BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
BERATENDE INGENIEURE FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK
GASSTRASSE 18 HAUS 6B 22761 HAMBURG TEL: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE

GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

PROJEKT: NEUGRABENER BAHNHOFSTRASSE 26
21149 HAMBURG

NEUBAU WOHNBEBAUUNG MIT TIEFGARAGE

BAUHERR: PGH PLANUNGSGESELLSCHAFT
HOLZBAU GMBH
CAFFAMACHERREIHE 7

20355 HAMBURG

STATIK: HELMUT WIEMER INGENIEUR-
GESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN MBH
KROHNSTIEG 41 - 43

20355 HAMBURG

PROJ. NR.: [redacted] DATUM: 11.10.2024

GRÜNDUNGSBEURTEILUNG: **NEUGRABENER BAHNHOFSTRASSE 26, 22607 HAMBURG**
NEUBAU WOHNBEBAUUNG MIT TIEFGARAGE

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 3
2. Baumaßnahme 4
3. Baugrundverhältnisse 7
   - 3.1 Baugelände 7
   - 3.2 Baugrundaufbau 14
     - 3.2.1 Allgemeines 14
     - 3.2.2 Schichtenaufbau 14
   - 3.3 Wasserstände 15
   - 3.4 Wasserqualität 16
   - 3.5 Bodenkennwerte, Bodengruppen 19
4. Chemische Untersuchungen 20
   - 4.1 Allgemeines 20
   - 4.2 Sensorische Probenbewertung 20
   - 4.3 Zusammenstellung der Mischproben 21
   - 4.4 Bewertungskriterien 21
   - 4.5 Chemische Analytik 24
   - 4.6 Bewertung 24
   - 4.7 Ergebnisse Altlastenuntersuchung 2014 28
   - 4.8 Bodenmanagement 28
5. Gründung 28
   - 5.1 Gründungsart 28
   - 5.2 Geotechnische Kategorie 29
   - 5.3 Grundbruchsicherheit 29
   - 5.4 Setzungen 31
   - 5.5 Bettungsmoduln 33
   - 5.6 Konstruktive Hinweise 35
6. Trockenhaltungsmaßnahmen 35

7. Hinweise zur Bauausführung 36
7.1 Erdarbeiten 36
7.2 Verdichtungsanforderungen, Kontrollprüfungen .. 37
7.3 Baugrubensicherung 37
7.4 Wasserhaltung 40
7.5 Umwelttechnische Hinweise 41
8. Zusammenfassung 41

Anlagen

Lageplan ..... Anl. 1
Bodenprofile 2-4
Körnungslinien 5-6

Anhang (GBA)

Prüfbericht Nr. [redacted] (Wasser) ..... Anh. A1
Prüfbericht Nr. [redacted] (LAGA/ DepV)..... A2
Prüfbericht Nr. [redacted] (LAGA) A3
Prüfbericht Nr. [redacted] (EBV) A4

1. Veranlassung

An der 'Neugrabener Bahnhofstraße 26', in Hamburg - Fischbek, ist ein Neubau mit 103 Wohneinheiten und einer Tiefgarage geplant. Wir wurden von der Planungsgesellschaft Holzbau GmbH (PGH) beauftragt, für diese Baumaßnahme eine Baugrunderkundung durchzuführen und eine Gründungsbeurteilung auszuarbeiten. In dem Zuge sind auch orientierende Schadstoffanalysen an den entnommenen Boden- und Wasserproben durchgeführt worden, deren Ergebnisse vorliegend mit aufgeführt werden.

Der Bearbeitung stehen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Präsentationsplan 4, Neugrabener Bahnhofstraße 26, M = 1:500 und M = 1:250, vom 13.08.2024
(Planungsgesellschaft Holzbau mbH)

Leitungsbestandsplan Trink-/Rohwasser und Kabeltrassen, M = 1:1000, vom 25.07.2024
(Hamburger Stadtentwässerung AöR)

Leitungsbestandsplan Schmutz-/Regenwasser, M = 1:1000, vom 25.07.2024
(Hamburger Stadtentwässerung AöR)

Trassenbestandsplan, M = 1:1000, vom 02.08.2024
(Dataport DA15, Geoservices)

Gasleitungsplan, M = 1:500, vom 02.08.2024
(Gasnetz Hamburg GmbH)

Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von sechs Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1 und drei schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2, ausgeführt vom 12. bis 14.08.2024.
(Baugrunderkundung Nord GmbH)

Prüfberichte über chemische Analysenergebnisse an zwei Wasserproben und drei Bodenmischproben, vom 28.08.2024 und 12.09.2024, s. Anhang

(Gesellschaft für Bioanalytik mbH)

Altlastenuntersuchung Neugrabener Bahnhofstraße 26 - vom 12.03.2014, BMP-Projekt-Nr. 6675

(Burmann, Mandel & Partner PartGmbB)

2. Baumaßnahme

Nach dem Abbruch des ansässigen Postamtes, eines Lagers und eines Wohnhauses ist auf dem Grundstück die Errichtung eines bis zu fünfgeschossigen Wohnkomplexes bestehend aus vier Wohnhäusern mit angrenzender Tiefgarage geplant.

Die Wohnhäuser erhalten ein Keller-, ein Erdgeschoss und vier bis fünf Obergeschosse in Massivbauweise. Die Häuser 2 und 3 werden fünfgeschossig, die Häuser 1 und 4 viergeschossig ausgebildet. Die Abmessungen der Häuser 1-3 betragen etwa 14,0 m x 20,5 m. Das L-förmige Haus 4 erhält maximale Abmessungen von etwa 25,0 x 34,5 m. Die erdüberschüttete Tiefgarage mit ca. 33 Stellplätzen liegt nördlich des Wohnkomplexes, im Innenhof, abseits der Straßen. Die Zufahrt zur Tiefgarage erfolgt von der Ostseite des Grundstücks aus Richtung der Neugrabener Bahnhofstraße durch das Haus 4. Es ist eine Flachgründung auf Stahlbetonsohlplatten geplant.

Ein Lageplan des Neubaus und der Grundriss des Untergeschosses mit der Tiefgarage sind aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich. Die Abbildung 3 zeigt einen Schnitt des Gebäudes.

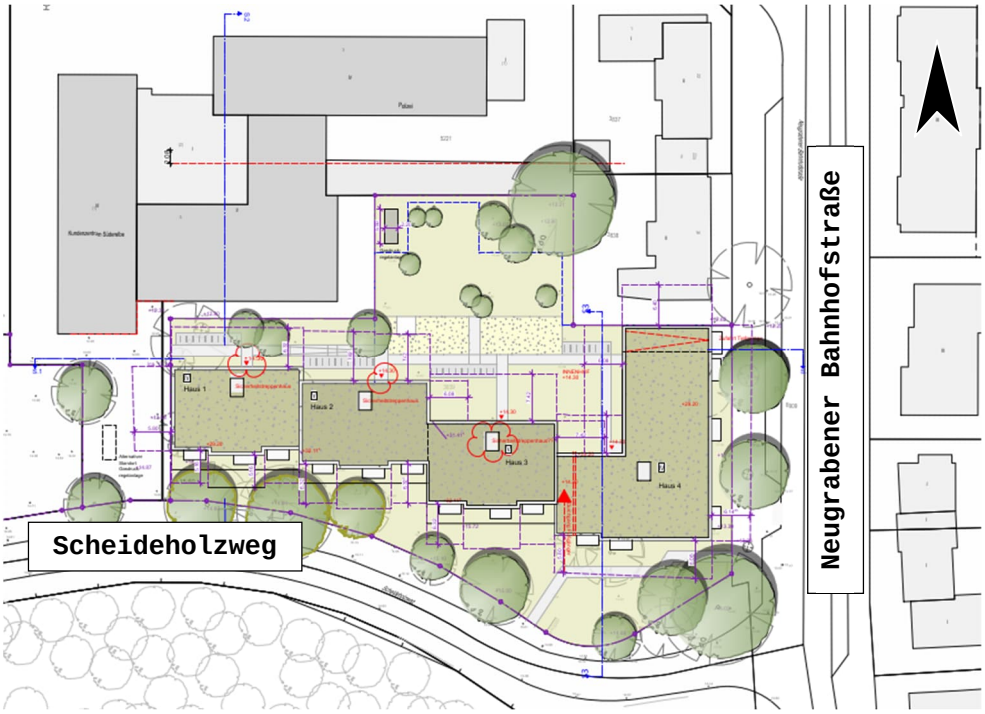


Abb. 1: Lageplan Grundstück / Neubau

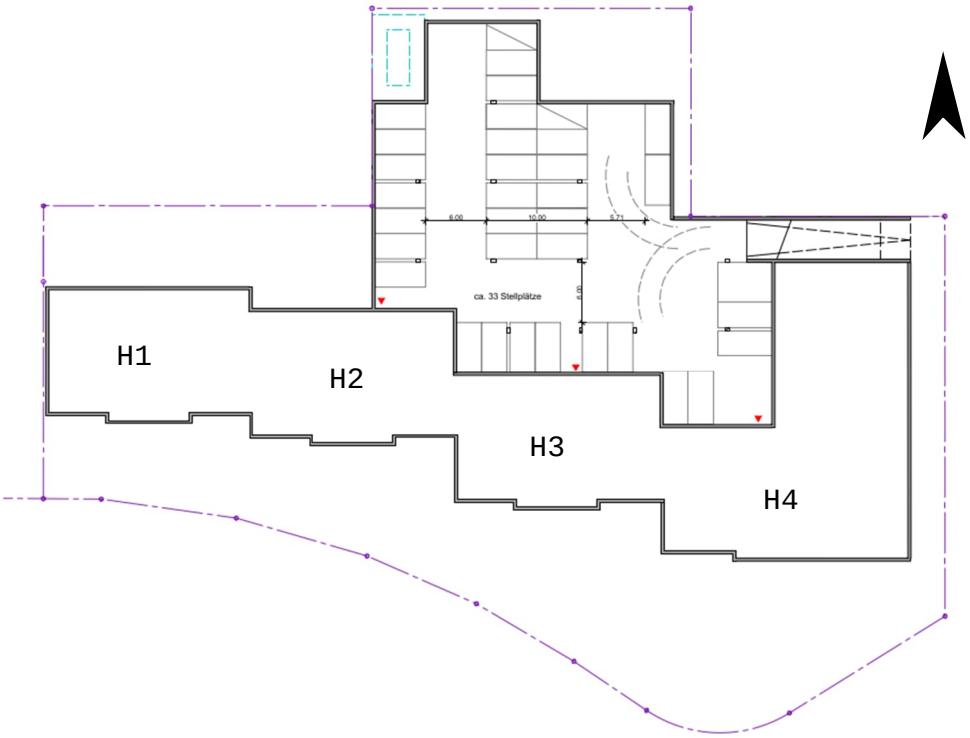


Abb. 2: Grundriss Untergeschoss mit der Tiefgarage

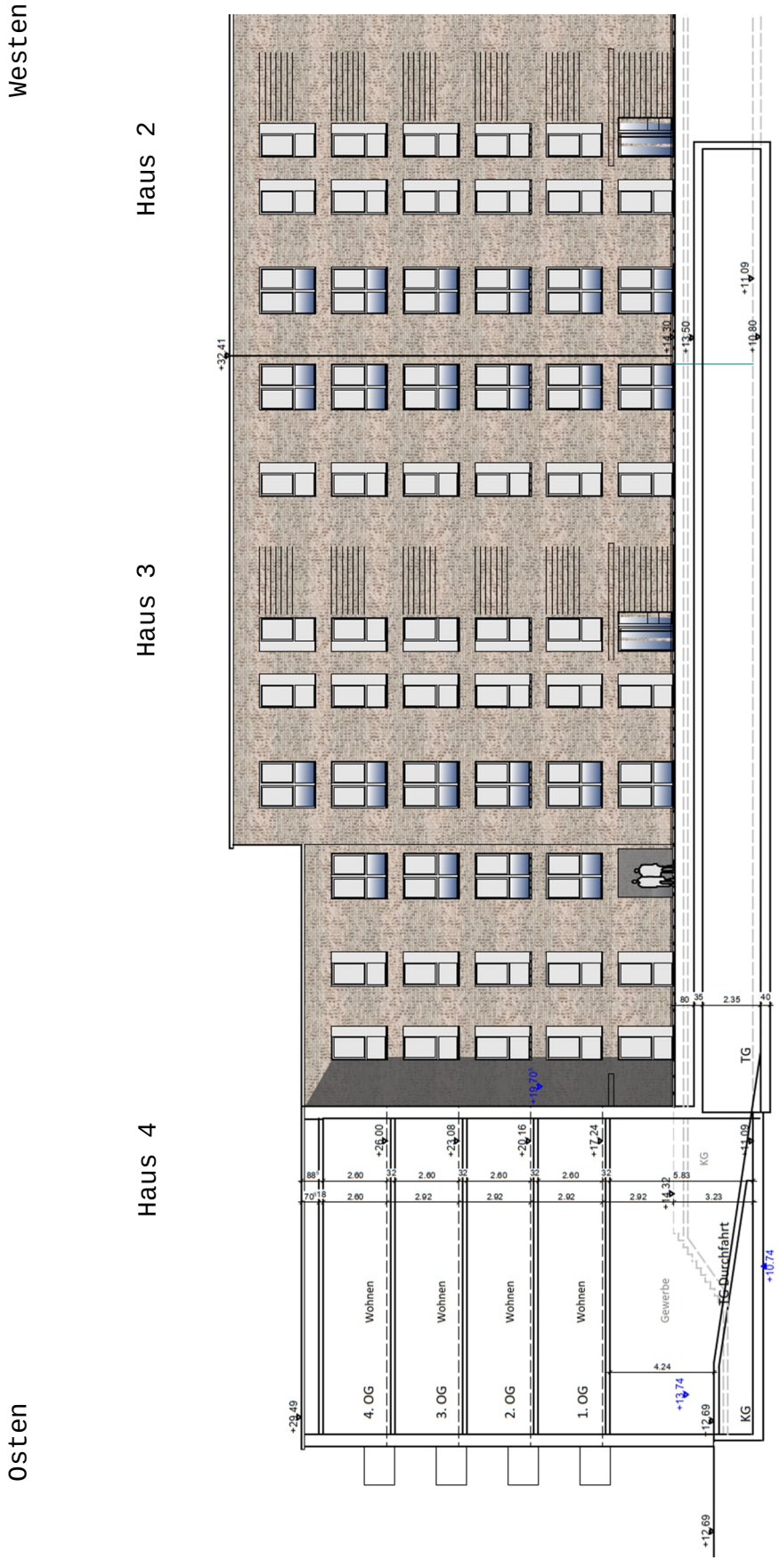


Abb. 3: Schnitt Durch Haus 4 mit Nordansicht Haus 2-4

Im Erdgeschoss des Hauses 4 entsteht neben den Wohnungen und der Tiefgaragenzufahrt noch eine Gewerbefläche. Der Fußgängerdurchgang zu den vom Innenhof aus erschlossenen Gebäuden ist zwischen den Häusern 3 und 4 geplant.

Die Höhe der Häuser 1 und 4 beträgt ca. 15,2 m (bis ca. +29,5 mNHN). Für die Häuser 2 und 3 ist eine Höhe von etwa 18,1 m (bis ca. +32,41 mNHN) angesetzt. Der Gebäudekomplex und die Tiefgarage reichen etwa bis 3,0 m unter die derzeitige Geländeoberfläche. Folgende Höhen werden unserer Bearbeitung auf Grundlage der Angaben in den vorliegenden Planunterlagen zugrunde gelegt:

OK FF EG	±0,0 mBN	≈ +14,3 mNHN
OK FF Eingang	-1,6 mBN	≈ +12,7 mNHN
OK S KG	-3,2 mBN	≈ +11,1 mNHN
OK S TG	-3,5 mBN	≈ +10,8 mNHN
OK S AG	-4,5 mBN	≈ + 9,8 mNHN (geschätzt)

Lastangaben liegen uns zzt. nicht vor. Für die Ermittlung der Bauwerkssetzungen wird eine mittlere Geschossflächenlast von q_k = 15,0 kN/m² zzgl. einer rd. 0,5 m dicken Sohle in Ansatz gebracht.

3. Baugrundverhältnisse

3.1 Baugelände

Allgemeines

Das Baugelände befindet sich westlich der 'Neugrabener Bahnhofstraße' bzw. nördlich des 'Scheideholzweg' in Hamburg–Fischbek (Flurstück-Nr. 3839). Das Grundstück weist eine Fläche von 1.878 m² auf (s. Luftbild Abb. 4).



Abb. 4: Luftbild mit den Bestandsgebäuden

Den Ansatzhöhen der Baugrundaufschlüsse nach ergeben sich Geländehöhen zwischen +12,8 mNHN im Gewerbehof (KRB 8) und +13,8 mNHN südlich des Postamtes (KRB 10). Die Geländeoberfläche fällt in nördlicher Richtung um rd. 1,0 m ab. Der Scheideholzweg im Süden verläuft gar auf rd. +15,0 mNHN (Kreuzung Neugrabener Bahnhofstraße +13,6 mNHN). Als Höhenbezugspunkt für die Baugrundaufschlüsse ist ein Sieldeckel im 'Scheideholzweg' mit einer Höhe von +14,71 mNHN gewählt worden (s, Anlage 1).

Heutige Situation

Seit Mitte der 1970er Jahre befinden sich auf dem Grundstück ein zweigeschossiges, voll unterkellertes Postamt mit Abmessungen von 13,0 m x 43,0 m, der mit Betonverbundsteinen befestigte Betriebshof mit Zufahrt vom Scheideholzweg und Parkplatz, ein nördlich gelegenes eingeschossiges Lagergebäude mit Technikzentrale und ein zweigeschossiges, vollunterkellertes Wohnhaus (Abmessungen ca.

11,0 m x 12,0 m) auf der Ostseite des Grundstücks. Um das Wohnhaus herum ist eine mit einzelnen Büschen und Bäumen sowie Rasenflächen begrünte Gartenfläche vorhanden. Südlich des Postamtes, nahe der Grundstücksgrenze, besteht ebenfalls ein Baumbestand am vorgelagerten Besucherparkplatz. In den Verkehrsflächen sind Regenwasserschächte und Straßeneinläufe zu erkenne. Angabegemäß sollen sich im Hof unterirdische Schutzräume mit inzwischen vermauerten Zugängen vom Postamt befinden. Die Kellersohle des Postamtes liegt bei +10,2 mNHN, die des Wohnhauses bei ca. +11,3 mNHN. Die Fotos 1 bis 5 zeigen den derzeitigen Bestand.



Foto 1: Postgebäude Eingang Neugrabener Bahnhofstraße, Blickrichtung Nordwesten



Foto 2: Wohnhaus mit Zufahrt vom Scheideholzweg, Blickrichtung Südwesten



Foto 3: Wohnhaus mit Zufahrt und Stellplätzen, Blickrichtung Nordwesten



Foto 4: Verkehrsfläche nördlich des Postgebäudes, Blickrichtung Osten



Foto 5: Verkehrsfläche mit Lager und dahinter liegendem Polizeigebäude, Blickrichtung Norden

Historische Entwicklung des Grundstücks

Den historischen Karten des Geoportals der Stadt Hamburg nach zu urteilen, befand sich das Grundstück in der Zeit von 1925-1930 auf einem vermutlich weitgehend landwirtschaftlich genutzten Gelände (Weideland) mit zwei Bestandsgebäuden in der Südostecke. Erstmals in den 1950er Jahren kamen weitere Gebäude dazu (s. Abb. 5). In den 1960er bis 1970er Jahren wurden die Bestandsgebäude sukzessive abgebrochen und dann die noch heute vorhandene Bebauung errichtet.

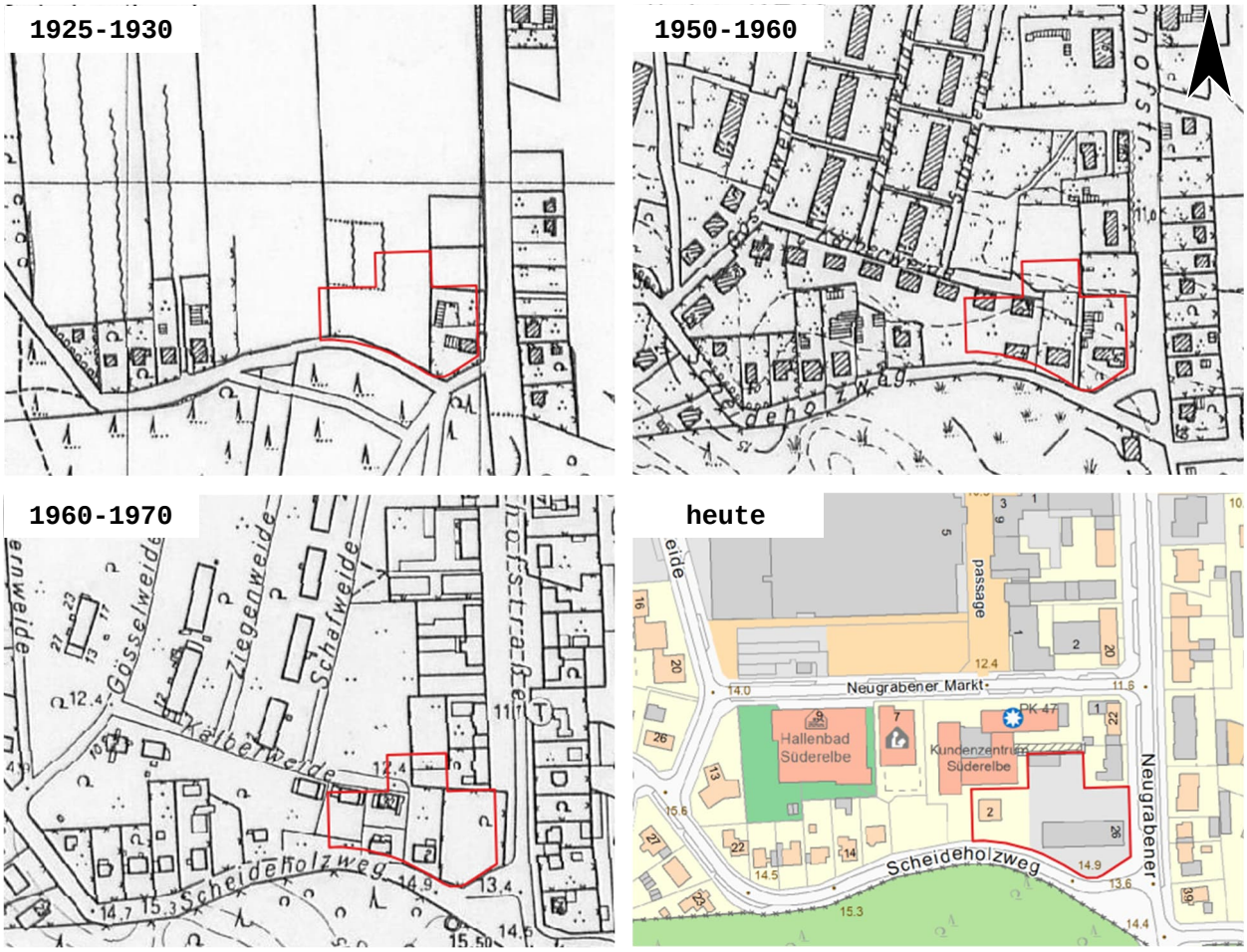


Abb. 5: Historische Entwicklung des Grundstücks. Karte mit der Altbebauung, Jahrgänge 1925-2024

Geologie

Den geologischen Karten von Hamburg im Maßstab M = 1:50.000 und M = 1:5.000 nach ist auf dem Grundstück, unter den innerstädtisch üblichen Auffüllungen, mit Sanden der Vorgeest und darunter mit weichselzeitlichen Fluss- und Schwemmsandablagerungen zu rechnen (s. Abb. 6 + 7).

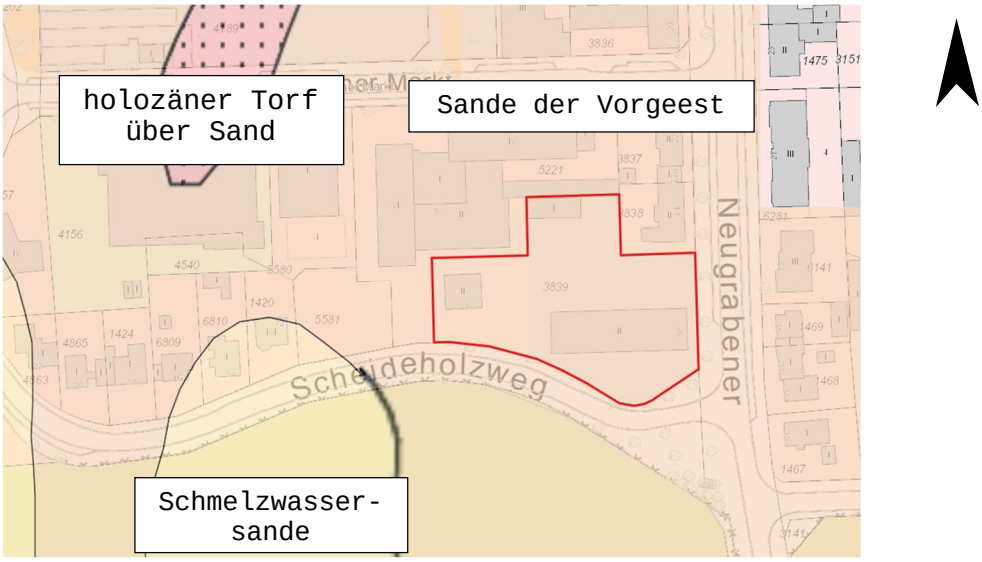


Abb. 6: Geologische Karte M = 1:5.000 (Geoportal FHH)



Abb. 7: Geologische Karte M = 1:50.000 (Geoportal FHH)

Kampfmittelverdacht

Der Kampfmittelverdacht auf dem Baugelände ist zzt. nicht ausgeräumt, weshalb die Baugrundaufschlüsse durch einen Befähigten nach §20 SprengG überwacht wurden, zunächst durch die WIWA Kampfmittelbergung GmbH, im Weiteren durch die Kampfmittelbergung Hamburg Süd GmbH.

Wasserschutzgebiet

Das Baugrundstück befindet sich im Wasserschutzgebiet Süderelbmarsch / Harburger Berge in der Schutzzone III (weitere Schutzzone), indem die besonderen Schutzmaßnahmen zu beachten sind. Das 47,2 km² große Gebiet ist im Jahr 1994 zum Schutz von Trinkwasserbrunnen festgesetzt worden.

Im Grünzug, [redacted] Die Brunnen fördern Trinkwasser aus den unteren und oberen Braunkohlesanden, die unterhalb einer mächtigen Glimmertonschicht liegen.

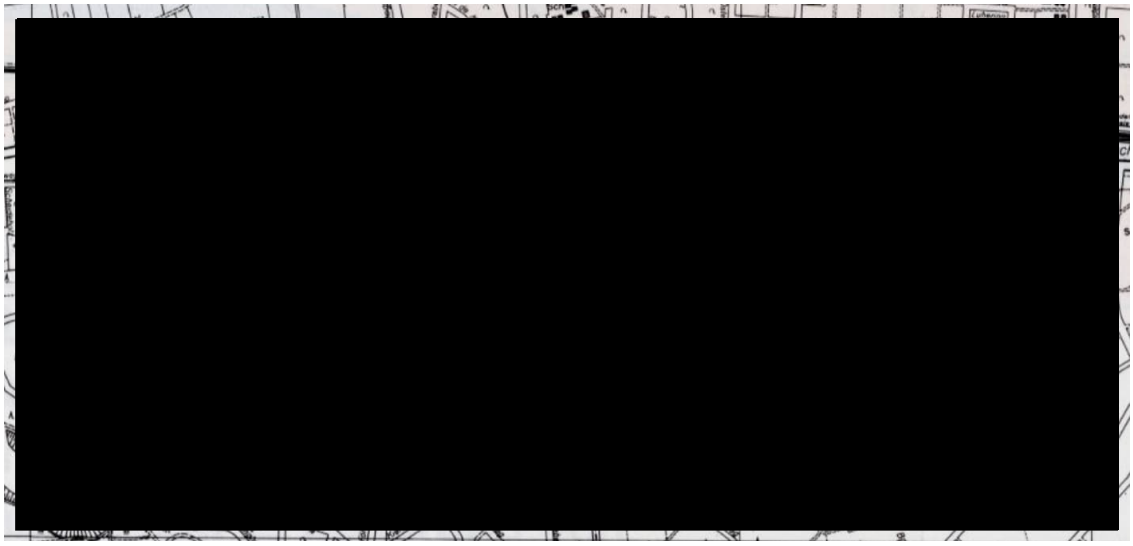


Abb. 8: Brunnen der Trinkwasserfassung Neugraben

3.2 Baugrundaufbau

3.2.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse sind durch die Baugrunderkundung Nord GmbH zwischen dem 12.08. und 14.08.2024 drei Kleinrammbohrungen (KRB 7, 10, 11,) bis maximal 10,0 m Tiefe, drei Kleinrammbohrungen (KRB 8, 9, 12,) bis maximal 15,0 m Tiefe und drei schwere Rammsondierungen (DPH 1-3) bis maximal 15,0 m ausgeführt worden.

Des Weiteren stehen uns die Ergebnisse von sechs Rammkernsondierungen vom Februar 2014 zur Verfügung, die im Rahmen unserer Altlastenuntersuchung auf dem Grundstück bis Tiefen von 8,0 m ausgeführt wurden.

Die Ansatzpunkte aller Aufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 eingetragen. Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen sind nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers und unserer Klassifizierung der Bodenproben auf den Anlagen 2 bis 4 in Form von Bodenprofilen und Rammdiagrammen höhengerecht dargestellt. Sie werden nachstehend näher beschrieben. Einzelheiten sind den Profilen und Diagrammen zu entnehmen.

3.2.2 Schichtenaufbau

Die Befestigung der Hoffläche besteht aus 8 cm dickem Betonverbundsteinpflaster. Unterhalb des Oberflächenbelages stehen zumeist relativ reine Sande von einigen Dezimetern bis maximal 0,5 m Dicke an (Oberbau). Darunter sowie in den unbefestigten Flächen folgen schwach humose bis humose **Auffüllungen**, die bereichsweise Ziegel- und Betonreste enthalten. Die Auffüllungen reichen bis in Tiefen zwischen 0,6 m und 2,7 m, im Mittel zwischen 1,4 m (entspricht +10,2 mNHN bis +13,1 mNHN, im Mittel +11,8 mNHN).

Darunter folgen **Schmelzwassersande** der Vorgeest, die sich aus unterschiedlich sortierten Mittelsanden und/oder Fein- und Grobsanden zusammensetzen. In rd. 10 m Tiefe gehen die Sande in **Fluss- und Schwemmsande** über, die horizontweise Schluffbänder enthalten, sonst im Wesentlichen aber allenfalls nur schwach schluffig und teilweise schwach organisch (1,0 ≤ VGL ≤ 3,0 Gew.-%) ausgeprägt sind.

Nach den durchgeführten Rammsondierungen weisen die Schmelzwassersande eine zumeist mitteldichte bis dichte, örtlich lockere Lagerung auf. Die Schwemmsande zur Tiefe sind überwiegend sehr dicht gelagert. Für die Auffüllungen ist eine lockere Lagerung, unter den Verkehrsdeckenbelägen auch eine dichte Lagerung anzunehmen.

3.3 Wasserstände

In den Kleinrammbohrungen wurden nicht ausgepegelte Wasserstände in Bohrtiefen von 3,7 m bis 4,3 m und demnach in Höhen von etwa +9,0 mNHN bis +9,5 mNHN (i.M. +9,3 mNHN) angetroffen. Die gemessenen Grundwasserstände decken sich in etwa mit den interpolierten maximalen Grundwasserständen des Geoportals der Stadt Hamburg (s. Abb. 9).

Wir empfehlen daher für das Grundwasser bis auf weiteres einen statisch relevanten **Bemessungswasserstand von +10,5 mNHN** anzusetzen. Bauzeitlich ist ab etwa +9,5 mNHN mit Grundwasser zu rechnen.

Im Falle einer stark durchlässigen Bauwerkshinterfüllung kann das Niederschlagswasser dem GW-Spiegel frei zu sickern. Dann sind keine zusätzlichen Stauwasserstände (außer auf dem TG-Dach) zu erwarten.

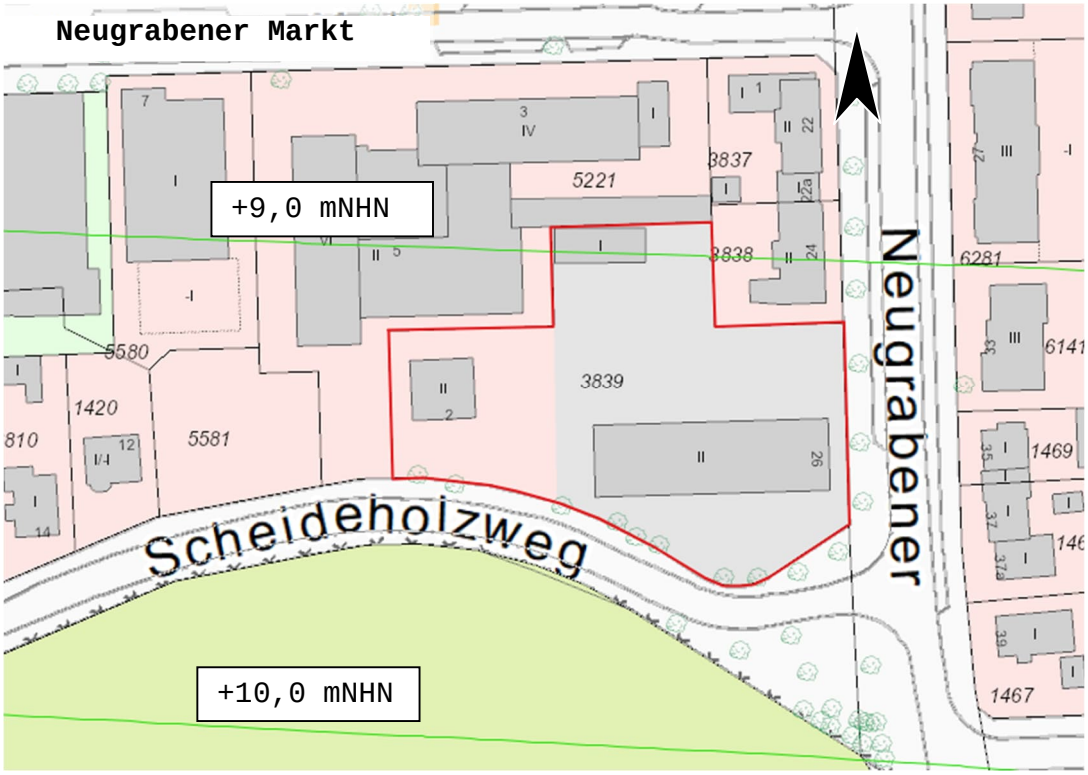


Abb. 9: Maximale Grundwasserstände (2020) (Geoportal FHH)

3.4 Wasserqualität

Im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten sind in den Kleinrammbohrungen 9 und 12 Grundwassermessstellen (Rammfilter) ausgebaut worden mit deren Hilfe aus dem GW-Leiter zwei Wasserproben entnommen und von der Gesellschaft für Bioanalytik mbH (GBA) chemisch auf die beton- und stahlangreifenden Eigenschaften sowie die Einleitparameter der FHH analysiert wurden. Die Ergebnisse können dem Prüfbericht der GBA im Anhang A 1 unserer Gründungsbeurteilung entnommen werden. Sie sind in den folgenden Tabellen 1 bis 3 zusammengestellt.

Nach den Ergebnissen der Wasseranalysen auf den chemischen Angriff gegen Beton ist das im Baufeld angetroffene Grundwasser nach DIN EN 206-1 aufgrund des teils geringen pH-Wertes und der leicht

erhöhten kalklösenden Kohlensäure als **mäßig betonangreifend** (**XA2**) einzustufen.

Parameter	Einheit	KRB 12 WP 1 KRB 12/T = 4.0-6.0 m	KRB 9 WP 2 KRB 9/T = 4.0-6.0 m	Expositionsklasse gem. DIN EN 206-1 XA1 schwach	XA2 mäßig	XA3 stark
pH-Wert	-	7,2	6,0	≤ 6,5 ≥ 5,5	< 5,5 ≥ 4,5	< 4,5 ≥ 4,0
kalklösende Kohlensäure	mg/l	15	25	≥ 15 ≤ 40	> 40 ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung
Ammonium	mg/l	<0,025	<0,025	≥ 15 ≤ 30	> 30 ≤ 60	> 60 ≤ 100
Magnesium	mg/l	1,9	3,2	≥ 300 ≤ 1000	> 1000 ≤ 3000	> 3000 bis zur Sättigung
Sulfat	mg/l	24	42	≥ 200 ≤ 600	> 600 ≤ 3000	> 3000 ≤ 6000
Chlorid	mg/l	46	33			
Gesamthärte	°dH	3,5	2,6			
Härtehydrogencarbonat	°dH	5,8	1,1			
Nichtcarbonathärte	°dH	/	/		**XA2**	
Permanganat-Verbrauch	mg KMn04/l	11,0	5,8			

Tab. 1: Expositionsklasse, gem. DIN EN 206-1

Die Mulden- und Lochkorrosion sowie die Flächenkorrosion, sowohl im Unterwasserbereich als auch an der Wasser-/Luftgrenze ist für die Wasserprobe WP 1 als **sehr gering bis gering** und für die Wasserprobe WP 2 als gering bis mittel zu bezeichnen.

Probe:		WP 1	WP 2	Korrosionswahrscheinlichkeiten	
Entnahmestelle:		KRB 12 / T = 4,0-6,0 m	KRB 9 / T = 4,0-6,0 m	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen-korrosion
Analysenergebnisse					
pH-Wert		7,2	6,0		
Chlorid	mg/L	46	33		
Sulfat	mg/L	24	42		
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/L	2,06	0,396		
Calcium	mg/L	22	13		
Bewertungszahlsumme					
Unterwasserbereich	W_0	-0,67		gering	sehr gering
Wasser/Luft-Grenze	W_1	0,33		sehr gering	sehr gering
Unterwasserbereich	W_0		-7,00	mittel	gering
Wasser/Luft-Grenze	W_1		-6,00	mittel	gering

Tab. 2: Korrosionswahrscheinlichkeit, gem. DIN 50929

Zusätzlich wurde das Grundwasser für den Fall einer erforderlichen Wasserhaltung nach der Parameterliste aus dem Merkblatt der BUKEA 'Zum Umgang mit Baugrubenwasser' untersucht. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Beurteilung der Einleitmöglichkeiten von Wasser

Projekt : [redacted] Neugrabener Bahnhofstr. 26

Probenbezeichnung		WP 1	WP 2	Richtwerte* für die Einleitung ins	
Entnahmestelle		KRB 12 / T = 4.0-6,0 m	KRB 9 / T = 4.0-6,0 m		
Entnahmedatum		15.08.2024	15.08.2024		
Prüfbericht-Nr.		[redacted]	[redacted]	Regen-	Misch-/Schmutz-wassersiel
pH - Wert		7,2	6,0	6 - 9	6 - 10,5
TOC	mg/l	3,0	1,6		
Kalklös.Kohlens. (n.Heyer)	mg/l	15	25	40	40
Magnesium (Mg)	mg/l	1,9	3,2	1000	--
Sulfat (SO4'')	mg/l	24	42	200	600
Ammonium-N (NH4-N)	mg/l	<0,020	<0,020	1 bis 4 **	100
AOX	µg/l	40	10	50	1000
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,10	<0,10	5	20
Eisen (Fe), ges.	mg/l	0,22	0,47	2	25
Eisen II	mg/l	<0,25	0,34	0,5	2
CSB	mg/l	<15	<15	15	--
absetzbare Stoffe (0.5 h)	ml/l	<0,10	<0,10	0,1	0,5
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	19	71	30	-
Arsen	mg/l	0,0019	0,0020	0,001	0,5
Cadmium	µg/l	<0,30	<0,30	0,5	200
Chrom	µg/l	<1,0	1,7	10	500
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,20	0,5	50
Blei	µg/l	<1,0	<1,0	4	1000
Nickel	µg/l	1,6	7,5	5 bis 6	1000
Kupfer	µg/l	<1,0	1,8	5	2000
Zink	µg/l	<5,0	15	50	5000

* Die Richtwerte werden von der zuständigen Behörde für den Einzelfall variiert.
** gewässer- und jahreszeitenabhängig (Mittelwert 2 mg/l)

Die Richtwerte für die Einleitung in das Regenwassersiel sind eingehalten

Die Richtwerte für die Einleitung in das Misch-/Schmutzwassersiel sind eingehalten.

Die Richtwerte für die Einleitung in das Misch-/Schmutzwassersiel sind überschritten.

Tab. 3: Beurteilung der Einleitmöglichkeit von Baugrubenwasser

Den Analysen nach weist das anstehende Grundwasser leicht erhöhte Arsen- und Nickelwerte sowie in der WP 2 einen leicht erhöhten Wert an abfiltrierbaren Stoffen auf. Eine Einleitung des Wassers in ein Misch- bzw. Schmutzwassersiel ist demnach ohne weitere Aufbereitung möglich. Für die Regenwassereinleitung müssten die Schwermetalle reduziert werden.

3.5 Bodenkennwerte, Bodengruppen

Die nach unserer Klassifizierung der Bodenproben und den Angaben in den Schichtenverzeichnissen ermittelten bzw. nach bekannten Versuchsergebnissen vergleichbarer Bodenarten festgelegten Bodenkennwerte sind in Tab. 4 zusammengestellt worden.

Bodenart	Raumgewicht		Scherfestigkeit		Steifemodul	Bodengruppen DIN 18196
	γ (kN/m³)	γ' (kN/m³)	φ'_k (°)	c'_k (kN/m²)	$E_{s,k}$ (MN/m²)	
Auffüllung[1]						
sandig	18	10	32,5	0	20-40	[SE]
schluffig/humos	18	10	30	0	5-10	[SU,OH]
Schmelzwassersand	19	11	35	0	≥40	SE,SW
Schwemmsand	19	11	35	0	≥50	SE,SU,OH‘

[1] Bauschuttreste können auftreten

Tab. 4: Bodenkennwerte, Bodengruppen

Zur Bestimmung der Durchlässigkeiten der anstehenden wasserführenden Sande sind an insgesamt acht Proben aus den Kleinrammbohrungen Trockensiebungen DIN 18123 und eine Nasssiebung durchgeführt worden. Die zugehörigen Körnungslinien sind den Anlagen 5 und 6 zu entnehmen.

Die Sande weisen nach den Körnungslinien und der Auswertung nach Beyer Durchlässigkeiten von $k = 6{,}4 \times 10^{-5}$ m/s bis $4{,}0 \times 10^{-4}$ m/s auf. Danach handelt es sich bei den Schmelzwassersanden um eng gestufte, durchlässige bis überwiegend stark durchlässige (DIN 18130) Mittelsande mit Anteilen aus benachbarten Kornfraktionen und geringen Kiesanteilen. Die Schwemmsande sind relativ weitgestuft und zumeist schwach schluffig ausgeprägt und dadurch nur durchlässig.

4. Chemische Untersuchungen

4.1 Allgemeines

Aufgrund der erforderlichen Aushubarbeiten sind zur Überprüfung der Schadstoffgehalte an den entnommenen Bodenproben orientierende chemische Untersuchungen nach den Technischen Regeln der LAGA[1] durchgeführt worden. Für eine Deponierung von Böden mit LAGA-Zuordnungswerten ≥ Z 1.2 werden i.d.R. ergänzende Analysen nach der Deponieverordnung (DepV)[2] erforderlich. Diese wurden an der Mischprobe der humosen und bauschutthaltigen Auffüllungen (MP 1) mitvorgenommen. Für die Entsorgung von Bodenmaterial werden von der Entsorgungsfachbetrieben vor den Hintergrund der noch geltenden Altgenehmigungen weiterhin Deklarationsanalyse nach LAGA und DepV gewünscht.

Zur Überprüfung der Wiederverwertbarkeit der natürlichen Sande wurden zusätzlich Untersuchungen nach den Regeln der EBV[3] durchgeführt.

4.2 Sensorische Probenbewertung

Die Probenentnahme erfolgte in der 33. KW 2024 im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten durch die Baugrunderkundung Nord GmbH. Vor Ort sind die horizontiert und schichtgerecht entnommenen Bodenproben in 370 ml Drahtbügelgläsern luftdicht verpackt und unserem Büro zur Bearbeitung übergeben worden. Die entnommenen Einzelproben wurden in unserem Labor hinsichtlich ggf. vorhandener Verunreinigungen

[1] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Stand: Teil 1 11/2003, Teile 2 und 3 11/2004

[2] Deponieverordnung (DepV), Stand : 27.04.2009, zuletzt geändert am 27.09.2017

[3] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung / EBV), Stand : 09.07.2021, zuletzt geändert am 13.07.2023

sensorisch überprüft. Es ergab sich, bis auf vereinzele Bauschuttreste (Ziegel- und Betonreste) in den teils humosen Auffüllungen, kein besonderer spezifischer Verdacht auf bestimmte Schadstoffe. Die gewachsenen Böden wiesen keine wahrnehmbaren Verunreinigungen auf (z.B. Geruch).

4.3 Zusammenstellung der Mischproben

Aus den entnommenen Einzelproben sind in unserem Labor drei abfallspezifische Mischproben zusammengestellt worden. Für die chemischen Analysen wurden die Mischprobe MP 1 aus den Auffüllungen, die MP 2 aus den relativ reinen Auffüllungen und die MP 3 aus den gewachsenen Sanden zusammengefasst (s. Tab. 5).

Mischprobe	Aufschluss	Tiefe [m]	Analyse
MP 1 Auffüllung, u ,h	KRB 7	0,60 – 2,70	LAGA
	KRB 8	0,50 – 1,20	DepV
	KRB 9	0,00 – 1,50	AT4 / H_0
	KRB 10	0,00 – 0,70	
	KRB 12	0,00 – 0,60	
MP 2 Sandauffüllungen	KRB 7	0,08 – 0,60	LAGA
	KRB 8	0,08 – 0,50	
	KRB 10	0,70 – 1,50	
	KRB 11	0,00 – 3,00	
MP 3 Sande	KRB 7	2,70 – 4,00	LAGA
	KRB 8	1,20 – 5,50	EBV
	KRB 9	1,50 – 4,50	
	KRB 10	1,50 – 4,00	
	KRB 11	3,00 – 5,00	
	KRB 12	0,60 – 4,00	

Tab. 5: Zusammenstellung der Mischproben MP 1 bis MP 5

4.4 Bewertungskriterien

Für die Beurteilung der weiteren Verwendung der Aushubmaterialien liegen von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (kurz: LAGA) Tech-

nische Regeln bezüglich der 'Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen' vor. In diesen Regeln sind definierte Zuordnungswerte für den möglichen Wiedereinbau von mineralischen Reststoffen (heute geregelt in der EBV) bzw. seine Endablagerung in autorisierten Deponien aufgeführt.

Die in der LAGA angegebenen Zuordnungswerte für verschiedene Einbauklassen bzw. zur Ablagerung in Deponien werden nachstehend erläutert:

- Bodenaushub mit einem **Zuordnungswert Z 0** kann uneingeschränkt eingebaut werden.
- Böden mit einem **Zuordnungswert Z 1.1** dürfen bautechnisch, aber nicht im Landschaftsbau verwendet werden.
- Für Böden mit **Zuordnungswerten Z 1.2 bis Z 2** sind Einschränkungen beim Einbau zu beachten.
- Böden mit **Zuordnungswerten > Z 2** müssen gereinigt oder auf zugelassene Deponien verbracht werden.

DepV

Die Deponierung von Aushubboden ist gemäß der 'Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV)' der Bundesregierung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit festzulegen. In dieser Verordnung (Ausfertigungsdatum 27.04.2009, letzter Stand 27.09.2017) sind definierte Regeln u.a. für die Behandlung von Abfällen zum Zwecke der Ablagerung und des Einsatzes als Deponieersatzbaustoff sowie die Ablagerung von Abfällen auf Deponien und in Langzeitlagern aufgeführt. Die in der DepV angegebenen **Deponieklassen** orientieren sich an den Analysenergebnissen nach einem definierten Parameterumfang (über-

wiegend Eluat). Die den jeweiligen Deponieklassen zugeordneten Böden können jedoch nicht immer auf einer entsprechenden Deponie abgelagert werden, da gegebenenfalls auch weitere Schadstoffparameter berücksichtigt werden müssen. Jede Deponie hat zusätzlich eigene Annahmekriterien (Schadstoffgrenzwerte für die unterschiedlichen Parameter), die im Einzelfall zu prüfen sind.

Sollen Böden mit LAGA-Einbauklassen ≥ Z 1.2 abgefahren werden, ist zur Festlegung des Entsorgungswegs i.d.R. zusätzlich die Bestimmung der Deponieklasse nach DepV erforderlich.

Ersatzbaustoffverordnung

Am 01.08.2023 trat die Ersatzbaustoffverordnung **(EBV)** in Kraft. Für Ersatzbaustoffe, aber auch für Bodenmaterialien, die einer Verwertung in technischen Bauwerken zugeführt werden sollen, wird in der EBV geregelt, welche Stoffgehalte die verschiedenen Materialien (BM-0, BM-0*, BM-F1 bis BM-F3) aufweisen dürfen (Tabelle 3 und 4 der EBV) und unter welchen Bedingungen Sie wiederverwendet werden können (Anlage 2 der EBV).

Die Ersatzbaustoffverordnung ersetzt nicht die abfallrechtlichen Bestimmungen für die Entsorgung von nicht bautechnisch geeigneten Böden (z.B. bindige und organische Böden). Für die Entsorgung bautechnisch ungeeigneter Böden werden, aufgrund der zzt. noch in Kraft bestehenden Genehmigungen der Deponien bzw. Kippstellen, weiterhin chemische Analysen gem. LAGA und DepV erforderlich.

4.5 Chemische Analytik

Zur Überprüfung der Schadstoffgehalte sind die Proben der Gesellschaft für Bioanalytik mbH (GBA) übergeben worden, die eine akkreditierte Untersuchungsstelle für u.a. Boden, Asphalt und Wasser ist.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind den Tabellen 6 bis 8 sowie dem im Anhang beiliegenden Prüfbericht von der GBA zu entnehmen.

4.6 Bewertung

Gemäß den durchgeführten Analysen weisen die Mischproben **MP 1 – MP3** keine nennenswerten Verunreinigungen auf und könnten aus chemischen Gesichtspunkten weitestgehend als **Z 0**-Material bewertet werden. Lediglich der erhöhte TOC-Wert in den humosen Auffüllungen führt zum Zuordnungswert **Z 2**, sodass hierfür mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen ist.

Die erweiterte Analyse der MP 1 gem. DepV führt wegen des erhöhten organischen Anteils formell sogar zu der Deponieklasse **DK II**. Aufgrund der geringen Atmungsaktivität und des geringen Brennwerts kann der Boden voraussichtlich aber auch auf einer Deponie der Klasse **DK 0** oder geringer abgelagert werden.

Die gewachsenen Sande der Mischprobe MP 3 sind dem Materialwert **BM-0** der EBV zuzuordnen und können aus chemischen Gesichtspunkten bedenkenlos wiederverwendet werden, sofern sie auch technisch geeignet sind.

Chemische Analyse von Bodenproben

Gem. Techn. Regeln LAGA : "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen." Stand : 05.11.2004

Projekt : [redacted] **Neugrabener Bahnhofstr. 26**

Probe Nr.		**MP 1**			**MP 2**			**MP 3**		
Bodenart:		Auffüllung			Sand (A)			Sand		
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr:		s. Tab. 5			s. Tab. 5			s. Tab. 5		
Datum Probenentnahme:		12.-14.08.2024			12.-14.08.2024			12.-14.08.2024		
Prüfbericht Nr.:		2024P523491/1			2024P5523252/1			2024P5523252/1		
Labor-Auftrag:		24514570			24514570			24514570		
Labor-Probe:		1			2			3		
ORIGINALSUBSTANZ										
TOC	Masse-%	1,7	Z	2	0,16	Z	0	<0,050	Z	0
EOX	mg/kg	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Mineralöl - KW										
- Gesamtgehalt C10 bis C40	mg/kg	<100	Z	0	<100	Z	0	<100	Z	0
- mobiler Anteil bis C22	mg/kg	<50	Z	0	<50	Z	0	<50	Z	0
Cyanid ges.	mg/kg	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Summe BTEX	mg/kg	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Summe LHKW	mg/kg	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Summe PCB_6	mg/kg	n.n.	Z	0	n.n.	Z	0	n.n.	Z	0
Summe PAK_{16}	mg/kg	0,27	Z	0	0,21	Z	0	n.n.	Z	0
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,050	Z	0	<0,050	Z	0	<0,050	Z	0
Arsen	mg/kg	1,8	Z	0	<1,0	Z	0	1,1	Z	0
Blei	mg/kg	8,3	Z	0	3,9	Z	0	2,3	Z	0
Cadmium	mg/kg	<0,10	Z	0	<0,10	Z	0	<0,10	Z	0
Chrom, ges.	mg/kg	3,6	Z	0	2,6	Z	0	4,9	Z	0
Kupfer	mg/kg	2,2	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Nickel	mg/kg	2,9	Z	0	1,2	Z	0	1,7	Z	0
Thallium	mg/kg	<0,30	Z	0	<0,30	Z	0	<0,30	Z	0
Quecksilber	mg/kg	<0,10	Z	0	<0,10	Z	0	<0,10	Z	0
Zink	mg/kg	28	Z	0	8,9	Z	0	9,4	Z	0
ELUAT (100 g Probe / l)										
pH - Wert	-	6,9	Z	0	7,8	Z	0	7,1	Z	0
Leitfähigkeit	µS/cm	35	Z	0	28	Z	0	19	Z	0
Chlorid	mg/l	1,4	Z	0	2,1	Z	0	2,7	Z	0
Sulfat	mg/l	2,3	Z	0	<1,0	Z	0	1,0	Z	0
Cyanid ges.	µg/l	<5,0	Z	0	<5,0	Z	0	<5,0	Z	0
Arsen	µg/l	1,3	Z	0	0,78	Z	0	0,64	Z	0
Blei	µg/l	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Cadmium	µg/l	<0,30	Z	0	<0,30	Z	0	<0,30	Z	0
Chrom, gesamt	µg/l	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Kupfer	µg/l	1,7	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Nickel	µg/l	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0	<1,0	Z	0
Quecksilber	µg/l	<0,20	Z	0	<0,20	Z	0	<0,20	Z	0
Zink	µg/l	<10	Z	0	<10	Z	0	<10	Z	0
Phenolindex	µg/l	<5,0	Z	0	<5,0	Z	0	<5,0	Z	0
Zuordnung der Probe :		**Z 2**			**Z 0**			**Z 0**		

Einbaumöglichkeiten des Bodens entsprechend den Zuordnungswerten (veraltet)

Z 0	Uneingeschränkter Einbau möglich. Werte entsprechen natürlichem Boden.
Z 1 / Z 1.1	Einbau auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten ohne Grundwasserbeeinträchtigung möglich.
Z 1.2	Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten unter Einschränkungen möglich.
Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.
> Z 2	Einbau nur in Deponien zulässig.

Tab. 6: Ergebnisse chemischer Analysen (MP 1 - MP 3, LAGA Boden)

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Deponieverordnung (DepV), Stand : 27.04.2009 (zuletzt geändert am 09.07.2021)
sow ie Abfallw irtschaftsplan Hamburg und Schlesw ig-Holstein, Stand 18.03.2020

Projekt : [redacted] **Neugrabener Bahnhofstr. 26**

Probe Nr.	**MP 1**
Bodenart:	Auffüllung, h
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr.:	s. Tab. 5
Datum Probenentnahme:	12.08.-14.08.2024
Analysenlabor:	GBA
Prüfbericht-Nr.	[redacted]
Labor-Auftrag:	24514570
Labor-Probe:	1

ORIGINALSUBSTANZ

2)	Organischer Anteil (TS) als: *				
	Glühverlust	Masse-%	3,3	DK II	*
	TOC	Masse-%	1,7	DK II	*
	Summe BTEX	mg/kg	n.n.	DK 0	
	Summe PCB	mg/kg	n.n.	DK 0	
	Mineralölkohlenw asserstoffe	mg/kg	<100	DK 0	
	Summe PAK nach EPA	mg/kg	0,27	DK 0	
	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	63		
	Extrahierb. Lipophile Stoffe	Masse-%	0,04	DK 0	
	Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g	<1,0		
	Brennw ert Ho (w f)	kJ/kg	<1000		

ELUAT (100 g Probe / l)

8)	pH - Wert	-	6,9	DK 0	
9)	DOC	mg/l	5,5	DK 0	
	Phenole	mg/l	<0,005	DK 0	
	Arsen	mg/l	0,0013	DK 0	
	Blei	mg/l	<0,0010	DK 0	
	Cadmium	mg/l	<0,00030	DK 0	
	Kupfer	mg/l	0,0017	DK 0	
	Nickel	mg/l	<0,0010	DK 0	
	Quecksilber	mg/l	<0,00020	DK 0	
	Zink	mg/l	<0,010	DK 0	
12)	Chlorid **	mg/l	1,4	DK 0	
12)	Sulfat **	mg/l	2,3	DK 0	
	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,010	DK 0	
	Fluorid	mg/l	0,32	DK 0	
	Barium	mg/l	0,0021	DK 0	
	Chrom, gesamt	mg/l	<0,0010	DK 0	
	Molybdän	mg/l	0,002	DK 0	
16)	Antimon	mg/l	<0,0010	DK 0	
16)	Antimon - C_o-Wert	mg/l	--		
	Selen	mg/l	<0,0020	DK 0	
	Gesamtgehalt an gel. Stoffen	mg/l	<100	DK 0	

Zuordnung der Probe : **≤ DK II**

Einbaumöglichkeiten des Bodens entsprechend den Zuordnungswerten

* Für die Bew ertung der org. Substanz können Glühverlust und TOC als gleichw ertig betrachtet w erden. Der günstigere Wert ist maßgeblich.

** Die Parameter Chlorid und Sulfat können gleichw ertig zum Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen angew andt w erden. Der günstigere Wert ist maßgeblich.

DK 0	Einbau in Deponien der Klasse 0	Atmungsaktivität/Brennw ert
DK I	Einbau in Deponien der Klasse I	Org. Anteil darf unberücks. bleiben
DK II	Einbau in Deponien der Klasse II	Org. Anteil darf n. unberücks. bleiben
DK III	Einbau in Deponien der Klasse III	
>DK III	Einzelfallentscheidung zur Art der Deponierung erforderlich	

Tab. 7: Ergebnisse chemischer Analysen (MP 1, DepV)

Chemische Analyse von Bodenproben

Gemäß Ersatzbaustoffverordnung (19.07.2021), Tab. 3 und Tab. 4

Projekt : [redacted] **Neugrabener Bahnhofstraße 26**

Probe Nr.	**MP 3**
Bodenart:	Sand
Entnahmestelle / Aufschluss-Nr:	s. Tab. 5
Datum Probenentnahme:	12.-14.08.2024
Analysenlabor:	GBA
Prüfbericht Nr.:	[redacted]
Labor-Auftrag:	24514570
Labor-Probe:	4

ORIGINALSUBSTANZ				
Mineral. Fremdbestandteile	Vol.-%	<10	BM	0
TOC	Masse-%	<0,050	BM	0
EOX[11]	mg/kg	<0,30	BM	0
Kohlenwasserstoffe[8]	mg/kg	<100	BM	0
PAK_{16}[10]	mg/kg	n.n.	BM	0
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,050	BM	0
Arsen	mg/kg	<1,0	BM	0
Blei	mg/kg	1,6	BM	0
Cadmium	mg/kg	<0,10	BM	0
Chrom, ges.	mg/kg	3,4	BM	0
Kupfer	mg/kg	<1,0	BM	0
Nickel	mg/kg	1,2	BM	0
Thallium	mg/kg	<0,10	BM	0
Quecksilber	mg/kg	<0,05	BM	0
Zink	mg/kg	4,2	BM	0
Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter				
Summe BTEX	mg/kg	<1,0	BM	0
Summe LHKW	mg/kg	<1,0	BM	0
Cyanid ges.	mg/kg	<1,0	BM	0
PCB_6 und PCB-118	mg/kg	n.n.	BM	0
ELUAT (100 g Probe / l)				
pH - Wert[4]	-	7,5	BM	F0*
Elektrische Leitfähigkeit[4]	µS/cm	79	BM	0*
Sulfat	mg/l	3,6	BM	0
Arsen	µg/l	7,0	BM	0*
Blei	µg/l	2,4	BM	0*
Cadmium	µg/l	<0,30	BM	0*
Chrom, gesamt	µg/l	6,3	BM	0*
Kupfer	µg/l	2,9	BM	0*
Nickel	µg/l	1,7	BM	0*
Quecksilber[12]	µg/l	<0,030	BM	0*
Thallium[12]	µg/l	<0,050	BM	0*
Zink	µg/l	<10	BM	0*
PAK_{15}[9]	µg/l	0,245	BM	0*
Naphthalin und Methylnaphthaline ges.	µg/l	0,065	BM	0*
PCB_6 und PCB-118	µg/l	n.n	BM	0*

Zuordnung der Probe : **BM 0**

Einbaumöglichkeiten des Bodens entsprechend den Zuordnungswerten

BM 0
BM 0*
BM-F0*
BM F1
BM F2
BM F3

Tab. 8: Ergebnisse chemischer Analysen (MP 3, EBV)

4.7 Ergebnisse Altlastenuntersuchung 2014

Auch im Rahmen unserer Altlastenuntersuchung im Jahr 2014 sind in den gebildeten Bodenmischproben der anstehenden Böden keine nennenswerten Schadstoffgehalte ermittelt worden. Lediglich waren ein leicht erhöhter TOC-Wert in den humosen Auffüllungen sowie ein leicht reduzierter pH-Wert (Z 1.2) in den sandigen Auffüllungen festzustellen.

4.8 Bodenmanagement

Aufgrund des großen Untergeschosses müssen die Aushubmaterialien weitgehend abgefahren werden. Die anfallenden Auffüllungen empfehlen wir zu entsorgen. Bei ausreichenden Platzverhältnissen können aber die stark durchlässigen Schmelzwassersande (BM-0) zur Hinterfüllung des Kellers oder für Auffüllungen im Bereich des tiefer reichenden Postamts Wiederverwendung finden.

5. Gründung

5.1 Gründungsart

In Gründungsebene des Neubaus bei rd. +10,5 mNHN sind gut tragfähige Schmelzwassersande zu erwarten, auf denen eine setzungsarme Flachgründung ausgeführt werden kann.

Ggf. vorhandene Auffüllungen und Altbaureste sind im Lasteinflussbereich des Gebäudes vollständig auszuheben und gegen Sande auszutauschen.

Im Bereich des etwas tiefer reichenden Postamtes (OK Sohle +10,3 mNHN) und der unterirdischen Schutzräume muss das Gelände

nach Auskofferung des gestörten Baugrundes zunächst erst wieder lagenweise angefüllt werden.

5.2 Geotechnische Kategorie

Wir empfehlen die Gründung des Neubaus der Geotechnischen Kategorie **GK 2**, einer Baumaßnahme mit normalem Schwierigkeitsgrad, zuzuordnen.

Mit der Ausarbeitung und Anwendung dieser Gründungsbeurteilung werden die Anforderungen der DIN 1054 erfüllt.

5.3 Grundbruchsicherheit

Zur Gewährleistung der Grundbruchsicherheit sind, in Abhängigkeit von den Sohlwiderständen unter den Fundamenten, Mindestabmessungen (Breite und Einbindetiefe) einzuhalten. Die Sohlwiderstände in Tab. 9 wurden nach DIN 4017 ermittelt. Sie stellen die Bemessungswerte der Sohlwiderstände dar, d.h. es handelt sich bereits um die mit dem Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_{R,v}$ = 1.4 dividierten Sohlwiderstände ($\sigma_{R,d} = \sigma_k/\gamma_{R,v}$; DIN 1054:2010-12). Für den Nachweis des Grenzzustandes STR und GEO-2: Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund, müssen die aus den charakteristischen Beanspruchungen und mit Ansatz der Teilsicherheits-beiwerte der Tab. A 2.1 der DIN 1054:2010-12 ermittelten Sohlpressungen kleiner sein, als die in Tab. 9 angegebenen Bemessungswerte der Sohlwiderstände.

Bei der Berechnung der Bemessungswerte der Sohlpressungen wurden Grundwasser bis UK Sohle sowie eine Gründung auf den anstehenden Sanden berücksichtigt.

Bemessungswerte der Sohlwiderstände

Projekt: Neugrabener Bahnhofsstraße

Bodenart	Sand	
Raumgewicht		
oberhalb der Gründungssohle	18	kN/m³
unterhalb der Gründungssohle	11	kN/m³
Scherfestigkeit		
Reibungswinkel	35,0	°
Kohäsion	0,0	kN/m²

EINZELFUNDAMENTE $\sigma_{R,d}$ (kN/m²) $\gamma_{R,v}$ = 1,4

Einbindetiefe	Mindestfundamentbreite b_{min} (cm)				
t_{min} (cm)	**50**	**100**	**150**	**200**	**250**
20	200	260	320	380	450
40	330	390	460	520	580
60	470	530	590	650	720
80	600	660	730	790	850

STREIFENFUNDAMENTE* $\sigma_{R,d}$ (kN/m²) $\gamma_{R,v}$ = 1,4

Einbindetiefe	Mindestfundamentbreite b_{min} (cm)				
t_{min} (cm)	**40**	**60**	**80**	**100**	**150**
20	160	190	230	260	350
40	240	280	310	350	440
60	330	360	400	430	520
80	410	450	480	520	610
100	500	530	570	610	690

* Einzelfundamente mit Seitenlängen a : b > 2 gelten als Streifenfundamente

Aus setzungstechnischen Gründen sollen die Sohlpressungen generell auf $\sigma_{k,max}$ = 350 kN / m² begrenzt werden.

Tab. 9: Bemessungswerte der Sohlwiderstände

Bei der Ermittlung der zulässigen Sohlpressungen ist Folgendes zu beachten:

- Die Mindesteinbindetiefe t_{min} ist von OK Bauwerkssohle bzw. OK Gelände bis UK Fundament zu messen.
- Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis a:b ≥ 2 gelten als Streifenfundamente.
- Zwischenwerte der zulässigen Sohlpressungen können geradlinig interpoliert werden.

Außermittig belastete Fundamente sind gesondert nachzuweisen (s. DIN 4017).

Bei bewehrten Fundamentstreifen innerhalb einer Sohlplatte mit konstanter Dicke d kann die rechnerische Einbindetiefe mit t = 1,3 x d in Ansatz gebracht werden.

Aus setzungstechnischen Gründen empfehlen wir, die charakteristischen Sohlpressungen auf $\sigma_{k,max}$ = 400 kN/m² zu begrenzen.

5.4 Setzungen

Die Setzungen des Neubaus wurden nach DIN 4019 für eine schlaffe Lasteintragung in den Baugrund mit dem GGU-Programm 'SETTLE' unter Zugrundelegung mittlerer Geschossflächenlasten von 15,0 kN/m², zzgl. Sohle berechnet (s. Abb. 13).

Danach ergeben sich rechnerische Setzungen von s < 1,5 cm für den Neubau, die bereits weitgehend mit der Errichtung des Rohbaus eintreten werden und für das Gebäude unkritisch sind.

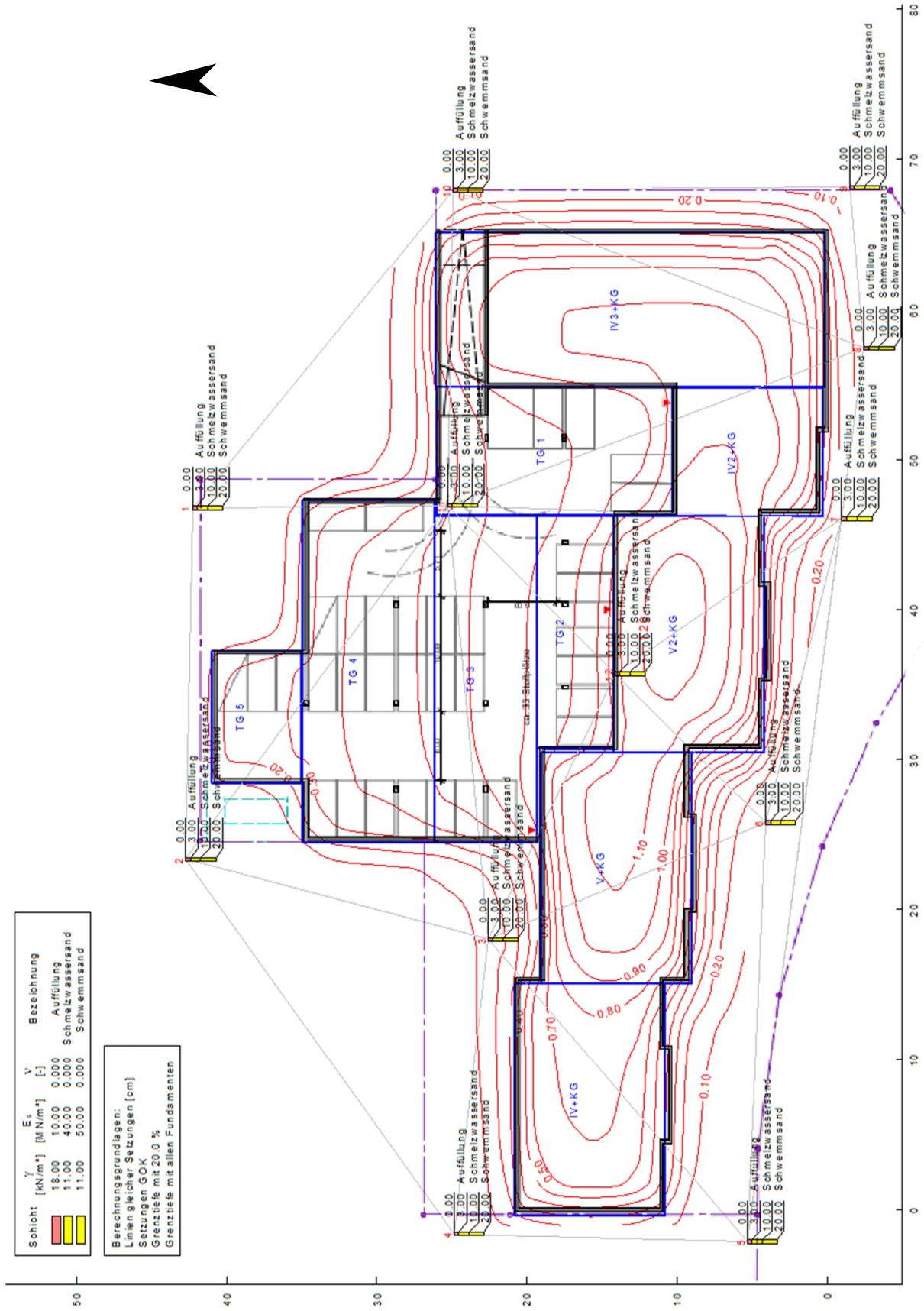


Abb. 10: Setzungen [cm]

Die Abbildung 11 zeigt einen Spannungsschnitt mit den Setzungen durch den Baugrund unter den Häusern 1 bis 4.

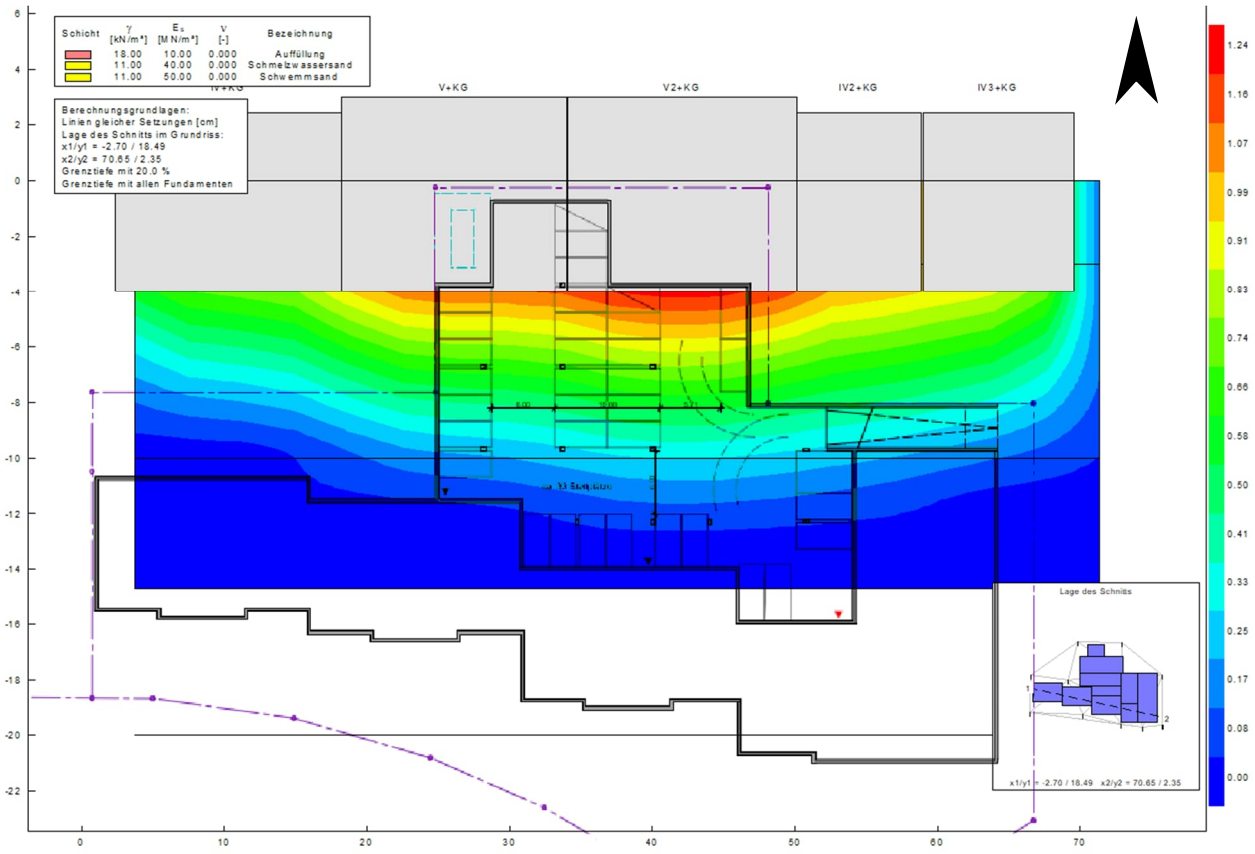


Abb. 11: Spannungsschnitt über die westliche Gebäudeecke in Richtung Neugrabener Bahnhofstraße

5.5 Bettungsmoduln

Der Bettungsmodul für die Bemessung einer Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren errechnet sich aus der Beziehung $k_{s,k} = \sigma/s$ (MN/m³). Die Abbildung 12 zeigt die Bettungsmoduln als Ergebnis unserer Setzungsberechnung.

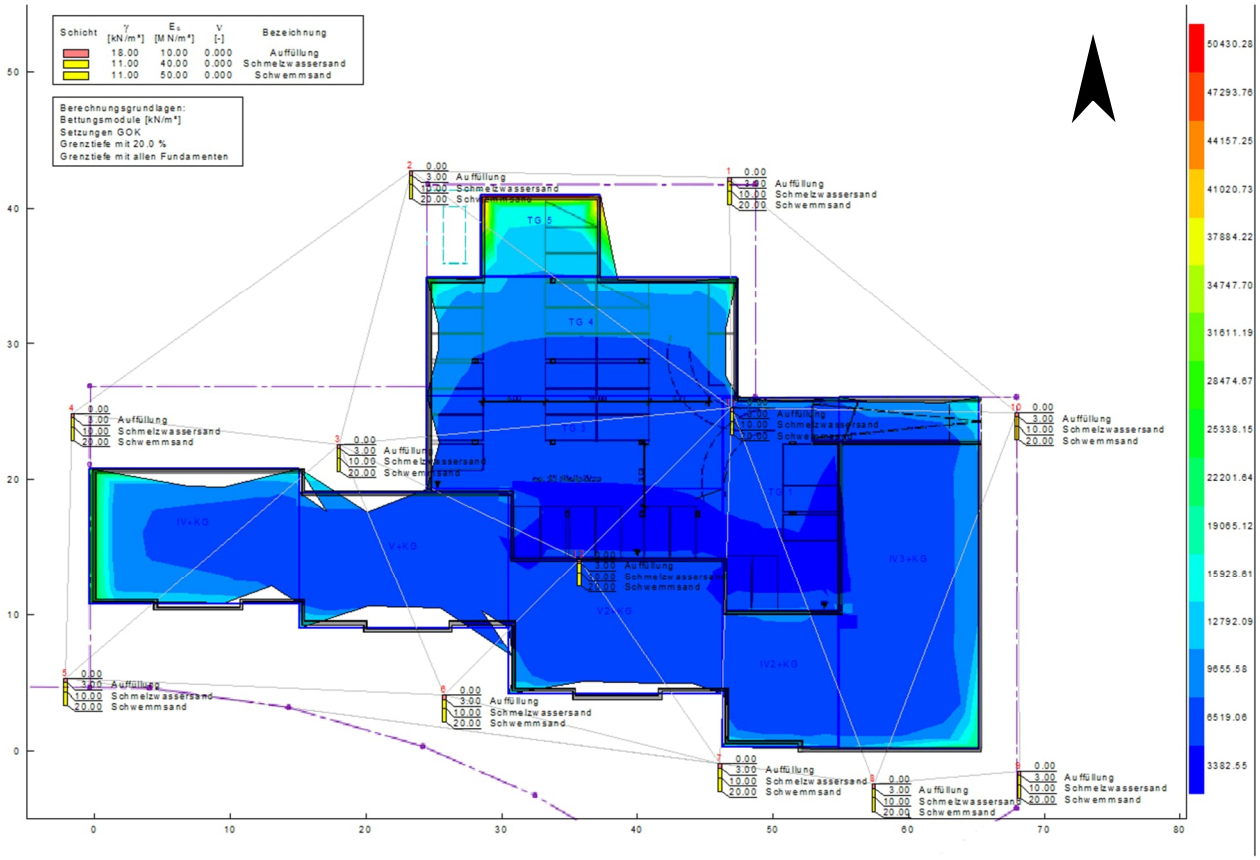


Abb. 12: Bettungsmoduln Isolinien

Da die Setzungen sich infolge der Lastverteilung und der Bauwerkssteifigkeit im Feld etwas reduzieren und an den Seiten etwas größer werden, kann erfahrungsgemäß für die Bemessung der folgende Bettungsmodulansatz gewählt werden:

Plattenrand (b = 1,5 m):	$k_{s,k} \leq 20{,}0$ MN/m³
Plattenmitte:	$k_{s,k} \leq 10{,}0$ MN/m³

Die vorliegende Berechnung ist auf Grundlage konstanter Bauwerkslasten für schlaffe Lasteintragung in den Baugrund berechnet worden; sie ist gem. DIN-Fachbericht 130 als erster Iterationsschritt für die Setzungsermittlung anzusehen. Die anzusetzenden Bettungsmoduln können auf Wunsch nach Vorlage detaillierter Spannungsverteilungen durch weitere Setzungsberechnungen zu überprüfen.

5.6 Konstruktive Hinweise

Frostsicherheit

Randfundamente sind in frostsicherer Tiefe, mindestens 0,8 m unter Geländeniveau zu gründen. Sohlplatten sind mit entsprechenden Frostschürzen auszubilden.

Fundamentabtreppungen

Unterschiedlich tief gegründete Fundamente/Sohlplatten sind unter Neigungen von 1:2 (vertikal : horizontal) gegeneinander abzutreppen. Andernfalls ist eine gute dichte Lagerung der Hinterfüllung zu gewährleisten und der Lasteinfluss auf die tiefergelegenen Bauteile zu berücksichtigen.

6. Trockenhaltungsmaßnahmen

Bei einer stark durchlässigen Bauwerkshinterfüllung mit Anschluss an die unteren Sande und bei Umsetzung der empfohlenen Bodenaustauschmaßnahmen wird anfallendes Sickerwasser zur Tiefe abgeführt. Dann gilt der Bemessungswasserstand von +10,5 mNHN, der an das Sohlenniveau reicht. Gemäß DIN 18133 ist daher eine Abdichtung gegen drückendes Wasser nach der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zu empfehlen, bzw. den Ansatz der Beanspruchungsklasse BK 1 gem. WU-Richtlinie.

Für Abdichtungen auf erdüberschütteten Kellerdecken ist bei Anstauhöhen ≤ 10 cm die Wassereinwirkungsklasse W3-E zu berücksichtigen, sonst die Klasse W2-E bzw. die DIN 18532 bei einer möglichen Befahrbarkeit der Flächen.

7. Hinweise zur Bauausführung

7.1 Erdarbeiten

Gegebenenfalls anstehende Auffüllungen und Altbaureste sind im Lasteinflussbereich des Neubaus vollständig gegen mindestens mitteldichte Sande auszutauschen.

Als Austausch- oder Hinterfüllungsmaterial eignen sich stark durchlässige Sande (k_f > 1 x 10^{-4} m/s) mit Schluffanteil < 2 Gew.-%, $d_{10} \geq$ 0,2 mm, in mind. mitteldichter Lagerung. Entsprechende Aushubsande können herangezogen werden.

Der Bodenaustausch unterhalb von Fundamenten und Sohlplatten ist unter Beachtung eines Druckausstrahlungsbereichs von 45° gegen die Horizontale durchzuführen (s. Abb. 16).

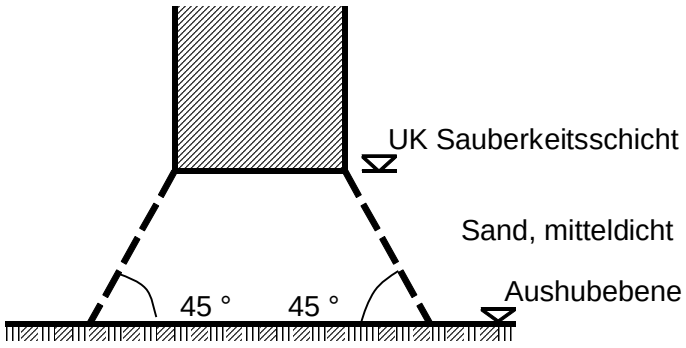


Abb. 13: Prinzipskizze Bodenaustausch

Die sandigen Aushubebenen sind vor dem Aufbringen des Unterbetons zur Beseitigung von Störzonen zu verdichten.

7.2 Verdichtungsanforderungen, Kontrollprüfungen

Die Gründungsebene ist mit einem leichten bis mittelschweren Oberflächenrüttler (abgestimmt auf die Schichtdicke) auf eine mitteldichte Lagerung zu verdichten. Bei der Prüfung mit der leichten Fallplatte mit Lagendicken von ≤ 0,5 m soll ein Verformungsmodul von E_{VD} ≥ 25 MN/m² erzielt werden.

Die Verdichtung von Sandauffüllungen > 0,5 m, z.B. von Grabenverfüllungen der Ver- und Entsorgungsleitungen oder die Kellerhinterfüllung zur Nordseite, ist mit der regional üblichen, leichten Rammsonde DPL-5 (DIN 4094) zu kontrollieren. Unterhalb der oberen Störzone von ca. 30 cm Tiefe sollen die Schlagzahlen je 10 cm Eindringung N_{10} i.M. ≥ 10, mindestens aber N_{10} ≥ 7 betragen. Wird auf Abtreppungen zum nächst tieferen Bauteil verzichtet sind Schlagzählen von mind. i.M. ≥ 12, N_{10} ≥ 10 zu erzielen.

Wenn die geforderten Werte nicht erreicht werden, ist der betreffende Bereich nachzuverdichten oder teilweise auszuräumen und nochmals lagenweise aufzufüllen und zu verdichten.

7.3 Baugrubensicherung

Baugrubenböschungen können nach DIN 4124 mit Neigung von 45° angelegt werden, wenn die Platzverhältnisse dies zulassen und ein Streifen von mindestens 1,0 m (Baugeräte ≤ 12 t) bis 2,0 m (Baugeräte von 12 t – 40 t) frei von Lasten gehalten wird.

Aufgrund der geplanten Aushubtiefen wird zumindest teilweise ein Verbau erforderlich, der u.U. örtlich mit Kopfböschungen versehen werden kann und zur Minimierung der Verformungen ggf. örtlich mit

Verpressankern oder Steifenlagen horizontal gestützt werden muss. Es ist nach den Regeln der EAB[4] zu bemessen.

Liegt der Verbau nicht im unmittelbaren Einflussbereich benachbarter Gebäude, kann ein Träger-Bohl-Verbau angeordnet werden. Den Berechnungen kann der aktive Erddruck zugrunde gelegt werden (Wandreibungswinkel von $\delta = -2/3\ \varphi'$), wenn kleinere Bewegungen und Setzungen im Einflussbereich des Verbaus toleriert werden können. Wenn empfindliche Leitungen oder Bauwerke im Einflussbereich des Baugrubenverbaus vorhanden sind und die Verformungen begrenzt werden müssen, ist ein erhöhter aktiver Erddruck anzusetzen und/oder ggf. ein verformungsarmer Verbau (z.B. Bohrpfahlwand) zu wählen. Die rechnerischen Kopfverformungen sind anzugeben und neben gefährdeten Leitungen und im Einflussbereich bestehender Bauwerke ausreichend zu begrenzen.

Werden zur Sicherung der Baugrubenwände Verpressanker nach DIN EN 1537 bzw. DIN SPEC 18537 vorgesehen, können diese in den natürlichen Sanden verpresst werden. Die Verpressanker sind vom Auftragnehmer zu dimensionieren und gem. DIN EN 1537 durch Abnahmeprüfungen auf der Baustelle zu kontrollieren (jeder Anker). Für die Vorbemessung können die Werte Ostermayer in Ansatz gebracht werden (s. Abb. 14).

[4] Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB), 6. Auflage (zuletzt geändert am 04.2021)

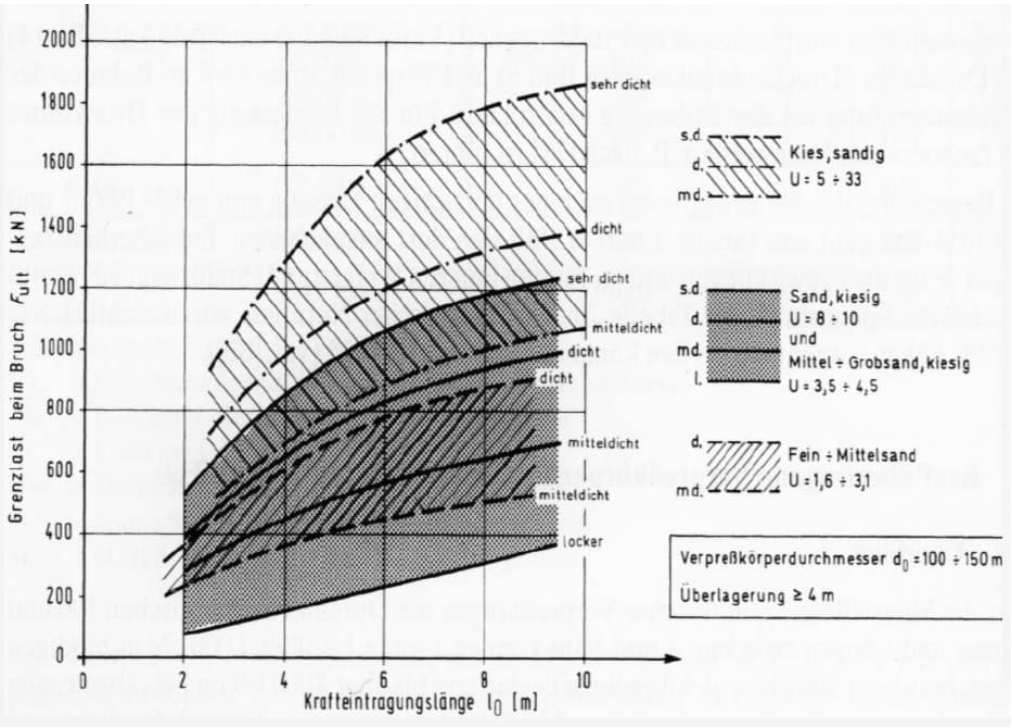


Abb. 14: Herausziehwiderstand in nichtbindigen Böden

Danach ergibt sich etwa eine Grenzmantelreibung von $q_{s,k}$ = 300 kN/m² für übliche Verpresskörperlänge von 3 m bis 6 m in Durchmesser DN 150.

Beim Einsatz von Vibratoren und Rammbären treten Erschütterungen auf, die ggf. zu Schäden in der Umgebung, z.B. an unterirdischen Leitungen und Bauwerken, führen können. Die Träger eines Bohl-Träger-Verbaus empfehlen wir erschütterungsarm in verrohrt hergestellte Löcher zu stellen und im Einspannbereich für eine verformungsarme Lasteinleitung einzubetonieren oder zu vermörteln, darüber mit verdichteten Sanden zu verfüllen. Für einbetonierte Träger können folgende Ansatzwerk für Mantelreibung (oberhalb der rechnerischen Einbindetiefe nur auf der Passivseite) und Spitzenwiderstand in Ansatz gebracht werden:

	$q_{s,k}$ (kN/m²)	$q_{b,k}$ (kN/m²)
Sand	125	3500

Soll die Verbohlung im Boden verbleiben, empfehlen wir verrottungssichere Materialien zu verwenden, um spätere Setzungen infolge des verrottenden Holzes zu vermeiden.

Die Standsicherheit angrenzender Bauwerke darf in keinem Bauzustand gefährdet werden. Vor Baubeginn sind die Lage von Leitungen in Baugrubennähe zu prüfen und die Gründungsebenen benachbarter Bauwerke (z.B. Gebäude, Schächte, etc.) zu erkunden sowie die Baugrube in Schnitten darzustellen, um die Sicherheitsmaßnahmen im Detail planen zu können.

7.4 Wasserhaltung

Je nach vorhandenen Wasserstand (bauzeitlich ab etwa +9,5 mNHN anzunehmen) und Tiefenlagen der Gebäude sind nach dem derzeitigen Planungsstand u.U. Bauwasserhaltungen erforderlich für:

- den Einbau von Aufzugsgruben und ggf. anderer Tiefbauteile
- den Rückbau des Postamtes sowie etwaiger Schutzräume

Zur frühzeitigen Planung der Wasserhaltung und deren Beantragung sind die Gründungstiefen der Bestandsgebäude und die Lage der Schutzräume zu recherchieren und die Sohlebene und -dicke der Tiefbauteile festzulegen.

Voraussichtlich können Kleinfilter-Vakuumanlagen zur Grundwasser-Absenkung zum Einsatz kommen.

7.5 Umwelttechnische Hinweise

Aus umwelttechnischer Sicht sind für die Wiederverwendung und den Einbau von Bodenaushub die Regelungen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zu beachten, die am 01.08.2023 die EBV in Kraft getreten ist.

Im vorliegenden Wasserschutzgebiet dürfen bis auf Weiteres nur natürliche Baustoffe (BM-0) verwendet werden.

Werden Recycling-Materialien (RC) angeboten, dürfen sie nur mit entsprechenden Zertifikaten eingebaut werden. Entsprechende Zertifikate bzw. behördliche Nachweise, aus denen die Einbauklasse hervorgeht, sind vor dem Einbau durch den Lieferanten vorzulegen. Ob der Einbau von Materialien mit Zuordnungswerten > BM 01 gem. EBV seitens des Bauherrn und den Behörden gestattet ist, muss vor Baubeginn geprüft werden.

8. Zusammenfassung

An der 'Neugrabener Bahnhofstraße 26', in Hamburg - Fischbek, ist der Neubau von vier Mehrfamilienhäusern mit 103 Wohneinheiten und einer Tiefgarage geplant.

In den Baugrundaufschlüssen sind gering tragfähige, schwach schluffige und humose Auffüllungen (Z 2 / ≤ DK II aufgrund von TOC) mit vereinzelten Bauschuttresten und aufgefüllte Sande (Z 0) unter den Oberflächenbefestigungen angetroffen worden. Darunter folgen gut tragfähige gewachsene Sande (Z 0 / BM 0).

Der natürliche Grundwasserspiegel liegt regelmäßig (ca. +9,5 mNHN) unter den Tiefgaragen- bzw. Kellergeschosssohlen des projektierten Bauwerks und kann in regenreichen Jahren ggf. aber bis zum geplanten Sohlenniveau ansteigen (BW +10,5 mNHN). Für die Untergeschosse

empfehlen wir daher Abdichtungsmaßnahmen gegen drückendes Wasser vorzusehen.

Auf den gewachsenen Böden kann eine setzungsarme Flachgründung auf Sohlplatten realisiert werden. Wir empfehlen zur Vereinheitlichung von Anpresssetzungen und –spannungen in Gründungsebene eine Nachverdichtung der anstehenden, schluffarmen Sande durchzuführen. Altgründungsreste und gering tragfähige Auffüllungen sind im Lasteinflussbereich vollständig abzutragen und gegen verdichtete Sande zu ersetzen (Postamt / Schutzräume).

Die Hinweise zur Bauausführung sind zu beachten. Für die Planung der Baugrubensicherung sind vorhandene Bauwerke in Baugrubennähe aufzunehmen und in Schnitten zusammen mit dem Neubau darzustellen. Vermutlich kann die Baugrube weitgehend mit Trägerbohlwänden gesichert werden, wenn diese nicht im Einflussbereich von Gebäuden liegen. Bereichsweise kann der Einsatz eines verformungsarmen Verbaus erforderlich werden.

Für den Einbau von Tiefbauteilen sowie ggf. für den Rückbau des Postamtes samt etwaiger Schutzräume kann eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden, die frühzeitig zu planen und zu beantragen ist.

Das Grundstück liegt im Wasserschutzgebiet Süderelbmarsch / Harburger Berge (Zone III), die Gefährdung des Grundwassers ist hoch. Daher sind besondere Auflagen bezüglich des Einbaus von Bodenmaterial und den Erdarbeiten zu beachten.

ANL. NR. [redacted]

Neugrabener Markt

N

S.2

Polizeigebäude

Polizei

IV

Kundenzentrum Süderelbe

VI

II

Neugrabener Bahnhofstraße

RKS 1

KRB 7

+13.21

5.50

2.20

6.40

DPH 2

KRB 8

RKS 4

Zufahrt Tiefgarage
Zugang Fußgänger

KRB 12 / WP

+12.30

+12.70

6.32

RKS 2

7.85

7.42

+13.30

S.1

Haus 1

Wohnhaus

DPH 1

6.08

RKS 3

DPH 3

+28.50

+13.68

5.80

+31.41

Haus 3

Haus 4

Alternativer Standort Gasdruck-regelanlage

RKS 5

5.16

+15.60

6.32

KRB 11

+14.87

+15.72

6.14

+13.30

KRB 10

RKS 6

5.08

KRB 9 / WP

Scheidenholzweg

S.2

+14,71 mNN

Anl. Nr. 2

Anl. Nr. 3

Anl. Nr. 4

Legende:

- Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
- Ausbau mit Rammfilter 2"
- DPH 1 schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2
- WP Wasserprobe
- Höhenbezugspunkt für das Aufmaß der Baugrundaufschlüsse

Altaufschluss

- Kleinrammbohrung (BMP Proj. Nr.: 6675, 2014)

NEUGRABENER BAHNHOFSTRASSE 26
21149 HAMBURG
ALTLASTENUNTERSUCHUNG

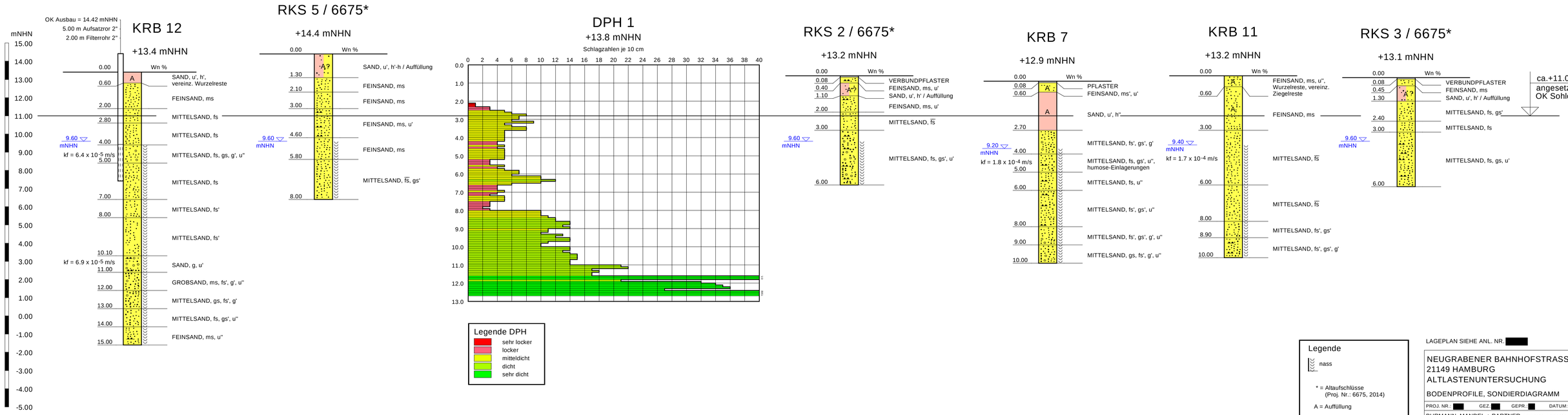
LAGEPLAN M = 1 : 500

PROJ. NR.: [redacted] GEZ.: [redacted] GEPR.: [redacted] DATUM: 10.10.2024

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
BERATENDE INGENIEURE FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK
GASSTRASSE 18 HAUS 6B 22761 HAMBURG
TEL: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE

Lageplan * [redacted].dwg

ANL. NR. [redacted]



M = 1 : 100

Legende

nass

* = Altaufschlüsse (Proj. Nr.: 6675, 2014)

A = Auffüllung

Wasserstand angetroffen, nicht ausgepegelt

LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. [redacted]

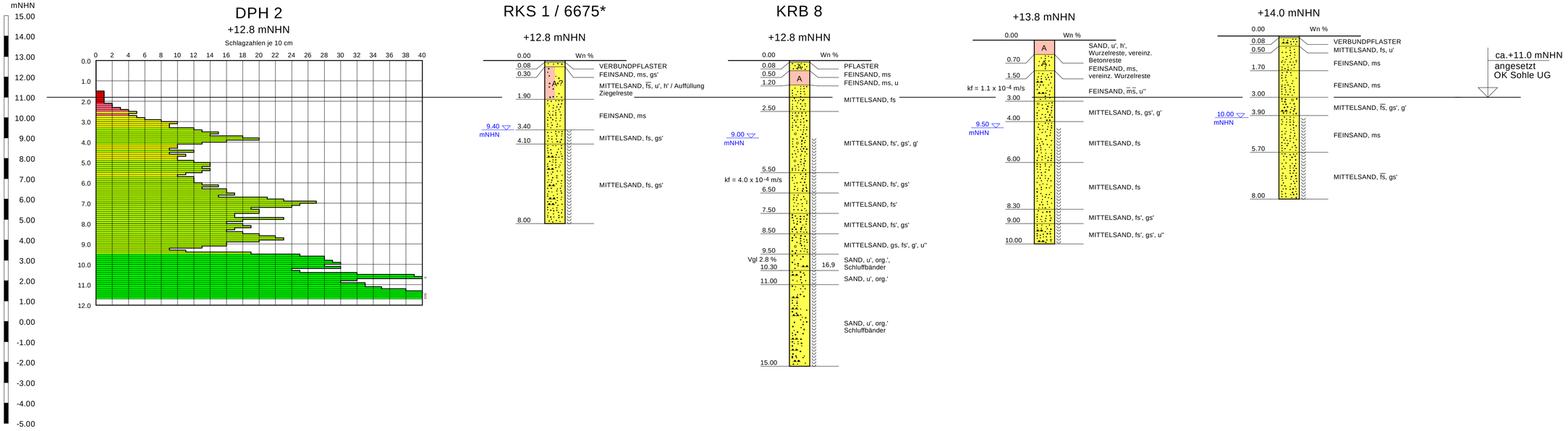
NEUGRABENER BAHNHOFSTRASSE 26
21149 HAMBURG
ALTLASTENUNTERSUCHUNG

BODENPROFILE, SONDIERDIAGRAMM

PROJ. NR.: [redacted] GEZ: [redacted] GEPR.: [redacted] DATUM: 10.10.2024

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
BERATENDE INGENIEURE FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK
GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE

ANL. NR. [redacted]



M = 1 : 100

LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. [redacted]

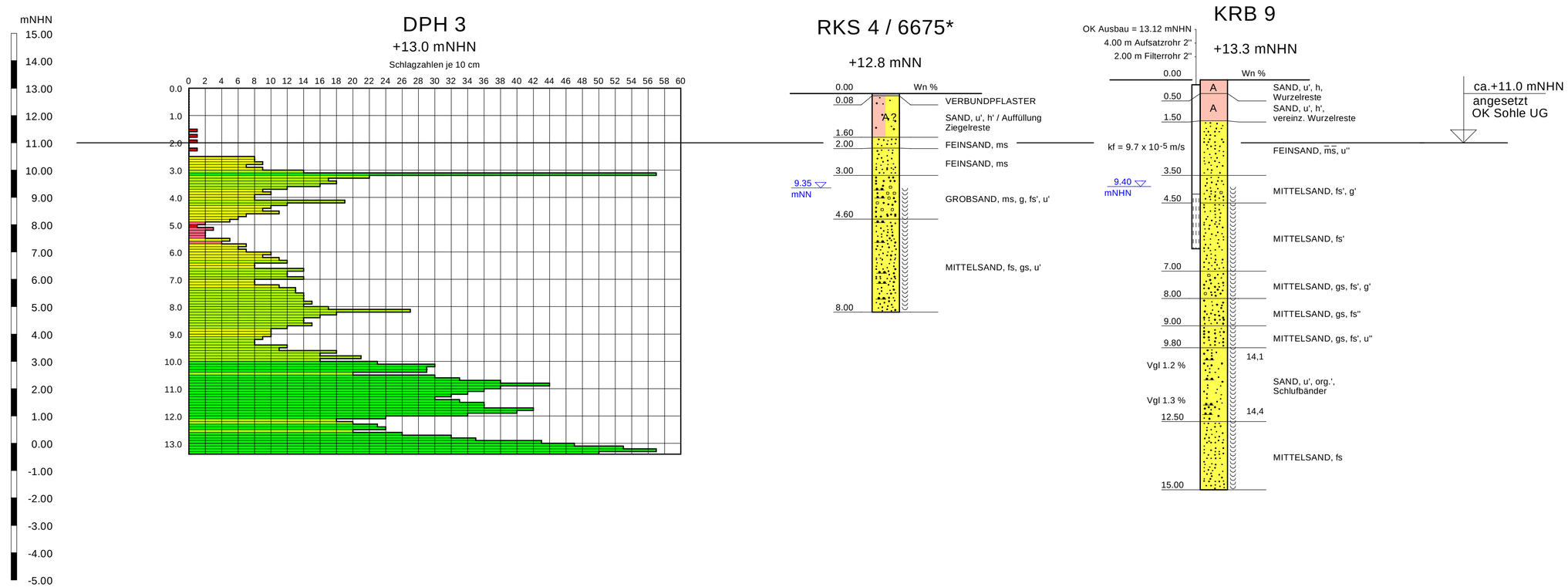
NEUGRABENER BAHNHOFSTRASSE 26
21149 HAMBURG
ALTLASTENUNTERSUCHUNG

BODENPROFILE, SONDIERDIAGRAMM

PROJ. NR.: [redacted] GEZ.: [redacted] GEPR.: [redacted] DATUM: 10.10.2024

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
BERATENDE INGENIEURE FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK
GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE

ANL. NR. [redacted]



M = 1 : 100

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

- nass
- * = Altaufschlüsse (Proj. Nr.: 6675, 2014)
- A = Auffüllung
- Vgl = Glühverlust
- Wasserstand angetroffen, nicht ausgepegelt

LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. [redacted]

NEUGRABENER BAHNHOFSTRASSE 26
21149 HAMBURG
ALTLASTENUNTERSUCHUNG

BODENPROFILE, SONDIERDIAGRAMM

PROJ. NR.: [redacted] GEZ.: [redacted] GEPR.: [redacted] DATUM: 10.10.2024

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB
BERATENDE INGENIEURE FÜR GEO- UND UMWELTTECHNIK
GASSTR. 18 HAUS 6b 22761 HAMBURG
TEL.: 040 / 89 60 37 FAX: 040 / 890 16 21 MAIL@BMP-INGENIEURE.DE

Anhang A1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmann, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Gasstraße 18 Haus 6b

22761 Hamburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Auftraggeber	Burmann, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Neugrabener Bahnhofsstraße 26
Material	Wasser
Auftrag	[redacted]
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	je Probe ca. 5,31 l
unsere Auftragsnummer	24514059
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	15.08.2024 - 28.08.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Pinneberg, 28.08.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. [redacted]
Projektbearbeitung

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.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofsstraße 26

unsere Auftragsnummer		24514059	24514059
Probe-Nummer		001	002
Material		Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		**KRB12**	**KRB9**
Probeneingang		15.08.2024	15.08.2024
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Beton- und Stahlaggressivität		s. Anlage	s. Anlage
pH-Wert		7,2	6,0
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	19	71
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	15	25
Magnesium	mg/L	1,9	3,2
Sulfat	mg/L	24	42
Ammonium	mg/L	<0,025	<0,025
Ammonium-N	mg/L	<0,020	<0,020
Eisen (II)	mg/L	<0,25	0,34
Eisen, ges.	mg/L	0,22	0,47
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15
AOX	mg/L	0,040	0,010
Arsen	mg/L	0,0019	0,0020
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,0017
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0016	0,0075
Zink	mg/L	<0,0050	0,015
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,0018
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020
TOC	mg/L	3,0	1,6
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	11	5,8
Gesamthärte	°dH	3,5	2,6
Härtehydrogencarbonat	°dH	5,8	1,1
Nichtcarbonathärte	°dH	0,0	1,4
Chlorid	mg/L	46	33
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,06	0,396
Calcium	mg/L	22	13

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

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-N[redacted]
Neugrabener Bahnhofsstraße 26

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07[a] 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN 38409-H2-2/3: 1987-03[a] 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06[a] 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05[a] 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05[a] 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05[a] 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07[a] 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01[a] 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14), Säulenverfahren: 2005-02[a] 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
TOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04[a] 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10[a] 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05[a] 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01[a] 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971[a] 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12[a] 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 5

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

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

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.

Anlage zu Prüfbericht [redacted]

Probe-Nr.: 24514059 / 001

Probenbezeichnung: KRB12

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung XA 1	mäßig angreifende Umgebung XA 2	stark angreifende Umgebung XA 3
pH-Wert	7,2		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	15	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	1,9	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	24	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	46	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	3,5	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	5,8	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	11	mg KMnO4/l	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

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.

Anlage zu Prüfbericht [redacted]

Probe-Nr.: 24514059 / 002

Probenbezeichnung: KRB9

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung XA 1	mäßig angreifende Umgebung XA 2	stark angreifende Umgebung XA 3
pH-Wert	6,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	25	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	3,2	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	42	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	33	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	2,6	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	1,1	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	5,8	mg KMnO4/l	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

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.

GBAGROUP

Anlage zu Prüfbericht [redacted]

Probe-Nr.: 24514059 / 001

Probenbezeichnung: KRB12

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit	unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		Bewertungs-ziffer
1	**Wasserart**	**N1**	**M1**		**N1**
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	**Lage des Objektes**	**N2**	**M2**		**N2**
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	**c (Cl-) + 2c (SO_4^{2-}) / mol/m³**	**N3**	**M3**		**N3**
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0	1,8	-2
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	**Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³**	**N4**	**M4**		**N4**
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1	2,1	3
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
5	**c (Ca^{2+}) / mol/m³**	**N5**	**M5**		**N5**
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2	0,55	0
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	**pH-Wert**	**N6**	**M6**		**N6**
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1	7,2	0
	> 7,5	1	1		

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =	**-0,67**
Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: W1 = W0 - N1 + N2 x N3 =	**0,33**

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen-korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

GBAGROUP

Anlage zu Prüfbericht [redacted]

Probe-Nr.: 24514059 / 002

Probenbezeichnung: KRB9

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit	unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		Bewertungs-ziffer
1	**Wasserart**	**N1**	**M1**		**N1**
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	**Lage des Objektes**	**N2**	**M2**		**N2**
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	**c (Cl-) + 2c (SO_4^{2-}) / mol/m³**	**N3**	**M3**		**N3**
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0	1,8	-2
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	**Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³**	**N4**	**M4**		**N4**
	< 1	1	-1	0,40	1
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
5	**c (Ca^{2+}) / mol/m³**	**N5**	**M5**		**N5**
	< 0,5	-1	0	0,32	-1
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	**pH-Wert**	**N6**	**M6**		**N6**
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4	6,0	-2
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =	**-7,00**
Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: W1 = W0 - N1 + N2 x N3 =	**-6,00**

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen-korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Anhang A2

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmann, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik

Gasstraße 18 Haus 6b

22761 Hamburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Auftraggeber	Burmann, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	23.08.2024
Projekt	Neugrabener Bahnhofstraße
Material	Boden
Auftrag	[redacted]
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	je Probe ca. 800 g
unsere Auftragsnummer	24514570
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	23.08.2024 - 16.09.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Pinneberg, 16.09.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. [redacted]
Projektbearbeitung

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.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

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

unsere Auftragsnummer		24514570	
Probe-Nr.		001	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**MP 1**	
Probeneingang		23.08.2024	
Zuordnung gemäß		Sand	
Trockenrückstand	Masse-%	90,5	---
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 (16)	mg/kg TM	0,27	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
Summe PCB (6)	mg/kg TM	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	1,8	Z0
Blei	mg/kg TM	8,3	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	3,6	Z0
Kupfer	mg/kg TM	2,2	Z0
Nickel	mg/kg TM	2,9	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	28	Z0
TOC	Masse-% TM	1,7	Z2
Eluat 10:1		---	---
pH-Wert		6,9	Z0
Temp. bei pH-Messung im Eluat	°C	25,0	---
Leitfähigkeit	µS/cm	35	Z0
Chlorid	mg/L	1,4	Z0
Sulfat	mg/L	2,3	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	1,3	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,7	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
DepV - DK 0-III (Erg. LAGA-Bod.)		---	---
Glühverlust	Masse-% TM	3,3	---
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-%	0,040	---
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,044	---
Summe BTEX nach DepV	mg/kg TM	n.n.	---
Cumol	mg/kg TM	<0,10	---

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 sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

unsere Auftragsnummer		24514570	
Probe-Nr.		001	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**MP 1**	
Styrol	mg/kg TM	<0,10	---
DOC	mg/L	5,5	---
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	---
Fluorid	mg/L	0,32	---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100	---
Barium	mg/L	0,0021	---
Molybdän	mg/L	0,0020	---
Antimon	mg/L	<0,0010	---
Selen	mg/L	<0,0020	---
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	63	---
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g TM	<1,0	---
Brennwert Ho (wf)	kJ/kg	<1000	---

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 sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Angewandte Verfahren

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 (16)		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
Summe PCB (6)		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 15936: 2012-11[a] 5
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 5
Temp. bei pH-Messung im Eluat		°C	DIN 38404-4: 1976-12[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
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08[a] 5
DepV - DK 0-III (Erg. LAGA-Bod.)			
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05[a] 5
extrahierbare lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
extrahierbare lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
Summe BTEX nach DepV		mg/kg TM	berechnet 5
Cumol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 5
Styrol	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04[a] 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10[a] 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN EN 15216: 2008-01[a] 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] 5
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09[a] 5
Atmungsaktivität (AT4)	1,0	mg O2/g TM	DepV Anh. 4, Nr. 3.3.1: 2020-06[a] 2

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

Neugrabener Bahnhofstraße

Parameter	BG	Einheit	Methode
Brennwert Ho (wf)	1000	kJ/kg	DIN EN 15170: 2009-05[a] 22

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

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen 22GBA Herten

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

Anhang A3

GBA GROUP

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmann, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik

Gasstraße 18 Haus 6b

22761 Hamburg

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Auftraggeber	Burmann, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	23.08.2024
Projekt	Neugrabener Bahnhofstraße
Material	Boden
Auftrag	[redacted]
Verpackung	PE-Eimer / Weckglas
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	24514570
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	23.08.2024 - 12.09.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Pinneberg, 12.09.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. [redacted]
Projektbearbeitung

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.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

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

unsere Auftragsnummer		24514570		24514570	
Probe-Nr.		002		003	
Material		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		**MP 2**		**MP 3**	
Probemenge		ca. 800 g		ca. 1,9 kg	
Probeneingang		23.08.2024		23.08.2024	
Zuordnung gemäß		Sand		Sand	
Trockenrückstand	Masse-%	95,9	---	93,8	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (16)	mg/kg TM	0,21	Z0	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0
Summe PCB (6)	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	<1,0	Z0	1,1	Z0
Blei	mg/kg TM	3,9	Z0	2,3	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	2,6	Z0	4,9	Z0
Kupfer	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Nickel	mg/kg TM	1,2	Z0	1,7	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	8,9	Z0	9,4	Z0
TOC	Masse-% TM	0,16	Z0	<0,050	Z0
Eluat 10:1		---	---	---	---
pH-Wert		7,8	Z0	7,1	Z0
Temp. bei pH-Messung im Eluat	°C	25,0	---	25,0	---
Leitfähigkeit	µS/cm	28	Z0	19	Z0
Chlorid	mg/L	2,1	Z0	2,7	Z0
Sulfat	mg/L	<1,0	Z0	1,0	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	0,78	Z0	0,64	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0

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 sind eine Serviceleistung und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

Angewandte Verfahren

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 (16)		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
Summe PCB (6)		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 15936: 2012-11[a] 5
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 5
Temp. bei pH-Messung im Eluat		°C	DIN 38404-4: 1976-12[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

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

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

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

Anhang A4

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Burmann, Mandel + Partner
Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Gasstraße 18 Haus 6b

22761 Hamburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Auftraggeber	Burmann, Mandel + Partner Ingenieurbüro für Grundbau und Umwelttechnik
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Neugrabener Bahnhofstraße
Material	Boden
Auftrag	[redacted]
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	je Probe ca. 1,9 kg
unsere Auftragsnummer	24514570
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	23.08.2024 - 12.09.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Pinneberg, 12.09.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. [redacted]
Projektbearbeitung

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.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3/4

unsere Auftragsnummer		24514570	
Probe-Nr.		004	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**MP 3 (EBV)**	
Probeneingang		23.08.2024	
Zuordnung gemäß		EBV Tab. 3/4	
Bodenart LAGA 2004		Sand	
Probenvorbereitung		+	
mineral. Fremdbestandteile	Vol-%	<10	
Anteil Fremdmaterial	Masse-%	0,00	
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	5,4	
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	94,6	
Trockenrückstand	Masse-%	93,9	
Aufschluss mit Königswasser		---	
Arsen	mg/kg TM	<1,0	BM-0
Blei	mg/kg TM	1,6	BM-0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	BM-0
Chrom ges.	mg/kg TM	3,4	BM-0
Kupfer	mg/kg TM	<1,0	BM-0
Nickel	mg/kg TM	1,2	BM-0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	BM-0
Thallium	mg/kg TM	<0,10	BM-0
Zink	mg/kg TM	4,2	BM-0
TOC	Masse-% TM	<0,050	BM-0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	BM-0*
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	BM-0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	(n.n.)
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	BM-0
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	(n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	(n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	(n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030	(n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

GBAGROUP

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

unsere Auftragsnummer		24514570
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		**MP 3 (EBV)**
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030 (n.n.)
EOX	mg/kg TM	<0,30 BM-0
Eluat 2:1		---
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	100
pH-Wert		7,5 (BM-F0*)
Leitfähigkeit	µS/cm	79 (BM-0*)
Sulfat	mg/L	3,6 BM-0
Arsen	µg/L	7,0 (BM-0*)
Blei	µg/L	2,4 (BM-0*)
Cadmium	µg/L	<0,30 (BM-0*)
Chrom ges.	µg/L	6,3 (BM-0*)
Kupfer	µg/L	2,9 (BM-0*)
Nickel	µg/L	1,7 (BM-0*)
Quecksilber	µg/L	<0,030 (BM-0*)
Thallium	µg/L	<0,050 (BM-0*)
Zink	µg/L	<10 (BM-0*)
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	µg/L	0,229
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,245 (BM-F0*)
Acenaphthylen	µg/L	<0,008 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	0,017
Fluoren	µg/L	0,020
Phenanthren	µg/L	0,089
Anthracen	µg/L	0,014
Fluoranthen	µg/L	0,053
Pyren	µg/L	0,036
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,008
Chrysen	µg/L	<0,008 (ngw.)
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	<0,008
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	<0,008 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,008 (n.n.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	n.n.
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,065 (BM-0*)
Naphthalin	µg/L	<0,10 (ngw.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,020
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n. (BM-0*)
PCB 28	µg/L	<0,00090 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,00090 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,00090 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,00090 (n.n.)
PCB 153	µg/L	<0,00090 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,00090 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

unsere Auftragsnummer		24514570
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		**MP 3 (EBV)**
PCB 180	µg/L	<0,00090 (n.n.)

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Bodenart LAGA 2004			- 5
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07[a] 5
mineral. Fremdbestandteile		Vol-%	DIN 19747: 2009-07[a] 5
Anteil Fremdmaterial		Masse-%	DIN 19747: 2009-07[a] 5
Siebfraktion > 2 mm	0,10	Masse-%	DIN 19747: 2009-07[a] 5
Siebfraktion < 2 mm	0,10	Masse-%	DIN 19747: 2009-07[a] 5
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03[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	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Thallium	0,10	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 15936: 2012-11[a] 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 5
Summe PAK (16)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[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(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 5
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
Summe PCB (7) (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03[a] 5
EOX	0,30	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01[a] 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07[a] 5
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	0,10	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11[a] 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[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

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

Prüfbericht-Nr.: [redacted]

Neugrabener Bahnhofstraße

Parameter	BG	Einheit	Methode
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	0,030	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Summe PAK (15) ohne Naphthalin		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Acenaphthylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Acenaphthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Fluoren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Phenanthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Fluoranthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Benz(a)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Chrysen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Benzo(b)fluoranthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Benzo(k)fluoranthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Benzo(a)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	0,030	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Naphthalin	0,10	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09[a] 5
Summe PCB (7)		µg/L	berechnet 5
Summe PCB (7) (EBV)		µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 28	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 52	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 101	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 118	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 153	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 138	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5
PCB 180	0,00090	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11[a] 5

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

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

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