

FABB 2 Essen - Borbeck Süd

Baugrund- und Gründungsgutachten

Auftraggeber › DB InfraGO AG
Bahnhofsmanagement Essen
Am Hauptbahnhof 5
45127 Essen

GTU-Projektnummer › 1523076

Datum › 27.09.2024

Bearbeiter › Dipl.-Ing. Andreas Tröger

P:\15 Geotechnik\1523\1523076 Essen Borbeck Süd\Auftragsbearbeitung\9.1 Gutachtenerstellung (PI)\1523076 Gutachten FABB 2
Bohrbeck Süd.docx

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 › Veranlassung, Unterlagen, Bauvorhaben.....	4
1.1 › Veranlassung	4
1.2 › Unterlagen.....	4
1.3 › Bauvorhaben	5
2 › Art und Umfang der Untersuchungen.....	5
2.1 › Felduntersuchungen	5
2.2 › Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6
2.3 › Chemische Laboruntersuchungen	7
3 › Baugrund	8
3.1 › Geologischer Überblick.....	8
3.2 › Auswertung der Felderkundungen.....	8
3.2.1 › Kleinbohrung und Archivbohrung.....	8
3.2.1 › Kernbohrungen	9
3.3 › Wasser im Baugrund.....	10
3.4 › Geotechnische Kenngrößen	10
3.5 › Bautechnische Eigenschaften der Bodenarten.....	11
4 › Folgerungen für die Gründung der Aufzuganlage	12
4.1 › Allgemeines.....	12
4.2 › Gründungsempfehlungen der Aufzuganlage	12
4.2.1 › Herstellung und Trockenhaltung der Baugrube der Aufzuganlage.....	13
5 › Sonstige Hinweise und Empfehlungen.....	14

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Pläne

Anlage 1.1 Übersichtskarte

Anlage 1.2 Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse

Anlage 2 Darstellung der Baugrundaufschlüsse

Anlage 3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
entfällt

Anlage 4 Homogenbereiche

Anlage 4.1 Übersichtstabelle

Anlage 4.2 Körnungsbänder

Anhang Dokumentation der Baugrunderkundungen

Anhang A Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen/Kernbohrungen

Anhang B Stammdaten Bohrung DABO_107991

Anhang C Fotodokumentation der Kernbohrungen

Anhang D Prüfberichte der chemischen Analytik

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

1 › Veranlassung, Unterlagen, Bauvorhaben

1.1 › Veranlassung

Die DB InfraGO AG, Bahnhofsmanagement Essen, plant die Herstellung der Barrierefreiheit am Haltepunkt Essen - Borbeck Süd. Der Zugang an der Altendorfer Straße ist der hauptsächlich frequentierte Zugang zum Bahnsteig. In diesem Bereich soll eine Aufzugsanlage zur Sicherstellung der Barrierefreiheit errichtet werden.

Die GTU Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover, wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachtens für die Erneuerung der EÜ beauftragt. Das vorliegende Gutachten dokumentiert und bewertet die Untersuchungsergebnisse.

1.2 › Unterlagen

Neben den gegenwärtig gültigen Normen, Richtlinien und Vorschriften für Erd- und Grundbau wurden zur Bearbeitung dieses Gutachtens folgende Unterlagen verwendet:

- [U1] Vorplanung FABB 2 - VST Essen-Borbeck Süd, Planung Aufzugsanlage;
Projekt-Nr. G.011407786; Lageplan Variante 1.1; Maßstab 1:50;
Plannummer D101_302000_P114.062_PLP_B--LP_1001_-F; aufgestellt von dem
Ingenieurbüro für Bauwesen Schmidt GmbH, Niederlassung Extertal, Datum 12.04.2024
- [U2] Vorplanung FABB 2 - VST Essen-Borbeck Süd, Planung Aufzugsanlage;
Projekt-Nr. G.011407786; Querschnitte Variante 1.1; Maßstab 1:50;
Plannummer D101_302000_P114.074_PSN_B--Q_1002_-F; aufgestellt von dem
Ingenieurbüro für Bauwesen Schmidt GmbH, Niederlassung Extertal, Datum 14.02.2024
- [U3] Vorplanung FABB 2 - VST Essen-Borbeck Süd, Planung Aufzugsanlage;
Projekt-Nr. G.011407786; Längsschnitte Variante 1.1; Maßstab 1:50;
Plannummer D101_302000_P114.074_PSN_B--Q_1001_-F; aufgestellt von dem
Ingenieurbüro für Bauwesen Schmidt GmbH, Niederlassung Extertal, Datum 14.02.2024
- [U4] Vorabzug, Stand vom 18.09.2024
Entwurfsplanung FABB 2 - VST Essen-Borbeck Süd, Planung Aufzugsanlage;
Projekt-Nr. G.011407786; Bauwerksplan Aufzuggehäuse; Maßstab 1:50;
Plannummer D101_302000_P114.074_PSN_B--Q_1003_-F; aufgestellt von dem
Ingenieurbüro für Bauwesen Schmidt GmbH, Niederlassung Extertal, Datum 09.07.2024
- [U5] Geoportal NRW, Geologische Karte 1:100.000, GK 100
- [U6] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –, Krefeld; Bohrungen in NRW;
- [U7] ELWAS-WEB NRW, Grundwasserdaten

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

1.3 › Bauvorhaben

Nach den uns vorliegenden Unterlagen [U1] bis [U4] soll im Bereich des Zuganges zur Personenunterführung (PU) an der Altendorfer Straße gegenüber dem Fahrkartenautomaten eine Aufzuganlage vor der Wand der PU errichtet werden.

Der Aufzugschacht soll Grundrissabmessungen von $a/b = 3,4 \text{ m} / 2,03 \text{ m}$ erhalten. Die Wandstärke des Schachtes soll 30 cm betragen. Die Unterkante der Aufzugunterfahrt soll in einer Tiefe von rd. 1,4 m angeordnet werden.

Nach Unterlage bis [U4] befindet sich unterhalb der PU vermutlich eine alte Grube mit einer Tiefe von 1,4 m, auf deren bestehendem Fundament die Aufzugunterfahrt aufgesetzt werden soll.

Weiterhin sollen im Zuge der Baumaßnahme die Stufen der Treppe erneuert werden.

Weitere Unterlagen zur Baumaßnahme liegen zum Zeitpunkt der Begutachtung nicht vor.

2 › Art und Umfang der Untersuchungen

2.1 › Felduntersuchungen

Die Art und Anzahl der erforderlichen Erkundungen wurden im Vorfeld mit dem Auftraggeber und dem Planer abgestimmt.

Es sollten neben einer Kleinbohrung (BS gemäß DIN EN ISO 22 475-1) sowie einer schwere Rammsondierungen (DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2) bis in eine Tiefe von 6 m im Bereich der PU vor dem geplanten Aufzug eine Kleinbohrung neben dem geplanten Aufzug auf Höhe des Bahnsteiges zur Feststellung der Art und Mächtigkeit der Auffüllung oberhalb des Deckels der PU ausgeführt werden.

Weiterhin sollte jeweils eine vertikale Kernbohrung durch die bestehende Treppenanlage im Bereich der beiden Treppenpodeste zur Feststellung der Dicke der Treppenanlage ausgeführt werden. Eine weitere Kernbohrung sollte am nördlichen Ende des Bahnsteiges von der Oberkante des Bahnsteiges so tief wie möglich ausgeführt werden.

Die BS/DPH in der PU vor dem geplanten Aufzug konnte nicht ausgeführt werden, da die erforderliche Kernbohrung durch den Fußboden der PU nur bis in eine Tiefe von 31 cm ausgeführt werden konnte, da unterhalb der Betonplatten weiterer Beton angetroffen wurde, der trotz mehrmaligem Umsetzen nicht durchörtet werden konnte.

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Zur Beschreibung der Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Aufzuges wurde daher eine Archivbohrung der Unterlage [U6] verwendet, die rd. 12 m nördlich des geplanten Aufzuges liegt.

Die Lage der Aufschlusspunkte kann der Anlage 1.2 entnommen werden.

Eine Übersicht über die durchgeführten Aufschlüsse bietet die nachfolgende Tabelle 1.

Tabelle 1 Zusammenstellung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse

Aufschluss		Bauteil/Lage	Datum	Ansatzhöhe [m NHN]	Endteufe [m u GOK]
Art	Nr.				
Kleinbohrung DIN EN ISO 22475-1	BS 1	über Deckel PU	24.06.2024	69,81	1,7
Archivbohrung ¹⁾	DABO_107991	Aufzug	21.09.1972	66,20	13,0
Kernbohrung DIN EN ISO 22475	KB 1	Treppenpodest	25.06.2024	66,74	0,23
	KB 2	Treppenpodest	24.06.2024	68,79	0,205
	KB 3	Ende Bahnsteig	24.06.2024	71,48	0,085
	KB 4	Aufzug	25.06.2024	64,70	0,31

¹⁾ Geowissenschaftliche Daten: Bohrungen in NRW (c) Geologischer Dienst NRW 2024

Die Ergebnisse der BS 1 und der Archivbohrung sind in Anlage 2 graphisch als Bohrprofile dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse der Klein- und Kernbohrungen sind zusätzlich im Anhang A, die Stammdaten der Archivbohrung in Anhang B und die Fotodokumentation der Kernbohrungen in Anhang C enthalten.

2.2 › Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Da die Erkundungen in der PU vor dem geplanten Aufzug nicht ausgeführt werden konnten, wurde auf die Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen verzichtet.

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

2.3 › Chemische Laboruntersuchungen

Zur abfalltechnischen Einstufung wurden aus den beprobten Bodenschichten Proben entnommen und eine Mischprobe gebildet. Die nachstehende Tabelle 2 führt die untersuchten Proben sowie den jeweils gewählten Untersuchungsumfang auf.

Tabelle 2 Übersicht der untersuchten Proben

Name der Probe	Enthaltene Proben	Tiefe [m]	Materialart	Untersuchung
MP1	BS 1, GP1-3	0,0 – 1,7	Kies	DB Ril 880.4010 (2023) - gleisnahes mineralisches Material (NRW)
MP2	KB 1, SP1 KB 2, SP1 KB 3, SP1 KB 4, SP1	0,0 – 0,23 0,0 – 0,205 0,0 – 0,085 0,0 – 0,31	Beton	EBV Anl. 1 Tab. 1 RC (2:1 Schütteleluat) [FS + EL]

Die Laborproben wurden zur Analyse an die GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Hildesheim verschickt. Die Prüfberichte der chemischen Untersuchungen sowie die detaillierten Auswertungen der einzelnen Proben sind in Anhang D beigefügt.

Die kontaminationsrelevanten Parameter der chemischen Untersuchungen sind in der Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 3 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

Probe	Zuordnungs- /Materialklasse	Maßgeblicher Parameter	gefährlicher Abfall	AVV Abfallschlüssel
MP1	>BM-F3	Sulfat = 1600 mg/l	nein	17 05 04
MP2	RC-3	El. Leitfähigkeit = 3500 µS/cm	nein	17 01 01

Der TOC-Gehalt ist ein bodenmaterialspezifischer Orientierungswert und ist für eine Einstufung nicht maßgebend.

Material, welches als >BM-F3 eingestuft wird, ist von einer Verwertung in technischen Bauwerken ausgeschlossen und muss beseitigt werden.

Gemäß §10 Absatz 5 EBV kann der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit bei frisch gebrochenem, reinen Betonmaterial unberücksichtigt bleiben, wenn die übrigen Materialwerte eingehalten werden. Die Probe MP 2 kann daher in die Klasse RC-1 eingestuft werden.

3 › Baugrund

3.1 › Geologischer Überblick

Im Bereich des Bauvorhabens ist nach den uns vorliegenden geologischen Karten (Unterlage [U5]) mit Lössböden der Weichsel-Eiszeit zu rechnen.

Die anstehenden oberen Bodenschichten sind im Bereich von Bahnanlagen und kreuzender Wege in der Regel durch Abtragung, Umlagerung und Durchmischung in ihrer ursprünglichen Form verändert und werden meist von künstlichen Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzungen bedeckt.

Das Bauvorhaben liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in keiner Erdbebenzone.

3.2 › Auswertung der Felderkundungen

3.2.1 › Kleinbohrung und Archivbohrung

In Höhe des Bahnsteiges wurden oberhalb des Deckels der PU bis in einer Tiefe von rd. 1,7 m Auffüllungen aus sandigen bis stark sandigen Kiese erkundet. Bei den aufgefüllten Kiesen handelt es sich um gebrochenes Material, wobei im Tiefenbereich zwischen rd. 0,3 m bis rd. 1,2 m der Grobkiesanteil überwiegt. Bis rd. 0,3 m und ab rd. 1,2 m handelt es sich überwiegend um fein- bis Mittelkiese. Nach den Beobachtungen beim Bohrfortschritt kann den aufgefüllten Kiesen eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte zugewiesen werden.

Nach den Angaben der Archivbohrung ist im Bereich des geplanten Aufzuges bis rd. 0,5 m unter GOK mit Auffüllungen zu rechnen, die von oberpleistozänen Schluffen über Tonmergel und Mergelstein unterlagert werden.

Für die im Rahmen dieses Projekts durchzuführenden erdstatischen Berechnungen für die Gründung des Aufzuges kann von dem in den nachfolgenden Tabelle angegebenen vereinfachten Baugrundaufbau ausgegangen werden.

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Tabelle 4 Vereinfachter Baugrundaufbau im Bereich des Aufzuges

bis Tiefe [m unter GOK]	[m NHN]	Bodenart	Lagerungsdichte/ Konsistenz
0,5	65,70	Auffüllung	locker - mitteldicht
8,8	57,4	Löss (Schluff, Oberpleistozän)	steif
10,4	55,8	Löss (Schluff, Oberpleistozän, Einstufung unsicher)	steif-halbfest
12,1	54,1	Tonmergel	
13,0	53,2	Mergelstein	fest

3.2.1 › Kernbohrungen

Die Ergebnisse der Kernbohrungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 5 Ergebnisse der Kernbohrungen

Kern- bohrung	Bauteil	Endteufe [cm u GOK]	Erkundetes Material	Bemerkung
KB 1	Unteres Treppenpodest	23,0	bis 1,7 cm Beton (blau) bis 5,3 cm Beton (grau) bis 23,0 cm Betonbruch	Abbruch wegen Geräteauslastung (Bohrkrone verkanntet)
KB 2	Oberes Treppenpodest	20,5	bis 1,5 cm Beton (blau) bis 5,5 cm Beton (grau) bis 20,5 cm Betonbruch	Abbruch wegen Geräteauslastung (Bohrkrone verkanntet)
KB 3	Ende Bahnsteig	8,5	Beton	-
KB 4	Aufzug	31,0	bis 1,0 cm Betonplatte bis 3,0 cm Beton bis 27,0 cm Betonbruch bis 31,0 cm Beton	Abbruch wegen Geräteauslastung (Bohrkrone verkanntet)

Im Bereiche der Treppenpodeste wurde unterhalb eines 5,3 cm bis 5,5 cm dickem Beton bis 20,5 cm bis 23 cm Betonbruch erkundet. Ein tieferes Abteufen der Kernbohrungen war nicht möglich, da sich die Bohrkrone in dem Betonbruch stark verkanntet hat, und somit die Geräteauslastung erreicht worden ist.

Im Bereich der PU vor dem geplanten Aufzug wurde unterhalb der 1 cm dicken Betonplatte bis 3 cm Beton erkundet, unter dem bis 27 cm Betonbruch angetroffen wurde. Bis 31 cm folgt wieder Beton, der aufgrund der oben beschriebenen Geräteauslastung nicht durchteuft werden konnte. Das Vorhandensein der o.g. alten Grube konnte durch die Kernbohrung nicht definitiv bestätigt werden.

3.3 › Wasser im Baugrund

Während der Aufschlussarbeiten wurde kein Grundwasser erkundet.

Nach Unterlage [U7] befindet sich rd. 1.000 m nordöstlich der Baumaßnahme die Grundwassermessstelle Stadt Essen 6604/001 (042036343), in der seit November 1995 mehrmals jährlich die Grundwasserstände eingemessen werden, die zur Festlegung des Bemessungswasserstandes herangezogen werden kann.

In dieser Grundwassermessstelle wurden schwankende Grundwasserstände zwischen 43,58 m NHN und 46,61 m NHN bei einem mittleren Grundwasserstand von 44,95 m NHN eingemessen, was bei einer Geländehöhe im Bereich der Grundwassermessstelle von 51,08 m NHN Grundwasserflurabständen von 4,47 m bis 7,59 m entspricht.

Nach Auswertung aller vorliegenden Daten wird empfohlen, vorerst von einem Bemessungswasserstand auf einer Kote von < 55 m NHN auszugehen. Das freie Grundwasser hat somit keinen Einfluss auf die Baumaßnahme. IN und nach niederschlagsreichen Jahreszeiten ist mit Stauwasser auf den Lössböden zu rechnen.

3.4 › Geotechnische Kenngrößen

Für die im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme durchzuführenden erdstatistischen Berechnungen können die in Tabelle 6 angegebenen charakteristischen Werte der bodenmechanischen Kenngrößen verwendet werden.

Tabelle 6 Geotechnische Kenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenart	Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Wichte		Scherparameter			Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
		γ_k [kN/m ³]	γ'_{k} [kN/m ³]	ϕ'_{k} [°]	c'_{k} [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	
Kiesige Auffüllung	locker - mitteldicht	19	11	32,5	0	-	40 - 50
Löss	steif	19	9	27,5	5	90 – 110	8 - 10
Löss	steif - halbfest	19	9	27,5	5 – 10	120 – 140	10 - 12
Tonmergel	halbfest	21	11	25	20 - 30	> 150	20
Mergelstein	fest	21	11	25	30 - 40	> 250	20 - 30

Die Geotechnischen Kenngrößen für die in der Arcivbohrung erkundeten Bodenarten wurden anhand unserer umfangreichen Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten festgelegt.

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Der Steifemodul ist spannungsabhängig und somit sowohl von der Tiefe als auch von der Einwirkung (Bauwerkslast) abhängig. Anhand von zusätzlichen Erkenntnissen können sich Änderungen in den Kennwerten ergeben.

3.5 › Bautechnische Eigenschaften der Bodenarten

Zur bautechnischen Klassifizierung und zur Beurteilung der angetroffenen Bodenarten hinsichtlich der Erd- und Gründungsarbeiten sind in Tabelle 7 die Bodengruppen nach DIN 18 196 und die Homogenbereiche nach DIN 18 300 (Erdarbeiten) und DIN 18 304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten) angegeben. Bei der Einteilung in Homogenbereiche werden unsere umfangreichen Erfahrungen mit vergleichbaren Böden berücksichtigt.

Eine zusammenfassende Übersicht der Homogenbereiche mit der Angabe ihrer Eigenschaften und Kennwerte ist in der Anlage 4 dargestellt. Bei den aufgeführten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit der angetroffenen Bodenschichten verwendet werden können. Körnungsbänder können für die Böden nicht angegeben werden, da keine Korngrößenverteilungen der Archivbohrung vorliegen.

Tabelle 7 Bodengruppen und Homogenbereiche

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18 196	Homogenbereich	
		DIN 18 300	DIN 18304
Kiesige Auffüllung	[GW]	Erd-1	-
Löss	UL	Erd-2	RRP-1
Tonmergel	TL/TM	Erd-3	RRP-2
Mergelstein	TL/TM	Erd-4	RRP-3

Es wird darauf hingewiesen, dass die Böden des Homogenbereiches Erd-1 stark frostempfindlich und sehr empfindlich gegenüber Wasserzutritt und dynamischen Beanspruchungen sind. Darauf ist bei der Planung der Erdarbeiten zu achten.

Die Böden des Homogenbereiches RRP-1 sind mittelschwer bis schwer und die Böden des Homogenbereiches RRP-2 schwer bis sehr schwer rammbar. Die Böden des Homogenbereiches RRP-3 sind ohne zusätzliche Maßnahmen nicht rammbar.

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Die beschriebene Rammbarkeit beruht auf Erfahrungswerten und schließt die Einschätzungen und Erfahrungen von Fachfirmen bei der Durchführung von Rammarbeiten in ähnlichen Böden nicht aus. Für die Auswahl der Rammgeräte und des Rammgutes sind Fachfirmen heranzuziehen und Proberammungen auszuführen.

4 › Folgerungen für die Gründung der Aufzuganlage

4.1 › Allgemeines

Das Bauwerk und der Untergrund sind nach aktuellem Planungsstand der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) nach DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und DIN 4020:2010-12 zuzuschreiben.

Das Gutachten gilt nur für den in Kapitel 1.3 beschriebenen Planungsstand. Planungsänderungen sind dem Gutachter mitzuteilen. Sondervorschläge und Planungsänderungen sind im Rahmen einer zusätzlichen Begutachtung bzw. geotechnischen Beratung zu prüfen und zu beurteilen.

4.2 › Gründungsempfehlungen der Aufzuganlage

Der Aufzugschacht soll Grundrissabmessungen von $a/b = 3,4 \text{ m} / 2,03 \text{ m}$ erhalten. Die Wandstärke des Schachtes soll 30 cm betragen. Die Unterkante der Aufzugunterfahrt soll in einer Tiefe von rd. 1,4 m auf dem bestehenden Fundament der alten Grube aufgesetzt werden. Das Gründungsniveau der geplanten Aufzuganlage liegt somit in den steifen Lössböden. Freies Grundwasser ist in dieser Tiefe nicht zu erwarten.

Aus geotechnischer Sicht kann die Aufzuganlage wie geplant flach auf einer Bodenplatte mit Abmessungen von $a/b = 3,4 \text{ m} / 2,03 \text{ m}$ gegründet werden. Auch wenn die alte Grube bzw. deren Fundamente nicht vorhanden sind, ist eine Flachgründung auf den steifen Lössböden möglich. Aufweichungen der Gründungssohle sind zu vermeiden. Aufgeweichte Bereiche sind gegen Magerbeton auszutauschen.

Bei einer Flachgründung resultiert die Höhe des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes aus der Forderung einer ausreichenden Sicherheit gegen Grundbruch sowie der Einhaltung zulässiger Setzungen. Zur Vorbemessung der Gründung wurden Grundbruchberechnungen gemäß DIN EN 1997-1 nach dem Teilsicherheitskonzept für die Bemessungssituation BS-P (persistent situations) im Grenzzustand GEO-2 durchgeführt. Bei dem Bauwerk sind auch horizontale Einwirkungen nicht auszuschließen. Daher wurde bei der Bestimmung des Sohlwiderstands das

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Verhältnis der horizontalen zu den vertikalen Einwirkungen variiert (mittige Belastung, Lastneigung variiert).

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Die Einbindetiefe wurde dabei mit 1,4 m unter GOK angesetzt. Neben den Bemessungswerten des Sohlwiderstands sind in der Tabelle die rechnerischen Setzungen dargestellt. Die Setzungen wurden bei den Berechnungen auf 1,5 cm begrenzt.

Tabelle 8 Bemessungswerte des Sohlwiderstands Neubau der Aufzuganlage

Verhältnis H/V	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m ²	Rechnerische Setzungen s in cm
0,1	150	1,5
0,2	150	1,5
0,3	150	1,5

Alle Angaben sind nach Vorlage der endgültigen Planung zu prüfen.

4.2.1 › Herstellung und Trockenhaltung der Baugrube der Aufzuganlage

Sofern die alte Grube unter der PU vorhanden ist, ist keine Sicherung der Baugrube der Aufzugunterfahrt zur Wand der PU erforderlich. Die übrigen Seiten der Baugrube können entsprechend den Vorgaben der DIN 4124 geböscht hergestellt werden.

Gruben und Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,75 m müssen vollständig mit abgeböschten Wänden hergestellt oder verbaut werden. Unbelastete Baugrubenböschungen (bis maximal 5 m Höhe, über Grundwasser) können nach DIN 4124:2012-01 mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit darf hierbei ein Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden.

Parallel zu den Grubenwänden ist ein mind. 0,6 m breiter, waagerechter Schutzstreifen vorzusehen. Dieser ist während des gesamten Offenstehens von Aushub, Maschinen, Baumaterial o.ä. lastfrei zu halten. Der Sicherheitsabstand von Fahrzeugen zur Böschungskante ist gemäß DIN 4124 einzuhalten.

Da kein Grundwasser im Bereich der Gründungssohle zu erwarten ist, ist keine Grundwasserabsenkung erforderlich.

FABB 2 Essen - Borbeck Süd
Baugrund- und Gründungsgutachten › GTU 1523076

Sofern die alte Grube nicht vorhanden ist, ist die Baugrube zur Wand der PU durch einen Verbau zu sichern. Im vorliegenden Fall wird dafür ein Grabenverbau empfohlen.

Die Nachweise für einen Baugrubenverbau sind für alle maßgebenden Bauzustände und Lastfälle gesondert zu erbringen. Bei der Bemessung des Verbaus sind die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 5. Auflage 2012 zu beachten. Bei der Bemessung des Baugrubenverbaus sind die Bodenschichtung und die Bodenkennwerte nach Tabelle 4 und Tabelle 6 zu verwenden. Es ist insbesondere die Standsicherheit der Wand der PU nachzuweisen. Zur Minimierung der Verformungen wird für die Bemessung der Ansatz eines erhöhten aktiven Erddrucks mit mind. 50 % Ruhedruckanteil empfohlen. Dabei ist die Erddruckneigung mit $\delta_a \leq 2/3 \varphi$ anzusetzen. Die horizontalen Verschiebungen sind auf 2 cm zu begrenzen.

5 › Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen „Weißdruck“ bzw. der „Stand der Technik“.

Das Gutachten gilt nur für den vorliegenden Planungsstand. Planungsänderungen sind dem Gutachter mitzuteilen. Sondervorschläge, gründungstechnische Detailfragen und Planungsänderungen sind im Rahmen einer zusätzlichen Begutachtung bzw. geotechnischen Beratung zu prüfen bzw. zu beurteilen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu. Es ist daher nicht auszuschließen, dass kleinräumig Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen vorliegen können, die dem Gutachter umgehend anzuzeigen sind.

Hannover, 27.09.2024

GTU Ingenieurgesellschaft mbH

ppa. Dipl.-Ing. Andreas Tröger
Abteilungsleiter Geotechnik

Anlage 1

Pläne

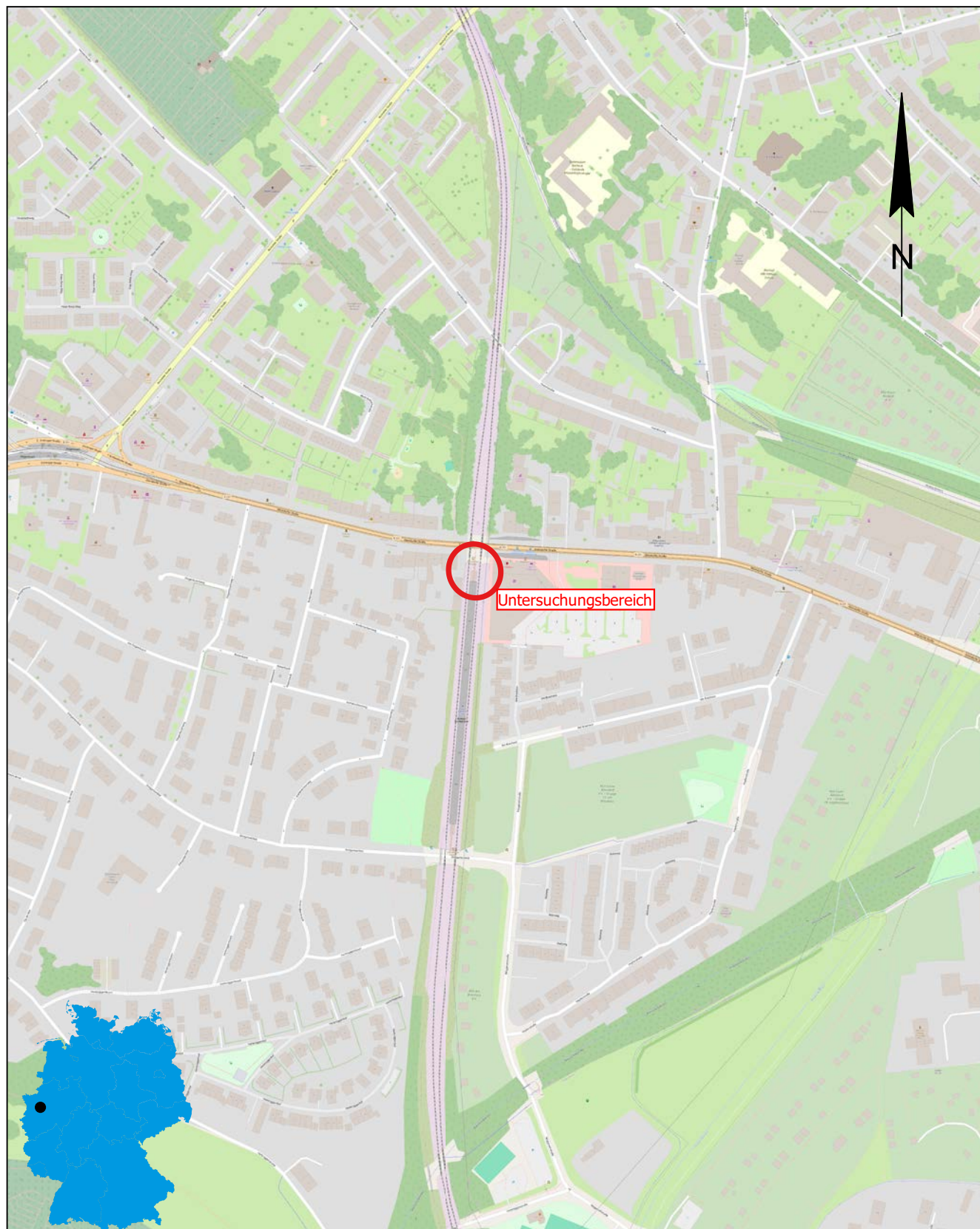
- | | |
|------------|---|
| Anlage 1.1 | Übersichtskarte |
| Anlage 1.2 | Lageplan mit Ansatzpunkten der
Baugrundaufschlüsse |

Übersichtskarte

Projekt: FABB 2 Essen-Borbeck Süd

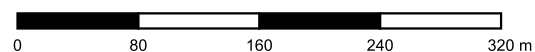
GTU 1523076

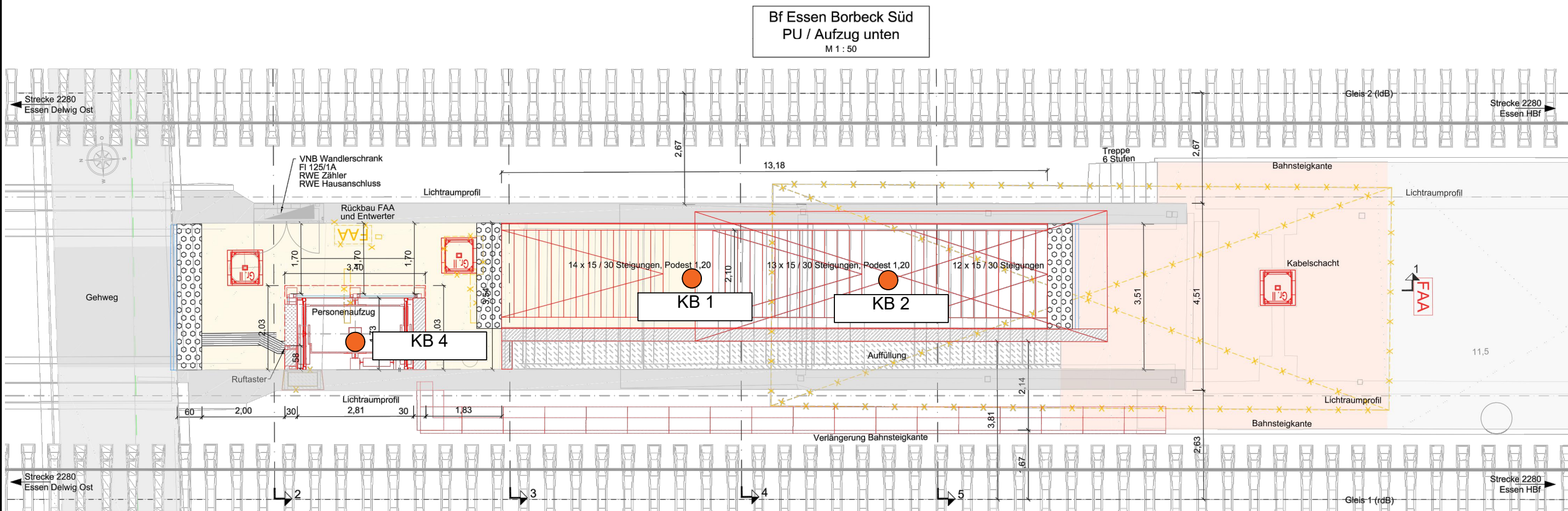
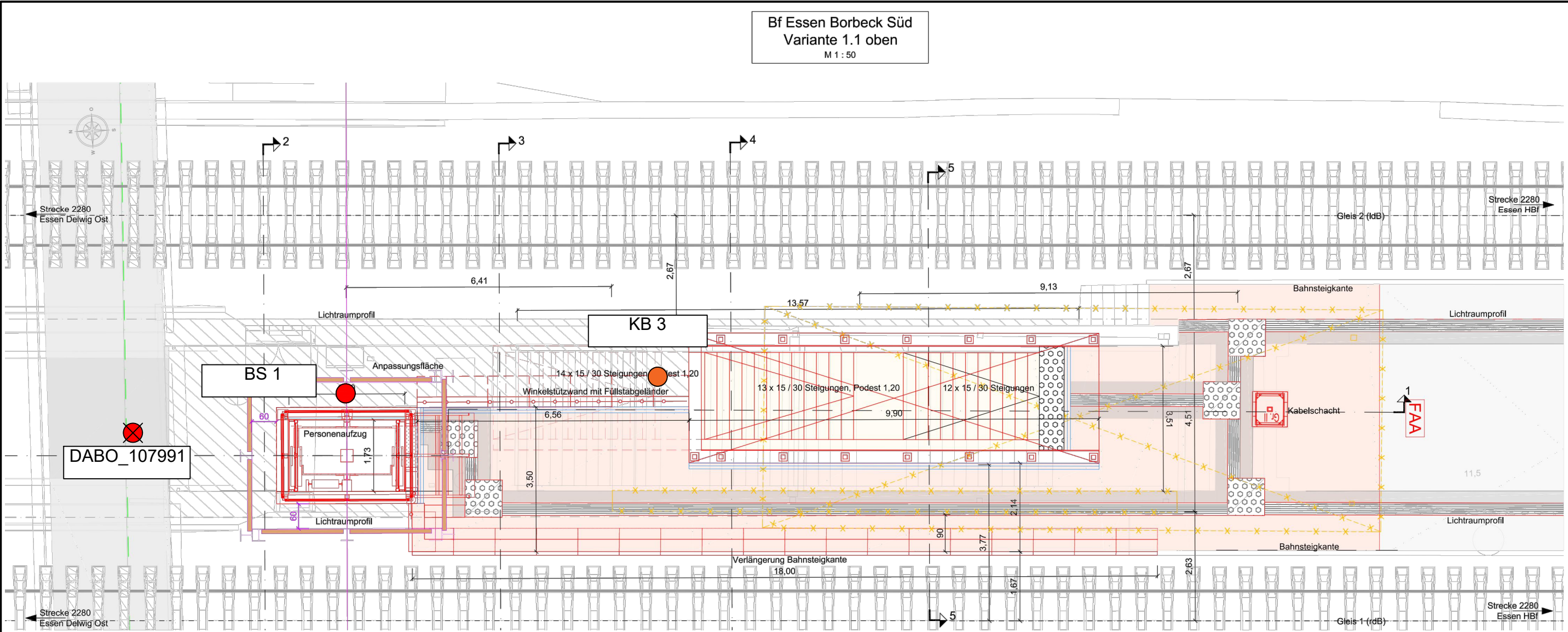
Baugrund- und Gründungsgutachten



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Maßstab 1:5000





Legende

BS		Kleinbohrung
KB		Kernbohrung
DABO		Altbohrung aus Bohrarchiv DABO

 Ingenieurgesellschaft	Datum		Name
	bearbeitet	08/2024	Träger
	gezeichnet	08/2024	Ronke
	geprüft:		

Auftraggeber: DB InfraGO AG Bahnhofsmanagement Essen Am Hauptbahnhof 5 45127 Essen		Anlage 1.2	
		Blatt-Nr.: 1/1	
		GTU 1523076	
		Datum	Zeichen
FABB 2 Essen - Borbeck Süd Baugrund- und Gründungsgutachten		nachgeprüft	
		Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse	
		Maßstab 1 : 100	

Anlage 2

Darstellung der Baugrundaufschlüsse

Legende der verwendeten Kurzzeichen und Signaturen

nach DIN 4022, Teil 1 und DIN 4023

Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichnungen nach DIN 4023

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengungen			
KIES	kiesig	G	g	
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	
SAND	sandig	S	s	
Grobsand	grobsandig	gS	gs	
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	
Feinsand	feinsandig	fS	fs	
Schluff		U	u	
Ton		T	t	
Torf, Humus		H	h	
Mudde		F		
Auffüllung		A		
Steine		X	x	
Fels		Z		
Mutterboden		Mu		
Geschiebelehm		Lg		
Geschiebemergel		Mg		
Löss		Lö		
Lößlehm		Löl		
Klei, Schlick		Kl		
Sandstein		Sst		
Tonstein		Tst		
Mergelstein		Mst		
Kalkstein		Kst		

Grundwasserstände

▼NN +118.0
22.11.02

Ruhewasserstand in einem
ausgebauten Bohrloch

▼ 118.0
(22.11.02)

Grundwasserstand nach
Beendigung der Bohrung

▽ 118.0
(22.11.02)

Grundwasser am 22.11.02 in
118,0 m unter Gelände angebohrt

↑ 118.0
(22.11.02)

Anstieg des Grundwassers

Konsistenz des Bodens nach DIN 4023

	klüftig		steif
	fest		weich - steif
	halbfest - fest		weich
	halbfest		breiig - weich
	steif - halbfest		breiig
			naß

Legende Drucksondierung

Lagerungsdichte & Konsistenzen
aus qc (MPa)

>4	sehr locker
4-7,5	locker
7,5-15	mitteldicht
15-25	dicht
>25	sehr dicht
<1	breiig
1-2	weich
2-4	steif
4-8	halbfest
>8	fest

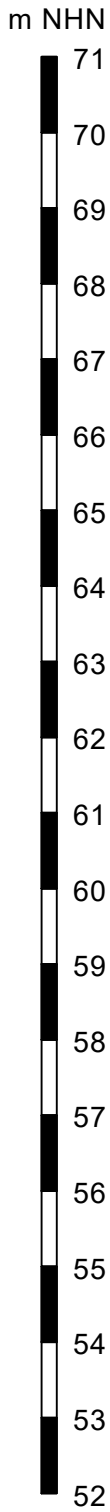
Hauptanteile werden mit großen, Nebenteile mit kleinen Buchstaben aufgeführt

Beispiel: Umfang bzw. Einfluß des Nebenteils

s* (stark sandig), s (sandig), s' (schwach sandig), s'' (sehr schwach sandig)

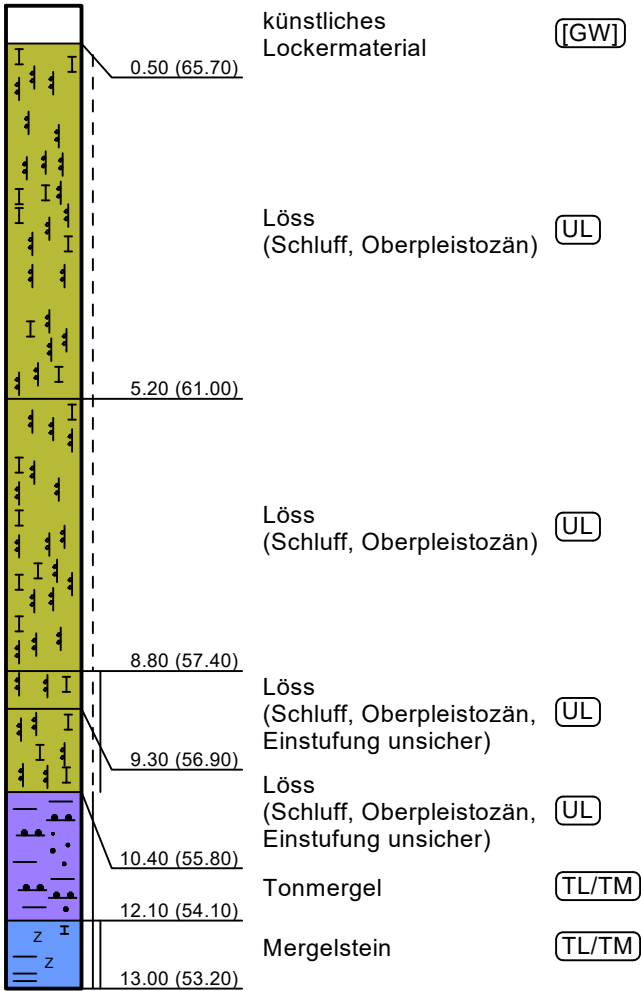
Beispiel für Benennung:

fs, ms*, g, u', t'' (Feinsand, stark mittelsandig, kiesig, schwach schluffig, sehr schwach tonig)



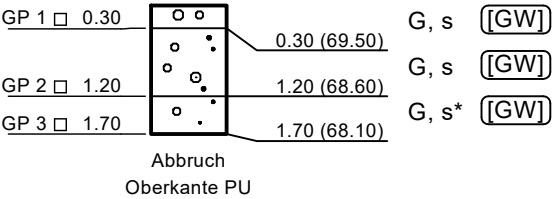
DABO_107991

66.20 m NHN



BS 1

69.80 m NHN



 GTU Ingenieurgesellschaft mbH Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511 / 90899 - 0; Fax: -25 e-mail: gtu.hannover@gtu-online.de	Datum		Name
	bearbeitet	09/2024	Tröger
	gezeichnet	09/2024	Ronke
	geprüft:		
Auftraggeber:	DB InfraGO AG Bahnhofsmanagement Essen Am Hauptbahnhof 5 45127 Essen		Anlage 2
	Blatt-Nr.: 1/1		GTU 1523076
FABB 2 Essen - Borbeck Süd	Datum		Zeichen
	nachgeprüft		
	Darstellung der Baugrundaufschlüsse		
Baugrund- und Gründungsgutachten	Maßstab in der Höhe: M 1 : 100		

Anlage 3

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

entfällt

Anlage 4

Übersichtstabelle Homogenbereiche

Übersicht Homogenbereiche

Eigenschaften und Kennwerte



Projekt: FABB 2 Essen - Borbeck Süd

GTU 1523076

Eigenschaften / Kennwerte		Erd-1	Erd-2	Erd-3	Erd-4
		-	RRP-1	RRP-2	RRP 3
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Kiesige Auffüllung	Löss	Tonmergel	Mergelstein
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4	[-]	nicht ermittelt	nicht ermittelt	nicht ermittelt	nicht ermittelt
Anteil Steine und Blöcke DIN 14688-2	[%]	< 5 ¹⁾	< 5 ¹⁾	< 15 ¹⁾	< 15 ¹⁾
Wichte im feuchten Zustand ²⁾ DIN 18125-1 oder -2	[kN/m³]	18 - 20	18 - 20	20 - 22	20 - 22
Kohäsion ²⁾ DIN 18137-1 bis -3	[kN/m²]	0	5 - 10	20 - 30	30 - 40
Undränierete Scherfestigkeit ²⁾ DIN 18137, DIN 18136, DIN 4094-4	[kN/m²]	-	90 - 140	> 150	> 250
Wassergehalt ²⁾ DIN EN ISO 17892-1	[%]	nicht relevant	14 - 18	20 - 30	15 - 25
Konsistenz ²⁾ DIN EN ISO 17892-12	[-]	-	I _C = 0,70 - > 1,0 steif, steif - halbfest	I _C = > 1,0 halbfest	I _C = > 1,0 fest
Lagerungsdichte DIN 14688-2	[-]	locker - mitteldicht I _D = 0,20 bis 0,50	-	-	-
Organischer Anteil ²⁾ DIN 18128	[%]	<2	<2	<2	<2
Abrasivität ²⁾ NF P18-579	[g/t]	0 - 500	0 - 500	0 - 500	0 - 500
Bodengruppe DIN 18196	[-]	[GW]	UL	TL/TM	TL/TM

¹⁾ Abgeschätzter Wert, höhere Anteile sind nicht auszuschließen

²⁾ kein Laborversuch durchgeführt, sondern aus Erfahrungswerten abgeschätzt

Anhang

Dokumentation der Baugrunderkundungen

Anhang A

Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen/Kernbohrungen

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax.: 0511/ 9 08 99 - 25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Projekt-Nr.: 1523076 Anhang A		
Vorhaben: FABB 2 Essen - Borbeck Süd								
Bohrung BS 1 / Blatt: 1						Höhe: 69.80 m NHN		
						Datum: 24.06.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Kies, sandig Kiesanteil überwiegend Fein- und Mittelkies				trocken, vorgeschnitten	GP	1	0.30
	b) gebrochenes Material							
	c)	d)	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) [GW]	i) +				
1.20	a) Kies, sandig Kiesanteil überwiegend Grobkies				erdfeucht, vorgeschnitten	GP	2	1.20
	b) gebrochenes Material							
	c)	d)	e) dunkelbraun grau					
	f) Auffüllung	g)	h) [GW]	i) O				
1.70	a) Kies, stark sandig Kiesanteil überwiegend Fein- und Mittelkies				erdfeucht, vorgeschnitten, Abbruch, Oberkante PU	GP	3	1.70
	b) gebrochenes Material							
	c)	d)	e) dunkelbraun schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [GW]	i) O				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax.: 0511/ 9 08 99 - 25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt-Nr.: 1523076 Anhang A		
Vorhaben: FABB 2 Essen - Borbeck Süd							
Bohrung KB 1 / Blatt: 1					Höhe: 66.74 m NHN		
					Datum: 25.06.2024		
1	2			3	4	5	6
Bis ... cm unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
1,7	a) Beton						
	b)						
	c)	d)	e) blau				
	f) Beton	g)	h) i)				
5,3	a) Beton						
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f) Beton	g)	h) i)				
23,0	a) Betonbruch			tiefere Kernbohrung nicht möglich, Bohrkronen ist verkantet	SP	1	0.23
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax.: 0511/ 9 08 99 - 25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Projekt-Nr.: 1523076 Anhang A		
Vorhaben: FABB 2 Essen - Borbeck Süd								
Bohrung KB 2 / Blatt: 1						Höhe: 68.79 m NHN		
						Datum: 24.06.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... cm unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,5	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e) blau					
	f) Beton	g)	h)	i)				
5,5	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f) Beton	g)	h)	i)				
20,5	a) Betonbruch				tiefere Kernbohrung nicht möglich, Bohrkrone ist verkantet	SP	1	0.205
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax.: 0511/ 9 08 99 - 25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Projekt-Nr.: 1523076 Anhang A					
Vorhaben: FABB 2 Essen - Borbeck Süd											
Bohrung KB 3 / Blatt: 1						Höhe: 71.48 m NHN		Datum: 24.06.2024			
1	2				3	4	5	6			
Bis ... cm unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt
8,5	a) Beton					SP	1	0.085			
	b)										
	c)		d)							e) hellgrau	
	f) Beton		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor											

GTU Sahlkamp 149 30179 Hannover Tel.: 0511/ 9 08 99 - 0 Fax.: 0511/ 9 08 99 - 25		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Projekt-Nr.: 1523076 Anhang A		
Vorhaben: FABB 2 Essen - Borbeck Süd							
Bohrung KB 4 / Blatt: 1					Höhe: 64.70 m NHN		
					Datum: 25.06.2024		
1	2			3	4	5	6
Bis ... cm unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
1,0	a) Betonplatte						
	b)						
	c)	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
3,0	a) Beton						
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f) Beton	g)	h) i)				
27,0	a) Betonbruch						
	b)						
	c)	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
31,0	a) Beton			tiefere Kernbohrung nicht möglich, Bohrkronen ist verkantet	SP	1	0.31
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f) Beton	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Anhang B

Stammdaten Bohrung DABO_107991

Stammdaten Bohrung DABO_107991

Bohrungsnummer: DABO_107991 (ID: 130603)

Bohrungsdatum: 21. September 1972

Zweck: Geotechnische Untersuchung, Baugrund

Stratigraphie der Endteufe: Kreide

Ansatzhöhe (m NHN): 66,2

Länge der Bohrung (m): 13

Status: Schichtdaten freigegeben

UTM 32N East: 357877

UTM 32N North: 5703291

Stand: 6. September 2024

Symbol	Länge	Mächtigkeit	Beschreibung
	- 0,5 m	0,5 m	Künstliches Lockermaterial (Holozän)
	- 5,2 m	4,7 m	Schluff (Oberpleistozän)
	- 8,8 m	3,6 m	Schluff (Oberpleistozän)
	- 9,3 m	0,5 m	Schluff (Oberpleistozän) <i>Einstufung unsicher</i>
	- 10,4 m	1,1 m	Schluff (Oberpleistozän) <i>Einstufung unsicher</i>
	- 12,1 m	1,7 m	Tonmergel (nach Korngröße) (Turonium)
	- 13 m	0,9 m	Mergelstein (Turonium)

Nutzung gemäß der Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0 www.govdata.de/dl-de/by-2-0

wie folgt zu zitieren: Geowissenschaftliche Daten: Bohrungen in NRW (c) Geologischer Dienst NRW 2024

Auskunft erteilt:

Geologischer Dienst NRW -Landesbetrieb-

De-Greiff-Straße 195 • D-47803 Krefeld

Fon +49 2151 897-0

geodaten@gd.nrw.de

www.gd.nrw.de

Abgerufen aus www.bohrungen.nrw.de am 26. September 2024

Anhang C

Fotodokumentation der Kernbohrungen

Projekt: FABB 2 Essen - Borbeck Süd Baugrund- und Gründungsgutachten Auftraggeber: DB InfraGO AG Bahnhofsmanagement Essen Am Hauptbahnhof 5 45127 Essen	
Fotodokumentation der Kernbohrungen	GTU 1523076
Anhang C	



KB 1

Entnahmetiefe:
0,0 cm bis 23,0 cm

bis 1,7 cm Beton (blau)
bis 5,3 cm Beton (grau)
bis 23,0 cm Betonbruch

**Tiefere Kernbohrung
nicht möglich, da die
Bohrkrone wegen dem
gebrochenen Material
verkanntet ist**

Projekt: FABB 2 Essen - Borbeck Süd Baugrund- und Gründungsgutachten Auftraggeber: DB InfraGO AG Bahnhofsmanagement Essen Am Hauptbahnhof 5 45127 Essen	
Fotodokumentation der Kernbohrungen	GTU 1523076
Anhang C	



KB 2

Entnahmetiefe:
0,0 cm bis 20,5 cm

bis 1,5 m Beton (blau)
bis 5,5 cm Beton (grau)
bis 20,5 cm Betonbruch

Tiefere Kernbohrung
nicht möglich, da die
Bohrkrone wegen dem
gebrochenen Material
verkanntet ist

Projekt: FABB 2 Essen - Borbeck Süd Baugrund- und Gründungsgutachten Auftraggeber: DB InfraGO AG Bahnhofsmanagement Essen Am Hauptbahnhof 5 45127 Essen	 Ingenieurgesellschaft
Fotodokumentation der Kernbohrungen	GTU 1523076
Anhang C	



KB 3

**Entnahmetiefe:
0,0 m bis 8,5 cm**

bis 8,5 cm Beton

Projekt: FABB 2 Essen - Borbeck Süd Baugrund- und Gründungsgutachten Auftraggeber: DB InfraGO AG Bahnhofsmanagement Essen Am Hauptbahnhof 5 45127 Essen	
Fotodokumentation der Kernbohrungen	GTU 1523076
Anhang C	



KB 4

Entnahmetiefe:
0,0 cm bis 31,0 cm

bis 1,0 cm Betonplatte
bis 3,0 cm Beton
bis 27,0 cm Betonbruch
bis 31,0, cm Beton

**Tiefere Kernbohrung
nicht möglich, da die
Bohrkrone wegen dem
gebrochenen Material
verkanntet ist**

Anhang D

Prüfberichte der chemischen Analytik

Materialwerte für gleisnahes Material nach Anlage 1 Tabelle 3 EBV							Auswertung		
1	2	7	8	9	10		MP1		
Parameter	Dim.	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	gefährlicher Abfall NRW	Analyse- ergebnis	Auswertung	gefährlich/ nicht gefährlich
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50				
TOC		5	5	5	5		5,5	>BM-F3	
Arsen	mg/kg	40	40	40	150	1.000	9,9	BM-F0*	ngA
Blei	mg/kg	140	140	140	700	2.500	27	BM-F0*	ngA
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10	1.000	0,32	BM-F0*	ngA
Chrom ges.	mg/kg	120	120	120	600	1.000	250	BM-F3	ngA
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320	2.500	30	BM-F0*	ngA
Nickel	mg/kg	100	100	100	350	1.000	30	BM-F0*	ngA
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5	1.000	0,38	BM-F0*	ngA
Thallium	mg/kg	2	2	2	7	2.500	0,39	BM-F0*	ngA
Zink	mg/kg	300	300	300	1200	2.500	80	BM-F0*	ngA
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	600	600	600	2000	2.500	<100	BM-F0*	ngA
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	300	300	300	1000	1.000	<50	BM-F0*	ngA
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,15	0,15	0,15	0,5	50	0,0314	BM-F0*	ngA
PAK ₁₆	mg/kg	6	6	9	30	1.000	5,11	BM-F0*	ngA
EOX	mg/kg	3	3	3	10		<1,0	BM-F0*	
Materialwerte für gleisnahes Material nach Anlage 1 Tabelle 4 EBV							Auswertung		
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5- 12,0		7,9	BM-F0*-BM-F2	
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	350	500	500	2.000		1800	BM-F3	
Sulfat	mg/l	250	450	450	1.000		1600	>BM-F3	
Arsen	µg/l	12	20	85	100	200,00	0,66	BM-F0*	ngA
Blei	µg/l	35	90	250	470	1.000,00	<1,0	BM-F0*	ngA
Cadmium	µg/l	3	3	10	15	100,00	<0,3	BM-F0*	ngA
Chrom ges.	µg/l	15	150	290	530	1.000,00	<1,0	BM-F0*	ngA
Kupfer	µg/l	30	110	170	320	5.000,00	1,2	BM-F0*	ngA
Nickel	µg/l	30	30	150	280	1.000,00	2	BM-F0*	ngA
Quecksilber	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	20,0	<0,03	BM-F0*	ngA
Thallium	µg/l	0,2	0,2	0,2	0,2		0,093	BM-F0*	
Zink	µg/l	150	160	840	1600	5.000,00	<10	BM-F0*	ngA
PAK ₁₅	µg/l	0,3	1,5	3,8	20		0,24255	BM-F0*	
MKW	µg/l	150	160	160	310		<100	BM-F0*	
Atrazin	µg/l	0,2	0,4	0,5	1,3		<0,05	BM-F0*	
Bromacil	µg/l	0,2	0,2	0,3	0,4		<0,05	BM-F0*	
Dimefuron	µg/l	0,2	0,7	1	4		<0,05	BM-F0*	
Diuron	µg/l	0,1	0,1	0,2	0,3		<0,05	BM-F0*	
Simazin	µg/l	0,2	0,6	1,2	4		<0,03	BM-F0*	
Glyphosat	µg/l	0,2	0,6	2,2	4		<0,05	BM-F0*	
AMPA	µg/l	2,5	2,5	2,5	4		<0,05	BM-F0*	
Ethidimuron	µg/l	0,2	0,7	1	4		<0,05	BM-F0*	
Flazasulfuron	µg/l	0,2	0,7	1	4		<0,05	BM-F0*	
Flumioxazin	µg/l	0,2	0,7	1	4		<0,05	BM-F0*	
Flazasulfuron	µg/l	0,2	0,7	1	4		<0,05	BM-F0*	

Anhang D

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe nach Anlage 1 Tabelle 1 EBV						Auswertung MP2		
Parameter	Dim.	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	RC-3		Analyseergebnis	Auswertung Materialwerte RC	gefährlich/ nicht gefährlich
PAK ₁₆	mg/kg	10	15	20	20	0,15	RC-1	ngA
pH-Wert ¹		6-13	6-13	6-13		12,1		
Elektrische Leitfähigkeit ²	µS/cm	2.500	3.200	10.000		3500	RC-3	
Sulfat	mg/l	600	1.000	3.500	3.500	6,9	RC-1	ngA
Chrom ges.	µg/l	150	440	900	900	5,8	RC-1	ngA
Kupfer	µg/l	110	250	500	500	11	RC-1	ngA
Vanadium	µg/l	120	700	1.350	1.350	<1,0	RC-1	ngA
PAK ₁₅	µg/l	4	8	25	25	0,33575	RC-1	ngA

¹ Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

² Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

GTU Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Dinc
Hannoversche Straße 103

30916 Isernhagen



Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Auftraggeber	GTU Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	22.07.2024
Projekt	Essen - Borbeck Süd
Material	Kies
Auftrag	1523076
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	je Probe 1,8 kg
unsere Auftragsnummer	24603823
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	22.07.2024 - 06.08.2024
Unteraufträge	
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

Hildesheim, 06.08.2024

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

Projektbearbeitung
i. A. A. Dierking

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 10

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Essen - Borbeck Süd

unsere Auftragsnummer		24603823
Probe-Nr.		001
Material		Kies
Probenbezeichnung		MP 1
Probeneingang		22.07.2024
Analyseergebnisse	Einheit	
Probenvorbereitung		+
Fraktion <31,5 mm	Masse-%	0,0
Trockenrückstand	Masse-%	93,4
TOC	Masse-% TM	5,5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0
Summe PAK (16)	mg/kg TM	5,11
Naphthalin	mg/kg TM	0,089
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,61
Anthracen	mg/kg TM	0,056
Fluoranthren	mg/kg TM	0,92
Pyren	mg/kg TM	0,78
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,44
Chrysen	mg/kg TM	0,49
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,51
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,21
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,39
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,27
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,075
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,27
Summe PCB (7)	mg/kg TM	0,0314
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	0,011
PCB 101	mg/kg TM	0,0075
PCB 118	mg/kg TM	0,0054
PCB 153	mg/kg TM	0,0032
PCB 138	mg/kg TM	0,0043
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030

Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Essen - Borbeck Süd

unsere Auftragsnummer		24603823
Probe-Nr.		001
Material		Kies
Probenbezeichnung		MP 1
Probeneingang		22.07.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	9,9
Blei	mg/kg TM	27
Cadmium	mg/kg TM	0,32
Chrom ges.	mg/kg TM	250
Kupfer	mg/kg TM	30
Nickel	mg/kg TM	30
Quecksilber	mg/kg TM	0,38
Thallium	mg/kg TM	0,39
Zink	mg/kg TM	80
Eluat 2:1		
Farbe		farblos
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	1,0
pH-Wert		7,9
Leitfähigkeit	µS/cm	1800
Sulfat	mg/L	1600
Kohlenwasserstoffe	µg/L	<100
Arsen	µg/L	0,66
Blei	µg/L	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0
Kupfer	µg/L	1,2
Nickel	µg/L	2,0
Quecksilber	µg/L	<0,030
Thallium	µg/L	0,093
Zink	µg/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Essen - Borbeck Süd

unsere Auftragsnummer		24603823
Probe-Nr.		001
Material		Kies
Probenbezeichnung		MP 1
Probeneingang		22.07.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,24255
Acenaphthylen	µg/L	<0,0075
Acenaphthen	µg/L	0,018
Fluoren	µg/L	0,021
Phenanthren	µg/L	0,12
Anthracen	µg/L	0,025
Fluoranthren	µg/L	0,028
Pyren	µg/L	0,018
Benz(a)anthracen	µg/L	0,0088
Chrysen	µg/L	<0,0075
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,0075
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,0075
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0075
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,0075
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,0075
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,0075
Pestizide (LC-MS)		
Atrazin	µg/L	<0,050
Bromacil	µg/L	<0,050
Diuron	µg/L	<0,050
Hexazinon	µg/L	<0,050
Simazin	µg/L	<0,030
Desethylatrazin	µg/L	<0,050
Dimefuron	µg/L	<0,050
Ethidimuron	µg/L	<0,050
Terbutylazin	µg/L	<0,050
Flazasulfuron	µg/L	<0,050
2,6-Dichlorbenzamid	µg/L	<0,050
Desisopropylatrazin	µg/L	<0,050
Flumioxazin	µg/L	<0,050
Glyphosat	µg/L	<0,050
AMPA	µg/L	<0,050
Summe Herbizide ohne Glyphosat + AMPA	µg/L	n.n.
Summe Glyphosat + AMPA	µg/L	n.n.
Thiazafluron	µg/L	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Essen - Borbeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Fraktion <31,5 mm		Masse-%	- 6
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 6
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Summe PAK (16)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
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

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

Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Essen - Borbeck Süd

Parameter	BG	Einheit	Methode
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a 6
Farbe			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 6
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat		FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 6
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	µg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 6
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	0,030	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 (EBV)		µg/L	berechnet 6
Acenaphthylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Acenaphthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Fluoren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Phenanthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Chrysen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 6
Pestizide (LC-MS)			- 5
Atrazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Bromacil	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Diuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Hexazinon	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Simazin	0,030	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Desethylatrazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Dimefuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Ethidimuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2024P605834 / 1

Essen - Borbeck Süd

Parameter	BG	Einheit	Methode
Terbutylazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Flazasulfuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
2,6-Dichlorbenzamid	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Desisopropylatrazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Flumioxazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Glyphosat	0,050	µg/L	DIN ISO 16308: 2017-09 ^a 5
AMPA	0,050	µg/L	DIN ISO 16308: 2017-09 ^a 5
Summe Herbizide ohne Glyphosat + AMPA	0,05	µg/L	DIN ISO 16308: 2017-09 ^a 5
Summe Glyphosat + AMPA	0,05	µg/L	DIN ISO 16308: 2017-09 ^a 5
Thiazafluron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 6

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

Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg

GTU Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Dinc
Hannoversche Straße 103

30916 Isernhagen



Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Auftraggeber	GTU Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	22.07.2024
Projekt	Essen - Borbeck Süd
Material	Beton
Auftrag	1523076
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	je Probe 8,2 kg
unsere Auftragsnummer	24603823
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	22.07.2024 - 06.08.2024
Unteraufträge	
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

Hildesheim, 06.08.2024

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

Projektbearbeitung
i. A. A. Dierking

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.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 10

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Essen - Borbeck Süd

unsere Auftragsnummer		24603823
Probe-Nr.		002
Material		Beton
Probenbezeichnung		MP 2
Probeneingang		22.07.2024
Analyseergebnisse	Einheit	
EBV Tab. 1 RC (2:1 Schütteleluat)		
Trockenrückstand	Masse-%	92,6
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,15
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)
Pyren	mg/kg TM	<0,050 (ngw.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	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)perylene	mg/kg TM	<0,050 (n.n.)

Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Essen - Borbeck Süd

unsere Auftragsnummer		24603823
Probe-Nr.		002
Material		Beton
Probenbezeichnung		MP 2
Probeneingang		22.07.2024
Analysenergebnisse	Einheit	
Eluat 2:1		
pH-Wert		12,1
Leitfähigkeit	µS/cm	3500
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	<20
Sulfat	mg/L	6,9
Chrom ges.	µg/L	5,8
Kupfer	µg/L	11
Vanadium	µg/L	<1,0
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,33575
Acenaphthylen	µg/L	<0,0075 (ngw.)
Acenaphthen	µg/L	0,024
Fluoren	µg/L	0,026
Phenanthren	µg/L	0,16
Anthracen	µg/L	0,028
Fluoranthren	µg/L	0,049
Pyren	µg/L	0,032
Benz(a)anthracen	µg/L	0,013
Chrysen	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,0075 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,0075 (n.n.)

Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Essen - Borbeck Süd

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ₆
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet ₆
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Eluat 2:1			DIN 19529: 2015-12 ^a ₆
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ₆
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a ₆
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	20	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ₆
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^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
Vanadium	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ₅
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ₆
Acenaphthylen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Acenaphthen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Fluoren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Phenanthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Benz(a)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Chrysen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Benzo(b)fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Benzo(k)fluoranthren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Benzo(a)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 10

Seite 4 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P605835 / 1

Essen - Borbeck Süd

Parameter	BG	Einheit	Methode
Dibenz(a,h)anthracen	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
Benzo(g,h,i)perylene	0,0075	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ₆
EBV Tab. 1 RC (2:1 Schüttelauat)			- ₆

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ₆GBA Hildesheim ₅GBA Pinneberg