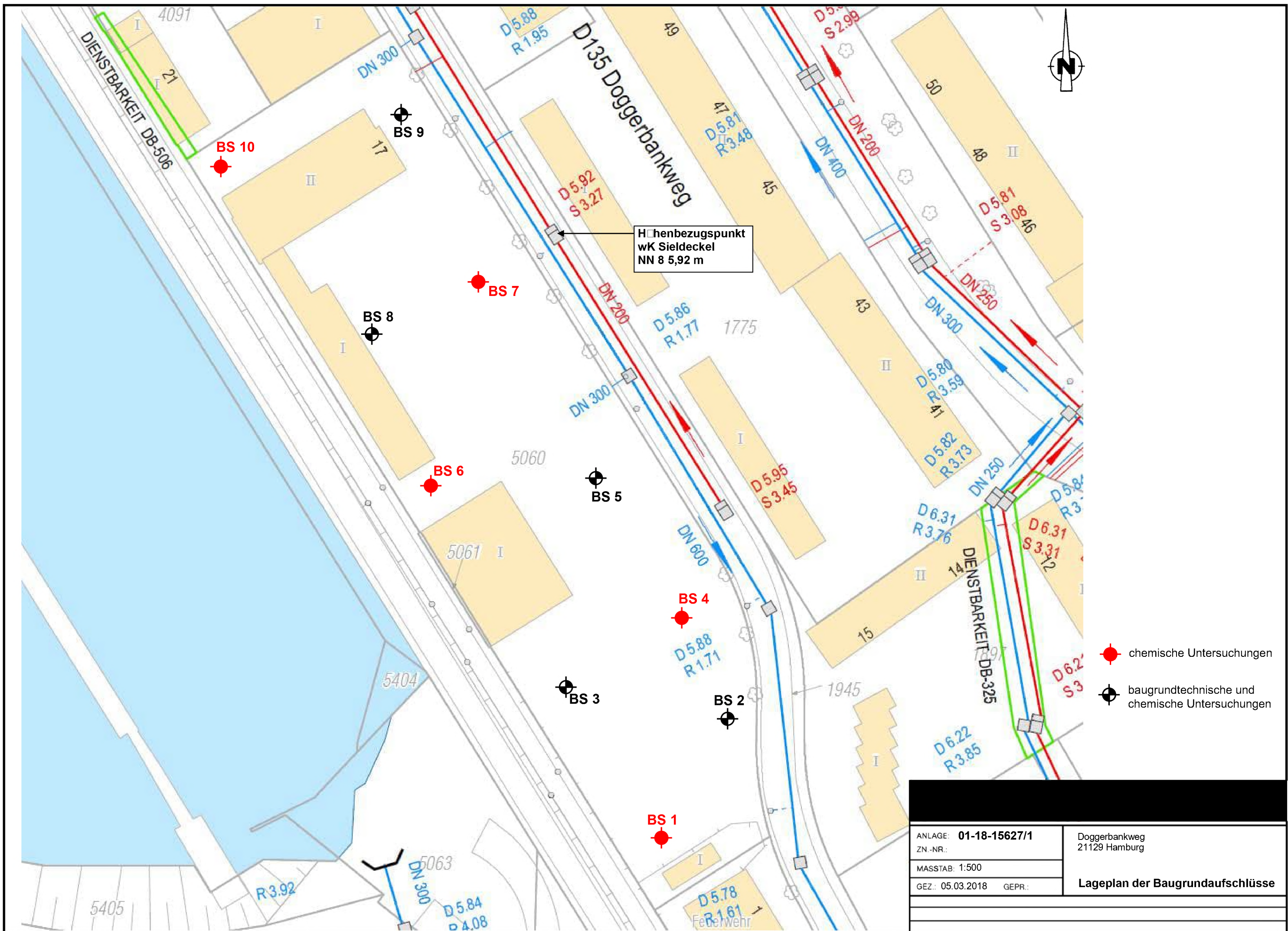
Sachbearbeiter



Anlage 01-18-15627/1

Lageplan der Baugrundaufschlüsse

M 1:500



Höhenbezugspunkt
wK Siedeckel
NN 8 5,92 m

- chemische Untersuchungen
- ⊕ baugrundtechnische und chemische Untersuchungen

ANLAGE: 01-18-15627/1	Doggerbankweg
ZN.-NR.:	21129 Hamburg
MASSTAB: 1:500	
GEZ.: 05.03.2018	GEPR.:
Lageplan der Baugrundaufschlüsse	

Anlage 01-18-15627/2
Seite 1 - 10

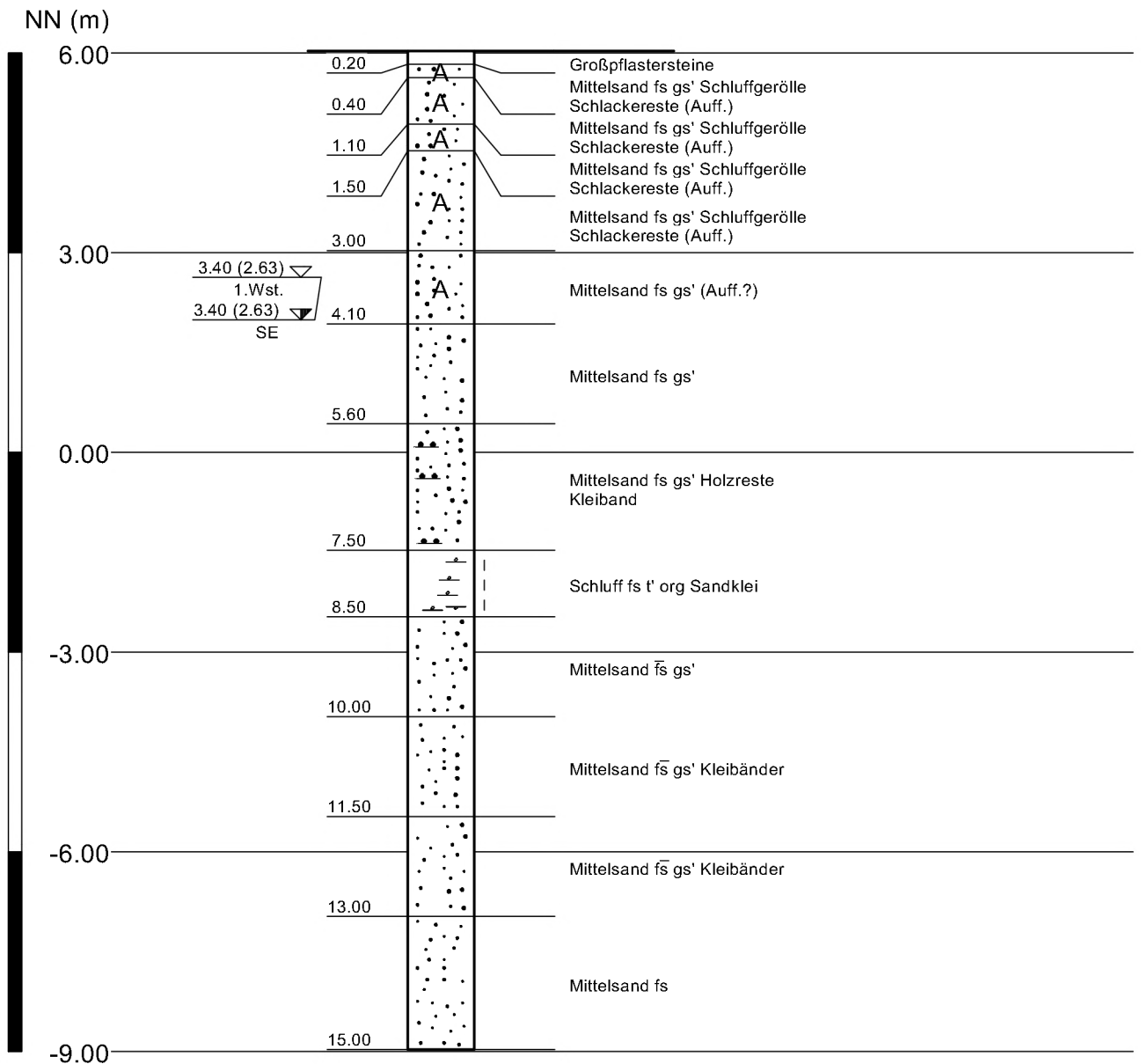
Bodenprofile
M 1: 100

M 1:100

BS 1

(09.02.2018)

NN +6,03 m

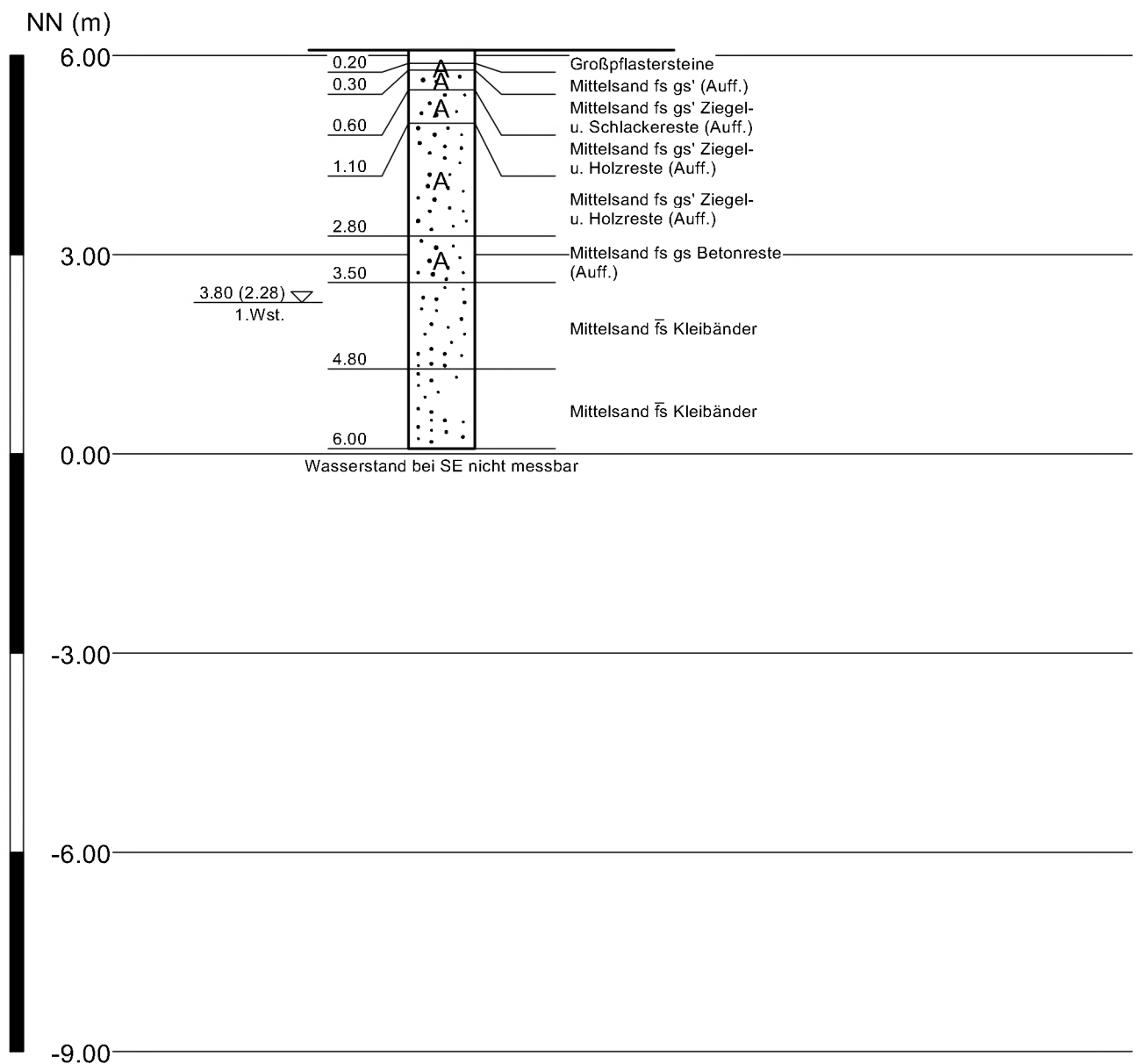


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 2 (07.02.2018)

NN +6,08 m



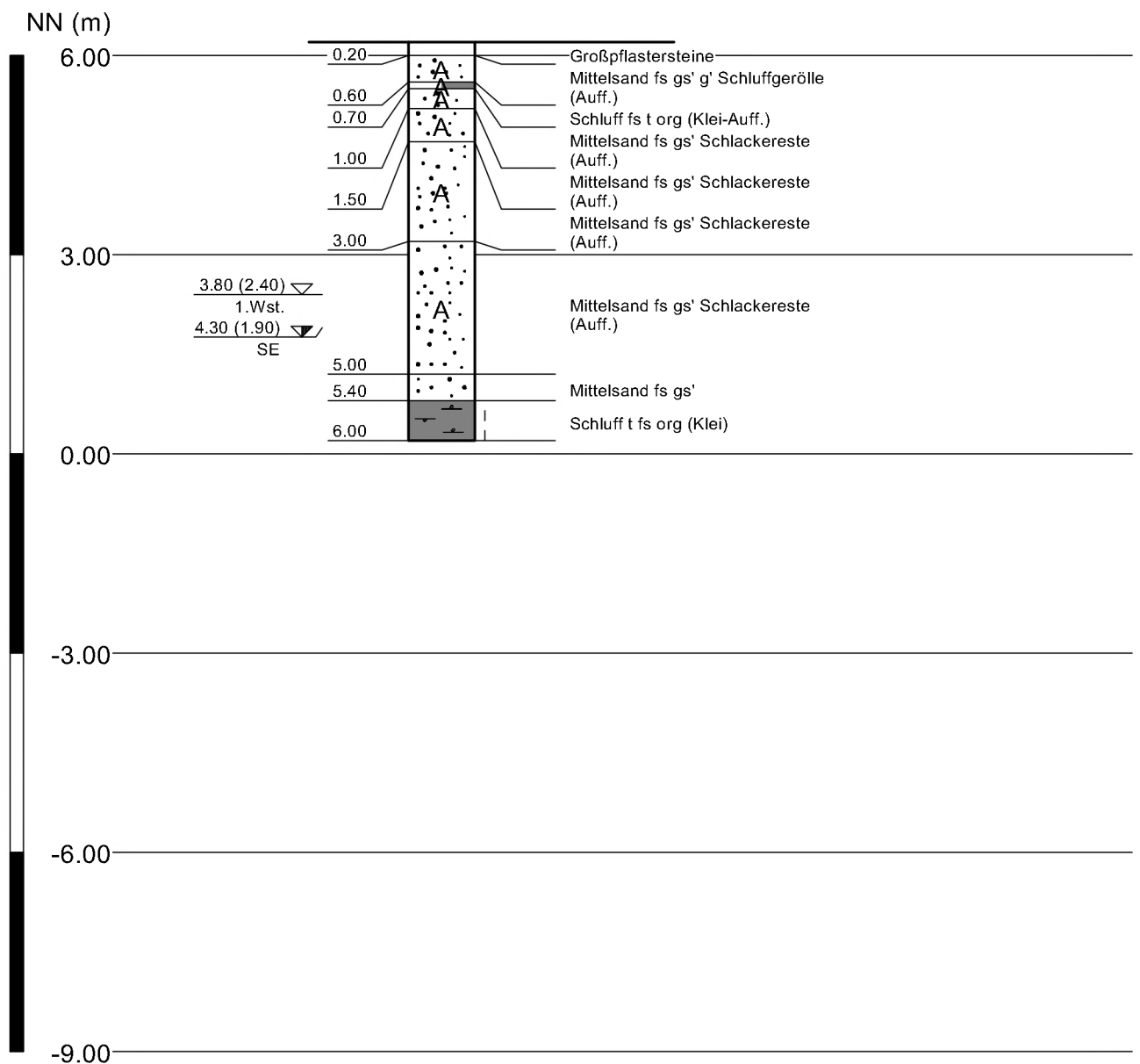
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 3

(07.02.2018)

NN +6,20 m

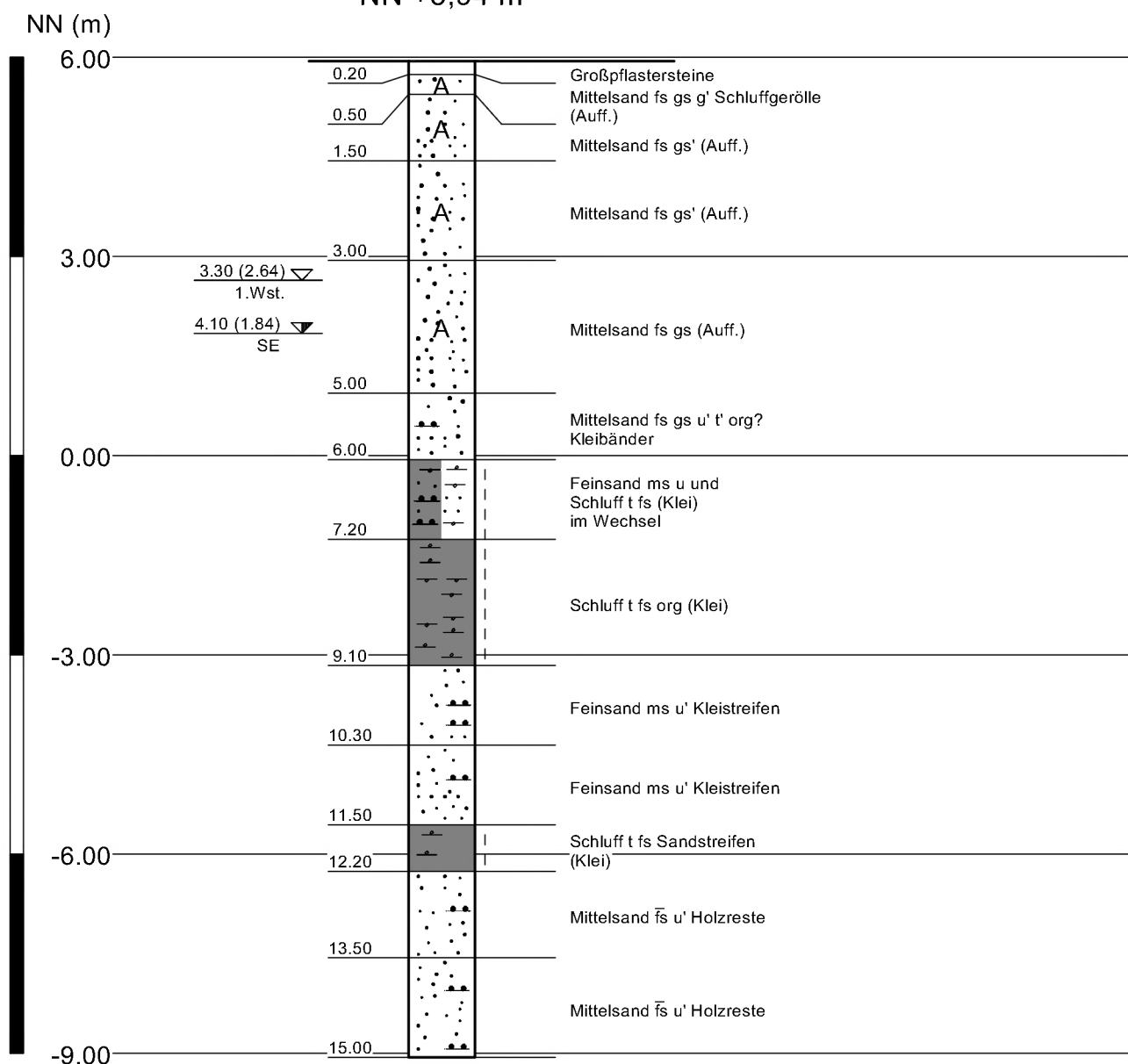


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 4
(08.02.2018)

NN +5,94 m

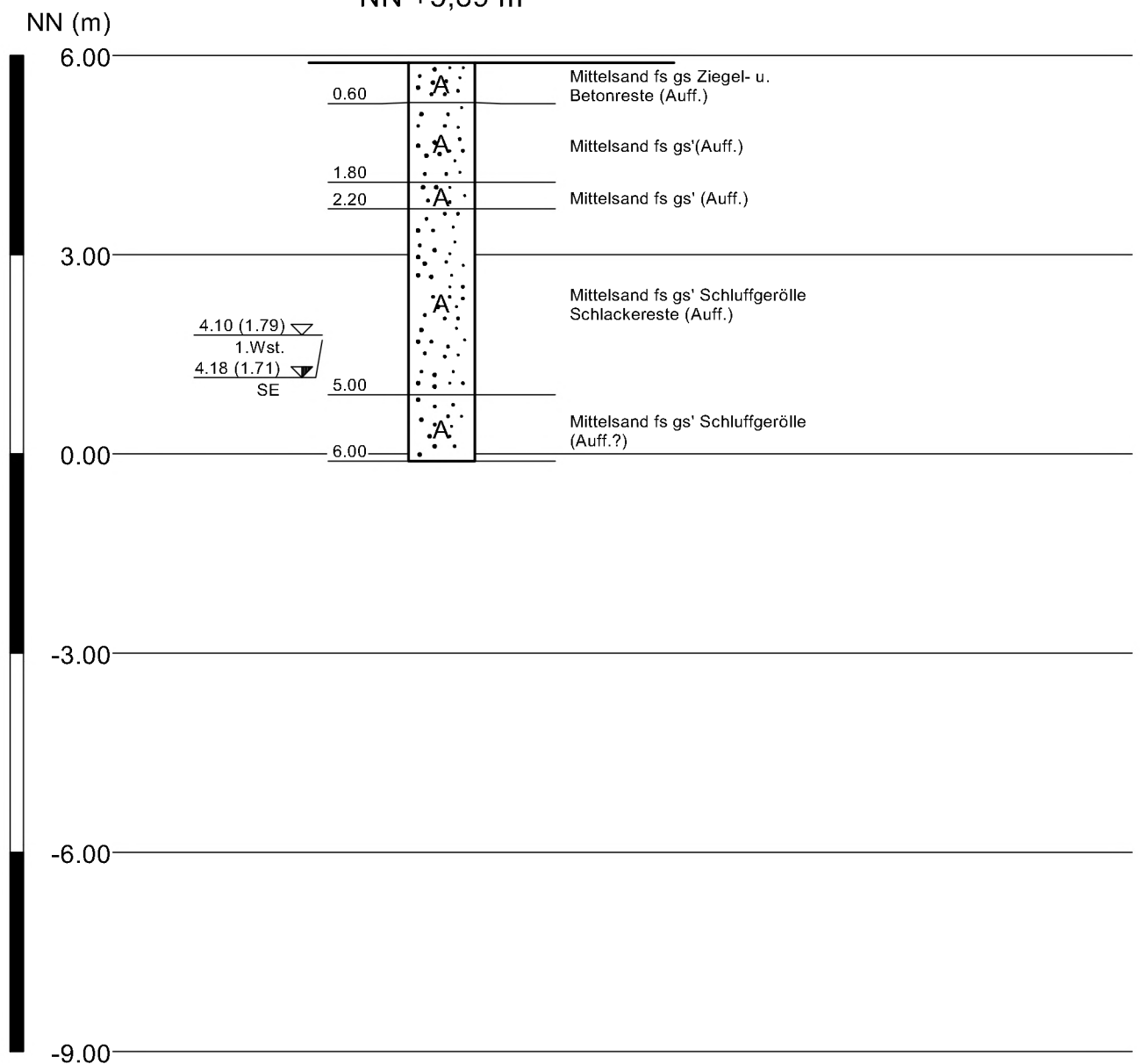


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 5 (07.02.2018)

NN +5,89 m

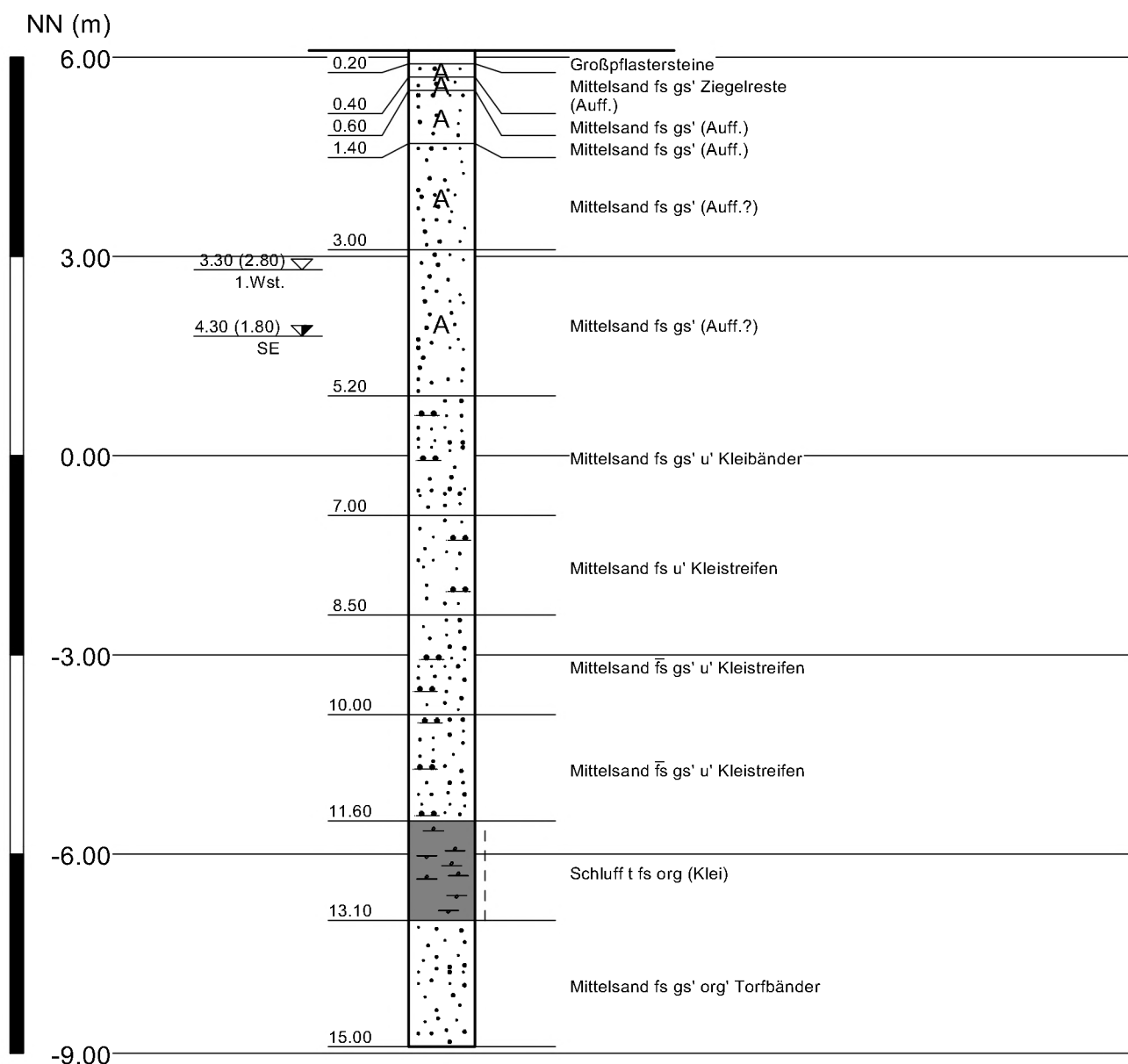


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 6a
(08.02.2018)

NN +6,10 m

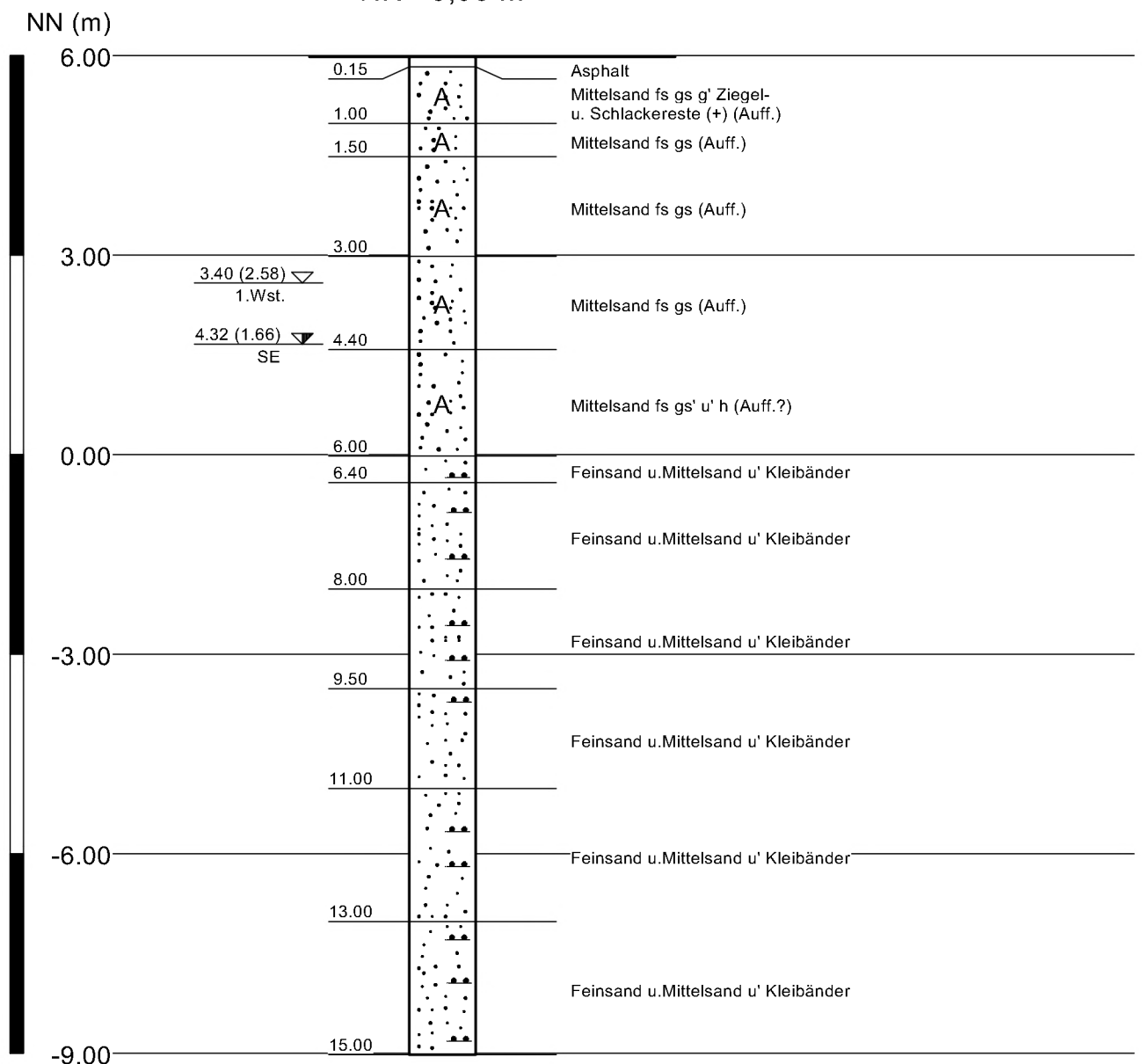


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 7
(08.02.2018)

NN +5,98 m

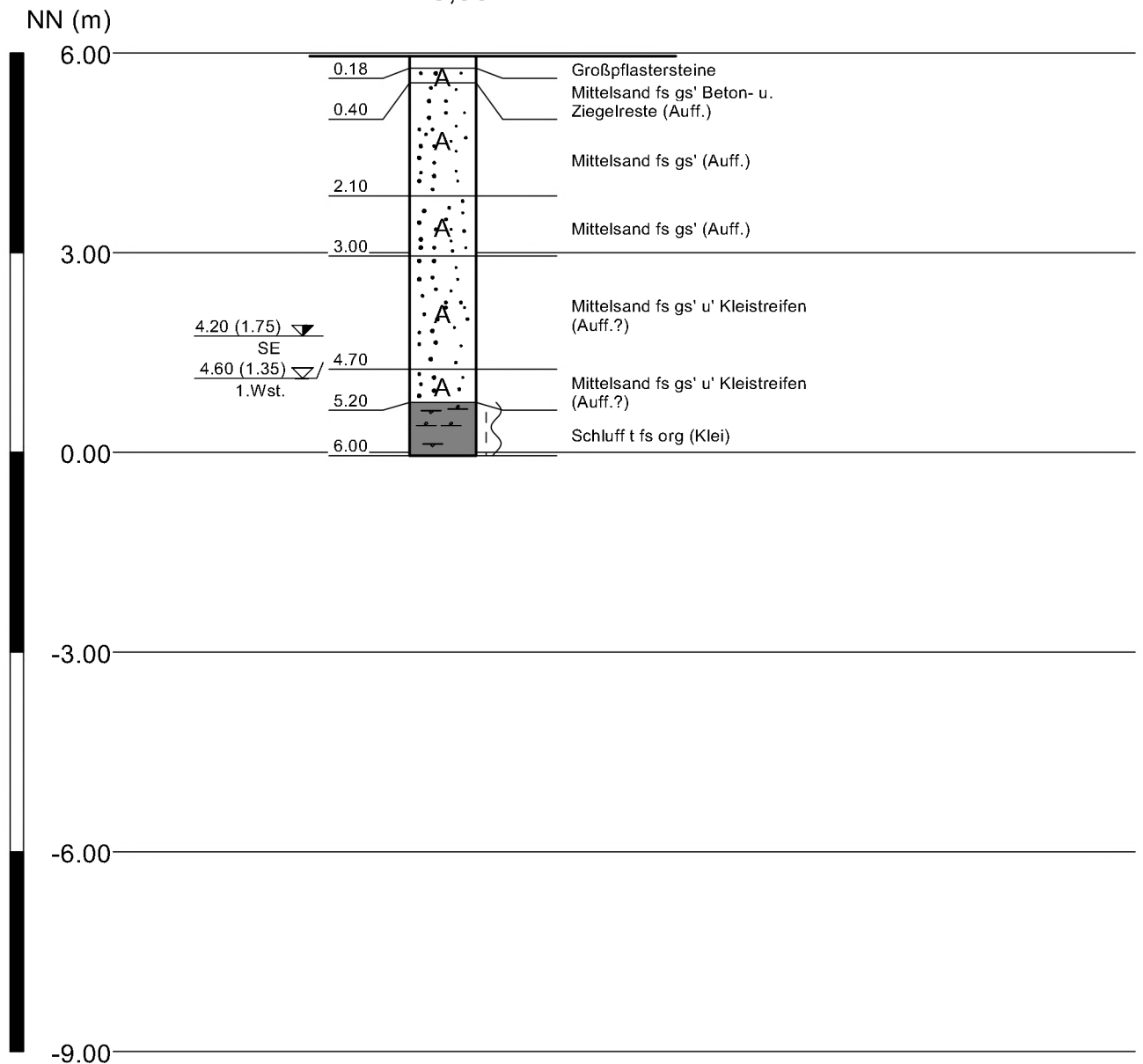


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 8
(07.02.2018)

NN +5,95 m



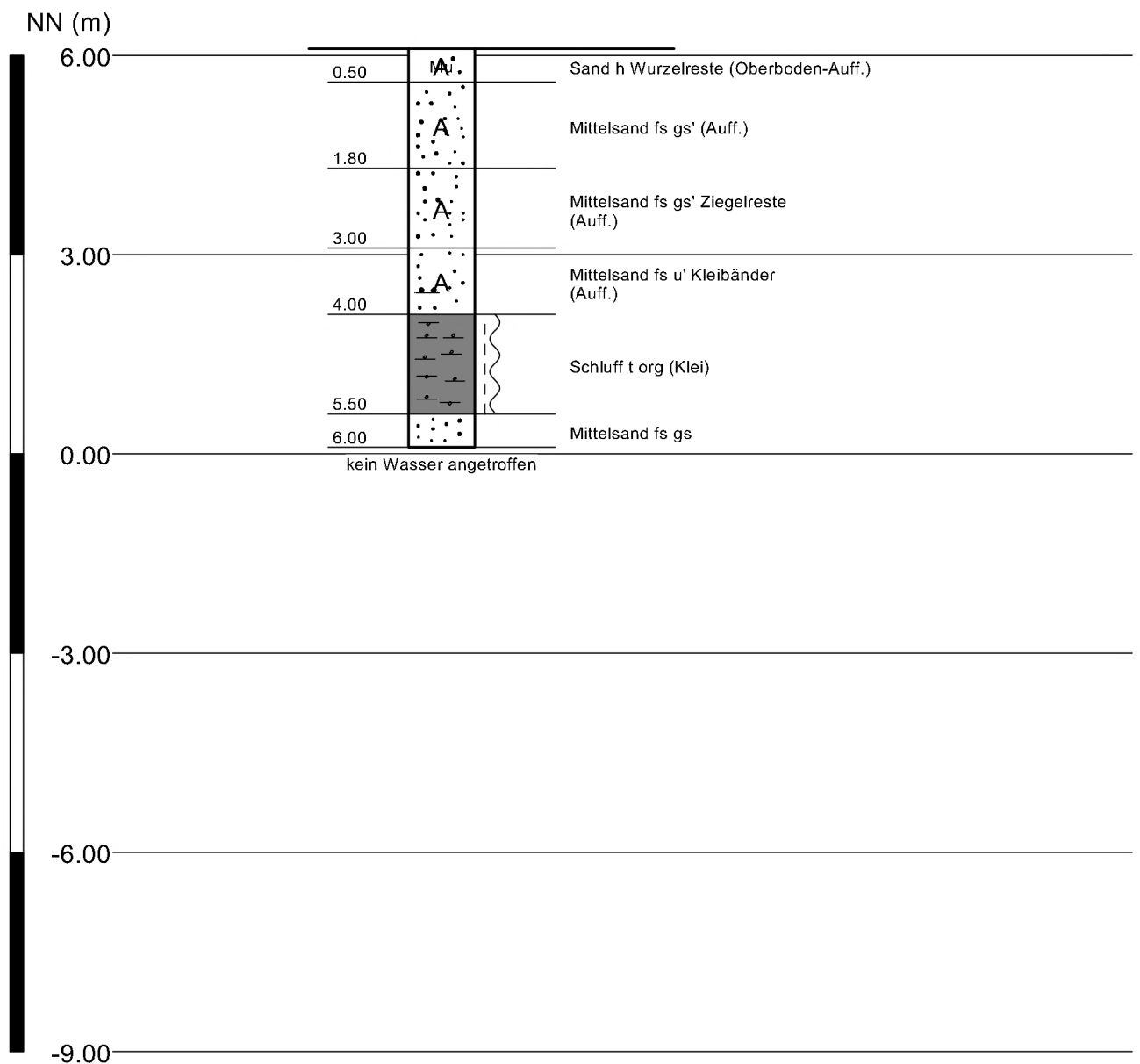
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 9

(07.02.2018)

NN +6,10 m

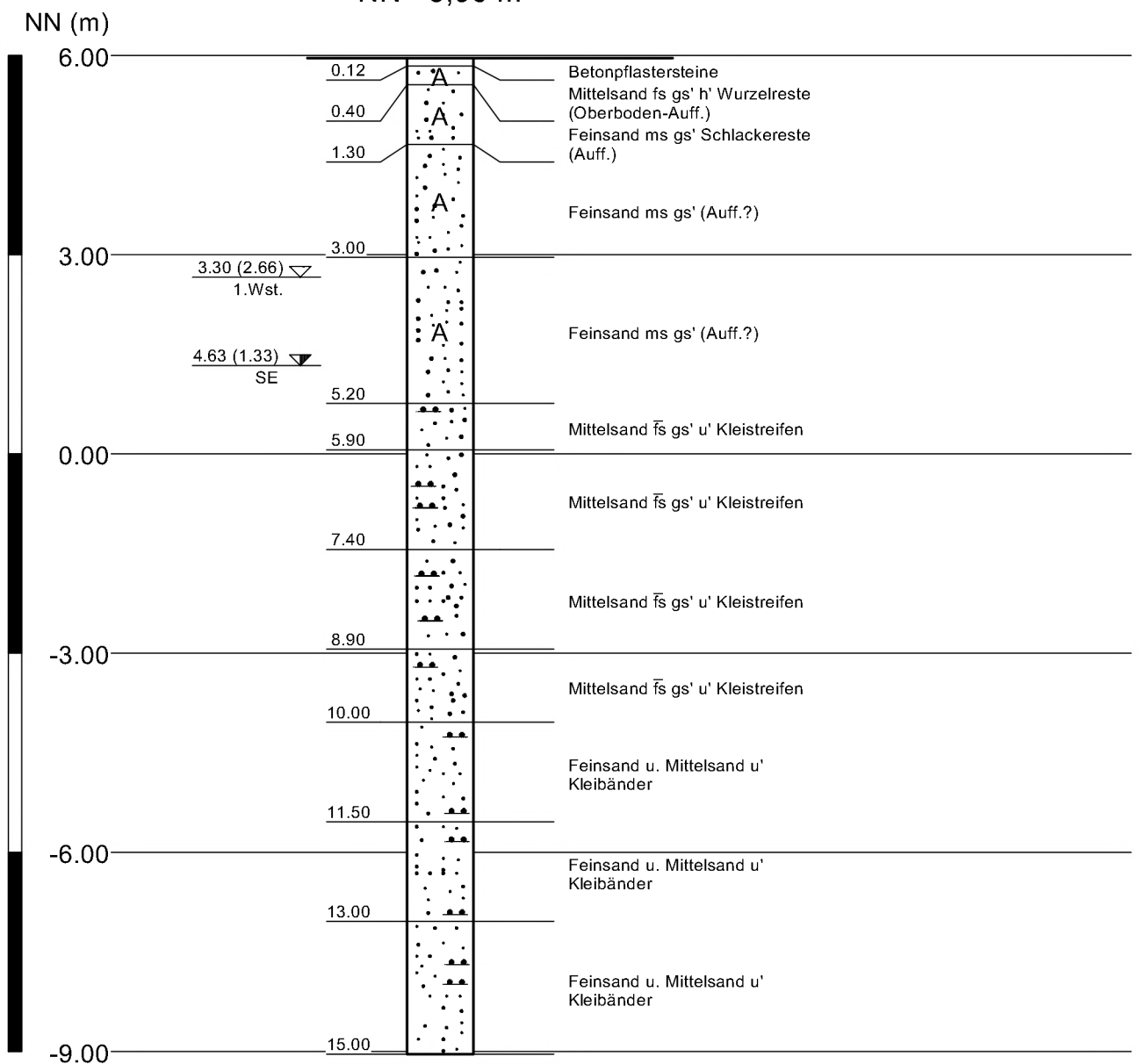


Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:100

BS 10
(08.02.2018)

NN +5,96 m



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 01-18-15627/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung
	Kies		Sand
	Feinkies		Feinsand
	Mittelkies		Mittelsand
	Grobkies		Grobsand
	Steine		Schluff
	Torf, Humus		Mudde
			Klei, Schlick
			Geschiebelehm
			Geschiebemergel

Bohrverfahren - Zeichen nach DIN 4023 -

B 3 = Bohrung Nr. 3
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3
 weitere siehe DIN 4023

Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▼	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	△	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45	▽	Wasser versickert
30.04.98		

Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil

G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fs	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fS starker Nebenanteil >30%
 fS' schwacher Nebenanteil <15%

* Auftragung nach Schichtenverzeichnis
 1. Wst. 1. Wasserstand
 SE/ BE Sondierende/ Bohrende
 SW Sickerwasser

Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B. weich und steif
	nass /
	Vernässungszone

Anlage 01-18-15627/3
Seite 1 - 4



Prüfbericht-Nr.: 2018P503815 / 1

Auftraggeber	[REDACTED]
	[REDACTED]
Eingangsdatum	23.02.2018
Projekt	Doggerbankweg 17 in Hamburg
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	01-18-15627
Verpackung	Weckglas + 1 MeOH-Vial
Probenmenge	ca. 800 g
Auftragsnummer	18502234
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	[REDACTED]
Prüfbeginn / -ende	23.02.2018 - 02.03.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 02.03.2018

[REDACTED]
Projektbearbeitung

Prüfbericht-Nr.: 2018P503815 / 1

Doggerbankweg 17 in Hamburg

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		18502234	18502234	18502234	18502234
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 1	Mischprobe 2	Mischprobe 3	Mischprobe 4
Probemenge		ca. 800 g	ca. 800 g	ca. 800 g	ca. 800 g
Probeneingang		23.02.2018	23.02.2018	23.02.2018	23.02.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	94,1 ---	85,2 ---	93,6 ---	84,4 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	4,20 Z2(Z1)	2,68 Z0	8,27 Z2(Z1)	0,389 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,34 Z1	0,19 Z0	0,51 Z1	0,057 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,00880 Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	4,7 Z0	3,7 Z0	6,4 Z0	5,3 Z0
Blei	mg/kg TM	31 Z0	18 Z0	99 Z1	15 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,20 Z0	0,26 Z0	0,43 Z1	0,27 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	6,1 Z0	4,8 Z0	6,6 Z0	6,5 Z0
Kupfer	mg/kg TM	13 Z0	7,4 Z0	21 Z1	5,9 Z0
Nickel	mg/kg TM	4,4 Z0	3,3 Z0	5,0 Z0	4,9 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,19 Z1	0,37 Z1	0,17 Z1	0,11 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	97 Z1	58 Z0	226 Z1	45 Z0
TOC	Masse-% TM	1,3 Z1	0,28 Z0	0,37 Z0	0,31 Z0
Eluat					
pH-Wert		8,1 Z0	6,8 Z0	7,3 Z0	6,7 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	54 Z0	86 Z0	73 Z0	95 Z0
Chlorid	mg/L	2,0 Z0	6,3 Z0	10 Z0	5,7 Z0
Sulfat	mg/L	2,0 Z0	11 Z0	1,1 Z0	18 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	3,2 Z0	1,9 Z0	3,2 Z0	1,0 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,6 Z0	<1,0 Z0	2,2 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503815 / 1

Doggerbankweg 17 in Hamburg

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		18502234
Probe-Nr.		005
Material		Boden
Probenbezeichnung		Mischprobe 5
Probemenge		ca. 800 g
Probeneingang		23.02.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	80,9 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	5,8 Z0
Blei	mg/kg TM	13 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,51 Z1
Chrom ges.	mg/kg TM	5,8 Z0
Kupfer	mg/kg TM	4,4 Z0
Nickel	mg/kg TM	3,9 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	46 Z0
TOC	Masse-% TM	0,37 Z0
Eluat		
pH-Wert		6,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	202 Z0
Chlorid	mg/L	6,2 Z0
Sulfat	mg/L	57 Z2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	1,1 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2018P503815 / 1

Doggerbankweg 17 in Hamburg

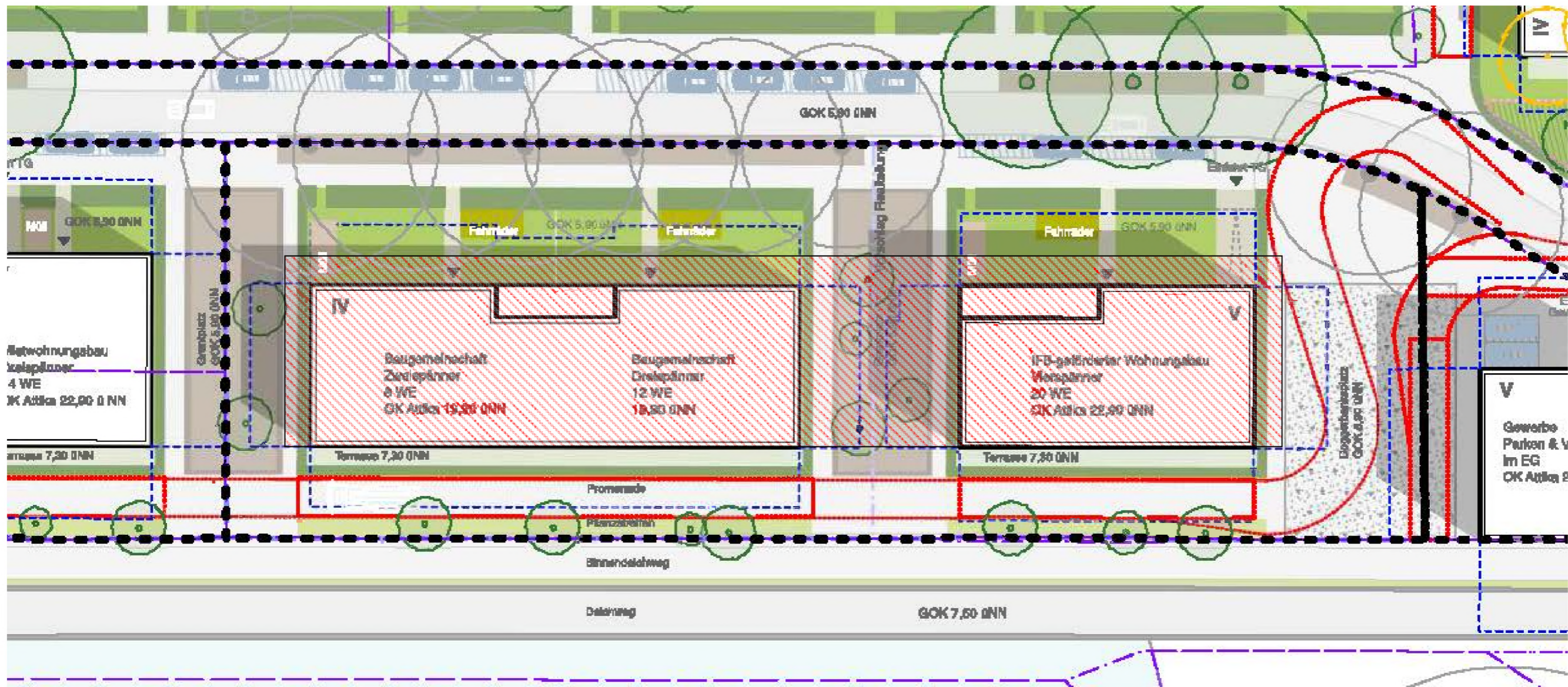
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungsgrenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Summe BTEX		mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a 5
Summe LHKW		mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D 3) ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage 01-18-15627/4

**Lageplan der Baugrube
M 1:500**



Wohnungsbau
 Kellergewölbe
 4 WE
 GK Attika 22,00 0 NN

IV
 Baugemeinschaft
 Zweifamilien
 8 WE
 GK Attika 19,00 0 NN

Baugemeinschaft
 Dreifamilien
 12 WE
 18,00 0 NN

V
 IFB-geländertier Wohnungsbau
 Mehrfamilien
 20 WE
 GK Attika 22,00 0 NN

V
 Gewerbe
 Parken & V
 im EG
 GK Attika 22,00 0 NN

ANLAGE: ZN.-NR.:	01-18-15627/4	Doggerbankweg 21129 Hamburg
MASSTAB:	1:500	
GEZ.:	GEPR.:	Lageplan der Baugrube




Betrifft: **Doggerbanksweg 19 – 21 in 21129 Hamburg**

hier: Eingrenzende Untersuchungen einer Mineralölkohlenwasserstoff / PAK
Kontamination

Bezug: Ihre Beauftragung vom 27.02.2020

Anlagen: 02-20-18767/1 – 3

1. Vorgang

Die  plant den Tausch eines Grundstückes gegen das Grundstück Doggerbanksweg 19 – 21 in Hamburg Finkenwerder. Auf diesem Grundstück wurden im März 2012 orientierende Untersuchungen des Bodens von der Firma ALS, Analytik Labor Schirmacher GmbH durchgeführt. Gemäß dem Bericht vom 08.03.2012 „Bericht über orientierende Untersuchungen des Untergrundes auf dem Grundstück Doggerbanksweg 19 – 21 in 21129 Hamburg“ wurde an der westlichen Seite der Zufahrt im Bereich der Kleinrammbohrung BS 3 eine Mineralölkohlenwasserstoff Verunreinigung sowie eine PAK Verunreinigung in einer Tiefe von 0,35 – 0,90 m vorgefunden. Eine genaue Eingrenzung des Schadens in seiner horizontalen und vertikalen Ausdehnung wurde nicht durchgeführt. Die Lage der Kleinrammbohrungen der Untersuchungen sind dem Bericht von ALS zu entnehmen.

Im Zuge des anstehenden Grundstückstausches wurden wir mit den eingrenzenden Untersuchungen der Kontamination beauftragt.

Die Untersuchungsergebnisse werden mit diesem Bericht vorgestellt.



2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns für die Bearbeitung zur Verfügung:

- „Bericht über orientierende Untersuchungen des Untergrundes auf dem Grundstück Doggerbanksweg 19 – 21 in 21129 Hamburg“; Analytik Labor Schirmacher GmbH vom 08. März 2012
- Lage- und Höhenplan M 1:250; [REDACTED] vom 24.08.2016
- Auszug aus der Immobiliendatenbank Finkenwerder Nord, Flurstücke 5060-1-3, M 1:1000; Landesbetrieb Immobilienmanagement und Grundvermögen, Freie und Hansestadt Hamburg vom 03.04.2019
- Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von 5 Kleinrammbohrungen durchgeführt von der Firma Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH 30.03.2020
- Befunde der Untersuchungen von 6 Einzeluntersuchungen; [REDACTED], vorgelegt mit Prüfberichten vom 14.04.2020

3. Allgemeine Geländesituation

Das Untersuchungsgebiet liegt in Hamburg – Finkenwerder ca. 450 m westlich des Fähranlegers Finkenwerder und ca. 2 km östlich des Airbus-Geländes Hamburg. Das Untersuchungsgrundstück liegt am Rand eines Wohngebietes. Im Westen wird es von dem Steendiekkanal und im Osten vom Doggerbankweg begrenzt. Südlich liegt das ehemalige Gelände des Bauhofes Finkenwerder, im Norden grenzt das Grundstück einer ehemaligen Tischlerei an. In den Jahren 1946 bis 1952 wurden Teile des Geländes aufgespült.

4. Baugrundaufschluss und Baugrundaufbau

4.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung der Bodenschichtung und Gewinnung von Bodenproben für chemische Untersuchungen wurden durch die Firma Ruider & Fütterer am 30.03.2020 insgesamt 5 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von $t = 4,0$ m abgeteuft. Die erste Kleinrammbohrung (BS 1) wurde im Bereich der damals vorgefundenen MKW Verunreinigung abgeteuft. Die übrigen Bohrungen wurden im Abstand von 3,0 – 5,0 m um die Bohrung BS 1 abgeteuft.

Die Bohransatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurden auf Lage und Höhe vom Bohrunternehmen eingemessen. Als Bezugspunkt diente ein Siedeckel im Doggerbankweg.

Der Lageplan der Baugrundaufschlüsse liegt als Anlage 02-20-18767/1 bei.

4.2 Baugrundaufbau

Sämtliche Bodenproben wurden kornanalytisch sowie organoleptisch / visuell begutachtet und die Bodenschichtung in Form von Bodenprofilen aufgetragen, die dem Bericht als Anlage 02-20-18767/2 beigefügt sind.

Der Baugrundaufbau lässt sich generell wie folgt beschreiben:

Unterhalb der Oberflächenversiegelungen aus Verbundpflastersteinen in einer Mächtigkeit von 0,10 m folgen bis zur jeweiligen Endteufe der Bohrungen sandige gemischtkörnige anthropogene Auffüllungen, die teilweise Ziegelreste in geringen Mengenanteilen beinhalten. Grundwasser wurde in keiner Bohrung angetroffen.

5. Chemische Untersuchungen und Bewertung

Zum Nachweis und zur Eingrenzung einer MKW / PAK Verunreinigung wurden ausgewählte Bodenproben auf die relevanten Parameter MKW, PAK und BTEX untersucht. Organoleptisch war keine der Bodenproben auffällig. Die chemischen Untersuchungen wurden vom [REDACTED] durchgeführt. Der Prüfbericht ist als Anlage 02-20-18767/3 beigefügt.

Die untersuchten Bodenproben der einzelnen Kleinrammbohrungen mit den dazugehörigen Befunden sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Parameter	Einheit	BS 1	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5
	m	1,00-1,60	2,10-3,40	0,30-0,90	1,10-2,00	0,70-1,20	1,30-2,00
BTEX	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
∑ PAK	mg/kg	27,9	5,09	31,5	4,33	0,565	5,89
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Mobiler Anteil bis C22	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50

Anmerkung: < BG = alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tab. 1: Ergebnisse der Laborbefunde

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ist festzustellen, dass im Bereich der damals festgestellten MKW / PAK Verunreinigung (889 mg/kg TM bzw. 149 mg/kg TM) keine Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe festzustellen waren. PAK wurden in

einer Größenordnung von 27,9 mg/kg festgestellt. In den Kleinrammbohrungen BS 2 bis BS 5, die im Abstand von 3 – 5 m um den Bohrpunkt BS 1 abgeteuft wurden, wurden ebenfalls keine Mineralölkohlenwasserstoffe nachgewiesen. Eine Untersuchung tieferliegender Schichten wurde daraufhin nicht durchgeführt. In der Kleinrammbohrung BS 2 wurden oberflächennahe PAK in einer Größenordnung von 31,5 mg/kg TM nachgewiesen. In den Bohrungen BS 3 bis BS 5 wurden PAK in Größenordnungen von 0,094 mg/kg TM bis 5,89 mg/kg TM vorgefunden. BTEX konnten nicht nachgewiesen werden.

Erhöhten PAK Konzentrationen sind in der Regel auf Fremdbestandteile wie z.B. Schlacke- und Bauschuttreste zurückzuführen, die mehr oder weniger unregelmäßig in den Bodenschichten verteilt vorkommen. In den Untersuchungen aus 2012 wurden vereinzelt Schlackereste in den Kleinrammbohrungen vorgefunden, in den jetzigen Bohrungen nicht. Somit sind die großen Unterschiede der gemessenen PAK Gehalte zu erklären.

Weiterhin können in den damals aufgespülten tertiären Sanden inkohlte Holzreste enthalten sein, die ebenfalls zu den erhöhten PAK Gehalten beitragen. In diesem Falle wären die PAK-Gehalte geogenen Ursprungs durch die Holzkohlenreste.

Im Zuge von geplanten Baumaßnahmen sollten die Erdaushubmaßnahmen in diesem Bereich gutachterlich begleitet werden. Schlacke- und bauschutthaltige Aushubmaterial sind von dem übrigen Aushubmaterial separat zu lagern und zu beproben um das Bodenmaterial genau einzustufen zu können und um einen geeigneten Entsorgungsweg zu finden.

Auf Grundlage der damaligen Untersuchungen wäre das Bodenmaterial, bezogen auf den PAK Gehalt, in die Deponieklasse II und als gefährlicher Abfall einzustufen, nach den jetzigen Untersuchungen wäre ein Teil als DK I Material (nicht gefährlicher Abfall zur Beseitigung) und ein Teil als Z 2 Material (zur Wiederverwertung) einzustufen.

6. Zusammenfassung

Das Grundstück Doggerbanksweg 19 – 21 in Hamburg soll von der [REDACTED] [REDACTED] Tausch erworben werden. Kontaminationsuntersuchungen aus dem Jahre 2012 ergaben, dass im nördlichen Bereich der Grundstückszufahrt eine Verunreinigung des Bodens durch Mineralölkohlenwasserstoffe und PAK vorlagen. Im Vorfeld des anstehenden Grundstückstausches wurden wir mit eingrenzenden Untersuchungen des Schadens beauftragt.

Zur Erkundung der Bodenschichtung und Gewinnung von Bodenproben für chemische Untersuchungen wurden durch die Firma Ruider & Fütterer am 30.03.2020 insgesamt 5 Kleinrammbohrungen mit Bohrtiefen von t = 4,0 m abgeteuft. Die erste Kleinrammbohrung (BS 1) wurde im Bereich der damals vorgefundenen MKW Verunreinigung abgeteuft. Die übrigen Bohrungen wurden im Abstand von 3,0 – 5,0 m um die Bohrung BS 1 abgeteuft.

Der Baugrund lässt sich folgendermaßen beschreiben:

Unterhalb der Oberflächenversiegelungen aus Verbundpflastersteinen in einer Mächtigkeit von 0,10 m folgen bis zur jeweiligen Endteufe der Bohrungen sandige gemischtkörnige anthropogene Auffüllungen, die teilweise Ziegelreste in geringen Mengenanteilen beinhalten. Grundwasser wurde in keiner Bohrung angetroffen.

Aus den durchgeführten chemischen Untersuchungen ergibt sich folgende Beurteilung:

Im Bereich der abgeteufte Kleinrammbohrungen wurden keine Hinweise auf eine Verunreinigung des Bodens mit Mineralölkohlenwasserstoffen gefunden. Oberflächennah wurden PAK Verunreinigungen vorgefunden, die nach der LAGA-TR Boden (bezogen auf den Parameter PAK) als Z 2 / Z 3 Material einzustufen wären.

Im Zuge von geplanten Baumaßnahmen sollte dieser Bereich unter gutachterlicher Begleitung ausgehoben werden, um Aushubmaterial, welches bodenfremde Bestandteile wie Schlacke- und Bauschuttreste beinhaltet zu separieren, da PAK Verunreinigungen meist auf diese Bestandteile zurückzuführen sind.

Zur genauen Einstufung dieses Materials und zur Findung eines geeigneten Entsorgungsweges sollte dieses Aushubmaterial dann erneut beprobt werden.

Auf den übrigen Grundstücksteilen sind vor geplanten Baumaßnahmen aktuelle entsorgungsrelevante Untersuchungen durchzuführen. Die Untersuchungen aus dem Jahre 2012 können aufgrund ihres Alters hierfür nicht herangezogen werden. Für aktuelle Untersuchungen empfehlen wir die Durchführung von Schürfen.

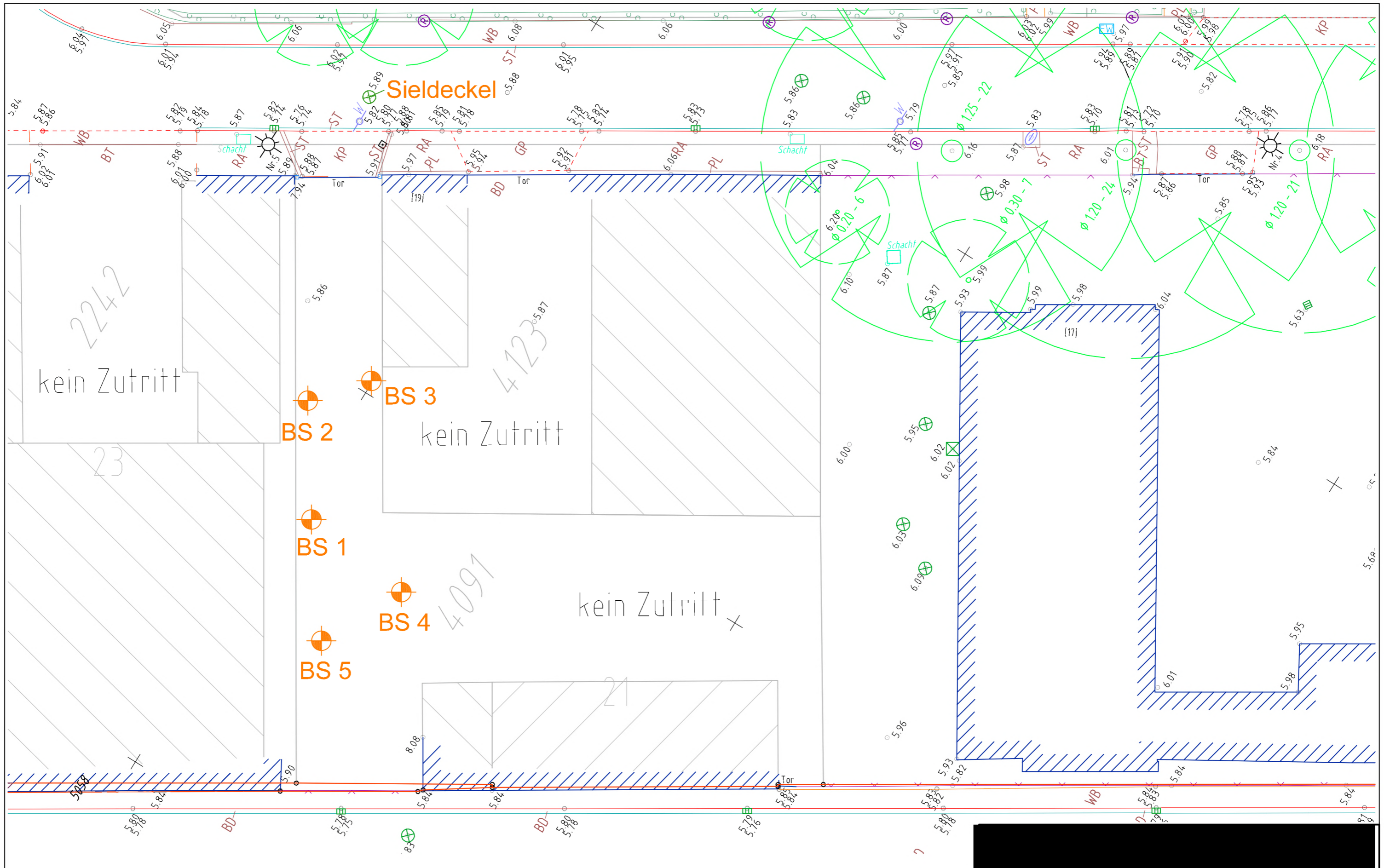
Sachbearbeiter

[Redacted signature]

[Redacted signature]

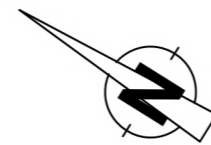
Anlage 02-20-18767 /1

**Lageplan der Baugrundaufschlüsse
M 1: 200**



Legende

 **BS 5** Kleinrammbohrung



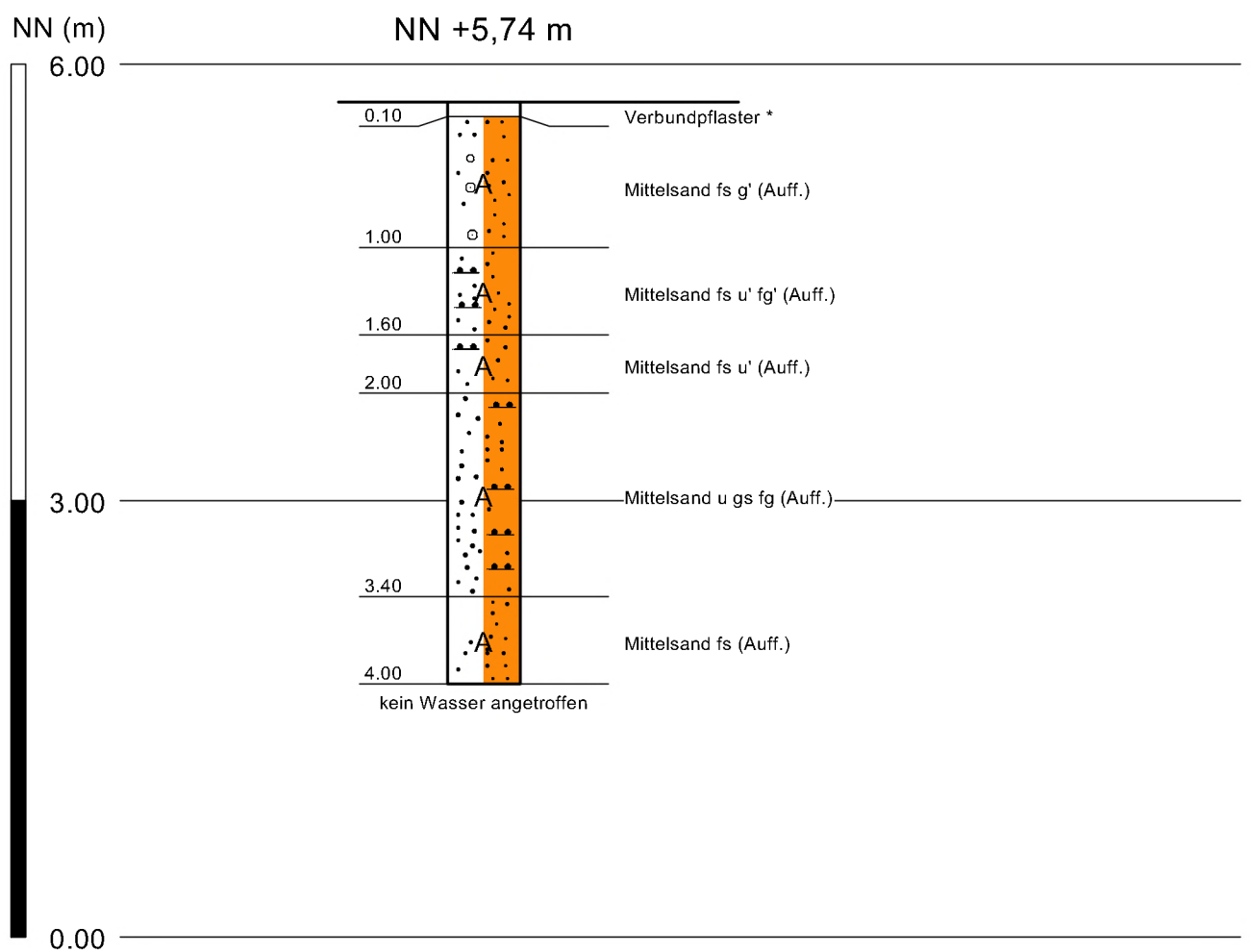
ANLAGE 02-20-18767/1		Doggerbankweg 19-21 21129 Hamburg, Finkenwerder
MASSSTAB: 1:200		
GEZ.:	27.04.2020	Sc
GEPR.:	27.04.2020	Gb
Lageplan der Baugrundaufschlüsse		

Anlage 02-20-18767 /2
Seite 1-5

Bodenprofile
M 1 : 50

M 1:50

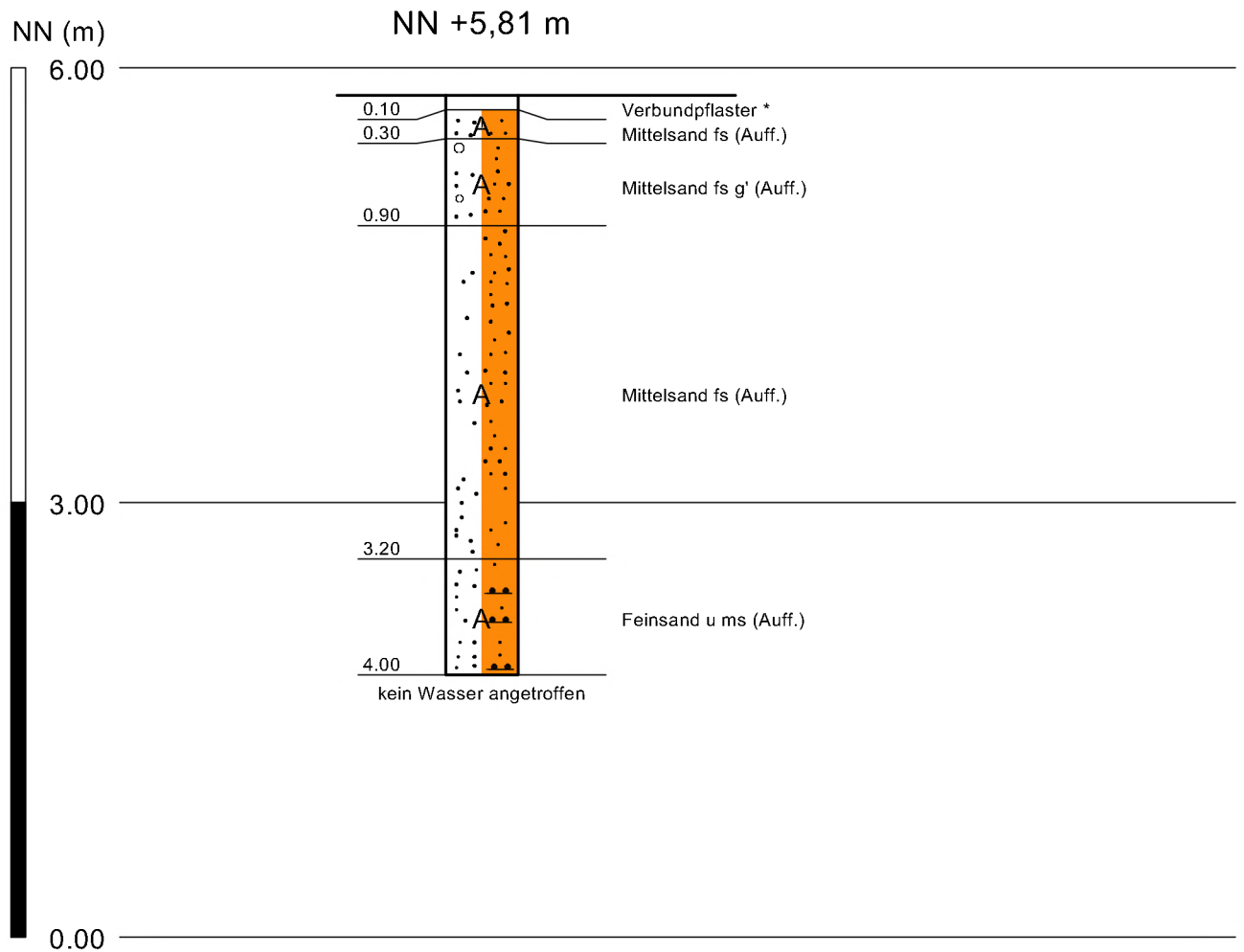
BS 1
(30.03.2020)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 02-20-18767/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

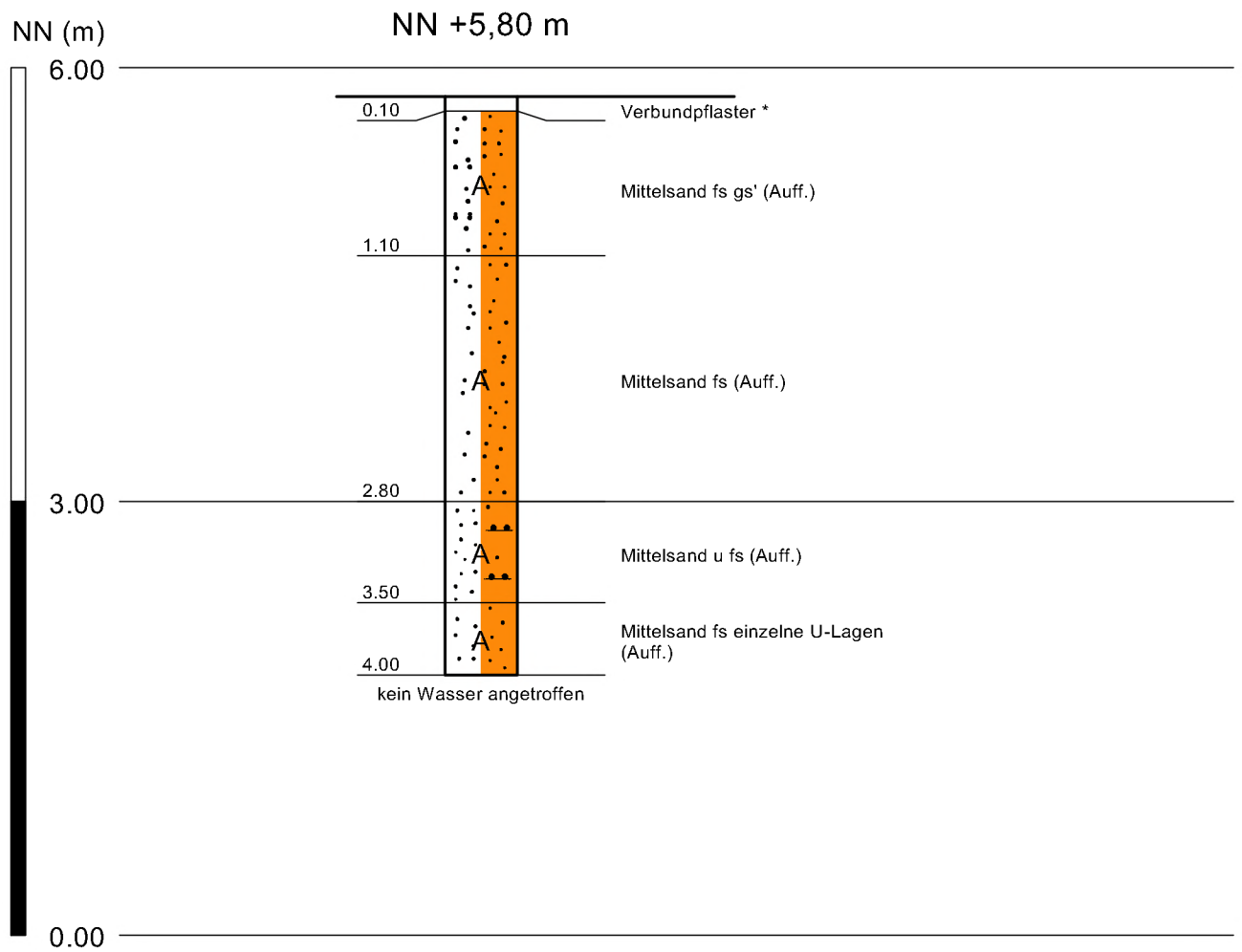
BS 2
(30.03.2020)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 02-20-18767/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

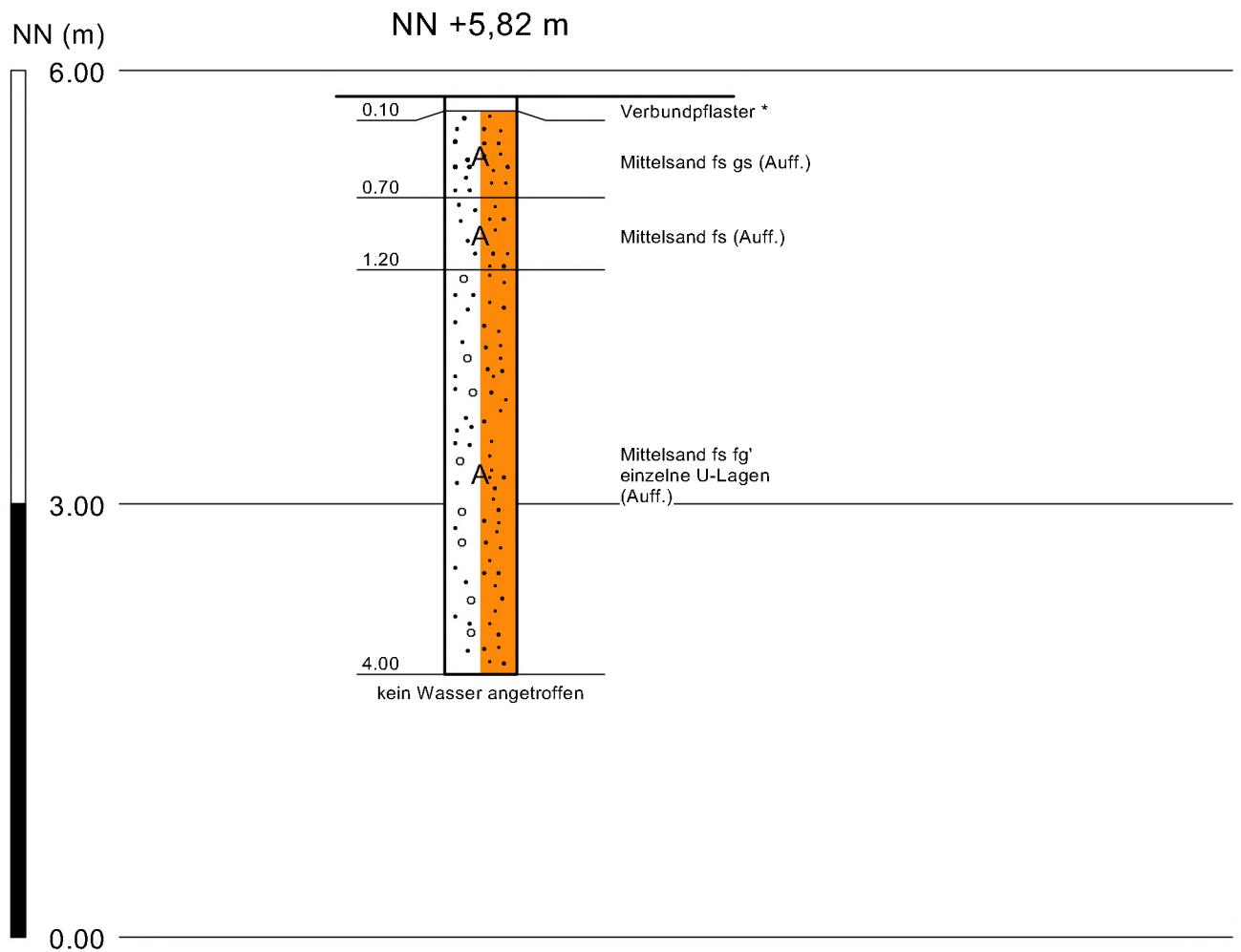
BS 3
(30.03.2020)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 02-20-18767/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50

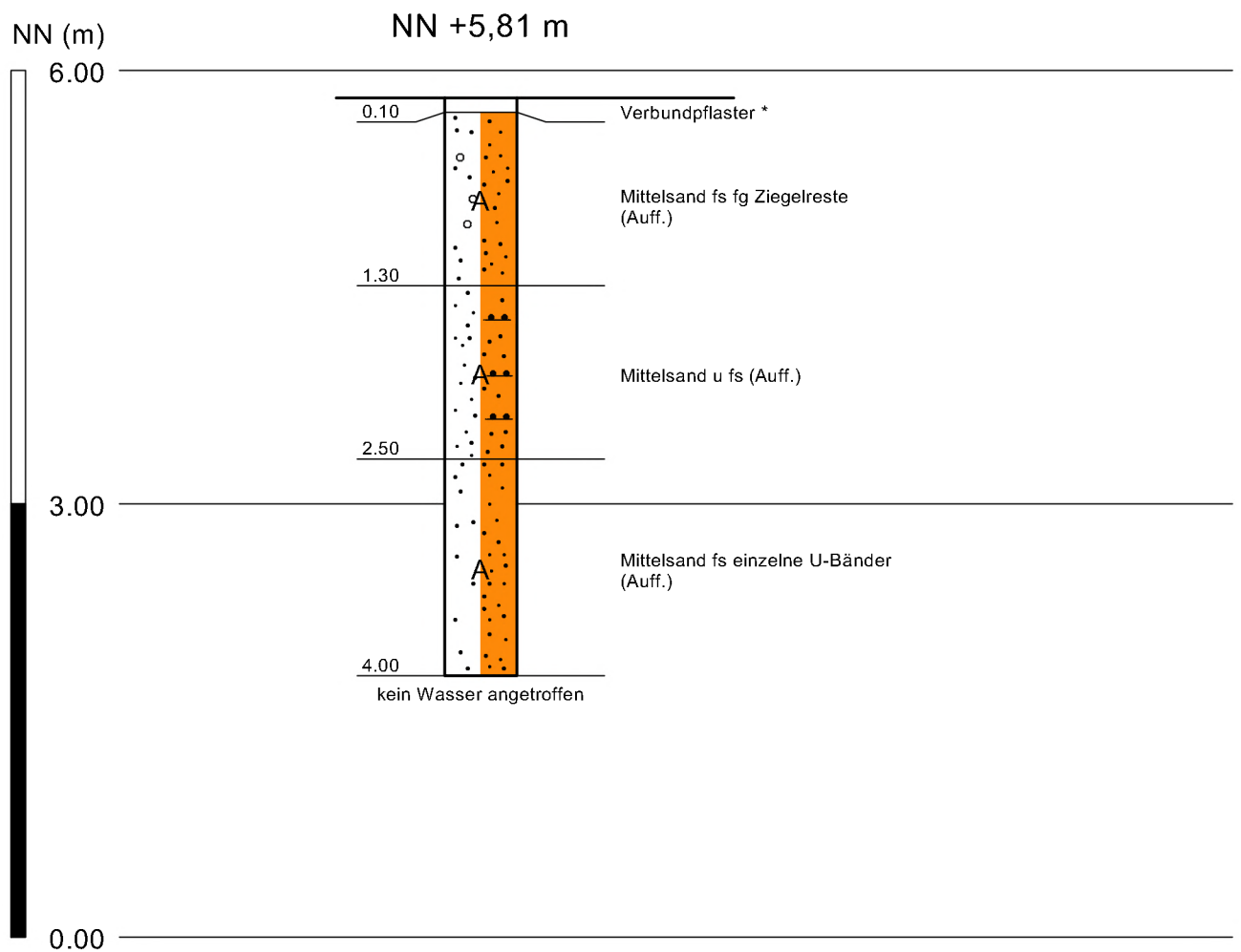
BS 4
(30.03.2020)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 02-20-18767/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

M 1:50



















BS 5
(30.03.2020)



Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 02-20-18767/1
Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile

Bodenarten - Zeichen/Farbkennzeichnung nach DIN 4022

	Oberboden		Auffüllung		
	Kies		Sand		Geschiebelehm
	Feinkies		Feinsand		Geschiebemergel
	Mittelkies		Mittelsand		Ton
	Grobkies		Grobsand		Schluff
	Steine				
	Torf, Humus		Mudde		Klei, Schlick

Bohrverfahren - Zeichen nach DIN 4023 -

B 3 = Bohrung Nr. 3
BS 3 = Sondierbohrung Nr. 3
 weitere siehe DIN 4023

Wasserstände/Datum

2,45	▽	Wasser angebohrt
30.04.98		
2,45	▽	Wasserstand nach Beendigung der Sondierung oder Bohrung
30.04.98		
2,45	▼	Ruhewasserstand, z. B. im ausgebauten Bohrloch
30.04.98		
2,45	△	Wasserstand angestiegen
30.04.98		
2,45	▽	Wasser versickert
30.04.98		









Bodenarten - Kurzzeichen DIN 4022 - Kurzzeichen Haupt- /Nebenbestandteil

G	g	Kies	kiesig
gG	gg	Grobkies	grobkiesig
mG	mg	Mittelkies	mittelkiesig
fG	fg	Feinkies	feinkiesig
S	s	Sand	sandig
gS	gs	Grobsand	grobsandig
mS	ms	Mittelsand	mittelsandig
fS	fs	Feinsand	feinsandig
U	u	Schluff	schluffig
T	t	Ton	tonig
H	h	Torf/Humus	torfig/humos
	o	organische Beimengung	
A		Auffüllung	
Mu		Oberboden (Mutterboden)	
X	x	Steine	steinig
	(+)		kalkhaltig

fS	starker Nebenanteil	>30%
fS'	schwacher Nebenanteil	<15%

* Auftragung nach Schichtenverzeichnis
 1. Wst. 1. Wasserstand
 SE/ BE Sondierende/ Bohrende
 SW Sickerwasser

Konsistenzbezeichnung

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	wechselnd, z. B. weich und steif
	nass /
	Vernässungszone

Anlage 02-20-18767 /3
Seite 1 - 3

Prüfbericht 



[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



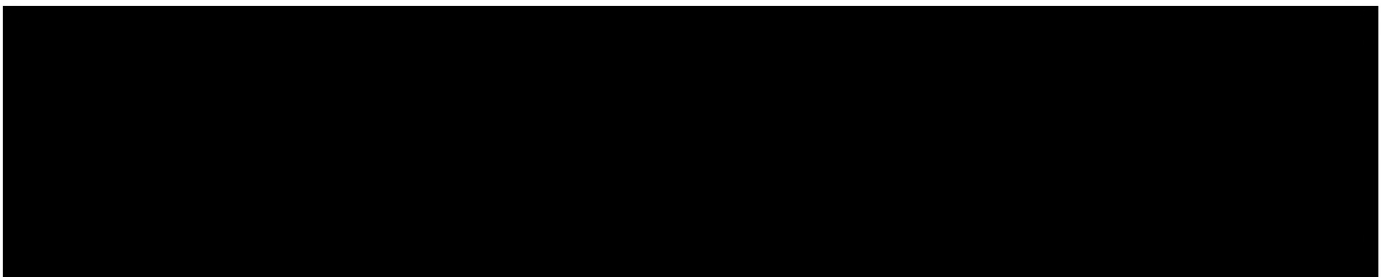
Prüfbericht-Nr.: 2020P509638 / 1

Auftraggeber	[Redacted]
	[Redacted]
Eingangsdatum	30.03.2020
Projekt	Doggerbanksweg 19-21 in Hamburg
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	02-20-18767
Verpackung	Weckglas, MeOH-Vial
Probenmenge	ca. 200 g
GBA-Nummer	20505605
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	[Redacted]
Labor	[Redacted]
Prüfbeginn	30.03.2020
Prüfende	14.04.2020
Methoden	siehe Anlage
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Pinneberg, 14.04.2020

[Redacted signature]

Projektbearbeitung / Kundenbetreuung



Prüfbericht-Nr.: 2020P509638 / 1

Doggerbanksweg 19-21 in Hamburg

GBA-Nummer		20505605	20505605	20505605	20505605	20505605	20505605
Probe-Nr.		001	002	003	004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		BS 1 1,00-1,60	BS 1 2,10-3,40	BS 2 0,30-0,90	BS 3 1,10-2,00	BS 4 0,70-1,20	BS 5 1,30-2,00
Probemenge		ca. 200 g	ca. 200 g	ca. 200 g	ca. 200 g	ca. 200 g	ca. 200 g
Probeneingang		30.03.2020	30.03.2020	30.03.2020	30.03.2020	30.03.2020	30.03.2020
Analysenergebnisse	Einheit						
Trockenrückstand	Masse-%	83,5	93,6	90,6	84,4	88,7	84,3
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Toluol	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylol	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	27,9	5,09	31,5	4,33	0,565	5,89
Naphthalin	mg/kg TM	0,13	<0,050	0,052	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,85	<0,050	0,36	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	0,17	<0,050	0,073	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,30	<0,050	0,22	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	1,0	0,24	4,3	0,38	<0,050	0,43
Anthracen	mg/kg TM	1,1	0,11	0,49	0,094	<0,050	0,12
Fluoranthren	mg/kg TM	3,6	0,83	6,4	0,78	0,11	1,2
Pyren	mg/kg TM	3,4	0,83	5,1	0,62	0,089	0,89
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1,4	0,35	1,9	0,38	0,057	0,53
Chrysen	mg/kg TM	1,6	0,44	2,5	0,41	0,070	0,50
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	2,8	0,46	2,1	0,43	0,062	0,52
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	2,5	0,35	2,1	0,24	0,063	0,43
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	3,0	0,52	2,1	0,37	0,057	0,44
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	2,6	0,47	2,0	0,31	0,057	0,42
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	0,54	0,11	0,33	0,073	<0,050	0,098
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	2,9	0,38	1,5	0,24	<0,050	0,31
1-Methylnaphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
2-Methylnaphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50	<50	<50

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2020P509638 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet 5
Benzol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Toluol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Ethylbenzol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
m-/p-Xylol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
o-Xylol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
1-Methylnaphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
2-Methylnaphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ██████████