



GFP GmbH · Keetmanstraße 39 · 47058 Duisburg

Allbau Managementges. mbH
Kastanienallee 25
45127 Essen

Ingenieurbüro für Geotechnik
und Umweltplanung GmbH

Beratende Ingenieure der
Ingenieurkammer Bau NRW

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Youssef Farghaly¹⁾
Dipl.-Geogr. Judith Flieger²⁾
Dr. Peter Gehlen
Dipl.-Ing. Olaf Trautner¹⁾
Dipl.-Ing. Thomas Grundhoff

¹⁾ Staatlich anerkannte Sachverständige für
Erd- und Grundbau
²⁾ Obuv Sachverständige
Bodenschutz/Altlasten

Unser Zeichen
yf/bgr

Ihr Zeichen

Projektnummer
202520

Datum
15.02.2023

Projekt: **Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung
auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen**

3. Bericht: **Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und
abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden
Aushubmaterials**

Bauherr: **Allbau Managementges. mbH**

Planer: **Grimbacher Nogales Architekten GmbH**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Youssef Farghaly

Seitenzahl: 32

Zahl der Anlagen: 4

Verteiler: Allbau Managementges. mbH, H. Neß (2x, vorab per E-Mail)
Grimbacher Nogales Architekten GmbH (per E-Mail)
G+W Ingenieurplanung GmbH, Herrn Hewing (per E-Mail)
Upload auf die Projektplattform „Legano“

Inhaltsverzeichnis

1.0	Veranlassung/Aufgabenstellung	4
2.0	Einleitung	4
2.1	Baugrundstück	4
2.2	Bauvorhaben	5
3.0	Baugrund	6
3.1	Umfang der Felduntersuchungen	6
3.2	Baugrundaufbau	7
3.3	Bodenmechanische Laborversuche	10
3.4	Wasserverhältnisse	11
4.0	Angaben zur Statik/Gründung	14
4.1	Bodenkenngößen	14
4.2	Gründungsangaben	15
5.0	Abfallwirtschaftliche Untersuchung von Aushubmaterial	16
5.1	Vorbemerkung	16
5.2	Probenauswahl und Untersuchungsumfang	16
5.3	Bewertung gemäß der LAGA M20 „Boden“ (2004)	20
5.3.1	<i>Auffüllung Asche-Schlacke-Gemisch</i>	20
5.3.2	<i>Gewachsener Boden</i>	20
5.4	Bewertung gemäß der LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“ (1997)	20
5.5	Weitere Hinweise	21
6.0	Hinweise zur Ausschreibung/Bauausführung	22
6.1	Homogenbereiche	22
6.2	Erdarbeiten	24
6.3	Baugrubensicherung	26
6.4	Trockenhaltung der Kelleraußenwände/Verfüllung der Arbeitsräume	30
6.5	Nicht bebaute südwestliche Grundstücksecke	31

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte
Anlage 2	Ergebnisse der Felduntersuchungen (Bohrprofile, Rammdiagramme)
Anlage 3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
Anlage 4	Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- [1] Stadt Essen, Amt für Geoinformation, Vermessung und Kataster: Vorplan zum Lageplan Bauvoranfrage im Maßstab 1:250, Bauvorhaben Weberplatz, Bauherr Allbau, Gemeinde Essen, 2022, erhalten per E-Mail im PDF-Format
- [2] Grimbacher Nogales Architekten GmbH: Weberplatz Essen, Grundriss Ebene -2 im Maßstab 1:100, Phase Vorentwurf vom 03.12.2021, Index 6 vom 09.12.2022, zur Verfügung gestellt im Projektraum im PDF- und im DWG-Format
- [3] Grimbacher Nogales Architekten GmbH: Weberplatz Essen, Schnitt AA im Maßstab 1:100, Phase Vorentwurf vom 12.08.2022, Index 02 vom 14.11.2022, zur Verfügung gestellt im Projektraum im PDF- und im DWG-Format
- [4] Grimbacher Nogales Architekten GmbH: Weberplatz Essen, Schnitt BB im Maßstab 1:100, Phase Vorentwurf vom 12.08.2022, Index 04 vom 24.01.2023, zur Verfügung gestellt im Projektraum im PDF- und im DWG-Format
- [5] Grimbacher Nogales Architekten GmbH: Weberplatz Essen, Schnitt CC im Maßstab 1:100, Phase Vorentwurf vom 15.08.2022, Index 02 vom 14.11.2022, zur Verfügung gestellt im Projektraum im PDF- und im DWG-Format
- [6] GFP Ingenieurbüro für Geotechnik und Umweltplanung GmbH: Archivunterlagen für das benachbarte Bauwerk „QKK“
- [7] Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: Geologische Karten von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 4508 Essen, Krefeld 1990
- [8] Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen: Ingenieurgeologische Karte im Maßstab 1:25.000, Blatt 4508 Essen, Krefeld 1992
- [9] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), 5. Auflage, September 2012, Ernst & Sohn
- [10] Grundbautaschenbuch, 7. Auflage, 2009, Ernst & Sohn

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



1.0 Veranlassung/Aufgabenstellung

Die Allbau Managementges. mbH (Allbau) beabsichtigt nach Planungen der Grimbacher Nogales Architekten GmbH (GNA) nach dem Rückbau der Bestandsgebäude die Neubebauung eines Grundstücks am Weberplatz in Essen-Stadtmitte für unterschiedliche Nutzungen wie z. B. Wohnen und Büro/ Handel/ Gewerbe. Die Tragwerksplanung wird durch die G+W Ingenieurgesellschaft mbH (GWI) vorgenommen.

Im Vorfeld der weiteren Planungen und der Ausführung sollen durch eine Baugrunduntersuchung die Untergrund- und Wasserverhältnisse erkundet und Angaben zu den Gründungsmöglichkeiten sowie zur Baugrubensicherung gemacht werden. Gleichzeitig sind im Rahmen einer abfallwirtschaftlichen Untersuchung erste Hinweise zu den Entsorgungsmöglichkeiten für das zu erwartende Aushubmaterial zu geben.

Da das Baugrundstück vollständig überbaut wird, ist eine Versickerung des Dachflächenwassers nicht möglich, so dass auf eine Versickerungsuntersuchung verzichtet wurde.

Die GFP Ingenieurbüro für Geotechnik und Umweltplanung GmbH (GFP) wurde auf der Grundlage des Angebotes vom 18.08.2022 durch Allbau mit Schreiben vom 07.09.2022 (Bestellnummer: 4000034162) beauftragt, die angebotenen Felduntersuchungen sowie bodenmechanischen und chemischen Laborversuche durchzuführen und in einer geotechnischen Stellungnahme auszuwerten.

2.0 Einleitung

2.1 Baugrundstück

Lage: Gemeinde Essen, Gemarkung Essen, Flur 040, Flurstück 305 mit einer Fläche von 1.094 m² und Flurstück 230 mit einer Fläche von 1.483 m²

Koordinaten etwa in Grundstücksmitte: ETRS89/UTM (Zone 32N) E ≈ 361 780, N ≈ 57 02 850
Gauß-Krüger R ≈ 25 70 260, H ≈ 57 03 300

Abmessungen: Etwa Trapezförmig mit einer Länge in Nordost-Südwest-Richtung von ca. 58,5 m und Breiten von ca. 25/ 56 m senkrecht dazu

Topografie: Höhenunterschiede zwischen Südwesten und Nordosten von ca. 1,0-1,5 m und von Nordwesten nach Südosten von ca. 4 m. Der Tiefpunkt liegt an der nordwestlichen Grundstücksecke (Kastanienallee) auf etwa 64 m ü. NHN, der

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Hochpunkt auf knapp 68 m ü. NHN im Südosten (I. Weberstraße/ Weberplatz)

Grenzen: Im Norden die Kastanienallee
Im Osten die I. Weberstraße
Im Süden der Weberplatz
Im Westen eine Treppenanlage und ein Fußgängerbereich

Grenzbebauung: Keine

Aktuelle Nutzung: Wohngebäuderiegel und ehemaliges Ledigenwohnheim

Erdbebenzone: Gemäß DIN EN 1998-1/NA 2011-01 gehört Essen zu keiner Erdbebenzone. Daher müssen in der Tragwerksplanung keine zusätzlichen Beanspruchungen angesetzt werden.

Wasserschutzzone: Keine

2.2 Bauvorhaben

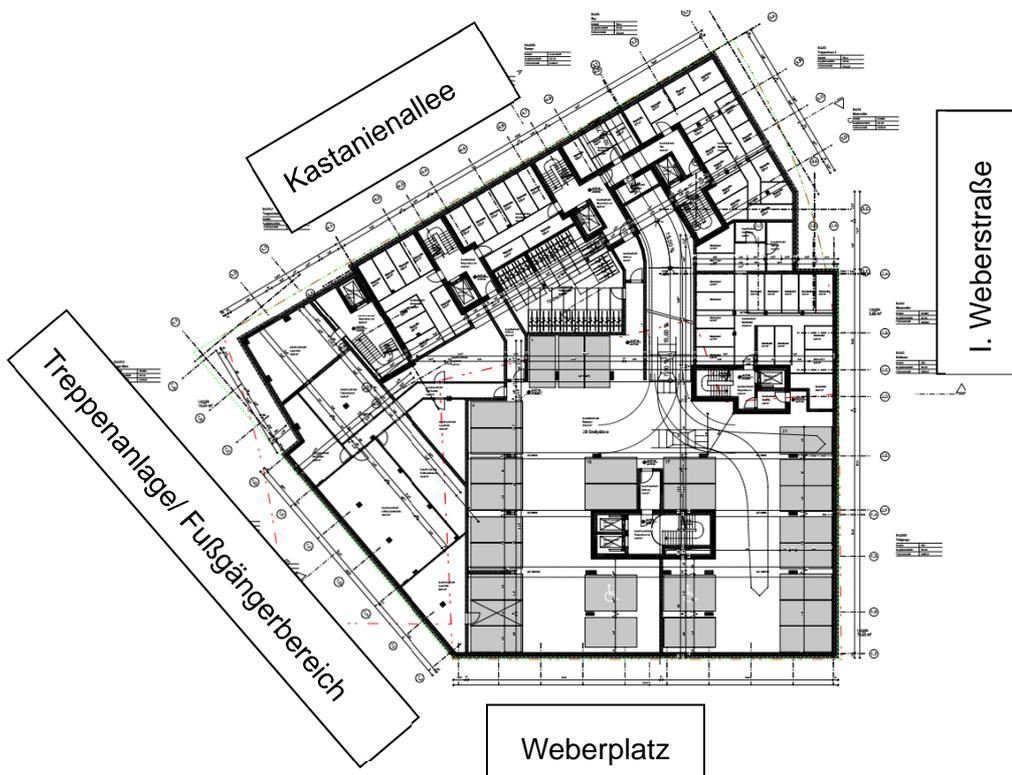


Bild 1: Grundriss Ebene -2, Ausschnitt aus [2]

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Geplante Nutzung: Gebäudekarre, fünf- bis sechsgeschossig, mit unterschiedlicher Nutzung wie z. B. Wohnen, Gewerbe, Büro, Gastronomie

Abmessungen: Etwa trapezförmig mit Kantenlängen von
ca. 53 (Kastanienallee)
ca. 24 m + 38 m (l. Weberstraße)
ca. 37 m (Weberplatz)
ca. 38 m Treppenanlage/ Fußgängerbereich)

Oberkante Fertigfußboden: OKFF EG (Ebene 0) = 67,90 m ü. NHN [3-5]

Unterkellerung: Vollständig mit 2 Ebenen (Tiefgarage, Technikräume, Kellerräume, Lagerräume etc.)

Bauweise/Tragkonstruktion: Teils massiv Mauerwerk, teils Rahmentragwerk, Untergeschosse massiv Stahlbeton

Gründungssohle GrS: Unter Berücksichtigung OKFF KG/TG (Ebene -2) = 61,15 m ü. NHN [3-5], einer Bodenplattendicke von ca. 0,5 m, einer Sauberkeitsschicht und einer Polsterschicht $d \approx 0,5$ m liegt die Baugrubensohle (GrS) ca. auf 60 m ü. NHN.

Im Bereich einer Aufzugsunterfahrt liegt sie etwa 1,5 m tiefer auf 58,5 m ü. NHN

Geotechnische Kategorie: 2 gemäß EC 7/ DIN 1054:2010-12

3.0 Baugrund

3.1 Umfang der Felduntersuchungen

Zeitpunkt der Untersuchungen: 27.09.2022 (Innenhof) sowie 11., 12., 16., 19. 23. und 24.01.2023 (öffentlicher Bereich)

Der Zeitraum zwischen den Felduntersuchungen im Innenhof und im öffentlichen Bereich resultiert aus der Notwendigkeit der Einholung einer Aufgrabungserlaubnis bei der Stadt Essen

Untersuchungsumfang: 12 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1 mit Entnahmerohren $\varnothing 60/40$ mm (KRB 1-12) zur Erkundung des Baugrundaufbaus und der Bodenarten

12 Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22 476-2 (DPM 1-12 = Dynamic Probing Medium) zur Überprüfung der Lagerungsdichte/ Konsistenz der erbohrten Bodenarten

Vor der Durchführung der Bohrungen/ Rammsondierungen im öffentlichen Bereich waren aufgrund der Leitungssituation Handschürfe bis ca. 1,25 m Tiefe erforderlich.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Aufschlusstiefen: 1,5 m (KRB 7) bis 10,0 m. Die KRB 7 konnte aufgrund eines Hindernisses (Beton?) in 1,5 m Tiefe nicht bis zur geplanten Endteufe von 10,0 m abgeteuft werden.
Einige Bohrungen und Rammsondierungen mussten aufgrund zunehmender Bodenfestigkeit (Grünsand) in 8,0/ 9,7 m Tiefe abgebrochen werden.

Proben: 112 gestörte Bodenproben¹

Einmessung: Die Aufschlusspunkte wurden mittels Maßband und Baunivellier nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkte (HFP) dienten verschiedene Kanaldeckel auf dem Weberplatz (HFP 1 = 67,73 m ü. NHN), der Kastanienallee (HFP 2 = 64,31 m ü. NHN) und dem Fußgängerbereich westlich des Baugrundstücks (HFP 3 = 64,43 m ü. NHN). Deren absolute Höhen wurden aus [1] entnommen.
Es wird darauf hingewiesen, dass die Einmessung keine ausreichende Genauigkeit für planerische Zwecke besitzt.

Zeichnerische Darstellung: Die Lage der Aufschlussstellen kann dem Lageplan der **Anlage 1** entnommen werden. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in Form von Bohrprofilen und Rammdiagrammen in der **Anlage 2** dargestellt.

3.2 Baugrundaufbau

Gemäß [7] und [8] ist abgesehen von künstlichen Veränderungen wie Auffüllungen oder Abgrabungen mit jüngerem Löss (Schluff, tonig, feinsandig) über kreidezeitlichen Ablagerungen des Bochumer Grünsandes und darunter der labiatus-Schichten zu rechnen.

Der Bochumer Grünsand ist als Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig, mergelig, stark glaukonitisch ausgebildet und kann stellenweise stärker verfestigt sein. Lokal können auch Grobsandeinlagerungen mit Feinkiesanteilen auftreten.

Die labiatus-Schichten - auch labiatus-Mergel - bestehen aus einer Wechselfolge von schluffigen, meist harten Kalkmergelsteinbänken mit dünnen Tonmergellagen. In höheren Lagen sind örtlich Kalksteinbänke vorhanden.

¹ Die Bodenproben wurden bodenmechanisch sowie organoleptisch (nach Aussehen und Geruch) beurteilt. Sie wurden im Probenlager archiviert und werden, sofern es der Auftraggeber nicht anders wünscht, ein halbes Jahr als Rückstellproben aufbewahrt und dann entsorgt.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Von Nordwesten nach Südosten verläuft im Bereich des Baugrundstücks eine geologische Störung („Mathias-Sprung“). Dabei handelt es sich um eine kleinere Abschiebung von nur lokaler Bedeutung mit ca. 15-20 m Verwurf.

Die Mächtigkeit der Quartärüberlagerung nimmt gemäß den Kartenwerken im Bereich des Baugrundstücks etwa von Südosten nach Nordwesten von etwa 3 m auf über 10 m zu.

Aufgrund der Felduntersuchungen, die einen stichprobenartigen Charakter besitzen, ist folgender Baugrundaufbau erkundet worden. Dabei ist anzumerken, dass aufgrund des hohen Bebauungsgrades nur die Aufschlüsse KRB/ DPM 1-3 innerhalb des künftigen Neubaugrundrisses ausgeführt werden konnten (aktueller Innenhof). Die restlichen Aufschlüsse wurden in dem unmittelbar benachbarten öffentlichen Bereich außerhalb des Neubaugrundrisses platziert. Dennoch ist mit einer Interpolation die Bildung eines ausreichend genauen Baugrundmodells möglich und zulässig.

Oberflächen

Der Innenhof (KRB 1-3) ist zum größten Teil mit einer Schwarzdecke ($d \approx 0,05$ m) auf einer bis ca. 0,3 m Tiefe reichenden mineralisch gebundenen Schlacketragschicht befestigt. Nur kleinere Bereiche sind mit ca. 0,2 m dickem Oberboden aus stark feinsandigem, schwach humosem Schluff mit geringen Fremdanteilen aus Asche/ Ziegel/ Beton bedeckt.

Im Bereich der öffentlichen Flächen sind überwiegend Befestigungen aus Gehwegplatten, Betonsteinpflaster oder Natursteinpflaster vorhanden. Nur im Bereich der KRB 6 fehlt diese Befestigung, weil dort innerhalb des zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen vom Abbruchunternehmen aufgestellten Bauzauns offensichtlich ein Schurf, der wieder verfüllt worden ist, erfolgte.

Auffüllungen

Unter den beschriebenen Oberflächenbefestigungen/ dem Oberboden folgen in allen Aufschlüssen Auffüllungen, die bis in 1,2/ 4,7 m Tiefe reichen.

Das Maximum ist in der KRB 12 festgestellt worden, was ggf. mit der unmittelbar im Anschluss auf die untere Ebene führenden Treppenanlage zusammenhängen kann. Diese Auffüllung besteht aus teilweise kiesigem Sand, der nur vereinzelt geringe Fremdanteile aus Asche aufweist. Aufgrund der für eine Auffüllung verhältnismäßig gleichförmigen Rammschläge von

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



$N_{10} \approx 5-10$ ist eine mitteldichte Lagerung vorhanden, die auf eine gezielte Verdichtung – wie bereits angedeutet eventuell im Zusammenhang mit der Errichtung der Treppenanlage - hinweist.

Im Innenhofbereich (KRB/ DPM 1-3) sind sehr heterogene Auffüllungen angetroffen worden. In der KRB 3 bestehen sie bis in eine Tiefe von ca. 1,9 m nahezu ausschließlich aus Ziegelbruch mit geringen Schlackeanteilen. Mit Rammschlägen von $N_{10} \approx 3-8$ sind diese Auffüllung locker gelagert. Dagegen sind in der KRB 2 bis 1,8 m Tiefe Schlacken und Aschen mit Ziegel- und Sandsteinbruchanteilen vorhanden, die aufgrund der Rammschläge von $N_{10} \approx 0-5$ sehr locker und z. T. möglicherweise hohlraumreich gelagert sind. Darunter folgt noch eine ca. 0,4 m dicke aufgefüllte Schluffschicht mit geringen Asche-, Keramik- und Ziegelanteilen. In der KRB 1 wurden Auffüllungen bis 2,2 m Tiefe aus Schluffen mit Asche-, Ziegel- und Betonanteilen sowie eine Schicht aus Sandstein- und Kalksteinbruch festgestellt. Grundsätzlich deuten die Rammschläge von $N_{10} \approx 3-5$ auf eine lockere Lagerung hin, in einer Tiefe von etwa 1,2-1,4 m ist jedoch eine deutliche Rammspitze ($N_{10} \approx 35-80$) zu erkennen, so dass mit gröberen Steinelagerungen oder einer verfestigten Schicht zu rechnen ist.

Die Wegeplatten sind im Bereich der dort durchgeführten Bohrungen KRB 2 und KRB 7 einem Estrichbeton ($d \approx 0,18$ m) bzw. Kalksteinschotter ($d \approx 0,32$ m) aufgelegt worden. Die Auflagerung der Oberflächenbefestigungen können in anderen Bereichen anders beschaffen sein und in differierender Stärke auftreten.

Die teilweise in den oberflächennahen Zonen festgestellten kleinen Rammschläge (z. B. DPH 2: 0,3-0,9 m/ DPH 9: 0,5-0,9 m) zeigen ebenfalls eine lockere Lagerung an, spielen aber für das Neubauvorhaben keine Rolle, da diese Böden ausgehoben werden.

Löss

Unter den Auffüllungen folgt bis in Tiefen von ca. 3,2/ 9,0 m Löss in Form von schwach tonigem bis tonigem, schwach feinsandigem bis feinsandigem Schluff. Die unterschiedliche Mächtigkeit korrespondiert gut mit den Angaben aus den Kartenwerken.

Aufgrund der Rammwiderstände von $N_{10} \approx 3-10$ ist eine weiche bis steife Konsistenz vorhanden.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
 Projektnummer: 202520
 Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
 Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Bochumer Grünsand

Die quartären Böden liegen Ablagerungen aus der Oberkreide auf. Diese sind als schwach schluffige bis stark schluffige, schwach tonige bis stark tonige Fein- bis Mittelsande vorhanden. Aufgrund des Glaukonitgehaltes sind sie grünlich gefärbt.

Die Rammschläge steigen auf $N_{10} \approx 15$ bis > 20 an, so dass eine halbfeste Zustandsform vorhanden ist. Teilweise ist im Bereich der Endteufen ein weiterer Anstieg auf $N_{10} > 40-100$ festzustellen, was auf unverwitterten, verfestigten Grünsand in fester bis harten Konsistenz hinweist.

3.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Klassifizierung der Bodenarten und zur Abschätzung der bodenmechanischen Eigenschaften wurden aus den maßgeblichen Bodenschichten charakteristische Einzelproben ausgewählt und bodenmechanischen Laborversuchen unterzogen. Aus der Tabelle 1 gehen die Probenauswahl und der Untersuchungsumfang hervor.

Tabelle 1: Probenauswahl für bodenmechanische Laborversuche und Untersuchungsumfang

Bohrung KRB	Entnahmetiefe [m]	Bodenformation	Untersuchungsumfang
1	3,1-4,1	Löss	Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation (DIN EN ISO 17892-4) ¹ Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)
1	8,5-9,4	Grünsand	
3	2,9-3,9	Löss	
3	9,1-9,5	Grünsand	
4	4,6-5,6	Löss	Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation (DIN EN ISO 17892-4) Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)
8	5,8-6,8	Grünsand	Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation (DIN EN ISO 17892-4) Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)
9	8,5-9,5	Grünsand	
11	6,0-7,0	Löss	Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation (DIN EN ISO 17892-4) Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)

Die Ergebnisprotokolle sind in den **Anlagen 3.2-3.5** beigefügt. In der **Anlage 3.1** ist eine Tabelle mit der Auswertung der bodenmechanischen Laborversuche vorangestellt worden.

Die untersuchten Proben aus dem **Löss** weisen Gehalte an Feinstem (Ton, $d \leq 0,002$ mm) von ca. 6-35 Gew.-% aus. Der Schluffgehalt ($0,002$ mm $< d \leq 0,063$ mm) liegt bei ca. 65-80 Gew.-%, so dass der Schlämmerkornanteil insgesamt zwischen ca. 75 Gew.-% bis über 90 Gew.-%

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



beträgt und somit den bindigen Charakter dieser Bodenart widerspiegelt. Die Sandanteile ($0,063 \text{ mm} < d \leq 2,0 \text{ mm}$), überwiegend Feinsand ($0,063 \text{ mm} < d \leq 0,2 \text{ mm}$), schwankt zwischen etwa 5 und 20 Gew.-%. Mit $w \approx 22\text{-}30\%$ besitzen die untersuchten Proben verhältnismäßig hohe Wassergehalte, was mit der durch die bindigen Anteile bedingte hohe Wasserhaltekapazität einhergeht. Das führt dazu, dass sich bei der Bestimmung der Zustandsform mit ungewöhnlich kleinen Konsistenzzahlen eine flüssige Konsistenz ergibt ($I_c = -0,99/ -1,02$). Eine Ursache ist nicht erkennbar, da sich in den Rammsondierungen nicht widerspiegelt. Möglicherweise ist ein Einfluss der sehr nassen Witterung während der Feld Untersuchungen zu verzeichnen. Im Zweifelsfall sollte während der Erdarbeiten eine geotechnische Begleitung mit weiteren Konsistenzbestimmungen erfolgen..

Der Schluff ist mit Plastizitätszahlen von $I_p \approx 7\text{-}8$ gering plastisch.

Generalisiert ist der Löss demnach als schwach feinsandiger bis feinsandiger, schwach toniger bis vereinzelt stark toniger Schluff anzusprechen. Er ist gemäß DIN 18.196 in die Bodengruppen UL/ TL einzustufen.

Der **Grünsand** besitzt naturgemäß als Hauptbestandteil mit rund 57-72,5 Gew.-% das Sandkorn ($0,063 \text{ mm} < d \leq 2,0 \text{ mm}$), wobei die Fein- und Mittelsandfraktion ($0,063 \text{ mm} < d \leq 0,6 \text{ mm}$) dominiert. Grobsand ($0,6 \text{ mm} < d \leq 2,0 \text{ mm}$) ist nicht oder nur bis maximal 6 Gew.-% vertreten. Die Schlämmkornanteile ($d \leq 0,063 \text{ mm}$) betragen etwa 27-42 Gew.-% und teilen sich zu etwa 13-27 Gew.-% Schluff ($0,002 \text{ mm} < d \leq 0,063 \text{ mm}$) und zu etwa 8-14,5 Gew.-% Ton ($d \leq 0,002 \text{ mm}$) auf. Die Wassergehalte von $w \approx 25\text{-}30\%$ sind als für diese Bodenart verhältnismäßig hoch zu bewerten.

Hinsichtlich der Kornverteilung ist der Grünsand als schwach schluffiger bis schluffiger, schwach toniger Fein- bis Mittelsand zu bezeichnen. Er gehört den Bodengruppen SU/ SU*/ ST/ ST* gemäß DIN 18.196 an.

3.4 Wasserverhältnisse

Während der Felduntersuchungen wurde bis zur maximalen Bohrendteufe von 10,0 m entsprechend ca. 54 m ü. NHN kein Wasser angetroffen.

Gemäß den Erläuterungen zu [7] stellt der Löss einen Porengrundwasserleiter mit geringer Ergiebigkeit dar. Dementsprechend ist im Bereich des Baugrundstücks kein freier

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Werberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Grundwasserspiegel im Löss zu erwarten. Stauwasserhorizonte infolge zögerlich versickern- den Niederschlagswassers können aber in unterschiedlichen Tiefen und Bereichen nicht aus- geschlossen werden, was die vergleichsweise hohen Wassergehalte in den untersuchten Bo- denproben zeigen. Insofern können bei Erdarbeiten lokal einfließende Schluffschichten auftre- ten.

Der Bochumer Grünsand besitzt aufgrund der wenig verfestigten, undurchlässigen Sedimente eine so geringe Trennfugendurchlässigkeit, dass er als Wasserstauer wirkt. Stellenweise kön- nen im Grünsand jedoch kleinere Grundwassermengen vorkommen.

In [8] wurde ein Grundwassergleichenplan konstruiert, welcher im Bereich des Baugrundstücks einen mittleren Grundwasserstand etwa auf Höhe der Kote 60 m ü. NHN angibt.

Aus den Untersuchungen auf dem östlichen Nachbargrundstück („Quartier Kreuzeskirche QKK“, [6]) gehen folgende Informationen hervor:

„Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen stellt im Internet unter www.elwasims.nrw.de (Anmerkung: heute elwasweb.nrw.de) ein Wasserinformationssystem zur Verfügung, in dem u. a. Grundwasser- messstellen verzeichnet sind, deren Grundwasserstandsdaten online abrufbar sind. Demnach befindet sich nördlich des Baugrundstücks etwa an der Ecke Rottstraße/Friedrich-Ebert-Straße die Grundwassermessstelle der Stadt Essen 7003/23. Im Bild 2 ist der Ganglinienverlauf in den Jahren zwischen 1996 und 2007 dargestellt:



Bild 2: Grundwasserganglinie der Grundwassermessstelle 7003/23 der Stadt Essen von 1996-2007 (Quelle: Elwasims)

In diesem Zeitraum liegt der höchste gemessene Grundwasserstand auf ca. 58,2 m ü. NHN. Als Grundwasserkörper ist die Kreide angegeben.

In der zur Grundwassermessstelle ausgebauten EB 6 (GWM 6) wurde nach Beendigung der Bohrung und Ausbau der Grundwassermessstelle ein Wasserspiegel in einer Tiefe von 9,5 m

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



unter GOK entsprechend ca. 56,5 m ü. NHN gemessen. Nach einigen Tagen Standzeit bis zur Durchführung eines Pumpversuches (siehe Kap. 3.3.2) stellte sich ein Ruhewasserspiegel in 8,1 m Tiefe unter Pegeloberkante und damit auf 57,88 m ü. NHN ein. Wiederum 12 Tage später konnte der höhere Grundwasserspiegel nicht bestätigt werden, da das Grundwasser in 9,52 m Tiefe unter POK und damit wieder auf etwa 56,5 m ü. NHN ausgelotet wurde. Somit ist für die weiteren Betrachtungen von dem niedrigeren Grundwasserniveau auszugehen. Weitere Messungen werden folgen.

In den Bohrungen EB 7-EB 10 konnte aufgrund eines 100%igen Verlustes der Spülung kein Grundwasser gemessen werden. Da während der Bohrungen kontinuierlich Wasser zugegeben wurde, konnte sich darunter der Ruhewasserspiegel nicht einstellen, bevor die Verrohrung gezogen und das Bohrloch verfüllt wurde.

In der EB 1 trat während der Bohrungen kein Grundwasser auf. Ansonsten (EB 2-EB 5) wurde Grundwasser beim Bohren etwa in Höhe der Koten 58/56,3 m ü. NHN angetroffen.

Tendenziell ist eine Grundwasserfließrichtung etwa von Süd-Süd-Ost nach Nord-Nord-West festzustellen.

Grundsätzlich ist im Mergel aufgrund des unterschiedlichen Trennflächengefüges mit einer lokal stark schwankenden Wasserdurchlässigkeit zu rechnen. Damit erklärt sich z. B. auch das Fehlen eines Grundwasserstandes im Bereich der EB 1. Hier stellt sich der Grundwasserspiegel erst nach einer längeren Wartezeit ein.

In den Bereichen, in denen das Grundwasser angetroffen worden ist, entspricht der jeweilige Grundwasserstand den benachbarten Bohrungen aus [3, Anmerkung: Quellenbezeichnung in [6]] bzw. korrespondiert unter Berücksichtigung der Fließrichtung mit der Ganglinie aus Bild 2.

Für die Festlegung von Trockenhaltungsmaßnahmen für den Neubau bzw. dessen statische Berechnung (Wasserdruck von außen und unten, Auftrieb) sind längerfristige Betrachtungen anzustellen. Hierbei ist auch der oben zitierte Grundwasserspiegel auf 60 m ü. NHN einzubeziehen, obwohl er in keiner der durchgeführten Bohrungen gemessen worden ist. Daher wird empfohlen, diesen für die Gebäudebemessung als höchsten zu erwartenden Grundwasserstand

HGW » 60 m ü. NHN

zu definieren.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am We-
berplatz in Essen
 Projektnummer: 202520
 Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
 Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaft-
liche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Für Wasserhaltungsmaßnahmen während der im Vergleich mit der Lebensdauer des Bauwerks kurzen Bauzeit reicht es dagegen aus, einen niedrigeren Wasserstand auf $GW_{\text{Wasserhaltung}} \gg 58 \text{ m ü. NHN}$ zu Grunde zu legen.“

Daher werden für das aktuelle Baugrundstück aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft die oben stehenden Aussagen übernommen.

Auf der Grundlage von Grundwasseruntersuchungen auf dem Nachbargrundstück muss infolge einer erhöhten Sulfatkonzentration mit einer Einstufung in die Expositionsklasse XA 1 gerechnet werden, so dass entsprechender Beton verwendet werden sollte.

4.0 Angaben zur Statik/Gründung

4.1 Bodenkenngrößen

Die folgenden Rechenwerte beruhen auf den Ergebnissen der Felduntersuchungen und auf Erfahrung und stellen gemäß DIN 1054 „vorsichtige Schätzwerte der Mittelwerte“ (charakteristische Werte) dar. Sie sind teilweise in Bandbreiten angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	Auffüllungen	Löss	Grünsand
Feuchtwichte γ [kN/m ³]	18-20	19,5	20
Wichte unter Wasser γ' [kN/m ³]	10	10	10
Reibungswinkel ϕ_k [°] bzw. Ersatzreibungs- winkel ϕ_{sk} [°]	- 30	27,5 -	30 -
Kohäsion c_k [kN/m ²]	0	5-10	10-15
Steifemodul der Erstbelastung E_{sk} [MN/m ²]	- ¹	12-18	20-30 ²

¹ Innerhalb von Auffüllungen aufgrund der Inhomogenitäten nicht einheitlich anzugeben.

² Im Bereich der Endteufen nimmt der Verwitterungsgrad des Mergels ab und damit seine Festigkeit zu, so dass der Steifemodul unterhalb der Endteufen mit zunehmender Tiefe auf $E_{sk} \approx 40-80 \text{ MN/m}^2$ ansteigt.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



4.2 Gründungsangaben

Wie in Kap. 2.2 beschrieben, wird die Gründung des vollständig unterkellerten Neubaus etwa in Höhe der Kote 60 m ü. NHN erfolgen. Aus den Profilen der Anlage 2 geht hervor, dass im westlichen Teils des Grundrisses schwach feinsandiger, schwach toniger bis toniger Schluff (Löss), in Richtung Osten zunehmend verwitterter Grünsand ansteht.

Im ungestörten Zustand ist dieser Baugrund unter Berücksichtigung der beiden beschriebenen Bodenarten grundsätzlich für eine Flächengründung über eine tragende Bodenplatte auf einer Polsterschicht ($d \approx 0,5$ m) geeignet. Es ist lediglich darauf zu achten, dass an der Baugrubensohle keine weichen oder aufgeweichten Zonen verbleiben. Diese sind z. B. gegen das für die Polsterschicht vorgesehene Material auszutauschen.

Um Störungen an der Baugrubensohle zu vermeiden, ist die Polsterschicht vorzugsweise aus Naturhartsteinschotter 0/45 mm abschnittsweise Zug um Zug dem Aushub folgend in 2 Lagen einzubauen und nachweislich auf $D_{PR} \geq 100\%$ zu verdichten.

Die tragende Bodenplatte kann als elastisch gebettete Bodenplatte modelliert werden. Daher können die Schnittkräfte mithilfe des Bettungsmodulverfahrens ermittelt werden. Dabei wird der Baugrund als System unabhängiger Federn simuliert, denen ein von der Geometrie des Gründungskörpers, der Dicke der zusammendrückbaren Schichten unterhalb der Gründungsohle und der Lastintensität abhängiger Bettungsmodul zugeordnet werden kann. Daraus wird deutlich, dass der Bettungsmodul grundsätzlich keine konstante Bodenkenngroße ist.

Derzeit liegen GFP noch keine Lastgrößen und -stellungen vor. Da der Neubau aufgrund der zweigeschossigen Stahlbetonaußenwände der Untergeschosse einschließlich der Decken und der tragenden Stahlbetonwände in den Untergeschossen in Verbindung mit den voraussichtlich 6 Treppenhaus-/ Aufzugskernen aus geotechnischer Sicht als verhältnismäßig steif einzuschätzen ist, ist für eine Vorbemessung unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der Kenntnisse aus [6] zunächst ein einheitlicher Bettungsmodul von

$$k_s = 15 \text{ MN/m}^3$$

bei Ansatz von charakteristischen Einwirkungsgrößen zu verwenden. Dabei wird ein unter dem Plattengrundriss gleichmäßig verteilter charakteristischer Sohldruck von $\sigma_{E,k} \approx 300 \text{ kN/m}^2$ angenommen, der zu Setzungen in einer Größenordnung von $s \approx 2 \text{ cm}$ führt.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Für den sich anschließenden iterativen Plattenbemessungsprozess unter Mitwirkung von Tragwerksplaner und Baugrundsachverständigen ist für jeden Berechnungsschritt die Angabe des bemessungsrelevanten Sohldrucks unter Nennung der Einwirkungsanteile aus Eigengewicht und Verkehrslast erforderlich. Im Zuge dieser iterativen Abstimmungen ist ggf. eine Abstufung des Bettungsmoduls unter Stützen, tragenden Wänden usw. möglich, sofern es aus konstruktiven Gründen sinnvoll ist.

5.0 Abfallwirtschaftliche Untersuchung von Aushubmaterial

5.1 Vorbemerkung

Da die Aufschlusspunkte KRB 4-12 außerhalb der künftigen Baugrube liegen, wurden aus ihnen keine Proben zu chemischen Untersuchungen ausgewählt. Grundsätzlich liegen keine Hinweise vor, dass unterhalb des rückzubauenden Altbestandes Auffüllungen vorhanden sind, so dass die Analysen aus den Proben des Innenhofbereiches (KRB 1-3) für eine Kostenschätzung ausreichend sind.

5.2 Probenauswahl und Untersuchungsumfang

Um erste Hinweise zu den Entsorgungsmöglichkeiten für das zu erwartende Aushubmaterial zu erhalten, wurden aus den während der Felduntersuchungen entnommenen Bodenproben vier Mischproben MP 1-MP 4 gebildet und der Eurofins Umwelt West GmbH zur chemischen Analyse übergeben. Deren Prüfbericht ist in der **Anlage 4** beigefügt.

In der Tabelle 3 sind die Zusammensetzung der Mischproben und der Untersuchungsumfang beschrieben.

Tabelle 3: Probenauswahl/-zusammenstellung und Untersuchungsumfang

Mischproben			
Probe	zusammengesetzt aus den Einzelproben	Material/Farbe	Untersuchungsumfang
MP 1	KRB 2 (0,05-0,3 m + KRB 3 (0,05-0,3 m))	<u>Tragschicht:</u> Schlacke, grau	LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“ (1997)
MP 2	KRB 3 (0,3-0,9 m + 0,9-1,9 m)	<u>Auffüllung:</u> Ziegel, vereinzelt Schlacke, rot	LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“ (1997)
MP 3	KRB 1 (0,0-0,2 m + 0,2-0,4 m + 0,4-0,8 m + 0,8-1,6 m + 1,6- 2,2 m + KRB 2 (0,3-0,8 m + 0,8-1,8 m + 1,8-2,2 m))	<u>Auffüllung:</u> Asche, Schlacke, Ziegel, schwach Beton, schwach sandig, schwach schluffig, schwach Sandstein- und Kalksteinbruch, braun/schwarz/ rot	LAGA M20 „Boden“ (2004)
MP 4	KRB 1 (2,2-3,1 m + 3,1-4,1 m) + KRB 2 (2,2-3,5 m + 3,5-4,2 m) + KRB 3 (1,9-2,9 m + 2,9-3,9 m + 3,9-5,9 m)	<u>Gew. Boden Löss:</u> Schluff, feinsandig, schwach tonig, braun	LAGA M20 „Boden“ (2004)

In den Tabellen 4 bis 7 sind die ermittelten Schadstoffgehalte der genannten Einzel- und Mischproben den Zuordnungswerten der LAGA M20 „Boden“ (2004) bzw. der LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“ (1997) gegenübergestellt worden.

Die für die Einstufung gemäß LAGA M20 „Boden“ (2004) maßgebenden Schadstoffgehalte sind in Abhängigkeit von der Einbauklasse farblich hervorgehoben worden.

Die LAGA M20 ordnet Aushubmaterial in Abhängigkeit von den Schadstoffgehalten festgelegten Einbauklassen zu. Die Zuordnungswerte Z0/ Z0* bis Z2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Aushubmaterial im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Gehalte bis zu den Zuordnungswerten Z0 kennzeichnen naturnahe Verhältnisse ohne wesentliche anthropogene Beeinflussung, so dass eine uneingeschränkte Verwertung möglich ist.

Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z0* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen („Ausnahmen von der Regel“) eingehalten werden:

- die Zuordnungswerte Z0 im Eluat der Tabelle II.1.2-3 werden eingehalten;
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muss eine

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
 Projektnummer: 202520
 Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
 Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen. Nutzungs- und standortspezifisch kann eine größere Mächtigkeit festgelegt werden.

Die Zuordnungswerte Z1 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Grundsätzlich gelten die Zuordnungswerte Z1.1. In hydrogeologisch günstigen Gebieten (Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt) können auch die Zuordnungswerte Z1.2 herangezogen werden.

Schließlich stellen die Zuordnungswerte Z2 die Obergrenze für den Einbau von Boden/ Bauschutt mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Bei Überschreitung dieser Zuordnungswerte Z2 ist eine Deponierung des Materials erforderlich.

Tabelle 4: Schadstoffgehalte der MP 3 und MP 4 im Vergleich mit den Zuordnungswerten Feststoff für Boden (2004)

Parameter	Dim.	MP 3	MP 4	Z0 ²	Z0*	Z1	Z2
Bodenart	-	Sand	Schluff	-			
TOC	%	3,0	0,2	0,5	0,5	1,5	5
EOX	mg/kg	< 1	< 1	1	1	3	10
KWC _{10-C22}	mg/kg	< 40	44	100	200	600	2000
BTEX	mg/kg	n. b.	n. b.	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	n. b.	n. b.	1	1	1	15
PAK	mg/kg	14,7	n. b.	3	3	3 (9) ¹	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,2	< 0,05	0,3	0,6	0,9	3
PCB ₆	mg/kg	n. b.	n. b.	0,05	0,1	0,15	0,5
Arsen	mg/kg	10,2	8,7	10 (15)	15	45	150
Blei	mg/kg	82	10	40 (70)	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,3	< 0,2	0,4 (1)	1	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	11	20	30 (60)	120	180	600
Kupfer	mg/kg	37	9	20 (40)	80	120	400
Nickel	mg/kg	13	15	15 (50)	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,12	< 0,07	0,1 (0,5)	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,4 (0,7)	0,7	2,1	7
Zink	mg/kg	173	45	60 (150)	300	450	1500
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,7	< 0,5	-	-	3	10

¹ Bodenmaterial mit > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

² Die Klammerwerte gelten für die Bodenart „Schluff“

n. b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Einzelwerte oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen verwendet werden können.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am We-berplatz in Essen
 202520
 Projektnummer:
 Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
 Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaft-liche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Tabelle 5: Schadstoffgehalte der MP 3 und MP 4 im Vergleich mit den Zuordnungswerten Eluat für Boden (2004)

Parameter	Dim.	MP 3	MP 4	Z0/ Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert	-	9,7	7,4	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitf.	µS/cm	157	41	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	2,0	< 1,0	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	28	4,6	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l	< 5	< 5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	20	20	4	100
Arsen	µg/l	10	5	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 1	0,3	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	17	3	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	8	< 5	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	150	150	200	600

Tabelle 6: Schadstoffgehalte der MP 1 und MP 2 im Vergleich mit den Zuordnungswerten Feststoff für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen	mg/kg	4,2	10,1	20	45	45	(150)
Blei	mg/kg	5	57	100	210	210	(700)
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,3	0,6	3	3	(10)
Chrom (ges.)	mg/kg	44	18	50	180	180	(600)
Kupfer	mg/kg	18	16	40	120	120	(400)
Nickel	mg/kg	4	13	40	150	150	(500)
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	0,14	0,3	1,5	1,5	(5)
Zink	mg/kg	10	124	120	450	450	(1500)
Kohlenwasserst.	mg/kg	270	< 40	100	300	500	1.000
PAK nach EPA	mg/kg	64,4	30,3	1	5	15	75
EOX	mg/kg	< 1	< 1	1	3	5	10
PCB	mg/kg	n. b.	n. b.	0,02	0,1	0,5	1

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z0 der LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“ gelten für den offenen Einbau die weiteren Zuordnungswerte der LAGA M20 „Boden“, die in der Tabelle kursiv gedruckt sind. In der Praxis werden zudem bei den Metallen häufig die Zuordnungswerte Z2 der LAGA M20 „Boden“ herangezogen, die in der Tabelle in Klammern angegeben sind.

Tabelle 7: Schadstoffgehalte der MP 1 und MP 2 im Vergleich mit den Zuordnungswerten Eluat für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert		11,2	9,6	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
el. Leitfähigkeit	µS/cm	653	216	500	1.500	2.500	3000
Chlorid	mg/l	1,0	1,5	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	140	66	50	150	300	600
Arsen	µg/l	< 1	11	10	10	40	50
Blei	µg/l	< 1	< 1	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	2	2	5	5
Chrom (ges.)	µg/l	< 1	1	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	50	50	150	200
Nickel	µg/l	< 1	< 1	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,2	1,3	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	100	100	300	400
Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	<10	10	50	100

5.3 Bewertung gemäß der LAGA M20 „Boden“ (2004)

5.3.1 Auffüllung Asche-Schlacke-Gemisch

Zwar ist in dieser Auffüllung der **MP 3** der Anteil an mineralischen Fremd Beimengungen größer als 10 Vol.-%, aber aufgrund der vorhandenen Bodenanteile wird vorsorglich eine Bewertung gemäß der LAGA M20 „Boden“ vorgenommen.

In der MP 3 wurden erhöhte Gehalte an TOC, PAK n. EPA und Benzo(a)pyren festgestellt, die jeweils zwischen den Zuordnungswerten Z1 und Z2 liegen. Demnach ist diese Auffüllungen gemäß LAGA M20 „Boden“ (2004) in die Einbauklasse 2 (sog. „Z2-Material“) einzustufen.

5.3.2 Gewachsener Boden

Aus dem gewachsenen Boden (Löss) wurde aus über die Fläche verteilten Einzelproben die **MP 4** zusammengestellt. Es wurden keine bedeutsamen Schadstoffgehalte und -konzentrationen festgestellt. Alle Zuordnungswerte Z0 werden eingehalten, so dass der gewachsene Boden der Einbauklasse 0 (sog. „Z0-Material“) zugeordnet werden kann.

5.4 Bewertung gemäß der LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“ (1997)

Die Tragschicht aus mineralisch gebundener Schlacke (MP 1) besitzt einen erhöhten Gehalt an PAK n. EPA, der mit 64,6 mg/kg den Zuordnungswert Z1.1 der LAGA M20 „Bauschutt/ Gemische“

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



von 15 mg/kg überschreitet, den Zuordnungswert Z2 von 75 mg/kg aber einhält. Daher ist die Tragschicht als sog. „Z2-Material“ zu verwerten.

Die Ziegelauffüllung im Bereich der KRB 3, zusammengefasst in der **MP 2**, weist ebenfalls eine erhöhten Gehalt an PAK n. EPA von 30,3 mg/kg auf. Zudem wurde im Eluat eine Quecksilberkonzentration von 1,3 mg/l analysiert. Beide Werte liegen zwischen den Zuordnungswerten Z1.2 und Z2, so dass auch diese Auffüllung in die Einbauklasse 2 (sog. „Z2-Material“) einzustufen ist.

5.5 Weitere Hinweise

Zusammenfassend sollten alle Auffüllung als sog. „Z2-Material“ entsorgt werden. Der gewachsene Boden ist uneingeschränkt als sog. „Z0-Material“ verwertbar.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse der chemischen Analysen unabhängig von den in diesem Bericht gemachten Bewertungen den Entsorgern vollständig vorzulegen sind, da die Annahmestellen häufig Zulassungen besitzen, die nicht den Annahmekriterien der LAGA M20 entsprechen.

Weiterhin sind kurz vor Beginn oder bei Beginn der Erdarbeiten aktuelle Analysen zu erstellen, da die Annahmestellen diese meist fordern (ca. 6 Monate vor Anlieferung). Für den Probengewinn wird empfohlen, Baggerschürfe anzulegen. Nach der Probenahme ist bis zum Vorliegen der chemischen Analysen ein Zeitraum von 5-8 Arbeitstagen einzukalkulieren.

Die in diesem Bericht durchgeführten Analysen bilden zwar aufgrund des stichprobenartigen Charakters der Bohrungen einen nur groben Überblick über die chemische Beschaffenheit des zu erwartenden Aushubmaterials, können aber für die Ausschreibung der Erdarbeiten herangezogen werden.

6.0 Hinweise zur Ausschreibung/Bauausführung

6.1 Homogenbereiche

Die Eigenschaften in den nachfolgenden Tabellen sind aus Erfahrung abgeschätzt worden und beruhen auf den Ergebnissen der Felduntersuchungen sowie der bodenmechanischen und chemischen Laborversuche. Für eine Präzisierung sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Die Homogenbereiche stellen einen Vorschlag dar, der unabhängig von dem geplanten Arbeitsablauf und den eingesetzten Geräten erarbeitet wurde. Im Zuge der Ausschreibung sind die Homogenbereiche vom Planer unter Berücksichtigung dieser Aspekte nach dem folgenden Ablaufschema (siehe Bild 3) anzupassen.

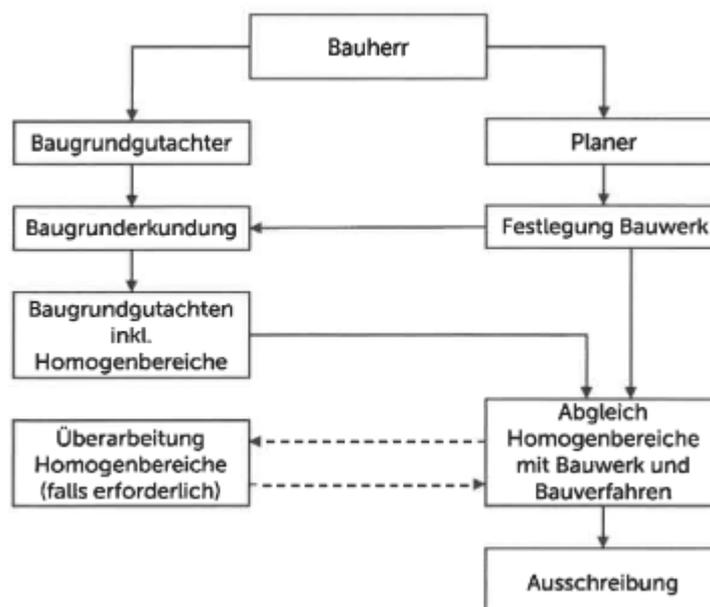


Bild 3: Empfohlenes Ablaufschema zur Festlegung der Homogenbereiche

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
 Projektnummer: 202520
 Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
 Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Tabelle 8: Eigenschaften/ Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten gemäß DIN 18300 (GK 2/GK 3)

Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereich		
	ERD 1	ERD 2	ERD 3
Bezeichnung	Auffüllungen	schwach feinsandiger bis feinsandiger, schwach toniger bis vereinzelt stark toniger Schluff	schwach schluffiger bis schluffiger, schwach toniger Fein- bis Mittelsand
Ortsübl. Bez.	Auffüllungen	Löss	Grünsand
Tonmassenanteil [%]	0-5	6-35	8-14,5
Schluffmassenanteil [%]	10-70	65-80	13-27
Sandmassenanteil [%]	20-80	5-20	57-72,5
Kiesmassenanteil [%]	0-35	0-1	0-10
Anteil Steine, Blöcke [%]	0-10	0	0-5
Anteil große Blöcke	0-5	0	0
Dichte [g/cm ³]	1,6-1,9	1,9-1,95	1,95-2,1
undränierete Scherfestigkeit [kN/m ²]	nicht bestimmt		
Wassergehalt [%]	nicht untersucht	22-30	25-30
Konsistenz	- ²	flüssig bis steif ¹	steif bis halbfest ¹
Plastizität	- ²	gering	gering
Lagerungsdichte I _D [%]	15-33	- ²	- ²
organischer Anteil [%]	0-3	0-0,5	0-1
Bodengruppe DIN 18196	A [-]	UL/ TL	SU/ SU*/ ST/ ST*
Umwelttechnische Eigenschaften	Z2	Z0	nicht untersucht

¹ Bei Wasserzugabe und gleichzeitiger dynamischer Belastung wie Begehen, Befahren oder Anschachten neigen schluffige Böden zum Aufweichen und gehen in breiige bis flüssige Konsistenz über.

² Die Eigenschaften bindiger Böden werden hauptsächlich durch ihre Konsistenz und Plastizität, die von nicht bindigen Böden von ihrer Lagerungsdichte bestimmt. Die nicht zutreffenden Eigenschaften sind in der vorstehenden Tabelle durch Auslassungsstriche gekennzeichnet worden.

Tabelle 9: Eigenschaften/ Kennwerte der Homogenbereiche für Bohrarbeiten gemäß DIN 18301

Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereich		
	BOHR 1	BOHR 2	BOHR 3
Bezeichnung	Auffüllungen	schwach feinsandiger bis feinsandiger, schwach toniger bis vereinzelt stark toniger Schluff	schwach schluffiger bis schluffiger, schwach toniger Fein- bis Mittelsand
Ortsübl. Bez.	Auffüllungen	Löss	Grünsand
Anteil Steine, Blöcke [%]	0-10	0	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0-5	0	0
Kohäsion [kN/m ²]	0	5-10	15-40
undrännierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	nicht bestimmt		
Wassergehalt [%]	nicht untersucht	22-30	25-30
Konsistenz	- ²	flüssig bis steif ¹	steif bis halbfest ¹
Plastizität	-	gering	gering
Lagerungsdichte I _D [%]	15-33	- ²	- ²
Abrasivität ³	abrasiv bis stark abrasiv (CAI ≈ 1-4)	kaum abrasiv (CAI ≈ 0,3-0,5)	abrasiv (CAI ≈ 1-2)
Bodengruppe DIN 18196	A [-]	UL/ TL	SU/ SU*/ ST/ ST*
Umwelttechnische Eigenschaften	Z2	Z0	nicht untersucht

¹ Bei Wasserzugabe und gleichzeitiger dynamischer Belastung wie Begehen, Befahren oder Anschachten neigen schluffige Anteile innerhalb der Auffüllungen zum Aufweichen und gehen in breiige bis flüssige Konsistenz über.

² Die Eigenschaften bindiger Böden werden hauptsächlich durch ihre Konsistenz und Plastizität, die von nicht bindigen Böden von ihrer Lagerungsdichte bestimmt. Die nicht zutreffenden Eigenschaften sind in der vorstehenden Tabelle durch Auslassungsstriche gekennzeichnet worden.

³ Die Abrasivität wurde abgeschätzt aus der Literatur (Tagung für Ingenieurgeologie und Forum „Junge Ingenieurgeologen“, Zittau 2009, Kurosch Thuro und Heiko Käsling, „Klassifikation der Abrasivität von Locker- und Festgesteinen – Minimierung eines Untergrundrisikos“).

6.2 Erdarbeiten

Da das Baugrundstück sowohl im Bestand als auch durch den Neubau vollständig ausgenutzt worden ist bzw. wird, ist die Baugrube im Schutze einer Baugrubensicherung herzustellen, die im unmittelbar angrenzenden öffentlichen Raum platziert werden muss, so dass eine entsprechende Gestattung einzuholen ist. Bei der genauen Festlegung der Verbaulinie sind die

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



vorhandenen Leitungen zu beachten. Ggf. ist eine Leitungsumverlegung erforderlich. Es wird empfohlen, einen koordinierten Leitungsplan auf der Grundlage von Suchschüfen zu erstellen.

In Abstimmung mit dem Rückbau des Bestandes ist es nach den derzeitigen Planungen vorgesehen, zur Sicherung der angrenzenden öffentlichen Flächen die bestehenden Kelleraußenwände einschließlich ihrer Fundamentierung und Teilen des Kellerfußbodens zunächst zu belassen und dahinter eine Arbeitsebene aus gebrochenem Aushubmaterial für die Verbaugeräte herzustellen.

Die Erdarbeiten zur Herstellung der erforderlichen Baugrube können erst im Zuge der Verbauherstellung erfolgen.

Demnach umfassen die Erdarbeiten vereinfacht dargestellt das Entfernen der Arbeitsebene aus gebrochenem Abbruchmaterial einschließlich dem Restrückbau der verbliebenden Kelleraußenwände/ -fundamente/ -fußböden, den Aushub der Auffüllungen im Innenhofbereich und den Aushub des gewachsenen Bodens.

Für alle Erdarbeiten sollte ein hydraulischer Tieflöffel- oder Greiferbagger eingesetzt werden. Für das Lösen und Laden der Arbeitsebene und der Auffüllungen bietet sich eine zahnbesetzte Schneide an, die ggf. auch das Reißen eines Teils der verbliebenen Altbauteile sowie möglicher mineralisch gebundener Schlacken/ Mauerwerksbrocken innerhalb der Auffüllungen erlaubt. Vorsorglich sollte zusätzlich ein Meißel für den Aufbruch größerer Einlagerungen vorgehalten werden.

Für den Aushub des gewachsenen Bodens ist aufgrund dessen Nässe- und Bewegungsempfindlichkeit eine Umrüstung auf eine glatte Schneide erforderlich.

Die Baugrubensohle ist vorsichtig abschnittsweise im Rückwärtsschritt abzuschälen und durch den geotechnischen Sachverständigen beurteilen zu lassen. Je nach Beurteilung ist sie von weichen/ aufgeweichten Zonen zu befreien. Zug um Zug unverzüglich folgend ist die Polsterschicht vorzugsweise aus Naturhartsteinschotter der Körnung 0/45 mm ($d \geq 0,5$ m) in 2 Lagen einzubauen und z. B. mit einer mittelschweren Vibrationsplatte (z. B. AT 2000 o. vgl.) nachweislich auf $D_{PR} \geq 100\%$ zu verdichten.

Alternativ ist unter Inkaufnahme eines Qualitätsverlustes auch die Verwendung von sandigem Kies der Körnung 0/16 mm oder 0/32 mm möglich.

Zur Trockenhaltung der Baugrube reicht unter Beachtung der Beschreibungen des Kap. 3.4 die Vorhaltung einer üblichen Tagwasserhaltung aus.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



6.3 Baugrubensicherung

Wie in Kap. 2.2 beschrieben, wird die Baugrubensohle auf etwa 60 m ü. NHN bzw. im Bereich der Unterfahrt auf 58,5 m ü. NHN liegen. Da die Ebene -2 allseitig bis an die Grundstücksgrenzen reicht, sind entsprechende Baugrubensicherungsmaßnahmen erforderlich.

Die Oberkanten des umliegenden Geländes hinter dem künftigen Verbau liegen

- entlang der Kastanienallee von Westen nach Osten steigend von ca. 64 m ü. NHN auf ca. 65 m ü. NHN
- entlang der I. Weberstraße von Norden nach Süden steigend von ca. 65 m ü. NHN auf 68 m ü. NHN
- entlang dem Weberplatz nahezu konstant auf etwa 68 m ü. NHN
- auf der Seite der Treppenanlage/ des Fußgängerbereiches abfallend über eine Treppenanlage von Süden nach Norden von ca. 68 m ü. NHN auf etwa 64 m ü. NHN

Somit ergeben sich Baugrubentiefen von minimal etwa 4 m und maximal etwa 8 m.

Zu diesen Tiefen sind ggf. noch Technikkanäle usw. aufzuaddieren, wenn sie unterhalb der Bodenplatte unmittelbar vor dem Verbau verlaufen.

Für Baugrubentiefen bis ca. 4 m kann voraussichtlich ein frei eingespannter Verbau ohne horizontale Absteifung – ggf. mit verkleinerten Trägerabständen und vergrößert dimensionierten Trägern -ausgeführt werden. Für die restlichen Tiefen wird eine Aussteifungslage (z. B. Verpressanker) ausreichend sein.

Da der Verbau auf Fremdgrundstücken errichtet wird, ist sowohl für den Verbau selbst als auch für die Verankerungen eine Gestattung bei den jeweiligen Grundstückseigentümern einzuholen.

Auf der Seite der I. Weberstraße ist der verhältnismäßig geringe Abstand zum tief unterkellerten Gebäude „QKK“ zu beachten. Ggf. ist hier mit steileren als üblichen Ankerneigungen zu planen. Zudem sind die seinerzeit in der I. Weberstraße eingebauten und verbliebenen Verpressanker zu beachten. Grundsätzlich sind jene und auch vorhandene Leitungen und Kanäle bei der Anordnung der Rückverankerungen zu beachten. Die Anker müssen im Bereich von Kanälen erfahrungsgemäß mit einem lichten Abstand von mindestens 1,0 m zu den Kanalrohren verlaufen. Hierzu ist eine Abstimmung mit dem Kanaleigentümer erforderlich.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Grundsätzlich ist es zur Minimierung des Platzbedarfes für den Verbau abgesehen von möglichen Leitungen oder anderen unterirdischen Einbauten anzustreben, die Außenwände des Neubaus bzw. dessen Dämmung ohne Arbeitsraum direkt gegen die Verbauwand zu betonieren/ Halbfertigteile aufzustellen. Andernfalls ist eine Arbeitsraumbreite gemäß DIN 4124:2012-01 an der engsten Stelle (Ankerköpfe, Gurtung der Schalung usw.) von $\geq 0,6$ m zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Bemessung des Verbaus sind die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) zu beachten [9].

Als Verbauart wird ein Trägerbohlverbau mit Spritzbetonausfachung empfohlen. Die oberen ca. 1,5-2,0 m sollten allerdings einen konventionellen Holzverzug erhalten, um ihn später zurückbauen und die Träger bis in eine von der Stadt Essen geforderten Tiefe abtrennen zu können. Die Empfehlung der Spritzbetonausfachung beruht darauf, dass ein Holzverzug wegen der zum Teil großen Baugrubentiefe nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand zurückgebaut werden kann. Aus geotechnischer Sicht ist der Verbleib einer Holzausfachung im Baugrund wegen möglicher späterer Senkungen hinter dem ehemaligen Verbau durch Verrottung der Holzbohlen auszuschließen.

Zur Dimensionierung der Verbauträger und der Ausfachung kann in Abhängigkeit von der Lage des Verbaus eine vereinfachte Bodenschichtung angenommen werden, die im Bild 4 als Längsabwicklung dargestellt ist. Die Bodenkenngößen stellen charakteristische Werte dar.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
 Projektnummer: 202520
 Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
 Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



I:\01_Projekte\2020\202520_allbau_weberplatz_essen\13_CAD\Be 03\202520_Be03_Längsabwicklung_2023-02-09.dwg

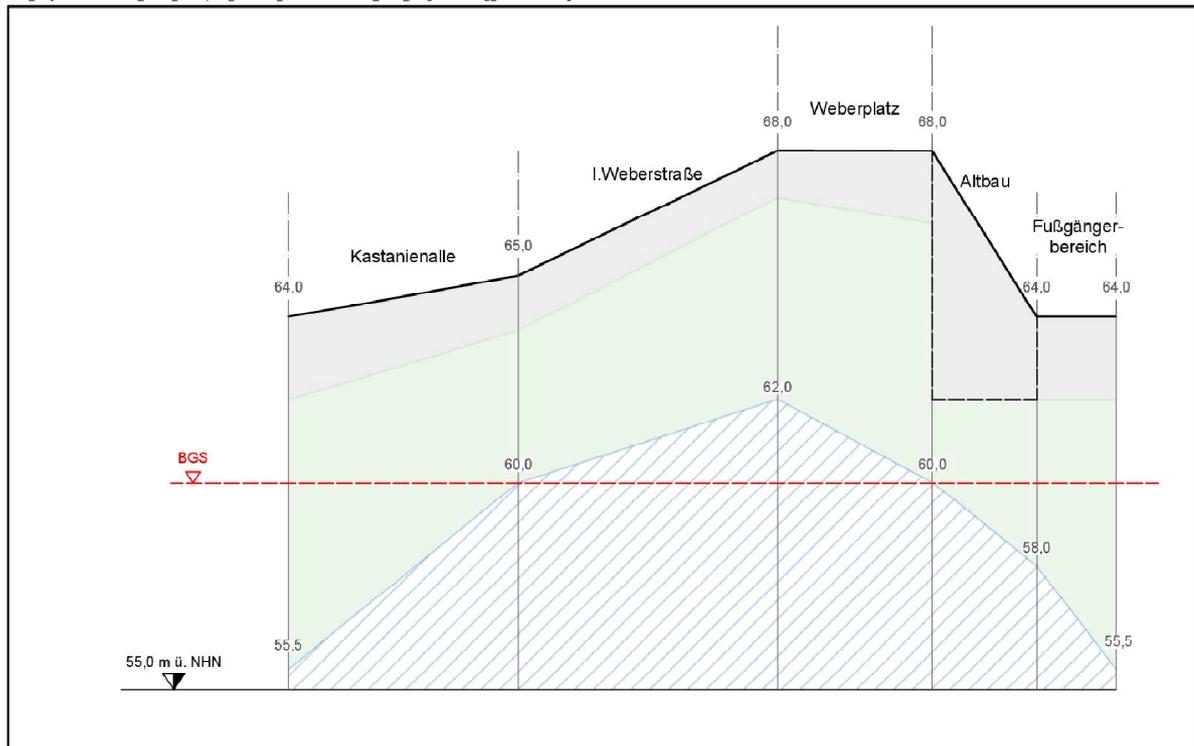


Bild 4: Längsabwicklung Baugrundmodell Verbauachse (idealisiert)

grau = Auffüllung	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{s,k} = 30^\circ$ $c_k = 0$
grün = Löss	$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 5 \text{ kN/m}^2$
blau schraffiert Grünsand	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 15 \text{ kN/m}^2$

In Anlehnung an die DIN 4085:2011-05 wird der Verbau als „wenig nachgiebig“ beurteilt, so dass der Ansatz eines erhöhten aktiven Erddrucks $E_{ah} = 0,75 \cdot E_a + 0,25 \cdot E_0$ empfohlen wird.

Explizite Erkundungen im Bereich der Verpressstrecke von Ankern sind bislang nicht erfolgt. Für eine erste Näherung kann das aus dem Bild 4 hervorgehende Baugrundmodell in

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Ankerrichtung verlängert werden. Grundsätzlich werden die Anker entweder im Löss oder im Grünsand verpresst. Ein Schichtwechsel im Bereich der Verpressstrecke ist auszuschließen.

In Anlehnung an die Richtwerte von Ostermeyer, beschrieben in [10], wird für nachverpresste Anker ($\varnothing 150$ mm) im Löss als weicher bis steifer bindiger Boden eine Grenzmantelreibung von $\tau_m \approx 200$ kN/m² zugelassen. Bei einer Verpresskörperlänge von $l = 5,0$ m ergibt sich damit ein charakteristischer Herauszieh-Widerstand von $R_{a,k} \approx 470$ kN.

Im halbfesten bis festen Grünsand beträgt $\tau_M \approx 400$ kN/m², so dass sich für vergleichbare Anker ein charakteristischer Herauszieh-Widerstand von $R_{a,k} \approx 940$ kN ergibt.

Der Nachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ist zu führen, indem die Bemessungswerte der Ankerbeanspruchung P_d und des Herauszieh-Widerstandes $R_{a,d}$ verglichen werden. Dabei muss $P_d < R_{a,d}$ gelten.

Der charakteristische Herauszieh-Widerstand ist durch Eignungsprüfungen und der Bemessungswiderstand durch Abnahmeprüfungen zu überprüfen.

Für die Ausführung der Ankerarbeiten gelten die Angaben der EN 1537:2001-01 sowie die ergänzenden Festlegungen der DIN SPEC 18537:2012-02. Insbesondere sei auf die Wasser- und Bewegungsempfindlichkeit der Böden hingewiesen. Bei Bohrungen mit Wasserspülung ist daher eine Mindestwartezeit zwischen Ankereinbau und Beginn der Spannarbeiten festzulegen, in der der Boden wieder konsolidieren kann. Aus geotechnischer Sicht wird empfohlen, diese zunächst auf 12 Tage festzulegen. Ggf. ist sind 2 Probeanker – einer mit Verpressstrecke im Löss, einer im Grünsand – herzustellen und zu prüfen.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Vorfeld der Ankerbohrungen eine Beweissicherung der benachbarten baulichen Anlagen und Grundstücke erforderlich ist. Bei der Anordnung der Anker sollte darauf geachtet werden, dass der Abstand der Verpresskörper zu Bauwerken oder unterirdischen Leitungen mindestens 3 m beträgt. Die Ankerbohrungen sind so auszuführen, dass kein Bodenentzug entsteht, der zu Senkungen an der Geländeoberfläche bzw. unter Bauwerken führen kann. Der lichte Abstand der Ankerbohrungen zu unterirdischen Einbauten wie z. B. Kanälen, Fernwärmeleitungen etc. sollte aus gutachterlicher Sicht mindestens 1,0 m betragen, ist jedoch in jedem Fall mit den betroffenen Leitungsbetreibern abzustimmen.

Da das Trennflächengefüge des Grünsandes lokal unterschiedliche Durchlässigkeiten zur Folge hat, sollte für Ankerbohrungen ab einer Tiefe von ca. 60 m ü. NHN mit dem Einfluss von Grundwasser gerechnet werden.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



Des Weiteren ist vorsorglich mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst abzustimmen, ob und welche Detektions- oder Sicherungsmaßnahmen vor und während der Ankerbohrungen erforderlich sind.

Aufgrund des vertikalen Erddruckanteils und der Vertikalbeanspruchungen durch die Anker wird gesondert auf die Nachweisführung gegen das Einsinken der Bohlträger hingewiesen. Um im Bereich der Trägerfüße eine sichere Einspannung mit sattem Anschluss an der Erdoberfläche zu erhalten, wird empfohlen, die Bohlträgerfüße in ein Betonbett einzustellen. Die Aufstandsebene der Bohlträger liegt in jedem Fall im halbfesten bis festen Grünsand. Mögliche eingeschaltete verfestigte Mergelzonen werden nicht gesondert berücksichtigt, da sie nach Lage und Ausdehnung nicht definiert werden können und günstig wirken. Zur Übertragung der Vertikalbeanspruchungen können unter dem Bohlträgerfuß ein Spitzendruck und ab 0,5 m unter der Aushubsohle eine Mantelreibung angesetzt werden:

charakteristischer Spitzendruck $q_{b,k} = 800 \text{ kN/m}^2$

charakteristische Mantelreibung $q_{s,k} = 60 \text{ kN/m}^2$

Bei den Trägerbohrungen ist analog zu den Ankerbohrungen mit Grundwasser zu rechnen. Auch sind vor der Durchführung der Trägerbohrungen Kampfmittelbohrungen und -detektionen auszuführen. Von vibrationsreichen Einbauverfahren wie z. B. Rammen der Träger wird aus geotechnischer Sicht wegen der nahen Leitungen und wegen des partiell nicht auszuschließenden harten Grünsandes abgeraten.

6.4 Trockenhaltung der Kelleraußenwände/Verfüllung der Arbeitsräume

Aufgrund des anstehenden feinkörnigen Baugrundes mit geringer Durchlässigkeit wird empfohlen, die erdberührten Bauteile als wasserundurchlässiges Bauwerk gemäß der sog. „WU-Richtlinie“² auszubilden oder alternativ gegen mäßig drückendes Wasser der Wassereinflussklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1:2017-07 abzudichten.

² Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: DAFStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Dezember 2017

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)



6.5 Nicht bebaute südwestliche Grundstücksecke

Wie aus dem Bild 5 (s. u.) hervorgeht, überdeckt der geplante Neubau – angedeutet durch die grünen Linien - nicht vollständig den Grundriss des Bestandes. In der südwestlichen Grundstücksecke wird statt des bisherigen nahezu rechteckigen Gebäudegrundrisses eine Diagonale gezogen. Der verbleibende Grundstücksbereich außerhalb des Neubaus soll nach telefonischen Informationen zu einer Freifläche umgestaltet werden, deren Ausbildung (z. B. Höhenlage) aktuell noch unbekannt ist.

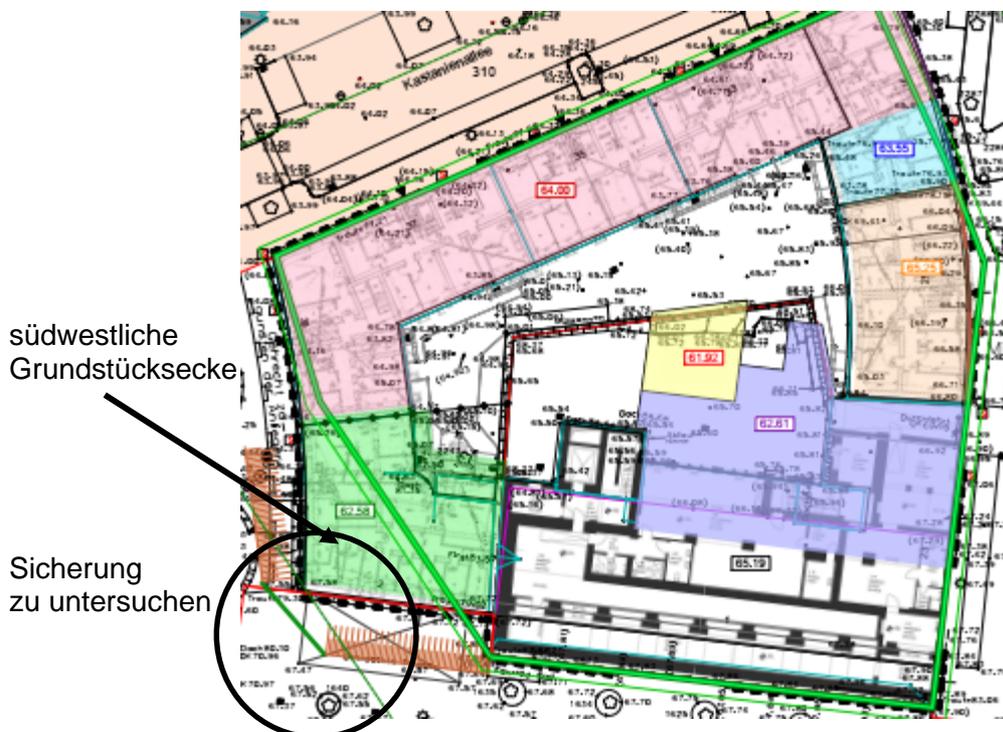


Bild 5: Neubaugrundriss (grüne Linien) über Bestand (Quelle: GWI, Tragwerksvorentwurf Verbauplanung/ Bestand vom 06.09.2022)

Es wird davon ausgegangen, dass sie im Anschluss an den Weberplatz auf dessen Höhe angelegt wird. Grundsätzlich scheint eine erforderliche Auffüllung – ggf. terrassenförmig abgestuft – erfolgen zu müssen. Je nach Gestaltung und nach Anforderungen hinsichtlich der Planungen können die Außenwände und Bodenplatten des Altbaus bis zu einer nach festzulegenden Höhe (z. B. 0,8 m unter künftiger GOK) verbleiben, wobei die Bodenplatten zu perforieren sind.

Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH
Schreiben vom: 15.02.2023 (Baugrundbeurteilung/ Gründungsberatung und abfallwirtschaftliche Beurteilung des zu erwartenden Aushubmaterials)

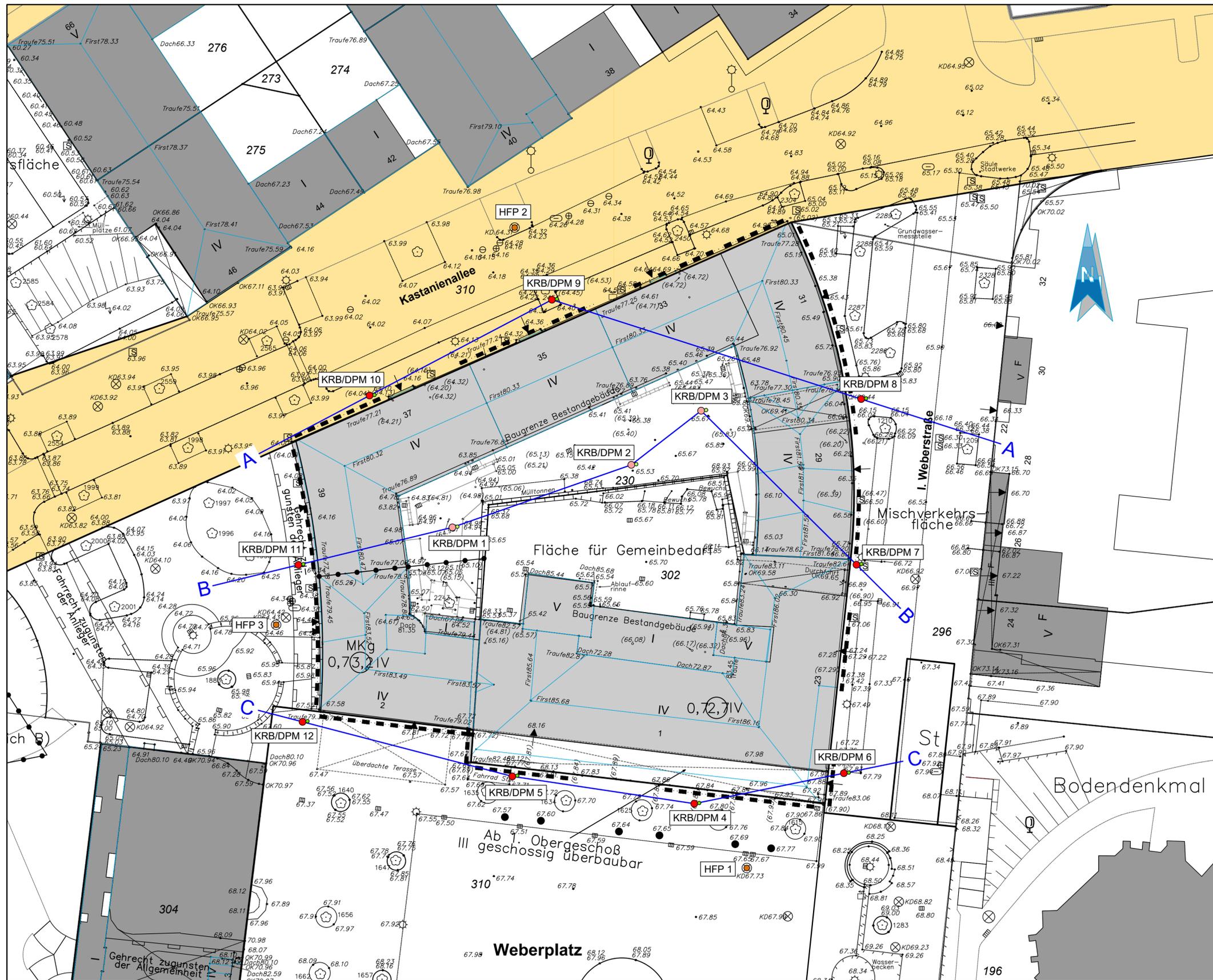


Sofern es planerisch und genehmigungstechnisch zulässig ist, kann für die erforderliche Auffüllung ggf. das für die Arbeitsebene der Verbaugeräte belassene gebrochene Abbruchmaterial (Z1.2) verwendet werden. Andernfalls sind Fremdmaterialien in Abhängigkeit von der erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnis zu beschaffen, die im Hinblick auf die geplante Nutzung bodenmechanisch geeignet sind. Hierzu können erst nach Vorlage der Planungen genauere Angaben gemacht werden.

Wie die Sicherung dieses Geländeteils während der Herstellung der Baugrube erfolgt, muss planerisch noch untersucht werden. Insbesondere ist zu prüfen, ob ein Teilverbau erforderlich ist oder ob und unter welchen Bedingungen eine Böschung angelegt werden kann.

- Farghaly -

- Dr. Vittinghoff -



Legende :

- Kleinrammbohrung KRB (DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9)
- Rammsondierung DPM (DIN EN ISO 22476-2, Dynamic Probing Medium, A = 15 cm², 30 kg, 50 cm Fallhöhe)
- Höhenfestpunkt HFP 1 (Kanaldeckel = 67,73 m ü. NHN)
- Höhenfestpunkt HFP 2 (Kanaldeckel = 64,31 m ü. NHN)
- Höhenfestpunkt HFP 3 (Kanaldeckel = 64,43 m ü. NHN)
- Profilschnitt

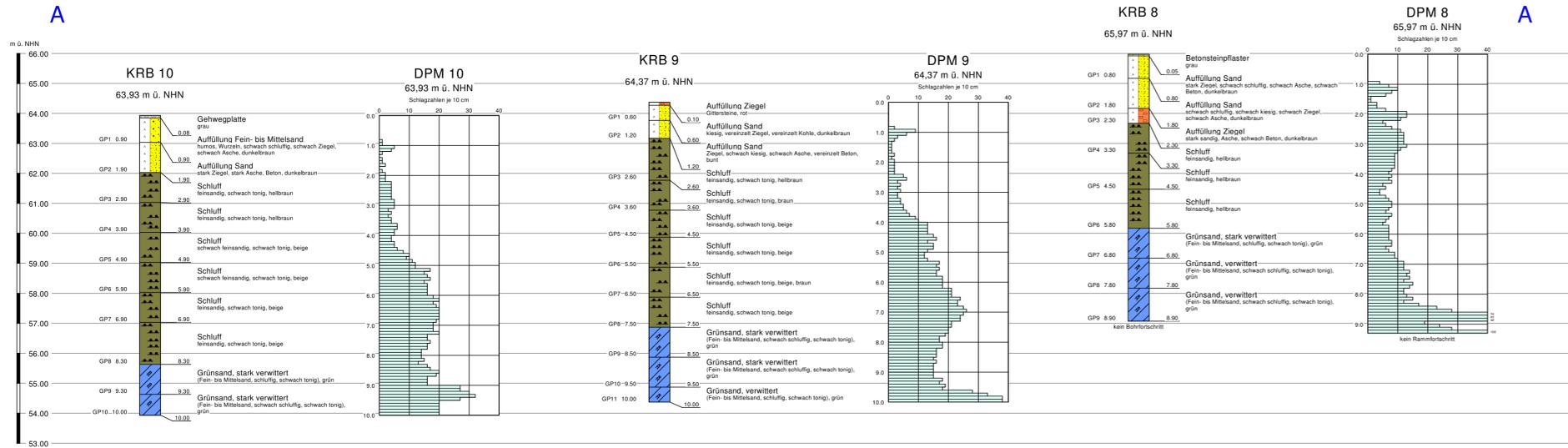
Untersuchung Dezember 2022 :

- Kleinrammbohrung KRB (DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9)
 - Rammsondierung DPM (DIN EN ISO 22476-2, Dynamic Probing Medium, A = 15 cm², 30 kg, 50 cm Fallhöhe)
- genaue Einmessung nach Lage und Höhe noch nicht erfolgt
Höhen aus Lageplan interpoliert



Ingenieurbüro GFP • Keetmanstraße 39 • 47058 Duisburg • (0203) 28 96 25-0

Auftraggeber:			
Allbau Managementgesellschaft mbH			
Projekt:			
Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen			
Bezeichnung:		Projekt-Nr.:	
Lageplan		202520	
Lage der Aufschlusstellen		Datum:	
Lage der Aufschlusstellen		Januar 2023	
Maßstab:	Layout:	Anlage-Nr.:	Bericht:
1 : 250		1	03
Zeichner:	Dateipfad:	Bemerkungen:	
S. Schubert / S. Merten	I:\01_Projekte\2020\202520_allbau_weberplatz_essen\13_CAD\Be03\202520_Be03_Anlage1_2023-01-25_bau.dwg	Plangrundlage: Vorplan zum Lageplan, Stadt Essen, Amt für Geoinformation, Vermessung und Kataster, 2022	
Gutachter:			
Dipl.-Ing. Y. Farghaly			

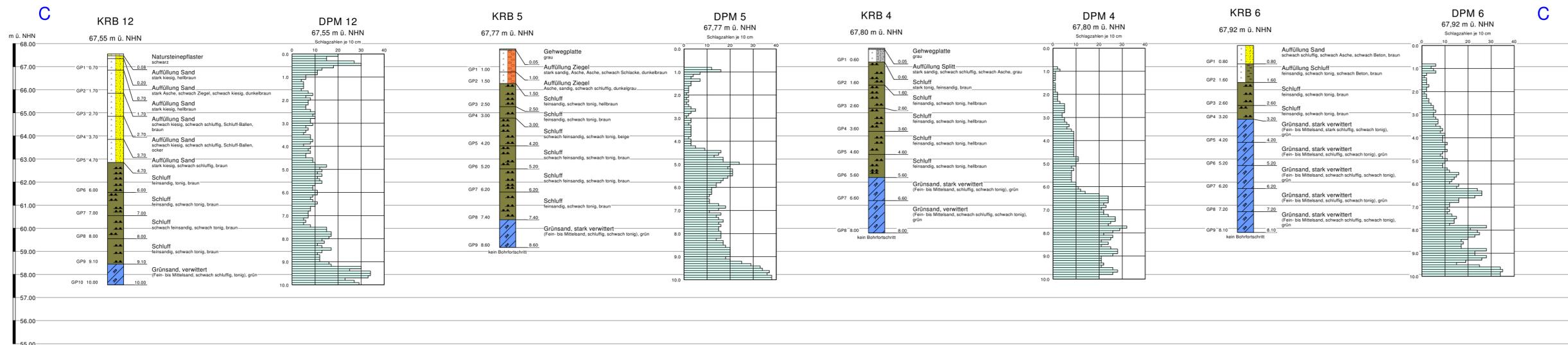
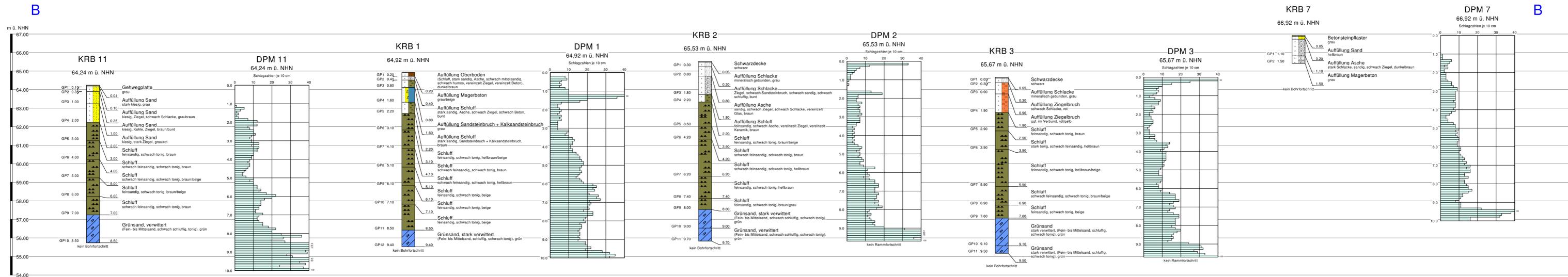


Legende

KRB = Kleinrammbohrung (DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9)
 GP = Gestürzte Probe
 Tiefenangabe (von Schichtanfang) bis ...
 DPM = Rammsondierung (DIN EN ISO 22476-2),
 (Dynamic Probing Medium, A = 15 cm², 30 kg, 50 cm Fallhöhe)
 HFP 1 = Höhenfestpunkt = Kanaldeckel = 67,73 m ü. NHN
 HFP 2 = Höhenfestpunkt = Kanaldeckel = 64,31 m ü. NHN
 HFP 3 = Höhenfestpunkt = Kanaldeckel = 64,43 m ü. NHN

Untersuchung Dezember 2022:

KRB = Kleinrammbohrung 1 - 3 (DIN EN ISO 22475-1, Tabelle 2, Zeile 9)
 DPM = Rammsondierung 1 - 3 (DIN EN ISO 22476-2),
 (Dynamic Probing Medium, A = 15 cm², 30 kg, 50 cm Fallhöhe)
 genaue Einmessung nach Lage und Höhe noch nicht erfolgt
 Höhen aus Lageplan interpoliert



GFP
 Ingenieurbüro für Geotechnik und Umweltplanung GmbH
 Ingenieurbüro GFP - Keetmanstraße 39 - 47058 Duisburg - (02 03) 28 96 25-0

Auftraggeber:
Ailbau Managementgesellschaft mbH

Projekt:
Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen

Bezeichnung: **Schnitte A-A, B-B, C-C**
Bohrprofile KRB 1 - KRB 12
Rammdiagramme DPM 1 - DPM 12

Projekt-Nr.: 202520
Datum: Januar 2023

Maßstab: 1 : 100 (M. d. H.)
Layout:
Anlage-Nr.: 2
Bericht: 03

Zeichner: S. Merten
Datum: 1/01_Projekt/2020/202520_Ailbau_Weberplatz_Essen/13_CAD/Be 03 202520_003_Anlage/2023-01-25_Bau boP

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Y. Farghaly
Bemerkungen:

GGU - STRATIG



Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH

Anlage Nr.: 3

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

GFP Ingenieurbüro für Geotechnik und Umweltplanung GmbH
Keetmanstraße 39
47058 Duisburg

Anlage Nr.: 3.1

Projekt: **Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen**
 Projektnummer: **202520**

Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche

Bohrung KRB	Tiefe [m]	Bodenart	d \geq 0,06 mm [%]	d \leq 2,0 mm [%]	w [%]	w _L [%]	w _P [%]	I _P [%]	I _C [-]	Bodengruppe nach DIN 18.196
1	3,1-4,1	U, t, fs'	93,8	99,7	24,2	-	-	-	-	UL/ TL
1	8,5-9,4	fS-mS, u, t'	42,2	99,2	25,33	-	-	-	--	SU/ SU*/ ST/ ST*
3	2,9-3,9	U, t*, fs'	92,6	99,9	22,0	-	-	-	-	UL/ TL
3	9,1-9,5	S, u, t'	35,5	99,0	27,38	-	-	-	-	SU/ SU*/ ST/ ST*
4	4,6-5,6	U, fs, t'	78,1	100	28,0	20,9	13,7	7,2	-0,99 fl	TL
8	5,8-6,8	fS-mS, u, t'	33,6	99,7	25,0	-	-	-	-	SU/ SU*/ ST/ ST*
9	8,5-9,5	fS-mS, u', t'	27,0	99,5	30,1	-	-	-	-	SU/ SU*/ ST/ ST*
11	6,0-7,0	U, fs', t'	84,1	100	30,0	21,8	13,7	8,1	-1,02 fl	TL

* „stark“; gewichtsprozentualer Anteil zwischen 30% und 40%

fl: flüssig

' „schwach“; gewichtsprozentualer Anteil unter 15%

w natürlicher Wassergehalt

w_L Fließgrenze

w_P Ausrollgrenze

I_P Plastizitätszahl

I_C Konsistenzzahl

Körnungslinie

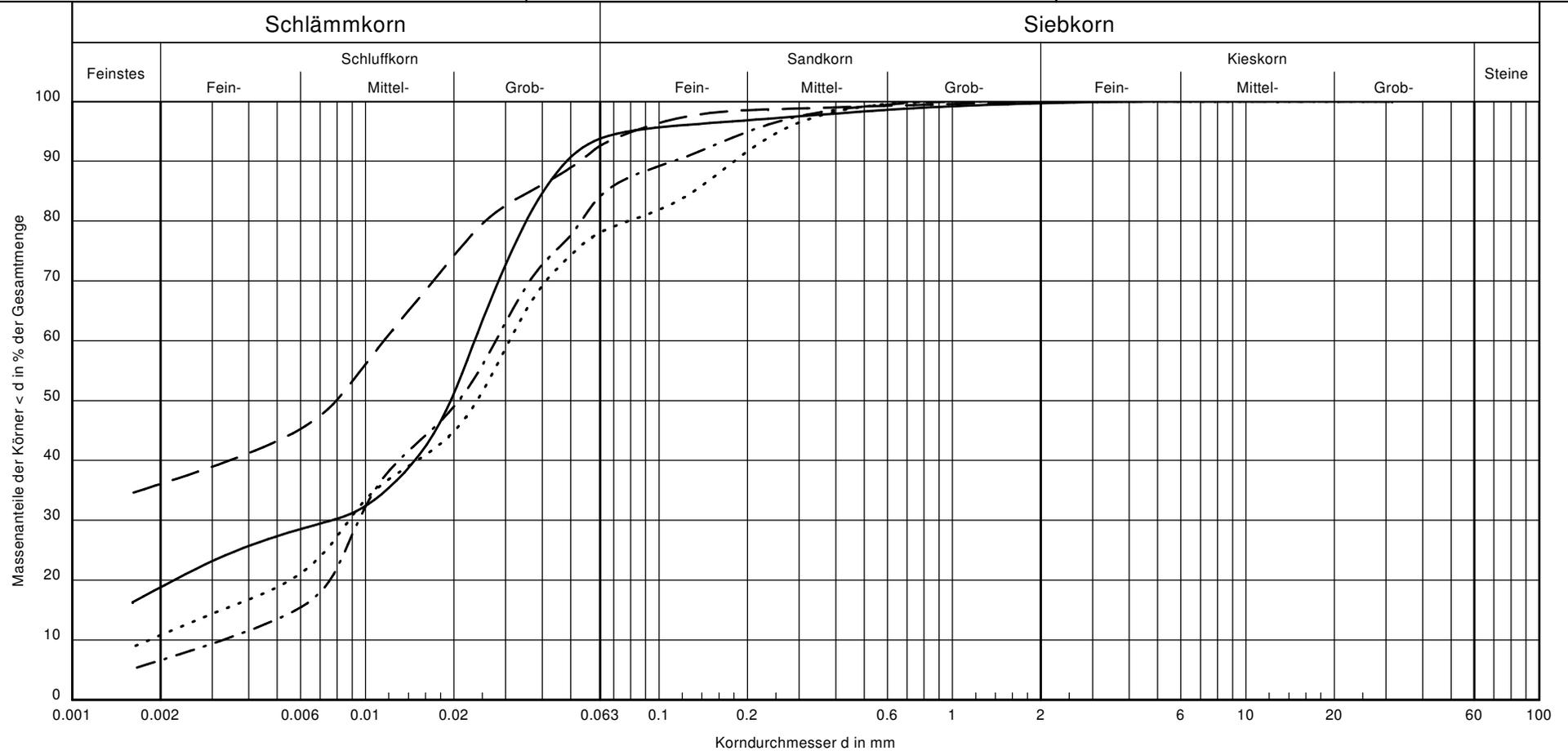
Auftraggeber: Allbau
 Bauvorhaben: Weberplatz Essen
 Projektnummer: 202520
 Art der Entnahme: GP



Bearbeiter: Sotheeswaran

Datum: 19.01.2023

DIN EN ISO 17892-4



Entnahmeort	KRB 1	KRB 3	KRB 11	KRB 4
Tiefe	3,1m - 4,1m	2,9m - 3,9m	6,0m - 7,0m	4,6m - 5,6m
Bodenart	U, t, fs'	U, t, fs'	U, fs', t'	U, fs, t'
Cu/Cc:	-/-	-/-	8.5/1.0	16.9/1.4
T/U/S/G [%]	18.8/75.0/5.9/0.3	36.1/56.5/7.3/0.1	6.6/77.5/15.9/ -	10.8/67.3/21.9/ -
Signatur:	—————	—————	—————	—————
Wassergehalt (%)	24,2	22,0	30,0	28,0

Bemerkungen:

Bericht:
 Geotechnik
 Anlage:
 3.2

Körnungslinie

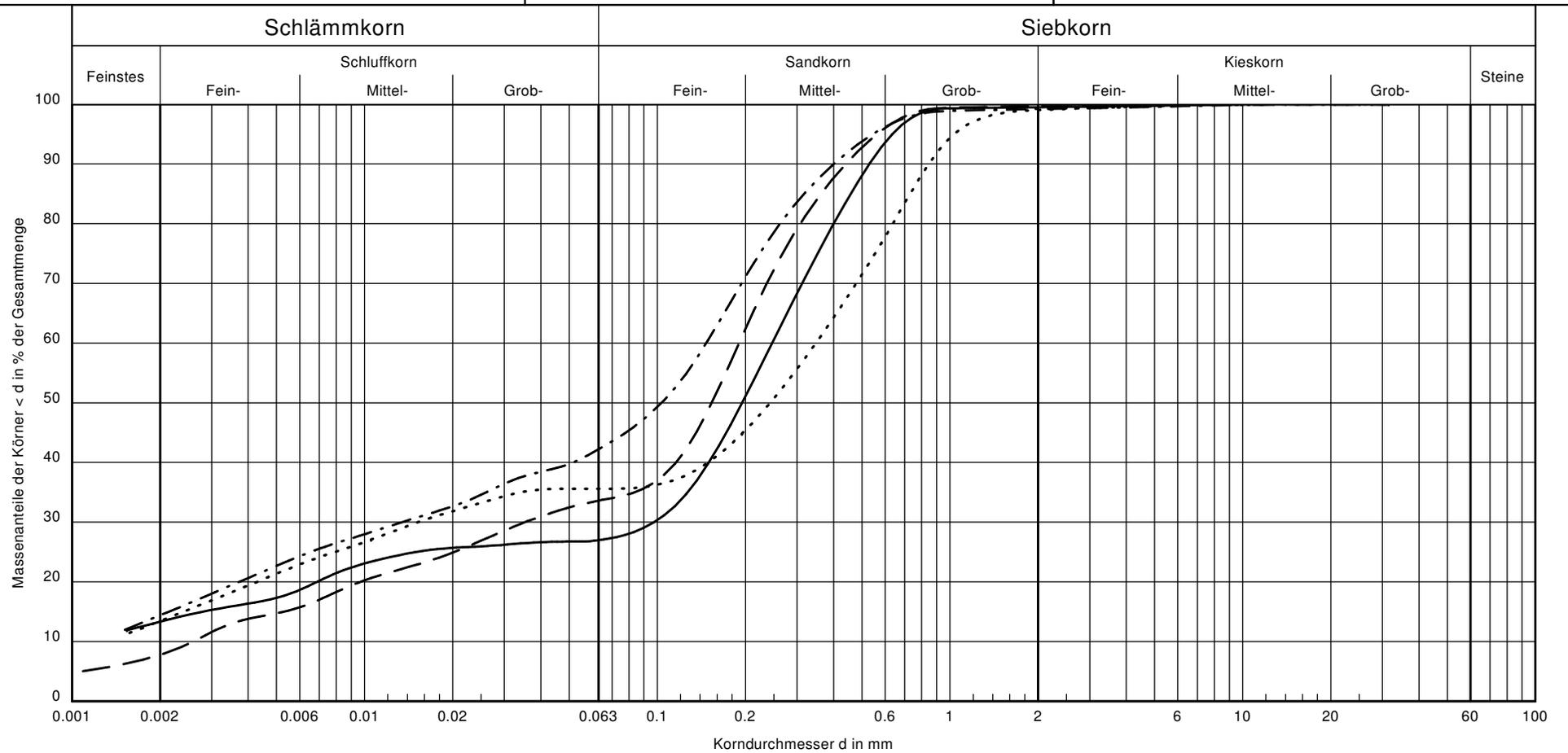
Auftraggeber: Allbau
 Bauvorhaben: Weberplatz Essen
 Projektnummer: 202520
 Art der Entnahme: GP



Bearbeiter: Sotheeswaran

Datum: 19.01.2023

DIN EN ISO 17892-4



Entnahmeort	KRB 9	KRB 8	KRB 1	KRB 3	Bemerkungen:	Bericht: Geotechnik Anlage: 3.3
Tiefe	8,5m - 9,5m	5,8m - 6,8m	8,5m - 9,4m	9,1m - 9,5m		
Bodenart	fS-mS, u', t'	fS - mS, u, t'	fS-mS, u, t'	S, u, t'		
Cu/Cc:	-/-	73.2/2.5	-/-	-/-		
T/U/S/G [%]	13.3/13.7/72.5/0.5	7.8/25.8/66.1/0.3	14.4/27.8/57.0/0.8	13.4/22.1/63.5/1.0		
Signatur:	—————	—————	—————	—————		
Wassergehalt (%)	30,1	25,0	25,33	27,38		

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07

Projektnummernummer: 202520

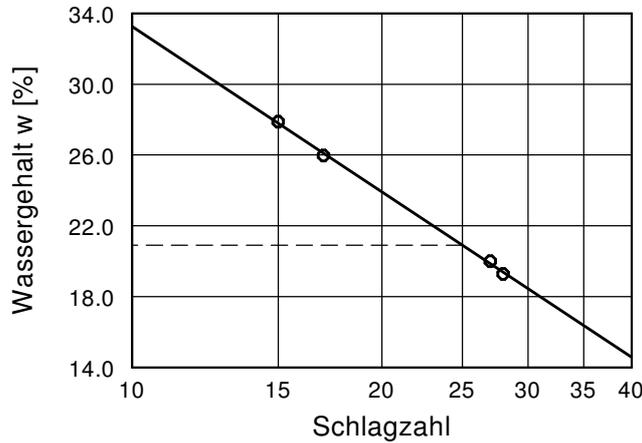
Entnahmestelle: KRB 4

Tiefe: 4,6m - 5,6m

Art der Entnahme: GP

Bearbeiter: Sotheeswaran

Datum: 19.01.2023



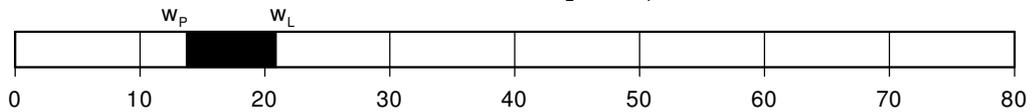
Wassergehalt w =	28.0 %
Fließgrenze w_L =	20.9 %
Ausrollgrenze w_p =	13.7 %
Plastizitätszahl I_p =	7.2 %
Konsistenzzahl I_c =	-0.99

Zustandsform

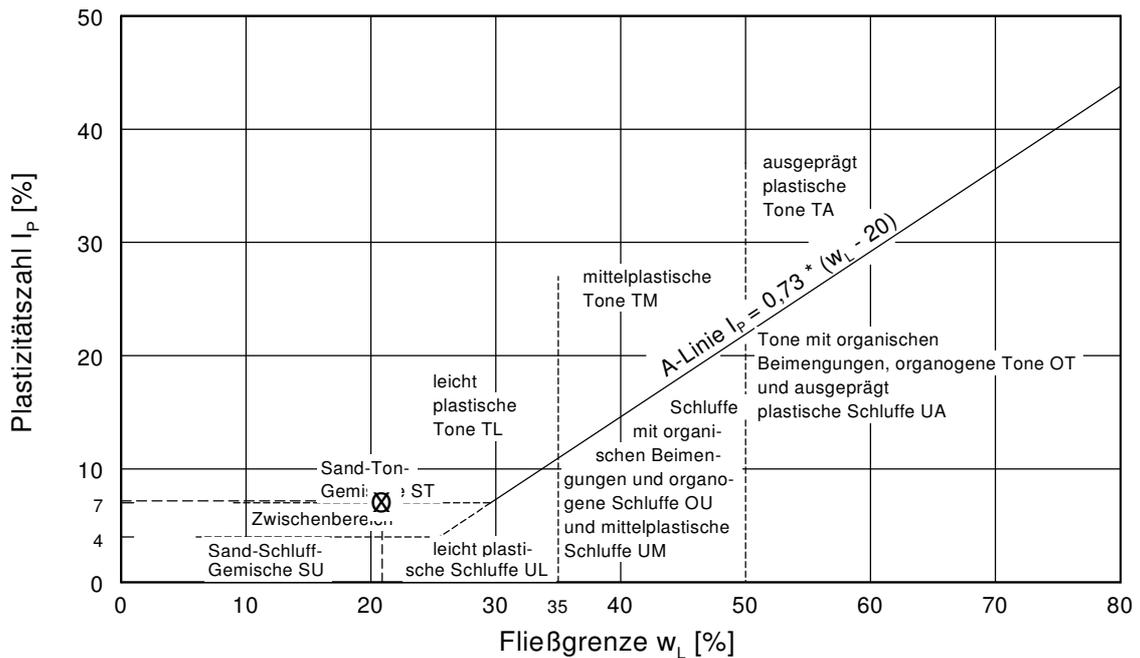


$I_c = -0.99$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12:2020-07

Projektnummernummer: 202520

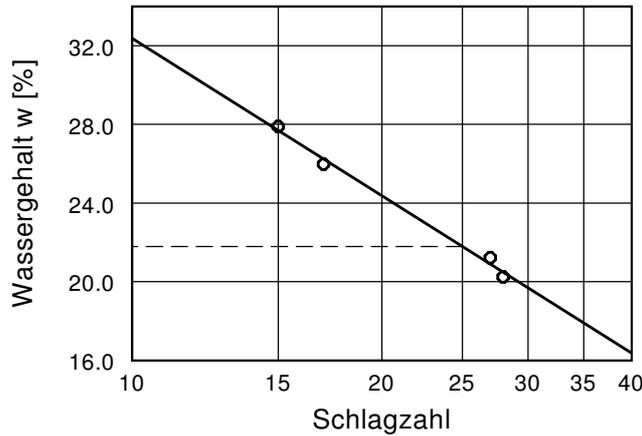
Entnahmestelle: KRB 11

Tiefe: 6,0m - 7,0m

Art der Entnahme: GP

Bearbeiter: Sotheeswaran

Datum: 19.01.2023

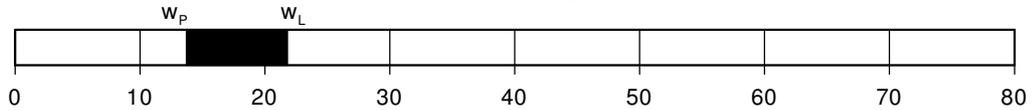


Wassergehalt w =	30.0 %
Fließgrenze w_L =	21.8 %
Ausrollgrenze w_P =	13.7 %
Plastizitätszahl I_p =	8.1 %
Konsistenzzahl I_c =	-1.02

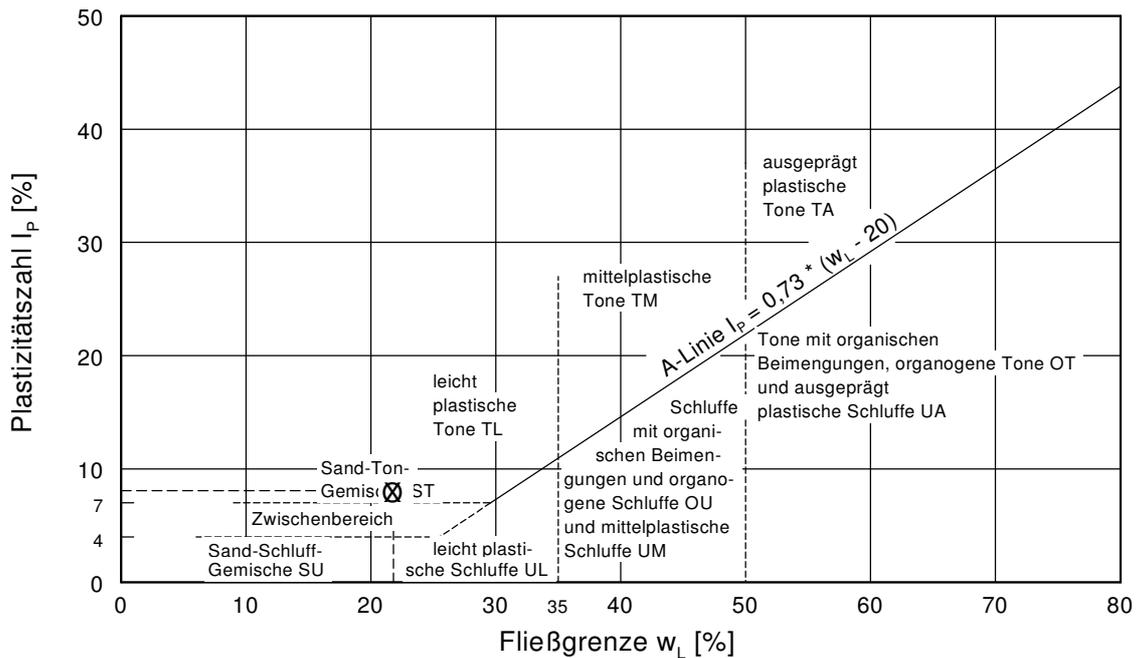
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm





Projekt: Neubau einer Wohn- und Geschäftsbebauung auf einem Grundstück am Weberplatz in Essen
Projektnummer: 202520
Auftraggeber: Allbau Managementges. mbH

Anlage Nr.: 4

Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH

GFP Ingenieurbüro für Geotechnik und Umweltplanung GmbH
Keetmanstraße 39
47058 Duisburg

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

GFP Ingenieurbüro für Geotechnik und Umweltplanung GmbH
Keetmanstraße 39
47058 Duisburg
Deutschland

Prüfbericht

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-777-2022-026028-01 vom 12.01.2023.

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-026028-02
Ihre Auftragsreferenz	202520 Weberplatz
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-026028
Anzahl Proben	4
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	17.09.2022
Probeneingang	20.12.2022
Prüfzeitraum	21.12.2022 - 25.01.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung
+49 2236 897 201

Digital signiert, 25.01.2023

Francesco Falvo

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
			BG	Einheit	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022
					777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	0,6	0,7	1,2	1,1
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine	keine	keine	keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja	Ja	nein
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,7	85,6	86,2	82,1
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	-	-	0,7	< 0,5
-----------------	----	------------------------	-----	----------	---	---	-----	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,2	10,1	10,2	8,7
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2,0	mg/kg TS	5	57	82	10
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	44	18	11	20
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	18	16	37	9
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	4	13	13	15
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,14	0,12	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	10	124	173	45

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	-	3,0	0,2
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40,0	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	44
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40,0	mg/kg TS	270	< 40	< 40	55

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
			BG	Einheit	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022
					777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,07	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	1,2	0,14	< 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,70	0,08	< 0,05	< 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	0,12	0,07	< 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,4	1,2	1,0	< 0,05
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,1	0,88	0,25	< 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,5	3,9	2,8	< 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,3	3,6	2,1	< 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	11	2,6	1,4	< 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,6	2,3	1,2	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	11	4,7	1,9	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,7	1,5	0,61	< 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,8	3,2	1,2	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
			BG	Einheit	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022
					777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400

PAK aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,1	2,3	0,91	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	0,44	0,19	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,4	2,2	0,89	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	64,4	30,3	14,7	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	64,4	30,2	14,7	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			11,2	9,6	9,7	7,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,5	16,7	18,6	19,9
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5,0	µS/cm	653	216	157	41

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,0	1,5	2,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	140	66	28	4,6
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,011	0,010	0,005
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	0,017	0,003
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,008	< 0,005

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
			BG	Einheit	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022	17.09.2022
					777-2022-00088397	777-2022-00088398	777-2022-00088399	777-2022-00088400

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	0,0013	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00088397	Boden	MP 1		20.12.2022
2	777-2022-00088398	Boden	MP 2		20.12.2022
3	777-2022-00088399	Boden	MP 3		20.12.2022
4	777-2022-00088400	Boden	MP 4		20.12.2022

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

1) nicht berechenbar