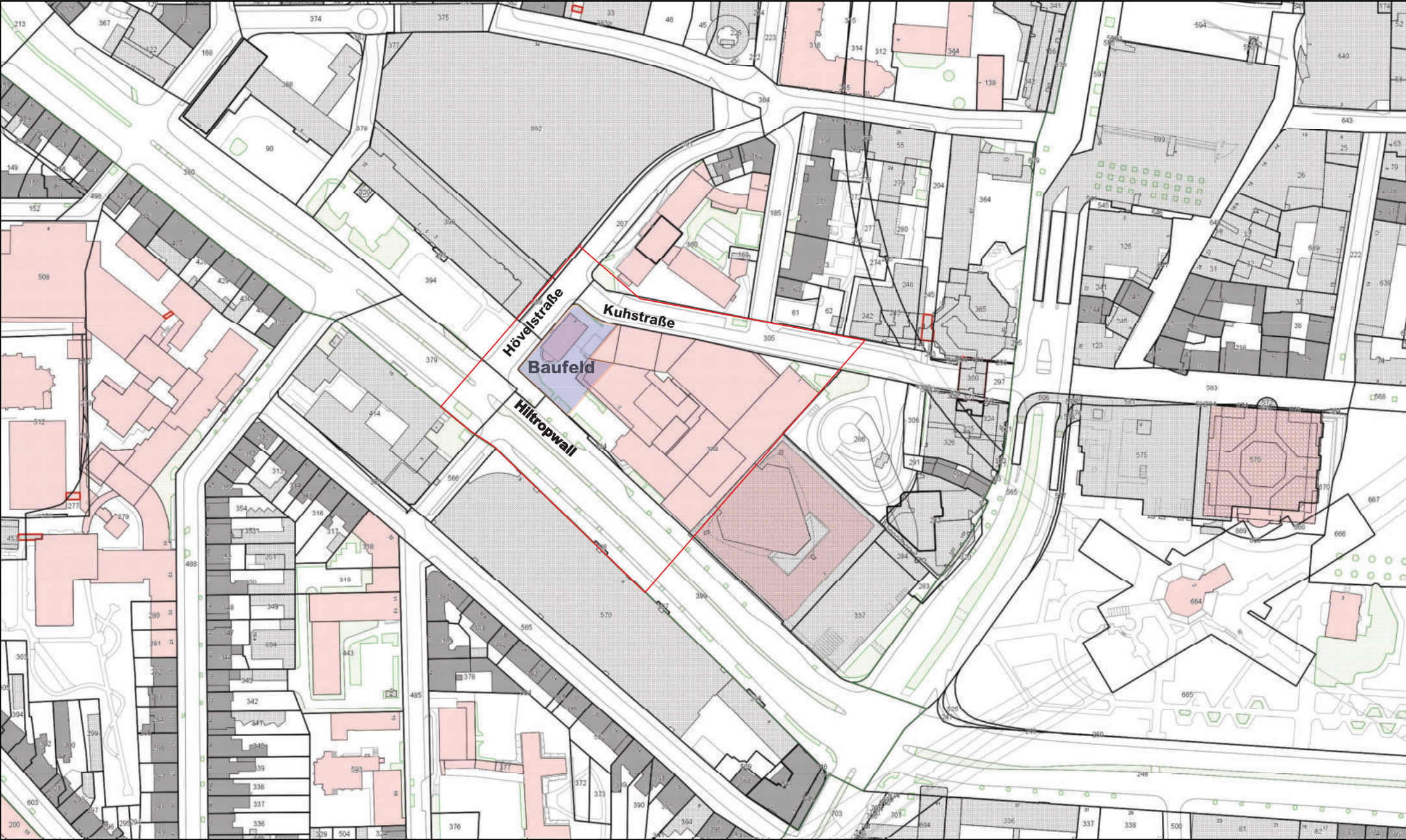
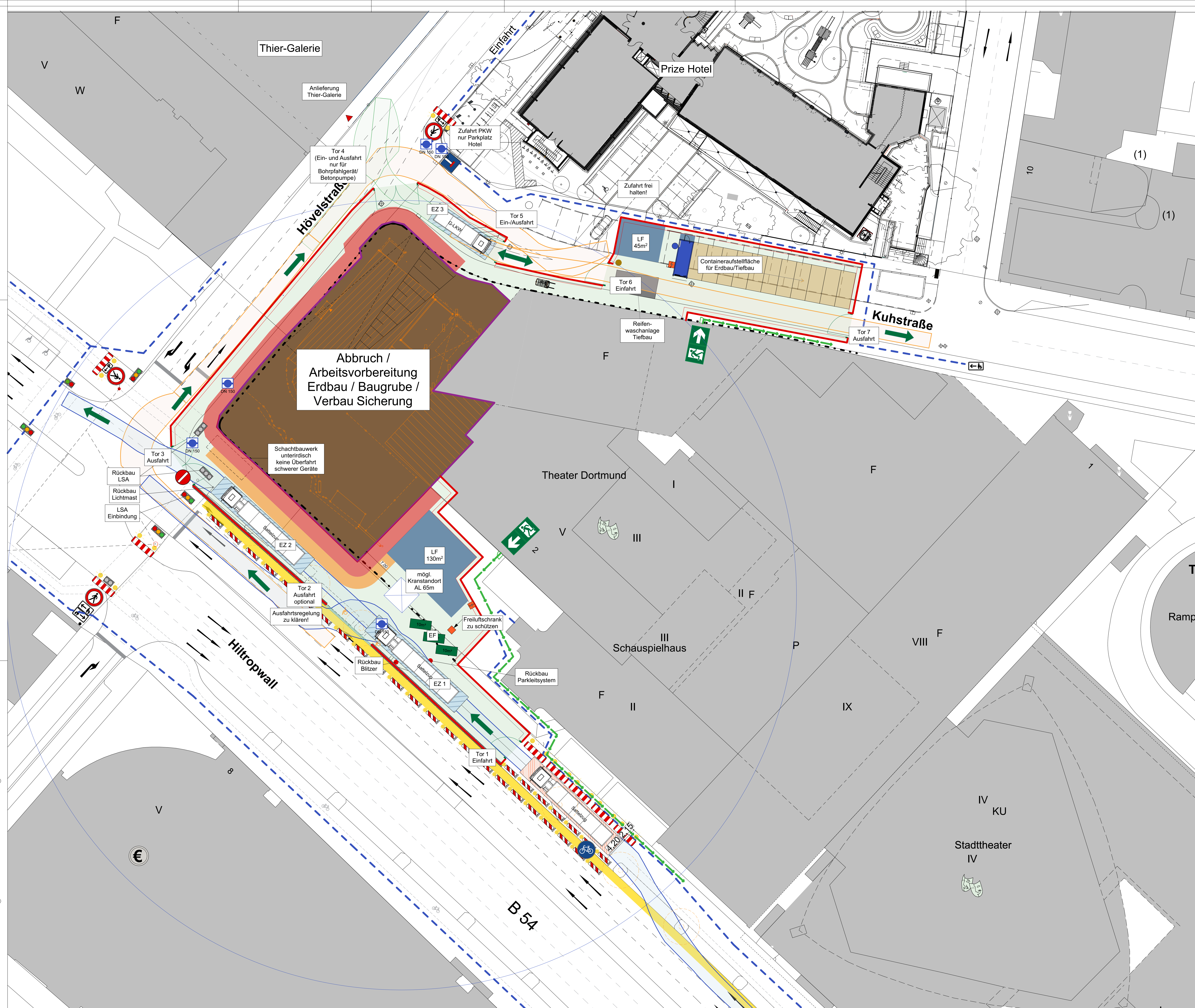





































Anlagenverzeichnis

1	Übersichtsplan Baufeld
2	Logistikphasenplan I
3	Neubau Junge Bühne am Standort Hiltropwall in Dortmund – Erläuterungsbericht zum Verkehrskonzept
4	Neubau „Junge Bühne Dortmund“ auf dem Grundstück des „Theaterkarree 1-3“ in 44137 dortmund – Geotechnischer Entwurfsbericht
5	Leitungsauskünfte Donetz und Telekom
6	Genehmigungsplanung Baugrube <ul style="list-style-type: none">• Verbauplan Trägerbohlwand• Verbauplan am Bestand
7	Kampfmittelvorerkundung
8	Vorlage Aufmaßblatt
9	Bestandspläne Kleines Haus <ul style="list-style-type: none">• Grundriss Erdgeschoss• Querschnitt• Aufbau des Magazingebäudes in der Kuhstraße• Positionsplan Treppen• Schnitt A-B
10	Bestandspläne Werkstattgebäude – Positionspläne



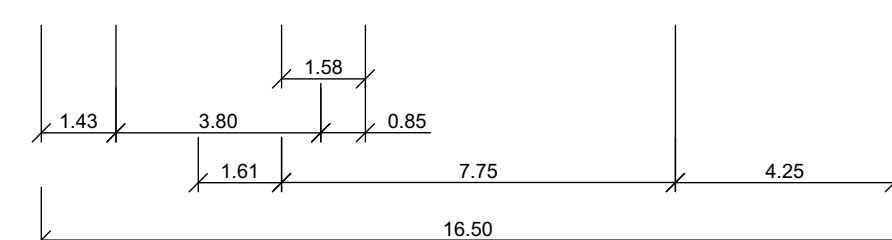
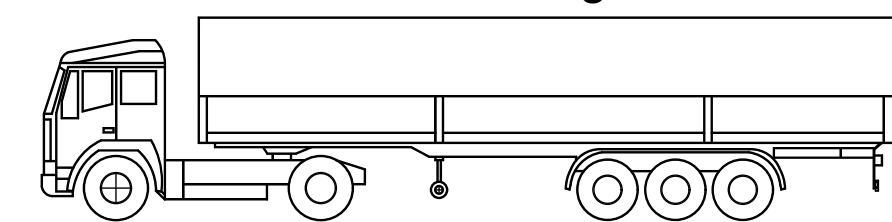


LEGENDE

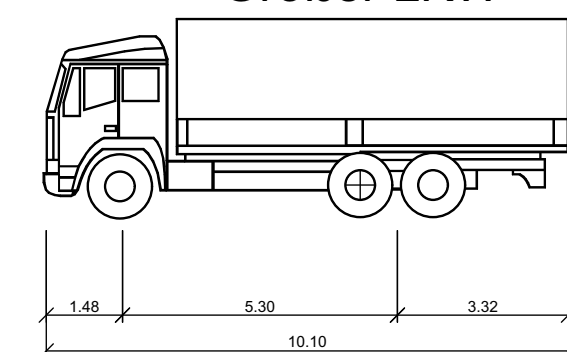
- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|  | BESTAND |  | CONTAINER TU / BÜRO / MATERIAL |
|  | BE-FLÄCHE |  | SANITÄRCONTAINER |
|  | BAUMAGNAHME |  | ENTSORGUNGSCONTAINER |
|  | TREPPENHAUSE |  | ORTSFESTER BAUZAUN (HOLZ) |
|  | UMSCHLAG- / LAGERFLÄCHE (UF / LF) |  | BETONLEITWAND BAUZAUN (HOLZ) |
|  | ENTLADZONE (EZ) |  | TOR ZU-AUSFAHRT |
|  | MÖGL. ENTSORGUNGSFLÄCHE (EF) |  | BAUWASSER ZAPFSTELLE |
|  | LKW / SATTELZUG WARTZONE |  | BAUSTROM ÜBERGABE |
|  | BAUGRUBE/VERBAU |  | AMPELANLAGE |
|  | LASTFREIER BEREICH (4.5m) |  | AMPELANLAGE AUSSER BETRIEB |
|  | BAGER UND HEBEZEUGE BIS 70t. | | |
|  | BAGER UND HEBEZEUGE (2.5m) | | |
|  | BAGER UND HEBEZEUGE BIS 30t. | | |
|  | MÖGL. KRANAUFSTELLEFLÄCHE | | |
|  | GRUNDSTÜCKSGRENZE | | |
|  | ZUGANG GEBÄUDE | | |
|  | GEHWEG UMLEITUNG | | |
|  | VERBAU | | |
|  | FLUCHTWEG | | |
|  | SCHLEPPKURVENPRÜFUNG SATTELZUG | | |
|  | SCHLEPPKURVENPRÜFUNG LKW | | |
|  | SCHLEPPKURVENPRÜFUNG BETONPUMPE | | |
|  | VERKEHRSWEGEFÜHRUNG BAUSTELLE | | |
|  | EIN-/ AUSFAHRT PARKHAUS | | |
|  | HYDRANT | | |

Bemessungsfahrzeuge

Sattelzug



Großer LKW



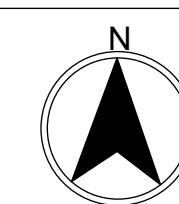
Hinweise:

Das Konzept basiert auf der Annahme einer zentralen Planung und Steuerung der Anlieferverkehrs mit einer Just-in-time-Abwicklung der Be- und Entladevorgänge sowie einer zentral koordinierten Entsorgungslösung.

Das vorgeschlagene Konzept handelt es sich um Vorschläge und keine verbindlichen Handlungsempfehlungen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit und uneingeschränkte Umsetzbarkeit. Bei der späteren Bauausführung haben die ausführenden Unternehmen im Rahmen ihrer eigenen Ausführungsplanung mögliche Konflikte bzw. Schnittpunktkonflikte herauszuarbeiten und einzuplanen. Alle Maße sind am Bau zu überprüfen. Von der Planung abweichende Maße sind der Bauleitung mitzuteilen.

Logistikphasenplan I

Okt. 2026 - Mrz. 2027



b	Logistikphasenplan überarbeitet (Verkehrsführung, Container)	16.02.2026		
a	Logistikphasenplan erstellt	24.10.2025		
Index	Beschreibung / Revision	Datum		Gez.

Bauvorhaben Neubau Junge Bühne Dortmund
Theaterkarree 1-3
44137 Dortmund

Bauherr
Theater Dortmund
Theaterkarree 1-3
44137 Dortmund

Fachplaner

Planschlüssel

Datum	Projekt	Darstellung	Phase	Index	Gez.
2026-02-16	JBD_Logistikphasenplan_I_pln				
Blattformat		Maßstab			Datum
DIN A0		M 1:200			18.02.2026

Neubau Junge Bühne am Standort Hiltropwall in Dortmund

Erläuterungsbericht

Zum Verkehrskonzept

erstellt im Auftrag von

der Stadt Dortmund

Projekt-Nr. 2507

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. Tobias Oberste-Beulmann

04. März 2026



verkehr splanu ng

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Tel. 0234 / 9130-0

Fax 0234 / 9130-200

email info@ambrosiusblanke.de

web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	2
2. GRUNDSÄTZLICHE VORBEMERKUNGEN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER BEFAHRBARKEIT VON VERKEHRSFLÄCHEN	3
2.1 EINLEITUNG	3
2.2 BEMESSUNGSFAHRZEUGE	3
2.3 SCHLEPPKURVEN	4
2.4 BEWEGUNGSSPIELRÄUME / SICHERHEITSABSTÄNDE	5
3. BEFAHRBARKEITSUNTERSUCHUNG	6
3.1 VORHABEN	6
4. VERKEHRSKONZEPT	10
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	11
LITERATURHINWEISE	12

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Dortmund plant auf dem Gelände des Theaters einen Neubau der Jungen Bühne, direkt angrenzend an das Schauspielhaus. Die auf dem Grundstück befindlichen Behelfsbauten der Jungen Oper und Teile des Schauspielhauses sollen im Vorfeld abgerissen werden. Da das Bauveld sehr klein ist, wurde ein Baulogistikplaner beauftragt, die Baustelleneinrichtung zu planen. Zu den einzelnen Bauphasen (Abbrucharbeiten, Erdarbeiten, Rohbau, Ausbau) wurden unterschiedliche Pläne erarbeitet, die in der äußerlichen Abgrenzung der Baustelleneinrichtung gleich sind.

Im Zuge der Abstimmungen mit dem Tiefbauamt der Stadt Dortmund wurde deutlich, dass es sensible Bereiche in Bezug auf Fußgänger- und Fahrradfahrerlenkung und die Sperrung einiger Straßen im Umfeld sowie die Einfahrtsbereiche in die Baustelle und neu zu kompensierende Kreuzungsschaltungen gibt.

Vor diesem Hintergrund sollten bereits im Vorfeld des Baubetriebes die möglichen Auswirkungen auf die verschiedenen Verkehrsteilnehmergruppen (Fußgänger, Radfahrer, fließender Verkehr, ruhenden Verkehr und ÖNVP) aufgezeigt und bewertet werden. Sofern sich baustellenbedingt notwendige Änderungen hinsichtlich Verkehrsführung, Orientierung, Vorfahrtregelung usw. ergeben, sind entsprechende Planungen zu Markierung und Beschilderung zu erarbeiten.

Abbildung 1 zeigt das Planungsgebiet im räumlichen Umgebungsbezug.

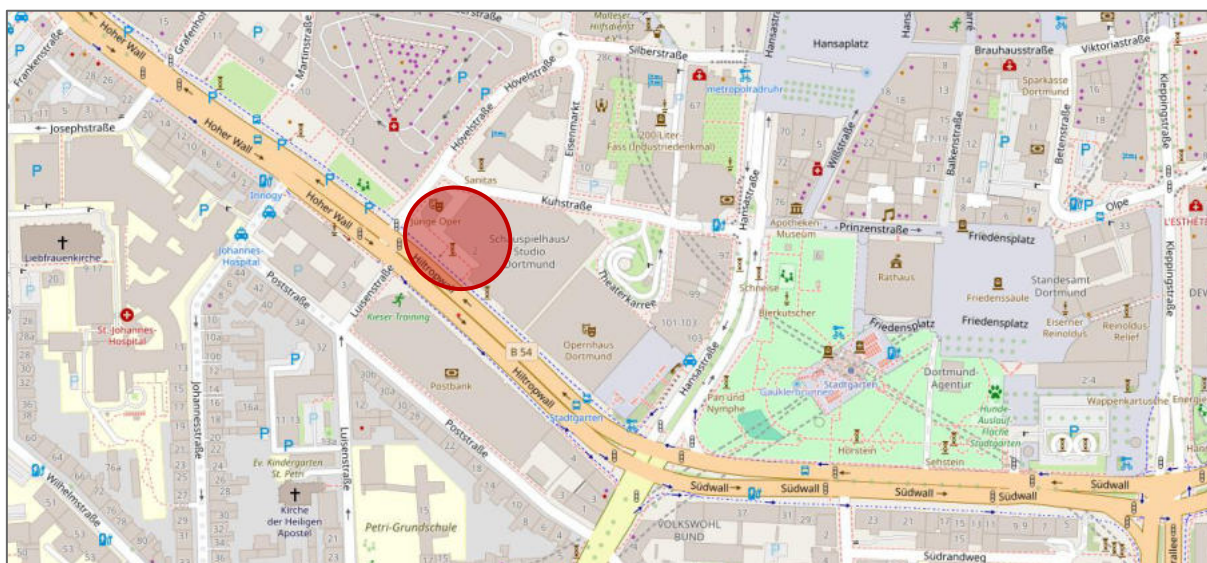


Abbildung 1

Lage des Vorhabens (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)

2. GRUNDSÄTZLICHE VORBEMERKUNGEN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER BEFAHRBARKEIT VON VERKEHRSFLÄCHEN

2.1 EINLEITUNG

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat die *Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen*, Ausgabe 2020 erarbeitet. Die darin enthaltenen Schleppkurven wurden vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 2/2021 vom 4. Januar 2021 eingeführt. Diese Richtlinien ersetzen die aufgehobene Sammlung *Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen*, Ausgabe 2001.

Die EAHV 93 und die EAE 85/95 wurden zwischenzeitlich von den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen*, Ausgabe 2006 (RASt 06) ersetzt. Auch für den ruhenden Verkehr liegt mit den *Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs*, Ausgabe 2023 (EAR 23) ein aktuelles Regelwerk vor.

Bei der Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen sind folgende Vorgaben und Voraussetzungen zu berücksichtigen:

„Beim Befahren einer Kurve werden die Vorderräder eines Kraftfahrzeuges jeweils auf einer, im Wesentlichen durch den Lenkradeinschlag vorgegebenen Leitlinie geführt, während sich die Hinterräder in Abhängigkeit von den Kraftfahrzeugabmessungen jeweils auf einer zur Kurveninnenseite nachlaufenden Schleppkurve bewegen. Dieser Bewegungsablauf führt zu der charakteristischen sichelförmigen Verbreiterung der überstrichenen Fläche durch die Kraftfahrzeuge bei der Kurvenfahrt.

Aufgrund sich ständig verändernder Fahrzeugabmessungen und den hieraus resultierenden veränderten Kurvenlaufeigenschaften wurden die vorhandenen Bemessungsfahrzeuge überprüft und angepasst. Für [...] ausgewählte Bemessungsfahrzeuge wurden zusätzlich Schleppkurvenschablonen für einfache Richtungsänderungswinkel von 40 bis 200gon erstellt. [...] Für alle anderen Fahrzeuge und auch Fahrmanöver kann mit den aktualisierten Fahrzeugabmessungen unter Zuhilfenahme von geeigneten Schleppkurvenprogrammen die Befahrbarkeit der entsprechenden Verkehrsanlage unter Berücksichtigung entsprechender Bewegungsspielräume überprüft werden.“

2.2 BEMESSUNGSFAHRZEUGE

„In den Richtlinien und Empfehlungen für den Straßenentwurf werden für eine standardisierte Dimensionierung fahrgeometrischer Bewegungsräume Bemessungsfahrzeuge definiert, die zur Überprüfung von Entwurfselementen oder Anlagen für den fließenden und den ruhenden Kraftfahrzeugverkehr herangezogen werden. Diese Bemessungsfahrzeuge repräsentieren jeweils eine bestimmte Gruppe von Kraftfahrzeugen, die sich in ihren Abmessungen nur bedingt voneinander unterscheiden.

Als Bemessungsfahrzeuge innerhalb der einzelnen Gruppen wurden aus dem Kollektiv diejenigen Kraftfahrzeuge einer Gruppe ausgewählt, die in ihren Abmessungen annähernd einem so genannten „85 %-Fahrzeug“ entsprechen. Durch die Auswahl dieser Kraftfahrzeuge ist gewährleistet, dass Anlagen für den fließenden und den ruhenden Kraftfahrzeugverkehr nicht mit einem selten auftretenden Maximalfahrzeug bemessen werden. Hierbei ist zu beachten, dass Fahrzeuge in den ausgewählten Gruppen die maximal zulässigen Abmessungen der StVZO erreichen.“

Die Bemessungsfahrzeuge „Sattelzug“ (maximale Länge gem. StVZO: 16,5 m) und „großer LKW“ (maximale Länge gem. StVZO: 9,70 m) sind Gegenstand der o.g. Sammlung der FGSV und wurden hierin hinsichtlich ihrer Abmessungen und fahrgeometrischen Parameter hinreichend untersucht, so dass sie auch in dem genutzten EDV-Programm zur Verfügung stehen.

2.3 SCHLEPPKURVEN

„Die von einem Kraftfahrzeug während der Kurvenfahrt überstrichene Fläche lässt sich durch die Ermittlung von Schleppkurven feststellen. Die Schleppkurven werden durch Hüllkurven begrenzt, die sich aus den maßgebenden Außenbegrenzungen der Kraftfahrzeuge und der Lage der Achsen ergeben. Die Form der Schleppkurven bzw. die Flächeninanspruchnahme während der Kurvenfahrt ist u.a. abhängig von der Lage und der Anordnung der Achsen, von der Lage der Kupplungspunkte (bei Fahrzeugkombinationen), von der Art des Anhängers sowie von den Annahmen, die für das Fahrverhalten der Fahrzeugführer getroffen werden.“

Neben der Wahl eines geeigneten Bemessungsfahrzeugs kommt deshalb der sinnvollen Wahl von Leitlinien für das Befahren von Straßenverkehrsanlagen besondere Bedeutung zu. Unter Leitlinien werden einfache, aus Geraden und Kreisbögen zusammengesetzte Linien verstanden, an denen ein Punkt des Kfz (Führungspunkt) entlanggeführt wird. Die den Leitlinien zugrunde liegenden Radien müssen gewährleisten, dass vorgegebene minimale Wendekreisradien nicht unterschritten werden.“

Die alte FGSV-Sammlung *Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001* führt zwei Varianten auf, die unterschiedliche Fahrweisen bei geringen Geschwindigkeiten repräsentieren, wobei die Fahrweise 2 für Neuplanungen im öffentlichen Straßenraum nicht zugrunde gelegt werden sollte. In den *Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Ausgabe 2020* wird die Fahrweise 2 nicht mehr aufgeführt. Sie kann aber z.B. zur Dimensionierung von Rangierflächen und Anlieferungsbereichen herangezogen werden, da bei diesen üblicherweise außerhalb des öffentlichen Straßenraums liegenden Verkehrsanlagen im Sinne einer Flächenoptimierung davon ausgegangen werden kann, dass die Fahrzeugführer bei stehendem Fahrzeug lenken.

Fahrweise 1:

„Der Lenkradeinschlag erfolgt während der Fahrt. Die Abschnitte der Leitlinien mit Kreisbögen und mit Geraden werden tangential zusammengefügt, so dass sich an den Übergangsstellen kein Knick in den Leitlinien einstellt. Diese Vereinfachung ist zulässig, da die Übergangsbögen durch die schnelle Veränderung des Lenkwinkels während der Fahrt bei geringen Geschwindigkeiten vernachlässigbar klein sind. Die Außenradien entsprechen dabei den Wendekreisradien der jeweiligen Bemessungsfahrzeuge. Die Fahrzeugführer fahren zügig mit stetig zunehmendem Lenkradeinschlag in den Kreisbogen ein und verlassen ihn mit stetig abnehmendem Lenkradeinschlag.“

Fahrweise 2:

„Wenn die Fahrzeugführer bei annähernd stehendem Kraftfahrzeug lenken und dann anfahren, ergibt sich in den Leitlinien ein Knick. Diese Fahrweise mit einer Lenkwinkeländerung bis zum Maximum im Stand wird durch die Annahme eines abrupten Übergangs zwischen Gerade und Kreisbogen simuliert.“

Daraus ergibt sich ein fahrzeugtechnisch möglicher Richtungsänderungswinkel von ca. 40 gon, bei Bussen (mit Ausnahme von Gelenkbussen) von 55 gon.“

Das einfache Anlegen von Schleppkurvenschablonen liefert bei der Befahrbarkeitsüberprüfung nur ein ungefähres Ergebnis, da diese Schleppkurven nur für vorgegebene Radien und Standardabbiegewinkel und nur für die Vorwärtsfahrt vorliegen. Individuelle Fahrmanöver (z.B. Rückwärts- oder Wendefahrten, Bogenfolgen, Begegnungsfälle, Kollisionsprüfungen), die auf die spezielle Geometrie der Verkehrsanlage abgestimmt sind, lassen sich mit diesen Standardkurven nicht abbilden. Spezielle EDV-Programme nutzen die mit der FGSV-Sammlung untersuchten Fahrzeugdaten und Fahrparameter, um darauf aufbauend für die unterschiedlichen Bemessungsfahrzeuge beliebige Fahrmanöver simulieren zu können. Für die maßgeblichen Fahrzeuge können somit auch komplexe Schleppkurven mit einem solchen Simulations-Programm erzeugt werden, die die üblicherweise benötigten Fahr- und Manövrierrflächen darstellen. Bei der Anwendung von solchen EDV-Programmen ist aber insbesondere bei der Konstruktion der Leitlinien darauf zu achten, dass vorgegebene minimale Wendekreisradien nicht unterschritten werden. Die so generierten Schlepp- und Hüllkurven basieren auf der reinen Karosseriebreite des jeweiligen Bemessungsfahrzeugs ohne Außenspiegel.

2.4 BEWEGUNGSSPIELRÄUME / SICHERHEITSABSTÄNDE

„Grundmaße für Verkehrsräume von Kraftfahrzeugen ergeben sich aus den Fahrzeugabmessungen [...], den für die gewählten Fahrweisen erforderlichen seitlichen und oberen Bewegungsspielräumen und der bei Kurvenfahrt und beim Ein- und Ausparken zugrunde gelegten Fahrweise.“

Nach den RAS^t 06 beträgt der seitliche Bewegungsspielraum für das Begegnen, Nebeneinanderfahren und Vorbeifahren von Personen- und Lastkraftwagen sowie Bussen umseitig 0.25 m. Er kann in Ausnahmefällen (Fahren mit eingeschränkten Bewegungsspielräumen) beim Begegnen von Personen- und Lastkraftwagen bzw. Linienbussen fahrzeugspezifisch auf 0.20 m bei Bussen und Lkw sowie auf 0.15 m bei Pkw reduziert werden. Zwischen den Verkehrsräumen einzelner Fahrzeuge ist zudem noch ein Sicherheitsraum mit einer Regelbreite von 0.25 m erforderlich (0.40 m bei Linienbussen). Bei Anwendung eingeschränkter Bewegungsspielräume kann dieser Sicherheitsraum beim Begegnen von Kraftfahrzeugen untereinander entfallen.

Bei Anlagen des ruhenden Verkehrs soll nach den EAR 05 der Bewegungsspielraum bei Pkw an allen Fahrzeugseiten und -kanten auf Fahrbahnen 0.25 m und auf Rampen bzw. bei der Kurvenfahrt 0.5 m nicht unterschreiten. *„Für Lkw sollen stets seitliche Toleranzen von 0.25 m und für Busse von 0.5 m berücksichtigt werden. Bei regelmäßigen Fahrzeugbegegnungen auf Fahrbahnen oder Rampen sollte zusätzlich ein Begegnungszuschlag von mindestens 0.25 m, besser 0.5 m, z.B. in Form eines Mittelleitbords, eingehalten werden.“*

Zu festen Hindernissen, z.B. Bauwerksteilen oder zu Bäumen sind bei der Fahrzeugbewegung zusätzlich zu den Bewegungsspielräumen Sicherheitsabstände einzuhalten. Dies gilt allerdings nicht für die Ein- und Ausparkmanöver, hier werden die Bewegungszuschläge als ausreichend erachtet. Auf Fahrgassen und geraden Rampen soll ein Sicherheitsabstand von 0.25 m eingehalten werden, auf Fahrbahnen und in gekrümmten Rampen soll ein Abstand von 0.5 m nicht unterschritten werden.

3. BEFAHRBARKEITSUNTERSUCHUNG

3.1 VORHABEN

Für das Vorhaben der Jungen Bühne in Dortmund muss die Befahrbarkeit der Baustelle mit den Bemessungsfahrzeugen Sattelzug und großer LKW überprüft werden.

In Abbildung 2 ist das Baustellenkonzept der ersten Bauphase, erstellt vom Büro Lean CL Design, dargestellt.

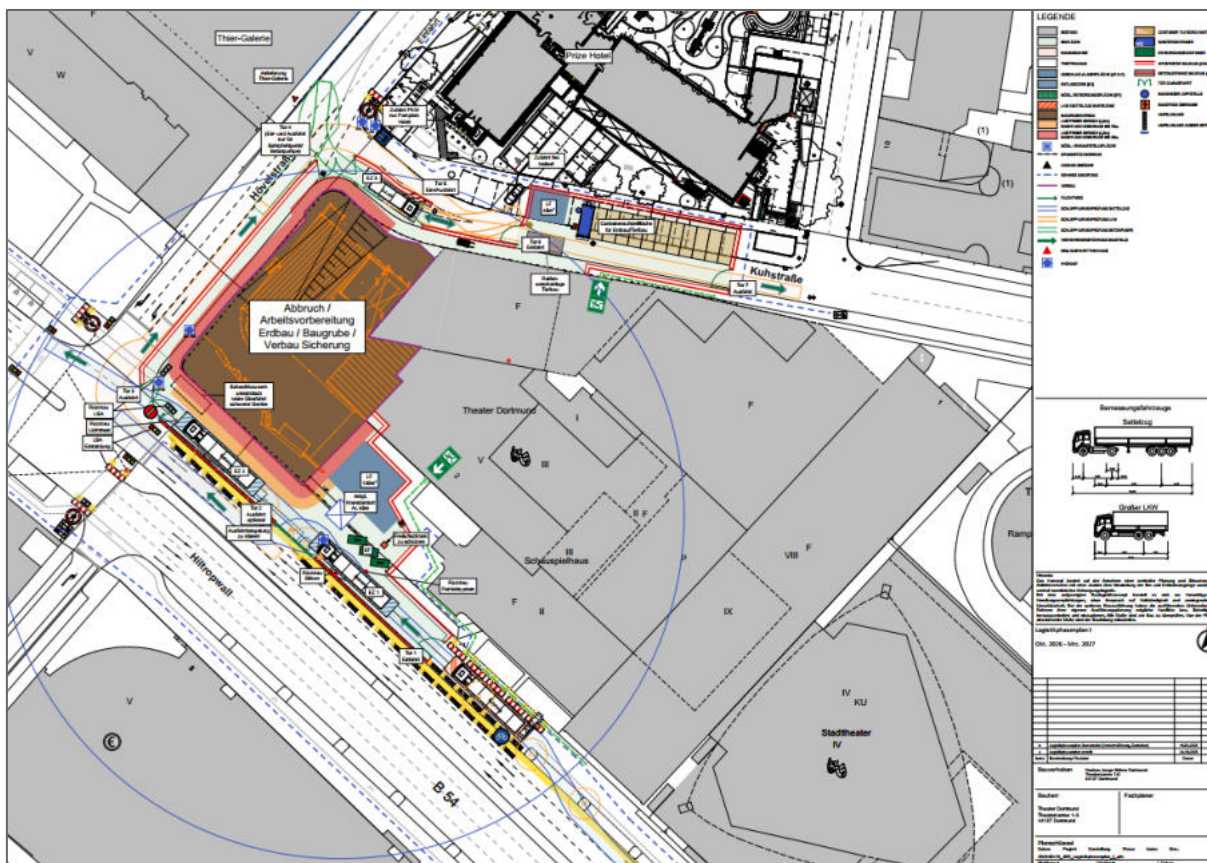


Abbildung 2 Lageplan der Baustellenlogistik für die erste Bauphase (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)

Die Sattelzüge fahren vom Hiltropwall in die Baustelle ein. Hierzu wird der Parkstreifen im Bereich der Jungen Bühne und des Theaters zurückgebaut. Des Weiteren entsteht im Vorfeld des Bereichs vor der Jungen Bühne eine Wartefläche für die Baustellenfahrzeuge, bevor diese in die Baustelle einfahren. Die Ausfahrt erfolgt über den Hiltropwall. Hierbei gibt es zwei Varianten, welche in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt sind. In diesem Fall wird der Knotenpunkt mit provisorischen Lichtsignalanlagen geregelt und die Baustellenausfahrt in das Programm integriert. Der große LKW kann sowohl vom Hiltropwall als auch von der Hövelstraße/ Kuhstraße in die Baustelle einfahren. Die Einfahrt von der Kuhstraße erfolgt rückwärts. Eine Ausfahrt erfolgt über die Kuhstraße auf die Hansastraße.

Die Befahrbarkeit ist für beide Bemessungsfahrzeuge gewährleistet.

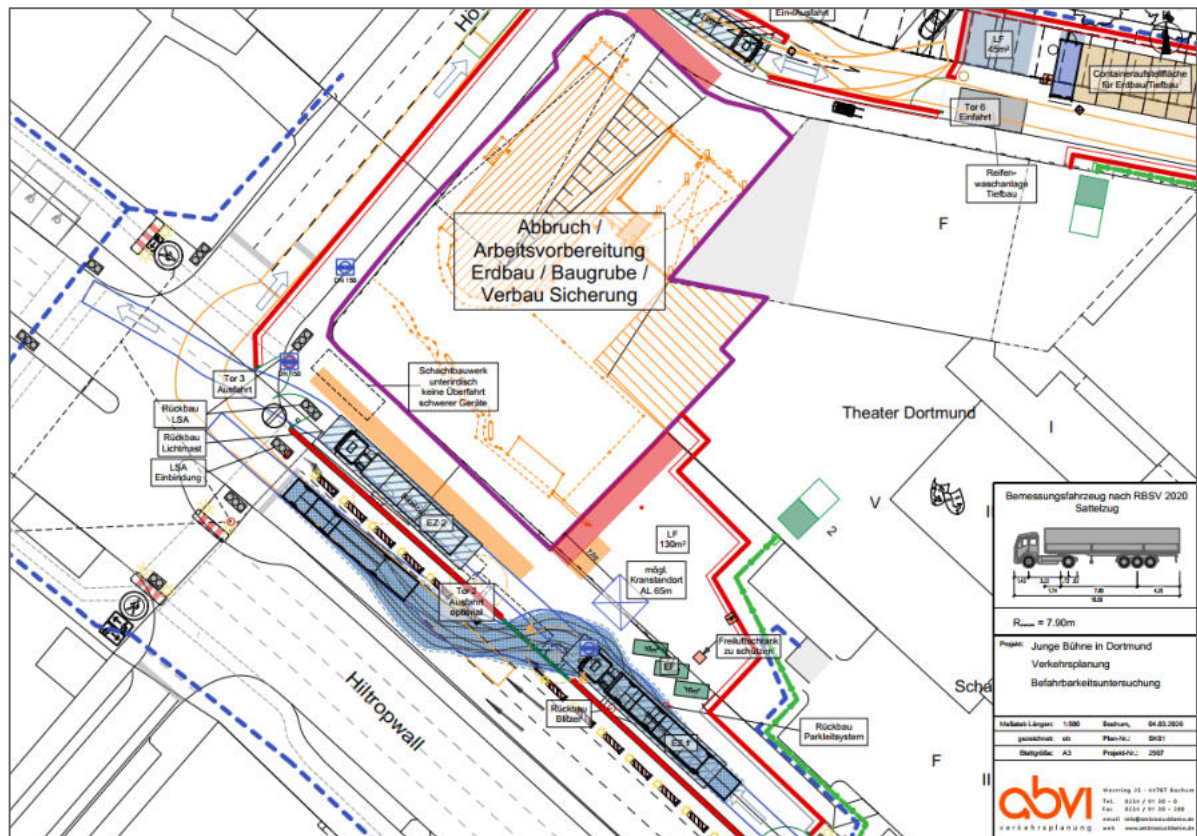


Abbildung 3 Befahrbarkeitsuntersuchung mit den Bemessungsfahrzeugen Sattelzug (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)

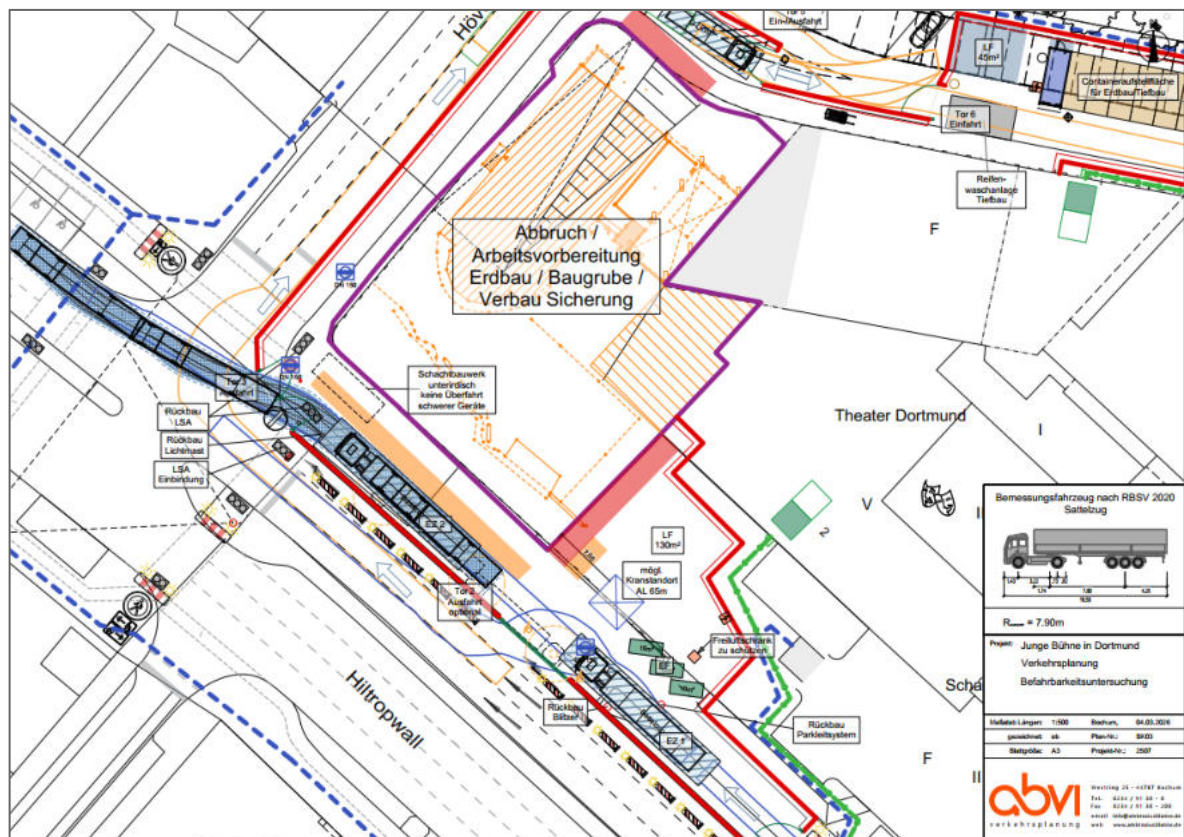


Abbildung 4 Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug Sattelzug (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)

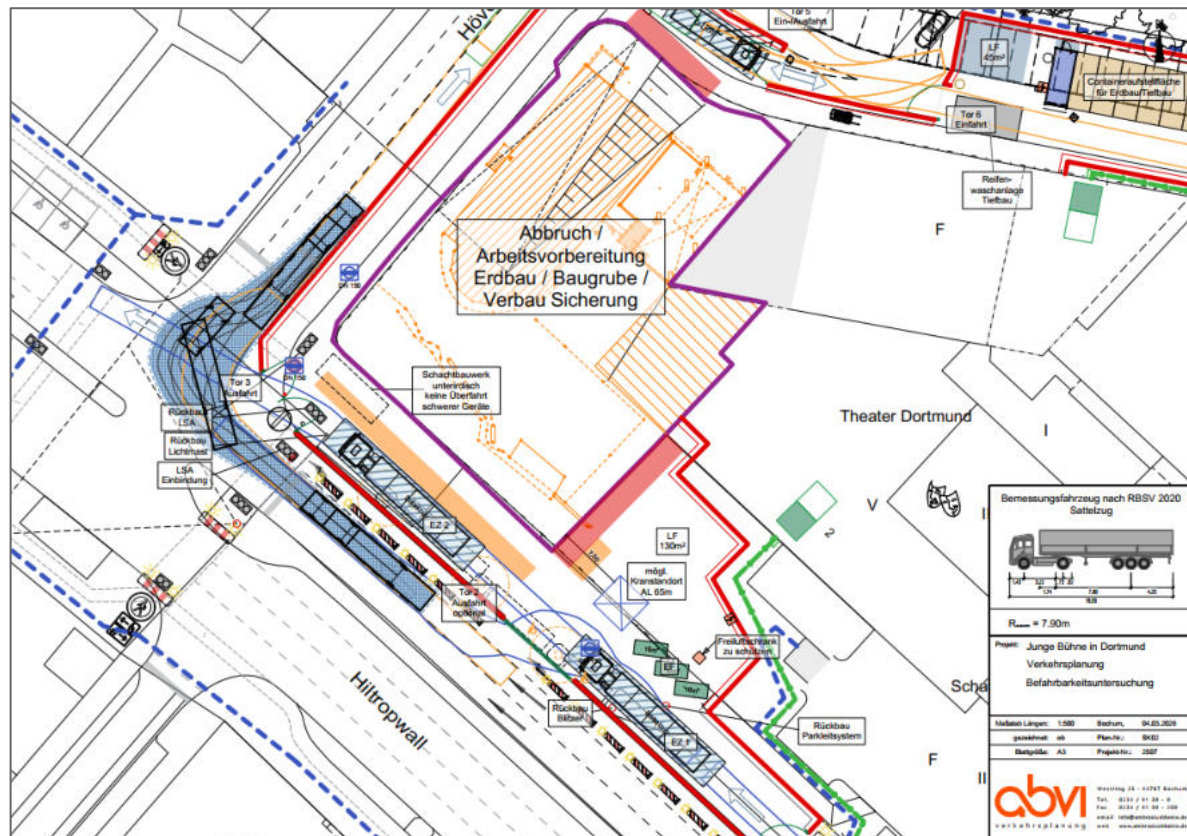


Abbildung 5 Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug Sattelzug (Karten-
grundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)

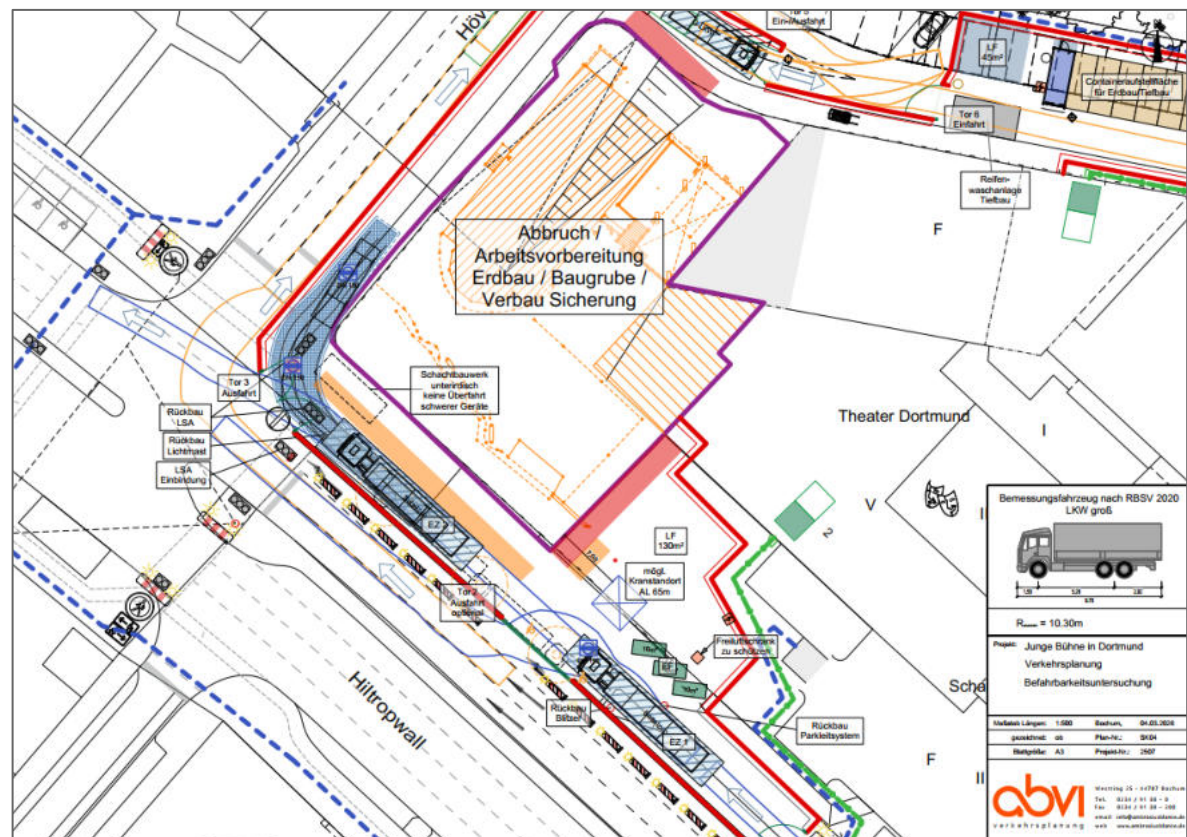


Abbildung 6 Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug großer LKW (Karten-
grundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)

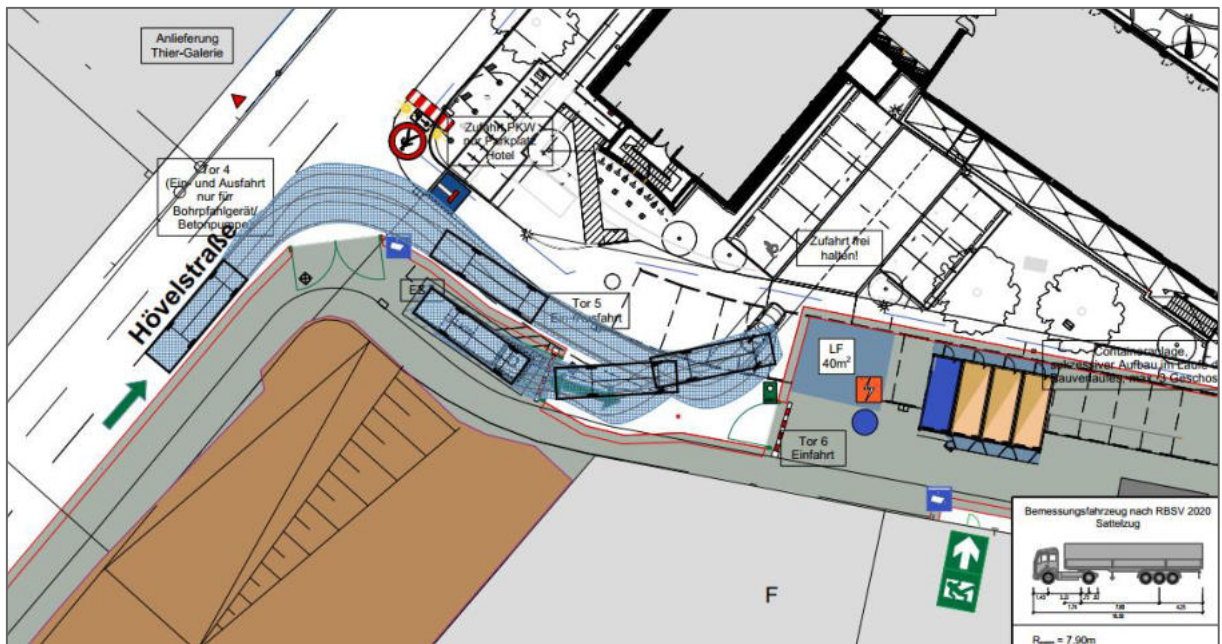


Abbildung 7 Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug großer LKW (Karten-
grundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)

4. VERKEHRSKONZEPT

Für das Vorhaben der Jungen Bühne wird von den vier Fahrstreifen in der Hövelstraße einer für die Baustelle gesperrt. Des Weiteren wird der Parkbereich und die Baumstandorte am Hiltropwall im Bereich der Jungen Bühne zurückgebaut und als Baustelleneinfahrt genutzt.

Der Knotenpunkt Hövelstraße/Hiltropwall/Luisenstraße wird durch provisorische Lichtsignalanlagen geregelt.

Die Zufußgehenden werden auf der nördlichen Seite des Hiltropwalls auf die südliche Seite umgeleitet. Lediglich der Zugang zum Theater ist für die Zufußgehenden und Radfahrenden frei. Die Radfahrenden in Richtung Hövelstraße werden auf die Fahrbahn geführt und bis zum Knotenpunkt Hiltropwall/Hövelstraße auf der Fahrbahn geführt. Entlang der Baustelle der Jungen Bühne ist der Zutritt für die Zufußgehenden und Radfahrenden gesperrt.

In der Kuhstraße wird die Baustelleneinrichtung eingerichtet. In diesem Fall ist die Kuhstraße für den PKW-Verkehr eine Sackgasse bis zum Parkplatz des Hotels. Die Zufußgehenden können die Kuhstraße dennoch nutzen.

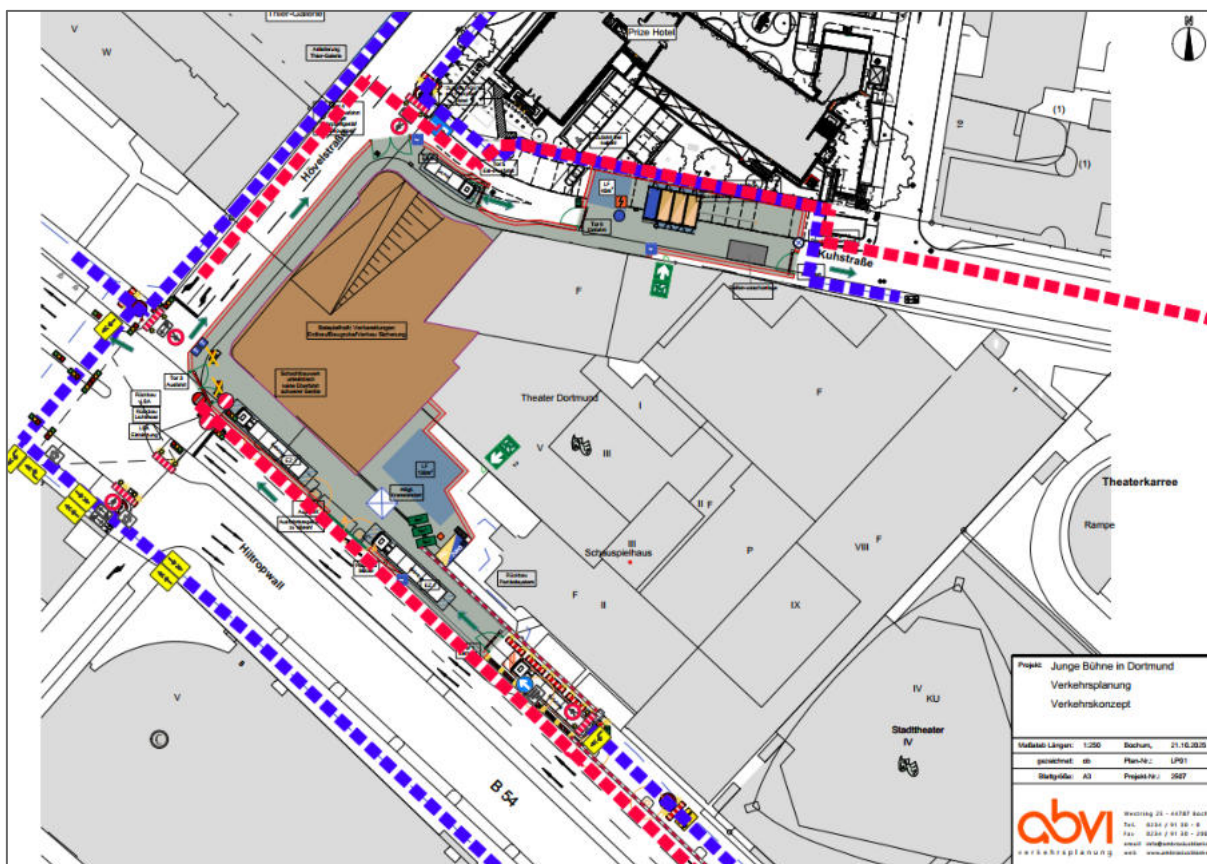


Abbildung 8 Verkehrskonzept während der Bauzeit (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Okt. 2025)

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur

Oberste-Beulmann

Bochum, 04. März 2026

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1	Lage des Vorhabens (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org).....	2
Abbildung 2	Lageplan der Baustellenlogistik für die erste Bauphase (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026).....	6
Abbildung 3	Befahrbarkeitsuntersuchung mit den Bemessungsfahrzeugen Sattelzug (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)	7
Abbildung 4	Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug Sattelzug (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)	7
Abbildung 5	Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug Sattelzug (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)	8
Abbildung 6	Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug großer LKW (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)	8
Abbildung 7	Befahrbarkeitsuntersuchung mit dem Bemessungsfahrzeug großer LKW (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Feb. 2026)	9
Abbildung 8	Verkehrskonzept während der Bauzeit (Kartengrundlage: Lean CL Design; Stand Okt. 2025).....	10

LITERATURHINWEISE

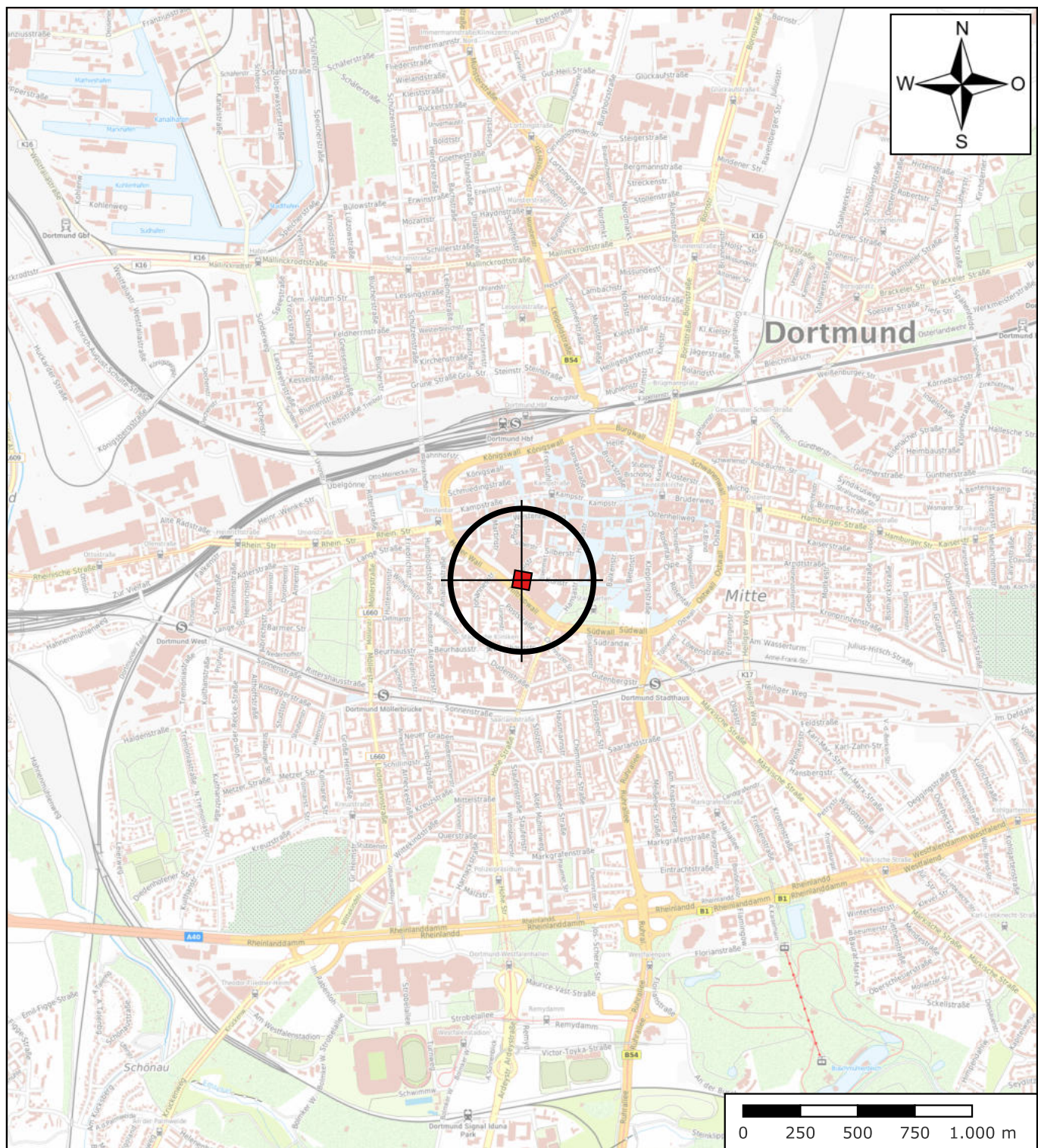
Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Köln

- *Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR), 2023*
- *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), 2006*
- *Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, 2020*

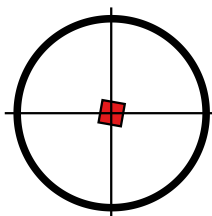
Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VVV-StVO)

Anlage 1: Lagepläne



Legende



Lage des
Untersuchungsgebiets

Projekt:

Neubau Junge Bühne Dortmund, Theaterkarree 1-3, 44137 Dortmund

Auftraggeber:

Städtische Immobilienwirtschaft,
65/2-3-2 Projektleitung /-steuerung
Königswall 14, 44137 Dortmund

Auftragnehmer:



GEOEXPERTS GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Blattbezeichnung:

Übersichtslageplan

Plangrundlage

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Geodatenzentrum,
Datenlizenz Deutschland 2.0 (Dienst: TopPlusOpen)
Stand: 07/2023

Planungsphase:

Geotechnischer
Entwurfsbericht

Projekt Nr.:

2022-196

Datum:

19.07.2024

Datum:

19.07.2024

Maßstab:

DIN A4
1 : 25000

gezeichnet:

MRo

geprüft:

LRu

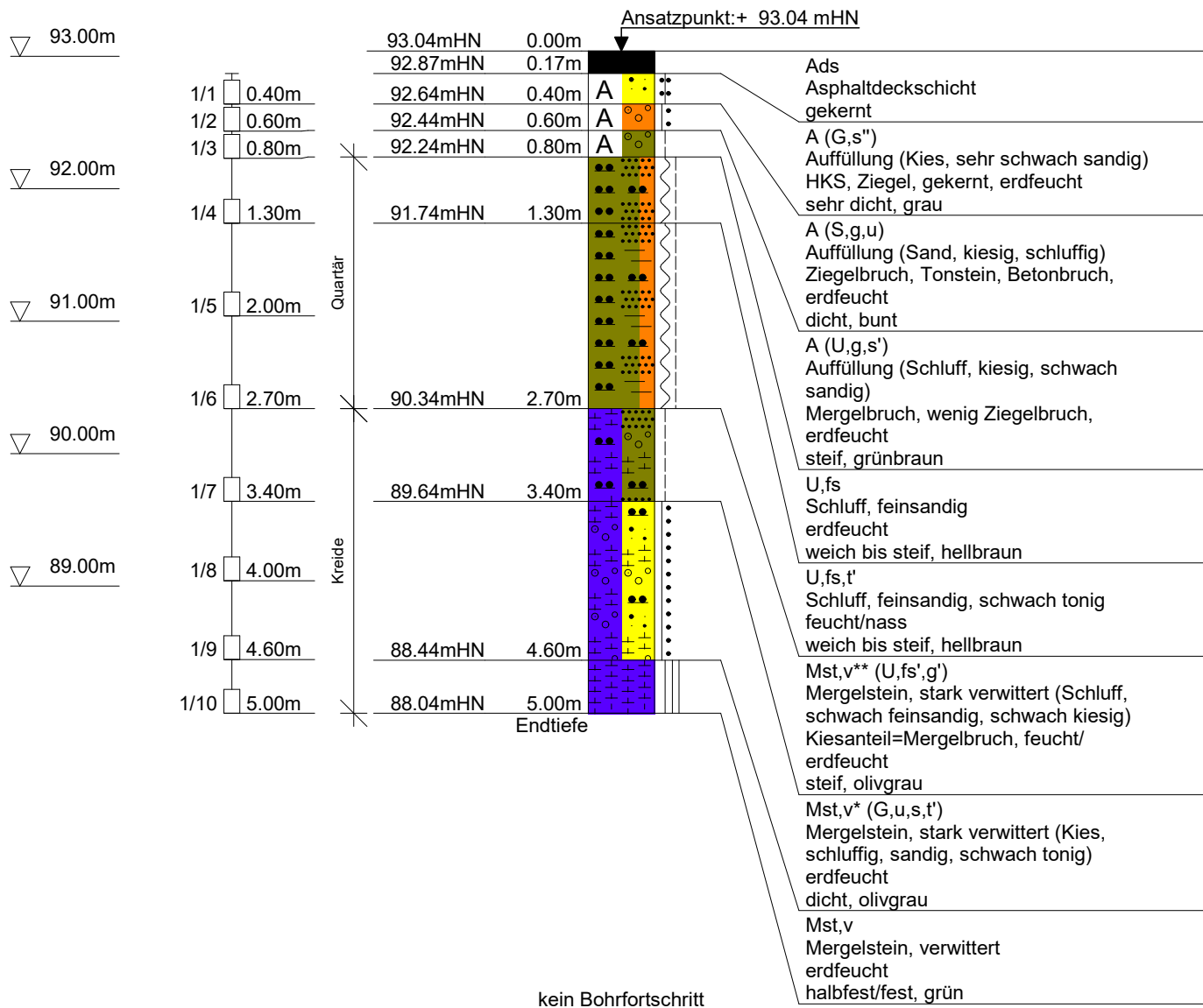
Anlage:

1.1

Anlage 2:
Ergebnisse der Felderkundung

Anlage 2.1:
Profile der Kleinrammbohrungen

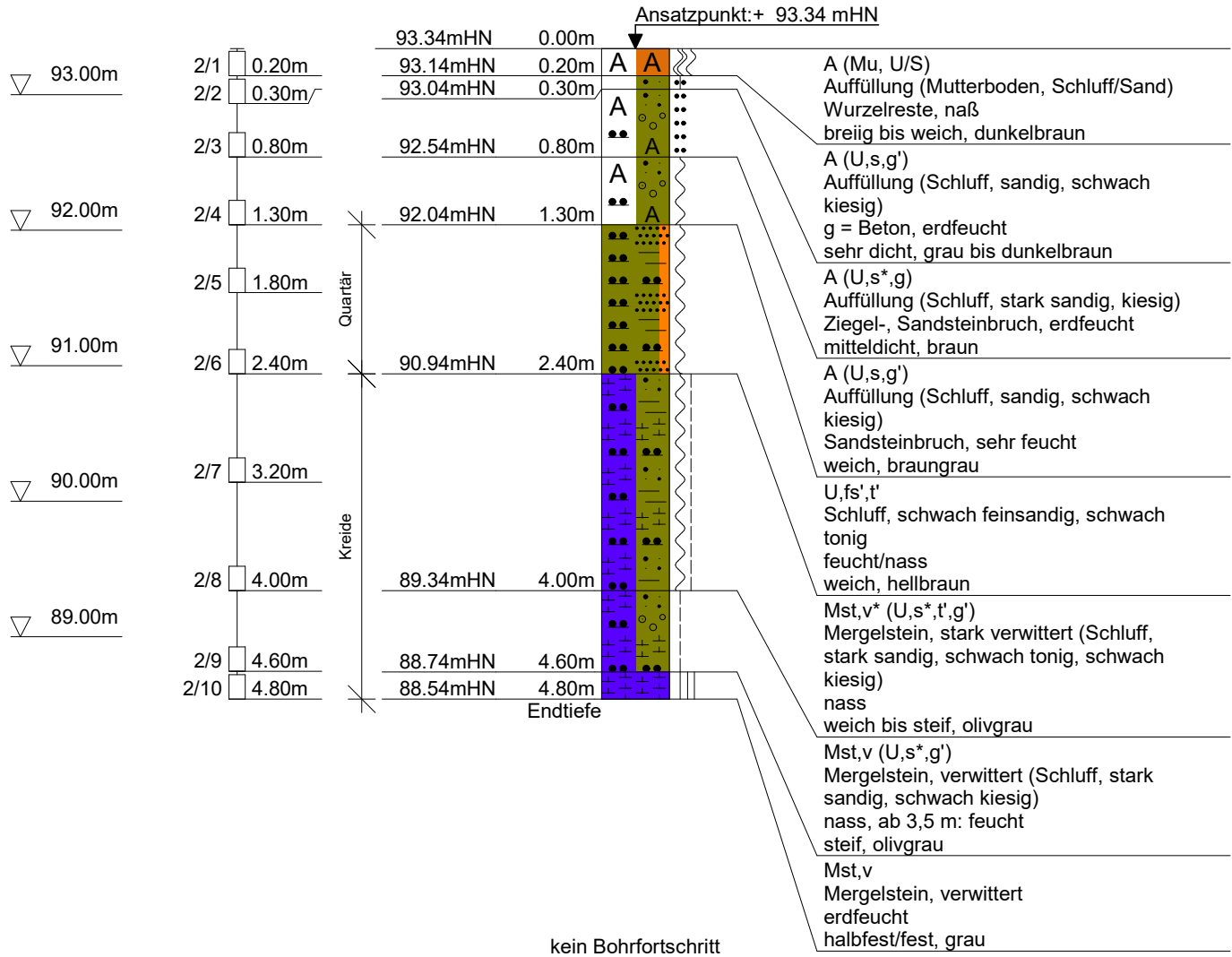
KRB 1



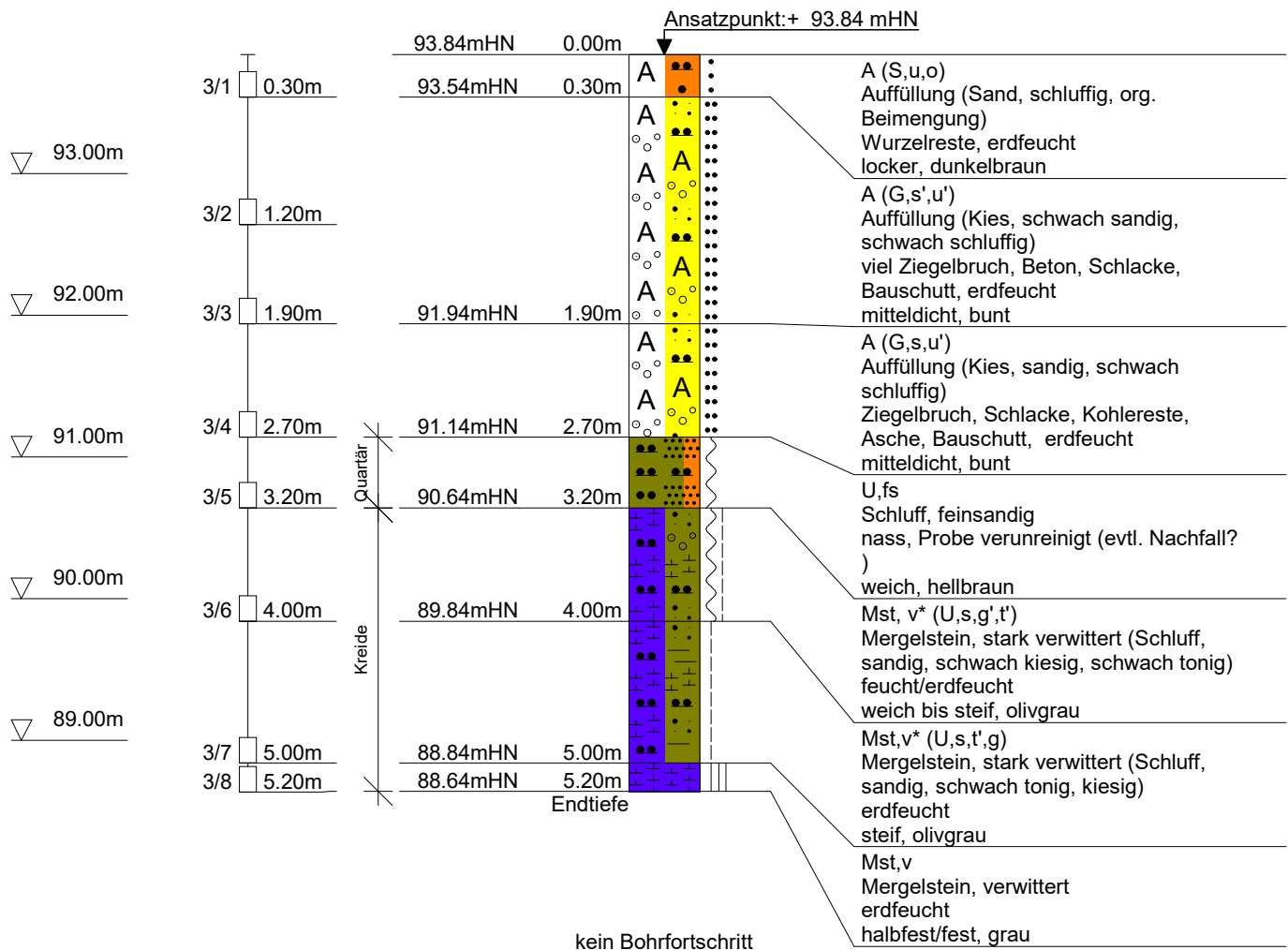


GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund
Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr.: 2022-196
44227 Dortmund	Datum: 11.04.2023
Bearbeiter : LRu	Maßstab: 1: 50
	Anlage: 2.1

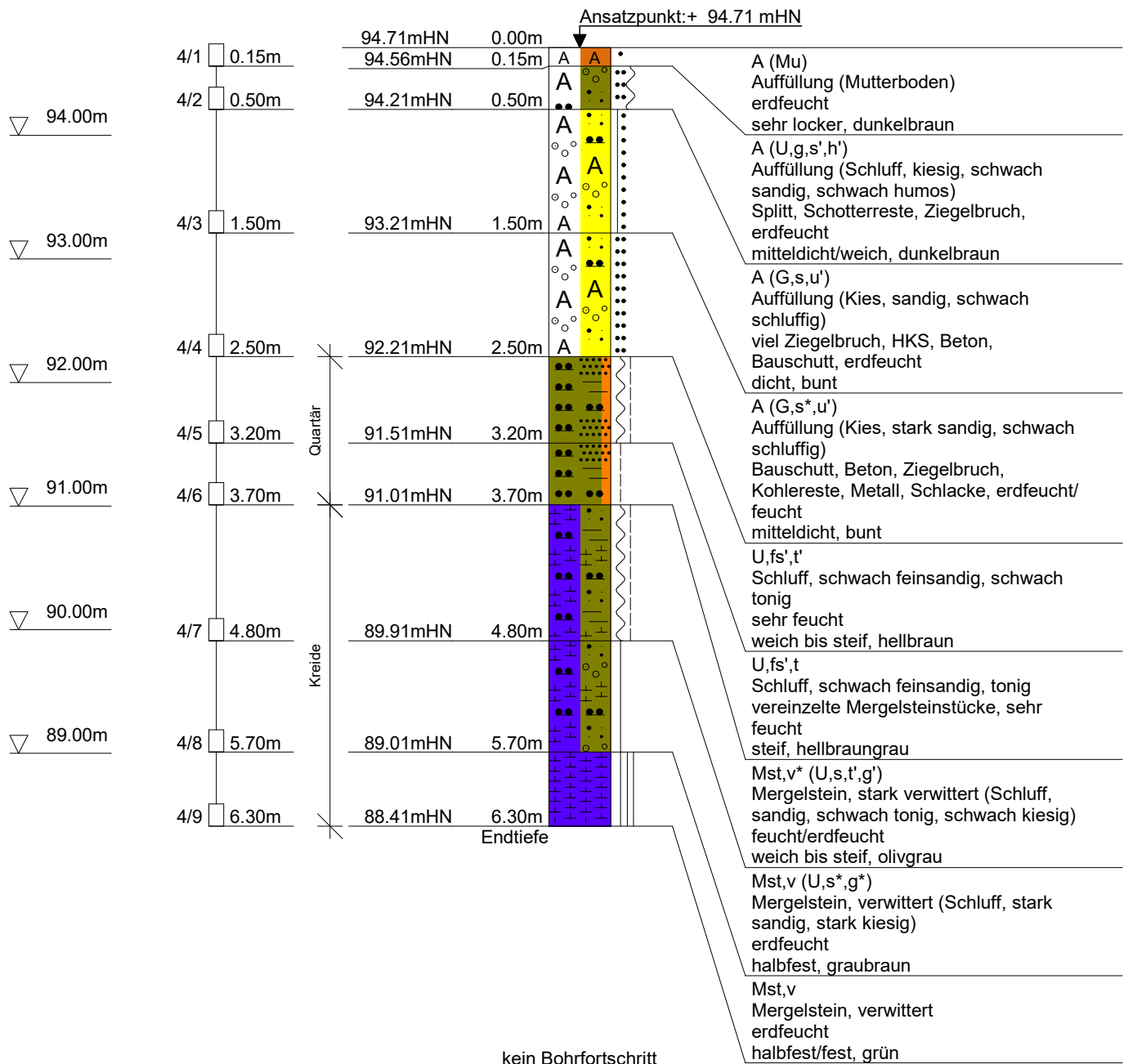
KRB 2



KRB 3



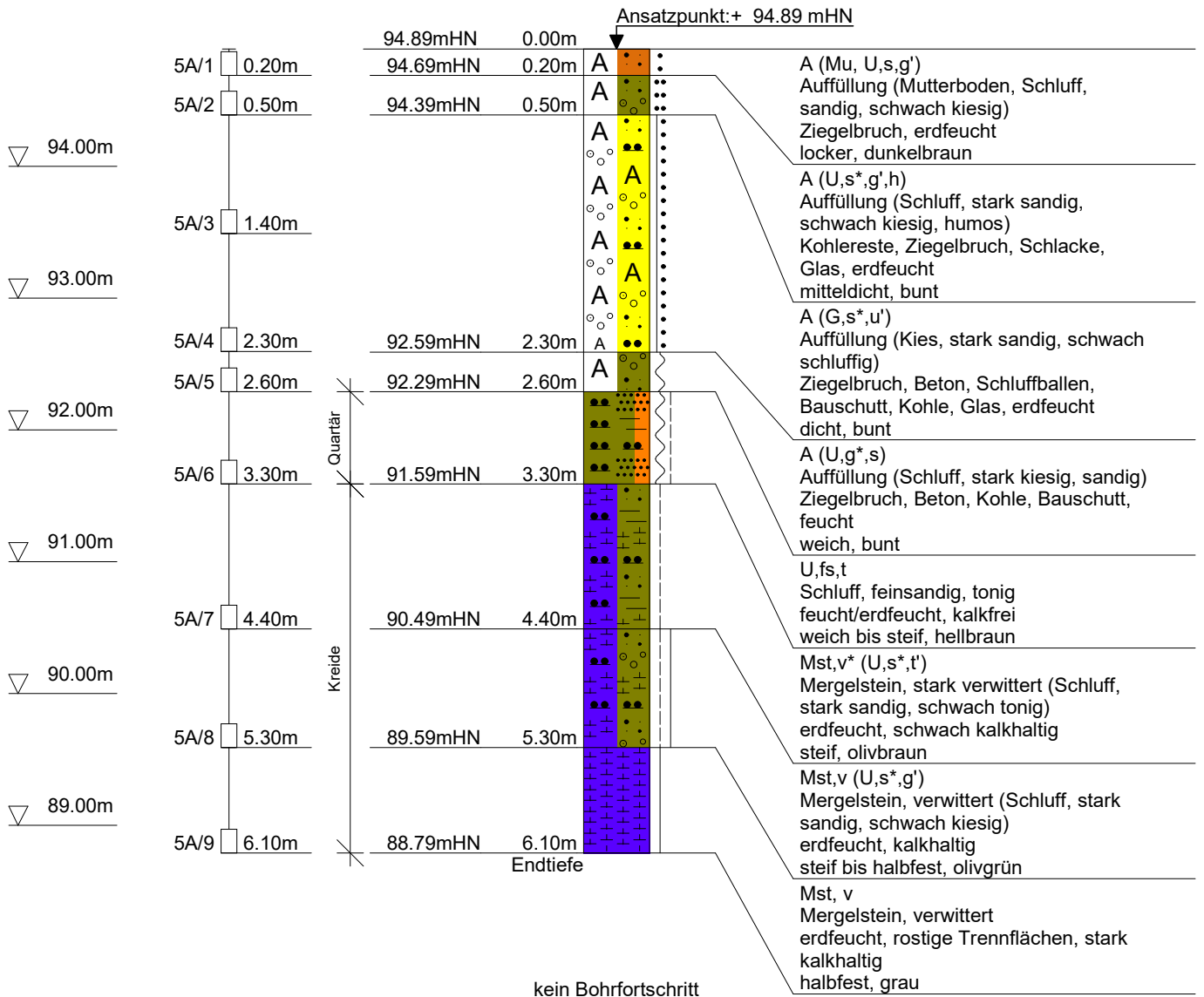
KRB 4



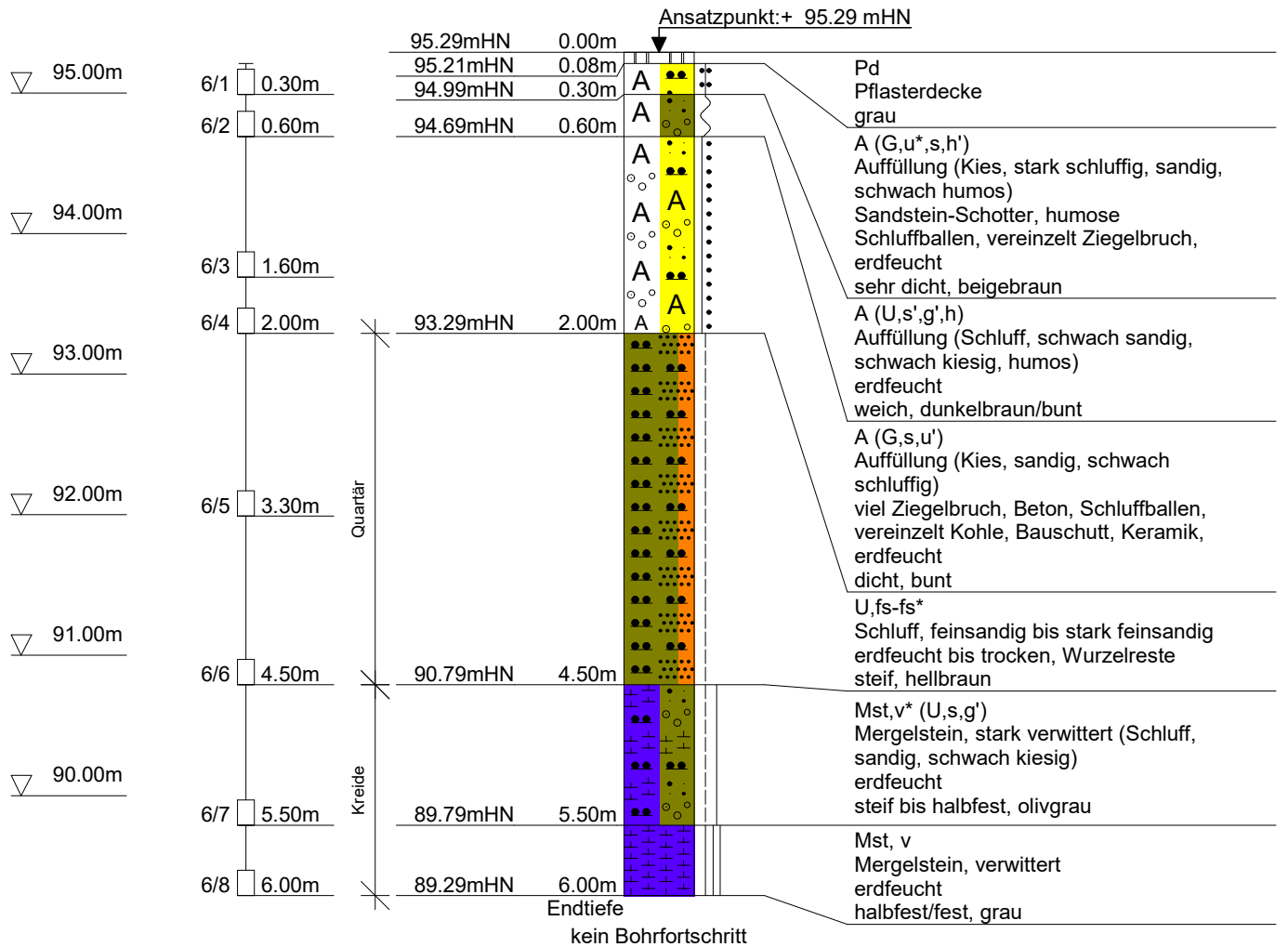
Ansatzpunkt: + 94.89 mHN


Kein Fortschritt möglich. Umsetzen zu KRB 5A.

KRB 5A

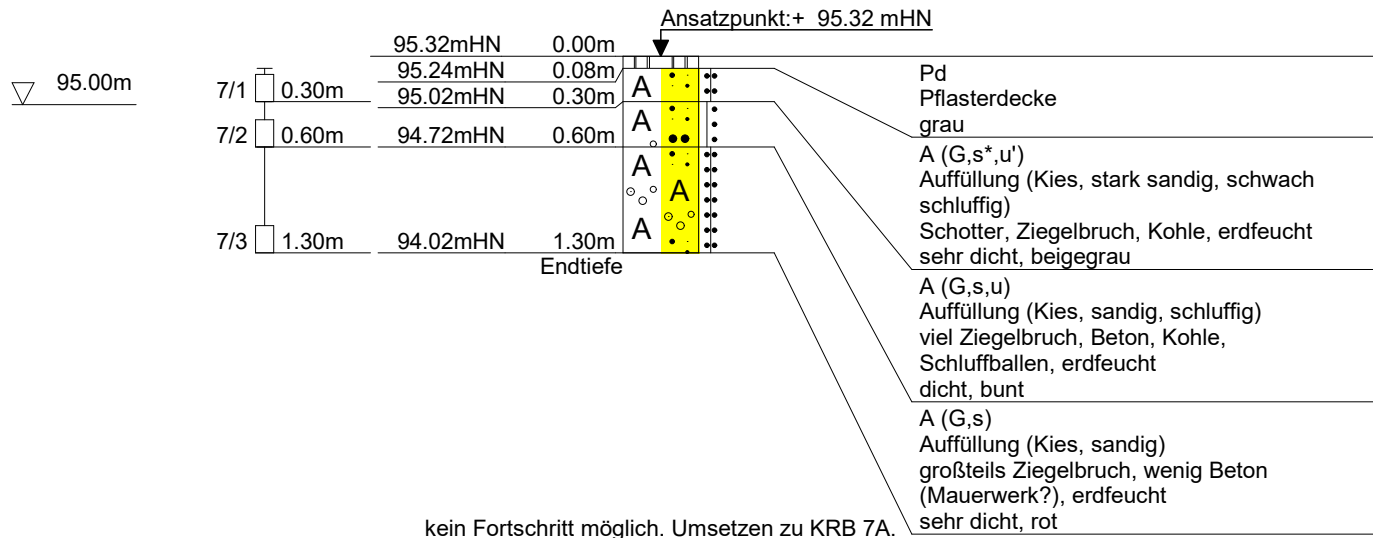


KRB 6

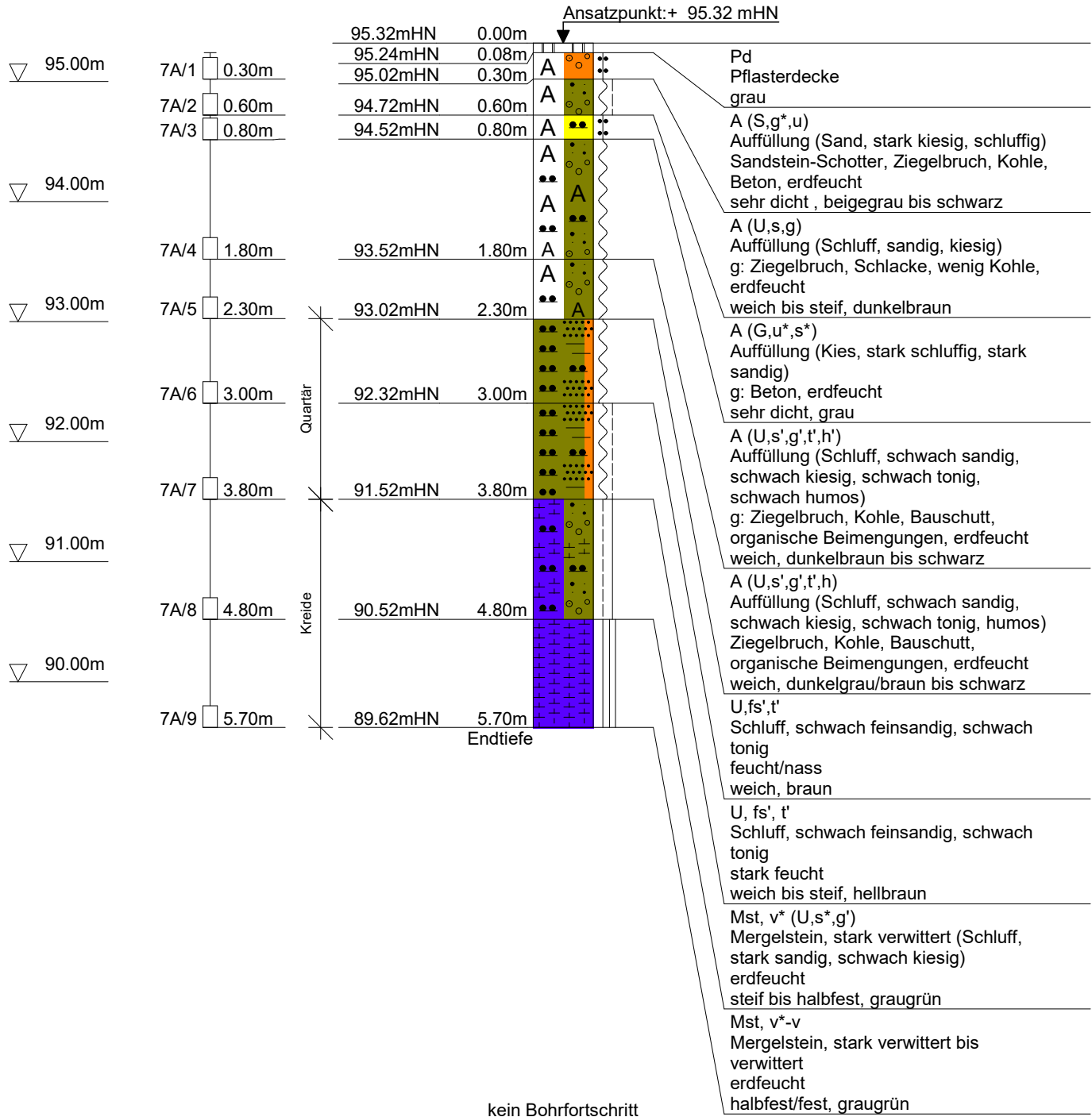



	GeoExperts GmbH	Projekt:	Junge Bühne, Dortmund
	Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr.:	2022-196
	44227 Dortmund	Datum:	11.04.2023
	Bearbeiter : LRu	Maßstab:	1: 50
		Anlage:	2.1

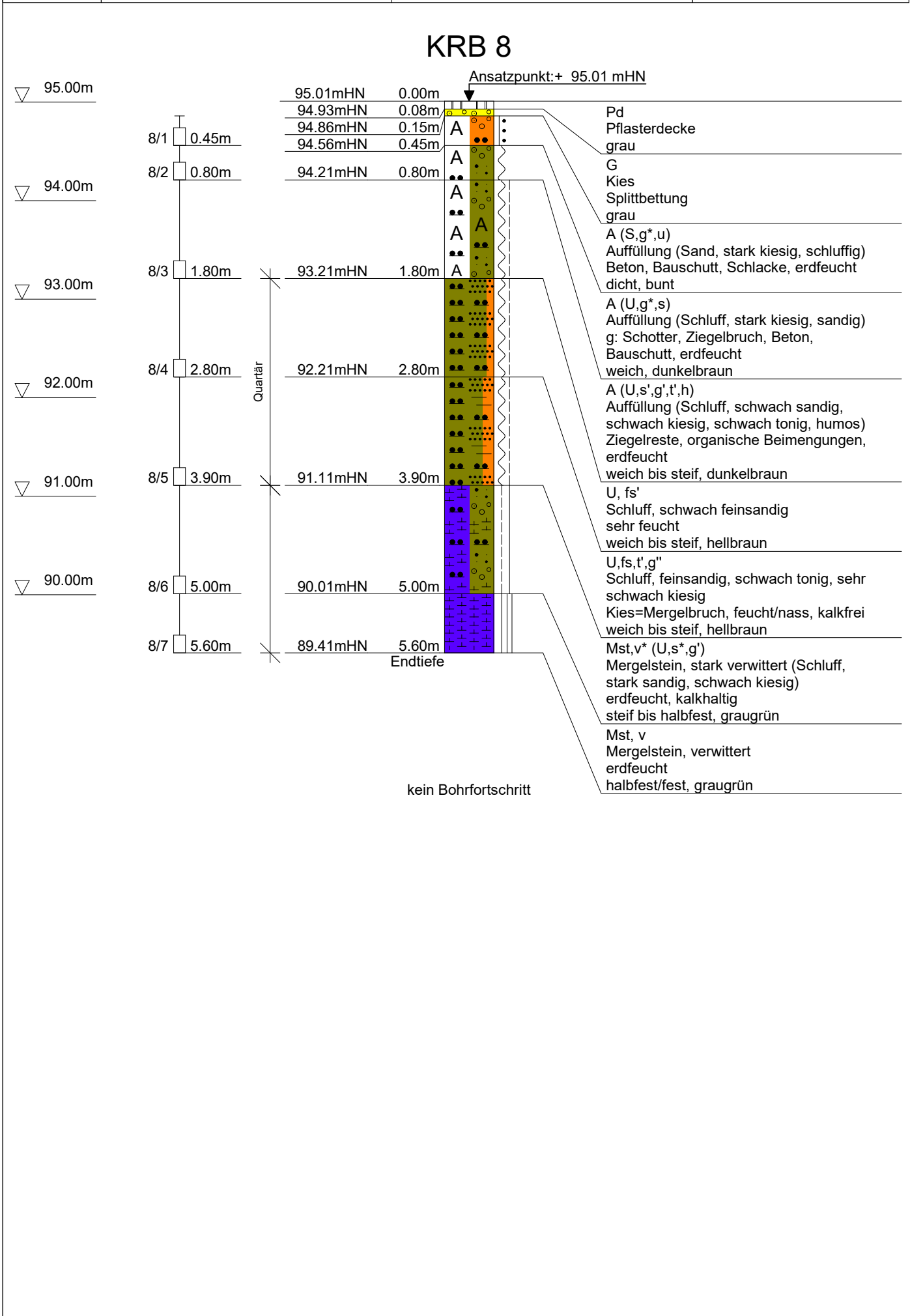
KRB 7




KRB 7A

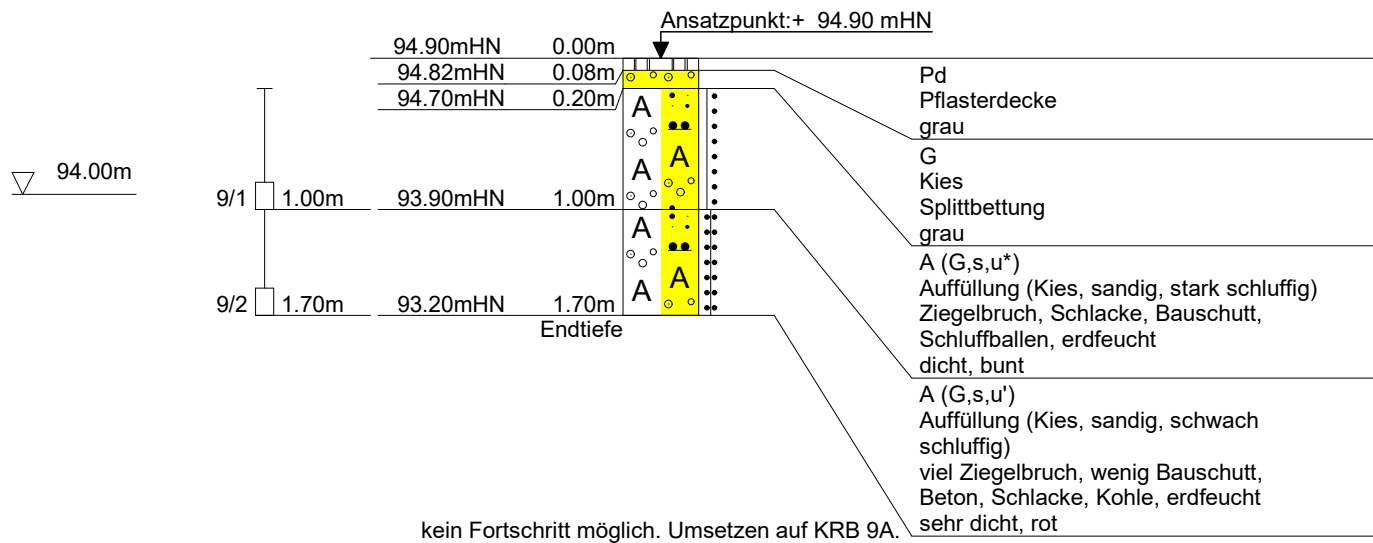


	GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund	
	Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr.: 2022-196	
	44227 Dortmund	Datum: 17./18.04.2023	
	Bearbeiter : LRu	Maßstab: 1: 50	Anlage: 2.1

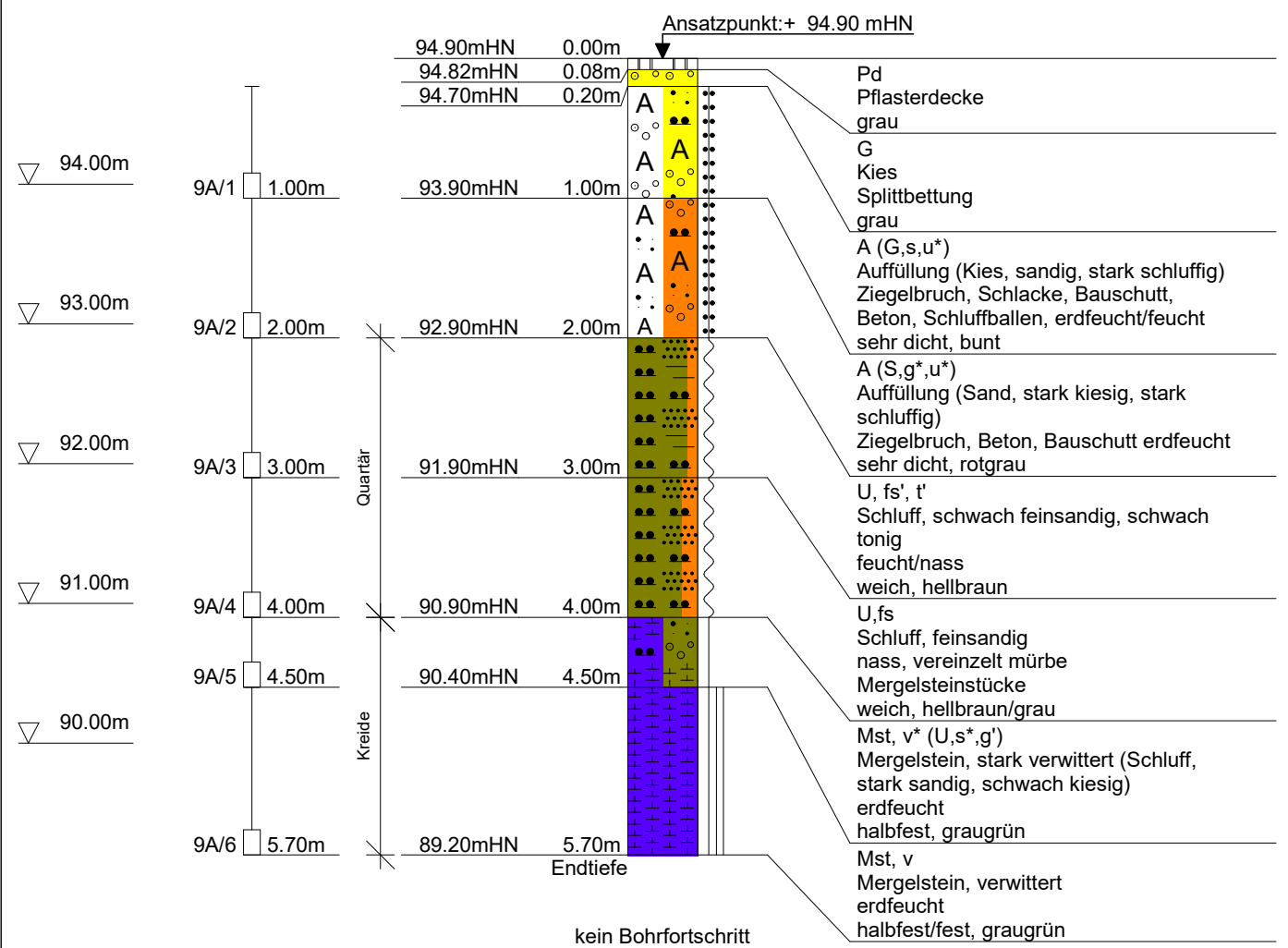


	GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund	
	Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr.: 2022-196	
	44227 Dortmund	Datum: 17./18.04.2023	
	Bearbeiter : LRu	Maßstab: 1: 50	Anlage: 2.1

KRB 9



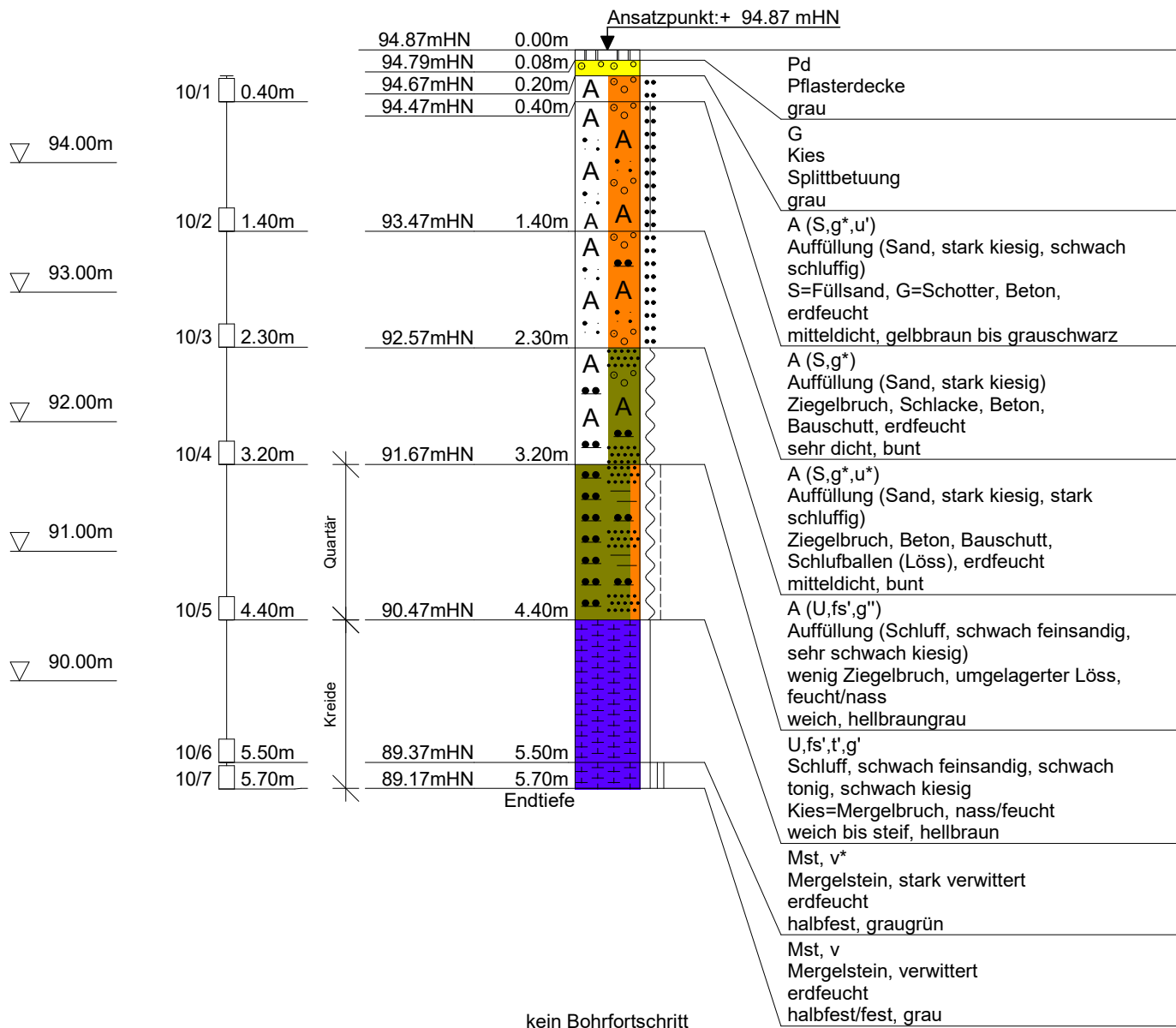
KRB 9A



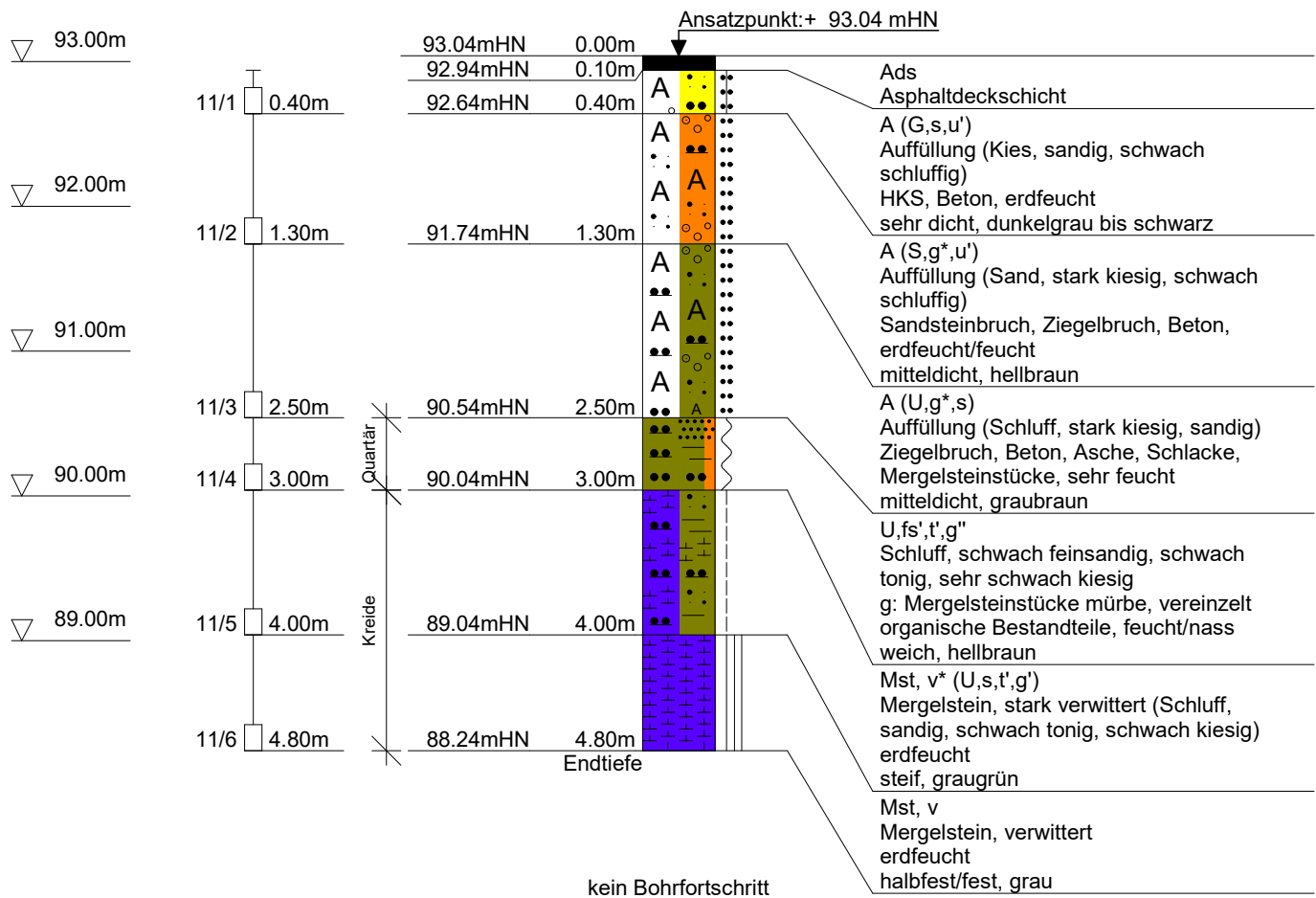


GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund
Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr.: 2022-196
44227 Dortmund	Datum: 17./18.04.2023
Bearbeiter : LRu	Maßstab: 1: 50
	Anlage: 2.1

KRB 10



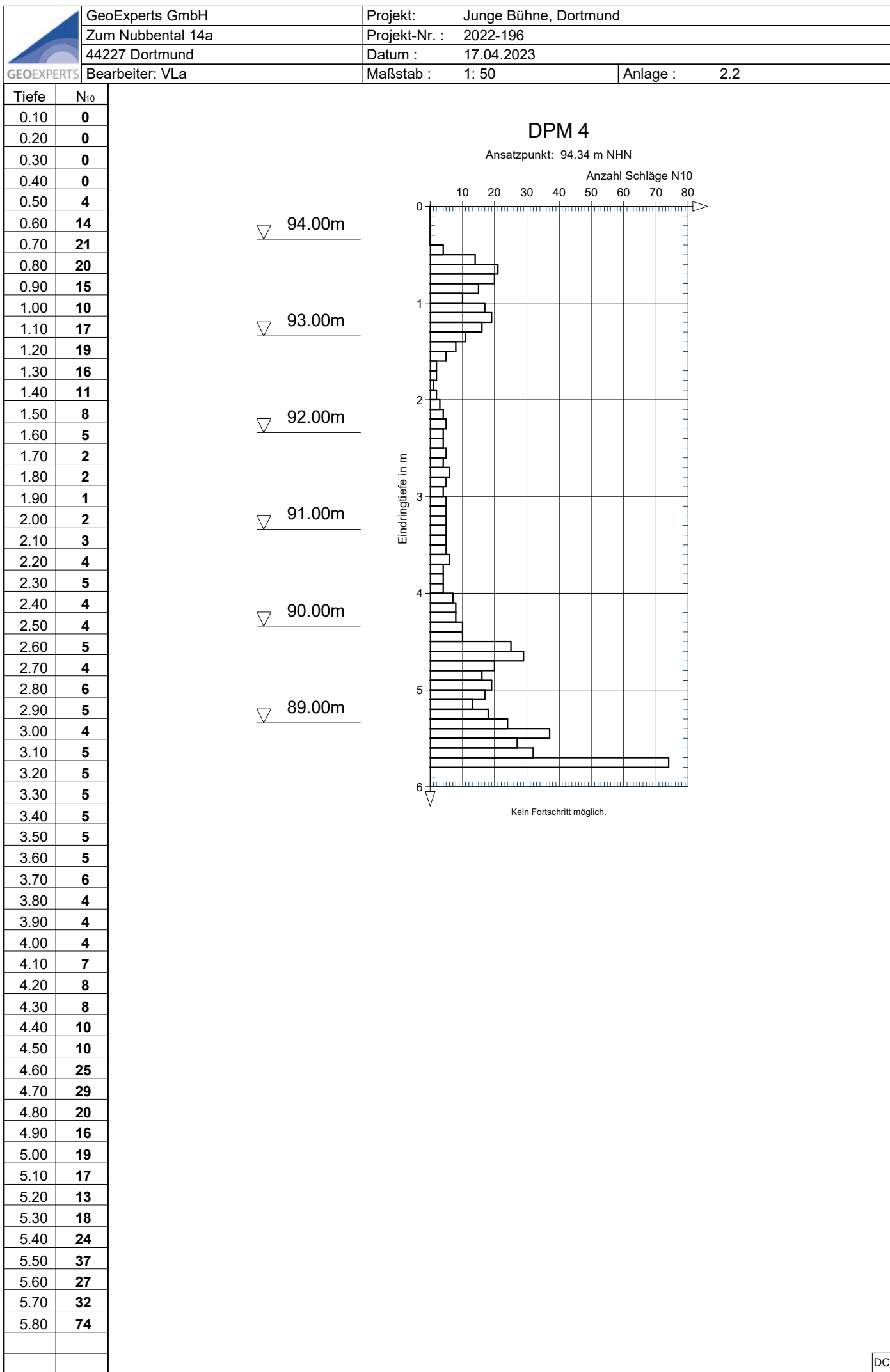
KRB 11




Ansatzpunkt: + 94.83 mHN

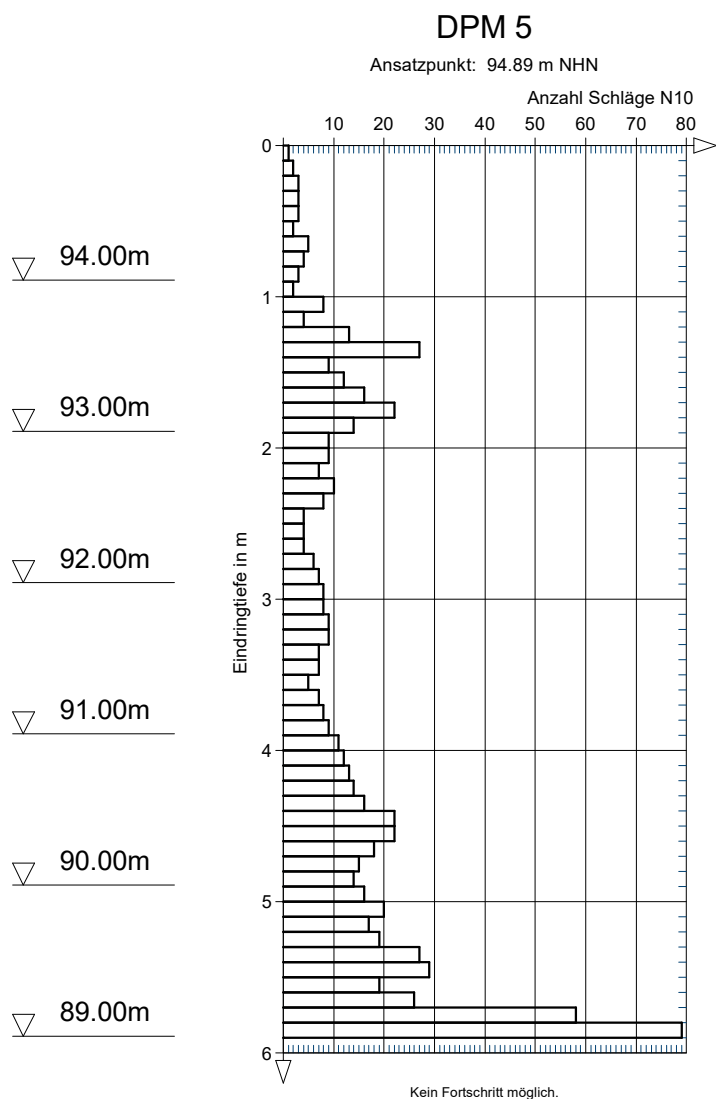


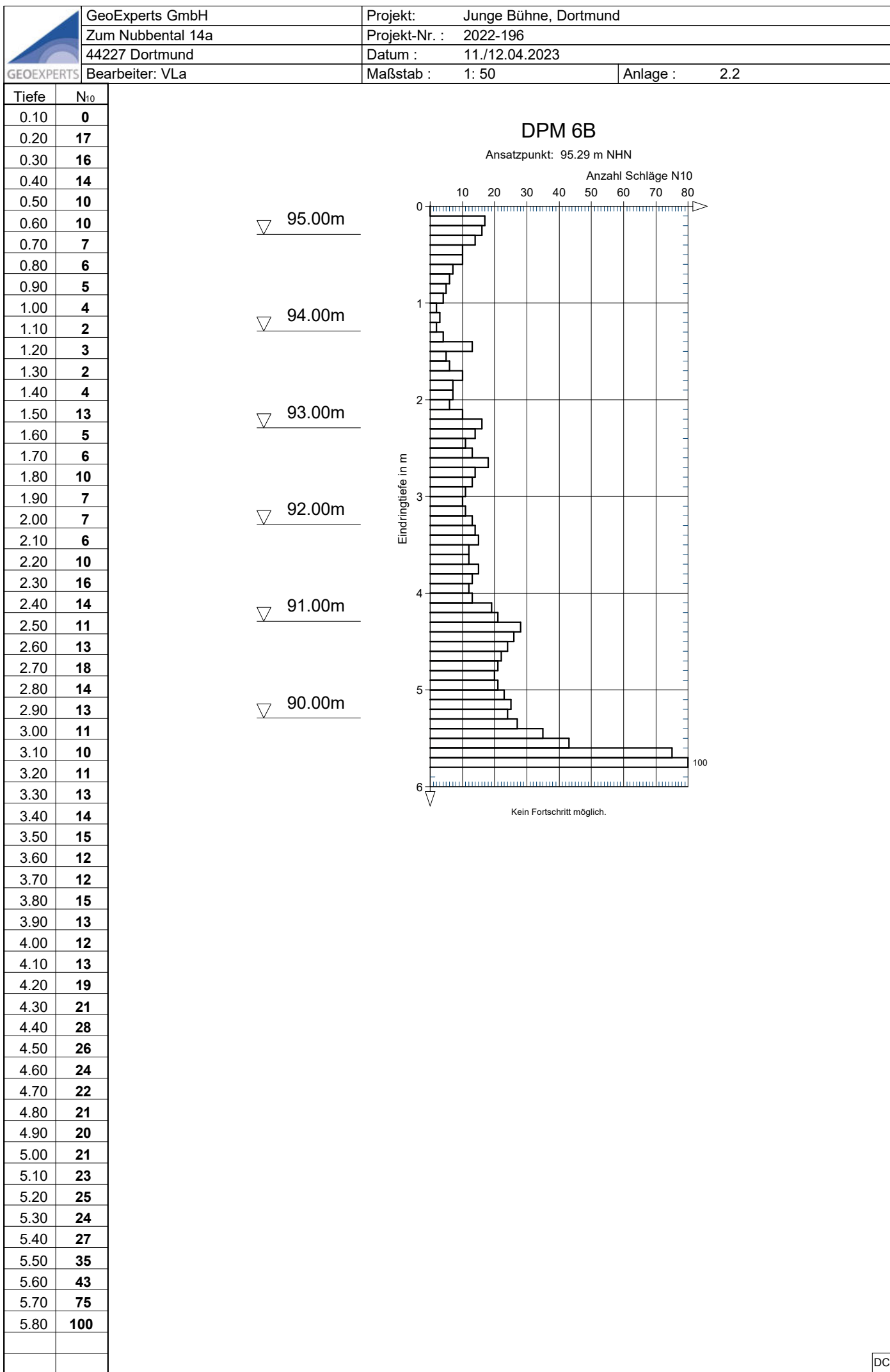
Anlage 2.2:
Diagramme der Rammsondierungen

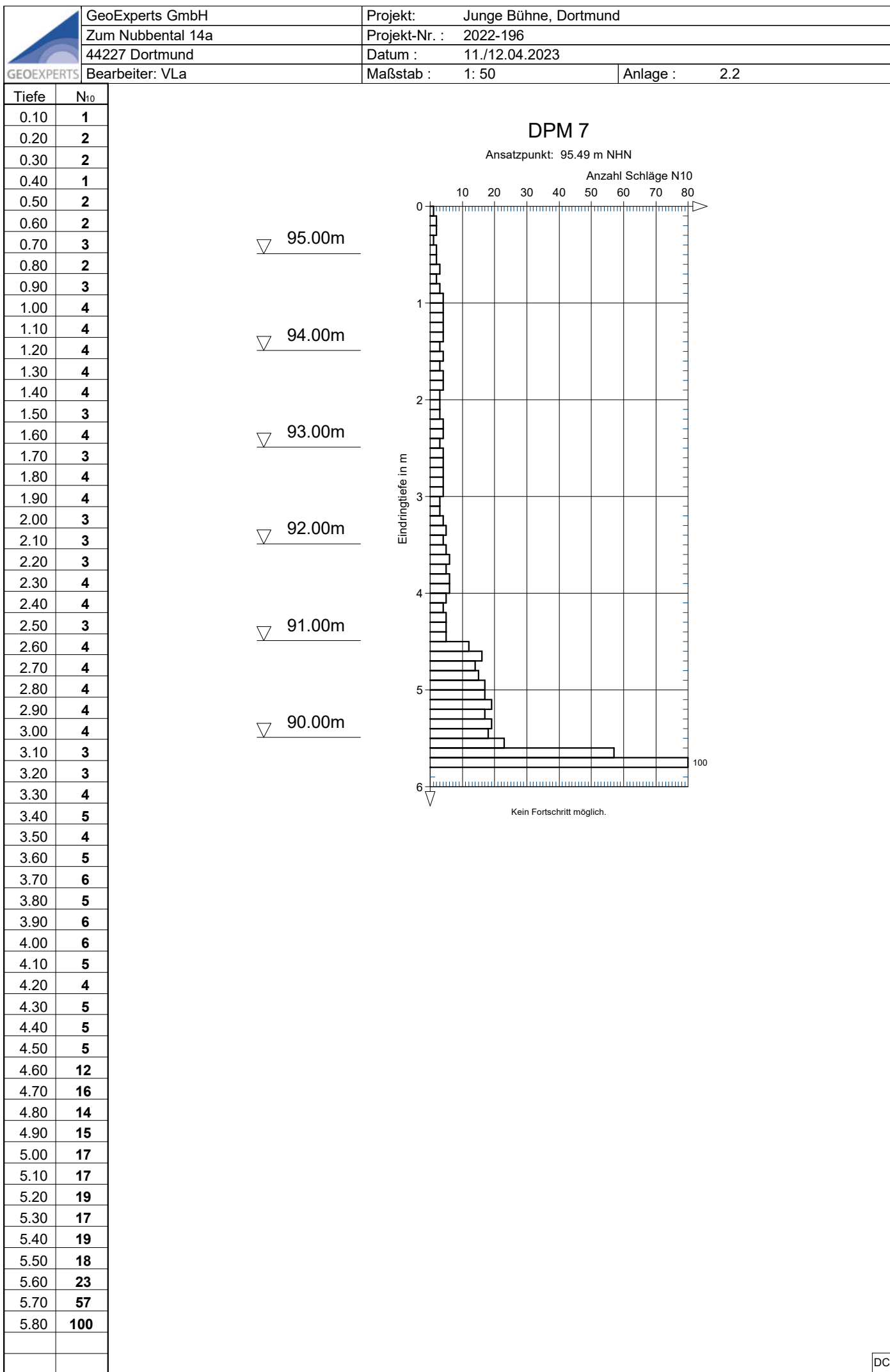



 GEOEXPERTS	GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund	
	Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr. : 2022-196	
	44227 Dortmund	Datum : 11./12.04.2023	
	Bearbeiter: VL a	Maßstab : 1: 50	Anlage : 2.2

Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	2
0.30	3
0.40	3
0.50	3
0.60	2
0.70	5
0.80	4
0.90	3
1.00	2
1.10	8
1.20	4
1.30	13
1.40	27
1.50	9
1.60	12
1.70	16
1.80	22
1.90	14
2.00	9
2.10	9
2.20	7
2.30	10
2.40	8
2.50	4
2.60	4
2.70	4
2.80	6
2.90	7
3.00	8
3.10	8
3.20	9
3.30	9
3.40	7
3.50	7
3.60	5
3.70	7
3.80	8
3.90	9
4.00	11
4.10	12
4.20	13
4.30	14
4.40	16
4.50	22
4.60	22
4.70	18
4.80	15
4.90	14
5.00	16
5.10	20
5.20	17
5.30	19
5.40	27
5.50	29
5.60	19
5.70	26
5.80	58
5.90	79







 GEOEXPERTS	GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund	
	Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr. : 2022-196	
	44227 Dortmund	Datum : 17.04.2023	
	Bearbeiter: VL a	Maßstab : 1: 50	Anlage : 2.2

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	0
0.30	24
0.40	169
0.50	20
0.60	17
0.70	14
0.80	10
0.90	7
1.00	7
1.10	6
1.20	7
1.30	6
1.40	4
1.50	4
1.60	3
1.70	4
1.80	4
1.90	3
2.00	3
2.10	4
2.20	3
2.30	2
2.40	2
2.50	3
2.60	2
2.70	2
2.80	3
2.90	3
3.00	4
3.10	3
3.20	2
3.30	3
3.40	4
3.50	4
3.60	4
3.70	3
3.80	4
3.90	4
4.00	5
4.10	5
4.20	7
4.30	8
4.40	9
4.50	10
4.60	10
4.70	11
4.80	12
4.90	12
5.00	10
5.10	13
5.20	14
5.30	20
5.40	14
5.50	15
5.60	23
5.70	17
5.80	35
5.90	100

▽ 95.00m

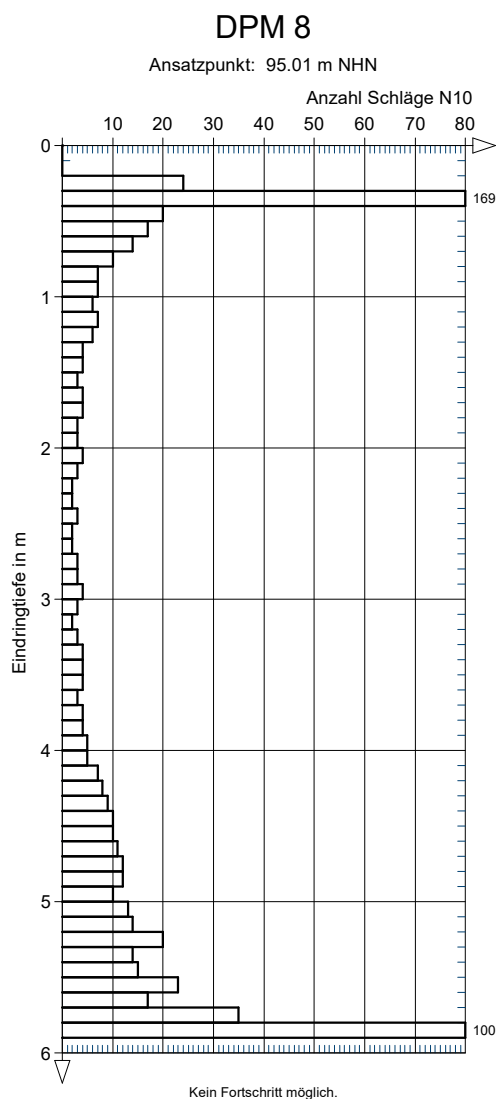
▽ 94.00m


▽ 93.00m

▽ 92.00m

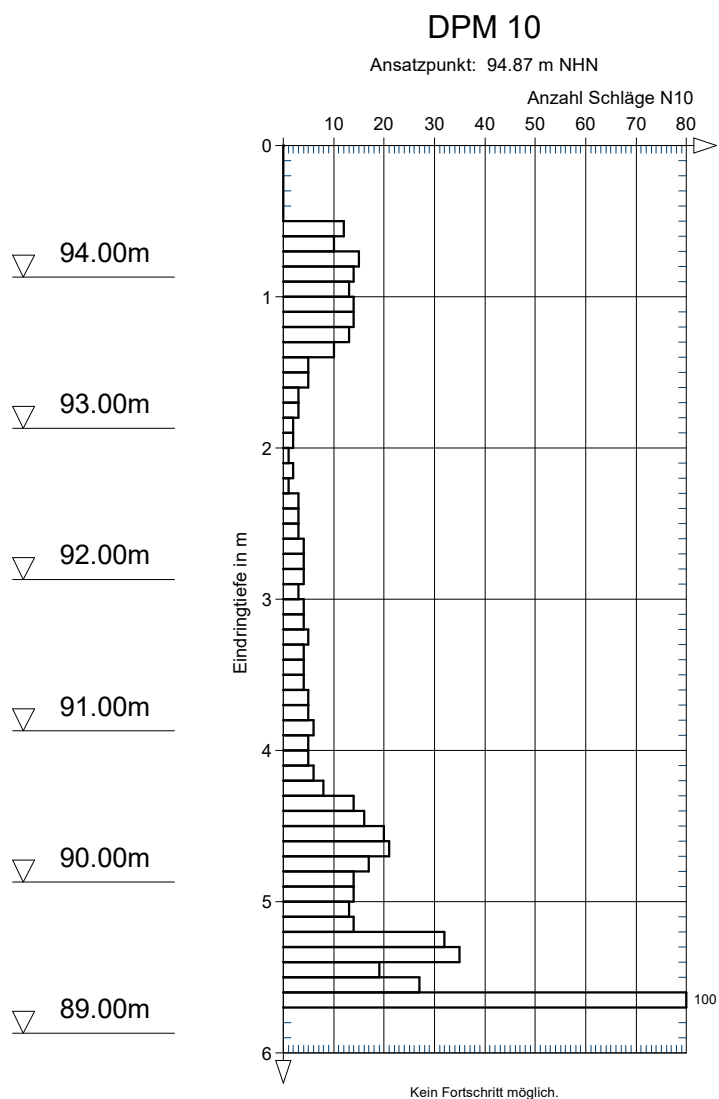
▽ 91.00m

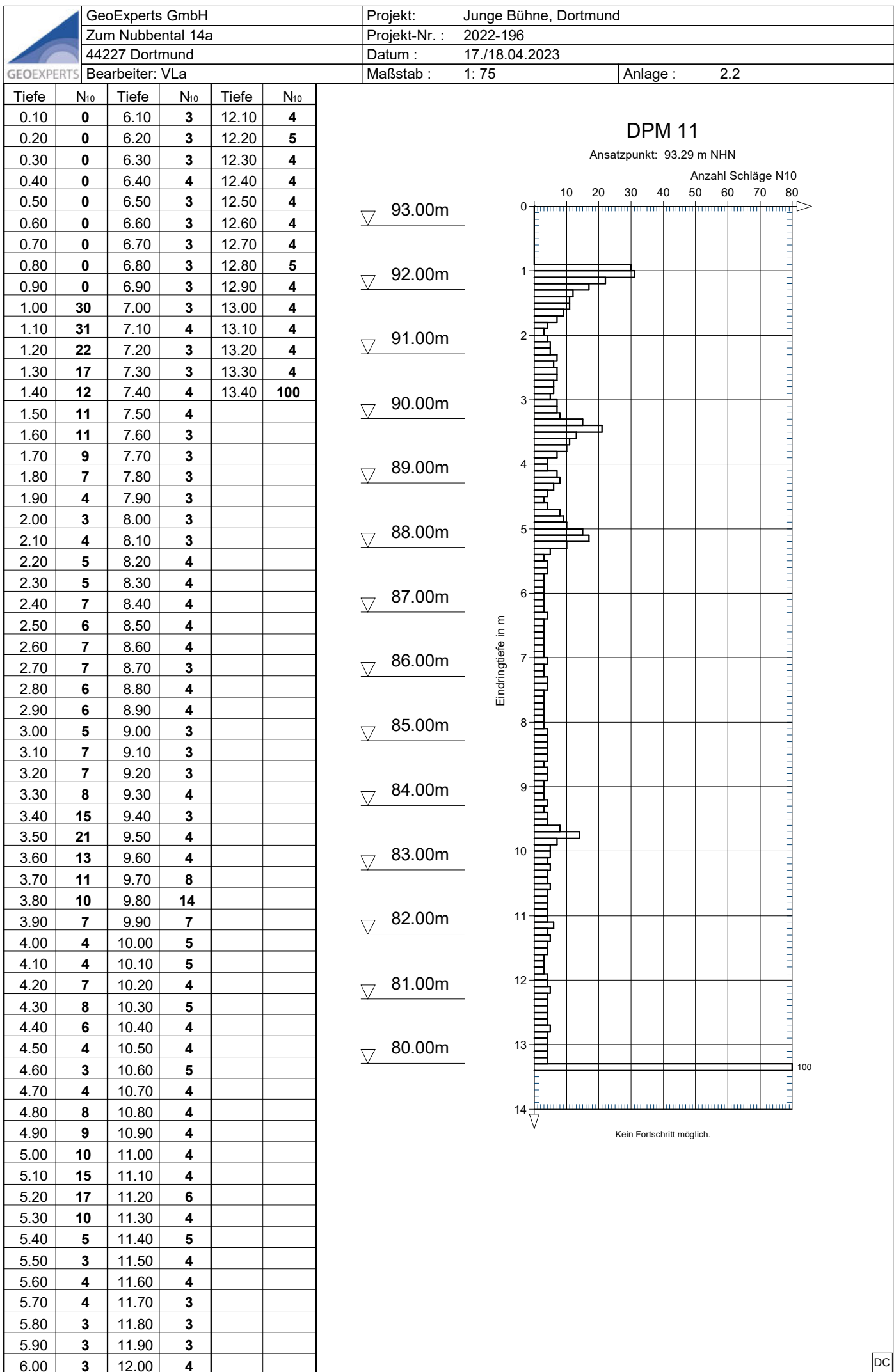
▽ 90.00m



 GEOEXPERTS	GeoExperts GmbH	Projekt: Junge Bühne, Dortmund	
	Zum Nubbental 14a	Projekt-Nr. : 2022-196	
	44227 Dortmund	Datum : 17.04.2023	
	Bearbeiter: VL a	Maßstab : 1: 50	Anlage : 2.2

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	0
0.30	0
0.40	0
0.50	0
0.60	12
0.70	10
0.80	15
0.90	14
1.00	13
1.10	14
1.20	14
1.30	13
1.40	10
1.50	5
1.60	5
1.70	3
1.80	3
1.90	2
2.00	2
2.10	1
2.20	2
2.30	1
2.40	3
2.50	3
2.60	3
2.70	4
2.80	4
2.90	4
3.00	3
3.10	4
3.20	4
3.30	5
3.40	4
3.50	4
3.60	4
3.70	5
3.80	5
3.90	6
4.00	5
4.10	5
4.20	6
4.30	8
4.40	14
4.50	16
4.60	20
4.70	21
4.80	17
4.90	14
5.00	14
5.10	13
5.20	14
5.30	32
5.40	35
5.50	19
5.60	27
5.70	100

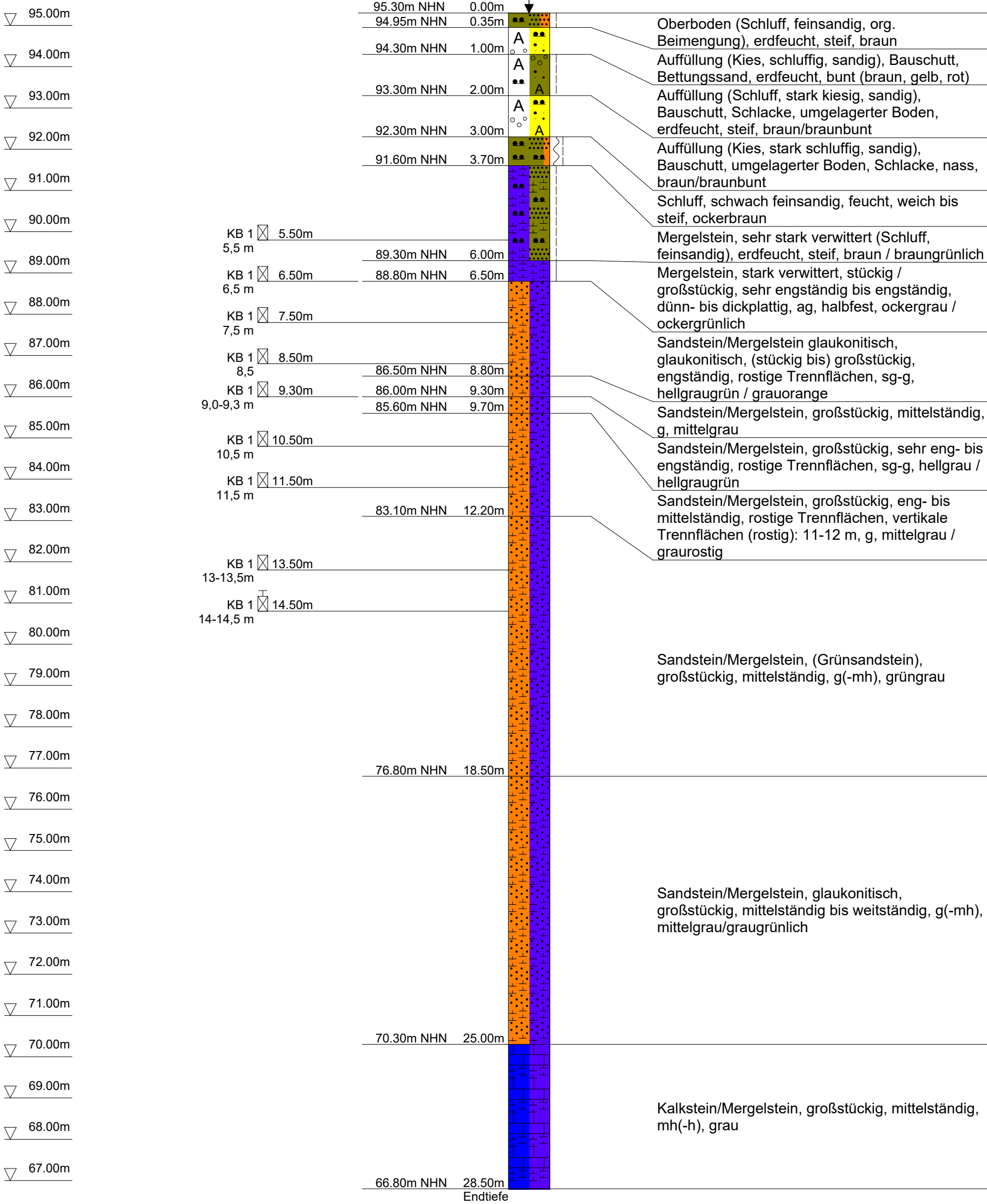





Anlage 2.3:
Profile der Drehkernbohrungen

KB 1

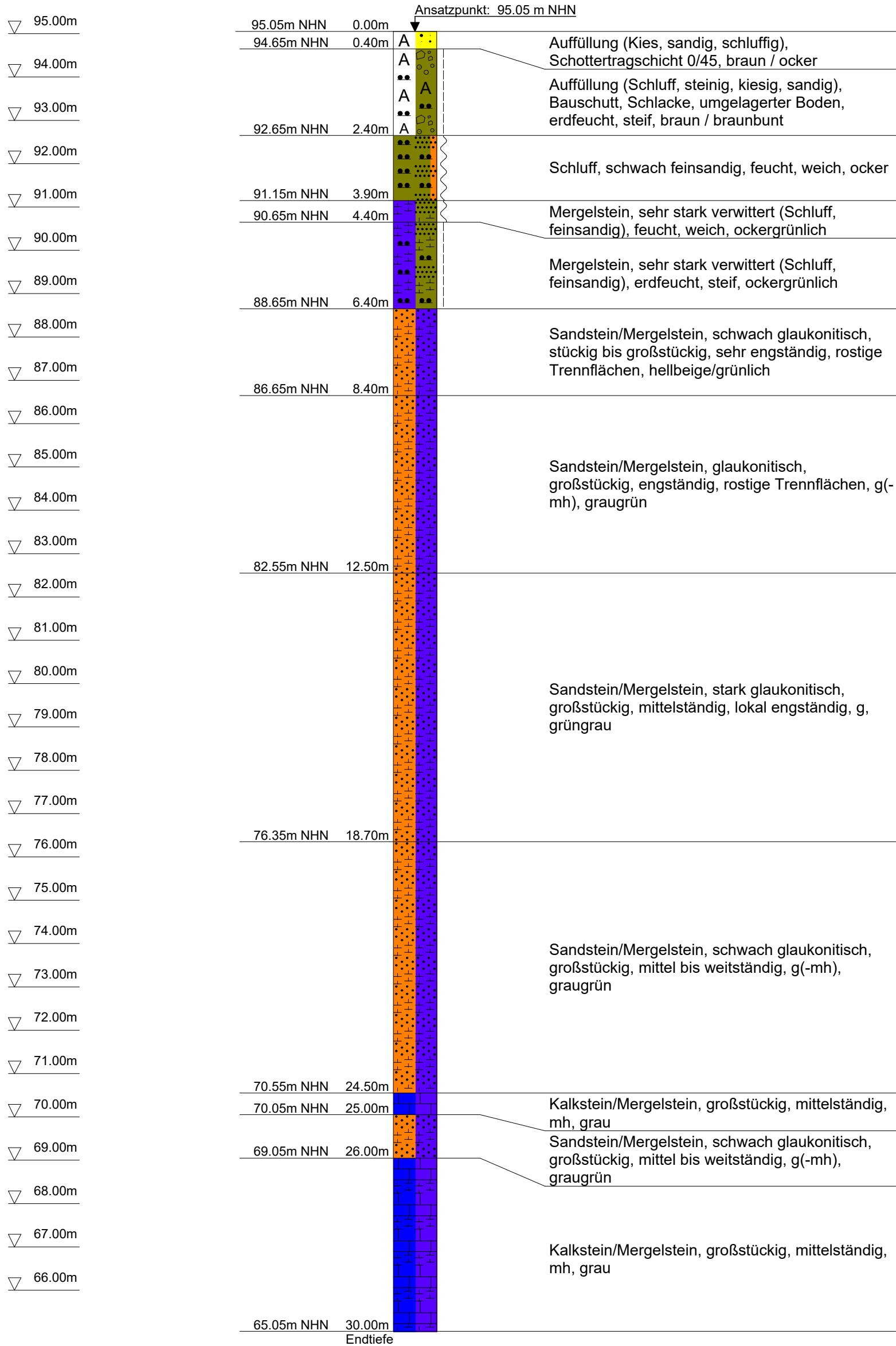
Ansatzpunkt: 95.30 m NHN




Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006

	GeoExperts GmbH	Auftraggeber : Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund		Bohrung : KB 1
	Zum Nubbental 14a	Projekt : Stadt Dortmund - Junge Bühne	Projekt-Nummer : 2022-196	Maßstab : 1: 100
	44227 Dortmund	Datum : 1: 150	Bearbeiter : LRu	Anlage : 2.3

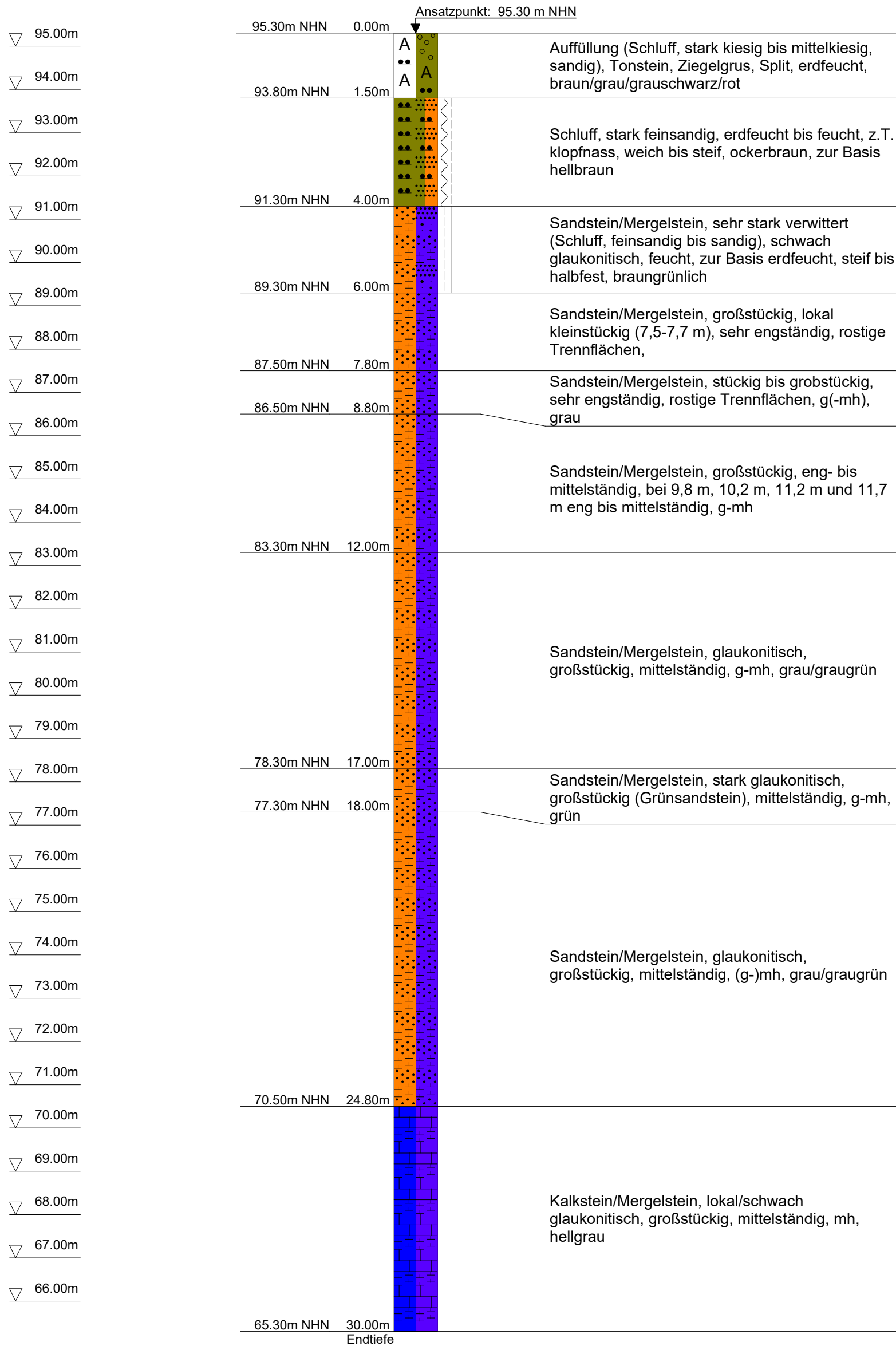
KB 2




Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006

	GeoExperts GmbH	Auftraggeber : Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund		Bohrung : KB 2
	Zum Nubbental 14a	Projekt : Stadt Dortmund - Junge Bühne	Projekt-Nummer : 2022-196	Maßstab : 1: 100
	44227 Dortmund	Datum : 07.-08.05.2024	Bearbeiter : LRu	Anlage : 2.3

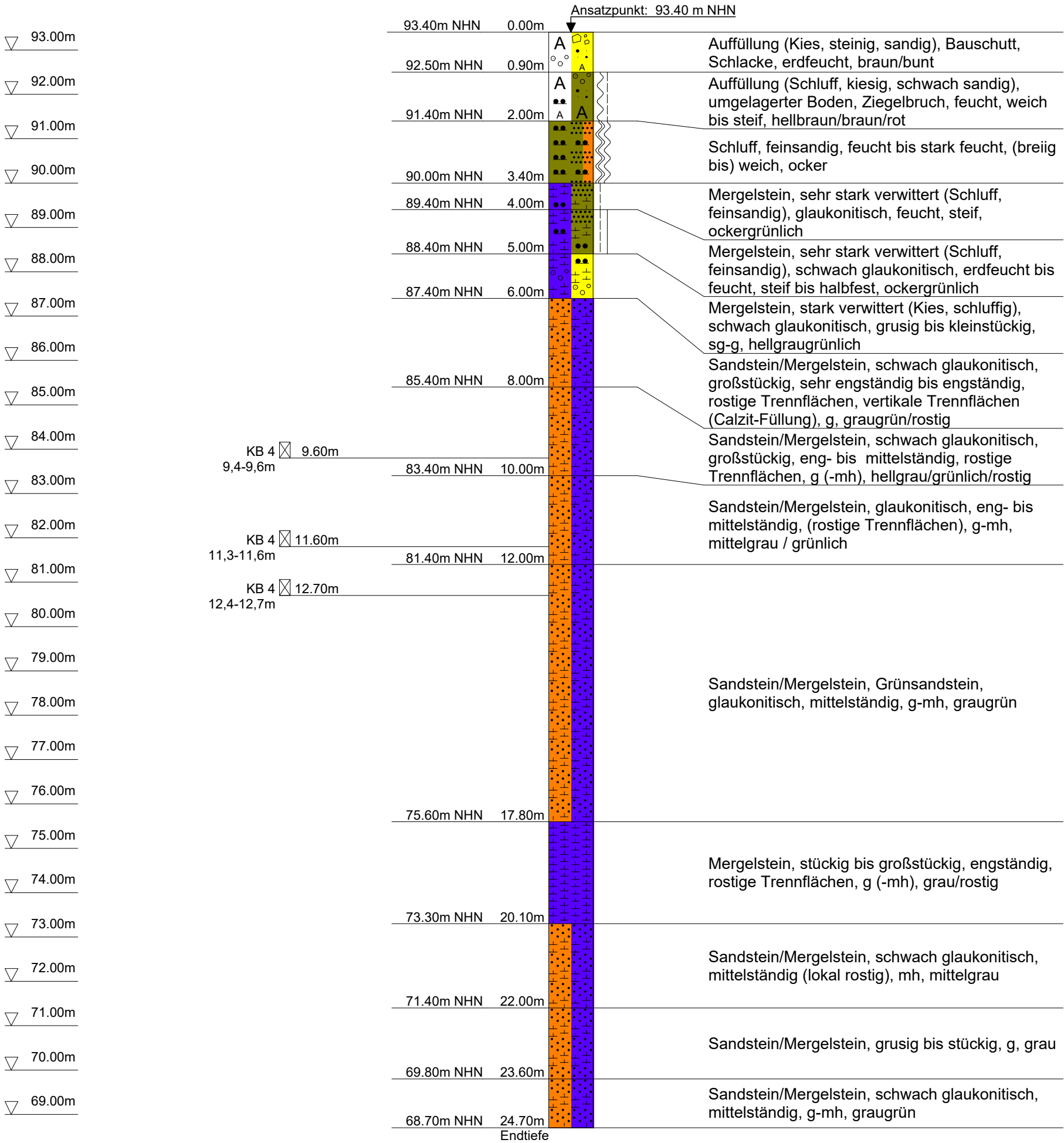
KB 3




Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006

	GeoExperts GmbH	Auftraggeber : Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund		Bohrung : KB 3
	Zum Nubbental 14a	Projekt : Stadt Dortmund - Junge Bühne	Projekt-Nummer : 2022-196	Maßstab : 1: 100
	44227 Dortmund	Datum : 03.-04.06.2024	Bearbeiter : LRu	Anlage : 2.3

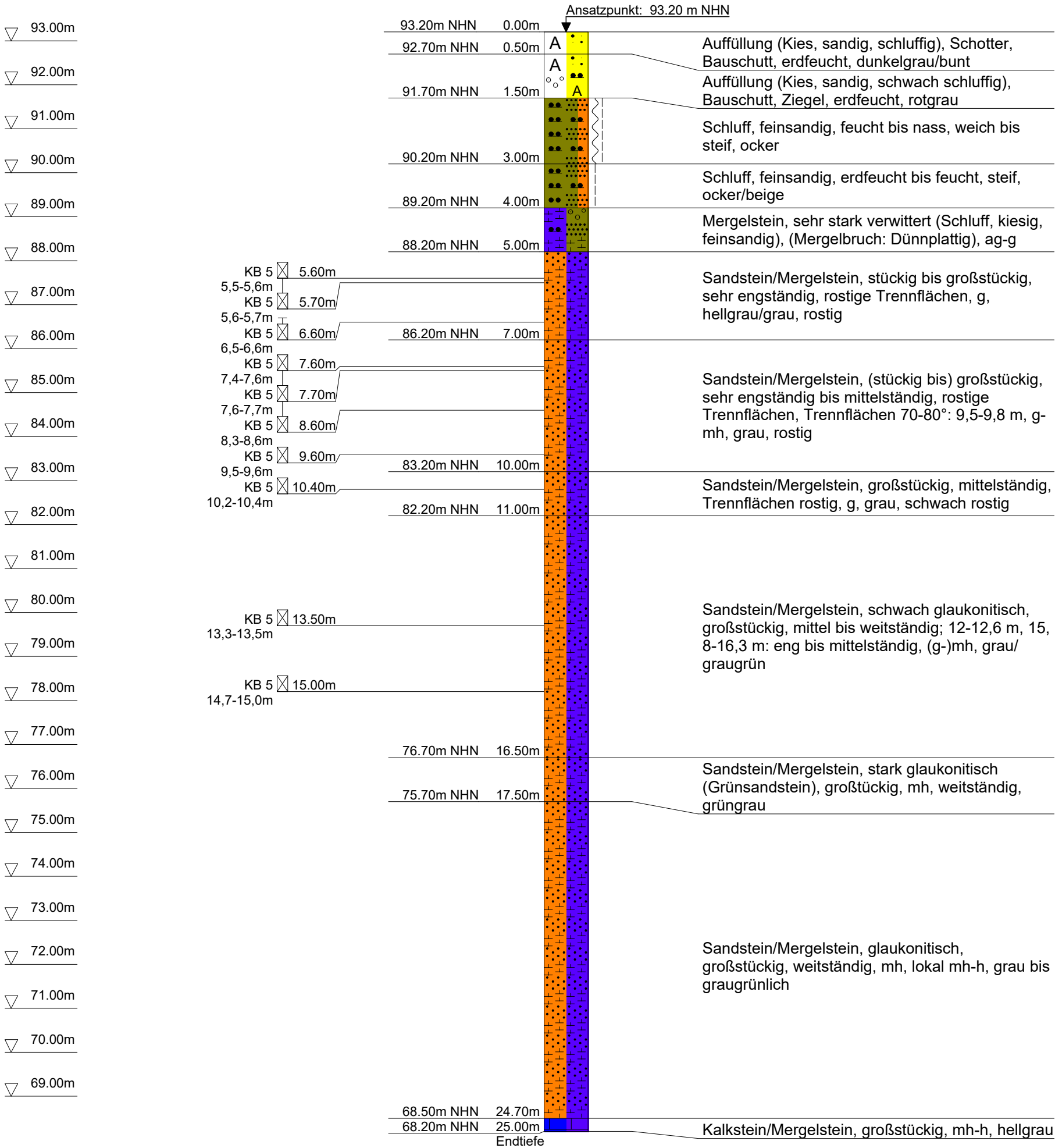
KB 4




Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006

	GeoExperts GmbH	Auftraggeber : Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund		Bohrung : KB 4
	Zum Nubbental 14a	Projekt : Stadt Dortmund - Junge Bühne	Projekt-Nummer : 2022-196	Maßstab : 1: 100
	44227 Dortmund	Datum : 14.-21.05.2024	Bearbeiter : LRu	Anlage : 2.3

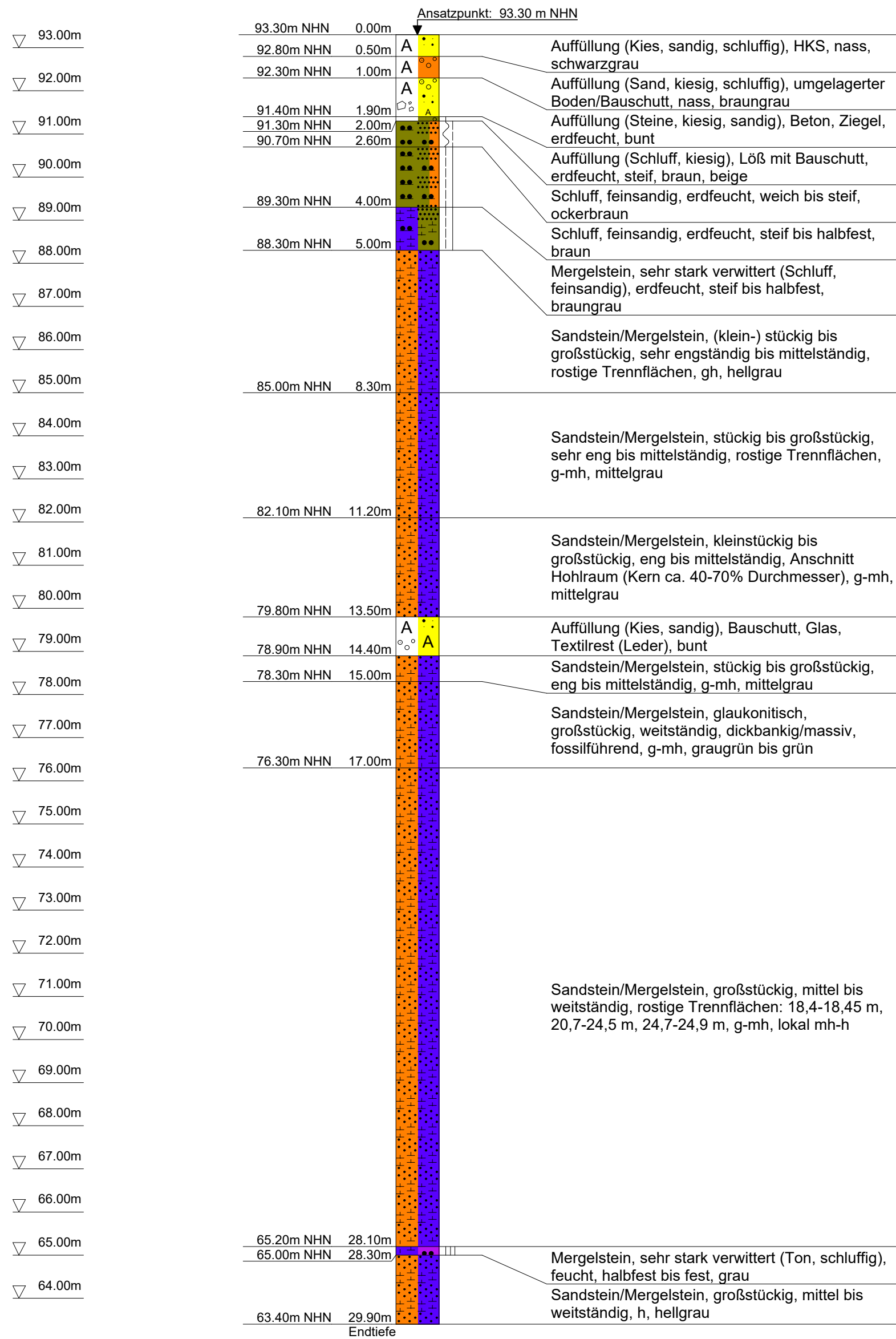
KB 5




Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006

	GeoExperts GmbH	Auftraggeber : Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund		Bohrung : KB 5
	Zum Nubbental 14a	Projekt : Stadt Dortmund - Junge Bühne	Projekt-Nummer : 2022-196	Maßstab : 1: 100
	44227 Dortmund	Datum : 21.-22.05.2024	Bearbeiter : LRu	Anlage : 2.3

KB 6














Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006





	GeoExperts GmbH	Auftraggeber : Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund		Bohrung : KB 6
	Zum Nubbental 14a	Projekt : Stadt Dortmund - Junge Bühne	Projekt-Nummer : 2022-196	Maßstab : 1: 100
	44227 Dortmund	Datum : 23.05.-06.06.2024	Bearbeiter : LRu	Anlage : 2.3




Anlage 2.4:
Bilddokumentation der Drehkernbohrungen

KB 1





Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
0-2	<u>0,0...0,35 m:</u> Oberboden (Schluff, feinsandig, org. Anteile), erdfeucht, steif, braun	
	<u>0,35...1,0 m:</u> Auffüllung (Kies, schluffig, sandig), Bauschutt, Bettungssand, erdfeucht, bunt (braun, gelb, rot)	
	<u>1,0...2,0 m:</u> Auffüllung (Schluff, stark kiesig, sandig), Bauschutt, Schlacke, umgelagerter Boden, erdfeucht, steif, braun / braunbunt	
2-4	<u>2,0...3,0 m:</u> Auffüllung (Kies, stark schluffig, sandig), Bauschutt, umgelagerter Boden, Schlacke, nass, breiig, braun / braunbunt	
	<u>3,0...3,7 m:</u> Schluff, schwach feinsandig, feucht, weich bis steif, ockerbraun	
	<u>ab 3,7 m:</u> Sehr stark verwitterter Mergelstein (Schluff, feinsandig), erdfeucht, steif, braun / braungrünlich	
4-6	<u>bis 6,0 m:</u> Sehr stark verwitterter Mergelstein (Schluff, feinsandig), erdfeucht, steif, braun / braungrünlich	
6-8	<u>6,0...6,5 m:</u> Mergelstein, stark verwitterter Fels, ag / halbfest, stückig / grobstückig, sehr engständig bis engständig, dünn- bis dickplattig, ockergrau / ockergrünlich	
	<u>ab 6,5 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, sg-g, (stückig bis) grobstückig, rostige Trennflächen, engständig, hellgraugrün / grauorange	





Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
8-10	<u>bis 8,8 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, sg-g, (stückig bis) großstückig, rostige Trennflächen, engständig, hellgraugrün / grauorange	
	<u>8,8...9,3 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, mittelständig, mittelgrau	
	<u>9,3...9,7 m:</u> Sandmergelstein, sg-g, großstückig, sehr eng- bis engständig, hellgrau / hellgraugrün, rostige Trennflächen	
	<u>ab 9,7 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, rostige Trennflächen, eng bis mittelständig, mittelgrau / graurostig	
10-12		
	<u>10,0...12,0 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, rostige Trennflächen, eng bis mittelständig, vertikale Trennflächen (rostig): 11-12 m, mittelgrau / graurostig	
12-14	<u>bis 12,2 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, rostige Trennflächen, eng bis mittelständig, mittelgrau / graurostig	
	<u>ab 12,2 m:</u> Sandmergelstein (Grünsandstein), g (-mh), großstückig, mittelständig, grüngrau	
14-16		
	<u>14,0...16,0 m:</u> Sandmergelstein (Grünsandstein), g (-mh), großstückig, mittelständig, grüngrau	


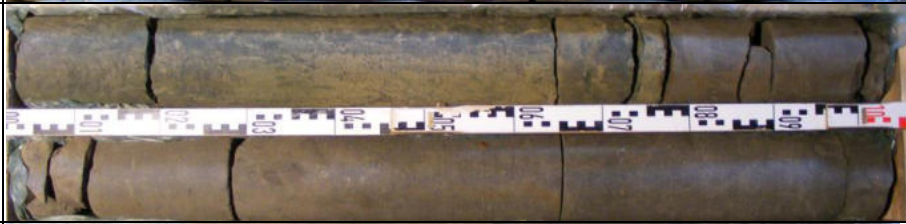


Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
16-18	<u>16,0...18,0 m:</u> Sandmergelstein (Grünsandstein), g (-mh), großstückig, mittelständig, grüngrau	
18-20	<u>bis 18,5 m:</u> Sandmergelstein (Grünsandstein), g (-mh), großstückig, mittelständig, grüngrau <u>ab 18,5 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, großstückig, mittelständig bis weitständig, mittelgrau / graugrünlich	
20-22	<u>20,0...22,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, großstückig, mittelständig bis weitständig, mittelgrau / graugrünlich	
22-24	<u>22,0...24,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, großstückig, mittelständig bis weitständig, mittelgrau / graugrünlich	




Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
24-26	<u>bis 25,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, großstückig, mittelständig bis weitständig, mittelgrau / graugrünlich <u>ab 25,0 m:</u> Kalkmergelstein, mh (-h), großstückig, mittelständig, grau	
26-28	<u>26,0...28,0 m:</u> Kalkmergelstein, mh (-h), großstückig, mittelständig, grau	
28-30	<u>bis 28,5 m:</u> Kalkmergelstein, mh (-h), großstückig, mittelständig, grau	

KB 2






Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
0-2	<u>0,1...0,4 m:</u> Auffüllung (Kies, sandig, schluffig), Schottertragschicht 0/45, braun / ocker	
	<u>ab 0,4 m:</u> Auffüllung (Schluff, steinig, kiesig, sandig), Bauschutt, Schlacke, umgelagerter Boden, erdfeucht, steif, braun / braunbunt	
2-4	<u>bis 2,4 m:</u> Auffüllung (Schluff, steinig, kiesig, sandig), Bauschutt, Schlacke, umgelagerter Boden, erdfeucht, steif, braun / braunbunt	
	<u>2,4...3,9 m:</u> Schluff, schwach feinsandig, feucht, weich, ocker	
	<u>Ab 3,9 m:</u> Schluff, feinsandig (sehr stark verwitterter Mergelstein), feucht, weich, ockergrünlich	
4-6	<u>bis 4,4 m:</u> Schluff, feinsandig (sehr stark verwitterter Mergelstein), feucht, weich, ockergrünlich	
	<u>ab 4,4 m:</u> Schluff, feinsandig (sehr stark verwitterter Mergelstein), erdfeucht, steif, ockergrünlich	
6-8	<u>bis 6,4 m:</u> Schluff, feinsandig (sehr stark verwitterter Mergelstein), erdfeucht, steif, ockergrünlich	
	<u>ab 6,4 m:</u> Sandmergelstein, schwach glaukonitisch, stückig bis großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig, hellbeige / grünlich	






Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
8-10	<u>bis 8,4 m:</u> Sandmergelstein, schwach glaukonitisch, stückig bis grobstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig, hellbeige / grünlich	
	<u>Ab 8,4 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, rostige Trennflächen, engständig, graugrün	
10-12	<u>10,0...12,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, rostige Trennflächen, engständig, graugrün	
12-14	<u>bis 12,5 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), glaukonitisch, rostige Trennflächen, engständig, graugrün	
	<u>ab 12,5 m:</u> Sandmergelstein, g, grobstückig, stark glaukonitisch, mittelständig, lokal engständig, grüngrau	
14-16	<u>14,0...16,0 m:</u> Sandmergelstein, g, grobstückig, stark glaukonitisch, mittelständig, lokal engständig, grüngrau	






Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
16-18	<u>16,0...18,0 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, stark glaukonitisch, mittelständig, lokal engständig, grüngrau	
18-20	<u>bis 18,7 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, stark glaukonitisch, mittelständig, lokal engständig, grüngrau <u>ab 18,7 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), schwach glaukonitisch, großstückig, mittel bis weitständig, graugrün	
20-22	<u>20,0...22,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), schwach glaukonitisch, großstückig, mittel bis weitständig, graugrün	
22-24	<u>22,0...24,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), schwach glaukonitisch, großstückig, mittel bis weitständig, graugrün	

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
24-26	<u>bis 24,5 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), schwach glaukonitisch, großstückig, mittel bis weitständig, graugrün	
	<u>24,5...25,0 m:</u> Kalkmergelstein, mh, großstückig, mittelständig, grau	
	<u>25,0...26,0:</u> Sandmergelstein, g (-mh), schwach glaukonitisch, großstückig, mittel bis weitständig, graugrün	
26-28	<u>ab 26,0 m:</u> Kalkmergelstein, mh, großstückig, mittelständig, grau	
28-30	<u>bis 30,0 m:</u> Kalkmergelstein, mh, großstückig, mittelständig, grau	






KB 3






Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
0-2	<p><u>0,0...1,5 m:</u> Auffüllung (Schluff, stark kiesig bis mittelkiesig, sandig), Tonstein, Ziegelgrus, Split, braun/grau/grauschwarz/rot, erdfeucht</p> <p><u>ab 1,5 m:</u> Schluff, stark feinsandig, erdfeucht bis feucht, z.T. klopfnass, weich bis steif, ockerbraun, zur Basis hellbraun</p>	
2-4	<p><u>bis 4,0 m:</u> Schluff, stark feinsandig, erdfeucht bis feucht, z.T. klopfnass, weich bis steif, ockerbraun, zur Basis hellbraun</p>	
4-6	<p><u>4,0...6,0 m:</u> Sehr stark verwitterter Sandmergelstein (Schluff, feinsandig bis sandig), feucht, zur Basis erdfeucht, schwach glaukonitisch, steif bis halbfest, braungrünlich</p>	
6-8	<p><u>6,0...7,8 m:</u> Sandmergelstein, g, großstückig, lokal kleinstückig (7,5...7,7 m), rostige Trennflächen, sehr engständig</p> <p><u>ab 7,8 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, stückig bis großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig bis engständig, grau</p>	
8-10	<p><u>bis 8,8 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, stückig bis grobstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig bis engständig, grau</p> <p><u>ab 8,8 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig, rostige Trennflächen, bei 9,8 m, 10,2 m, 11,2 m und 11,7 m eng bis mittelständig</p>	



Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
10-12	<u>bis 12,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig [entfestigter Sandmergelstein bei 10,4 m und 11,2-11,5 m (sg), beigegrau], rostige Trennflächen, bei 9,8 m, 10,2 m, 11,2 m und 11,7 m eng bis mittelständig	
12-14	<u>ab 12,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, grau/graugrün, großstückig, mittelständig	
14-16	<u>14,0...16,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, grau/graugrün, großstückig, mittelständig	
16-18	<u>bis 17,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, grau/graugrün, großstückig, mittelständig <u>17,0...18,0 m:</u> Sandmergelstein, stark glaukonitisch (Grünsandstein), g-mh, großstückig, mittelständig, grün	
18-20	<u>ab 18,0 m:</u> Sandmergelstein, (g-) mh, großstückig, mittelständig, glaukonitisch, grau/graugrün	

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
20-22	<u>20,0...22,0 m:</u> Sandmergelstein, (g-) mh, großstückig, mittelständig, glaukonitisch, grau/graugrün	
22-24	<u>22,0...24,0 m:</u> Sandmergelstein, (g-) mh, großstückig, mittelständig, glaukonitisch, grau/graugrün	
24-26	<u>bis 24,8 m:</u> Sandmergelstein, (g-) mh, großstückig, mittelständig, glaukonitisch, grau/graugrün <u>ab 24,8 m:</u> Mergelstein/Kalkmergelstein, lokal/schwach glaukonitisch, mh, großstückig, mittelständig, hellgrau	
26-28	<u>26,0...28,0 m:</u> Mergelstein/Kalkmergelstein, lokal/schwach glaukonitisch, mh, großstückig, mittelständig, hellgrau	
28-30	<u>28,0...30,0 m:</u> Mergelstein/Kalkmergelstein, lokal/schwach glaukonitisch, mh, großstückig, mittelständig, hellgrau	






KB 4





Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
0-2	<u>0,0...0,9 m:</u> Auffüllung (Kies, steinig, sandig), Bauschutt, Schlacke, erdfeucht, braun / bunt	
	<u>0,9...2,0 m:</u> Auffüllung (Schluff, kiesig, schwach sandig), umgelagerter Boden, Ziegelbruch, feucht, weich bis steif, hellbraun / braun / rot	
2-4	<u>2,0...3,4 m:</u> Schluff, feinsandig, feucht bis stark feucht, (breiig bis) weich, ocker	
	<u>3,4...4,0 m:</u> Schluff, feinsandig (sehr stark verwitterter Mergelstein), glaukonitisch, feucht, steif, ockergrünlich	
4-6	<u>4,0...5,0 m:</u> Schluff, feinsandig (sehr stark verwitterter Mergelstein), schwach glaukonitisch, erdfeucht bis feucht, steif bis halbfest, ockergrünlich	
	<u>5,0...6,0 m:</u> Stark verwitterter Mergelstein (Kies, schluffig), sg-g, grusig bis kleinstückig, schwach glaukonitisch, hellgraugrünlich	
6-8	<u>6,0...8,0 m:</u> Sandmergelstein, schwach glaukonitisch, g, großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig bis engständig, vertikale Trennflächen, calzitische Füllung (ca. 1 cm von 7,0-7,3 m), graugrün / rostig	
8-10	<u>8,0...10,0 m:</u> Sandmergelstein, g (-mh), schwach glaukonitisch, großstückig, rostige Trennflächen, eng- bis mittelständig, hellgrau / grünlich / rostig	

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
10-12	<u>10,0...12,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, eng- bis mittelständig, (rostige Trennflächen), mittelgrau / grünlich	
12-14	<u>ab 12,0 m:</u> Sandmergelstein / Grünsandstein, glaukonitisch, g-mh, mittelständig, graugrün	
14-18	<u>14,0...16,0 m:</u> Sandmergelstein / Grünsandstein, glaukonitisch, g-mh, mittelständig, graugrün	
18-20	<u>bis 17,8 m:</u> Sandmergelstein / Grünsandstein, glaukonitisch, g-mh, mittelständig, graugrün <u>ab 17,8 m:</u> Mergelstein, g (-mh), stückig bis grobstückig, rostige Trennflächen, engständig, grau / rostig	
20-22	<u>bis 20,1 m:</u> Mergelstein, g (-mh), stückig bis grobstückig, rostige Trennflächen, engständig, grau / rostig <u>20,1...22,0 m:</u> Sandmergelstein, schwach glaukonitisch, mh, mittelständig (lokal rostig), mittelgrau	

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
22-24	<u>22,0...23,6 m:</u> Sandmergelstein, g, grusig bis stückig, grau	
	<u>ab 23,6 m:</u> Sandmergelstein, schwach glaukonitisch, g-mh, mittelständig, graugrün	
24-26	<u>Bis 24,7 m:</u> Sandmergelstein, schwach glaukonitisch, g-mh, mittelständig, graugrün	





KB 5





Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
0-2	<u>0,0...0,5 m:</u> Auffüllung (Kies, sandig, schluffig), Schotter, Bauschutt, dunkelgrau/bunt, erdfeucht	
	<u>0,5...1,5 m:</u> Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig), Bauschutt, Ziegel, rotgrau, erdfeucht	
	<u>ab 1,5 m:</u> Schluff, feinsandig, feucht bis nass, weich bis steif, ocker	
2-4	<u>bis 3,0 m:</u> Schluff, feinsandig, feucht bis nass, weich bis steif, ocker	
	<u>3,0...4,0 m:</u> Sehr stark verwitterter Mergelstein (Schluff, feinsandig) erdfeucht bis feucht	
4-6	<u>4,0...5,0 m:</u> Sehr stark verwitterter Mergelstein (Schluff, kiesig (Mergelbruch: dünnplattig), feinsandig), ag-sg	
	<u>ab 5,0 m:</u> Sandmergelstein, g, stückig bis großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig, Trennflächen vertikal: 5,1-5,6 m (0-30°), hellgrau/grau, rostig	
6-8	<u>bis 7,0 m:</u> Sandmergelstein, g, stückig bis großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig, hellgrau/grau, rostig	
	<u>ab 7,0 m:</u> Sandmergelstein, g, (stückig bis) großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig bis mittelständig, grau, rostig	
8-10	<u>bis 10 m:</u> Sandmergelstein, g, (stückig bis) großstückig, rostige Trennflächen, sehr engständig bis mittelständig, Trennflächen 70-80°: 9,5-9,8 m, grau, rostig	







Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
10-12	<u>10,0...11,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig, mittelständig, Trennflächen rostig, grau, schwach rostig	
	<u>ab 11,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig, mittel bis weitständig, schwach glaukonitisch, grau/graugrün	
12-14	<u>12,0...14,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig, mittel bis weitständig, schwach glaukonitisch, grau/graugrün; 12-12,6 m: eng bis mittelständig	
14-16	<u>14,0...16,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig, mittel bis weitständig, schwach glaukonitisch, grau/graugrün; 15,8-16,3 m: eng bis mittelständig	
16-18	<u>bis 16,5 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, großstückig, mittel bis weitständig, schwach glaukonitisch, grau/graugrün; 15,8-16,3 m: eng bis mittelständig	
	<u>16,5...17,5 m:</u> Sandmergelstein, stark glaukonitisch (Grünsandstein), mh, weitständig, grüngrau	
	<u>ab 17,5 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, lokal mh-h, großstückig, weitständig, grau bis graugrünlich	




Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
18-20	<u>18,0...20,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, lokal mh-h, großstückig, weitständig, grau bis graugrünlich	
20-22	<u>20,0...22,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, lokal mh-h, großstückig, weitständig, grau bis graugrünlich	
22-24	<u>22,0...24,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, lokal mh-h, großstückig, weitständig, grau bis graugrünlich	
24-26	<u>bis 24,7 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, lokal mh-h, großstückig, weitständig, grau bis graugrünlich <u>24,7... 25 m:</u> Kalkmergelstein, mh-h, großstückig, hellgrau	

KB 6

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
0-2	<u>0,0...0,5 m:</u> Auffüllung (Kies, sandig, schluffig), HKS, schwarzgrau, nass	
	<u>0,5...1,0 m:</u> Auffüllung (Sand, kiesig, schluffig), umgelagerter Boden / Bauschutt, nass, braungrau	
	<u>1,0...1,9 m:</u> Auffüllung (Steine, kiesig, sandig), Beton, Ziegel, erdfeucht, bunt	
	<u>1,9...2,0 m:</u> Auffüllung (Schluff, kiesig), Löß mit Bauschutt, braun, beige, erdfeucht, steif	
2-4	<u>2,0...2,6 m:</u> Schluff, feinsandig, erdfeucht, weich bis steif, ockerbraun	
	<u>2,6...4,0 m:</u> Schluff, feinsandig, erdfeucht, steif bis halbfest, braun	
4-6	<u>4,0...5,0 m:</u> Sehr stark verwitterter Mergel (Schluff, feinsandig), erdfeucht, steif bis halbfest, braungrau	
	<u>ab 5,0 m:</u> Sandmergelstein, g, rostige Trennflächen, sehr engständig bis mittelständig, (klein-) stückig bis grobstückig, hellgrau	
6-8	<u>6,0...8,0 m:</u> Sandmergelstein, g, rostige Trennflächen, sehr engständig bis mittelständig, (klein-) stückig bis grobstückig, hellgrau, bei 7,1-7,6 m: Trennflächen mit Calzitbelegung (kristallin), Öffnungsweite ca. 3-5 mm	

Tiefe [m]	Ansprache		Kernbild
8-10	bis 8,3 m:	Sandmergelstein, g, rostige Trennflächen, sehr engständig bis mittelständig, (klein-) stückig bis grobstückig, hellgrau	
	ab 8,3 m:	Sandmergelstein, g-mh, sehr eng bis mittelständig, rostige Trennflächen, stückig bis grobstückig, mittelgrau	
10-12	bis 11,2 m:	Sandmergelstein, g-mh, sehr eng bis mittelständig, rostige Trennflächen, stückig bis grobstückig, mittelgrau	
	ab 11,2 m:	Sandmergelstein, g-mh, kleinstückig bis grobstückig, Anschnitt Hohlraum (Kern ca. 40-70 % Durchmesser), eng bis mittelständig, mittelgrau	
12-14	bis 13,5 m:	Sandmergelstein, g-mh, kleinstückig bis grobstückig, Anschnitt Hohlraum (Kern ca. 40-60 % Durchmesser), eng bis mittelständig, mittelgrau	
	ab 13,5 m:	Auffüllung (Kies, sandig), Bauschutt, Glas, Schuhreste, bunt	
14-16	bis 14,4 m:	Auffüllung (Kies, sandig), Bauschutt, Glas, Schuhreste, bunt	
	14,4...15,0 m:	Sandmergelstein, g-mh, eng bis mittelständig, stückig bis grobstückig, mittelgrau	
	ab 15,0 m:	Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, dickbankig / massig, weitständig, grobstückig, graugrün bis grün, fossilführend	

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
16-18	<u>bis 17,0 m:</u> Sandmergelstein, glaukonitisch, g-mh, dickbankig / massig, weitständig, großstückig, graugrün bis grün, fossilführend	
	<u>ab 17,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig	
18-20	<u>18,0...20,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig, rostige Trennflächen: 18,4-18,45 m	
		
20-22	<u>20,0...22,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig, rostige Trennflächen: 20,7-24,5 m	
		
22-24	<u>22,0...24,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig, rostige Trennflächen: 20,7-24,5 m	

Tiefe [m]	Ansprache	Kernbild
24-26	<p><u>24,0...26,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig, rostige Trennflächen: 20,7-24,5 m, 24,7-24,9 m vertikal bzw. 80°</p>	
26-28	<p><u>26,0...28,0 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig</p>	
28-30	<p><u>bis 28,1 m:</u> Sandmergelstein, g-mh, lokal mh-h, großstückig, mittel bis weitständig</p> <p><u>28,1...28,3 m:</u> Sehr stark verwitterter Mergelstein (Ton, schluffig), halbfest bis fest, grau, feucht</p> <p><u>28,3...29,9 m:</u> Sandmergelstein, h, großstückig, mittel bis weitständig, hellgrau</p>	

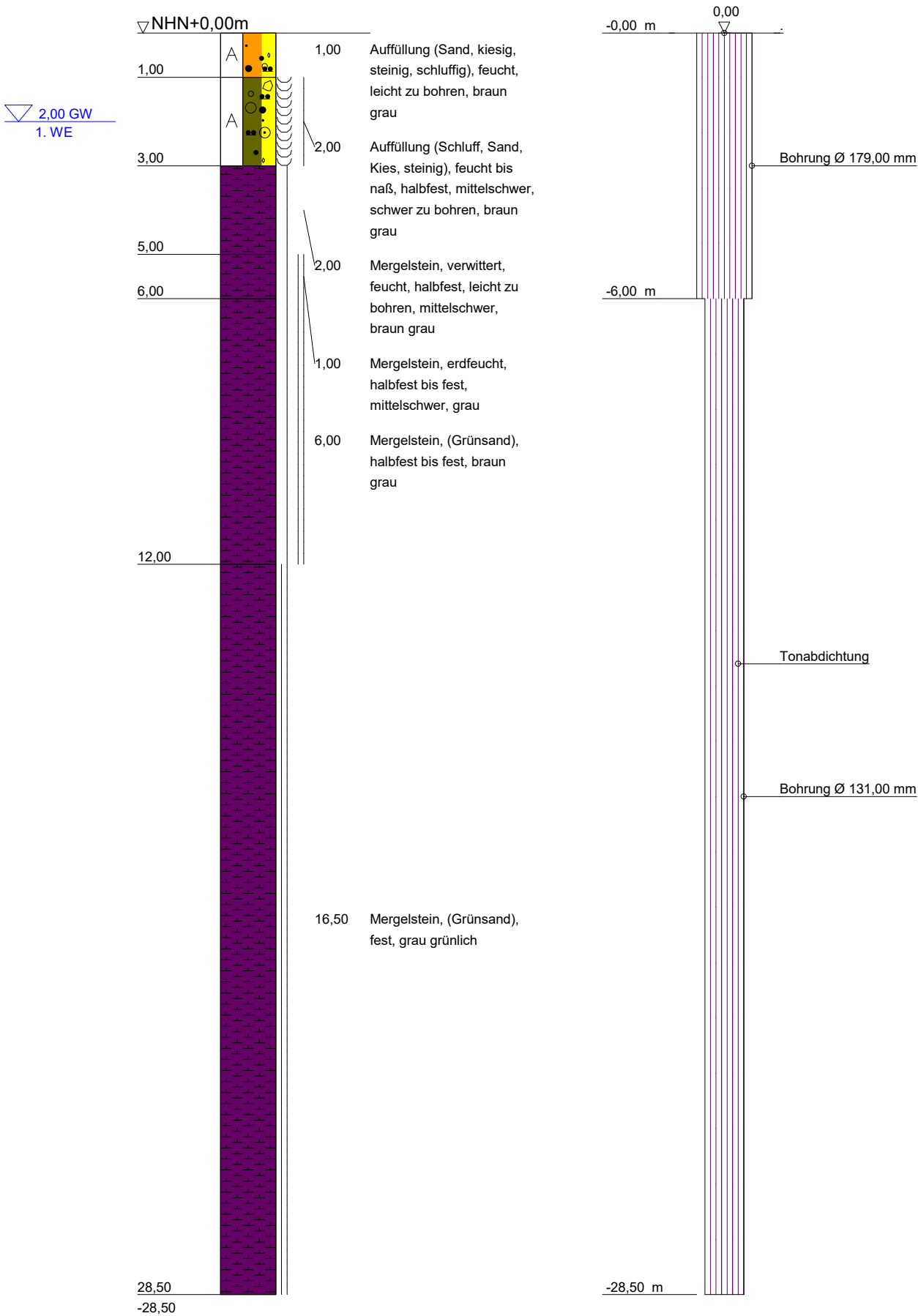
Klassifikationsgrundlage (EA-Pfähle):

Feldbefund	Beschreibung der Festigkeit nach DIN EN ISO 14689-1	σ_c [MPa]	EA-Pfähle Tab. 5.18 (Ust./Tst.)				
			Festigkeit (Handbuch EC7-1)	Leitparameter		Verwit- terungs- grad	
				$q_{u,k}$ [Mpa]	w_n [%]		
Gestein ist mit dem Fingernagel ritzbar	außerordentlich gering (ag)	0,25...1	grusig/ Boden	<0,6	18...30	V5	
			sehr mürb	<1,25	14...20	V4	
Gestein schneidbar mit Messer	sehr gering (sg)	1...5	mürb	1,25...5	8...16	V3	
			mäßig mürb	5... 12,5		V2	
Mit Messer schwer schneidbar, zerfällt bei Schlag mit dem Hammer	gering (g)	5...25	mäßig hart	12,5...50			
Mit Messer nicht schneidbar, zerfällt beim Schlag mit dem Hammer	mäßig hoch (mh)	25...50					
Zerfällt erst nach mehreren Schlägen mit dem Hammer	hoch (h)	50...100	hart	>50	5...10	V1	
Spaltet sich nach mehreren Schlägen mit dem Hammer	sehr hoch (sh)	100...250	hart...sehr hart	>100	4...8	V0	
Kann mit dem Hammer lediglich gesplittert werden	außerordentlich hoch (ah)	>250					

Anlage 2.5:
Dokumentation der Drehkernbohrungen (Fa. Fluhme)

BK 1

BK 1 - Verfüllung



<div><div><div>FLUHME</div><div>Seit 1905</div></div><div>Fritz-Husemann-Straße 39-43 59192 Bergkamen Tel. 02307 / 83 00 3 Fax 02307 / 88 99 5</div></div>	<div>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</div> <div>Planbezeichnung:</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 19824011
		Datum: 11.06.2024
		Maßstab: 1:125
		Bearbeiter: F.

Anlage :
Projekt-Nr.: **19824011**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BK 1 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt:

Kreis:

Zweck der Bohrung:

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **GeoExperts GmbH, 44227 Dortmund**

Objekt: **Neubau Junge Bühne Dortmund**

Bohrunternehmer: **Fluhme & Sohn GmbH**

Geräteführer: **Udo Müller**

Gebohrt vom **29.04.24** bis **30.04.24**

Endteufe: **28,50** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **6,00** m **179,00** mm, bis **28,50** m **131,00** mm ²⁾

Bohrverfahren bis **6,00** m **Trockenbohrung verrohrt**

bis **28,00** m **Rotationskernbohrung**

3x Suchschurf zum Auffinden von Versorgungsleitungen ausgeführt. Vorbohrung für KBD ausgeführt am 23.04.2024.

Kampfmittelbohrung bis 6,00 m Tiefe ausgeführt, PVC-Rohr von 0,00 m - 6,00 m Tiefe eingebaut, PVC-Rohr nach Freigabe des KBD wieder gezogen.

Bohrung fachgerecht verfüllt. 2x Bohrung versetzt wegen Bohrhinderniss.

1x Hindernis bei 1,0m und 1 x bei 2,2m, jeweils abgebrochen und verfüllt

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von **Hendrik Blumenstein**

am **11.06.2024**


Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

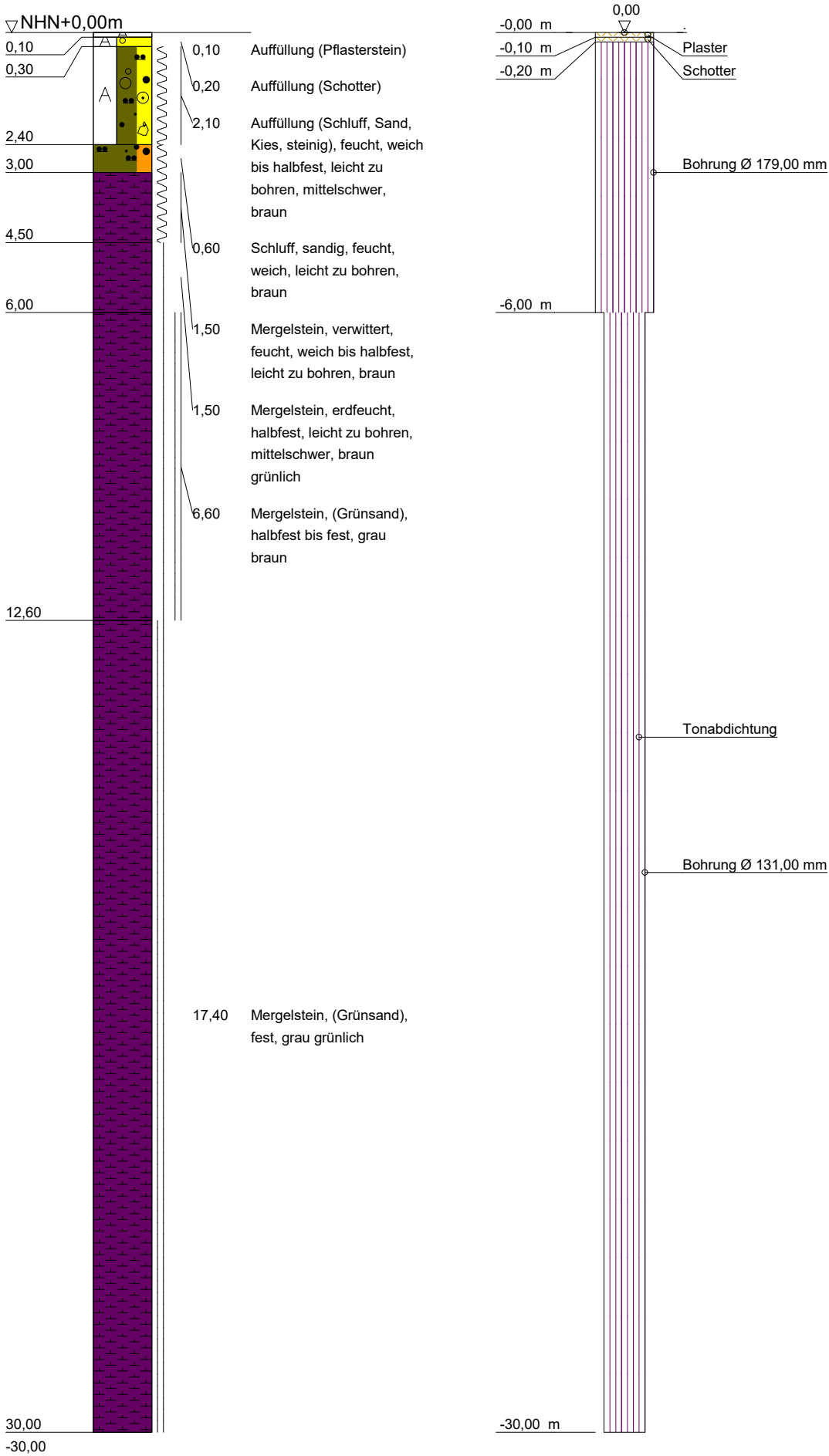
²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 1 / Blatt 1						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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) Kalkgehalt				
1,00	a) Auffüllung (Sand, kiesig, steinig, schluffig)			feucht, Handschtung Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun grau				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) Auffüllung (Schluff/Sand/Kies, steinig)			feucht bis naß, Schnecke in Kisten gelagert 1. WE bei 2,00 m			
	b)						
	c) halbfest	d) mittelschwer, schwer zu bohren	e) braun grau				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Mergelstein, verwittert			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren, mittelschwer	e) braun grau				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Mergelstein			erdfeucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
12,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert 50 % Spülwasserverlust			
	b) kompakt, teils klüftig						
	c) halbfest bis fest	d)	e) braun grau				
	f)	g)	h) i)				
28,50	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert 50 % Spülwasserverlust			
	b) kompakt						
	c) fest	d)	e) grau grünlich				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BK 2

BK 2 - Verfüllung



<div><div><div>FLUHME</div><div>Seit 1905</div></div><div>Fritz-Husemann-Straße 39-43 59192 Bergkamen Tel. 02307 / 83 00 3 Fax 02307 / 88 99 5</div></div>	<div>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</div> <div>Planbezeichnung:</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 19824011
		Datum: 11.06.2024
		Maßstab: 1:125
		Bearbeiter: F.

Anlage :
Projekt-Nr.: **19824011**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BK 2 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt:

Kreis:

Zweck der Bohrung:

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **GeoExperts GmbH, 44227 Dortmund**

Objekt: **Neubau Junge Bühne Dortmund**

Bohrunternehmer: **Fluhme & Sohn GmbH**

Geräteführer: **Udo Müller**

Gebohrt vom **07.05.24** bis **08.05.24**

Endteufe: **30,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **6,00** m **179,00** mm, bis **30,00** m **131,00** mm ²⁾

Bohrverfahren bis **6,00** m **Trockenbohrung verrohrt**

bis **30,00** m **Rotationskernbohrung**

Suchschurf zum Auffinden von Versorgungsleitungen ausgeführt. Vorbohrung für KBD ausgeführt am 23.04.2024.

Kampfmittelbohrung bis 6,00 m Tiefe ausgeführt, PVC-Rohr von 0,00 m - 6,00 m Tiefe eingebaut, PVC-Rohr nach Freigabe des KBD wieder gezogen.

Bohrung fachgerecht verfüllt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von **Hendrik Blumenstein**

am **11.06.2024**


Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**


unter Nr.:

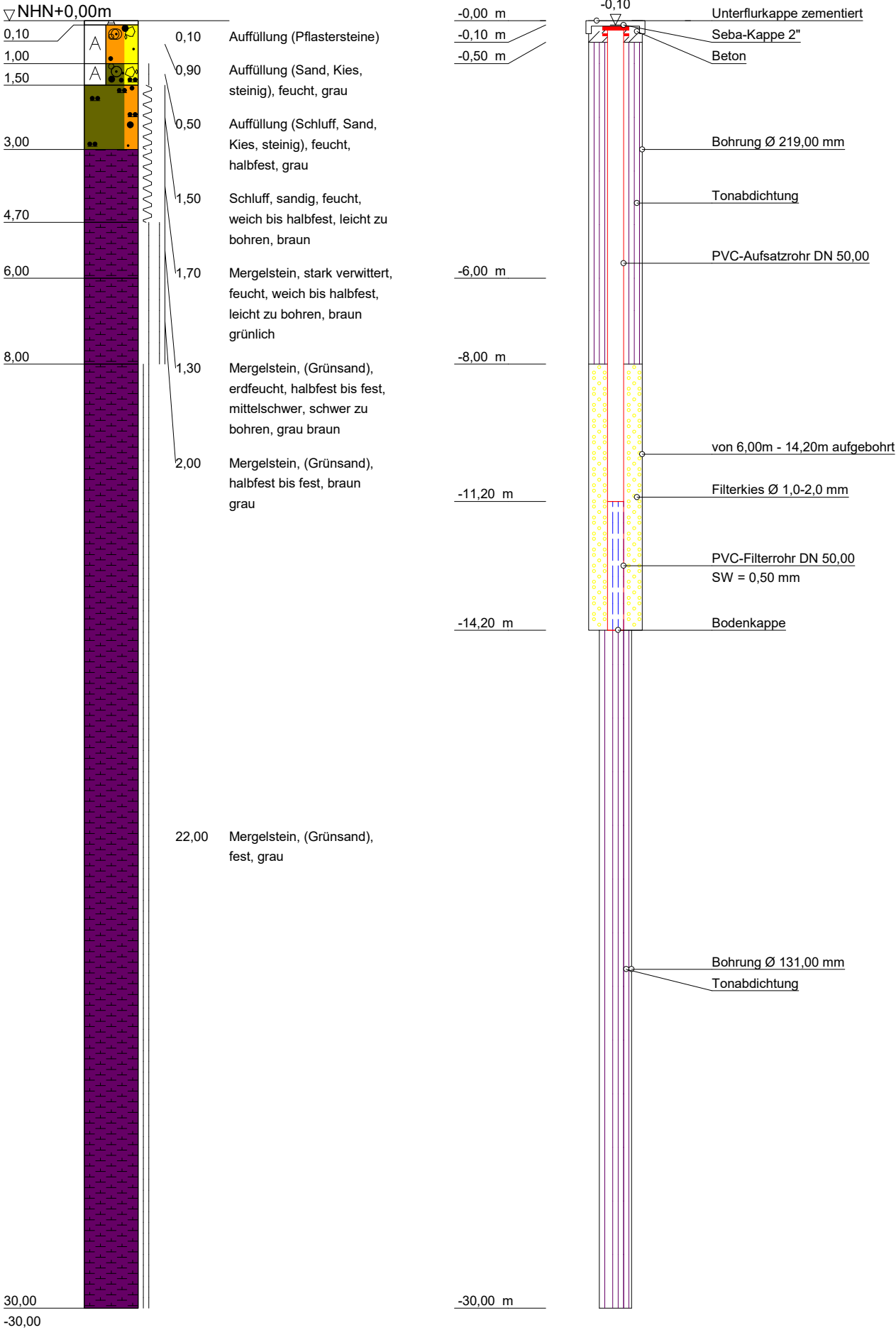
¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 2 / Blatt 1						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
0,10	a) Auffüllung (Pflasterstein)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,30	a) Auffüllung (Schotter)			Handschachtung Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
2,40	a) Auffüllung (Schluff/Sand/Kies, steinig)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d) leicht zu bohren, mittelschwer	e) braun				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Schluff, sandig			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
4,50	a) Mergelstein, verwittert			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Mergelstein			erdfeucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren, mittelschwer	e) braun grünlich				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 2 / Blatt 2						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
12,60	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert			
	b) kompakt, klüftig						
	c) halbfest bis fest	d)	e) grau braun				
	f)	g)	h)				
30,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert 40 % Spülwasserverlust ab 14,00 m Tiefe 60 % - 70 % Spülwasserverlust			
	b) kompakt, teils klüftig						
	c) fest	d)	e) grau grünlich				
	f)	g)	h)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							



<div><div><div>FLUHME</div><div>Seit 1905</div></div><div>Fritz-Husemann-Straße 39-43 59192 Bergkamen Tel. 02307 / 83 00 3 Fax 02307 / 88 99 5</div></div>	<div>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</div> <div>Planbezeichnung:</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 19824011
		Datum: 11.06.2024
		Maßstab: 1:125
		Bearbeiter: F.

Anlage :
Projekt-Nr.: **19824011**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BK 3 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt:

Kreis:

Zweck der Bohrung:

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **GeoExperts GmbH, 44227 Dortmund**

Objekt: **Neubau Junge Bühne Dortmund**

Bohrunternehmer: **Fluhme & Sohn GmbH**

Geräteführer: **Udo Müller**

Gebohrt vom **03.06.24** bis **04.06.24**

Endteufe: **30,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **6,00** m **219,00** mm, bis **30,00** m **131,00** mm ²⁾
bis **14,20** m **219,00** mm

Bohrverfahren bis **6,00** m **Trockenbohrung verrohrt**

bis **30,00** m **Rotationskernbohrung**

bis **14,20** m **auf 219 mm aufgebohrt**

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **14,20** m bis **11,20** m unter Ansatzpunkt Ø **50,00** mm Art: **PVC**

Kiesschüttung: von **14,20** m bis **8,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **1-2 mm**

Abdichtung (Wassersperre): von **30,00** m bis **14,20** m unter Ansatzpunkt

von **8,00** m bis **0,50** m unter Ansatzpunkt

Suchschurf zum Auffinden von Versorgungsleitungen ausgeführt. Vorbohrung für KBD ausgeführt am 23.04.2024.

Kampfmittelbohrung bis 6,00 m Tiefe ausgeführt, PVC-Rohr von 0,00 m - 6,00 m Tiefe eingebaut, PVC-Rohr nach Freigabe des KBD wieder gezogen.

Bohrung fachgerecht verfüllt. GWM aktiviert.

Wasserstand nach Pegelbau = nicht messbar.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von **Hendrik Blumenstein**

am **11.06.2024**


Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**


unter Nr.:

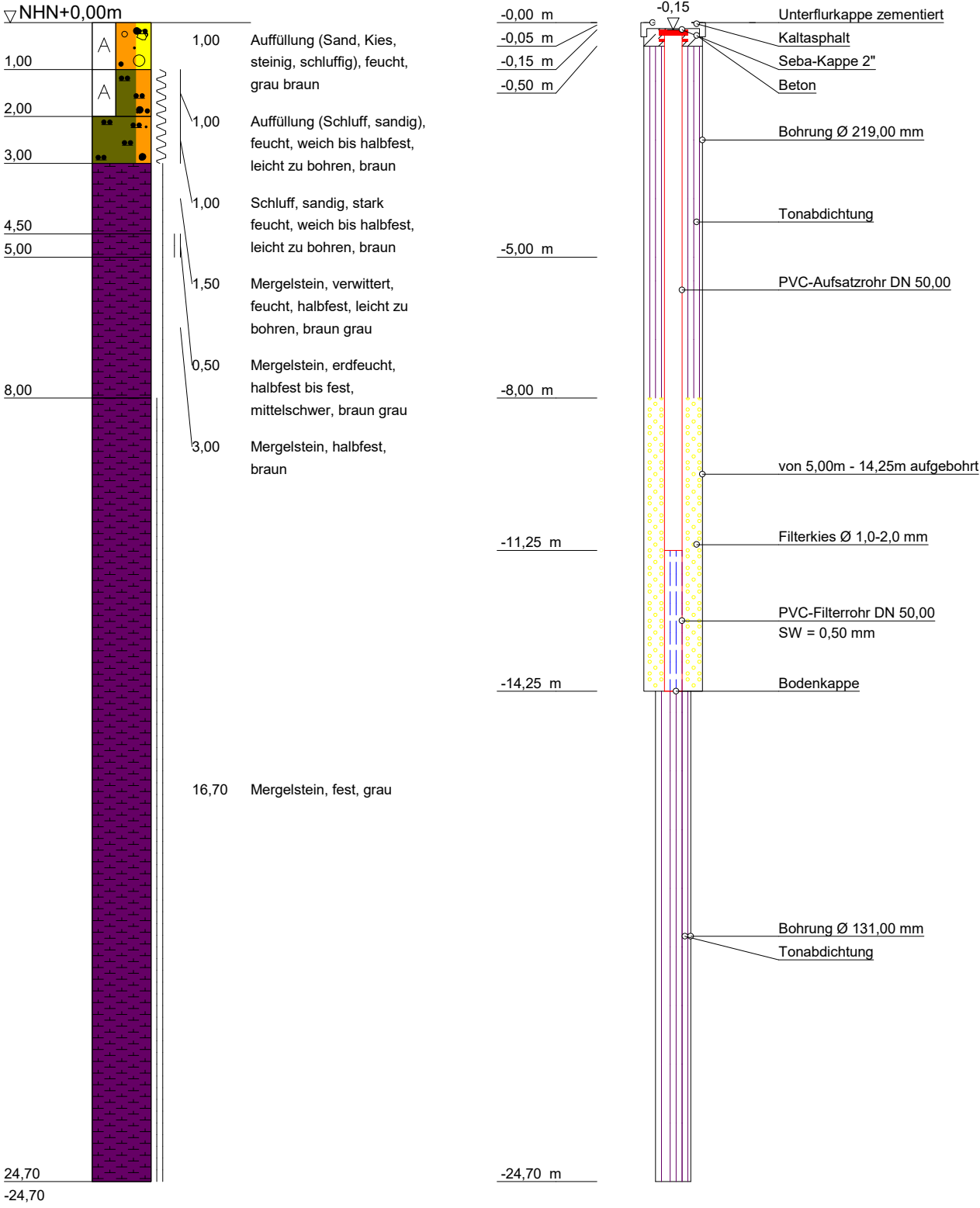
¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 3 / Blatt 1						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
0,10	a) Auffüllung (Pflastersteine)			Handschachtung Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,00	a) Auffüllung (Sand/Kies, steinig)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h)				
1,50	a) Auffüllung (Schluff/Sand/Kies, steinig)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Schluff, sandig			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
4,70	a) Mergelstein, stark verwittert			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun grünlich				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			erdfeucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer, schwer zu bohren	e) grau braun				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div>				<div>Anlage:</div> <div>Bericht:</div> <div>AZ: 19824011</div>	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 3 / Blatt 2						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
8,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert			
	b) kompakt, klüftig						
	c) halbfest bis fest	d)	e) braun grau				
	f)	g)	h)				
30,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert 20 % Spülwasserverlust			
	b) kompakt, teils klüftig						
	c) fest	d)	e) grau				
	f)	g)	h)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							



<div><div><div>FLUHME</div><div>Seit 1905</div></div><div>Fritz-Husemann-Straße 39-43 59192 Bergkamen Tel. 02307 / 83 00 3 Fax 02307 / 88 99 5</div></div>	<div>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</div> <div>Planbezeichnung:</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 19824011
		Datum: 11.06.2024
		Maßstab: 1:125
		Bearbeiter: F.

Anlage :
Projekt-Nr.: **19824011**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BK 4 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt:

Kreis:

Zweck der Bohrung:

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **GeoExperts GmbH, 44227 Dortmund**

Objekt: **Neubau Junge Bühne Dortmund**

Bohrunternehmer: **Fluhme & Sohn GmbH**

Geräteführer: **Udo Müller**

Gebohrt vom **14.05.24** bis **21.05.24**

Endteufe: **24,70** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **5,00** m **219,00** mm, bis **24,70** m **131,00** mm ²⁾
bis **14,25** m **219,00** mm

Bohrverfahren bis **5,00** m **Trockenbohrung verrohrt**

bis **24,70** m **Rotationskernbohrung**

bis **14,25** m **auf 219 mm aufgebohrt**

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **14,25** m bis **11,25** m unter Ansatzpunkt Ø **50,00** mm Art: **PVC**

Kiesschüttung: von **14,25** m bis **8,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **1-2 mm**

Abdichtung (Wassersperre): von **24,70** m bis **14,25** m unter Ansatzpunkt

von **8,00** m bis **0,50** m unter Ansatzpunkt

Suchschurf zum Auffinden von Versorgungsleitungen ausgeführt. Vorbohrung für KBD ausgeführt am 23.04.2024

Kampfmittelbohrung bis 6,00 m Tiefe ausgeführt, PVC-Rohr von 0,00 m - 6,00 m Tiefe eingebaut, PVC-Rohr nach Freigabe des KBD wieder gezogen.

Bohrung fachgerecht verfüllt. GWM aktiviert.

Wasserstand nach Pegelbau = nicht messbar

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von **Hendrik Blumenstein**

am **11.06.2024**


Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

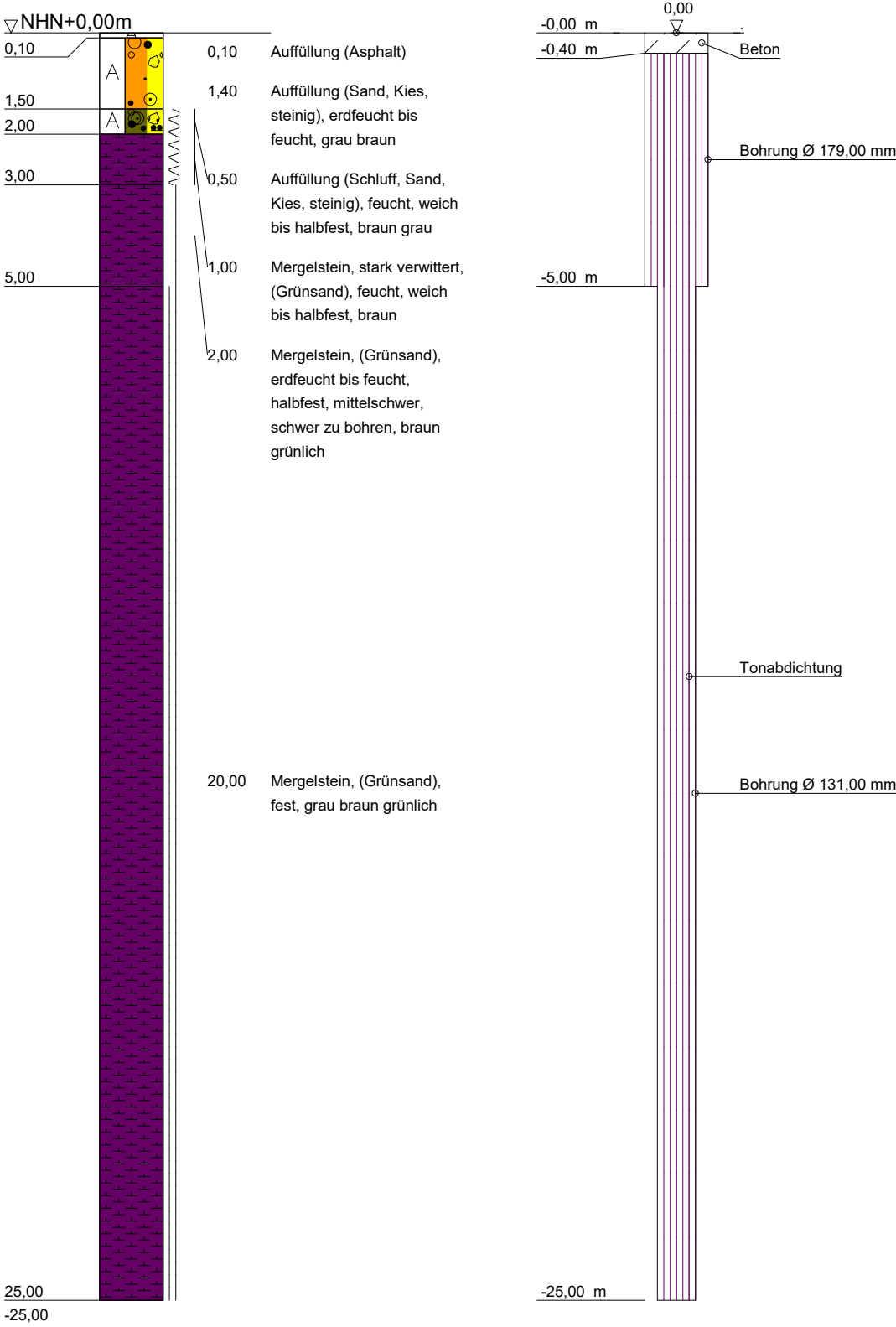
 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 4 / Blatt 1						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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) Kalkgehalt				
1,00	a) Auffüllung (Sand/Kies, steinig, schluffig)			feucht, Handschachtung Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d)	e) grau braun				
	f)	g)	h) i)				
2,00	a) Auffüllung (Schluff, sandig)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) Schluff, sandig			stark feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4,50	a) Mergelstein, verwittert			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun grau				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Mergelstein			erdfeucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest bis fest	d) mittelschwer	e) braun grau				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Mergelstein			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert 30 % Spülwasserverlust			
	b) klüftig, kompakt						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 4 / Blatt 2						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
24,70	a) Mergelstein			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert ab 12,00 m Tiefe 100 % Spülwasserverlust			
	b) kompakt, teil klüftig						
	c) fest	d)	e) grau				
	f)	g)	h)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							


BK 5

BK 5 - Verfüllung



<div><div><div>FLUHME</div><div>Seit 1905</div></div><div>Fritz-Husemann-Straße 39-43 59192 Bergkamen Tel. 02307 / 83 00 3 Fax 02307 / 88 99 5</div></div>	<div>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</div> <div>Planbezeichnung:</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 19824011
		Datum: 11.06.2024
		Maßstab: 1:125
		Bearbeiter: F.

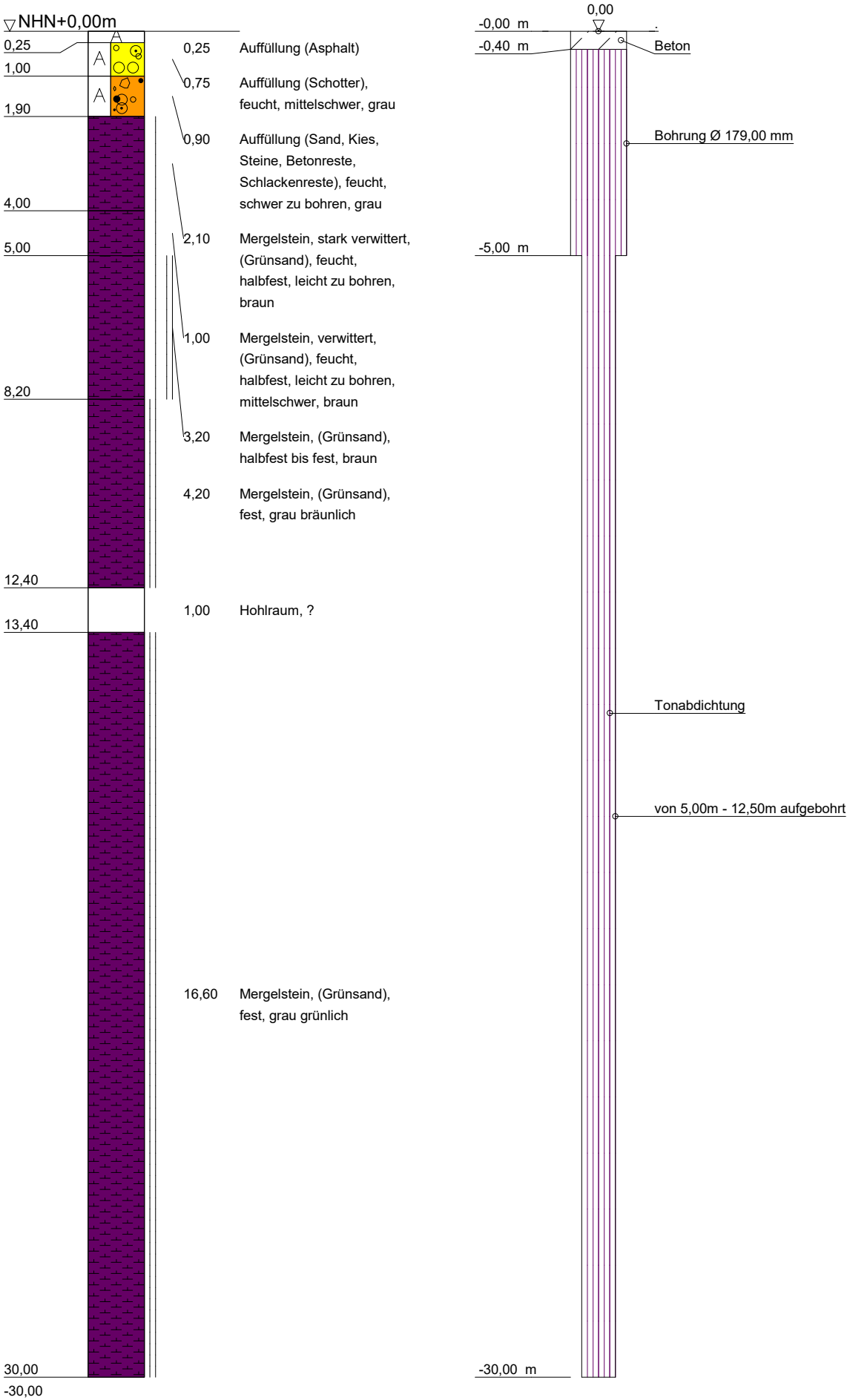
²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 19824011	
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 5 / Blatt 1						Datum: 11.06.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
0,10	a) Auffüllung (Asphalt)			Handschachtung Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,50	a) Auffüllung (Sand/Kies, steinig)			erdfeucht bis feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c)	d)	e) grau braun				
	f)	g)	h)				
2,00	a) Auffüllung (Schluff/Sand/Kies, steinig)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d)	e) braun grau				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Mergelstein, stark verwittert/(Grünsand)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) weich bis halbfest	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				
5,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			erdfeucht bis feucht, Schnecke in Kisten gelagert			
	b)						
	c) halbfest	d) mittelschwer, schwer zu bohren	e) braun grünlich				
	f)	g)	h)				
25,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr mit Spülhilfe in Kisten gelagert ab 14,00 m Tiefe 60 % Spülwasserverlust			
	b) kompakt, teils klüftig						
	c) fest	d)	e) grau braun grünlich				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

BK 6

BK 6 - Verfüllung



<div><div><div>FLUHME</div><div>Seit 1905</div></div><div>Fritz-Husemann-Straße 39-43 59192 Bergkamen Tel. 02307 / 83 00 3 Fax 02307 / 88 99 5</div></div>	<div>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</div> <div>Planbezeichnung:</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: 19824011
		Datum: 11.06.2024
		Maßstab: 1:125
		Bearbeiter: F.

Anlage :
Projekt-Nr.: **19824011**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BK 6 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt:

Kreis:

Zweck der Bohrung:

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NHN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **GeoExperts GmbH, 44227 Dortmund**

Objekt: **Neubau Junge Bühne Dortmund**

Bohrunternehmer: **Fluhme & Sohn GmbH**

Geräteführer: **Udo Müller**

Gebohrt vom **23.05.24** bis **06.06.24**

Endteufe: **30,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **5,00** m **179,00** mm, bis **12,50** m **131,00** mm ²⁾
bis **30,00** m **146,00** mm

Bohrverfahren bis **5,00** m **Trockenbohrung verrohrt**
bis **12,50** m **Rotationskernbohrung; auf 146 mm aufgebohrt**
bis **30,00** m **Rotationskernbohrung**

Suchschurf zum Auffinden von Versorgungsleitungen ausgeführt. Vorbohrung für KBD ausgeführt am 23.04.2024.

Kampfmittelbohrung bis 6,00 m Tiefe ausgeführt, PVC-Rohr von 0,00 m - 6,00 m Tiefe eingebaut, PVC-Rohr nach Freigabe des KBD wieder gezogen.

Bohrung fachgerecht verfüllt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von **Hendrik Blumenstein**

am **11.06.2024**


Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**


unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

 Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: AZ: 19824011		
Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund							
Bohrung Nr.: BK 6 / Blatt 1					Datum: 11.06.2024		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
0,25	a) Auffüllung (Asphalt)			Einfachkernrohr Schnecke in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,00	a) Auffüllung (Schotter)			feucht, Einfachkernrohr Schnecke in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe			
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) grau				
	f)	g)	h)				
1,90	a) Auffüllung (Sand/Kies/Steine/Betonreste/Schlackenreste)			feucht, Einfachkernrohr Schnecke in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe			
	b)						
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h)				
4,00	a) Mergelstein, stark verwittert/(Grünsand)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe			
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
5,00	a) Mergelstein, verwittert/(Grünsand)			feucht, Schnecke in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe			
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren, mittelschwer	e) braun				
	f)	g)	h)				
8,20	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr 131mm mit Spülhilfe in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe 146mm überbohrt			
	b) kompakt, klüftig						
	c) halbfest bis fest	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

 <p>Seit 1905 Bergkamen, Telefon 02307 - 83003</p>		<p align="center">Schichtenverzeichnis</p> <p align="center">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				<p>Anlage:</p> <p>Bericht:</p> <p>AZ: 19824011</p>	
<p>Bauvorhaben: Neubau Junge Bühne Dortmund</p>							
<p>Bohrung</p> <p>Nr.: BK 6 / Blatt 2</p>						<p>Datum: 11.06.2024</p>	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
12,40	a) Mergelstein/(Grünsand)			Doppelkernrohr 131mm mit Spülhilfe in Kisten gelagert ab 8,50 m Tiefe 100 % Spülwasserverlust Seilkernrohr mit Spülhilfe 146mm überbohrt			
	b) kompakt, teils klüftig						
	c) fest	d)	e) grau bräunlich				
	f)	g)	h) i)				
13,40	a) Hohlraum/?			Doppelkernrohr 131mm mit Spülhilfe in Kisten gelagert Seilkernrohr mit Spülhilfe 146mm überbohrt			
	b) Ziegel-, Asche- und Glasstückchen						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
30,00	a) Mergelstein/(Grünsand)			Seilkernrohr 146mm mit Spülhilfe in Kisten gelagert			
	b) kompakt						
	c) fest	d)	e) grau grünlich				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage 3:
Laboruntersuchungen

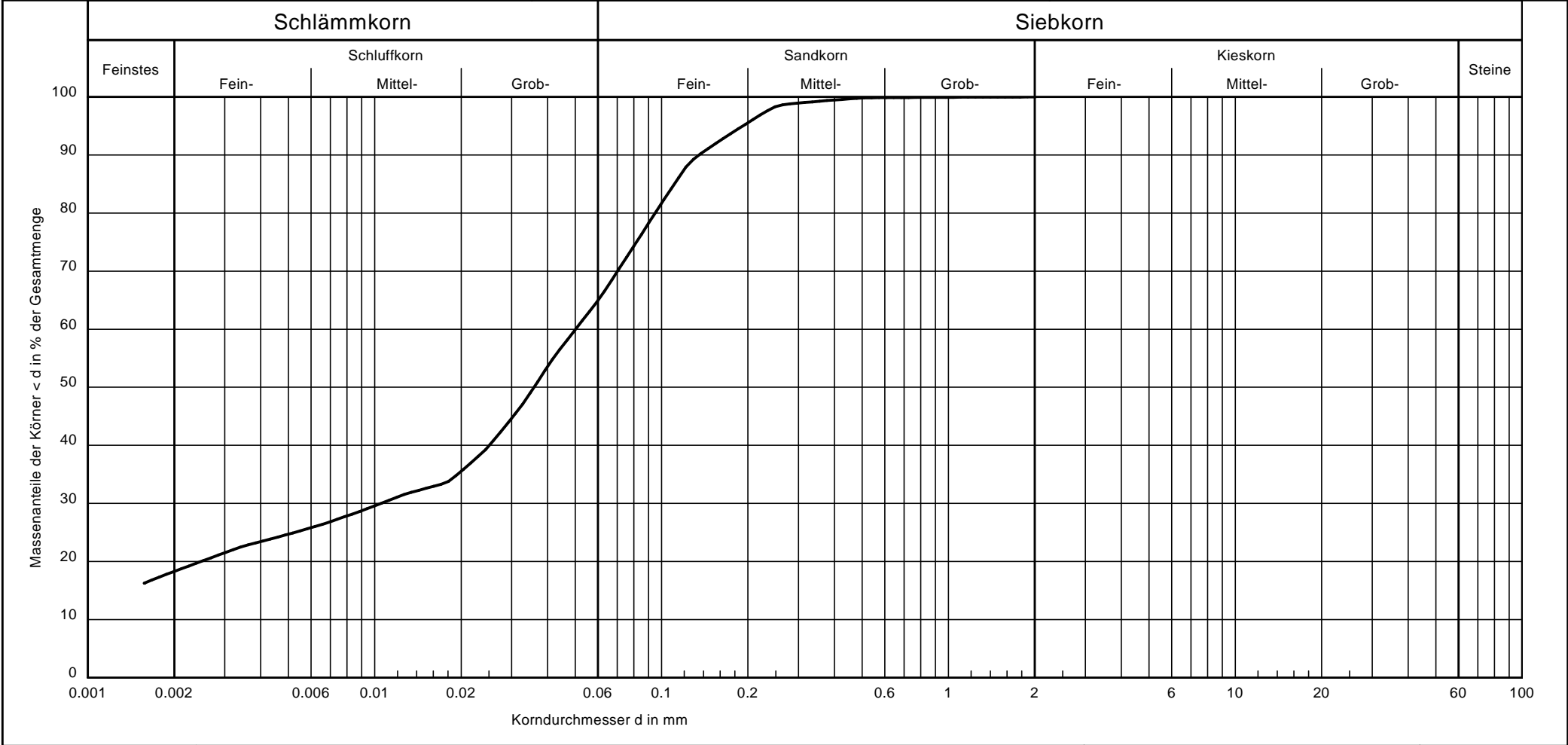
Anlage 3.1:
Kornverteilungen

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Körnungslinie
Dortmund
Junge Bühne

Bearb.-Nummer.: 2022-196
Probe entnommen am: 17+18.04.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb / Schlämmanalyse

Bearbeiter: Rosiepen Datum: 07.06.2023



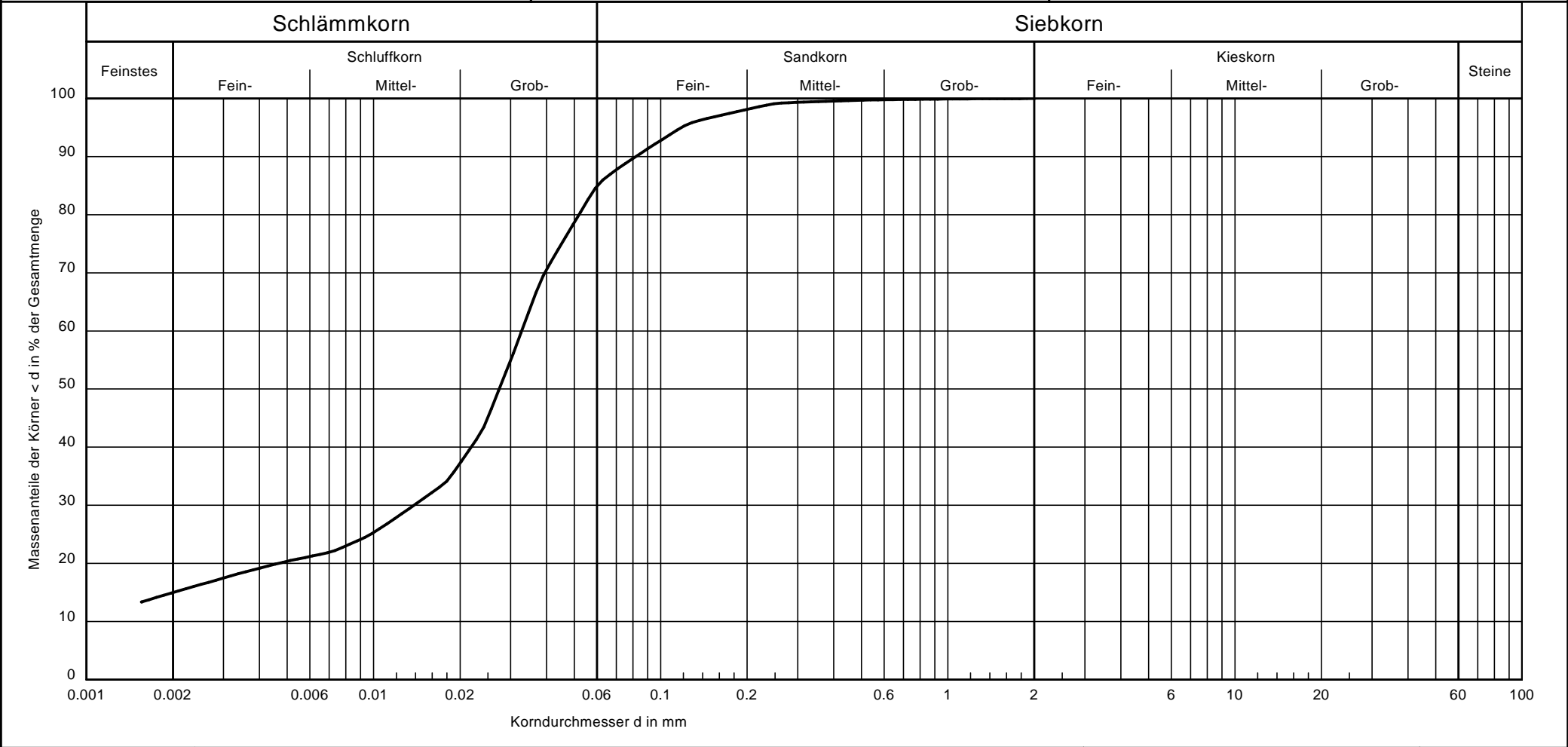
Entnahmestelle:	5A/6	Bemerkungen:	Proj. - Nr.: 2022-196 Anlage:
Tiefe:	2,6 -3,3		
Bodenart:	U,t,fs		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%] :	18.3/46.7/35.0/ -		

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Körnungslinie
Dortmund
Junge Bühne

Bearb.-Nummer.: 2022-196
Probe entnommen am: 17+18.04.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb / Schlämmanalyse

Bearbeiter: Rosiepen Datum: 07.06.2023



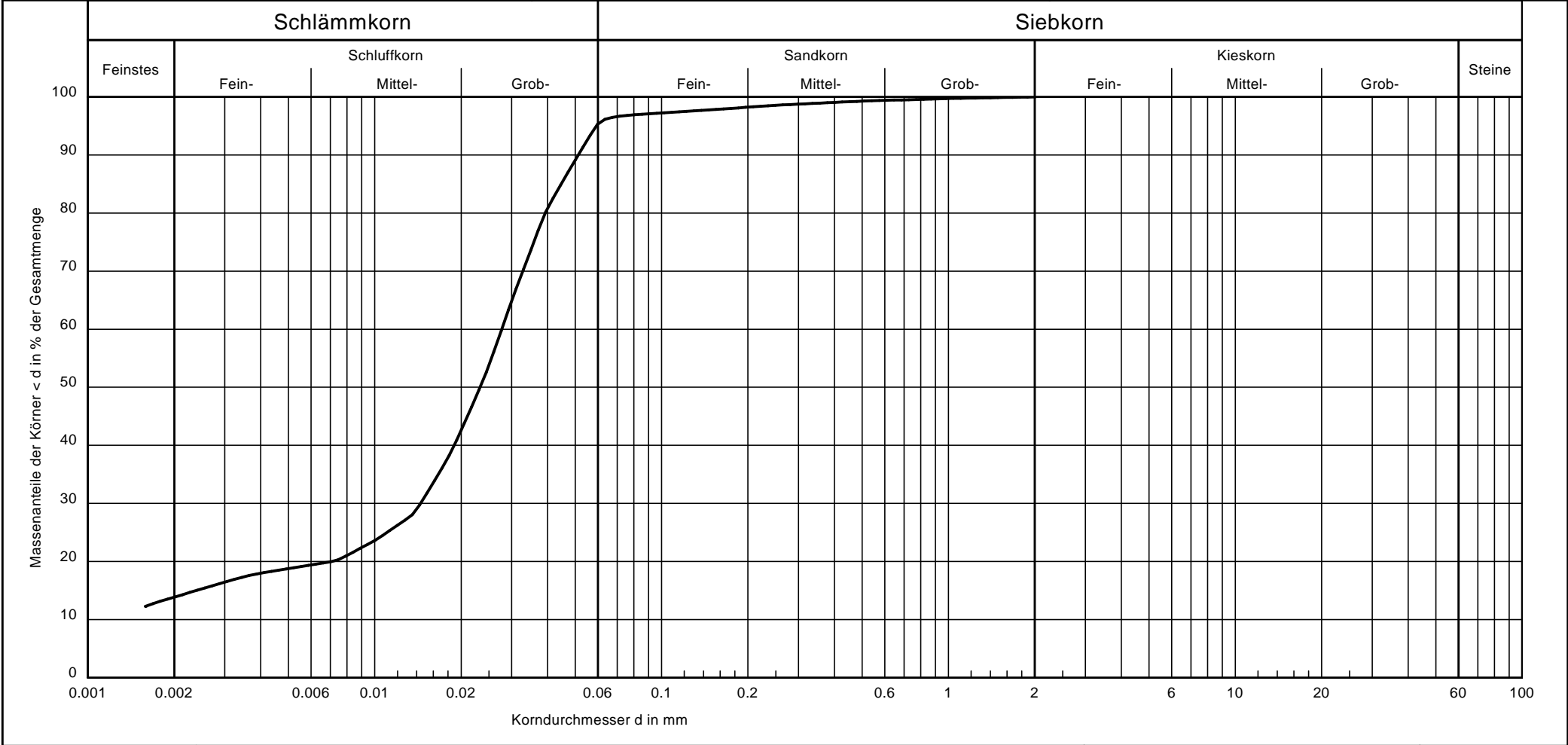
Entnahmestelle:	6/6	Bemerkungen:	Proj. - Nr.: 2022-196 Anlage:
Tiefe:	3,3 - 4,5		
Bodenart:	U,t,fs'		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%] :	15.0/69.9/15.1/ -		

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Körnungslinie
Dortmund
Junge Bühne

Bearb.-Nummer.: 2022-196
Probe entnommen am: 17+18.04.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb / Schlämmanalyse

Bearbeiter: Rosiepen Datum: 07.06.2023



Entnahmestelle:	7A/6	Bemerkungen:	Proj. - Nr.: 2022-196 Anlage:
Tiefe:	2,3 - 3,0		
Bodenart:	U,t'		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%] :	13.9/81.5/4.7/ -		

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

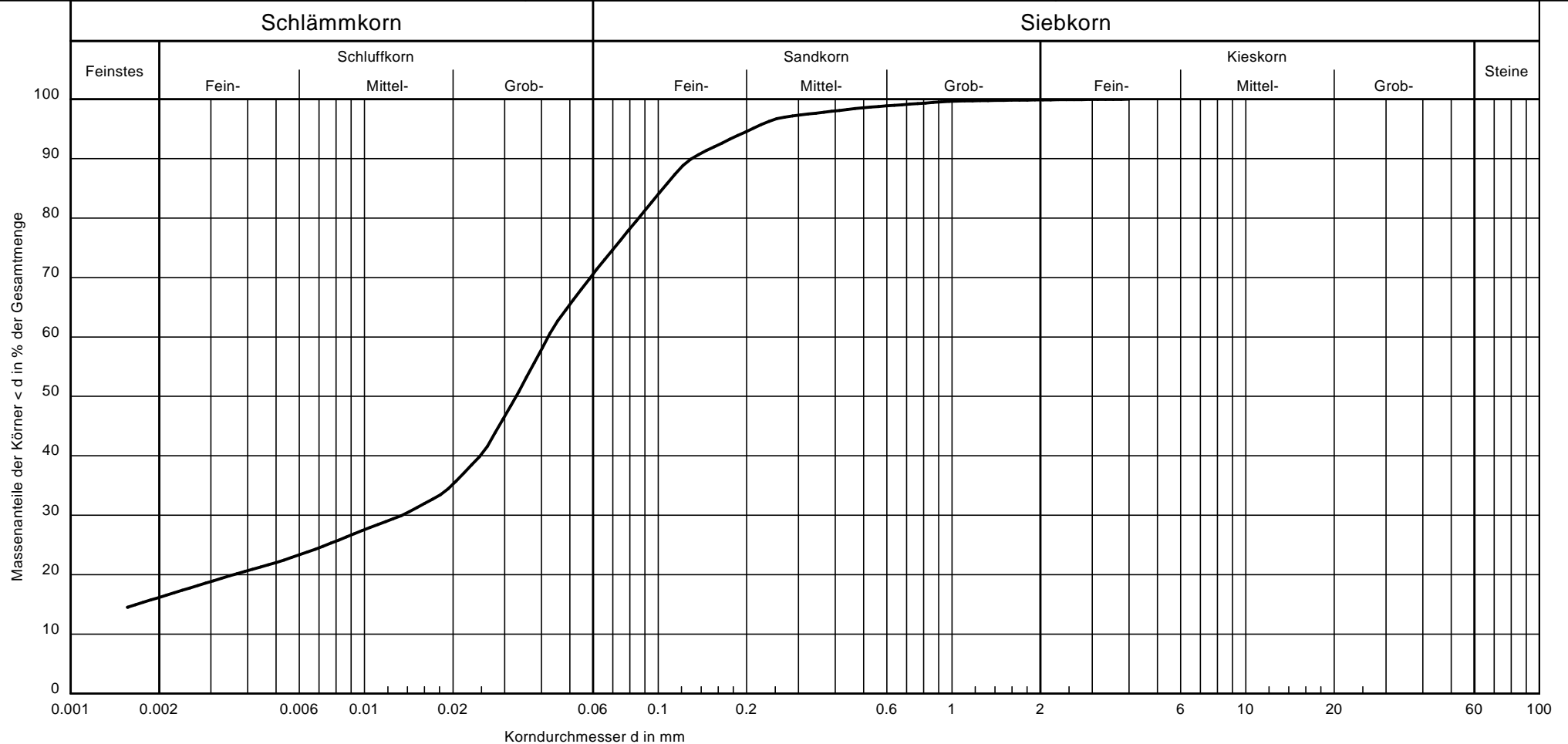
Körnungslinie

Dortmund
Junge Bühne

Bearb.-Nummer.: 2022-196
Probe entnommen am: 17+18.04.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb / Schlämmanalyse

Bearbeiter: Rosiepen

Datum: 07.06.2023



Entnahmestelle:

9A/4

Tiefe:

3,0 - 4,0

Bodenart:

U,fs,ms',t

U/Cc

-/-

T/U/S/G [%] :

16.2/54.4/29.3/0.1

Bemerkungen:

Proj. - Nr.:
2022-196
Anlage:

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

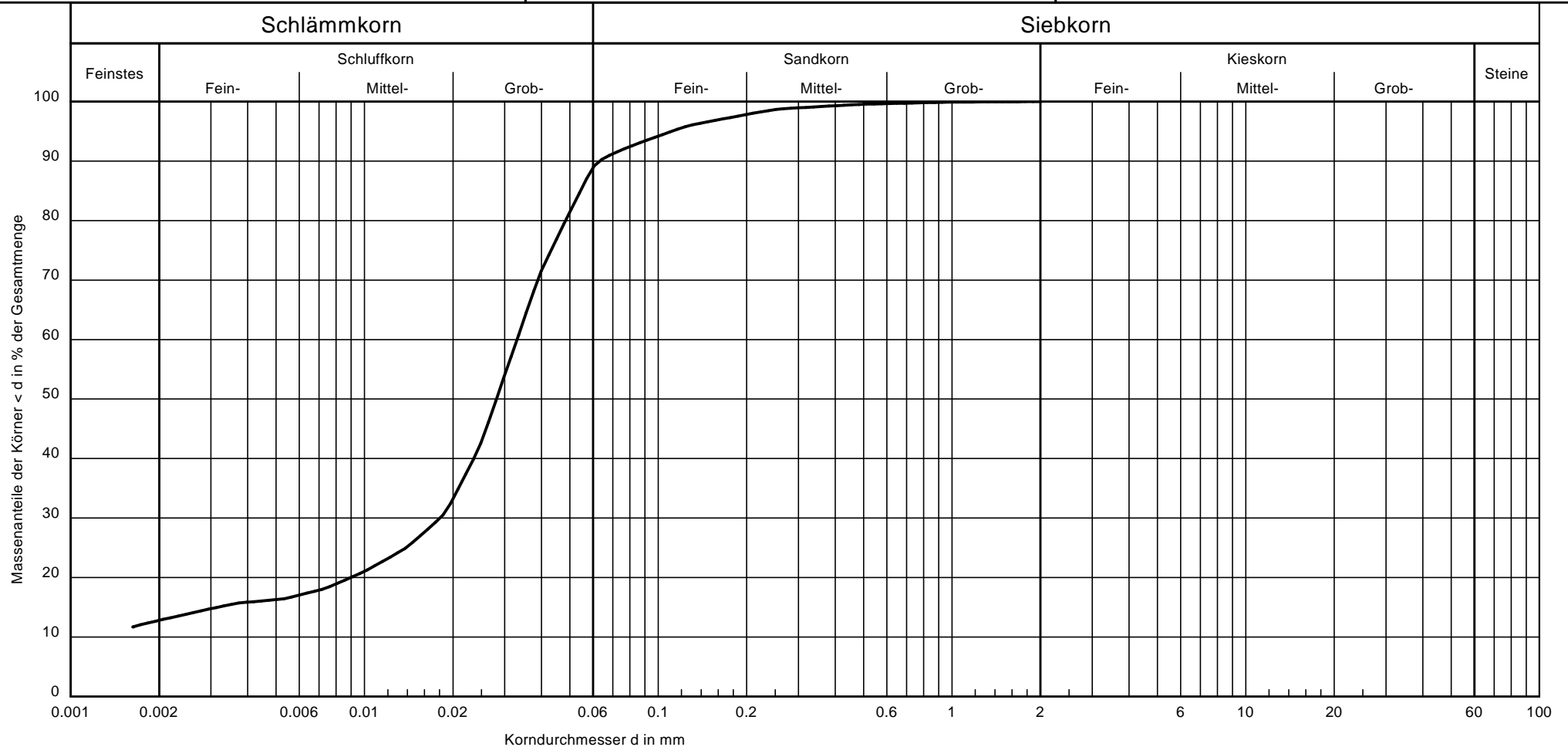
Körnungslinie

Dortmund
Junge Bühne

Bearb.-Nummer.: 2022-196
Probe entnommen am: 17+18.04.2023
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb / Schlämmanalyse

Bearbeiter: Rosiepen

Datum: 07.06.2023



Entnahmestelle:

11/4

Tiefe:

2,5 - 3,0

Bodenart:

U,t',fs'

U/Cc

-/-

T/U/S/G [%] :

12.8/76.1/11.1/ -

Bemerkungen:

Proj. - Nr.:
2022-196
Anlage:

Anlage 3.2:
Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse und
LAGA-Einstufung

Boden, Feststoff: Tabelle II.1.2-2 + II.1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	Z0				Z1	Z2	>Z2
		Lehm / Schluff	Sand	Sand	Lehm / Schluff	Sand	Lehm / Schluff	Ton	Z0* 1)			
TOC	Masse-%	0,94	1,78	1,36	2,59	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,30	0,36	<0,30	<0,30	-	-	-	-	3	10	
EOX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	
Arsen	mg/kg TS	13,9	7,11	5,99	14,8	10	15	20	15 ²⁾	45	150	
Blei	mg/kg TS	12900	107	142	4520	40	70	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	0,34	0,23	0,4	1,56	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	22,8	20,2	13,2	23,2	30	60	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	586	30,4	32,9	312	20	40	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg TS	16,2	16,8	9,57	21,4	15	50	70	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg TS	0,088	<0,066	<0,066	0,17	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Thallium	mg/kg TS	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	
Zink	mg/kg TS	325	198	217	734	60	150	200	300	450	1.500	
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	100	100	100	200	300	1.000	
KW C10 - C40	mg/kg TS	57	<50	<50	54				(400) ⁷⁾	(600) ⁷⁾	(2.000) ⁷⁾	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,059	0,32	0,7	0,47	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
PAK16	mg/kg TS	0,474	4,03	9,39	n.b.	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30	
LHKW	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	
BTEX	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	
PCB 6	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
LAGA Einstufung		>Z2	Z2	Z2	>Z2							

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

Boden, Eluat: Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	Z0/Z0* (Tab.II1.2-3)	Z1.1 (Tab.II1.2-5)	Z1.2	Z2	>Z2
		Lehm / Schluff	Sand	Sand	Lehm / Schluff					
pH-Wert		8,3	9,8	9	7,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	µs/cm	131	311	111	106	250	250	1500	2000	
Chlorid	mg/l	<1,00	2,68	1,85	3,97	30	30	50	100 ²⁾	
Sulfat	mg/l	28,3	98,4	15,5	18,6	20	20	50	200	
Cyanid	µg/l	<5	<5	<5	<5	5	5	10	20	
Phenolindex	µg/l	10	<10	<10	<10	20	20	40	100	
Arsen	µg/l	7	4	9	14	14	14	20	60 ³⁾	
Blei	µg/l	12	<1	53	367	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	1	1,5	1,5	3	6	
Chrom (gesamt)	µg/l	3	4	8	3	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	17	<5	18	169	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	<7	<7	<7	<7	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,5	<0,5	1	2	
Zink	µg/l	<30	<30	70	430	150	150	200	600	
LAGA Einstufung		>Z2	Z2	Z2	>Z2					

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Boden, Feststoff: Tabelle II.1.2-2 + II.1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Dim.	MP 5	MP 6	MP 7	Z0				Z1	Z2	>Z2
		Sand	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff	Sand	Lehm / Schluff	Ton	Z0* 1)			
TOC	Masse-%	1,89	0,14	<0,10	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,30	<0,30	-	-	-	-	3	10	
EOX	mg/kg TS	<1	<1,0	<1,0	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	
Arsen	mg/kg TS	11,9	9,47	7,61	10	15	20	15 ²⁾	45	150	
Blei	mg/kg TS	275	168	14,3	40	70	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	1,2	0,62	0,1	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	25,8	36,4	32	30	60	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	43,3	91,9	10,8	20	40	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg TS	18,5	20,4	14,9	15	50	70	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg TS	0,13	<0,066	<0,066	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Thallium	mg/kg TS	0,1	0,2	0,1	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	
Zink	mg/kg TS	655	294	58,5	60	150	200	300	450	1.500	
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	100	100	100	200	300	1.000	
KW C10 - C40	mg/kg TS	63	<50	<50				(400) ⁷⁾	(600) ⁷⁾	(2.000) ⁷⁾	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,92	<0,05	<0,050	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
PAK16	mg/kg TS	10,4	0,126	n.b.	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30	
LHKW	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	
BTEX	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	
PCB 6	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
LAGA Einstufung		Z2	Z1.2	Z0							

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

Boden, Eluat: Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dim.	MP 5	MP 6	MP 7	Z0/Z0* (Tab.III.2-3)	Z1.1 (Tab.III.2-5)	Z1.2	Z2	>Z2
		Sand	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff					
pH-Wert		9,8	8,6	7,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	µs/cm	165	139	136	250	250	1500	2000	
Chlorid	mg/l	2,7	7,55	11	30	30	50	100 ²⁾	
Sulfat	mg/l	31,2	22,6	18,6	20	20	50	200	
Cyanid	µg/l	<5	<5	<5	5	5	10	20	
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	20	20	40	100	
Arsen	µg/l	13	6	3	14	14	20	60 ³⁾	
Blei	µg/l	3	14	1	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	1,5	1,5	3	6	
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	6	<3	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	<5	18	<5	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	<7	<7	<7	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,5	<0,5	1	2	
Zink	µg/l	<30	40	<30	150	150	200	600	
LAGA Einstufung		Z2	Z1.2	Z0					

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Anlage 3.3:
Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse und
Einstufung nach Dortmunder Liste

Feststoff: Tab. II 1.1.4.-5: Zuordnungswerte Feststoff Rec.baustoffe/nichtaufb. Bauschutt

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	Dortmunder Einbauwerte (Stand: 1997)			
						Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen 2)	mg/kg	13,9	7,11	5,99	14,8	20	30	50	150
Blei 2)	mg/kg	12900	107	142	4520	100	200	300	1.000
Cadmium 2)	mg/kg	0,34	0,23	0,4	1,56	0,6	2 ³⁾	5 ³⁾	20 ³⁾
Chrom, gesamt 2)	mg/kg	22,8	20,2	13,2	23,2	50	100	200	600
Kupfer 2)	mg/kg	586	30,4	32,9	312	40	100	200	600
Nickel 2)	mg/kg	16,2	16,8	9,57	21,4	40	100	200	600
Quecksilber 2)	mg/kg	0,088	<0,066	<0,066	0,17	0,3	1	3	10
Zink	mg/kg	325	198	217	734	120	300	1.000	1.500
KW	mg/kg	<50	<50	<50	<50	100	300 ¹⁾	500 ¹⁾	1.000 ¹⁾
Summe PAK n. EPA	mg/kg	0,474	4,03	9,39	n.n.	1	10 ³⁾	20 ³⁾	75
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	5	10
PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	0,1	0,5	1
Einstufung		>Z2	Z1.1	Z1.2	>Z2				

1): Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

2): Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Kultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in die Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Schwermetallen und Arsen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Z-Werte Z 1 der technischen Regeln Boden.

3): Die Werte werden aufgrund ortsüblicher Hintergrundbelastungen angehoben

Zusammenstellung und Einstufung
gemäß Dortmunder Liste

Eluat: Tab. II 1.1.4.-6: Zuordnungswerte Eluat Rec.baustoffe/nichtaufb. Bauschutt

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	Dortmunder Einbauwerte (Stand: 1997)			
						Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert		8	10	9	8	7,0-12,5			
el. Lf.	µs/cm	131	311	111	106	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	<1,00	3	2	4	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	28	98	16	19	50	150	300	600
Arsen	µg/l	7	4	9	14	10	10	40	50
Blei	µg/l	12	<1	53	367	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	1	2	2	5	5
Chrom (gesamt)	µg/l	3	4	8	3	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	17	<5	18	169	50	50	150	200
Nickel	µg/l	<7	<7	<7	<7	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	<30	<30	70	430	100	100	300	400
Phenolindex	µg/l	10	<10	<10	<10	< 10	10	50	100
Einstufung		>Z2	Z1.1	Z1.2	>Z2				

Feststoff: Tab. II 1.1.4.-5: Zuordnungswerte Feststoff Rec.baustoffe/nichtaufb. Bauschutt

Parameter	Dim.	MP 5	MP 6	MP 7	Dortmunder Einbauwerte (Stand: 1997)			
					Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen 2)	mg/kg	11,9	9,47	7,61	20	30	50	150
Blei 2)	mg/kg	275	168	14,3	100	200	300	1.000
Cadmium 2)	mg/kg	1,2	0,62	0,1	0,6	2 ³⁾	5 ³⁾	20 ³⁾
Chrom, gesamt 2)	mg/kg	25,8	36,4	32	50	100	200	600
Kupfer 2)	mg/kg	43,3	91,9	10,8	40	100	200	600
Nickel 2)	mg/kg	18,5	20,4	14,9	40	100	200	600
Quecksilber 2)	mg/kg	0,13	<0,066	<0,066	0,3	1	3	10
Zink	mg/kg	655	294	58,5	120	300	1.000	1.500
KW	mg/kg	<50	<50	<50	100	300 ¹⁾	500 ¹⁾	1.000 ¹⁾
Summe PAK n. EPA	mg/kg	10,4	0,126	n.n.	1	10 ³⁾	20 ³⁾	75
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	5	10
PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	0,1	0,5	1
Einstufung		Z1.2	Z1.1	Z1.1				

1): Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar.

2): Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Kultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in die Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Schwermetallen und Arsen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Z-Werte Z 1 der technischen Regeln Boden.

3): Die Werte werden aufgrund ortsüblicher Hintergrundbelastungen angehoben

Eluat: Tab. II 1.1.4.-6: Zuordnungswerte Eluat Rec.baustoffe/nichtaufb. Bauschutt

Parameter	Dim.	MP 5	MP 6	MP 7	Dortmunder Einbauwerte (Stand: 1997)			
					Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert		10	9	8	7,0-12,5			
el. Lf.	µs/cm	165	139	136	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	3	8	11	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	31	23	19	50	150	300	600
Arsen	µg/l	13	6	3	10	10	40	50
Blei	µg/l	3	14	1	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	2	2	5	5
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	6	<3	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	<5	18	<5	50	50	150	200
Nickel	µg/l	<7	<7	<7	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	<30	40	<30	100	100	300	400
Phenolindex	µg/l	10	<10	<10	< 10	10	50	100
Einstufung		Z1.2	Z1.1	Z1.1				

Anlage 3.4:
Laborbefunde der chemischen Bodenanalysen

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881005 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	87,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,94	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		13,9	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		12900	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,34	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		22,8	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		586	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		16,2	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,088	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		325	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		57	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		0,088	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,062	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		0,068	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag

2277921 Projekt: 2022-196

Analysennr.

881005 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,077	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,059	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,474 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	22,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	131	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysenr. 881005 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	28,3	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,007	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,012	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,017	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 30.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881007 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,78	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		0,36	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		7,11	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		107	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,23	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		20,2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		30,4	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		16,8	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		198	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,40	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		0,072	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		0,80	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		0,57	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,40	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		0,39	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag

2277921 Projekt: 2022-196

Analysennr.

881007 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,39	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,32	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	0,068	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,22	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	4,03 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	22,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,8	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	311	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,68	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysennr. 881007 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	98,4	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,004	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,004	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 26.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881008 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 3

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	87,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,36	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		5,99	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		142	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,40	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		13,2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		32,9	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		9,57	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		217	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,84	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		2,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		1,7	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,86	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		0,80	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysennr. 881008 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 3

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,77	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,40	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,70	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,49	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,50	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	9,39 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	22,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,0	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	111	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	1,85	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag **2277921** Projekt: 2022-196
Analysenr. **881008** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	15,5	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,009	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,053	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,008	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,018	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,07	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 26.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881009 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 4

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	83,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		2,59	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		14,8	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		4520	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		1,56	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		23,2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		312	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		21,4	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,17	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		734	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		54	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		0,065	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,72	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		1,1	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		0,74	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,54	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		0,48	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag

2277921 Projekt: 2022-196

Analysennr.

881009 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,51	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	0,28	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,47	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	0,077	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,27	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,29	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	5,74 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	21,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,7	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	106	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	3,97	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysenr. 881009 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	18,6	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,367	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0010	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,169	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,43	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 30.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881010 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 5

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,89	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		11,9	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		275	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		1,20	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		25,8	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		43,3	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		18,5	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,13	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		655	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		63	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		0,13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,69	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		0,26	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		2,2	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		1,5	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		1,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		0,95	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysennr. 881010 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 5

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,99	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,47	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,92	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,16	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,55	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,58	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	10,4 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	22,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,8	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	165	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,70	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysenr. 881010 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 5

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	31,2	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,013	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,003	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 26.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probennehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881011 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 6

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	83,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,14	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		9,47	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		168	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,62	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		36,4	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		91,9	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		20,4	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		294	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,065	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		0,061	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysennr. 881011 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 6

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,126 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	22,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,6	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	139	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	7,55	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysennr. 881011 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 6

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	22,6	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,006	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,014	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,006	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,018	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,04	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 30.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2277921 Projekt: 2022-196
881012 Mineralisch/Anorganisches Material
19.05.2023
18.04.2023
Auftraggeber
MP 7

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	85,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		7,61	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg		14,3	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,10	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/kg		32,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/kg		10,8	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/kg		14,9	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		58,5	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag **2277921** Projekt: 2022-196
Analysennr. **881012** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 7**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	C	21,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	136	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	11,0	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 06.06.2023
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag 2277921 Projekt: 2022-196
Analysennr. 881012 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung MP 7

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Sulfat (SO ₄)	mg/l	18,6	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	0,003	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2023

Ende der Prüfungen: 05.06.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 3.5:
Bericht der felsmechanischen Untersuchungen

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM | 44780 Bochum | Germany

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a

D-44227 Dortmund

**FAKULTÄT FÜR
GEOWISSENSCHAFTEN**

Ingenieurgeologie und Felsmechanik

Gebäude IA 3/127
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstraße 150, 44801 Bochum

PROF. DR. TOBIAS BACKERS

Fon +49 (0)234 32-23881
Fax +49 (0)234 32-14433
tobias.backers@rub.de
www.rub.de/inggeo

DR. KIRSTEN BARTMANN

Fon +49 (0)234 32-23740
kirsten.bartmann@rub.de

09.07.2024

Projekt-Nr.: 2022-196, Projekt Junge Bühne Dortmund

1. Veranlassung

Die AG Ingenieurgeologie und Felsmechanik an der Ruhr-Universität Bochum wurde am 14.06.2024 von Herrn Ruderisch beauftragt, gesteinsmechanische Untersuchungen durchzuführen. Grundlage dazu waren Bohrkerne, die am 14.06.2024 in das felsmechanische Labor der Ruhr-Universität Bochum geliefert wurden. Aufgaben waren die Bestimmung der Wassergehalte sowie die Erstellung entsprechender Probenkörper und die Durchführung von Druckversuchen zur Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit σ_c sowie die Durchführung und Auswertung von Punktlastversuchen. Des Weiteren wurde der Cerchar-Abrasivitäts-Index-Test zur Bestimmung des Cerchar-Abrasivitäts-Index CAI durchgeführt.

2. Probenvorbereitung

2.1. Wassergehalt bei Anlieferung

Die Bestimmung der Wassergehalte erfolgte an Teilproben der unbearbeiteten Gesteinsproben sowie an Teilproben der Gesteinsproben im Anschluss an die einaxialen Druckversuche.

2.2. Einaxialer Druckversuch

Aus den angelieferten Probenstücken wurden Probenzylinder für einaxiale Druckversuche hergestellt. Gemäß der Empfehlung der DGGT für die Gewinnung von Proben für einaxiale Druckversuche [1] soll für den Zylinder ein Längen-Durchmesser Verhältnis $L/D = 2:1$ erreicht werden. Nach dem Sägen wurden die Endflächen gemäß Empfehlung geschliffen, so dass die Unebenheit $< 0,02$ mm betrug. Zum Erhalt der Feuchte wurden die Proben nach der Präparation bis zum Versuch luftdicht bei Raumtemperatur aufbewahrt.

ADRESSE Universitätsstraße 150 | 44801 Bochum, Germany
ANFAHRT U-Bahn: U35 | Auto: A43, Abfahrt (19) Bochum Witten

WWW.RUB.DE

2.3. Punktlastversuch

Die Probenstücke für Punktlastversuche wurden aus den Reststücken der Bohrkerns gemäß der Empfehlung der DGGT [2] mithilfe eines Hammers präpariert, sodass die Handstücke eine Höhe zwischen 25 mm und 100 mm besaßen, die Breite größer als 25 mm und die Tiefe die größte Abmessung war. Bei der Probe KB5 (5,6 – 5,7 m) waren nur acht statt der empfohlenen zehn Einzelversuche möglich.

2.4. Cerchar-Versuch

Die Durchführung der CAI-Versuche erfolgte gemäß der Empfehlung Nr. 23 des AK 3.3 der DGGT [3] an einer bruchrauen Oberfläche.

3. Versuchsdurchführungen und Auswertungen

3.1. Wassergehalt bei Anlieferung

Die Wassergehalte wurden durch Trocknung von Teilproben bis zur Massenkonzanz bei 60°C über das Verhältnis aus Masseverlust zu Trockenmasse ermittelt. Der zusätzlich ermittelte Masseanteil bezieht den Masseverlust auf die Feuchtmasse.

3.2. Einaxialer Druckversuch

Für den einaxialen Druckversuch nach [1] und [4] wurde der Probekörper in einen steifen 4000 kN Lastrahmen eingebaut und zwischen Belastungsstempeln zentriert. Der einaxiale Druckversuch wurde servo-kontrolliert nach Versuchsempfehlungen der ISRM/DGGT mit Prüfgeräten der Güteklasse 1 durchgeführt, indem in axialer Dehnungskontrolle mit einer Dehnungsrate von 10^{-5} mm/mm/s belastet und bis zum Versagen getestet wurde. Der Versuch wurde mit dem Steuergerät TestStar II der Fa. MTS durchgeführt. Während des Versuchs wurde mit einer Frequenz von 10 Hz Kraft (mittels kalibrierter Kraftmessdose) und Längsverformung (mittels kalibrierter LVDTs mit einer Auflösung von 10^{-7} m) gemessen.

Während der Versuchsdurchführung wurden in einer Frequenz von 10 Hz die einaxiale Druckspannung und die axiale Dehnung in Echtzeit am Bildschirm beobachtet und gesteuert. Dabei wurden folgende Berechnungsformeln verwendet:

$$\text{axiale Spannung } \sigma_a = F / (0,25 \cdot \pi D^2) \text{ [MPa]}$$

$$\text{axiale Dehnung } \varepsilon_a = \Delta l / L \text{ [mm/mm]}$$

Die einaxiale Druckfestigkeit σ_c wurde als Maximalwert in den Spannungs-Dehnungskurven abgelesen, die aus den Daten der einaxialen Druckversuche erstellt wurden. Der Verformungsmodul V und die Poissonzahl ν wurde im Bereich von 40 % bis 60 % der einaxialen Druckfestigkeit an kalibrierten Dehnungsdaten bestimmt.

3.3. Punktlastversuch

Der Punktlastversuch richtet sich nach der Versuchsempfehlung Nr. 5 der DGGT [2] und liefert einen Indexwert für die Festigkeit eines Gesteins. Zur Versuchsdurchführung wird ein Punktlastgerät benötigt, welches aus einem steifen Rahmen mit Belastungseinrichtung besteht, wobei die Belastungskapazität mindestens 50 kN beträgt. Außerdem sind eine

Anordnung zum Messen der Bruchkraft F_B sowie eine Einrichtung zum Messen des Lastpunktabstandes vorhanden. Die Abmessungen der Proben müssen dabei einige Anforderungen erfüllen, die sich je nach Geometrie der Probe unterscheiden (Zylinder, Quader oder Handstück). Die Proben wurden mittig zwischen die Lasteinleitungspunkte eingespannt, wobei der Abstand zwischen den Kegelspitzen den Lastpunktabstand darstellt. Mittels Hydraulikpumpe wurde die Probe bis zum Versagen belastet und die Bruchkraft abgelesen. Der Punktlastindex berechnet sich nach der Formel:

Punktlastindex $i_S = F_B/A$, wobei A die Bruchfläche in mm^2 darstellt.

Weicht der Lastpunktabstand um mehr als 5 mm vom Bezugsabstand 50 mm ab, wird folgende Korrekturformel verwendet:

$$i_{S(50)} = (A/2500)^{0,225} \cdot i_S.$$

3.4. Cerchar-Versuch

Die Beurteilung der Abrasivität erfolgte mittels Cerchar-Versuch (CAI) nach [3] mit dem Prüfgerät nach West. Mit dem Cerchar-Verfahren wird das Verschleißverhalten von Gesteinen direkt getestet, was eine unmittelbare Beurteilung der entsprechenden Gesteinsabrasivität zulässt.

Die Versuchsanordnung besteht aus einer beweglichen Einspannvorrichtung (Schlitten) zur Aufnahme der Probe sowie aus einem fixierten Prüfstift definierter Geometrie und Härte (Stahlstift mit Rockwell-Härte HRC 54-56), der an einem 7 kg Gewicht befestigt ist. Der Prüfstift wird behutsam auf die Probenoberfläche gelegt. Die Prüfkörperoberfläche wird mit Hilfe des Schlittens gleichmäßig 10 mm unter der Prüfspitze bewegt. Der CAI berechnet sich aus der Abnutzung des Stahlstiftes.

Dieser Versuch wurde fünfmal (mit jeweils neuer Prüfspitze) für jede Probe durchgeführt. Die Abnutzung D_j [mm] der Prüfspitze wurde unter einem Auflichtmikroskop mit einer Genauigkeit von $\leq 0,01$ mm an vier im 90° Winkel zueinanderstehenden Seitenansichten (d_i) bestimmt und gemittelt. Die Werte der fünf Einzelmessungen werden ebenfalls gemittelt (D_m). Der einzelne Cerchar Abrasivitäts-Index (CAI) berechnet sich daraus mit

$$\text{CAI} = D_m \cdot 10 \text{ mm}^{-1}.$$

Der CAI-Wert der Probe ist der Mittelwert aus fünf Einzelwerten. Zu den CAI werden die Standardabweichungen SD und Standardfehler SEM angegeben. Die Gesteinsabrasivität wird nach Tabelle 1 [3] klassifiziert.

Tabelle 1: Klassifizierung der Abrasivität beim Cerchar-Versuch nach [3].

CAI	Klassifizierung
0,1 – <0,5	extrem niedrig
0,5 – <1,0	sehr niedrig
1,0 – <2,0	niedrig
2,0 – <3,0	mittel
3,0 – <4,0	hoch
4,0 – <5,0	sehr hoch
≥5,0	extrem hoch

4. Ergebnisse

4.1. Wassergehalt bei Anlieferung

Tabelle 2: Ergebnisse der Wassergehalte.

Probe	Wassergehalt bei Anlieferung [%]	Masseanteil bei Anlieferung [%]
KB5 (5,5 – 5,6 m)	9,18	8,41
KB5 (5,6 – 5,7 m)	10,43	9,45
KB5 (6,5 m)	10,35	9,38
KB5 (7,4 – 7,6 m)	9,77	8,90
KB5 (7,6 – 7,7 m)	9,41	8,60
KB5 (8,3 – 8,6 m)	9,33	8,53
KB5 (9,5 m)	7,82	7,25
KB5 (10,2 – 10,4 m)	10,24	9,29
KB5 (13,3 – 13,5 m)	10,13	9,20
KB5 (14,7 – 15,0 m)	9,85	8,97
KB1 (9,0 – 9,3 m)	8,71	8,01
KB1 (13,3 – 13,5 m)	10,41	9,43
KB1 (14 – 14,5 m)	11,30	10,15
KB1 (5,5 m)	15,65	13,53
KB1 (6,5 m)	16,86	14,43
KB1 (7,5 m)	14,77	12,87
KB1 (8,5 m)	13,74	12,08
KB1 (10,5 m)	10,27	9,31
KB1 (11,5 m)	9,83	8,95
KB4 (9,4 – 9,6 m)	9,17	8,40

KB4 (11,3 – 11,6 m)	11,51	10,32
KB4 (12,4 – 12,7 m)	10,01	9,10

4.2. Einaxialer Druckversuch

Tabelle 3: Ergebnisse der einaxialen Druckversuche – Probenlänge L , Durchmesser D , Einbaudichte ρ , einaxiale Druckfestigkeit σ_c , Verformungsmodul V (die Ablesebereiche können dem Anhang entnommen werden), Poissonzahl ν , Wassergehalt w und Masseanteil nach dem Versuch.

Probe	Zu- stand	L	D	L/D	ρ	σ_c	V	ν	w	Masse- anteil
		[mm]	[mm]	[-]	[g/cm ³]	[MPa]	[GPa]	[-]	[%]	[%]
KB1 (9,0 - 9,3 m)	feucht	81,99	39,90	2,05	2,36	20,0	3,5	0,35	7,16	6,68
KB1 (14,0 - 14,5 m)	feucht	82,49	39,75	2,08	2,29	11,7	1,1	0,26	9,66	8,81
KB4 (9,4 - 9,6 m)	feucht	81,71	39,83	2,05	2,34	15,5	1,9	0,26	9,37	8,57
KB4 (11,3 - 11,6 m)	feucht	80,88	39,72	2,04	2,27	12,1	1,1	0,33	9,50	8,67
KB4 (12,4 - 12,7 m)	feucht	82,34	39,95	2,06	2,35	33,3	7,2	0,46	8,65	7,96
KB5 (7,4 - 7,6 m)	feucht	82,69	39,83	2,08	2,32	21,6	2,2	0,26	8,90	8,17
KB5 (8,3 - 8,6 m)	feucht	82,42	39,90	2,07	2,38	28,0	6,3	0,33	8,28	7,64
KB5 (10,2 - 10,4 m)	feucht	82,69	39,85	2,08	2,37	21,2	3,2	0,26	8,14	7,52
KB5 (13,3 - 13,5 m)	feucht	81,58	39,93	2,04	2,40	29,8	7,9	0,22	8,17	7,55
KB5 (14,7 - 15,0 m)	feucht	81,65	39,91	2,05	2,39	26,3	7,4	0,14	7,92	7,34

4.3. Punktlastversuch

Tabelle 4: Ergebnisse der Punktlastversuche – Lastpunktabstand (Höhe der Probe bzw. Durchmesser der Probe bei einem liegenden Zylinder) L , Breite/Durchmesser der Probe B , Bruchfläche A_B , Bruchkraft F_B , Punktlastindex i_s , größenkorrigierter Punktlastindex $i_{s(50)}$. In der Spalte „Bemerkung“ ist aufgeführt, ob der Probekörper als Zylinder vorlag und liegend (1) oder stehend (2) belastet wurde, oder ob eine quaderförmige Probe (3) bzw. ein Handstück (4) belastet wurde. Des Weiteren wird hier nach Möglichkeit angegeben, ob die Probe axial oder diametral belastet wurde.

Probe	Bemerkung	L	B	A_B	F_B	i_s	$i_{s(50)}$
		[mm]	[mm]	[mm ²]	[N]	[MPa]	[MPa]
KB1 (13,3 – 13,5 m)	1, diametral	105	230	8659	3597,5	0,4	0,5
	1, diametral	105	110	8659	4489,7	0,5	0,7

Probe	Bemerkung	L [mm]	B [mm]	A_B [mm ²]	F_B [N]	i_s [MPa]	$i_{s(50)}$ [MPa]
	1, diametral	105	115	8659	3367,3	0,4	0,5
	4, axial	55	106	5618	2158,5	0,4	0,5
	4, axial	58	105	5565	5353,1	1,0	1,2
	4, axial	64	105	5488	4489,7	0,8	1,0
	4, axial	55	70	2860	1813,1	0,6	0,7
	4, diametral	44	70	1892	1352,7	0,7	0,7
	4, diametral	53	80	3984	2244,8	0,6	0,6
	4, axial	55	105	5000	5497,0	1,1	1,3
KB5 (5,6 – 5,7 m)	4, axial	50	110	5350	4489,7	0,8	1,0
	4, axial	50	75	2640	1554,1	0,6	0,6
	4, axial	40	50	1665	1295,1	0,8	0,7
	4, axial	48	45	1920	1611,7	0,8	0,8
	4, axial	55	80	2544	1410,2	0,6	0,6
	4, diametral	50	60	2496	1582,9	0,6	0,6
	4, diametral	45	58	1800	1467,8	0,8	0,8
	4, diametral	28	45	1125	978,5	0,9	0,7
KB5 (7,6 – 7,7 m)	1, diametral	105	110	8659	9065,7	1,0	1,4
	4, axial	60	105	5040	2014,6	0,4	0,5
	4, axial	40	100	4223	2820,4	0,7	0,8
	4, axial	50	75	2500	2820,4	1,1	1,1
	4, axial	48	75	2000	2532,6	1,3	1,2
	4, axial	62	76	3000	3367,3	1,1	1,2
	4, diametral	50	60	2250	1899,5	0,8	0,8
	4, diametral	55	80	3224	2935,6	0,9	1,0
	4, diametral	50	63	1855	2676,5	1,4	1,3
	4, diametral	43	65	1634	1640,5	1,0	0,9
KB5 (9,5 m)	1, diametral	100	120	5411	27110,8	5,0	6,0
	4, axial	70	100	3500	11166,6	3,2	3,4
	4, diametral	45	80	2320	8029,6	3,5	3,4
	4, diametral	35	70	1485	2331,2	1,6	1,4
	4, axial	40	60	1800	8979,4	5,0	4,6
	4, axial	60	70	3850	13267,6	3,4	3,8
	4, diametral	40	70	2480	9526,2	3,8	3,8
	4, diametral	48	70	2080	8173,5	3,9	3,8
	4, axial	35	40	1225	1928,3	1,6	1,3

Probe	Bemerkung	L [mm]	B [mm]	A_B [mm ²]	F_B [N]	i_s [MPa]	$i_{s(50)}$ [MPa]
	4, axial	40	60	1500	14188,5	9,5	8,4

4.4. Cerchar-Versuch

Tabelle 5: Ergebnisse CAI aus fünf Einzelversuchen. SD: Standardabweichung, SEM: Standardfehler. Die Einzelergebnisse werden im Anhang aufgeführt.

Probe	Fläche	CAI	SD	SEM	Klassifizierung
KB5 (5,5 – 5,6 m)	bruchrau	0,5	0,07	0,03	sehr niedrig
KB5 (6,5 m)	bruchrau	0,4	0,05	0,02	extrem niedrig
KB5 (8,3 – 8,6 m)	bruchrau	0,4	0,05	0,02	extrem niedrig

5. Literaturverzeichnis

- [1] T. Mutschler, „Neufassung der Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises “Versuchstechnik Fels” der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V.: Einaxiale Druckversuche an zylindrischen Gesteinsprüfkörpern.,“ *Bautechnik*, Bd. 81, pp. 825-834, 2004.
- [2] DGGT Arbeitskreis 3.3, *Nr. 5: Punktlastversuche an Gesteinsproben (Bautechnik 6/2010)*.
- [3] DGGT Arbeitskreis 3.3, „Empfehlung Nr. 23: Bestimmung der Abrasivität von Gesteinen mit dem CERCHAR-Versuch,“ *Bautechnik*, Bd. 6/2016, 2016.
- [4] Deutsches Institut für Normung e.V., „DIN 18141-1:2014-05 Baugrund - Untersuchung von Gesteinsproben - Teil 1: Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit,“ 2014.

Für Fragen stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung und verbleibe

mit freundlichem Glückauf

Ruhr-Universität Bochum
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
Ingenieurgeologie u. Felsmechanik Geb. IA 4/137
Universitätsstr. 150
D-44801 Bochum



Prof. Dr. Tobias Backers

Prof. Dr. Tobias Backers



Dr. Kirsten Bartmann

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM | 44780 Bochum | Germany

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a

D-44227 Dortmund

**FAKULTÄT FÜR
GEOWISSENSCHAFTEN**

Ingenieurgeologie und Felsmechanik

Gebäude IA 3/127
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstraße 150, 44801 Bochum

PROF. DR. TOBIAS BACKERS

Fon +49 (0)234 32-23881
Fax +49 (0)234 32-14433
tobias.backers@rub.de
www.rub.de/inggeo

DR. KIRSTEN BARTMANN

Fon +49 (0)234 32-23740
kirsten.bartmann@rub.de

09.07.2024

Projekt-Nr.: 2022-196, Projekt Junge Bühne Dortmund

Anhang

- A) Fotos der Proben bei Anlieferung
- B) Einaxialer Druckversuch
- C) Punktlastversuch
- D) Cerchar-Abrasivitäts-Index-Test

A) Fotos der Proben bei Anlieferung



Abbildung 1: Probe KB1 (5,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 2: Probe KB1 (6,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 3: Probe KB1 (7,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 4: Probe KB1 (8,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 5: Probe KB1 (10,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 6: Probe KB1 (9,0 – 9,3 m) bei Anlieferung.



Abbildung 7: Probe KB1 (11,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 8: Probe KB1 (13,3 – 13,5 m) bei Anlieferung.

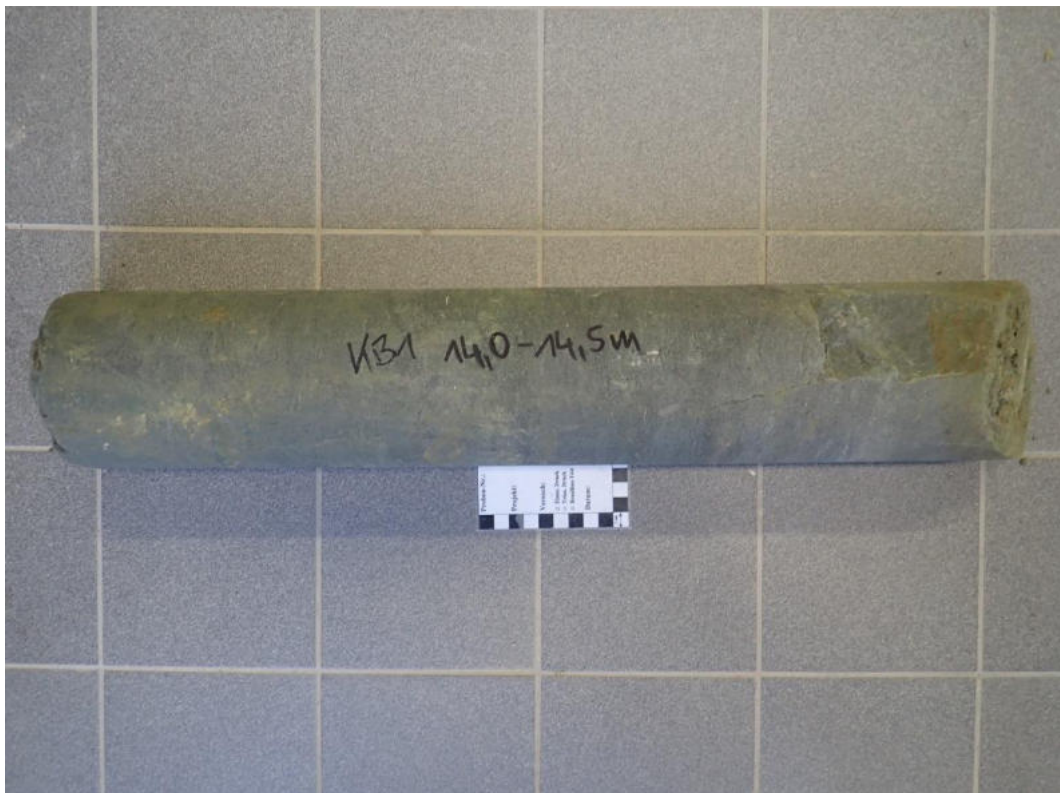


Abbildung 9: Probe KB1 (14,0 – 14,5 m) bei Anlieferung.

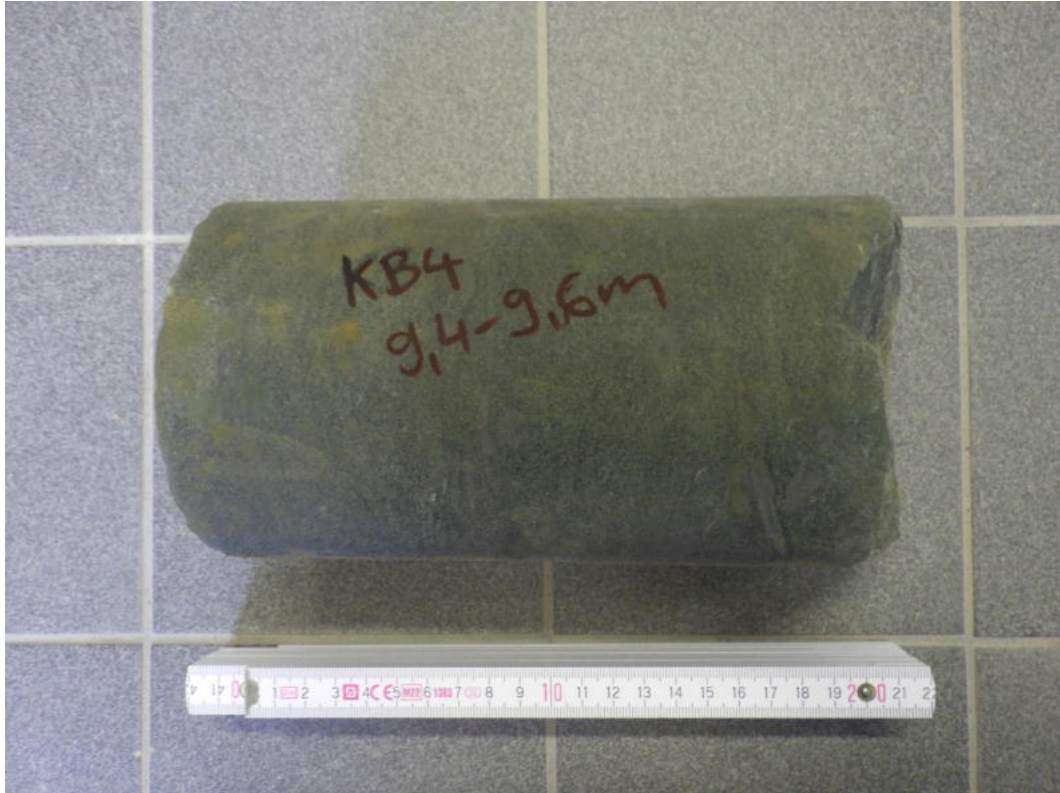


Abbildung 10: Probe KB4 (9,4 – 9,6 m) bei Anlieferung.



Abbildung 11: Probe KB4 (11,3 – 11,6 m) bei Anlieferung.



Abbildung 12: Probe KB4 (12,4 – 12,7 m) bei Anlieferung.



Abbildung 13: Probe KB5 (5,5 – 5,6 m) bei Anlieferung.



Abbildung 14: Probe KB5 (5,6 – 5,7 m) bei Anlieferung.



Abbildung 15: Probe KB5 (6,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 16: Probe KB5 (7,4 – 7,6 m) bei Anlieferung.



Abbildung 17: Probe KB5 (7,6 – 7,7 m) bei Anlieferung.



Abbildung 18: Probe KB5 (8,3 – 8,6 m) bei Anlieferung.



Abbildung 19: Probe KB5 (9,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 20: Probe KB5 (10,2 – 10,4 m) bei Anlieferung.



Abbildung 21: Probe KB5 (13,3 – 13,5 m) bei Anlieferung.



Abbildung 22: Probe KB5 (14,7 – 15,0 m) bei Anlieferung.

B) Einaxialer Druckversuch

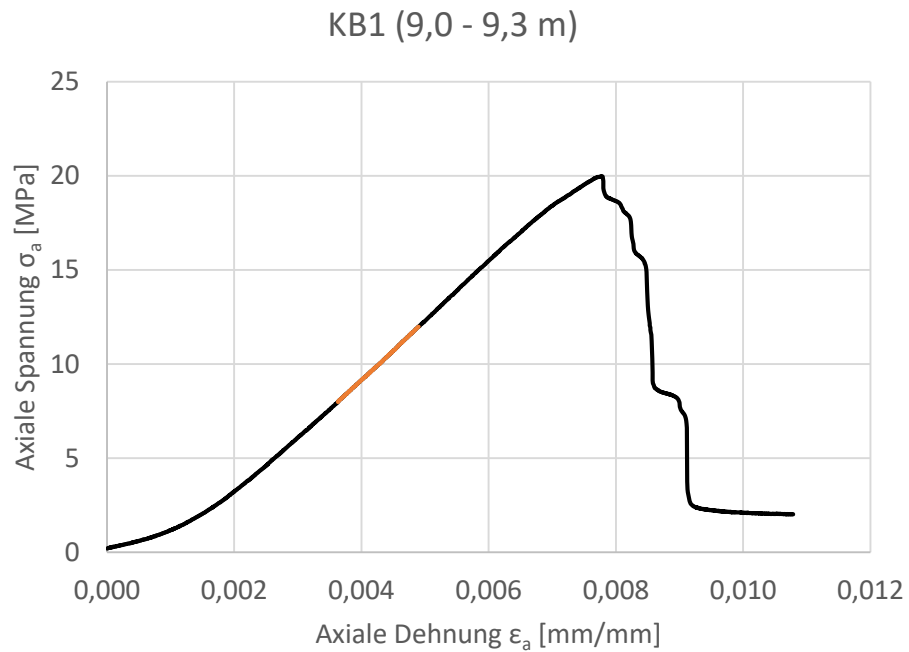


Abbildung 23: Einaxialer Druckversuch Probe KB1 (9,0 – 9,3 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

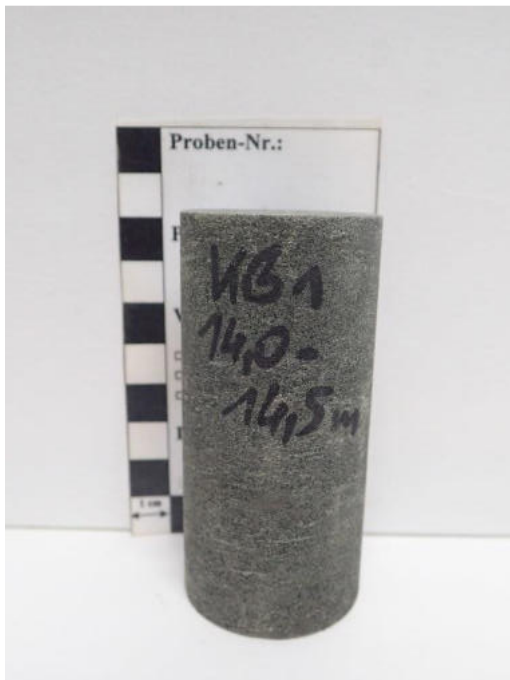
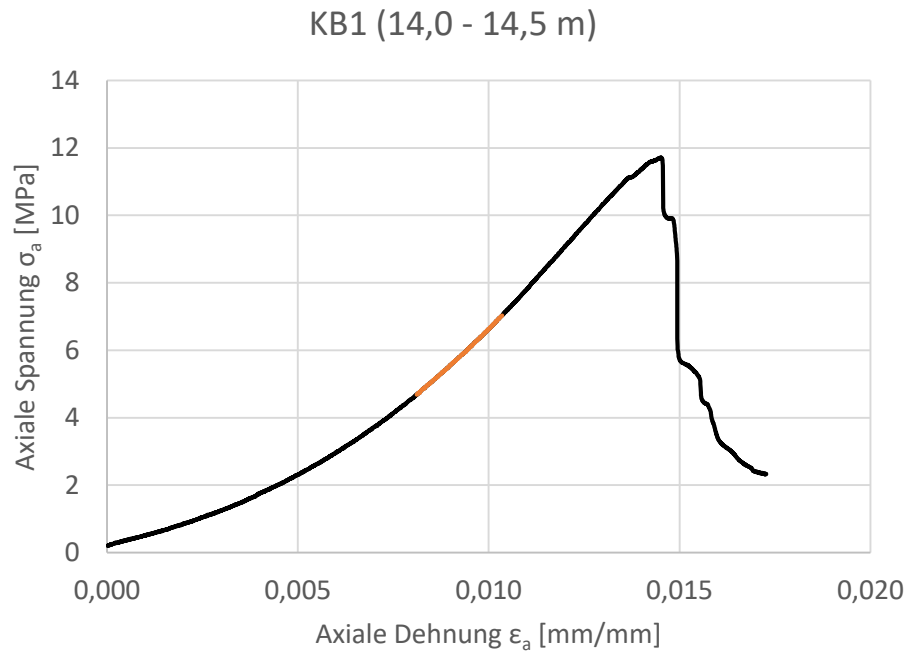


Abbildung 24: Einaxialer Druckversuch Probe KB1 (14,0 – 14,5 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

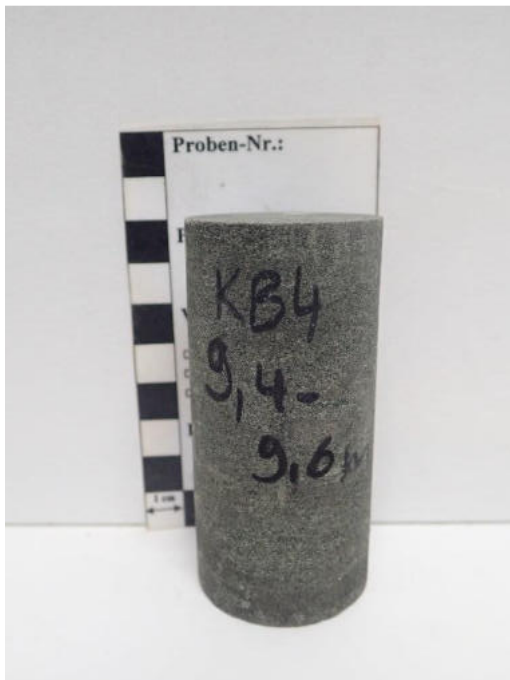
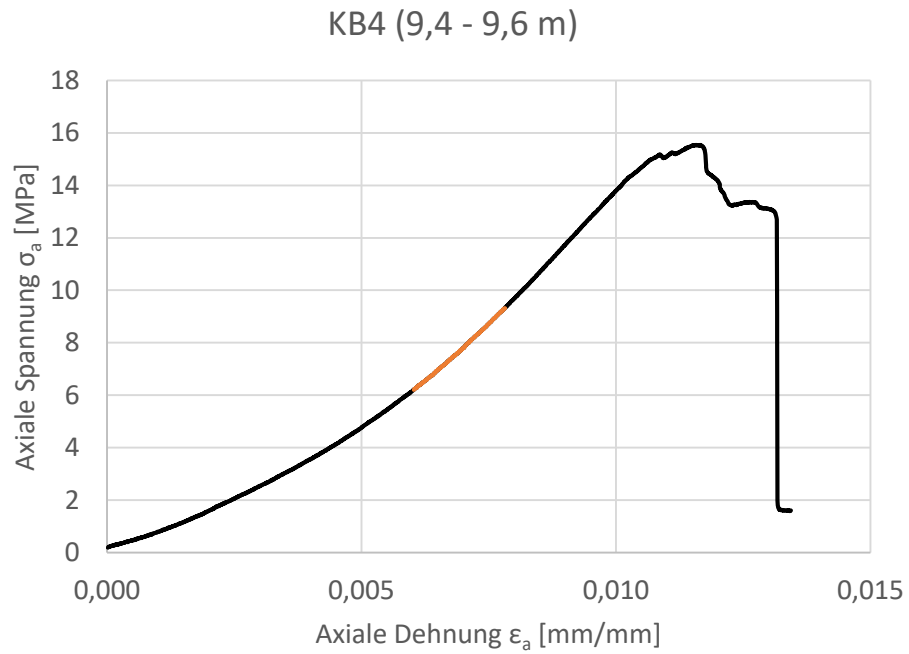


Abbildung 25: Einaxialer Druckversuch Probe KB4 (9,4 – 9,6 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

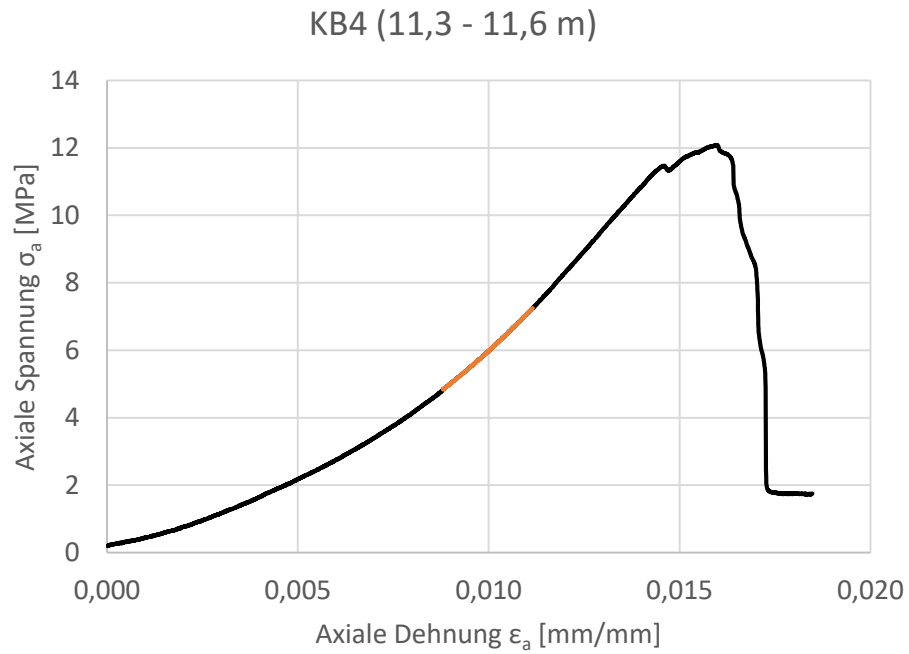


Abbildung 26: Einaxialer Druckversuch Probe KB4 (11,3 – 11,6 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

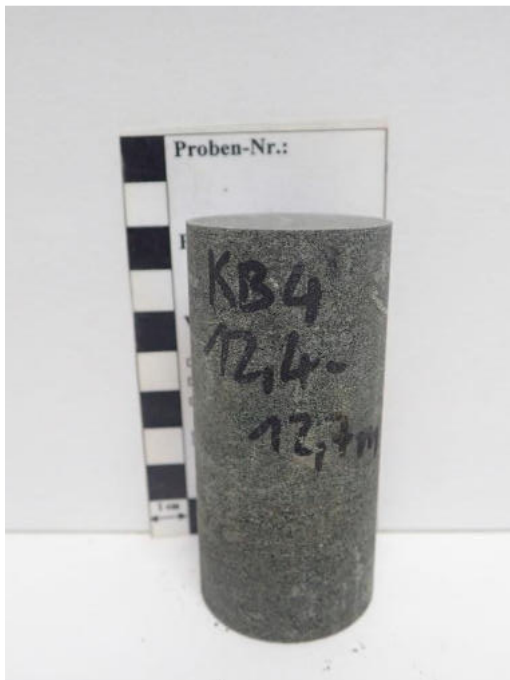
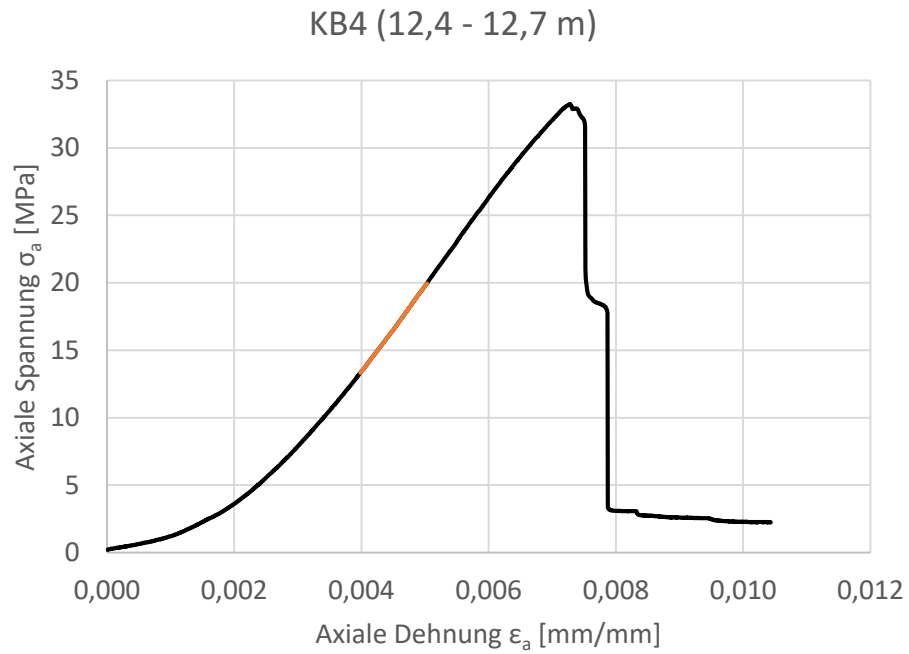


Abbildung 27: Einaxialer Druckversuch Probe KB4 (12,4 – 12,7 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

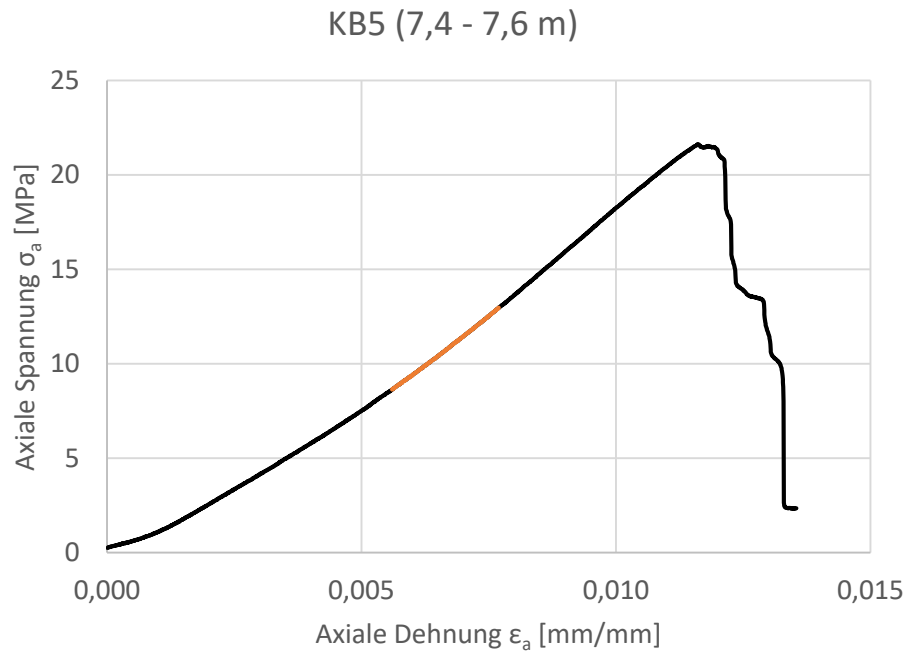


Abbildung 28: Einaxialer Druckversuch Probe KB5 (7,4 – 7,6 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

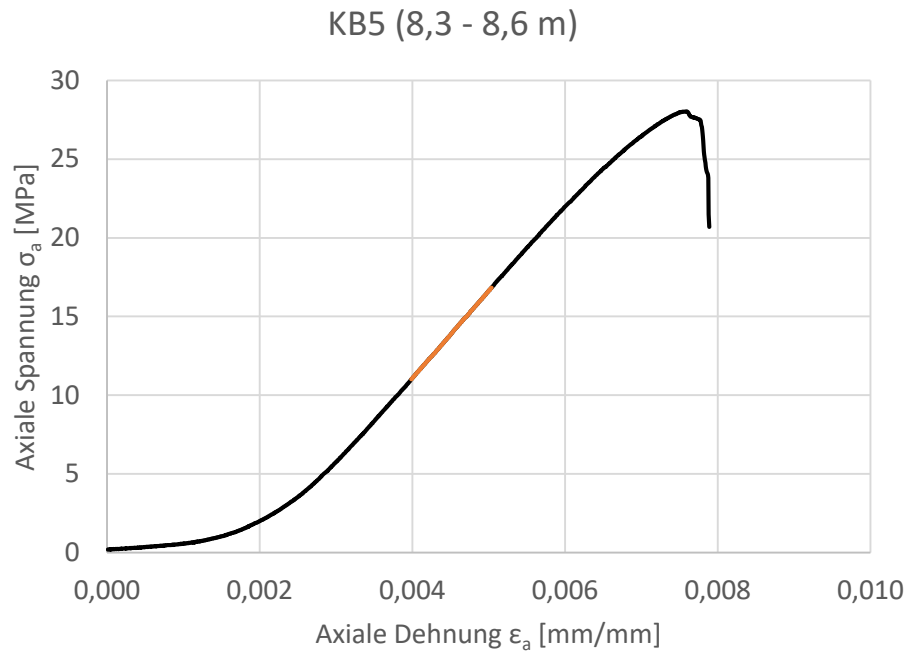


Abbildung 29: Einaxialer Druckversuch Probe KB5 (8,3 – 8,6 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

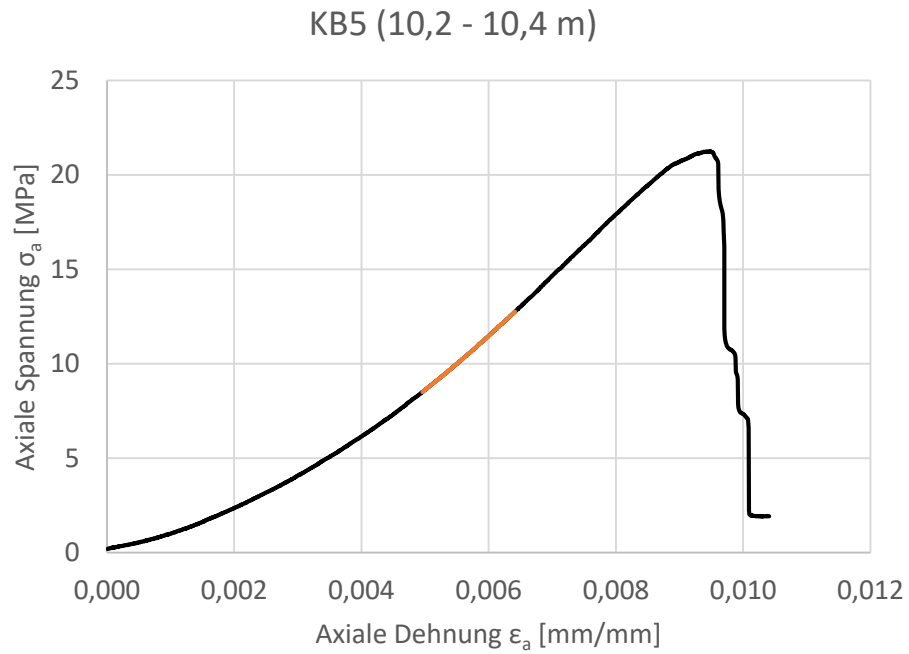


Abbildung 30: Einaxialer Druckversuch Probe KB5 (10,2 – 10,4 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

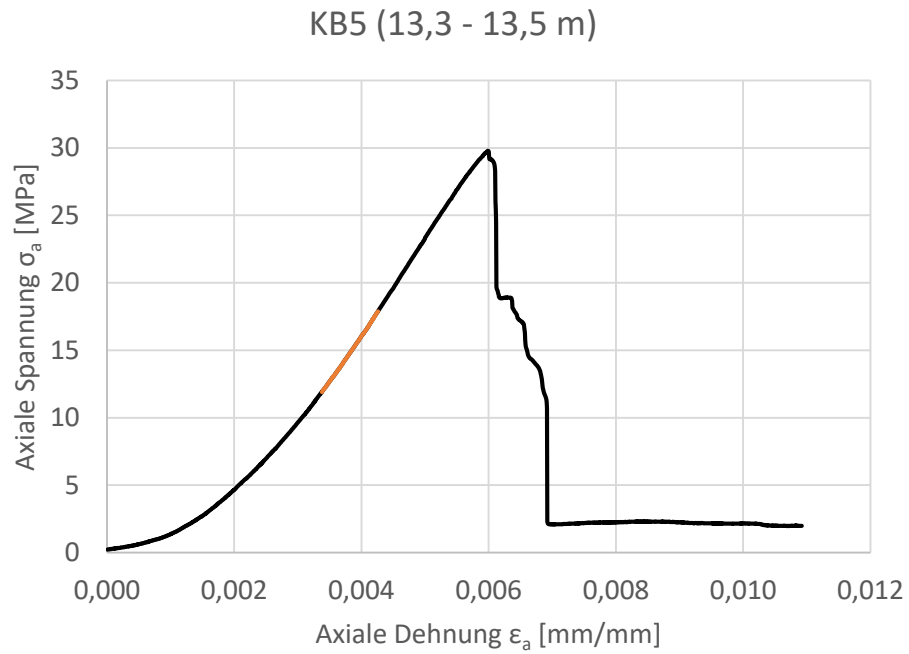


Abbildung 31: Einaxialer Druckversuch Probe KB5 (13,3 – 13,5 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

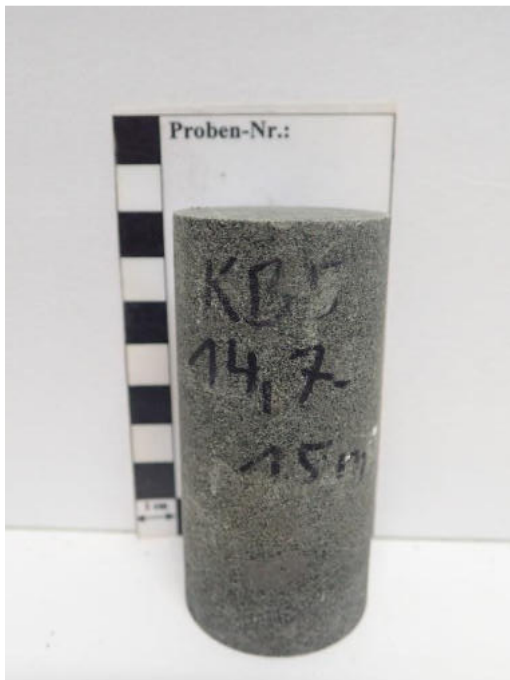
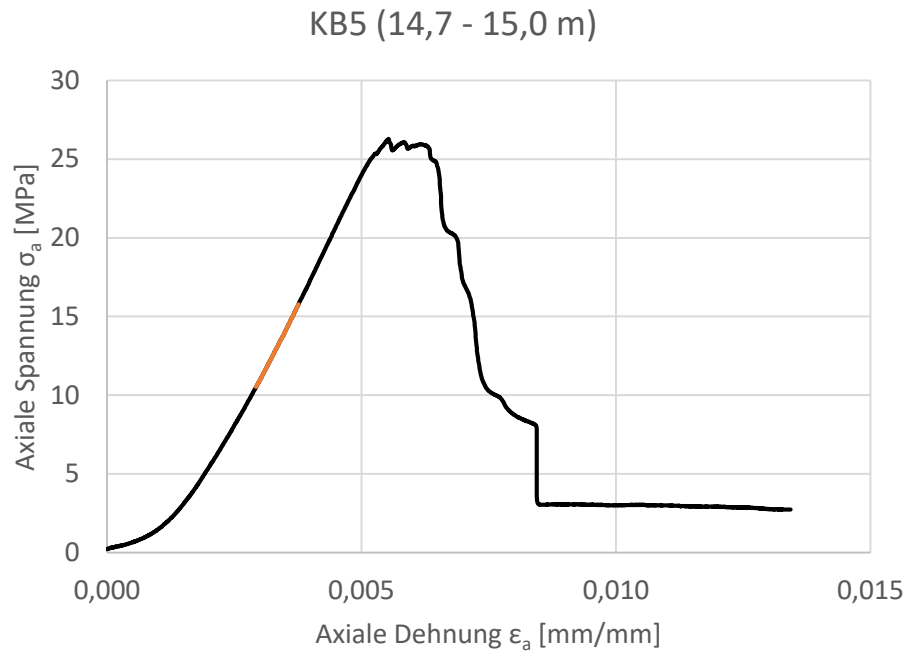


Abbildung 32: Einaxialer Druckversuch Probe KB5 (14,7 – 15,0 m): Spannungs-Dehnungs-Linie, Probe vor dem Versuch, Probe nach dem Versuch.

C) Punktlastversuch

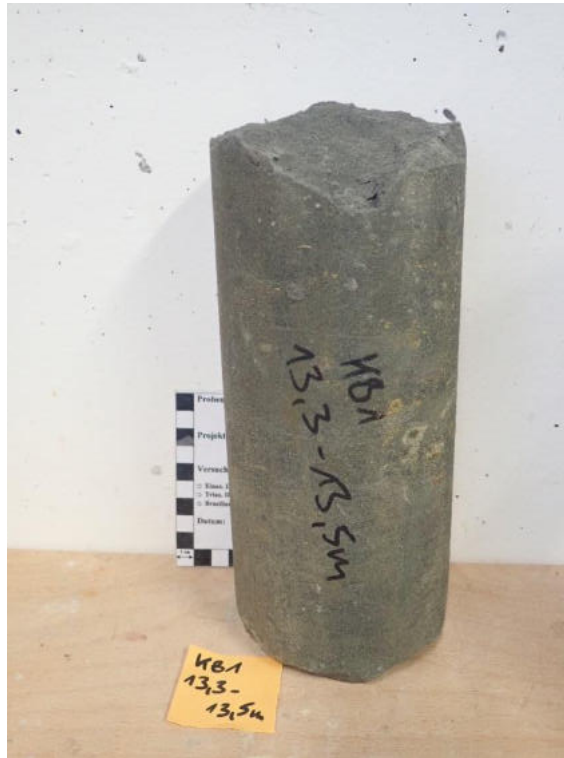


Abbildung 33: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe vor dem Versuch.



Abbildung 34: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 1.



Abbildung 35: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 2.

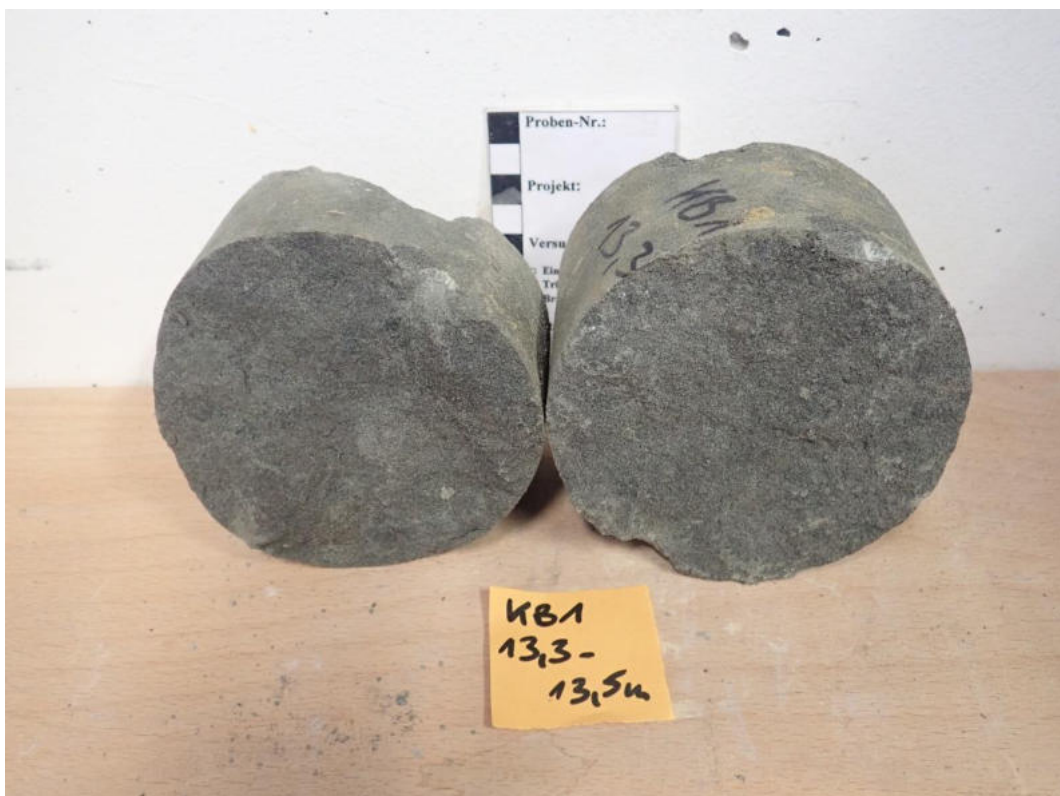


Abbildung 36: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 3.



Abbildung 37: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 4.



Abbildung 38: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 5.

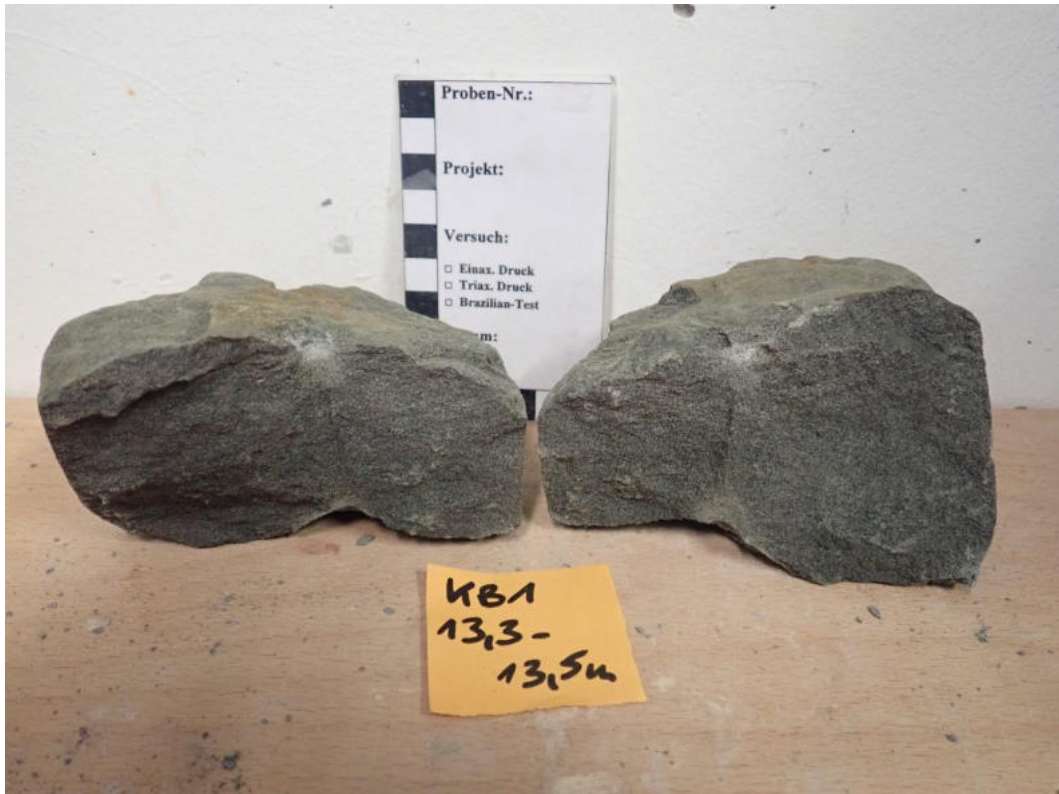


Abbildung 39: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 6.

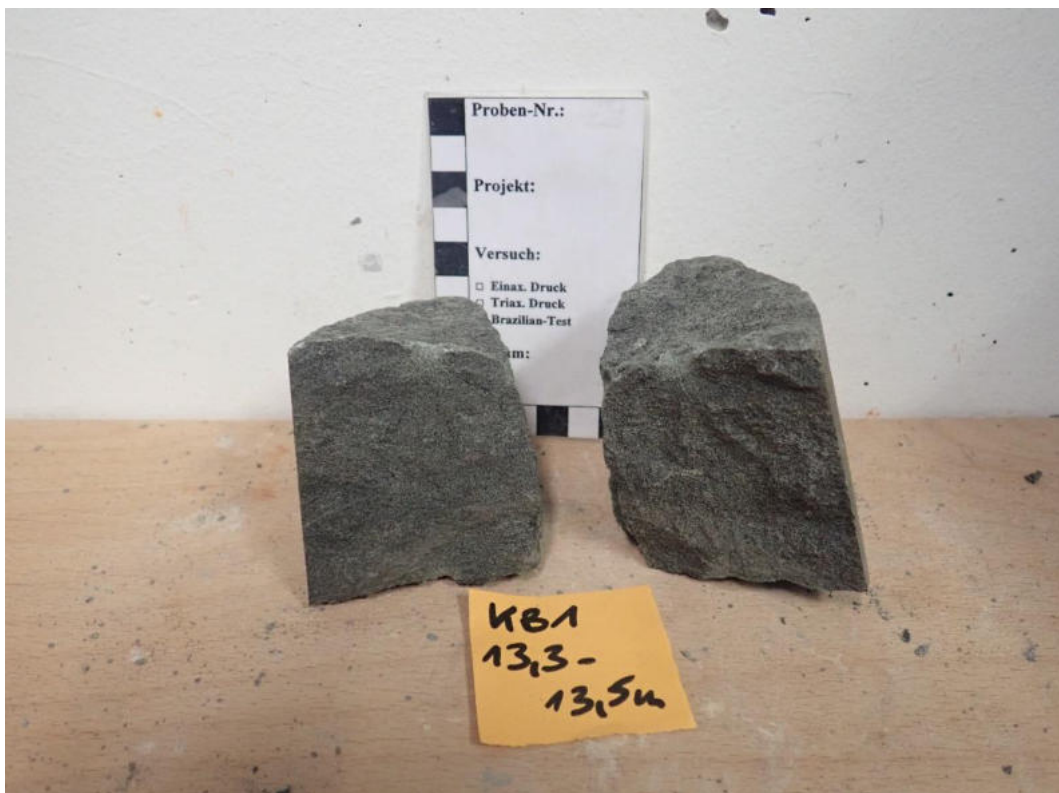


Abbildung 40: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 7.



Abbildung 41: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 8.



Abbildung 42: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 9.



Abbildung 43: Punktlastversuch Probe KB1 (13,3 – 13,5 m): Probe Versuch 10.



Abbildung 44: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe vor dem Versuch.



Abbildung 45: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 1.

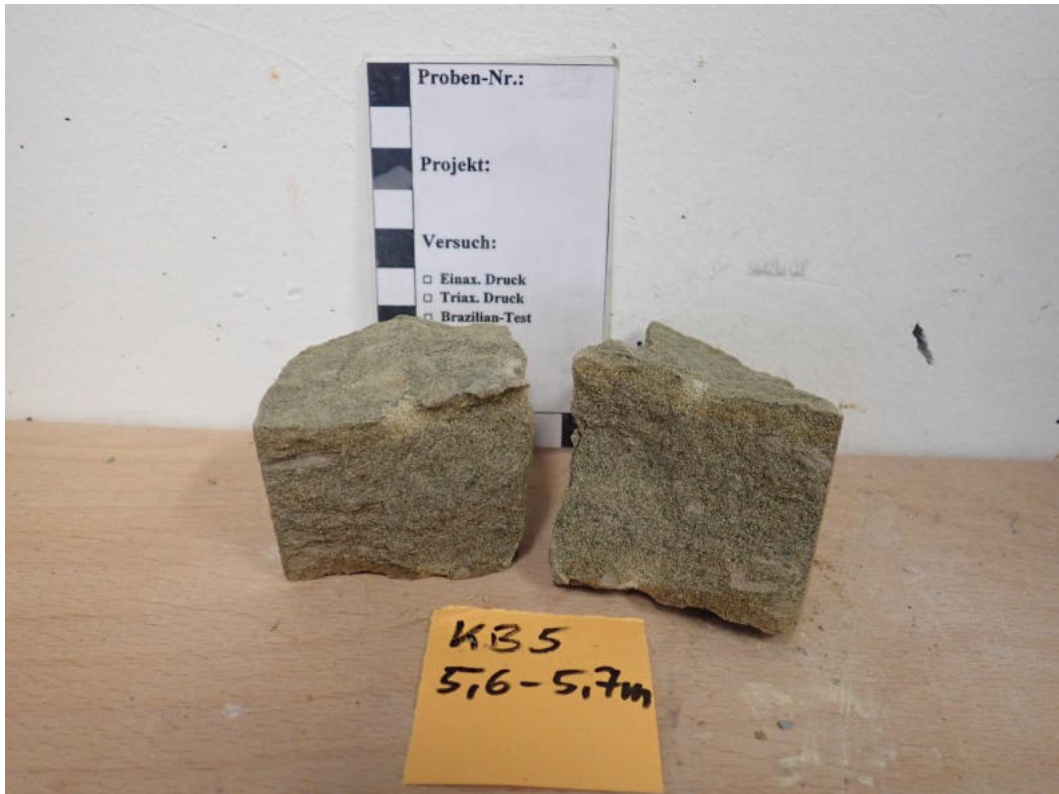


Abbildung 46: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 2.



Abbildung 47: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 3.



Abbildung 48: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 4.

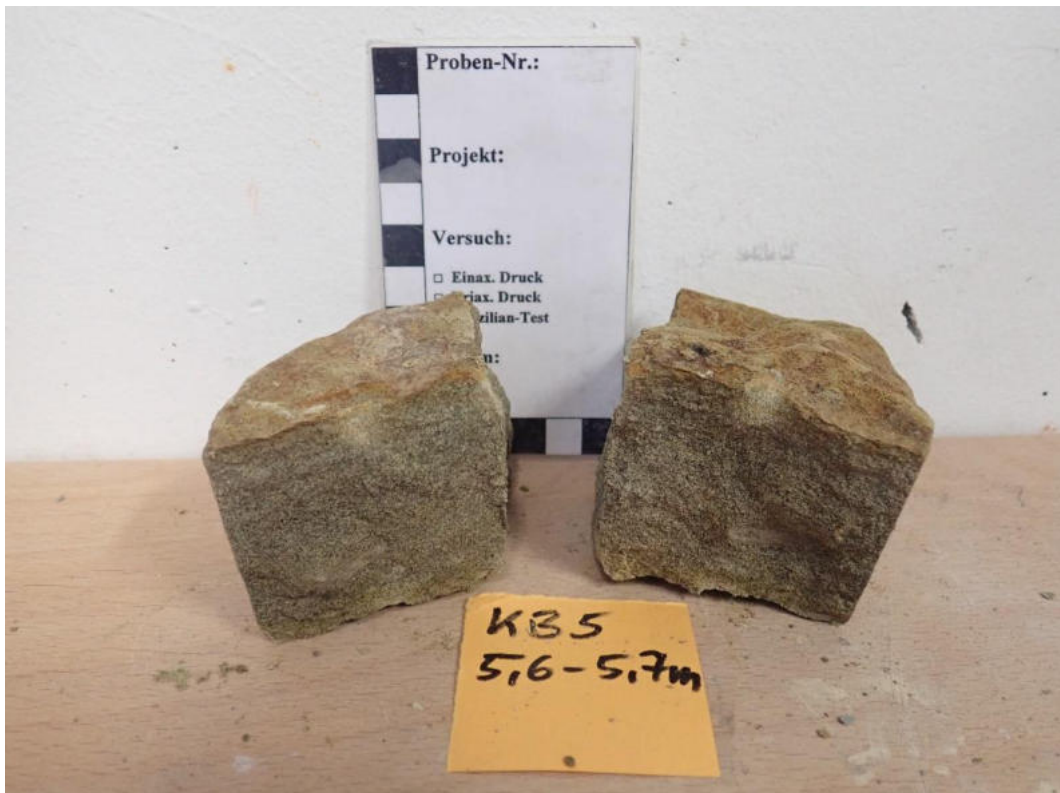


Abbildung 49: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 5.



Abbildung 50: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 6.



Abbildung 51: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 7.



Abbildung 52: Punktlastversuch Probe KB5 (5,6 – 5,7 m): Probe Versuch 8.

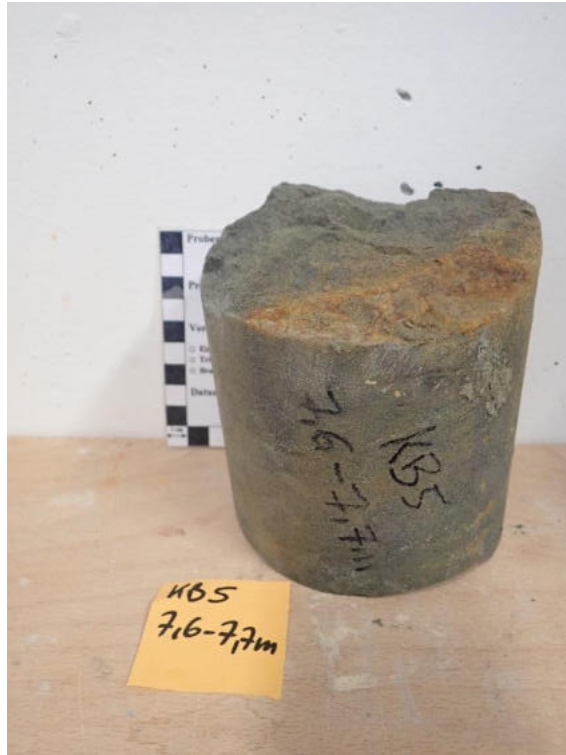


Abbildung 53: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe vor dem Versuch.

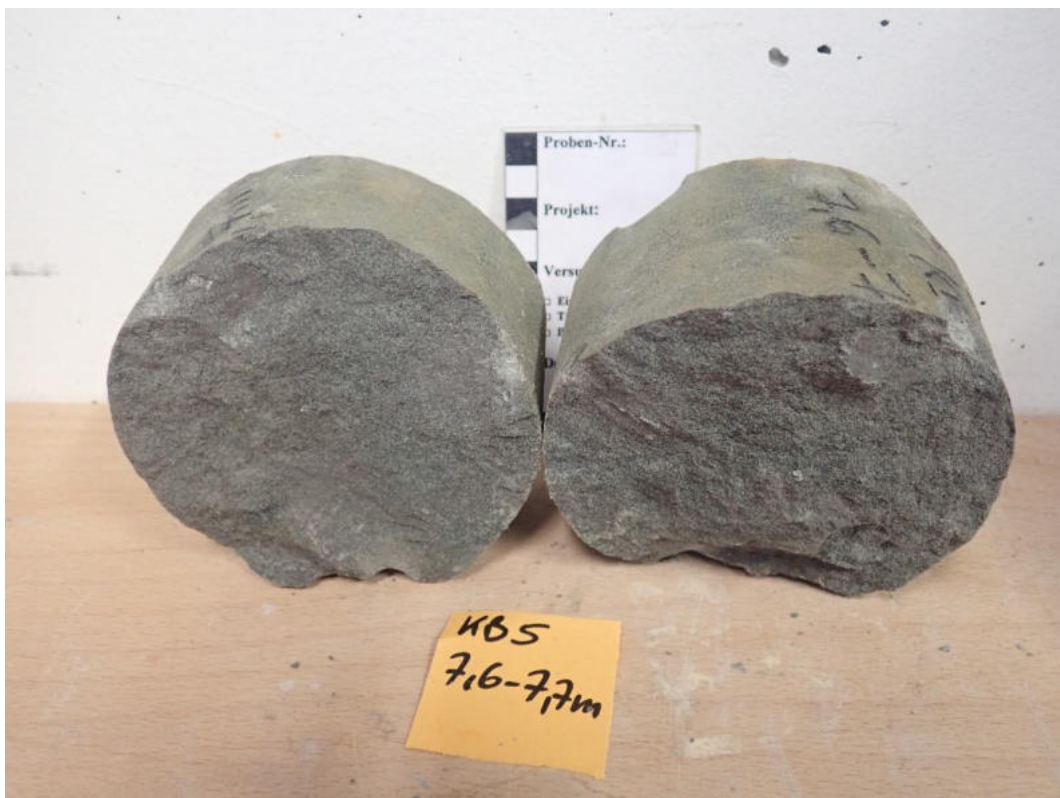


Abbildung 54: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 1.



Abbildung 55: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 2.

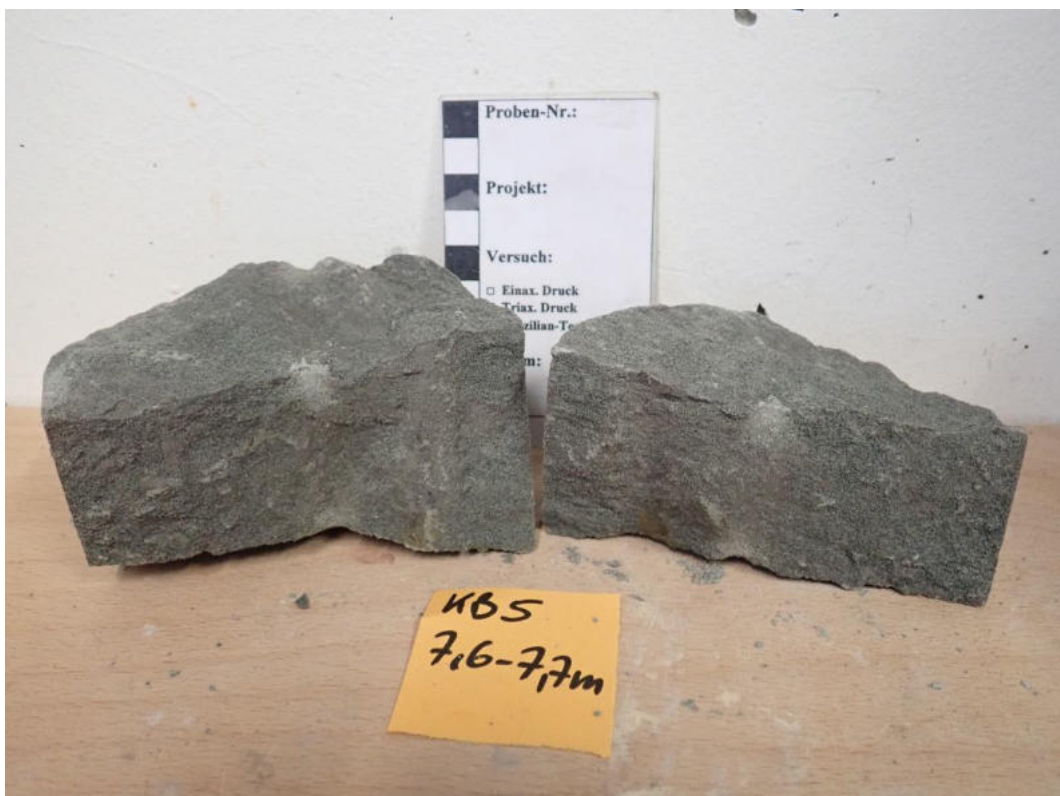


Abbildung 56: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 3.

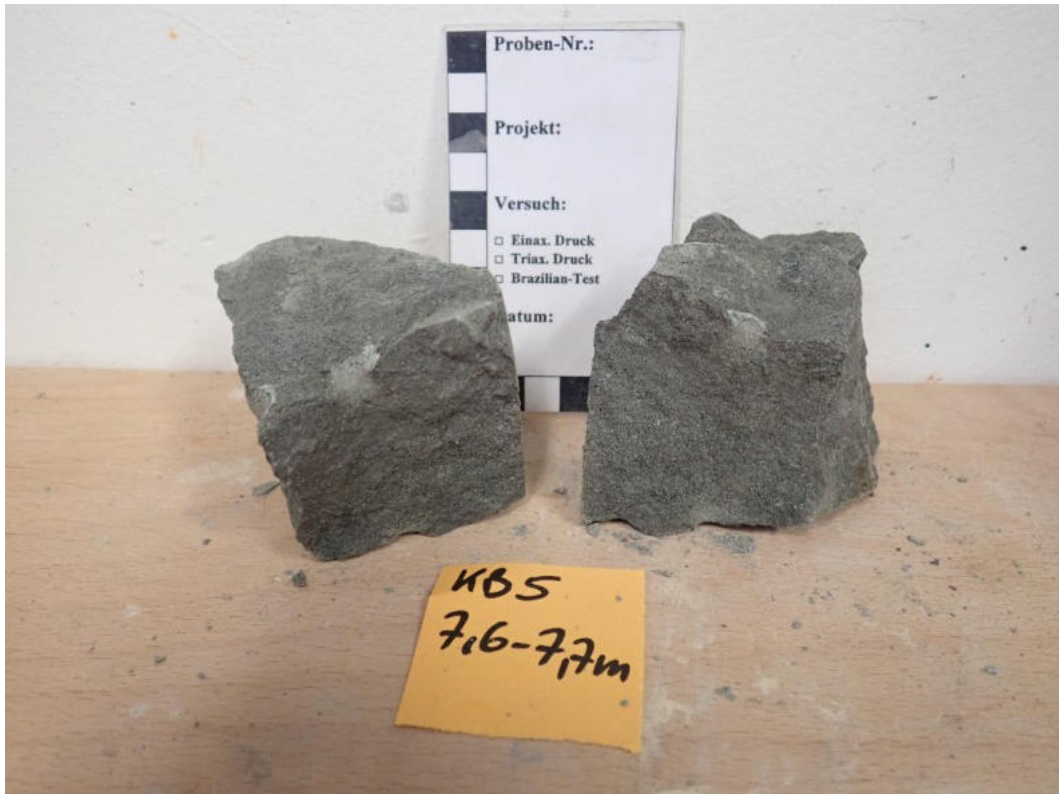


Abbildung 57: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 4.



Abbildung 58: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 5.



Abbildung 59: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 6.



Abbildung 60: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 7.



Abbildung 61: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 8.



Abbildung 62: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 9.



Abbildung 63: Punktlastversuch Probe KB5 (7,6 – 7,7 m): Probe Versuch 10.



Abbildung 64: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe vor dem Versuch.



Abbildung 65: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 1.



Abbildung 66: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 2.



Abbildung 67: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 3.



Abbildung 68: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 4.



Abbildung 69: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 5.



Abbildung 70: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 6.



Abbildung 71: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 7.



Abbildung 72: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 8.



Abbildung 73: Punktlastversuch Probe KB5 (9,5 m): Probe Versuch 9.

D) Cerchar-Abrasivitäts-Index-Test

Proben-Nr.: KB5 (5,5 – 5,6 m)

Zustand der Prüfoberfläche: bruchrau

Schichtung/Schieferung: parallel

Lagerung der Prüfkörper (nach Anlieferung): Felsmechanisches Labor RUB

Wassergehalt: begrfeucht

Einzelversuch-Nr.	1	2	3	4	5
Ablesung d_1 [mm]	0,070	0,042	0,049	0,038	0,045
Ablesung d_2 [mm]	0,049	0,034	0,061	0,049	0,049
Ablesung d_3 [mm]	0,057	0,042	0,057	0,042	0,057
Ablesung d_4 [mm]	0,064	0,049	0,068	0,057	0,057
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,060	0,042	0,059	0,047	0,052

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm]: 0,05

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [-]: 0,5

Klassifizierung: sehr niedrig

Standardabweichung (SD) = 0,07

Standardfehler (SEM) = 0,03

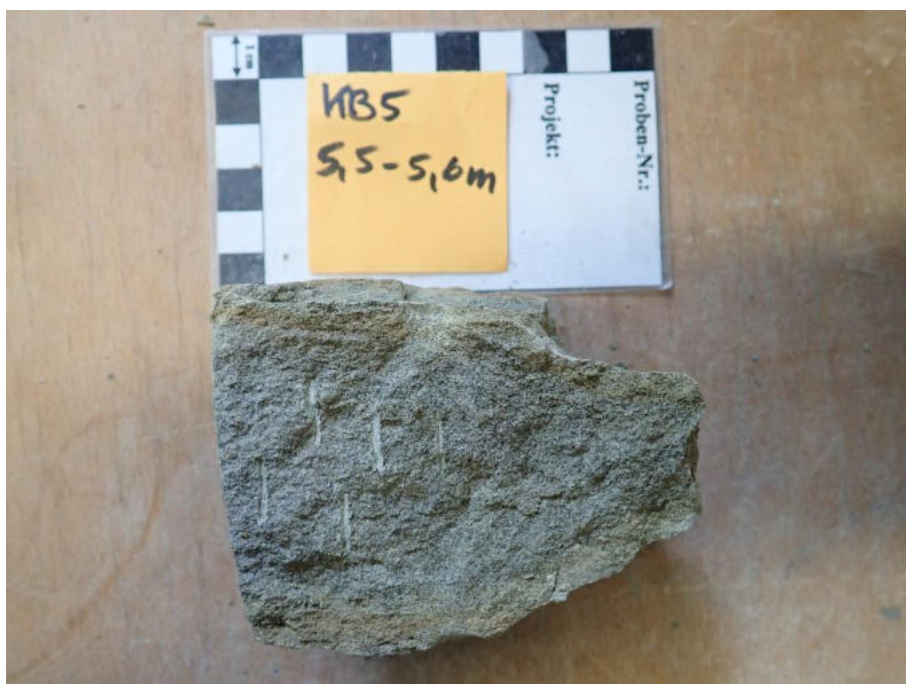


Abbildung 74: Probe KB5 (5,5 – 5,6 m): Kratzspuren auf der Probe.

Proben-Nr.: KB5 (6,5 m)

Zustand der Prüfoberfläche: bruchrau

Schichtung/Schieferung: parallel

Lagerung der Prüfkörper (nach Anlieferung): Felsmechanisches Labor RUB

Wassergehalt: bergfeucht

Einzelversuch-Nr.	1	2	3	4	5
Ablesung d_1 [mm]	0,053	0,038	0,041	0,038	0,038
Ablesung d_2 [mm]	0,022	0,032	0,042	0,044	0,041
Ablesung d_3 [mm]	0,038	0,026	0,038	0,064	0,038
Ablesung d_4 [mm]	0,034	0,034	0,038	0,045	0,049
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,037	0,033	0,040	0,048	0,042

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm]: 0,04

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [-]: 0,4

Klassifizierung: extrem niedrig

Standardabweichung (SD) = 0,05

Standardfehler (SEM) = 0,02

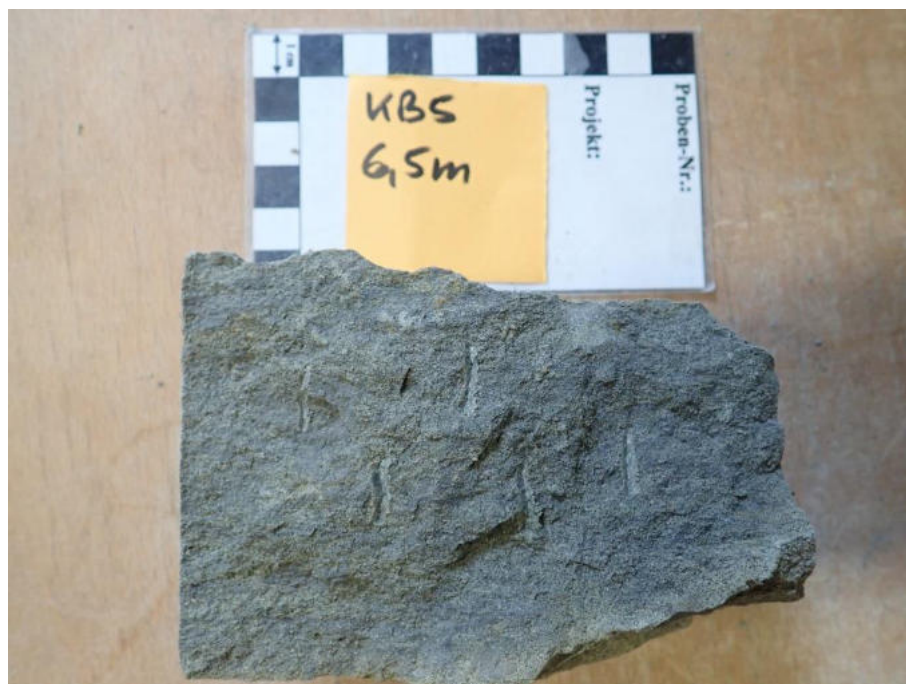


Abbildung 75: Probe KB5 (6,5 m): Kratzspuren auf der Probe.

Proben-Nr.: KB5 (8,3 - 8,6 m)

Zustand der Prüfoberfläche: bruchrau

Schichtung/Schieferung: parallel

Lagerung der Prüfkörper (nach Anlieferung): Felsmechanisches Labor RUB

Wassergehalt: bergfeucht

Einzelversuch-Nr.	1	2	3	4	5
Ablesung d_1 [mm]	0,030	0,038	0,046	0,049	0,034
Ablesung d_2 [mm]	0,034	0,038	0,034	0,045	0,038
Ablesung d_3 [mm]	0,026	0,038	0,030	0,049	0,023
Ablesung d_4 [mm]	0,038	0,038	0,034	0,045	0,045
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,032	0,038	0,036	0,047	0,035

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm]: 0,04

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [-]: 0,4

Klassifizierung: extrem niedrig

Standardabweichung (SD) = 0,05

Standardfehler (SEM) = 0,02

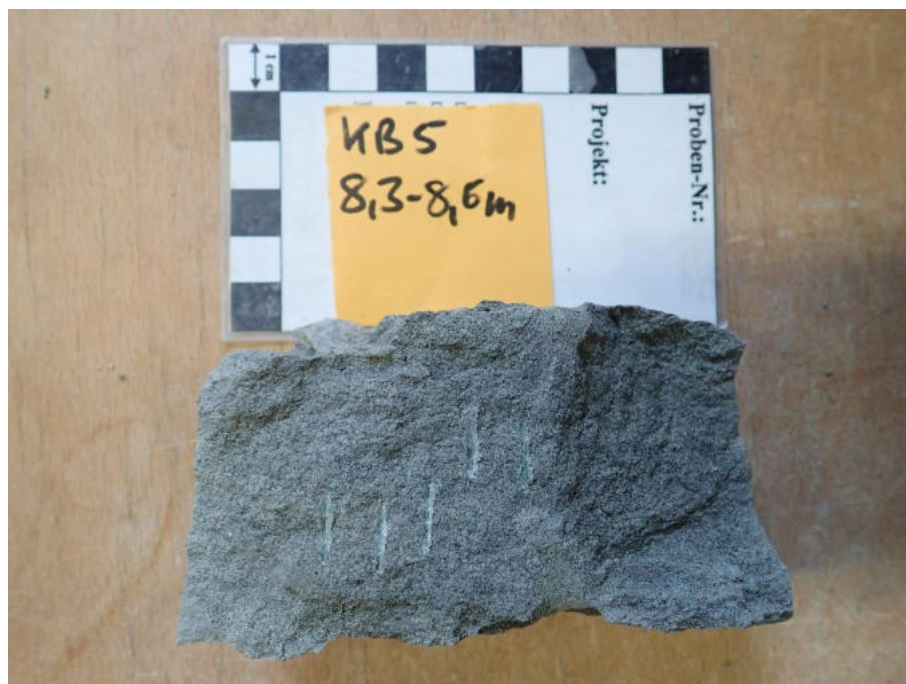
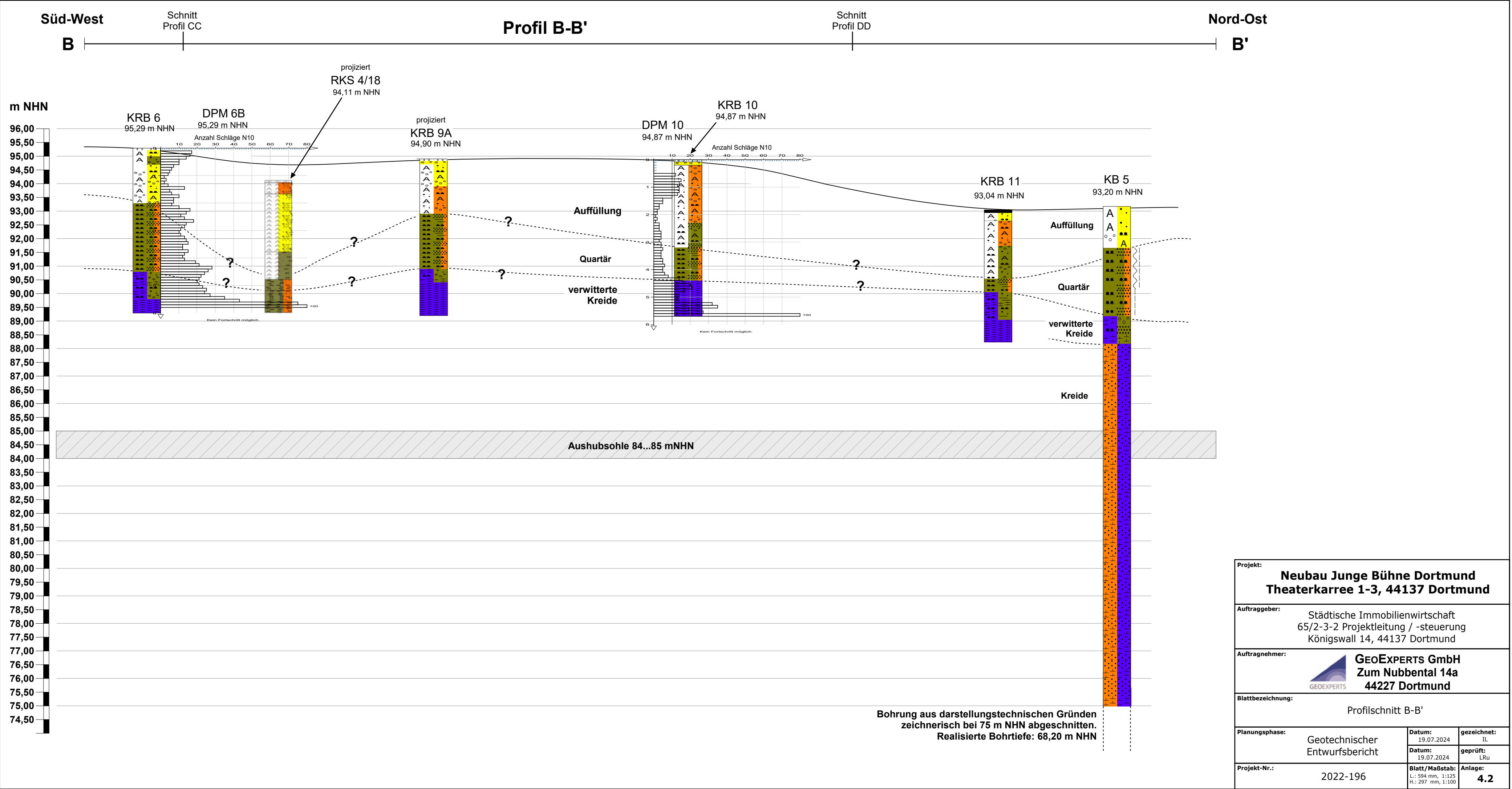
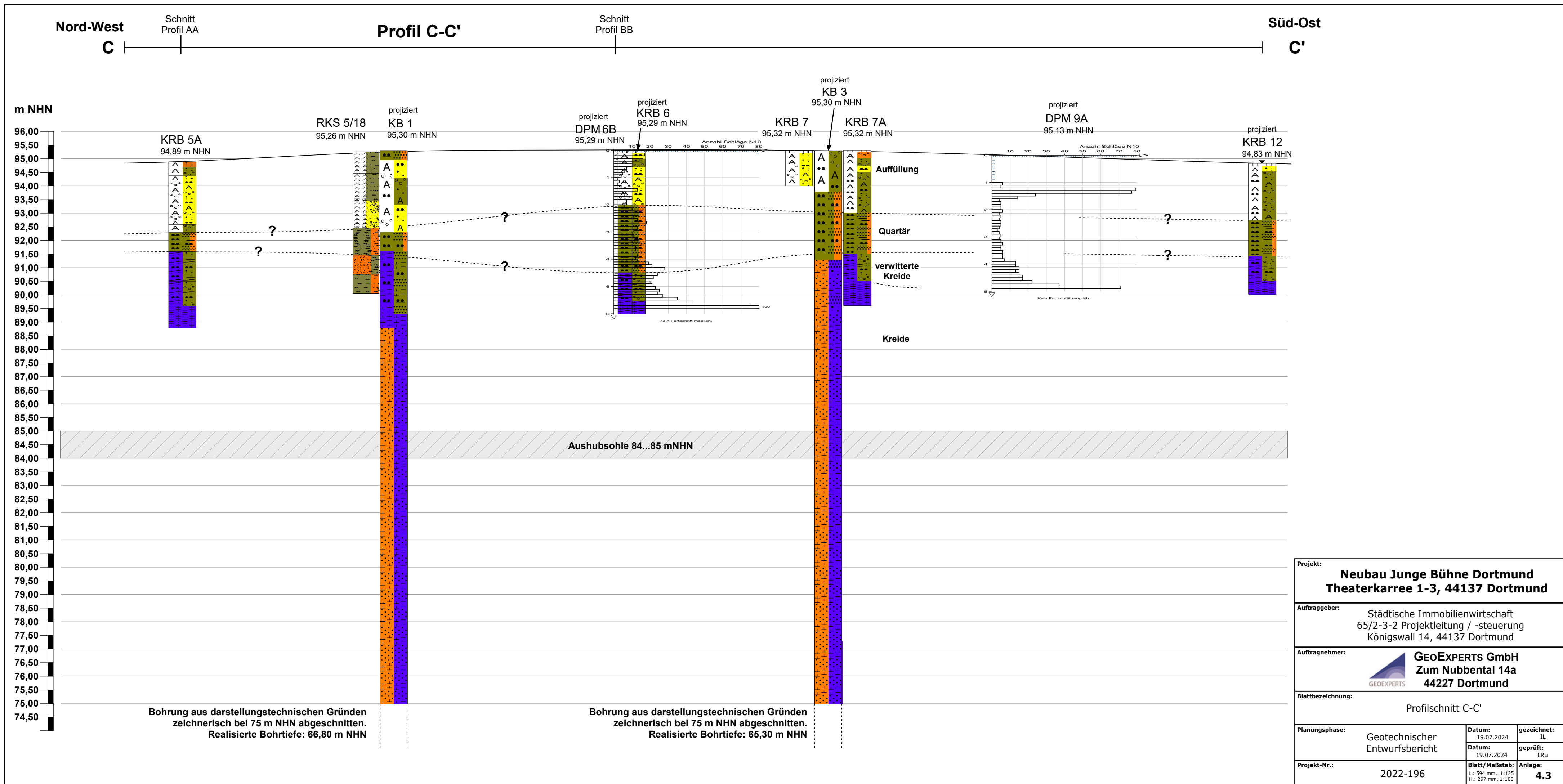
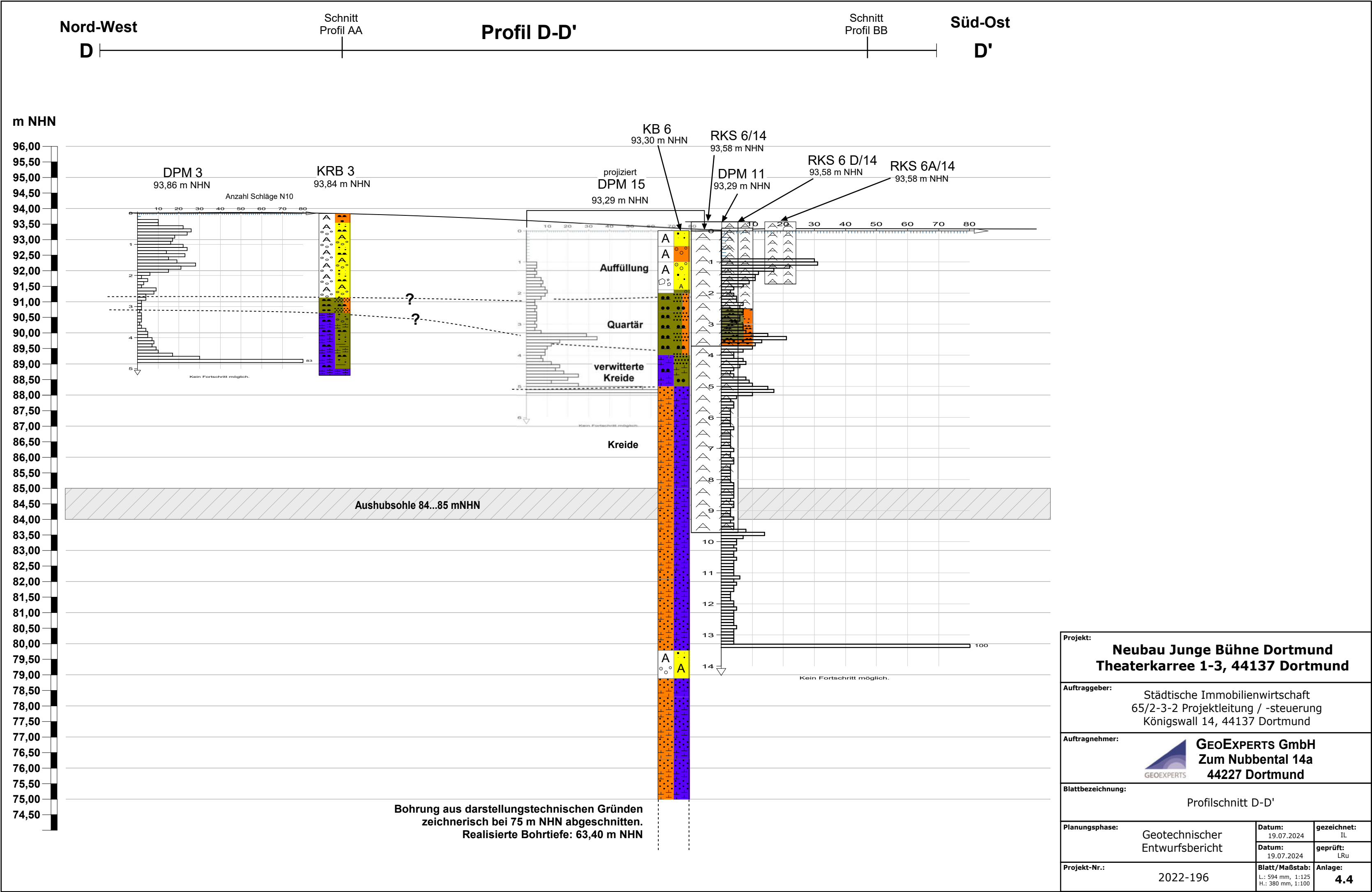


Abbildung 76: Probe KB5 (8,3 – 8,6 m): Kratzspuren auf der Probe.

Anlage 4:
Schematische Geologische Schnitte







Anlage 5:
Zusammenstellung der Homogenbereiche

Homogen- bereich	DIN 18300 - Erdarbeiten (GK 2/3)		Lösen	HL-1	HL-2	HL-3	HL-4	HL-5
			Einbau	HE-1	HE-2	HE-3	HE-4	HE-5
	DIN 18301 - Bohrarbeiten			HB-1	HB-2	HB-3	HB-4	HB-5
	DIN 18304 - Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten			HR-1	HR-2	HR-3		
Eigenschaften / Kennwerte	Schichteinheit			1	2A	2B	3	4A+B
	ortsübliche Bezeichnung	-		Oberboden (in Grünflächen)	Auffüllung, nichtbindig	Auffüllung, bindig	Quartärer Schluff	bodenähnlicher Verwitterungshorizont Mergelstein (Kreide)
	Bodenklasse	-		1 (2)	3, 5 (2)	4, 2	4(2)	4/5(2/6)
	Bodengruppe	-		OU	GW, GI, GE, GU, SW, SI, SE, SU	UL, UM, SU*, GU*	UL, UM	TL, TM, TA
	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	-		keine Untersuchung vorhanden	keine Untersuchung vorhanden		siehe Anlage 3.1	keine Untersuchung vorhanden
	Anteil an Steinen	M.-%		<10	<5...>20*		<5	<5...>20*
	Anteil an Blöcken	M.-%		<5	<5...>20 möglich*		<5	<5...>20 möglich*
	Anteil an großen Blöcken	M.-%		-			<5	<5...>20 möglich*
	Dichte	g/cm ³		1,5...1,9	1,6...2,0	1,7...1,9	1,8...2,0	1,9...2,1
	Kohäsion	kN/m ²		0...2	-	0...5	2...5	2...20
	undrännierte Scherfestigkeit	kN/m ²		0...20	-	10...20	10...40	20...100
	Wassergehalt	%		10...80	0,1...40		10...25	5...50
	Konsistenzzahl	-		-	-	<0,5...1,0	<0,5...1,0	0,5...>1
	Plastizitätszahl	%		0...10	-	0...15	2...25	4...40
	bezogene Lagerungsdichte I _D	-		<0,15...0,65	<0,15...0,85	-	-	-
	organischer Anteil	%		5...20	0...15		0...<10	0...<5
	Abrasivität LAK	g/t		50...750	100...1.500		50...750	100...1.250
	LAGA-Boden (2004)	-		keine Untersuchung vorhanden	LAGA (gesamt): Z2	LAGA (gesamt): >Z2	LAGA (gesamt): Z1.2	LAGA (gesamt): Z0

Bemerkung:

Die Eigenschaften- und Kennwertangaben beruhen auf den im geotechnischen Untersuchungsbericht dokumentierten Feld- und Laborversuchen für die Bodenschichten zum Zeitpunkt der Erkundung sowie auf Literatur- und Erfahrungswerten. Im Zuge der Ausführung können Eigenschaften abweichen.

* In den Auffüllungen wurden z.T. Sondierhindernisse angetroffen, Ausprägung der Sondierhindernisse ist nicht bekannt

Homogen- bereich	DIN 18300 - Erdarbeiten (GK 2/3)		Lösen	HL-6
			Einbau	HE-6
	DIN 18301 - Bohrarbeiten			HB-1
Eigenschaften / Kennwerte	Schichteinheit			4C
	Benennung von Fels	-	Mergel-/ Sandmergel-/ Klakmergel-/ Mergelkalkstein	
	Dichte	g/cm ³	2,1...2,5	
	Verwitterung, Veränderungen und Veränderlichkeit	-	angewittet, veränderlich	
	Druckfestigkeit	MPa	10...33	
	Trennflächenrichtung	-	vertikal, horizontal	
	Trennflächenabstand	cm	6-100	
	Gesteinskörperform	-	tafelförmig bis prismatische Gesteinskörper	
	Abrasivität CAI	-	0,4...0,5 (<1)	
	ortsübliche Bezeichnung	-	Kreidemergel	
	LAGA-/DepV	-	keine Untersuchung zum Projekt vorhanden	

Bemerkung:

Die Eigenschaften- und Kennwertangaben beruhen auf den im geotechnischen Entwurfsbericht dokumentierten Feld- und Laborversuchen zum Zeitpunkt der Erkundung sowie auf Literatur- und

Anlage 6:
Dokumentation der Kamerabefahrung KB 6

**Neubau "Junge Bühne Dortmund" auf dem
Grundstück des "Theaterkarree 1-3"
in 44137 Dortmund**

Geotechnischer Entwurfsbericht

Auftraggeber:
Städtische Immobilienwirtschaft
65/2-3-2 Projektleitung / -steuerung
Königswall 14
44137 DORTMUND

erstellt von



Dortmund, 19. Juli 2024

Dieser Bericht besteht aus 56 Seiten und 5 Anlagen

Projekt-Nr. 2022-196

Inhaltsverzeichnis

A) Textteil	Seite
Verwendete Unterlagen	4
1 Anlass und Aufgabenstellung	9
2 Standortbeschreibung	10
2.1 Lage	10
2.2 Angaben zum Bestand	11
3 Untersuchungsprogramm	14
4 Baugrundbeschreibung	17
4.1 Regionalgeologische Übersicht	17
4.2 Lokale Schichtenfolge	17
4.3 Hydrologie und Grundwasser	27
4.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	29
4.5 Bergbau	30
4.6 Methangas	30
4.7 Radon	31
4.8 Erdbebengefährdung	31
4.9 Kampfmittel	32
4.10 Baugrundanomalie	32
4.11 Luftschutzanlage Dortmund	35
5 Klassifizierung und Bodenkennwerte	38
6 Chemische Baugrundeigenschaften	40
6.1 Vorliegende Informationen zu Bodenbelastungen	40
6.2 Chemische Feststoffanalytik gemäß LAGA	40
6.3 Ergänzende Hinweise zu Änderungen anzuwendender Regelwerke	43
7 Gründung	44
7.1 Angaben zur Neubauplanung	44
7.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung	44
7.3 Gründungsempfehlung	45
7.4 Angaben zur Gründungsbemessung	46
8 Baugrubensicherung	47
8.1 Angaben zum Planstand	47

8.2	Hinweise zur Baugrubenplanung	49
8.3	Angaben zur Bemessung der Verbauwand	50
8.4	Angaben zur Bemessung der Rückverankerung.....	52
9	Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung	53
9.1	Hinweise zur weiteren Planung.....	53
9.2	Feuchtigkeitsschutz.....	53
9.3	Erdbau und Wasserhaltung.....	54
9.4	Abnahmen und Kontrollen.....	55
9.5	Beweissicherung und Immissionsschutz.....	55
10	Schlussbemerkungen	56

B) Anlagenteil

Anlage 1:	Lagepläne
Anlage 2:	Ergebnisse der Felderkundung
Anlage 2.1:	Profile der Kleinrammbohrungen
Anlage 2.2:	Diagramme der Rammsondierungen
Anlage 2.3:	Profile der Drehkernbohrungen
Anlage 2.4:	Bilddokumentation der Drehkernbohrungen
Anlage 2.5:	Dokumentation der Drehkernbohrungen (Fa. Fluhme)
Anlage 3:	Laboruntersuchungen
Anlage 3.1:	Kornverteilungen nach DIN 18123
Anlage 3.2:	Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse und LAGA-Einstufung
Anlage 3.3:	Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse und Einstufung nach Dortmunder Liste
Anlage 3.4:	Laborbefunde der chemischen Bodenanalysen
Anlage 3.5:	Bericht der felsmechanischen Untersuchungen
Anlage 4:	Schematische Geologische Schnitte
Anlage 5:	Zusammenstellung der Homogenbereiche
Anlage 6:	Dokumentation der Kamerabefahrung KB 6

Revisionsverzeichnis

Index	Bemerkung
00	Erstfassung

Erstelldatum
19.07.2024

Verwendete Unterlagen

Projektbezogene Unterlagen

- /1/ Stadt Dortmund, Vermessungs- und Katasteramt (23.10.2018): Planungsvermessung Theaterkarree 1-3, Dortmund, Flur 6, Flurstück 338; Auftragsnummer: 62/2-KI11805540, Maßstab: 1:250
- /2/ JSWD Architekten GmbH & Co. KG (28.06.2024): Neubau Junge Bühne, Theaterkarree 1-3, 44137 Dortmund, Grundriss Untergeschoss 2, Entwurfsplanung (VORABZUG), Index: G (Planstand 7), Plan: JB_PJSWD_3_ARC_U2_GR_X_G_VA, Maßstab: 1:100
- /3/ JSWD Architekten GmbH & Co. KG (28.06.2024): Neubau Junge Bühne, Theaterkarree 1-3, 44137 Dortmund, Grundriss Untergeschoss 1, Entwurfsplanung (VORABZUG), Index: H (Planstand 7), Plan: JB_PJSWD_3_ARC_U1_GR_X_H_VA, Maßstab: 1:100
- /4/ JSWD Architekten GmbH & Co. KG (28.06.2024): Neubau Junge Bühne, Theaterkarree 1-3, 44137 Dortmund, Grundriss Erdgeschoss, Index: H (Planstand 7), Entwurfsplanung (VORABZUG), Plan: JB_PJSWD_3_ARC_00_GR_X_H_VA, Maßstab: 1:100
- /5/ JSWD Architekten GmbH & Co. KG (28.06.2024): Neubau Junge Bühne, Theaterkarree 1-3, 44137 Dortmund, Grundriss Erdgeschoss +0,66 Bestand, Index: H (Planstand 7), Entwurfsplanung (VORABZUG), Plan: JB_PJSWD_3_ARC_00_GR_+0,66_H_VA, Maßstab: 1:100
- /6/ JSWD Architekten GmbH & Co. KG (28.06.2024): Neubau Junge Bühne, Theaterkarree 1-3, 44137 Dortmund, Schnitte Planstand 7: A-A (Index: H), B-B (Index: G), C-C (Index: D), D-D (Index: E), E-E (Index: E), I-I (Index: F), J-J (Index: F), K-K (Index: B), Entwurfsplanung (VORABZUG), Maßstab: 1:100
- /7/ Koster & Kremke Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik, Wasser- und Abfallwirtschaft (03.12.2006): BV Errichtung einer Kinderoper, Hiltropwall / Hövelstraße, Dortmund, Baugrundgutachten (9 Seiten, 3 Anlagen)
- /8/ GEOEXPERTS - Beratende Geowissenschaftler und Ingenieure (29.09.2014): Werkstattumbau Theater Dortmund, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Projekt-Nr. 2014-074, Gutachten (18 Seiten, 2 Anlagen)

- /9/ GEOEXPERTS - Beratende Geowissenschaftler und Ingenieure (30.09.2014): Neubau der "Jungen Bühne Westfalen" am Theater Dortmund, Orientierende Baugrunderkundung, Projekt-Nr. 2014-112, Gutachten (19 Seiten, 2 Anlagen)
- /10/ Institut für Bergbau Boden und Bauwerk (IBL) (13.11.2018): Theater Dortmund Neubau Kinder- und Jugendtheater Dortmund, Baugrunduntersuchung 1. Bericht; Projekt-Nr.: 18304, Bericht (30 Seiten, 7 Anlagen)
- /11/ Institut für Bergbau Boden und Bauwerk (IBL) (18.01.2019): Theater Dortmund Neubau Kinder- und Jugendtheater Dortmund, Differentialanalytik PAK, 2. Bericht; Projekt-Nr.: 18304, Bericht (4 Seiten, 1 Anlage)
- /12/ Institut für Bergbau Boden und Bauwerk (IBL) (11.09.2019): Theater Dortmund Neubau Kinder- und Jugendtheater Dortmund, Mantelbericht zum Stand der Baugrunderkundung, 3. Bericht; Projekt-Nr.: 18304, Bericht (2 Seiten)
- /13/ Städtische Immobilienwirtschaft (31.01.2023): Diverse Bestandsunterlagen und historische Bildaufnahmen (3 GB) per Mail
- /14/ Stadt Dortmund, Ordnungsamt, Allgemeine Gefahrenabwehr (23.06.2021): Kampfmittelbeseitigung: Bauvorhaben Dortmund, Theaterkarree 1-3, Neubau Junges Theater Dortmund, Ihr Antrag auf Luftbilddauswertung vom 10.06.2021; Az.: 32/1-2210- T-032/21, Stellungnahme (2 Seiten, 3 Anlagen)
- /15/ Bez.-Reg. Arnsberg, Abteilung 6 Bergbau und Energie in NRW (08.07.2021): Bergbehördliche Stellungnahme zur bergbau-lichen Situation und Bergschadensgefährdung, BV Neubau Junge Bühne, Theaterkarree 1-3 in Dortmund, Az.: 65.74.2-2021-1794, Stellungnahme (3 Seiten)
- /16/ E.ON SE Mining Management (31.03.2022): Az.: 08/0857 0000; Bauvorhaben in Dortmund, Theaterkaree 1-3, Gemarkung Dortmund, Flur 6, Neubau der Jungen Bühne, Stellungnahme (1 Seite)
- /17/ GEOEXPERTS GmbH (28.02.2023): Neubau Junge Bühne am Theater Dortmund, Erkundungskonzept, Lageplan mit Altaufschlüssen (RKS) und neuen Ansatzpunkten (KRB, DPM), Projekt-Nr.: 2022-196, Maßstab: 1:300
- /18/ Stadt Dortmund – Vermessungs- und Katasteramt 62/2-2 Ingenieurvermessung (18./19.04.2023): Lageplanausschnitte zur Lage des Tiefstollens im Bereich der Jungen Bühne per Mail Hr. D. Oppermann

- /19/ GEOEXPERTS GmbH (15.11.2023): Neubau Junge Bühne am Theater Dortmund, geotechnischer Untersuchungsbericht (Index 01), Projekt-Nr.: 2022-196, (39 Seiten, 5 Anlagen)
- /20/ R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft (15.11.2023): Erweiterung Theater Dortmund, Tragwerksplanung Bericht – Vorentwurfsplanung LPH 2, Auftragsnummer: D640 JBD (30 Seiten)
- /21/ R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft (07.05.2024): Neubau Junge Bühne, Verbauplan, Entwurfsplanung (Vorabzug), Plan: JB_PRP_3_UFP_XX_XX_Verbauplan_-_VA, Maßstab: 1:100
- /22/ R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft (06.09.2023): Neubau Junge Bühne, Verbau – Grundrisse und Schnitte, Vorplanung (Vorabzug), Plan: JB_L2_PRP_TWP_GR_XX_XX_-_VA, Maßstab: 1:50/1:100

Literatur

- /23/ Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Krefeld 1987): Geologische Karte 4410 Dortmund mit Anhängen, Maßstab: 1:25.000
- /24/ Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Krefeld 1983): Ingenieurgeologische Karte 4410 Dortmund mit Anhängen, Maßstab: 1:25.000
- /25/ Stadt Dortmund, Umweltamt (02.2020): Arbeitskarte der potentiellen Methangasaustritte im Stadtgebiet Dortmund, Maßstab: unbekannt
- /26/ Stadt Dortmund, Umweltamt (03.2022): Handbuch zur Ausführung von Gasflächendrängen im Zuge von Neubaumaßnahmen im Stadtgebiet Dortmund (42 Seiten)
- /27/ Stadt Dortmund, Umweltamt (05.2022): Methangasaustritte im Stadtgebiet Dortmund – Informationen und Ausführungsempfehlungen für Bauverantwortliche und Architekturschaffende (3 Seiten)
- /28/ Stadt Dortmund, Umweltamt (12.1999): Wasserschutzgebiet 3B und Dortmunder Fließgewässer, Maßstab: 1:20.000
- /29/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (April 2005): Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

- /30/ Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20 (2004): LAGA-Merkblatt: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln
- /31/ Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO, 01.09.2009): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug
- /32/ Bundesministerium der Justiz (09.07.2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung
- /33/ Geologischer Dienst NRW (2006): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Maßstab: 1:350.000
- /34/ Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (2021): Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" EAB, 6. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin
- /35/ Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (2012): Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle", Ernst & Sohn, Berlin, 2. Auflage

Internetportale

- /36/ Regionalverband Ruhr (RVR, 2023): www.3d.ruhr, Bildflugjahr, Datenlizenz Deutschland Version 2.0, Stand: 06/2023
- /37/ Geologischer Dienst NRW (2022): Fachinformationssystem Geologie von Nordrhein-Westfalen ISGK50, Datenlizenz Deutschland 2.0, Maßstab: 1:50.000; Stand: 08/2022
- /38/ Geologischer Dienst NRW und Bezirksregierung Arnsberg: Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen; (www.gdu.nrw.de), Stand: 06/2023
- /39/ Bezirksregierung Köln (2023): Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (Geobasis NRW, <https://www.bezreg-koeln.nrw.de/geobasis-nrw>), WMS-Dienste, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 07/2024
- /40/ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Geodatenzentrum, WMS-Dienst TopPlusOpen, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 06/2023

- /41/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW:
Fachinformationssystem Elwas-Web, Grundwassermessstellen
und Schutzgebiete, Stand: 06/2023
- /42/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
(1988): Grundwassergleichenplan NRW 1988 und 2006 bis
2015, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 07/2024
- /43/ GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam: Zuordnung von Orten zu
Erdbebenzonen, ([https://www.gfz-potsdam.de/din4149-
erdbebenzonenabfrage/](https://www.gfz-potsdam.de/din4149-erdbebenzonenabfrage/)), Stand: 06/2023
- /44/ Bundesrepublik Deutschland - Bundesamt für Strahlenschutz:
www.bfs.de, Stand 06/2023
- /45/ Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung Nord-
rhein-Westfalen (LIA): Zentrale Radonstelle des Landes Nord-
rhein-Westfalen, www.radon.nrw.de, Stand: 06/2023

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Theater Dortmund plant zwischen der Hövelstraße, der Kuhstraße und dem Hiltropwall den Neubau eines Theatergebäudes als westliche Erweiterung des Bestandes. Das dort vorhandene, derzeit teilweise mit dem Behelfsbau "Junge Oper" bestandene, Grundstück soll fast vollflächig bebaut werden.

Die Fläche des Neubaus beträgt gemäß /2/ ca. 1.315 m². Im Osten grenzt das Gebäude an den im Nordosten in 2016/2017 errichteten Werkstattbau des Theater Dortmund und im Südosten an das bestehende Gebäude des Theaters. Letzteres wird zum Teil rückgebaut, um ein in den Neubau integriertes neues Treppenhaus neu zu errichten. Der Neubau ist mit zwei Untergeschossen, sowie insgesamt acht aufgehenden Geschossen (EG, 1. OG...3. OG, ZG, 4. OG...6. OG) geplant. Aufgrund der tiefen Einbindung des Neubaus und der direkt angrenzenden Bestandsbebauung wird das Bauvorhaben in die Geotechnische Kategorie 2 einzustufen sein.

Der geotechnische Untersuchungsbericht gemäß EC 7 wurde mit Datum vom 15.11.2023 (/19/) vorgelegt. Die zur Erkundung durchgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen konnten verfahrensbedingt die Festgesteine des kreidezeitlichen Deckgebirges nicht aufschließen. Es wurden daher gemäß Empfehlung des Untersuchungsberichtes ergänzend sechs Drehkernbohrungen auf dem Baufeld sowie felsmechanische Untersuchungen notwendig.

Basierend auf dem Angebot vom 08.02.2024 wurde die GEOEXPERTS GmbH mit Schreiben vom 25.04.2024 mit der Durchführung der ergänzenden Untersuchungen für den geotechnischen Entwurfsbericht beauftragt.

Der geotechnische Entwurfsbericht wird hiermit vorgelegt.

2 Standortbeschreibung

2.1 Lage

Das Baufeld befindet sich im Karree Kuhstraße, Hövelstraße und Hiltropwall in der südwestlichen Dortmunder Innenstadt. Das Bau-
feld schließt im Osten bzw. Südosten direkt an die Bestandsgebäude
des Theaters an. Einen Eindruck der Lage vermittelt Abbildung 1.

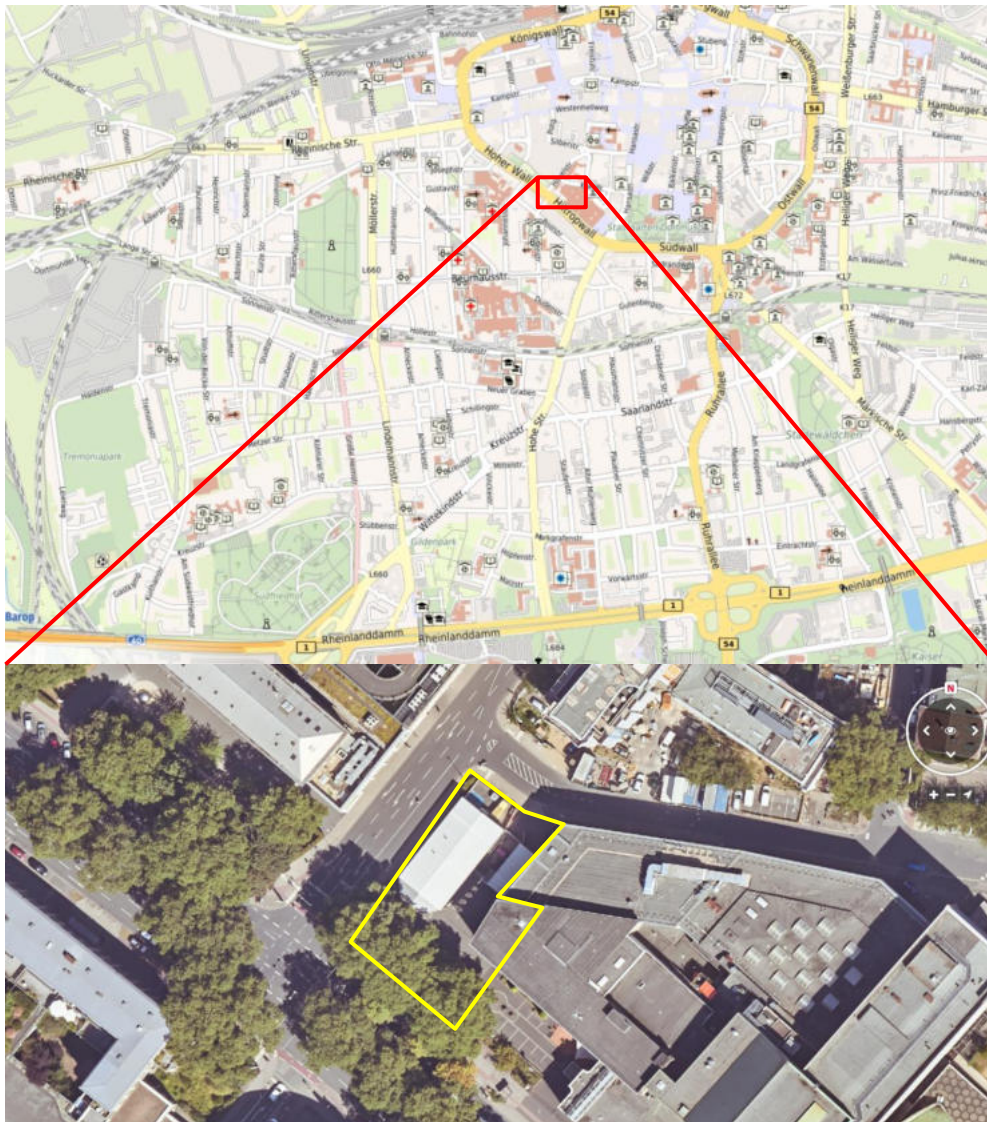


Abbildung 1: Lage des Projektgebietes in der Innenstadt von Dortmund (rot, oben) und des Neubaubereiches (gelb, unten), Quelle: /36/

2.2 Angaben zum Bestand

Das zu bebauende Gelände ist überwiegend mittels Pflasterung versiegelt bzw. dem eingeschossigen Bauwerk "Junge Oper" bebaut. Umlaufend um das Gebäude sind kleinräumige Grünflächen mit Hecken bzw. Ruderalvegetation vorhanden. Entlang des Hiltropwall sind nach /1/ drei Ahornbäume im Bestand, welche in eingefassten Grünbereichen stehen. Umlaufend sowie zwischen den Bestandsgebäuden sind Leitungstrassen verschiedener Betreiber vorhanden.

Der Geländeverlauf ist nach /1/ von Südwesten nach Nordosten abfallend. Zwischen dem Gebäude der Jungen Oper und dem Theatergebäude wird der Höhenunterschied von ca. 2 m über eine Stützwand bzw. Gabionenwand mit Treppenanlage überbrückt. Die im Westen verlaufende Hövelstraße weist ein gleichmäßiges Gefälle vom Hiltropwall zur Kuhstraße auf. Das Gelände fällt entsprechend von ca. 95,0...95,5 mNHN am Hiltropwall hin zu ca. 93,0...93,5 mNHN an der Kuhstraße.

Das Gebäude "Junge Oper" wurde in den Jahren 2006/2007 errichtet. Die Abbildungen 2 und 3 bieten einen Eindruck des Bestandsgebäudes sowie des südlichen Projektbereichs.



Abbildung 2: Bestandsgebäude "Junge Oper", Blickrichtung: Nordost, Aufnahme aus /13/



Abbildung 3: Bestandsgebäude "Junge Oper", Blickrichtung: Northwest, Aufnahme aus /13/

Das nordöstliche Werkstattgebäude (Abbildung 4) wurde 2016 / 2017 neu errichtet und ist gemäß /8/ über Brunnenfundamente auf den Gesteinen der Kreide gegründet.



Abbildung 4: Bestandsgebäude "Junge Oper" (rechts) und Werkstattgebäude (links), Blickrichtung: Süd, Aufnahme aus /13/

Der entlang des Hiltropwall östlich anschließende Bestandsbau des Stadttheaters ist in den 1950er Jahren nach den Beschädigungen des ursprünglichen Theaters aus dem zweiten Weltkrieg errichtet worden. Abbildung 5 zeigt eine historische Aufnahme aus /13/.



Abbildung 5: Bestand des Stadttheaters (links) angrenzend an die Ruine des alten Stadttheaters, Blickrichtung: Nordost Aufnahme aus /13/

3 Untersuchungsprogramm

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde zu /19/ durchgeführt:

- Einholung und Auswertung von Leitungsauskünften
- Festlegung der Sondieransatzpunkte vor Ort
- Ausführung von 15 Kleinrammbohrungen (KRB) bis zur Geräteauslastung bei maximal 6,30 m u. GOK
- Ausführung von 19 mittelschweren Rammsondierungen bis zur Geräteauslastung bzw. maximal 13,4 m u. GOK
- Einmessung der Lage und Höhe der Sondieransatzpunkte
- Entnahme sowie organoleptische (geruchlich, optisch) und bodenmechanische Prüfung von insgesamt 105 gestörten Bodenproben in Schraubgläsern
- Bestimmung der Körnungslinien an fünf Einzelproben
- Erstellung von sieben Bodenmischproben und Untersuchung gemäß LAGA Boden (2004)

Die Felderkundungen wurden unter fachgutachterlicher Begleitung der GEOEXPERTS GmbH am 11./12.04.2023 und 17./18.04.2023 durch die Geotechnische Untersuchungen Gregor Kiczmer & Söhne GmbH, Recklinghausen, als Nachunternehmer der GEOEXPERTS GmbH ausgeführt. An den Ansatzpunkten 5, 6, 7 und 9 mussten aufgrund von Bohrhindernissen die Kleinrammbohrungen bzw. Rammsondierungen umgesetzt werden.

Für die vertiefte Erkundung des Felses wurden ergänzend auftragsgemäß folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Einholung und Auswertung von Leitungsauskünften
- Festlegung der Bohrpunkte vor Ort
- Ausführung von sechs Drehkernbohrungen (KB) bis maximal 30 m u. GOK
- Ausbau von zwei Grundwassermessstellen bis 14 m u. GOK
- Entnahme von gestörten Boden- sowie Felsproben
- Durchführung von felsmechanischen Laboruntersuchungen (10 x einaxiale Druckfestigkeit, 3 x Untersuchung des CAI, 4 x Festigkeitsuntersuchung mittels Punktlastversuch, 22 x Bestimmung des Wassergehaltes)

Die Drehkernbohrungen wurden unter fachgutachterlicher Begleitung der GEOEXPERTS GmbH zwischen dem 16.04.2024 und 10.06.2024 durch die Fluhme und Sohn GmbH, Bergkamen, als Nachunternehmer der GEOEXPERTS GmbH ausgeführt. Die felsmechanischen Untersuchungen wurden durch die Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Geowissenschaften, durchgeführt.

Die Tiefen der Sondierungen und Kernbohrungen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1 dokumentiert. Die zugehörigen Bohr- und Rammprofile sind in Anlage 2 zusammengestellt. Boden- und felsmechanische sowie chemischen Laboruntersuchungen sind Anlage 3 zu entnehmen.

Die entnommenen Bodenproben werden, sofern vom Auftraggeber nicht anders bestellt, sechs Monate nach Entnahme unangemeldet entsorgt.

Tabelle 1: Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der durchgeführten Kleinrammbohrungen (KRB) und mittelschweren Rammsondierungen (DPM) zu /19/

Aufschluss-Nr.	Ansatzpunkt [mNHN]	Erkundungstiefe	
		[m u. GOK]	[mNHN]
KRB 1	93,04	5,00	88,04
DPM 1	93,04	4,80	88,24
KRB 2	93,34	4,80	88,54
DPM 2	93,13	4,70	88,43
KRB 3	93,84	5,20	88,64
DPM 3	93,86	4,90	88,96
KRB 4	94,71	6,30	88,41
DPM 4	94,34	5,90	88,44
KRB 5	94,89	0,50	94,39
KRB 5A	94,89	6,10	88,79
DPM 5	94,89	6,00	88,89
KRB 6	95,29	6,00	89,29
DPM 6	96,01	1,30	94,71
DPM 6A	96,01	1,30	94,71
DPM 6B	95,29	5,80	89,49
KRB 7	95,32	1,30	94,02
KRB 7A	95,32	5,70	89,62
DPM 7	95,49	5,80	89,69
KRB 8	95,01	5,60	89,41
DPM 8	95,01	5,90	89,11

Tabelle 1 (Fortsetzung): Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der durchgeführten Kleinrammbohrungen (KRB) und mittelschweren Rammsondierungen (DPM) zu /19/

Aufschluss-Nr.	Ansatzpunkt [mNHN]	Erkundungstiefe	
		[m u. GOK]	[mNHN]
KRB 9	94,90	1,70	93,20
KRB 9A	94,90	5,70	89,20
DPM 9	95,13	1,50	93,63
DPM 9A	95,13	4,90	90,23
KRB 10	94,87	5,70	89,17
DPM 10	94,87	5,70	89,17
KRB 11	93,04	4,80	88,24
KRB 12	94,83	4,80	90,03
DPM 11	93,29	13,40	79,89
DPM 12	93,30	5,00	88,30
DPM 13	93,28	5,10	88,18
DPM 14	93,28	1,40	91,88
DPM 15	93,29	5,30	87,99
DPM 16	93,28	5,10	88,18

Tabelle 2: Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der durchgeführten Drehkernbohrungen (KB)

Aufschluss-Nr.	Ansatzpunkt [mNHN]	Erkundungstiefe	
		[m u. GOK]	[mNHN]
KB 1	95,30	28,50	66,80
KB 2	95,05	30,00	65,05
KB 3	95,30	30,00	65,30
KB 4	94,30	24,70	68,70
KB 5	93,20	25,00	68,20
KB 6	93,30	29,90	63,40

4 Baugrundbeschreibung

4.1 Regionalgeologische Übersicht

Regionalgeologisch liegt das Projektgebiet am Südrand des Münsterländer Kreidebeckens im Übergang zum Rheinischen Schiefergebirge. Gemäß /23/ stehen im Projektgebiet quartäre Lößablagerungen aus dem Pleistozän, welche als feinsandige Schluffe ausgeprägt sind, an. Die Dicke dieser Ablagerungen kann gemäß /23/ im Baufeldbereich ca. 2...5 m betragen, wobei durch anthropogene Einwirkungen ein oberflächlicher Bodenaustausch (Auffüllung) nicht berücksichtigt ist.

Die quartären Ablagerungen werden durch die Sedimentgesteine der Oberkreide (Deckgebirge) und deren Verwitterungsprodukte unterlagert. Im Baufeldbereich sind diese gemäß /23/ den glaukonitführenden Mergelkalksteinen bzw. Kalksandsteinen des Ober- bis Mittelturon zuzuordnen. Diese fallen erfahrungsgemäß mit 2...5° nach Norden ein.

Unterhalb des Deckgebirges folgen gemäß /23/ ab ca. 20...40 mNHN die tektonisch stark beanspruchten Gesteine des Karbons. Diese sind im Baufeldbereich durch die oberen und unteren Wittener Schichten repräsentiert. Beide Schichteinheiten können gemäß /23/ als Ton-, Schluff-, oder Sandstein mit Kohleflözeinschaltungen ausgebildet sein. Tektonisch gesehen liegt das Baufeld über der Sattelachse des Nordost-Südwest verlaufenden Stockumer Sattels. Das Schichteinfallen der karbonischen Gesteine kann entsprechend zwischen ca. 60° nach Südosten und ca. 70° nach Nordwesten variieren.

4.2 Lokale Schichtenfolge

4.2.1 Vorbemerkung und Zusammenstellung

Die voran beschriebene Schichtenfolge der Lockergesteine wurde durch die Erkundung grundlegend bestätigt und wird nachfolgend von oben nach unten beschrieben.

Die Beschreibung der Böden und ihrer Eigenschaften bezieht sich auf die Verhältnisse während der Felderkundungen (Bohransprache und Beschreibung Bohrfortschritt, Auswertung der Rammdiagramme und Laboruntersuchungen). Die Ausbildung der Schichtgrenzen sowie der Schichteigenschaften kann zwischen den

Aufschlusspunkten horizontal und vertikal abweichen. Die nachfolgenden Tabellen bieten einen Überblick über die erbohrten Schichtgrenzen und Schichtmächtigkeiten. Ergänzend werden die aus Alterkundungen (/7/.../10/) vorliegenden Ergebnisse aufgeführt.

Tabelle 3: Schichtgrenzen und -mächtigkeiten aus /7/

Aufschluss	GOK [mNHN]	UK Auffüllung		UK Quartär			UK Verwitterung (Endtiefe)		
		m u. GOK	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN
RKS 1/06	94,63	1,50	93,13	3,40	1,90	91,23	5,00	1,60	89,63
RKS 2/06	94,39	1,75	92,64	2,80	1,05	91,59	5,00	2,20	89,39
RKS 3/06	94,49	2,90 ¹⁾	91,59 ¹⁾	-					
RKS 4/06	93,58	3,40	90,18	nicht vorhanden			4,00	0,60	89,58
RKS 5/06	93,26	2,10	91,16	2,60	0,50	90,66	4,40	1,80	88,86

Tabelle 4: Schichtgrenzen und -mächtigkeiten aus /8/ und /9/

Auf- schluss	GOK [mNHN]	UK Auffüllung		UK Quartär			UK Verwitterung V5 (Endtiefe)		
		m u. GOK	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN
RKS 1/14	93,18	2,70	90,48	2,80	0,10	90,38	3,40	0,60	89,78
RKS 2/14	93,25	3,00	90,25	nicht vorhanden			3,60	0,60	89,65
RKS 3/14	91,24	1,80	89,44	nicht vorhanden			2,40	0,60	88,84
RKS 4/14	91,23	0,40	90,83	0,90	0,50	90,33	1,30	0,40	89,93
RKS 5/14	93,25	2,00	91,25	3,90	1,90	89,35	4,30	0,40	88,95
RKS 6/14	93,58	10,00 ¹⁾	83,58 ¹⁾	-					
RKS 6A/14	93,58	2,00 ¹⁾	91,58 ¹⁾	-					
RKS 6B/14	93,48	2,50	90,98	3,70	1,20	89,78	4,00	0,30	89,48
RKS 6C/14	93,63	2,50 ¹⁾	91,13 ¹⁾	-					
RKS 6D/14	93,58	2,80	90,78	3,80	1,00	89,78	4,00	0,20	89,58
RKS 6E/14	93,58	2,90 ¹⁾	90,68 ¹⁾	-					
RKS 7/14	95,52	2,50	93,02	3,80	1,30	91,72	5,30	1,50	90,22
RKS 8/14	95,12	1,50 ¹⁾	93,62 ¹⁾	-					
RKS 8A/14	95,11	0,30 ¹⁾	94,21 ¹⁾	-					
RKS 8B/14	95,13	3,20	91,93	4,20 ¹⁾	-	90,93 ¹⁾	-		
RKS 9/14	93,68	1,00 ¹⁾	92,58 ¹⁾	-					

¹⁾ Tiefenangabe entspricht der Endtiefe der Sondierung bei Abbruch in der entsprechenden Schicht

Tabelle 5: Schichtgrenzen und -mächtigkeiten aus /10/

Auf- schluss	GOK [mNHN]	UK Auffüllung		UK Quartär			UK Verwitterung V5 (Endtiefe)		
		m u. GOK	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN
RKS 9A/14	93,66	2,10	91,56	3,00	0,90	90,66	4,80	1,80	88,86
RKS 1A/18	94,11	2,20 ¹⁾	91,91 ¹⁾	-					
RKS 1/18	94,11	3,20	90,91	nicht vorhanden			5,20	2,00	88,91
RKS 2/18	93,61	2,50	91,11	4,20	1,70	89,41	5,20	1,00	88,41
RKS 3/18	95,25	3,60 ¹⁾	91,65 ¹⁾	-					
RKS 4A/18	95,17	0,80 ¹⁾	94,37 ¹⁾	-					
RKS 4/18	94,11	3,60	90,51	4,00	0,40	90,11	4,80	0,80	89,31
RKS 5/18	95,26	2,80	92,46	3,80	1,00	91,46	5,20	1,40	90,06

Tabelle 6: Erbohrte Schichtgrenzen und -mächtigkeiten der
Kleinrammbohrungen zu /19/

Auf- schluss	GOK [mNHN]	UK Auffüllung		UK Quartär			UK Verwitterung V5 (Endtiefe)		
		m u. GOK	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN
KRB 1	93,04	0,80	92,24	2,70	1,90	90,34	5,00	2,30	88,04
KRB 2	93,34	1,30	92,04	2,40	1,10	90,94	4,80	3,50	88,54
KRB 3	93,84	2,70	91,14	3,20	0,50	90,64	5,20	2,50	88,64
KRB 4	94,71	2,50	92,21	3,70	1,20	91,01	6,30	3,80	88,41
KRB 5	94,89	0,50 ¹⁾	94,39 ¹⁾	-					
KRB 5A	94,89	2,60	92,29	3,30	0,70	91,59	6,10	2,80	88,79
KRB 6	95,29	2,00	93,29	4,50	2,50	90,79	6,00	1,50	89,29
KRB 7	95,32	1,30 ¹⁾	94,02 ¹⁾	-					
KRB 7A	95,32	2,30	93,02	3,80	1,50	91,52	5,70	1,90	89,62
KRB 8	95,01	1,80	93,21	3,90	2,10	91,11	5,60	1,70	89,41
KRB 9	94,90	1,70 ¹⁾	93,20 ¹⁾	-					
KRB 9A	94,90	2,00	92,90	4,00	2,00	90,90	5,70	1,70	89,20
KRB 10	94,87	3,20	91,67	4,40	1,20	90,47	5,70	1,30	89,17
KRB 11	93,04	2,50	90,54	3,00	0,50	90,04	4,80	1,80	88,24
KRB 12	94,83	2,10	92,73	3,40	1,30	91,43	4,80	1,40	90,03

Tabelle 7: Erbohrte Schichtgrenzen und –mächtigkeiten der Drehkernbohrungen

Auf- schluss	GOK [mNHN]	UK Auffüllung		UK Quartär			UK Verwitterung (V5)		
		m u. GOK	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN	m u. GOK	Dicke [m]	mNHN
KB 1	95,30	3,00	92,30	3,70	0,70	91,60	6,00	2,30	89,30
KB 2	95,05	2,40	92,65	3,90	1,50	91,15	6,40	2,50	88,65
KB 3	95,30	1,50	93,80	4,00	2,50	91,30	6,00	2,00	89,30
KB 4	93,40	2,00	91,40	3,40	1,40	90,00	6,00	2,60	87,40
KB 5	93,20	1,50	91,70	4,00	2,50	89,20	5,00	1,00	88,20
KB 6	93,30	2,00 ²⁾	91,30	4,00	2,00	89,30	5,00	1,00	88,30

Die Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen werden in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst aufgeführt und sind im Detail der Anlage 3 zu entnehmen.

Aus den gewonnenen Bohrkernen wurden Proben zur Untersuchung der Festigkeit des Aushubbereiches bzw. bautechnisch relevanten Festgesteinsbereiches entnommen. Diese wurden mittels einaxialen Belastungsversuchen sowie indirekt über Punktlastversuche auf ihre Druckfestigkeit untersucht. Zudem wurde zur Ableitung der Abrasivität an drei Proben der Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) bestimmt. Die untersuchten Proben sind mit Entnahmetiefe sowie den Ergebnissen in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst. Der detaillierte Bericht mit Versuchsdokumentation ist Anlage 3.5 zu entnehmen.

Für die Bestimmung des Umrechnungsfaktors C zur Ableitung der einaxialen Druckfestigkeit aus den Punktlastversuchen wurde das Ergebnis des Druckversuches an der Probe KB 5: 7,4...7,6 m mit dem Ergebnis der Punktlastversuche KB 5: 7,6...7,7 m gegenübergestellt. Es ergab sich ein Umrechnungsfaktor von ca. $C \approx 21$ der für die weitere Ableitung der Druckfestigkeiten (Tabelle 9) verwendet wurde.

²⁾ Im Zuge der Bohrung KB 6 wurde der verfüllte Hohlram mit Auffüllung bis ca. 14,4 m u. GOK angeschnitten (siehe Anlage 2, Kapitel 4.2.5 und 4.10)

Tabelle 8: Ergebnisübersicht zur einaxialen Druckfestigkeit (σ_c), Verformungsmodul (V), Poissonzahl (ν) und Wassergehalt (w_n) (Anlage 3.5)

Bohrung	GOK [mNHN]	Entnahmetiefe				σ_c [MPa]	V [GPa]	ν [-]	w_n [%]
		m u. GOK		mNHN					
		von	bis	von	bis				
KB 1	95,30	9,00	9,30	86,00	86,30	20,0	3,5	0,35	7,16
		14,00	14,30	81,00	81,30	11,7	1,1	0,26	9,66
KB 4	93,40	9,40	9,60	83,70	83,90	15,5	1,9	0,26	9,37
		11,30	11,60	81,80	82,00	12,1	1,1	0,33	9,50
		12,40	12,70	80,70	81,00	33,3	7,2	0,46	8,65
KB 5	93,20	7,40	7,60	85,60	85,80	21,6	2,2	0,26	8,90
		8,30	8,60	84,60	84,90	28,0	6,3	0,33	8,28
		10,20	10,40	82,80	83,00	21,2	3,2	0,26	8,14
		13,30	13,50	79,70	79,90	29,8	7,9	0,22	8,17
		14,70	15,00	78,20	78,50	26,3	7,4	0,14	7,92

Tabelle 9: Ergebnisse der Festigkeitsuntersuchungen mittels Punklastversuch (Anlage 3.5)

Bohrung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	korrigierter Punklastindex $i_{s(50)}$ [MPa] (Mittelwert)	abgeschätzte einaxiale Druckfestigkeit σ_u^* [Mpa]
KB 1	13,3...13,5	0,77	16
KB 5	5,6...5,7	0,73	15
	7,6...7,7	1,02	21,6 ³⁾
	9,5...9,6	3,99	84 ⁴⁾

³⁾ Ergebnis des Druckversuchs der Probe KB 5: 7,4-7,6 m

⁴⁾ Ergebnis wird aufgrund der Ergebnisse über- und unterlagernder Proben sowie der Feldansprache im Folgenden nicht berücksichtigt, da dies deutlich über allen Versuchsergebnissen liegt.

Tabelle 10: Ergebnisübersicht der Wassergehaltsbestimmungen
(Anlage 3.5)

Bohrung	GOK [mNHN]	Entnahmetiefe				Wassergehalt bei Anlieferung w _n [%]
		m u. GOK		mNHN		
		von	bis	von	bis	
KB 1	95,3	5,50	5,60	89,70	89,80	15,65
		6,50	6,60	88,70	88,80	16,86
		7,50	7,60	87,70	87,80	14,77
		8,50	8,60	86,70	86,80	13,74
		9,00	9,30	86,00	86,30	8,71
		10,50	10,60	84,70	84,80	10,27
		11,50	11,60	83,70	83,80	9,83
		13,30	13,50	81,80	82,00	10,41
		14,00	14,30	81,00	81,30	11,30
KB 4	93,4	9,50	9,70	83,70	83,90	9,17
		11,40	11,60	81,80	82,00	11,51
		12,40	12,70	80,70	81,00	10,01
KB 5	93,2	5,50	5,60	87,60	87,70	9,18
		5,60	5,70	87,50	87,60	10,43
		6,50	6,60	86,60	86,70	10,35
		7,40	7,60	85,60	85,80	9,77
		7,60	7,70	85,50	85,60	9,41
		8,30	8,60	84,60	84,90	9,33
		9,50	9,60	83,60	83,70	7,82
		10,20	10,40	82,80	83,00	10,24
		13,30	13,50	79,70	79,90	10,13
	14,70	15,00	78,20	78,50	9,85	

Tabelle 11: Übersicht der Kornverteilungen (Anlage 3.1)

Probe	GOK [mNHN]	Entnahmetiefe				Korngrößenanteil [M.-%]				Boden- art
		m u. GOK		mNHN		Ton	Schluff	Sand	Kies	
		von	bis	von	bis					
5A/6	94,89	2,6	3,3	91,59	92,29	18,3	46,7	35,0	-	U,t,fs*
6/6	95,29	3,3	4,5	90,79	91,99	15,0	69,9	15,1	-	U,t,fs'
7A/6	95,32	2,3	3,0	92,32	93,02	13,9	81,5	4,7	-	U,t'
9A/4	94,90	3,0	4,0	90,90	91,90	16,2	54,4	29,3	0,1	U,fs,ms',t
11/4	93,04	2,5	3,0	90,04	90,54	12,8	76,1	11,1	-	U,t',fs'

4.2.2 Oberboden und Auffüllung

Das Baufeld ist um das Bestandgebäude "Junge Oper" mit Asphalt-deckschichten im Norden bzw. Pflasterungen im Süden befestigt.

Außerhalb der versiegelten Bereiche wurde zuoberst die Auffüllung in Dicken von ca. 0,15...0,3 m als sandiger, organischer Schluff mit Wurzelanteilen (Oberboden) erbohrt. Dieser Bereich ist zum Zeitpunkt der Erkundung als erdfeuchtes und weiches Material dunkelbrauner Färbung zu beschreiben. Unterhalb folgt eine Auffüllung mit wechselnden Anteilen an Bauschutt (Beton-, Ziegelbruch), Aschen und Schlacken und umgelagertem Boden. Weitere in den Auffüllungen festgestellte Komponenten sind Natursteinschotter, Kohlereste, Splitt und vereinzelt Keramik. Die Auffüllungen lassen sich grob in zwei Ausprägungsformen unterteilen.

Zum einen überwiegend rollige Auffüllungen mit einem Anteil von > 50% mineralischer Fremdstoffe, die sich großteils auf Beton- und Ziegelbruch mit anderem Bauschutt und in kleineren Anteilen auf Schlacken und Aschen zurückführen lassen. Hier überwiegen meist locker bis zum Teil dicht gelagerte, schwach schluffige Sande und Kiese. Es ist anzunehmen, dass auch grober Bauschutt im Korngrößenbereich von Steinen bis Blöcken bereichsweise vorhanden sein kann, auch wenn dieser verfahrensbedingt nicht aufgeschlossen werden konnten.

Zum anderen wurden bindige Auffüllungen erkundet, bei denen umgelagerter Boden den größten Anteil bildet und mineralische Fremdbestandteile < 50% betragen. In kleineren Mengenanteilen sind hier die oben genannten Fremdstoffe ebenfalls vorzufinden. Bodenmechanisch wurde die bindige Auffüllung als ein sandiger, kiesiger bis steiniger Schluff feuchter Ausprägung, der meist eine weiche Konsistenz zeigte, erbohrt.

An den Ansatzpunkten KRB 3...7 sowie 9...9A dominieren die rolligen Auffüllungen. In KRB 1...2, 7A, 8 und 12 wurden hauptsächlich bindige Auffüllungen erkundet. In den KRB 10 und 11 wurden Lagen beider Ausprägungen erkundet, wobei die rolligen Auffüllungen den Bindigen auflagern.

Die erbohrte Schichtunterkante der Auffüllungen variiert stark und schwankt zwischen ca. 0,8...3,6 m u. GOK, was ca. 90,2...93,8 m NHN entspricht.

Im Bereich der Ansatzstelle DPM 11 wurde mit RKS 6/14 (aus /9/) sowie der KB 6 eine deutlich tiefer reichende Auffüllung erkundet, welche entsprechend als Baugrundanomalie bezeichnet wird. Seitens des Unterzeichners wird auf Basis der Schlagzahlen

vermutet, dass es sich hierbei um einen locker mit grobem Bauschutt verfüllten, ehemaligen Hohlraum handelt, da die Auffüllung mehrere Meter in die Bereiche der kreidezeitlichen Ablagerungen eingreift. Mit den Sondierungen DPM 11...16 wurde die Lage der Anomalie bestätigt bzw. untersucht und die Tiefe dort konnte mit ca. 13,4 m u. GOK als Endtiefe der DPM 11 bestimmt werden. In dieser Tiefe, d.h. bei ca. 79,90 mNHN, stieß die Sonde auf einen harten Widerstand, nachdem sie zuvor über etwa 8 m keine nennenswerten Eindringwiderstände zeigt. Gemäß RKS 6/14 aus /9/ ist hier bis mindestens 10 m u. GOK Auffüllung vorhanden. Mit den im direkten Umfeld zur Eingrenzung der Lage abgeteuften Sondierungen zu /9/ (RKS 6A...6E), wie auch der Erkundung zu /19/ (DPM 12...16) konnte die Anomalie nicht nochmals angetroffen werden. Es ist jedoch nicht auszuschließen, da einige der Sondierungen (z.B. DPM 12, DPM 14) an grobem Bauschutt in den Auffüllungen abgebrochen werden mussten, dass der verfüllte Bereich sich dennoch über den Bereich der RKS 6 bzw. DPM 11 hinaus ausdehnt. Mit KB 6 wurden in Tiefen bis ca. 14,4 m u. GOK (ca. 78,9 mNHN) der verfüllte Bereich erbohrt und mittels Kamera-befahrung am 03.06.2024 dokumentiert (siehe Kapitel 4.10, Anlage 6). Auch kann das Vorhandensein von z.B. Altfundamenten (Bohrhindernis) oder locker mit ggf. grobem Bauschutt verfüllten Untergeschossen hier wie auch auf weiteren Teilen des Baufeldes nicht ausgeschlossen werden.

4.2.3 Quartäre Ablagerungen

Unter der Auffüllung wurde ein feinsandiger, überwiegend weich- bis vereinzelt steifkonsistenter Schluff mit Schichtdicken von ca. 1,0...2,2 m erbohrt. Die Färbung ist als hellbraun/ockerbraun zu beschreiben. Es handelt sich hierbei um Löss bzw. Lösslehm. An der Basis ist dieser bereichsweise mit Verwitterungsmaterial der Kreide vermengt, was an vereinzelt, mürben Mergelsteinstücken und einer etwas gräulichen Färbung bzw. einem leichten Glaukonit-anteil zu erkennen ist (siehe bspw. KRB 9A/4). Die Unterkante dieser nicht vorbelasteten und somit lastempfindlichen (setzungs-erzeugenden) Ablagerungen wurden zwischen ca. 2,4...4,4 m u. GOK (ca. 89,20...91,60 mNHN) erbohrt.

4.2.4 Verwitterungshorizont der Gesteine der Kreide

In Abhängigkeit der Genese der kreidezeitlichen Gesteine können die Verwitterungsprodukte lokal unterschiedlich ausgeprägt sein. In

den durchgeführten Sondierungen und Bohrungen wurde ein bodenähnlich verwitterter Mergelstein braungrauer Färbung erbohrt. Dieser ist in der Kornverteilung als feinsandiger Schluff mit teils kiesigen, sehr mürben Mergelsteinanteilen zu beschreiben. Dieser ist in der erbohrten Konsistenz oberflächlich im Bereich der KRB 2...4 als weich bis steif, bei den weiteren Sondierungen als mindestens steif und mit zunehmender Tiefe als halbfest bis fest zu beschreiben. Im Übergangsbereich der als steif bis fest zu beschreibenden Verwitterungshorizonte des Mergelsteins zu den anstehenden Festgesteinen mussten sämtliche Sondierungen verfahrensbedingt beendet werden.

4.2.5 Gesteine der Kreide

Die gesteinsfesten Ablagerungen des kreidezeitlichen Deckgebirges wurden verfahrensbedingt nur mit den Kernbohrungen KB 1...6 erbohrt. Im Baufeldbereich sind diese gemäß /23/ den glaukonitführenden Mergelkalksteinen bzw. Kalksandsteinen des Ober- bis Mittelturon zuzuordnen. Die Schichtgrenzen (Trennflächen) fallen erfahrungsgemäß mit 2...5° nach Norden ein und sind in ihrer Festigkeit gemäß Feldansprache sowie den Ergebnissen der Druckversuche als mäßig mürb bis mäßig hart zu beschreiben. Die entsprechend des Schichteinfallens bzw. senkrecht zum Schichteinfallen (annähernd senkrecht) ausgebildeten Trennflächen sind erfahrungsgemäß im Innenstadtbereich von Dortmund mit Abständen im Dezimeterbereich (eng- bis mittelständig) ausgebildet. Erfahrungsgemäß ergeben sich dabei tafelförmige bis prismatische Gesteinskörperformen. Bei Aushubarbeiten in diesen Schichten ist demnach mit einem gefügebedingtem Mehrausbruch im Dezimeterbereich zu rechnen.

In den Drehkernbohrungen zeigten sich hier i. W. eng- bis mittelständige Trennfläche, welche z.T. bis etwa 12 m u. GOK eisen-schüssige Verfärbungen der Trennflächen aufwiesen, was auf das – zumindest zeitweise – Vorhandensein von Grundwässern schließen lässt. Der Mergelstein wies in den gewonnenen Bohrkernen keine Lösungs- bzw. Verkarstungsindizien auf, wobei die Raumausfüllung als dicht und die Kornbindung als überwiegend gut zu beschreiben ist. Lediglich in Bohrung KB 4 (7,0...7,3 m) sowie Bohrung KB 6 (7,1...7,6 m) wurden mit Calzit verfüllte Trennflächen mit Öffnungsweiten von etwa 3...5 mm erbohrt.

Im Zuge der Bohrausführung wurde Spülwasserverlust in KB 1 (ab 6 m: ca. 50 %), in KB 2 (ab 12,6 m: ca. 40 %, ab 14 m: ca. 60...70 %), in KB 3 (ab 8 m: ca. 20 %), in KB 4 (ab 5 m: ca. 30 %,

ab 12 m: 100 %), in KB 5 (ab 14 m: ca. 60 %) und in KB 6 (8,5...12,4 m: 100 %) festgestellt werden. Andere Bereiche zeigten keinen Spülwasserverlust oder Grundwasserzutritt.

Die untersuchten Wassergehalte der Felsbereiche (Anlage 3.5) wurden den in /35/, Tabelle 5.18, zur Einstufung empfohlenen Grenzen des Leitparameters Wassergehalt gegenübergestellt. Abbildung 6 zeigt den Tiefenverlauf der Wassergehalte sowie die nach /35/ zu berücksichtigenden Grenzen der Wassergehalte bei Anlieferung zur Einstufung des Verwitterungsgrades.

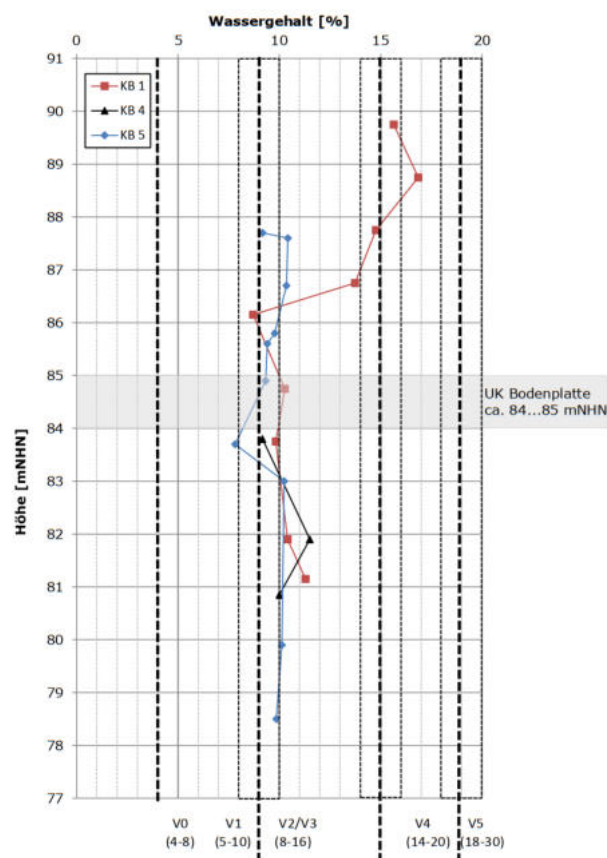


Abbildung 6: Auftrag der Wassergehalte der Kreidegesteine gegen die Tiefe mit ergänzten Verwitterungsstufen nach /35/ (Tabelle 5.18)

Abbildung 6 zeigt eine recht gleichmäßige Entwicklung der Wassergehalte in den untersuchten Bohrungen ab etwa 86 mNHN mit zunehmender Tiefe, was den relativ geringen Änderungen der Festigkeit gemäß Feldansprache sowie den Ergebnissen der einaxialen Druckversuche entspricht. Die Untersuchungen der einaxialen Druckfestigkeiten zeigen im Bereich der in den Drehkernbohrungen

erkundeten Abfolge Druckfestigkeiten zwischen ca. 11...33 MPa (Anlage 3.5). Für die Ableitung von Kennwerten zur Gründungs-bemessung werden primär die Ergebnisse der Druckversuche als Leitparameter verwendet und die Ergebnisse der Wassergehalte sowie der Feldansprache zur Bereichsabgrenzung herangezogen.

Die Bestimmung des Cerchar-Abrasivitäts-Index ergab Werte von 0,4...0,5, weshalb die Abrasivität des Gesteins als "extrem niedrig" bis "sehr niedrig" einzustufen ist (Anlage 3.5).

Die Abfolge der kreidezeitlichen Ablagerungen waren geruchlich unauffällig.

4.3 Hydrologie und Grundwasser

4.3.1 Vorbemerkung

Im Innenstadtbereich von Dortmund sind die quartären Ablagerungen nicht als Porengrundwasserleiter ausgebildet (/24/). Grundwasser ist erfahrungsgemäß in den Abfolgen des kreidezeitlichen Deckgebirges (Kluftgrundwasserleiter) zu erwarten und mit wasserführenden Klüften durchzogen. Beim Anschneiden einer Kluft kann dies u.U. zu teils auch starken Wasserzuflüssen führen.

Nach /42/ ist im Projektbereich ein Flurabstand des Grundwassers aus dem Jahr 1988 von ca. 10...20 m u. GOK bzw. im Bereich der Höhenkoten bei ca. 65...70 mNN abzuleiten. Als mittlerer Grundwasserstand der Jahre 2006...2015 ist /42/ eine Höhe zwischen 84...85 mNHN (Abbildung 6) zu entnehmen, wobei aufgrund der



Abbildung 7: Ausschnitt der Grundwassergleichen aus /42/ mit Eintragung des Projektbereiches (rot)

Kartendarstellung die Höhenlage als relativ ungenau einzustufen ist.

4.3.2 Trinkwasserschutzgebiete

Im Bereich des Projektareals sind nach /39/ keine Trinkwasserschutzgebiete verzeichnet.

4.3.3 Hochwassergefährdung

Das Projektgebiet liegt nach /39/ nicht in einem durch Hochwasserereignisse gefährdeten Bereich.

4.3.4 Grundwasserstände während der Erkundung

Grundwasser wurde weder in bisher am Standort ausgeführten Sondierungen (KRB) erbohrt. Ein geschlossener Grundwasserspiegel ist nach /42/ erst in den Gesteinen der Kreide zu erwarten. Im Zuge der vertieften Erkundung wurden die Bohrungen an den Ansatzpunkten 3 und 4 zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Hier wurden die Filterstrecken etwa ab dem Niveau der Baugrubensohle hergestellt (Anlage 2.5).

Eine Übersicht der in den Grundwassermessstellen gemessenen Wasserstände ist Tabelle 12 zu entnehmen.

Tabelle 12: Grundwasserstandsmessungen

Datum	GWM 3 POK: 95,20 mNHN		GWM 4 POK: 93,25 mNHN	
	[m u. POK]	[mNHN]	[m u. POK]	[mNHN]
31.05.2024	-		13,50	79,75
16.07.2024	13,55	81,65	13,67	79,58

Es ist jahreszeitabhängig an Schichtgrenzen mit dem Auftreten von Sicker- bzw. Schichtwasserhorizonten zu rechnen.

4.3.5 Bemessungsgrundwasserstand

Aufgrund der voran erläuterten Daten zu lokalen Grundwasserständen und den Ergebnissen der Felderkundungen wird der Ansatz eines bauzeitigen Bemessungsgrundwasserstandes mit 85 mNHN

empfohlen. Zur Bemessung des Gebäudes wird unter Berücksichtigung eines Sicherheitsaufschlages von 1 m der Ansatz eine Bemessungsgrundwasserstandes von 86 mNHN empfohlen.

Zur Festlegung des Feuchtigkeitsschutzes nach DIN 18533 ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Schichten sowie in Abhängigkeit der Planung ein abweichender Bemessungsgrundwasserstand in der weiteren Planung zu definieren (Kapitel 9.2).

4.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Nach /29/ sollten Versickerungsanlagen stets im unbelasteten und gewachsenen Boden, d.h. außerhalb von gestörten Bodenbereichen wie sie sich z.B. durch die Auffüllung von Baugruben für Gebäude oder Ver- und Entsorgungsleitungen ergeben, angeordnet werden.

Ein Abstand zu Gebäuden von mehr als 6 m ist i.d.R. gemäß /29/ für dezentrale Versickerungsanlagen ohne weiteren Nachweis ausreichend. Wird dieses Maß unterschritten, ist nachzuweisen, dass insbesondere bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage von der Außenkante des Fundaments das 1,5-fache der Baugrubentiefe beträgt. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundaments anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen. Der Abstand zu Grundstücksgrenzen ist so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke auszuschließen ist (/29/). Weiterhin ist ein Abstand zum mittleren, höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m einzuhalten. Für Versickerungsanlagen kommen Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert in einem Bereich von $1 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-6}$ m/s in Betracht. Details sind /29/ zu entnehmen.

Aufgrund der vorgesehenen, flächigen Bebauung des Grundstückes mit direkt anschließender Bebauung bzw. öffentlichen Verkehrswegen kann keine Versickerungsanlage ausgeführt werden. Die zum Teil sehr tief reichenden, anthropogenen Auffüllungen, bindigen, quartären Ablagerung sowie der bindige Verwitterungshorizont der Kreidegesteine sowie die Formationen des Deckgebirges sind ebenso als negative Randbedingungen für eine Versickerungsanlage zu definieren. Die gewachsenen, bindigen Ablagerungen sind erfahrungsgemäß im Dortmunder Innenstadtbereich im Sinne von /29/ nicht ausreichend durchlässig. Eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Baufeld ist daher nicht möglich.

4.5 Bergbau

Unterlagen zu Auswirkungen aus dem Tiefenbergbau liegen mit /15/ bzw. /16/ vor. Demnach liegt das Baufeld auf dem auf Steinkohle verliehenen Bergwerksfeld "Trennstück ver. Westphalia", dessen Rechtsnachfolgerin der Eigentümerin die E.ON SE, Essen, ist. Nach Auskunft der Eigentümerin führt der ehemalige Bergbau, soweit durch die E.ON SE zu vertreten, nicht zur Erfordernis etwaiger Sicherungsmaßnahmen für das Bauvorhaben.

4.6 Methangas

Während der Inkohlung organischen Materials im Karbon entstanden Nebenprodukte, die in Form von Gasen i.W. aus Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) bestehen. Diese zunächst in den Poren und Klüften der Kohle bzw. der Nebengesteine gebundenen Gase migrieren durch Kluftsysteme durch das Deckgebirge in Richtung der Erdoberfläche. Da Methan, insbesondere bei erhöhten Konzentrationen, hochentzündlich ist, sind Ansammlungen unter bzw. in Bauwerken bautechnisch zu verhindern. Im Raum Dortmund sind die Gefahrenzonen nach Austrittswahrscheinlichkeiten in Karten (/25/) dargestellt und Maßnahmen zur bautechnischen Umsetzung einer Gasdrainage im "Handbuch Methangas" (/26/) beschrieben. Gemäß /25/ liegt das Gebiet im Randbereich der Zone 2 ("Austritte hinreichend wahrscheinlich") und angrenzend zur Zone 3 ("Austritte sehr wahrscheinlich"). Ein ergänzter Auszug aus /25/ mit Eintragung des Projektgebietes ist in Abbildung 8 dargestellt.

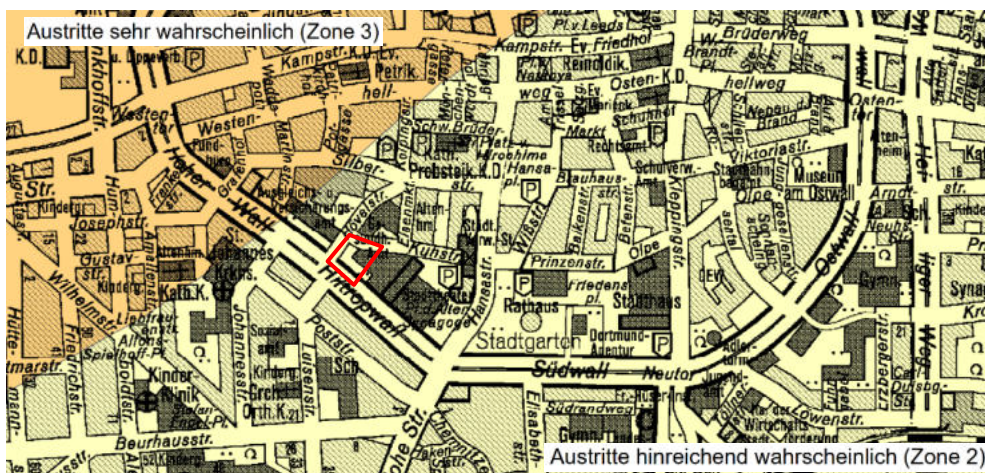


Abbildung 8: Ergänzter Ausschnitt aus /25/ mit Eintragung des Projektbereiches (rot)

Den Antragstellern von konkreten Bauvorhaben wird die Installation einer Gasflächendränge unter Gebäuden im Bereich der Zone 2 nach /27/ empfohlen. Für Bauvorhaben im Bereich der Zone 3 muss eine Flächendränge fester Bestandteil der Ausführungsplanung sein, welche dann als Auflage in der Baugenehmigung gefordert wird.

Für Neubauvorhaben sind Regelzeichnungen für eine entsprechende Sicherung in Abhängigkeit der externen Randbedingungen (Grundwasser, Gründungsform, Feuchtigkeitsschutz etc.) /26/ zu entnehmen und können so bei der Planung des Gebäudes und der Gründung (Bewehrung) berücksichtigt werden. Die Unterlagen /25/.../27/ sind kostenfrei über das Internetportal des Umweltamtes der Stadt Dortmund verfügbar.

4.7 Radon

Das Edelgas Radon ist ein natürliches Zerfallsprodukt der Uran-Radium-Reihe und kommt weltweit vor. Das farb-, geruchs- und geschmackslose Gas bindet sich nicht und kann durch Spalten aus der Erde in die Atemluft migrieren. Dabei weist das Radon-222 Isotop die längste Halbwertszeit von vier Tagen auf. Bei Zerfall der Isotope können weitere, radioaktive Zerfallsprodukte entstehen, welche u.a. durch Alphastrahlung die Lunge schädigen und die Entstehung von Krebs begünstigen können. Nach /44/ sind durch und für die Bundesländer bis Ende 2020 gebietsspezifische Radonkonzentrationen zu ermitteln gewesen. In Abhängigkeit der Konzentration gelten unterschiedliche Regelungen zur Sicherung gegen Eintritt des Radongases in die Gebäude, welche in Abhängigkeit des Gebäudetyps geregelt werden. In Nordrhein-Westfalen ist gemäß /45/ keine Gemeinde als Radonvorsorgegebiet ausgewiesen, sodass eine Sicherung von Gebäuden nicht notwendig ist.

4.8 Erdbebengefährdung

Gemäß DIN 4149 liegt das Gebiet außerhalb einer definierten Erdbebenzone. Die Standsicherheit des Gebäudes ist damit nicht für den Lastfall Erdbeben nachzuweisen.

4.9 Kampfmittel

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurde eine Anfrage zu möglichen Belastungen des Untersuchungsgebietes im Hinblick auf Kampfmittel gestellt. Nach /14/ ergab die Luftbildauswertung, dass es sich bei dem Projektgrundstück um ein Bombenabwurfgebiet handelt. Blindgängerverdachtspunkte sind nach /14/ auf dem Bau-
feld nicht vorhanden.

Für Untergrunderkundungen bzw. Spezialtiefbauarbeiten ist die Anwendung der Anlage 1 der Technischen Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung im Land Nordrhein-Westfalen (06/2005) erforderlich. Entsprechend sind z.B. für die Vorbereitung eines Baugrubenverbaus Sondierungen zur Kampfmittelerkundungen auszuführen.

Ein Absuchen der zu bebauenden Flächen und Baugruben im Bereich der Bombardierung (hier flächig) ist erforderlich. Hier wird empfohlen, im Zuge der Planung mit dem Ordnungsamt der Stadt ein mögliches Vorgehen abzustimmen, denn innerhalb der Baugrube wird eine flächenhafte Sondierung nach ferromagnetischen Störkörpern aufgrund eines herzustellenden Baugrubenverbaus sowie der angrenzenden Bebauung nicht zu auswertbaren Messergebnissen führen können. Eine Begleitung der Erdarbeiten bis unter das Gefährdungsband (hier Felsoberkante) durch eine befähigte Person sollte mit der Behörde abgestimmt werden.

4.10 Baugrundanomalie

Im Zuge der Erkundungen zu /8/ bzw. /9/ und /19/ wurden im zentralen Baufeldbereich lokal tiefreichende Auffüllungen erkundet, welche deutlich von den umgebenden Erkundungsergebnissen abweichen. So wurde in /9/ mit RKS 6/14 ein tiefreichender Auffüllungsbereich mit sehr locker gelagertem Material erkundet, welchen es mit weiteren Sondierungen (RKS 6A/14...6E/14) einzugrenzen galt, was teilweise gelang. In den Erkundungen zu /19/ wurden hierfür nochmals in einem kleinräumigen Raster (siehe Anlage 1) mittelschwere Rammsondierungen (DPM) durchgeführt. Hier konnte eine Eingrenzung insofern erreicht werden, als dass lediglich die DPM 11 bis in eine Tiefe von ca. 13,4 m geführt werden konnte, so dass die Endtiefe der DPM bei einer Höhe von 79,89 mNNH zu verzeichnen ist. Umliegende Sondierungen zeigten keinen, vergleichbar tiefreichenden Auffüllungsbereich, wobei

insbesondere bei DPM 12 und DPM 14 nicht eindeutig auszuschließen ist, dass die Auffüllungsunterkante bis zur Endtiefe durchteuft wurde.

Zur Klärung dieser außergewöhnlich tief reichenden anthropogenen Auffüllungen liegen aktuell keine direkten Indizien aus Kartenwerken oder Bauplänen vor. So ist es aufgrund der kleinräumig scheinenden Auffälligkeit durchaus möglich, dass ggf. ein ehemaliger und mit Bauschutt verfüllter Brunnen erbohrt wurde.

Um einen Hohlraum unterhalb der Endtiefe der DPM 11 zu erkunden bzw. auszuschließen, wurde die Drehkernbohrung KB 6 ebenfalls in diesem Bereich abgeteuft. Im Zuge der Bohrung konnte bereits ab etwa 8...9 m u. GOK ein Spülverlust festgestellt werden. Die Bohrung wurde bis 12,5 m fortgeführt, bis das Gestänge nahezu ohne Widerstand um etwa 0,5...1,0 m nachsackte. Im Anschluss wurde bis ca. 14,4 m Tiefe erneut Auffüllungsmaterial erbohrt, welches von kompetentem Mergelstein der Kreide bis zur Endtiefe der Bohrung unterlagert ist.

Nach Fertigstellung der Bohrung und Teilrückbau der Verrohrung sowie Förderung des in der Bohrung stehenden Spülwassers wurde am 03.06.2024 eine Kamerabefahrung der Bohrstrecke durchgeführt. Es zeigte sich, dass der mit Bauschutt verfüllte Bereich bereits ab ca. 9 m u. GOK randlich angeschnitten wurde, was aus den Bohrkernen jedoch nicht ersichtlich war. Nachfolgende Abbildungen 8...10 zeigen exemplarisch Ausschnitte der Kamerabefahrung. Im Verlauf der Bohrstrecke ist zu erkennen, dass zunächst kleine randliche Ausbrüche der Bohrlochwandung auftreten (9,2...10,5 m, Abbildung 9) und mit zunehmender Tiefe der Überschnitt der Bohrung in den verfüllten Bereich zunimmt. Die erbohrte Auffüllung des verfüllten Bereichs besteht aus bindigen Böden, Bauschutt, Glasbruch sowie Textilresten (Leder). Inwiefern die Verfüllung des Hohlraums auch andere Materialien bzw. Materialmischungen aufweist kann nicht beurteilt werden. Aufgrund des nachfließenden Spülwassers ist eine seitliche Auswaschung des Lockermaterials im Anschluss an die Bohrstrecke (Abbildung 10, Abbildung 11) zu erkennen.



Abbildung 9: Kamerabefahrung KB 6, Tiefe: ca. 8,7 m, Erstan-schnitt Anomalie (roter Pfeil) bei ca. 9,2 m



Abbildung 10: Kamerabefahrung KB 6, Tiefe: ca. 11 m u. GOK



Abbildung 11: Kamerabefahrung KB 6, Tiefe: ca. 12,5 m u. GOK

4.11 Luftschutzanlage Dortmund

Da bekannt ist, dass im Innenstadtbereich Dortmunds in vergleichbarer Tiefe im Zuge des zweiten Weltkrieges ein weitreichender Luftschutzstollen hergestellt wurde. Es ist daher nicht auszuschließen, dass es sich bei der beschriebenen Anomalie ggf. um Relikte dieses bzw. der Bauphase zu diesem Luftschutzstollen handeln könnte. Es wurde daher über das Vermessungs- und Katasteramt der Stadt Dortmund eine Anfrage zu Plänen der Stollenanlage gestellt. Mit /18/ wurden dem Unterzeichner Planausschnitte digital zur Verfügung gestellt, welche die fertiggestellten sowie die geplanten Stollenbereiche abbilden. Ein Ausschnitt ist Abbildung 12 zu entnehmen.

Da das damalige Straßennetz lokal abweichend zur heutigen Straßenführung im Projektbereich war, ist eine genaue, lokale Darstellung nicht eindeutig möglich. Es ist jedoch ersichtlich, dass im Bereich des Hiltropwall eine Weiterführung des Luftschutzstollens auf der nördlichen Straßenseite vorgesehen war, um Zugänge von der Reichsbank ("Hiltropwall 1"), der Oberpostdirektion ("Hiltropwall 2") sowie dem Grafenhof ("Hiltropwall 4") zu

ermöglichen. Ebenso war ein Zugang zum Gebäude am "Hiltropwall 3" vorgesehen, welche in den nach Norden geplanten Stollen in Richtung der Straße "Eisenmarkt" abgehen sollte. Dieser Verlauf läge heute unterhalb des in den 1960er Jahren errichteten Theatergebäudes.



Abbildung 12: Auszug des Lageplans zum Luftschutzstollen mit Darstellung fertiggestellter Bereiche (blau) und geplanter Bereiche (rot) aus /18/ mit grober Eintragung des Projektareals (gelb)

Ebenfalls mit /18/ zugesandt, zeigt Abbildung 13 ein Ergebnis des Ausbauendes im Bereich der ehemaligen Thier Brauerei (heute Thier-Galerie). Demnach ist eine Firstunterkante bei ca. 78,9 mNHN in diesem Bereich vorhanden, was in der Höhenlage der Unterseite der erbohrten Anomalie entspricht.

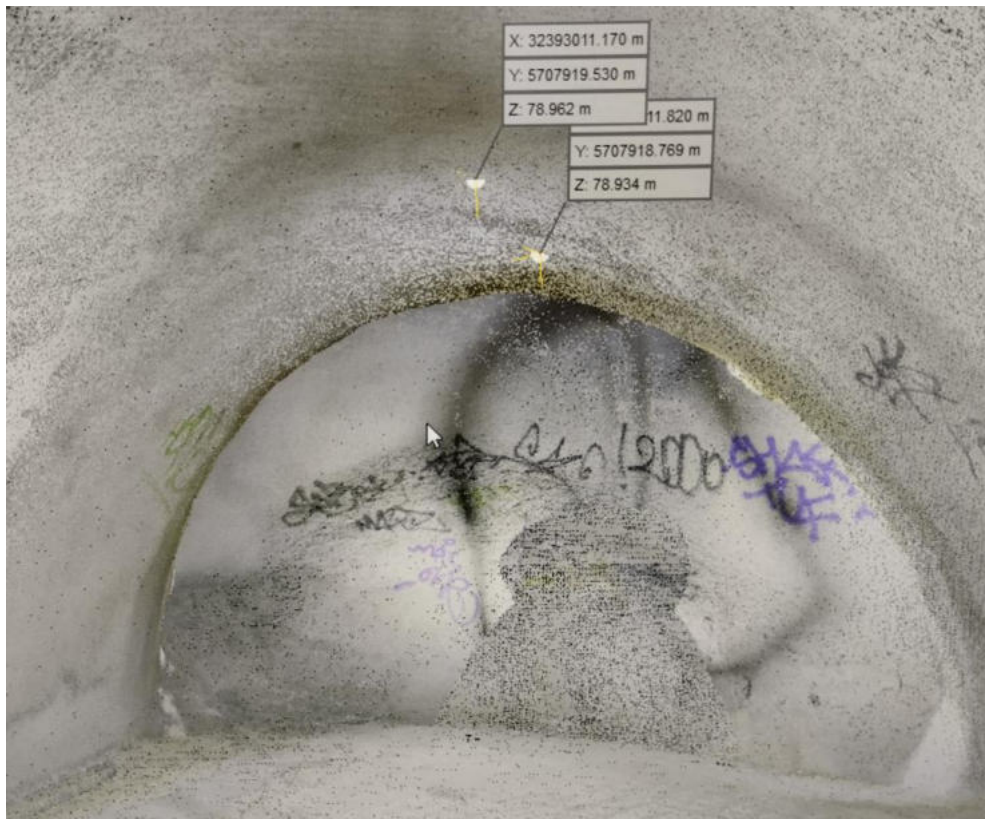


Abbildung 13: Ausschnitt des Stollenaufmaß nach /18/ am Stollen-
ende nordwestlich des Theaterbereichs

5 Klassifizierung und Bodenkennwerte

Die in Tabelle 13 dokumentierte Einteilung nach Bodengruppen (DIN 18196), Bodenklassen für VOB-Erdarbeiten nach DIN 18300 (September 2012) sowie DIN 18301 (September 2012) und Frostempfindlichkeit (ZTVE StB 94) ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen.

Für die Festlegung der charakteristischen Bodenkenngrößen werden ausgehend von der Bodengruppen-Einstufung nach DIN 18196, d. h. von der

"Zusammenfassung der Bodenarten in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichen Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften"

die vorliegenden Felduntersuchungen sowie die vorhandene Versuchserfahrung im Sinne der DIN 1055, Teil 2 (Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen) berücksichtigt.

Tabelle 13: Klassifizierung und Kennwerte den Bodenschichten

Schichteinheit	Schicht DIN 4022/23	Einstufung nach				charakteristische Bodenkennwerte	
		Bodengruppen DIN 18196	Bodenklassen DIN 18300	Bodenklassen DIN 18301	Frostemp- findlichkeit nach ZTVE		
1	Mutterboden / Oberboden Schluff/Sand, ±sandig, ±organisch	OU	1 (2)	BN2/ BB2/ BB3/ (BO1)	F3	$\gamma_k = 15...19$ $\gamma_k' = 4...10$ $c_k' = 0...2$ $\varphi_k' = 15...22,5$	kN/m^3 kN/m^3 kN/m^2 °
2 A	Auffüllung Kiese / Sande, ±steinig, ±schluffig locker bis dicht ⁵⁾	(GE/ GI/ GW/ GU/ SE/ SI/ SW/ SU)	5/3 (2)	BN1/ (BS1 – BS3/ BB2)	F2/F1	$\gamma_k = 16...20$ $\gamma_k' = 8...11$ $c_k' = 0$ $\varphi_k' = 30...35$	kN/m^3 kN/m^3 kN/m^2 °
2 B	Auffüllung Schluff, ±sandig, ±kiesig/steinig weich bis steif	(UL/ UM, SU*/ GU*)	4/2	BB2/ (BO1)	F3	$\gamma_k = 17...19$ $\gamma_k' = 8...11$ $c_k' = 0...5$ $\varphi_k' = 22,5...27,5$	kN/m^3 kN/m^3 kN/m^2 °

⁵⁾ Oberer Wert für dichte Lagerung

Tabelle 13 (Fortsetzung): Klassifizierung und Kennwerte den Bodenschichten

Schichteinheit	Schicht DIN 4022/23	Einstufung nach				charakteristische Bodenkennwerte	
		Bodengruppen DIN 18196	Bodenklassen DIN 18300	Bodenklassen DIN 18301	Frostemp- findlichkeit nach ZTVE		
3	Quartär Schluff, ±sandig, ±tonig weich bis steif ⁶⁾	UL, UM	4 (2 ⁷⁾)	BB2/ (BB1/ BB3)	F3	γ_k = 18...20 kN/m ³ γ_k' = 9...11 kN/m ³ c_k' = 2...5 kN/m ² ϕ_k' = 25...27,5 ° $E_{S,k}'$ = 5...10 MN/ m ²	
4A	Kreide, plastisch verwittert (V5) Schluff / Sand, ±steinig, ±tonig steif bis halbfest	TL, TM, TA	4/5 (2 ⁷⁾ /6)	BB2/ BB3/ BB4/ BN2	F3	γ_k = 19...20 kN/m ³ γ_k' = 9...10 kN/m ³ c_k' = 2...8 kN/m ² ϕ_k' = 17,5...22,5 ° $E_{S,k}'$ = 5...10 MN/ m ²	
4B	Kreide, plastisch verwittert (V5) Schluff / Sand, ±steinig, ±tonig halbfest bis fest ⁸⁾	TL, TM, TA	4/5 (2 ⁷⁾ /6)	BB2/ BB3/ BB4/ BN2	F3	γ_k = 20...22 kN/m ³ γ_k' = 10...12 kN/m ³ c_k' = 5...20 kN/m ² ϕ_k' = 20...25 ° $E_{S,k}'$ = 10...20 MN/ m ²	
4C	Kreidegesteine (V3-V2) Mergelstein/Sand mergelstein mäßig mürb bis mäßig hart	-	7	FV1 – FV3/ FD1 – FD2	F3	γ_k = 22...24 kN//m ³ γ_k' = 12...14 kN/m ³ c_k' = 50...60 ⁹⁾ kN/m ² ϕ_k' = 20 ¹⁰⁾ ° $E_{S,k}'$ = 500...1.000 ¹¹⁾ MN/ m ²	

In Anlage 5 ist eine Einteilung der erkundeten Lockergesteine (Schichten 1 bis 4C) in Homogenbereiche mit der Angabe weiterer Kennwerte vorgenommen worden.

⁶⁾ oberer Wert für steife Konsistenz

⁷⁾ bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Beanspruchung kann eine Zustands-
änderung bis zur Verflüssigung eintreten (thixotrop)

⁸⁾ bei bindiger Ausprägung und mindestens halbfester Konsistenz

⁹⁾ im ungeklüfteten Mergel, quer zu Schicht- und Klüftflächen

¹⁰⁾ in Trennflächen

¹¹⁾ Angabe als Steifemodul für das Gebirge

6 Chemische Baugrundeigenschaften

6.1 Vorliegende Informationen zu Bodenbelastungen

Im Zuge von Erkundungen zu /7/ wurden chemische Analysen von Asphaltproben im Bereich der damals als PKW-Stellplatz genutzten Neubaufäche des heute bestehenden Gebäudes durchgeführt. Es wurden Gehalte von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von ca. 94,1 mg/kg (inkl. 6,3 mg/kg Benzo(a)pyren) gemessen. Da das Gelände aktuell im Neubaubereich nur im Einfahrtsbereich mit LKW-Hebebühne asphaltiert befestigt ist, ist anzunehmen, dass die damals analysierten Asphaltdeckschichten im Zuge des Neubaus aufgenommen und entsorgt wurden. Das in den oberflächennah anstehenden Auffüllungen auch Bruchstücke der ehemaligen Asphaltbereiche vorhanden sind, ist nicht auszuschließen.

Ebenso wurde in /7/ eine Mischprobe der bauschutthaltigen Auffüllung (Trümmerschutt) zusammengestellt und chemisch untersucht. Aufgrund des PAK-Gehaltes von 154 mg/kg wurde der Zuordnungswert Z2 der LAGA Bauschutt überschritten.

6.2 Chemische Feststoffanalytik gemäß LAGA

Zur Beurteilung von möglichen Bodenbelastungen und zu einer ersten orientierenden abfalltechnischen Einstufung wurden zu /19/ insgesamt sieben boden- und lagespezifische Mischproben der Auffüllungen sowie der quartären Ablagerungen gebildet und gemäß den Parametern der LAGA Boden /30/ analysiert.

Die LAGA Boden (2004) legt Regeln u. a. aus Sicht des Grundwasserschutzes für die schadlose Verwertung / Einbau von mineralischen Abfällen fest. In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse dar.

- **Z0:** Uneingeschränkter Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)
- **Z1:** Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1) in technischen Bauwerken. Im Eluat gelten grundsätzlich die Z1.1-Werte, in hydrologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z1.2 eingebaut werden.

- **Z2:** Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technische Bauwerke mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Werden die Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z2 überschritten oder ggf. bei geruchlichen Auffälligkeiten des Bodenmaterials, ist i.d.R. eine Deklarationsanalytik gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) zur Klärung des Entsorgungsweges erforderlich. Tabelle 14 zeigt die zur Mischprobenbildung verwendeten Einzelproben und Tabelle 15 die zugehörigen LAGA-Einstufungen mit einstufigsrelevanten Parametern der analysierten Mischproben aus /19/. Details können der beigefügten Analytik (Laborbefunde und LAGA-Tabellen) in Anlage 3.2 und Anlage 3.4 entnommen werden.

Tabelle 14: Mischprobenzusammensetzung

Mischprobe	Material	Einzelproben	Tiefe [m u. GOK]
MP 1	Auffüllung, bindig: Ziegel, Bauschutt, vereinzelt Schlacke	2/3...2/4 11/2...11/3	0,30...1,30 0,40...2,50
MP 2	Auffüllung, rollig: viel Ziegelbruch / Bauschutt, vereinzelt Schlacke	3/2...3/4 4/3...4/4 5/2 5A/3...5A/4	0,30...2,70 0,50...2,50 0,30...0,50 0,50...2,30
MP 3	Auffüllung, rollig: viel Ziegelbruch, Beton	6/3...6/4 7/2...7/3	0,60...2,00 0,30...1,30
MP 4	Auffüllung, bindig: Ziegelbruch / Bauschutt, Schlacke, Organik	7A/2...7A/5 8/2...8/3	0,30...2,30 0,45...1,80
MP 5	Auffüllung, rollig: viel Ziegelbruch / Bauschutt, Schlacke	9/1...9/2 9A/1...9A/2 10/1...10/3	0,20...1,70 0,20...2,00 0,20...2,30
MP 6	Gewachsener Boden: Schluff (Quartär)	2/5 4/5 6/5 8/4	1,30...1,80 2,50...3,20 2,00...3,30 1,80...2,80
MP 7	Verwitterungshorizont Mergelstein, schluffig	3/6 5A/7 7A/8 9A/5 11/5	3,20...4,00 3,30...4,40 3,80...4,80 4,00...4,50 3,00...4,00

Tabelle 15: Übersicht der Einstufungsergebnisse mit maßgebenden Parametern in Feststoff (FS) und Eluat (EL)

Mischprobe	einstufungsrelevante Parameter	Einstufung gemäß LAGA-Boden (2004)
MP 1	Blei (FS): 12.900 mg/kg Kupfer (FS): 586 mg/kg	>Z2
MP 2	TOC (FS): 1,78 Masse-% PAK ₁₆ (FS): 4,03 mg/kg	Z2
MP 3	PAK ₁₆ (FS): 9,39 mg/kg	Z2
MP 4	Blei (FS): 4.520 mg/kg Blei (EL): 367 µg/l Kupfer (EL): 169 µg/l	>Z2
MP 5	TOC (FS): 1,89 Masse-% Blei (FS): 275 mg/kg Zink (FS): 655 mg/kg Benzo(a)pyren (FS): 0,92 mg/kg PAK ₁₆ (FS): 10,4 mg/kg	Z2
MP 6	Sulfat (EL): 22,6 mg/l	Z1.2
MP 7	-	Z0

Alle Proben waren organoleptisch unauffällig.

Die untersuchten Mischproben der Auffüllungen (MP 1...5) zeigen Gehalte an Schwermetallen sowie polycyclischen, aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK₁₆), die die Zuordnungswerte Z1.2 (MP2, MP 3, MP 5) oder die Zuordnungswerte Z2 (MP 1, MP 4) überschreiten. Entsprechend sind die untersuchten Auffüllungsbereiche als Z2- bzw. >Z2-Material einzustufen.

Der analysierte Lößboden (MP 6) zeigte eine Überschreitung des Zuordnungswertes für die Sulfatkonzentration im Eluat und ist demnach als Z1.2-Material zu bewerten.

Der unterlagernde Verwitterungshorizont der kreidezeitlichen Festgesteine, welcher mit MP 7 untersucht wurde, zeigt keine Überschreitung und ist als Z0-Material einzustufen.

Ergänzend zu der hier durchgeführten Auswertung nach LAGA Boden (2004) ist in Anlage 3.3 eine tabellarische Einstufung der Mischproben nach Dortmunder Liste beigefügt. Diese lässt mit Ausnahme der MP1, MP 4 und MP 7 für eine mögliche Verwertung gemäß den Annahmekriterien der Dortmunder Liste geringere Einstufungen zu.

6.3 Ergänzende Hinweise zu Änderungen anzuwendender Regelwerke

Seit dem 01.08.2023 gilt die Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz (Mantelverordnung) vom 09.07.2021 (/32/) bundesweit. Die Mantelverordnung führt die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV (EBV)) ein, eine Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, 1999), eine Änderung der Deponieverordnung (DepV, 2011) und der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV, 2022). Bisherige Regelwerke der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA Boden, 2004 und LAGA Bauschutt, 1997) sowie sämtliche länderspezifische Regelungen werden durch die Mantelverordnung ersetzt.

Für die Voruntersuchung von Böden ist bei einem geplanten Einbau in technische Bauwerke die EBV bzw. bei Verwendung in, auf und unter durchwurzelbaren Schichten die BBodSchV anzuwenden.

Gemäß /32/ sind 16 mineralische Ersatzbaustoffe (§ 2 Abs. 1 Nr. 18-33 EBV) definiert, die in technische Bauwerke eingebaut werden können. Für jeden mineralischen Ersatzbaustoff sind Festlegungen zum Einsatz in 17 Einbauweisen und 26 spezifische Bahnbauweisen getroffen. Die Entscheidung, ob und wie Ersatzbaustoffe verwertet werden können, wird durch die Einordnung in sogenannte Materialklassen getroffen. Die Zugehörigkeit zu einer Materialklasse erfolgt anhand der Einordnung nach Art, Herkunft und der Materialwerte, welche als Ergebnis chemischer Untersuchungen zur Einstufung herangezogen werden. Die Materialwerte sind in /32/ in Abhängigkeit von dem jeweiligen Ersatzbaustoff angegeben und als Grenzwerte und Orientierungswerte zu verstehen. Je Materialklasse ist, in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation vor Ort, geregelt, in welchen Einbauweisen das Material eingebaut werden kann. Zusätzlich zu den Materialklassen entscheidet auch die Lage innerhalb oder außerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes, die Art der Grundwasserdeckschicht und die Mächtigkeit der grundwasser-freien Sickerstrecke über die Einbauweise.

Im Hinblick auf organische Deckschichten (Oberböden, Mutterböden) und gewachsene Böden, die außerhalb von technischen Bauwerken eingesetzt werden sollen, ist zunächst die BBodSchV zur Einbaubarkeit anzuwenden. Für die in der EBV und BBodSchV nicht definierten Materialien (z.B. ruhrgebietstypische Auffüllungen) sind die chemischen Analysenumfänge, Vorgehensweise zur Einstufung, und Anzeigepflichten für Wiedereinbau mit der lokal zuständigen Behörde abzustimmen und durch diese zu bestätigen.

7 Gründung

7.1 Angaben zur Neubauplanung

Den Planunterlagen der Leistungsphase 3 (/2/.../6/) ist zu entnehmen, dass der mehrfach unterkellerte Neubau mit sechs aufgehenden Geschossen errichtet werden soll. Angaben zur Höhenplanung für die unterschiedlichen Bereiche liegen demnach wie folgt vor:

- OK FFB EG \triangleq GOK: $\pm 0,00$ m \triangleq 95,04 mNHN
- OK FFB 2. UG: -8,91 m \triangleq 86,22 mNHN
- OK FFB Sprinklertank: -9,40 m \triangleq 85,64 mNHN
- UK Bodenplatte 2. UG: -9,96 m \triangleq 85,08 mNHN
- OK FFB Sprinklerzentrale: -10,46 m \triangleq 84,58 mNHN
- OK FFB Technikraum NEA: -10,51 m \triangleq 84,53 mNHN
- OK Bodenplatte Aufzug: -10,81 m \triangleq 84,23 mNHN
- UK Bodenplatte Aufzug: -11,11 m \triangleq 83,93 mNHN

Ein Vorhaltemaß für Dämmung, Sauberkeitsschicht sowie strukturbedingten Mehrausbruch bei Aushub im kreidezeitlichen Deckgebirge ist zusätzlich zur Definition der Baugrubensohle zu berücksichtigen.

Lastangaben zur Gründung des Neubaus liegen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht vor.

7.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sowie der beschriebenen Höhenplanung ergeben sich folgende grundsätzliche Aussagen zur Eignung des Baugrunds.

- Die Auffüllungen, quartären Deckschichten sowie der Verwitterungshorizont des kreidezeitlichen Deckgebirges liegen oberhalb der vorgesehenen Bauwerksunterkante und sind separierend auszuheben und extern zu verwerten.
- Die Festgesteine des kreidezeitlichen Deckgebirges sind für einen setzungsarmen Lastabtrag in Abhängigkeit der Lasthöhe und Lastverteilung gut geeignet.

7.3 Gründungsempfehlung

Auf Basis der Erkundungsergebnisse sowie der voran beschriebenen Angaben zur Neubauplanung kann die entworfene Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte erfolgen. Die Vorgehensweise der Gründung kann unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben wie folgt grob skizziert werden:

- Rückbau von Bestandsbauwerken, Oberflächenbefestigungen, Rodung der Vegetation und Umlegung bzw. Sicherung ggf. vorhandener Leitungen sowie Herstellung der Baugrubensicherung (/20/). Die Hinweise für Erdarbeiten im Einflussbereich des Bestandes nach DIN 4123 der aktuellen Fassung sind zu berücksichtigen. Nach aktuellen Planunterlagen sind Unterfangungsmaßnahmen des Bestandes notwendig (/20/).
- Flächiger, separierender Aushub der anstehenden Auffüllungen und Böden mittels Baggerschaufel bis zur OK der gesteinsfesten Bereiche des Kreidezeitlichen Deckgebirges im Zuge der Herstellung der Baugrubensicherung (/20/) sowie unter Beachtung der DIN 4123 bzw. entsprechender Standsicherheitsnachweise.
- Aushub des gesteinsfesten Bereich mittels Hydraulikmeißel sowie zahnbesetzter Baggerschaufel bis UK Bodenplatte (ggf. zzgl. Vorhaltemaß für Sauberkeitsschicht, Dämmung etc.). Aufgrund des Gebirgsgefüges ist mit einem Mehrausbruch des Felses im Dezimeterbereich zu rechnen, welcher mittels Beton ähnlicher Festigkeit (C25/30) auszugleichen ist. In Abhängigkeit des angetroffenen Gefüges sowie der Aushubplanung ist der Einsatz einer Anbaufräse im Bereich der Baugrubensicherung im Anschluss an bestehende Bauwerke zur Reduzierung von Erschütterungen sowie Gefügeauflockerungen empfehlenswert. Die Aushubsohle ist vor Vernässung und mechanischer Beanspruchung zu schützen.
- Aushub des mit Auffüllungsmaterial verfüllten Bereiches der Baugrundanomalie an KB 6 bis zum anstehenden Fels mittels Greifer. In Abhängigkeit der Hohlraumausprägung sind ggf. händische Arbeiten notwendig. Die Arbeiten sind gutachterlich zu begleiten.
- Verfüllen des Aushubbereiches der Baugrundanomalie mittels Beton (C25/30) bis UK Bodenplatte.
- Herstellung der Bodenplatte.

7.4 Angaben zur Gründungsbemessung

Aufgrund der Einbindung in den Fels sowie der Ergebnisse der felsmechanischen Untersuchungen ist die Gründungsebene als nahezu unnachgiebiges Widerlager mit betonähnlichen Eigenschaften zu betrachten. Der Verformungsmodul des Gesteins wurde mit ca. 1...8 GPa und die Druckfestigkeit mit ca. 11...33 MPa bestimmt. Aufgrund des Trennflächengefüges mit Trennflächenabstand im Dezimeter- bis Meterbereich unterhalb der Gründungsebene kann zur Bemessung der Gründung der Bemessungswert des Sohlwiderstandes mit 2 MN/m² angesetzt werden. Es ist davon auszugehen, dass der Lasteintrag bei vorgenannten Gebirgseigenschaften und entsprechender Verfüllung der Baugrundanomalie quasi setzungsfrei geschieht.

Der in der Regel aus einer Setzungsberechnung nach dem Steifemodulverfahren ermittelte Bettungsmodul stellt keine Baugrundenkenngröße dar, da er neben den Baugrundeigenschaften u. a. von der Größe und der Geometrie der Lastfläche, der Lastgröße und dem Lastort abhängig ist; also von Werten, die mit den Baugrundeigenschaften in keinem Zusammenhang stehen. Zur Bemessung der Bodenplatten kann konstruktiv und vorbehaltlich finaler Lastangaben eine Bettung zur Vorbemessung mit $k_s = 1 \text{ GPa} / 0,5 \text{ cm} = 200 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden.

8 Baugrubensicherung

8.1 Angaben zum Planstand

Die geplante Aushubsohle für den bis zur Grundstücksgrenze geplanten Neubaukörper liegt nach den Angaben zu Kapitel 7.1 bei ca. 10...12,5 m (84...85 mNHN) unter bestehender Geländeoberkante (93,3...95,5 mNHN). Im Norden, Westen und Süden der Baugrube grenzt diese an Verkehrswege mit unterirdischen Versorgungsleitungen sowie Bauwerken (bspw. Telekomschacht). Im Osten grenzt das bestehende und für den Neubau teilweise rückzubauende Gebäudeensemble des Theaters direkt an die Baugrube. Die Baugrube kann demnach nicht geböscht ausgeführt werden und ist umlaufend mit entsprechenden Maßnahmen zu sichern. Nach /20/.../22/ ist hierfür im Zuge der Leistungsphase 3 (Vorabzug) vorgesehen, die Baugrube in Bereichen ohne angrenzende Gebäude durch einen mehrfach rückverankerten Trägerverbau mit Spritzbetonausfachung zu sichern. Entlang bestehender Gebäude (nach Teilrückbau des Bestandes) mit unterschiedlichen Gründungstiefen und Gründungsformen ist in /20/.../22/ eine Sicherung in Form einer Unterfangung mittels HDI-Körper in Lockergesteinsbereichen sowie rückverankerter Spritzbetonschale in den Festgesteinsbereichen vorgesehen. Einen Ausschnitt der Planung zeigt Abbildung 14.

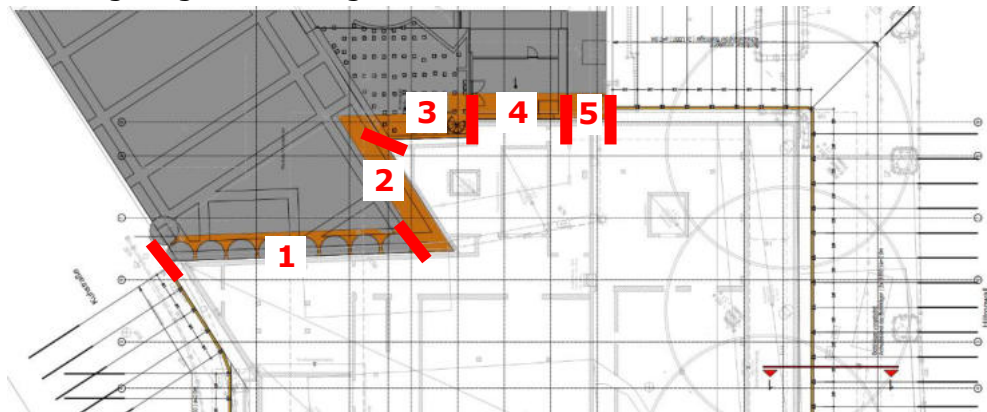


Abbildung 14: Auszug des Baugrubenplan aus /20/ mit grob ergänzter Bereichsabgrenzung (rot)

Für die in Abbildung 14 im Grundriss und Abbildung 4 in einer Ansicht dargestellten Bereiche sind /20/.../22/ folgende Angaben zur Bestandsgründung zu entnehmen, wobei Baunull als Höhenkote in mNHN nicht benannt und zu verifizieren ist:

- Bereich 1: Brunnengründung, UK Brunnen Bestand: -4,8 m
Bereich 2: Brunnengründung/Fundamentrost,
UK Fundament Bestand: -2,16 m
Bereich 3: Plattengründung, OK Bodenplatte Bestand: -3,18 m
Bereich 4: Plattengründung, OK Bodenplatte Bestand: -1,78 m
Bereich 5: Einzelfundament, Höhenlage unbekannt

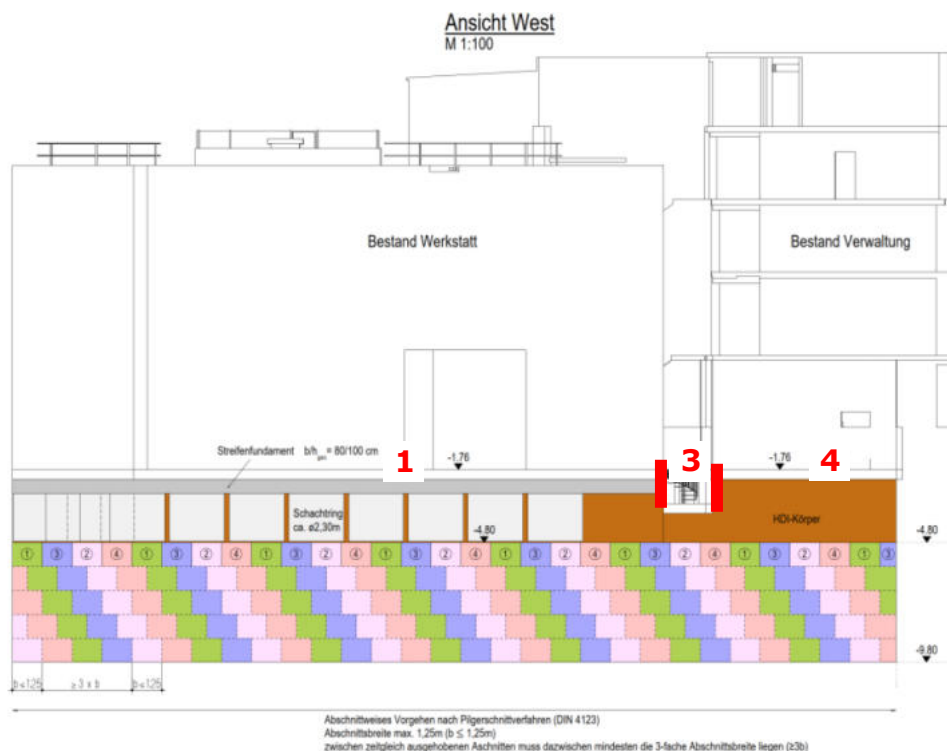


Abbildung 15: Ansicht West der Bestandsunterfangung aus /20/
mit grober Bereichsabgrenzung nach Abbildung 14

Nach /20/.../22/ ist vorgesehen, die Brunnenfundamente im Bereich 1 teilweise rückzubauen, um eine maximale Baugrubenfläche für den Neubau zu generieren. Die dann geänderten Einwirkungen aus dem Bestand für die Baugrubensicherung sind in der weiteren Planung ebenso wie in den Bereichen 2...5 zu berücksichtigen. Das Einkürzen der ausbetonieren Schachtringe ist zur Vermeidung von schädigenden Einwirkungen auf den Bestand im Sägeverfahren durchzuführen.

Detaillierte Angaben zu den Gründungskörpern der Bereiche 2...5 sind /20/.../22/ nicht zu entnehmen. Ebenso sind keine Lastangaben auf die Bestandsgründung vorliegend.

Aufgrund der Baufeldgeometrie kann ggf. eine horizontale Innenaussteifung des Verbaus möglich sein, wodurch Rückverankerungen vermieden und Verformungen ggf. reduziert werden können. Diese ist jedoch in Abhängigkeit der Neubauplanung (Geschossdecken) im Detail zu prüfen und Auswirkungen auf den Aushub der Baugrube sowie die Herstellung des Rohbaus zu betrachten.

8.2 Hinweise zur Baugrubenplanung

In den bereits durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurden im Nahbereich des rückzubauenden Bestandes mit den Aufschlusspunkten 8, 9A und 10 erste Erkenntnisse zur Baugrundsichtung gesammelt. Inwiefern diese auf den Bereich unter dem rückzubauenden Bestandsgebäude und somit den Bereich der in /20/.../22/ vorgesehenen HDI-Körper (Düsenstrahlverfahren) übertragbar sind, kann seitens des Unterzeichners nicht bestätigt werden. Grundlegend ist im gesamten Baufeldbereich, insbesondere in den aufgefüllten Bereichen, mit einem breiten Spektrum an Zusammensetzung und Korngrößenverteilung von Schluff bis grobem Bauschutt zu rechnen. Die Ausführbarkeit des Düsenstrahlverfahrens sollte demnach vorab seitens des Planers mit ausführenden Firmen abgestimmt werden. Weiterhin ist die Qualität der Ausführung durch Probesäulen sowie baubegleitende Kernbohrungen ebenso zu überwachen wie die Verformungen des zu unterfangenden Gebäudes. Grundlegend sind zur Bemessung von Unterfangungen mit dem Düsenstrahlverfahren die Empfehlungen nach /34/ (Kapitel 13) sowie entsprechende Regelwerke zu beachten.

Zudem sind baugelastische Belange im Hinblick auf die Ausführbarkeit zu beachten, da durch die bestehende Gebäudegeometrie im Verlauf der Bereiche 2...4 Einschränkungen an einsetzbare Geräte im Hinblick auf Arbeiten von bestehender Geländeoberkante sowie im Zuge des Aushubes bestehen. Weiterhin ist bereits bei der Herstellung mit einer Beeinflussung des Bestandes durch z.B. Verformungen, Eindringen der eingedüsten Suspension in Gebäudebereiche (Grundleitungen) etc. zu rechnen.

Für das Lösen des Deckgebirges im Bereich der Baugrubensicherung (Trägerverbau, Unterfangung) wird der Einsatz von Anbaufräsen empfohlen, um tiefe Ausbrüche größerer Kluftkörper und somit Auflockerungen des Gebirges durch Öffnungen weiterer Klüfte ebenso wie Einwirkungen auf den Bestand durch Erschütterungen zu reduzieren.

Zur Vermeidung von Verformungen ist für die Verfüllung von Bohrlöchern unterhalb der Aushubsohle (Verbauträger) hydraulisch erhärtendes Material (z.B. Beton) zu verwenden.

8.3 Angaben zur Bemessung der Verbauwand

Für die Bemessung der Verbauwand können die in Tabelle 16 aufgeführten Kennwerten angesetzt werden. Dabei sind die Schichtglieder lokal auf Basis der Tabellen 3...7 bzw. der Bohrprofile und Fotodokumentation im Einzelnen zu bestimmen. Die Angaben der Bruchwerte der Mantelreibung sowie des Pfahlsitzenwiderstandes sind als Mittelwerte gemäß EA-Pfähle (2. Auflage), Tabelle 5.13 f. und Tabelle 5.18, gewählt.

Tabelle 16: Mittlere, charakteristische Bodenkennwerte für die Bemessung der Verbauwand

Schichteinheit	mittlere, charakteristische Bodenkennwerte		
2A: Rollige Auffüllung	γ_k	= 18	kN/m ³
	$\phi'_{k, \circ}$	= 32,5	°
	c'_k	= 0	kN/m ²
	$q_{s,k}$	= 0	kN/m ²
2B: Bindige Auffüllung	γ_k	= 18	kN/m ³
	$\phi'_{k, \circ}$	= 25	°
	c'_k	= 2	kN/m ²
	$q_{s,k}$	= 0	kN/m ²
3: quartäre Schluffe	γ_k	= 19	kN/m ³
	$\phi'_{k, \circ}$	= 25	°
	c'_k	= 4	kN/m ²
	$q_{s,k}$	= 0	kN/m ²
4A+B: Kreide, plastisch verwittert (V5)	γ_k	= 20	kN/m ³
	$\phi'_{k, \circ}$	= 22,5	°
	c'_k	= 10	kN/m ²
	$q_{s,k}$	= 50	kN/m ²
4C: Kreide	γ_k	= 23	kN/m ³
	$\phi'_{Ers.,k}$	= 40	°
	$q_{s,k}$	= 250	kN/m ²
	$q_{b,k}$	= 3.500	kN/m ²

Im Bereich der ungestörten Mergelschichten kann für den gesteinsfesten Mergelbereich für die Erddruckermittlung ggf. der in der Abbildung 16 dargestellte Gleitkörper berücksichtigt werden.

Aufgrund der vorwiegend horizontal und vertikal ausgerichteten Trennflächen des Gebirges im kreidezeitlichen Deckgebirge kann der Mindestgebirgsdruck in den gesteinsfesten Schichten alternativ auch mit Ersatzreibungswinkel nach EAB (EB 39) mit $\varphi'_{\text{Ers},k} = 40^\circ$ berücksichtigt werden, wobei der höhere Gebirgsdruck maßgebend ist.

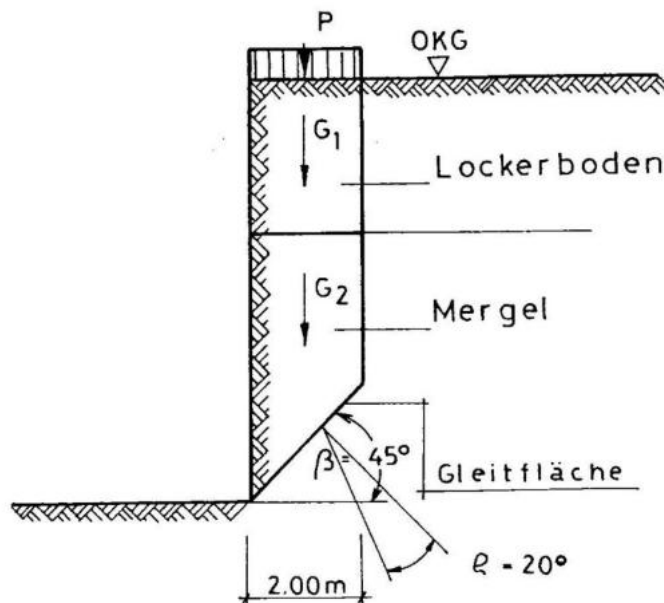


Abbildung 16: Idealisierter Ansatz des Erddruckes für die Sicherung der Baugruben

Der Erddruckansatz wird gemäß /34/ mit einem erhöhten aktiven Erddruck empfohlen. Hierbei kann in Abhängigkeit der Anforderungen der Infrastruktur (Leitungen, Schachtbauwerke, Verkehrswege) ein um 25...50 % des Erdruhedruckanteils erhöhter Erddruckansatz mit entsprechender Vorspannung der Rückverankerung sowie Lastumlagerung notwendig werden. Für den Verbau ohne Beeinflussung von Bestandsbauwerken wird ein um 25 % des Erdruhedruckanteils erhöhter Erddruck empfohlen. Böschungen > 5 m Höhe sind statisch gesondert nachzuweisen und mit einer Berme anzulegen. Eine Belastung der Böschungsschultern ist auf einer Breite von 2 m nicht zulässig.

Zur Bemessung der Unterfangungskörper ist nach /34/ in der Regel ein um 50 % des Erdruhedruckanteils erhöhter Erddruck anzusetzen. In Abhängigkeit der Bauwerksanforderungen ist dieser ggf. bis zum Ansatz des Erdruhedrucks zu steigern.

Auf der Erdseite kann bei freier Geländeoberkante (ohne Bauwerke) eine unendlich ausgedehnte Flächenlast von 10 kN/m² angesetzt

werden, um Lasten aus Materiallagerplätzen während des Baubetriebes zu berücksichtigen. Zusätzliche Belastungen des Verbaus durch Hebefahrzeuge, Bagger oder anderem Baustellenverkehr sind gesondert zu berücksichtigen. Die Gründung bzw. der Lastabtrag von Silos, Kränen, Betonpumpen oder ähnlicher, den Untergrund punktuell beanspruchenden, setzungsempfindlichen oder kippgefährdeten Fahr-/ Hebezeuge oder Vorratsbehälter ist in jedem Fall gesondert zu betrachten.

8.4 Angaben zur Bemessung der Rückverankerung

Wir gehen davon aus, dass für den Trägerverbau bei 10...12,5 m Baugrubentiefe in der Regel 2...3 Ankerlagen erforderlich werden. Die Ankerkörper sind in die mäßig mürben bis mäßig harten Gebirgsbereiche zu führen.

Zur Bemessung der Anker kann nach Ostermayer (1991) die charakteristische Mantelreibung im Bruchzustand im Bereich der Festgesteine (Schicht 4C) mit $q_{s,k} = 400 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Ein Nachverpressen der Ankerverpresskörper wird hierfür vorausgesetzt. Aufgrund der Klüftigkeiten des Felses kann ein Mehrverbrauch gegenüber der aus der Geometrie zu erwartenden Menge von Verpressmaterial nicht ausgeschlossen werden. Eine vorlaufende Abdichtung (Vorverpressen) kann daher notwendig werden. Die Angaben dienen zur Bemessung der Ankerverpresskörper bei Krafteintragungslängen von $L = 3...6 \text{ m}$. Die berechneten Ankerkräfte sind auf der Baustelle durch Eignungsprüfungen nachzuweisen.

Eine Überlagerung der Verpresskörper von mindestens 4 m sowie ein Abstand zu Bestandsbauwerken von mindestens 3 m ist nicht zu unterschreiten. Für den Ansatz der Ankerkräfte ist sicherzustellen, dass Verpresskörper nicht über Schichtgrenzen hinweg hergestellt sind. Die Ankerneigung bzw. Ankerlänge ist entsprechend vorzusehen. Ein Mindestabstand der Anker von etwa dem zehnfachen Durchmesser der Verpresskörper (ca. 1,5 m) ist zu gewährleisten.

9 Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung

9.1 Hinweise zur weiteren Planung

- Eine Umlegung von Versorgungsleitungen insbesondere im Bereich der Straßenzüge ist zur Herstellung des Baugrubenverbau für die Neubauplanung bis Flurstücksgrenze im Zuge der weiteren Planung vorzusehen. Ein notwendiges Umlegungsmaß ist im Zuge der Baugrubenplanung unter Berücksichtigung bauleistungsrechtlicher Anforderungen (z.B. Arbeitsraum) festzulegen.
- Es wird ergänzend darauf hinzuweisen, dass eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde im Hinblick auf die bestehenden Bäume an der südwestlichen Baufeldgrenze im Zuge der Baugrubenplanung anzustreben ist. Für die Herstellung des Verbau ist davon auszugehen, dass mindestens die Baumkronen im Bereich der Verbautrassen eingekürzt werden müssen.
- Schürfe zur Erkundung der Bestandsgründung im Bereich der vorgesehenen Neubauanschlüsse werden zur Prüfung der Bestandsfundamente und für die weitere Planung der Baugrube dringend empfohlen. Die in Zwischenbauzuständen sowie auf die Baugrubensicherung aus den Bestandsfundamenten wirkenden Lasten sind planerisch zu ermitteln und zu berücksichtigen.
- Aufgrund des Aushubes im direkten Einflussbereich der Bestandsgründungen wird ein bauzeitiges Monitoring der Bestandsgebäude (Verformungsmessungen) notwendig. Dies ist vorlaufend in Abhängigkeit der Gebäudeanforderungen zu planen und kritische Verformungen zu definieren. Bauzwischenzustände sollten hierin erfasst und entsprechend bewertet werden.
- Bauleistungsrechtliche Anforderungen an Platzbedarf und Arbeitsabläufe sind insbesondere im Bereich des Anschlusses an den Bestand sowie für die Verbaubemessung planerisch zu bewerten.

Die Ausführung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

9.2 Feuchtigkeitsschutz

Die Gründung greift in den nach DIN 18533 als wenig wasser-durchlässig ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s) einzuordnenden Boden- und Felsbereich sowie unterhalb des Bemessungsgrundwasserstandes ein. Eine

dauerhaft funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 ist bei vorliegender Planung nicht umsetzbar.

Auf Basis der Gebäude- und Baugrubenplanungen wird die Ausführung der Unterkellerung als "weiße Wanne" unter Beachtung der DBV-Merkblätter und der aktuellen WU-Richtlinie empfohlen.

In Abhängigkeit der Gebäudeplanungen ist ggf. im Wandsockelbereich zusätzlich eine Abdichtung der Wassereinwirkungsklasse W4-E vorzusehen. Ebenso ist aus den gemäß Planung der Bauwerke resultierenden Riss-, Rissüberbrückungs-, Raumnutzungsklassen und Zuverlässigkeitsanforderungen die Abdichtungsbauart festzulegen.

9.3 Erdbau und Wasserhaltung

Grundlegend ist der gewachsene Boden sowie die kreidezeitlichen Schichten vor Wasserzutritt sowie mechanischer Beanspruchung zu schützen. Die bindigen Böden sind stark wasserempfindlich und neigen unter Wassereinfluss bzw. in stark feuchtem Zustand sowie bei dynamischer Beanspruchung zum Festigkeitsverlust, der bis zur Verflüssigung des Bodens (Thixotropie) führen kann.

Für den Aushub der Baugruben oberhalb des Grundwassers können folgende Böschungsneigungen vorgesehen werden:

- 45° in rolligen Böden und weichen bindigen Böden
- 60° in mindestens steifen bindigen Böden bei günstigen Verhältnissen (kein Schichten-/Grundwasser)
- 80° in Fels (Unterschneidung von Böschungen ist unzulässig)

Gruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen gemäß DIN 4124 bei günstigen Verhältnissen (kein Grund-/ Schichten-/ Stauwasser, Einhaltung der Geländeneigung, etc.) senkrecht geböscht werden. Für Böschungen mit lichten Höhen > 5 m ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen. Die Randbedingungen (Lastfreiheit, Baugrubentiefe, kein Grund- und Schichtenwasser etc.) gemäß DIN 4124 sind im Detail für alle oben gemachten Angaben zu beachten. Hergestellte Gründungsebenen sind unverzüglich und dauerhaft gegen Witterungseinflüsse und mechanischer Beanspruchung zu schützen.

Für anfallende Tagwässer oder ggf. auftretende Sicker- und Schichten- sowie Kluftwässer ist eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe) vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben. Beim

Anschneiden einer wasserführenden Kluft kann dies u.U. zu teils auch starken Wasserzuflüssen führen.

9.4 Abnahmen und Kontrollen

Die Erd- und Felsarbeiten sowie der Zustand von Gründungssohlen nach dem Aushub, der Aushub sowie die Verfüllung der Baugrundanomalie und die Herstellung des Verbaus sind fachgutachterlich zu begleiten und abzunehmen.

Aufgrund der direkt anschließenden Bestandsgebäude wird empfohlen, für die Bauzeit auf Basis bzw. im Zuge der Baugrubenplanung ein Monitoringkonzept zu erarbeiten, welches die Bestandsgebäude statisch berücksichtigt und mögliche Verformungen der Bauwerke bewertet sowie Grenzwerte und Maßnahmen definiert

9.5 Beweissicherung und Immissionsschutz

Vor Beginn der Arbeiten sollte eine Beweissicherung an den angrenzenden Gebäuden und Verkehrswegen durch einen anerkannten Sachverständigen erfolgen sowie eine Kanalbefahrung durchgeführt werden.

Für die Baustelle gelten die Schallschutzanforderungen und Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970)). Für die auf die umliegenden Gebäude wirkenden Erschütterungen aus den Verbauarbeiten gelten die Regelwerke

- Gem. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V B 2 - 8829 - (V Nr. 4/00), des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr - IV A 6 - 46 - 63 - und des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport - II A 4 - 850.1 – vom 31. Juli 2000: Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen
- DIN 4150-2:1999-06 Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- DIN 4150-3:2016-12 Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

10 Schlussbemerkungen

Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der Aufschlussergebnisse sowie aufgeführten Quellen erstellt.

Entsprechend den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Boden und Bauwerk ist der Bericht nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Bericht abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und schriftlichen Zustimmung des Gutachters.

Sollten Unklarheiten im Verständnis des Berichtes oder der Auslegung der Ergebnisse bestehen, so stehen Ihnen für Rückfragen Herr Dr. Manfred Kühne bzw. Herr Lars Ruderisch (☎0231-72547860, eMail info@geoexperts.de) zur Verfügung.

Dortmund, 19.07.2024

GEOEXPERTS GmbH



(Dr. Manfred Kühne)
- Beratender Geowissenschaftler BDG -



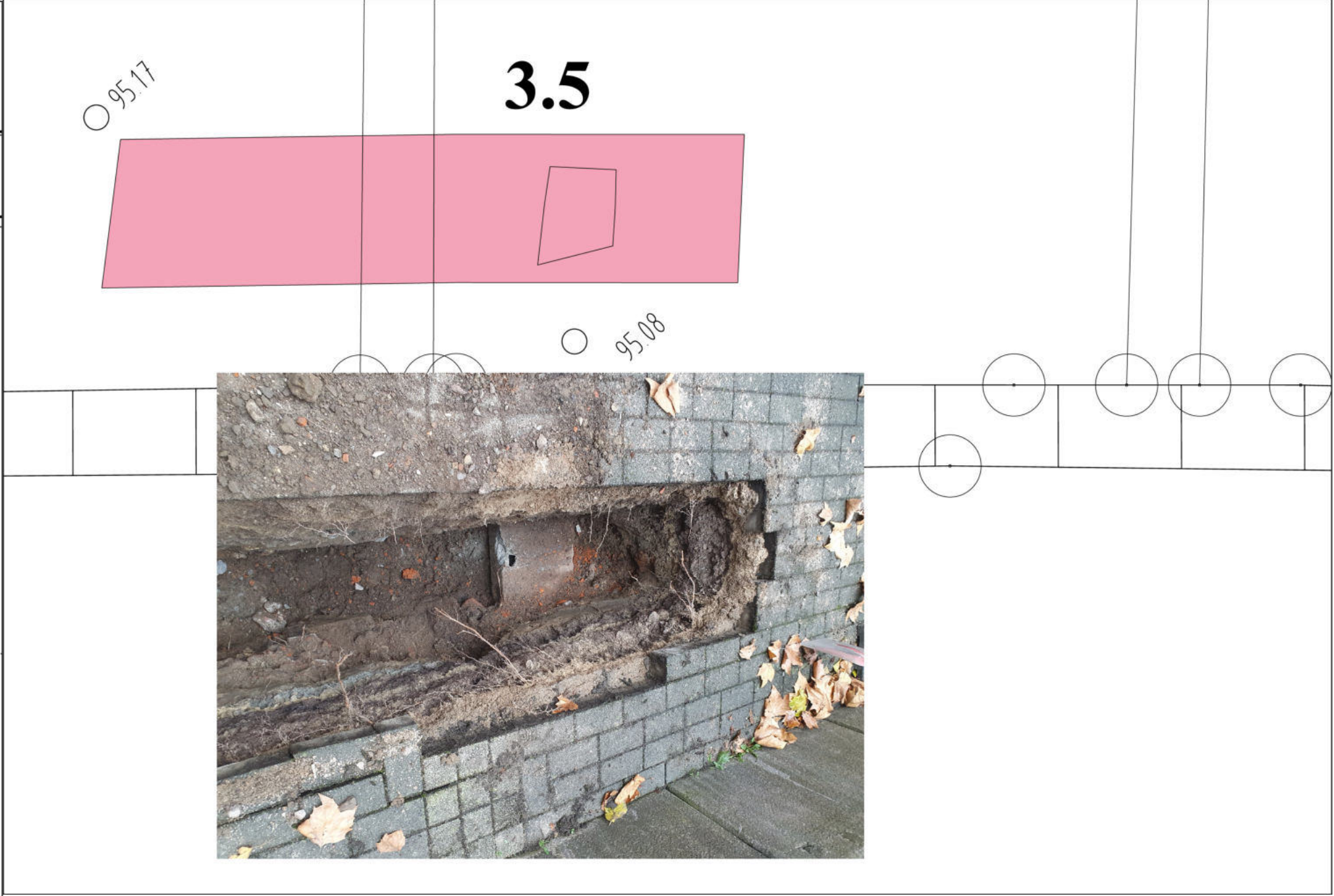
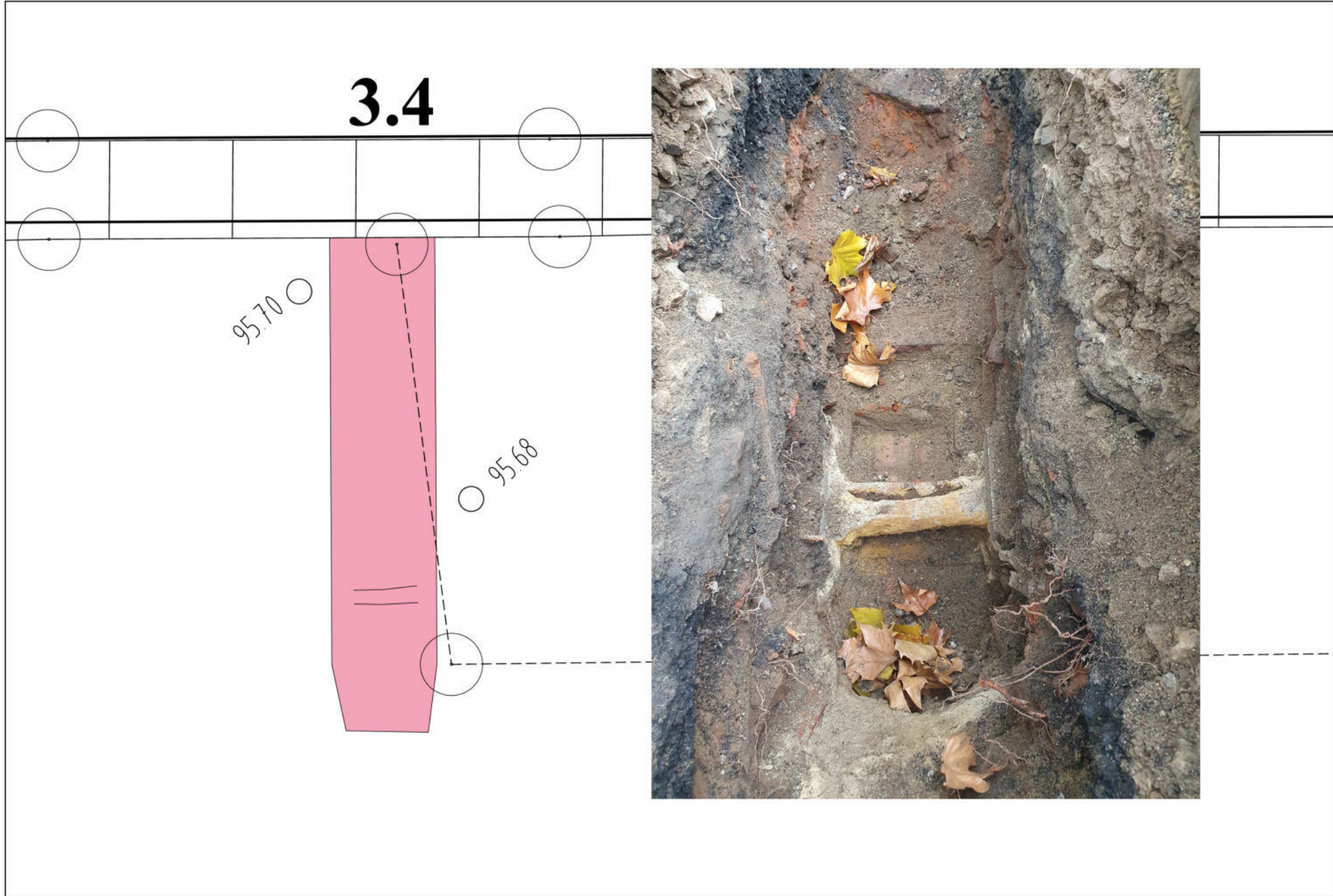
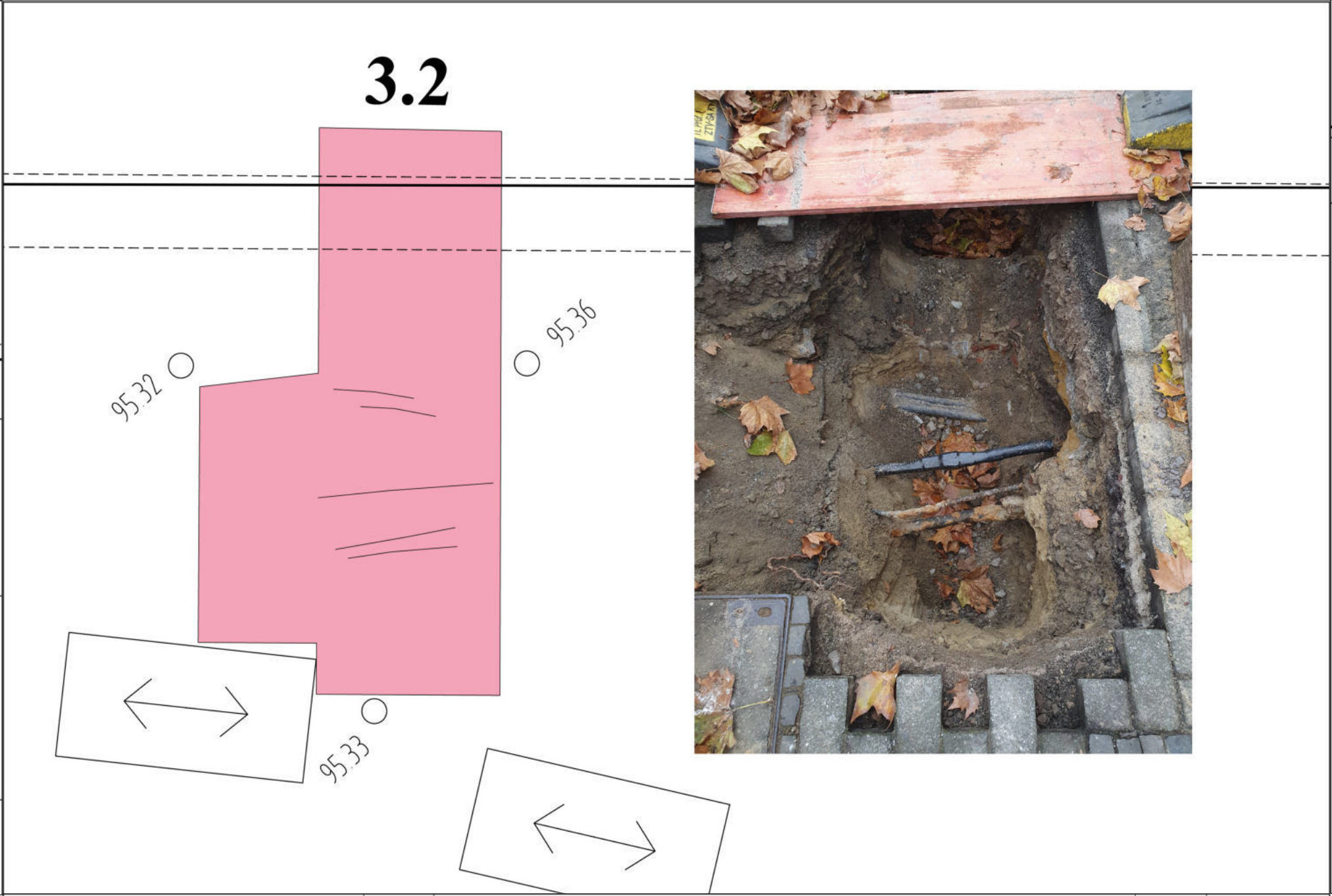
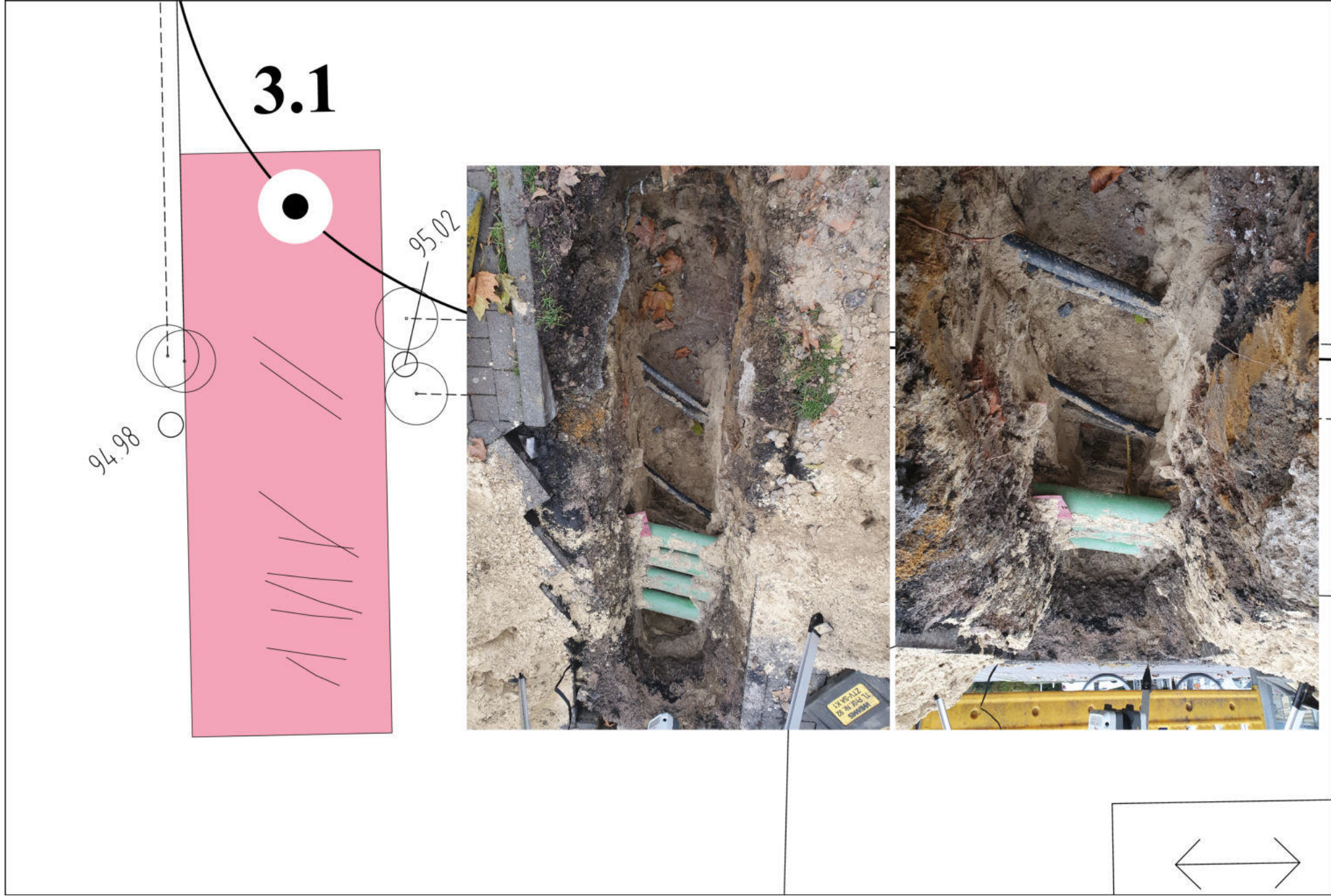
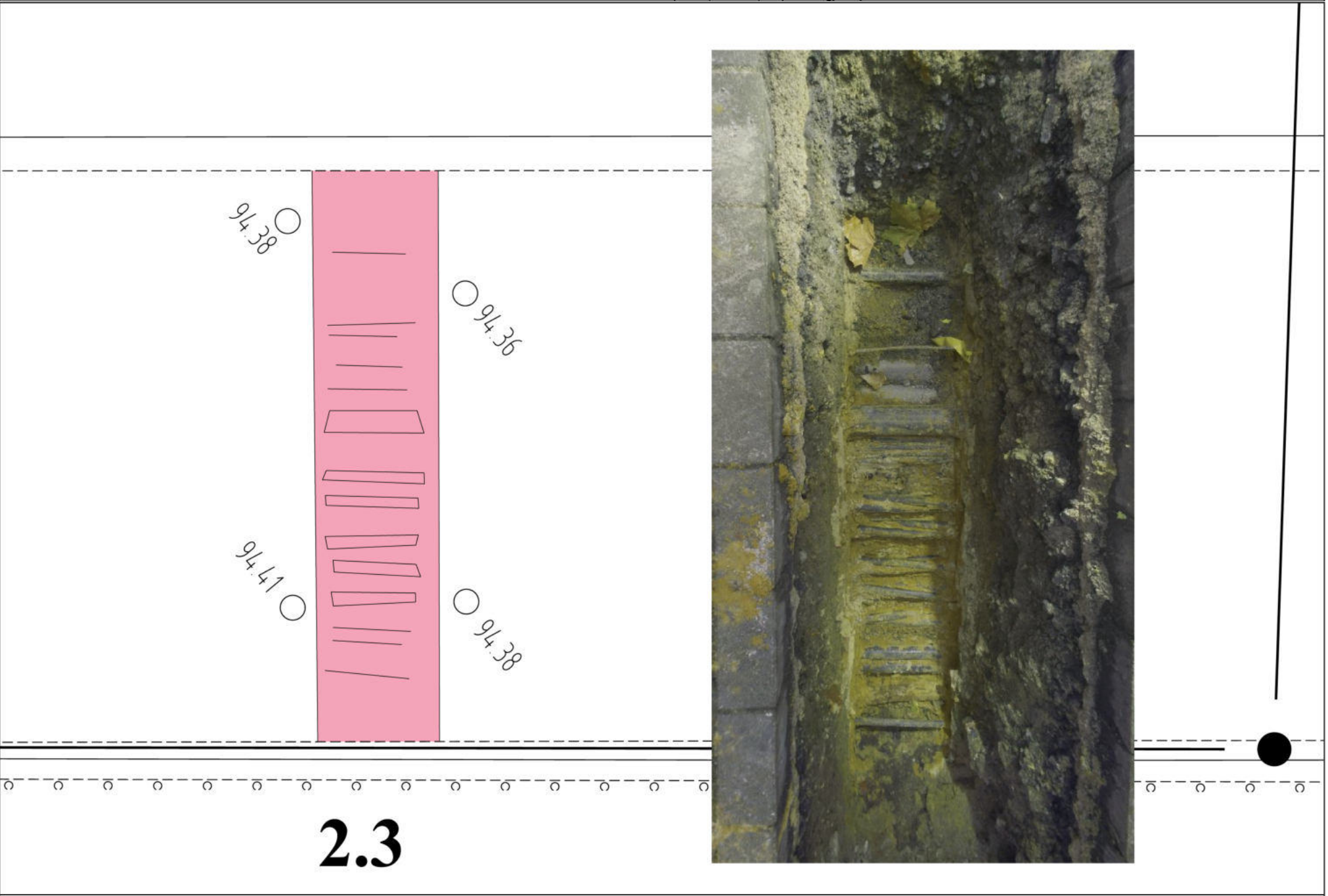
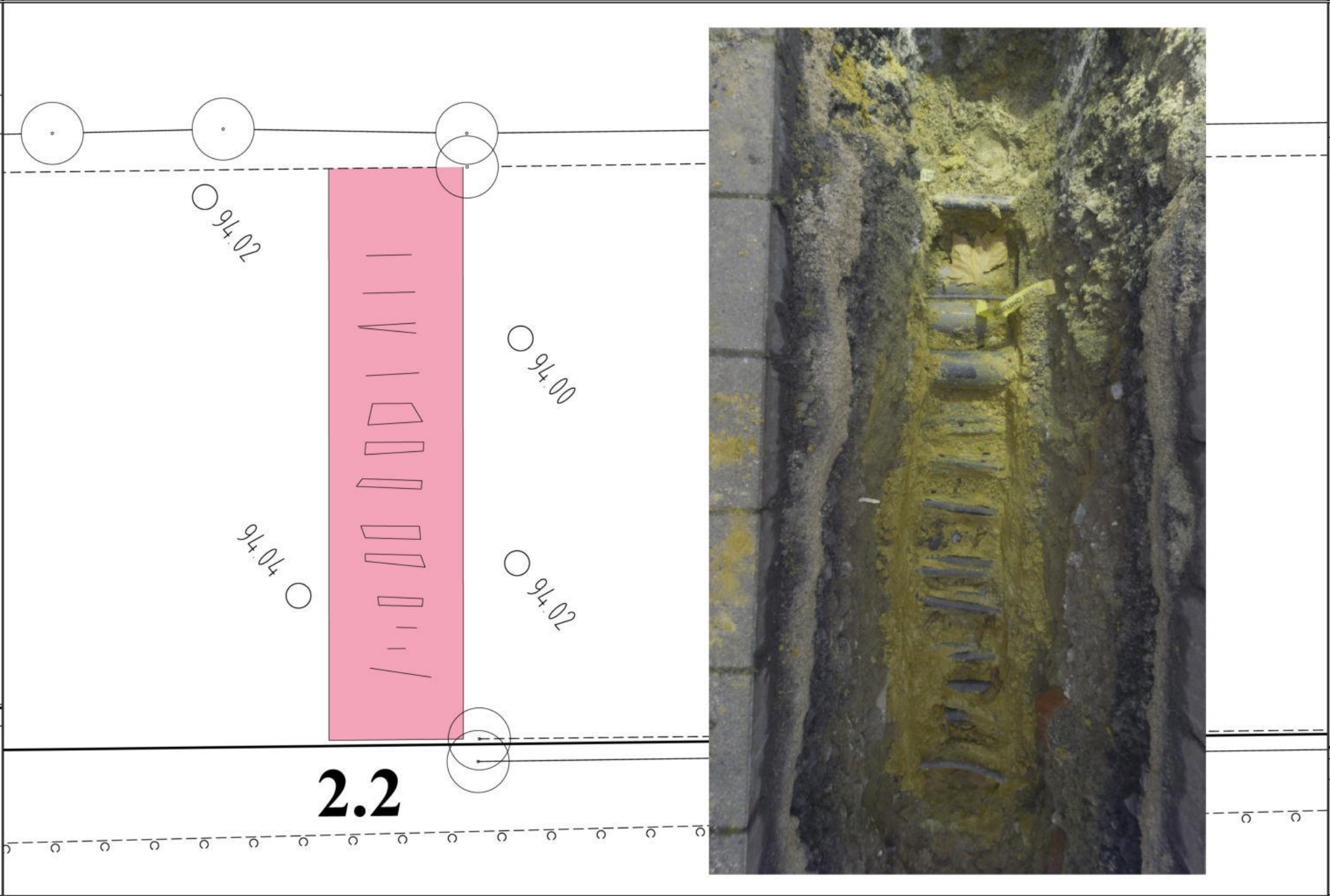
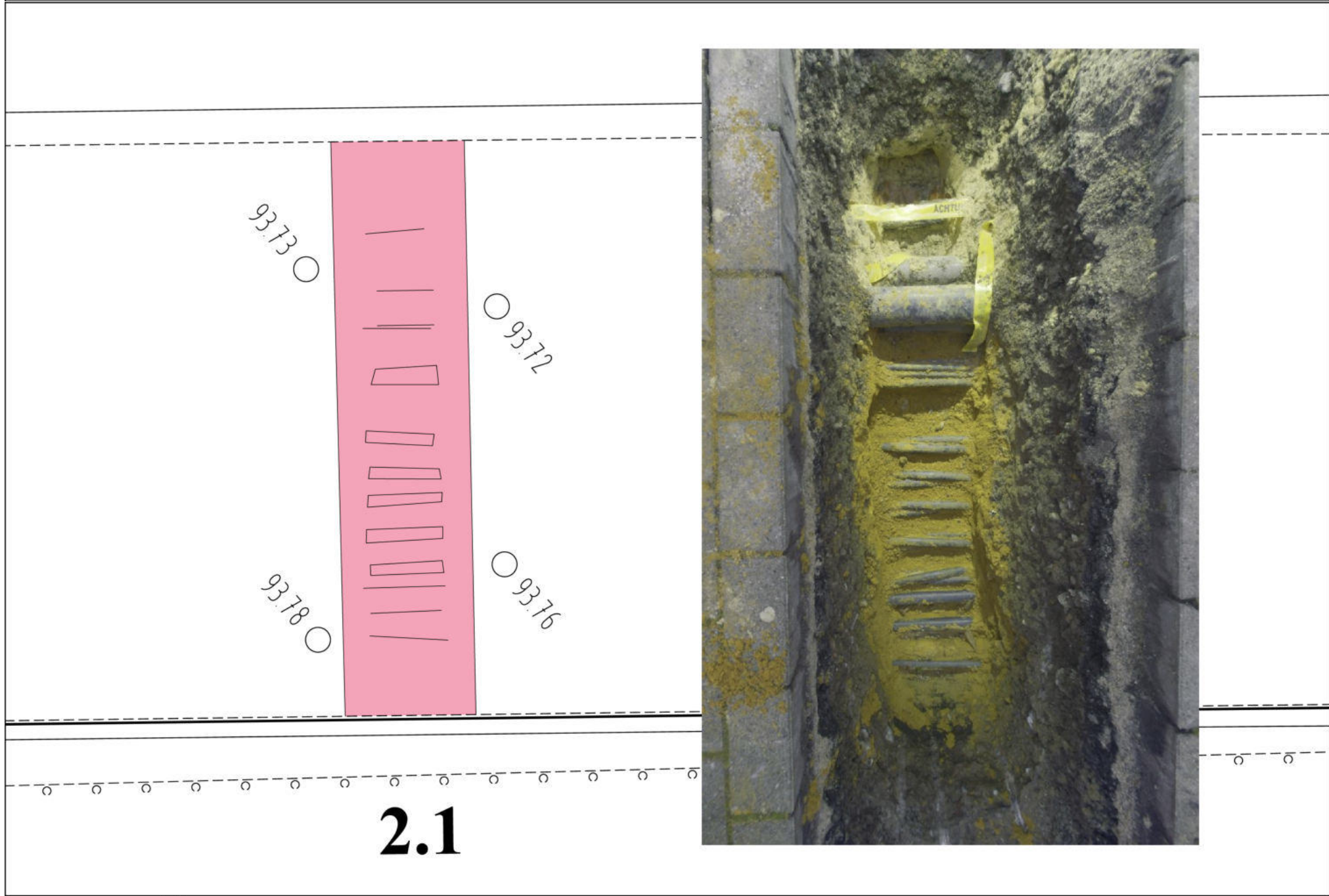
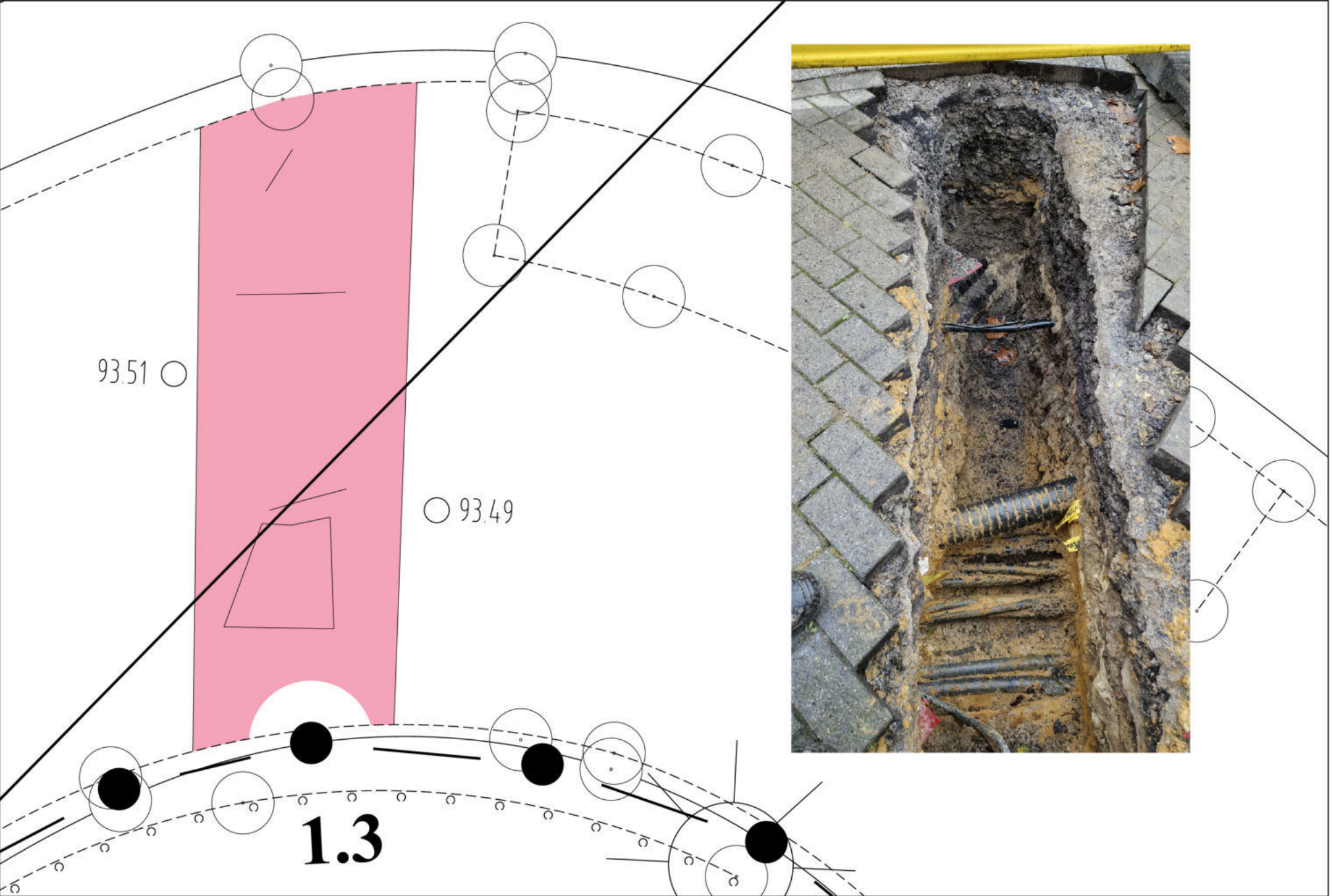
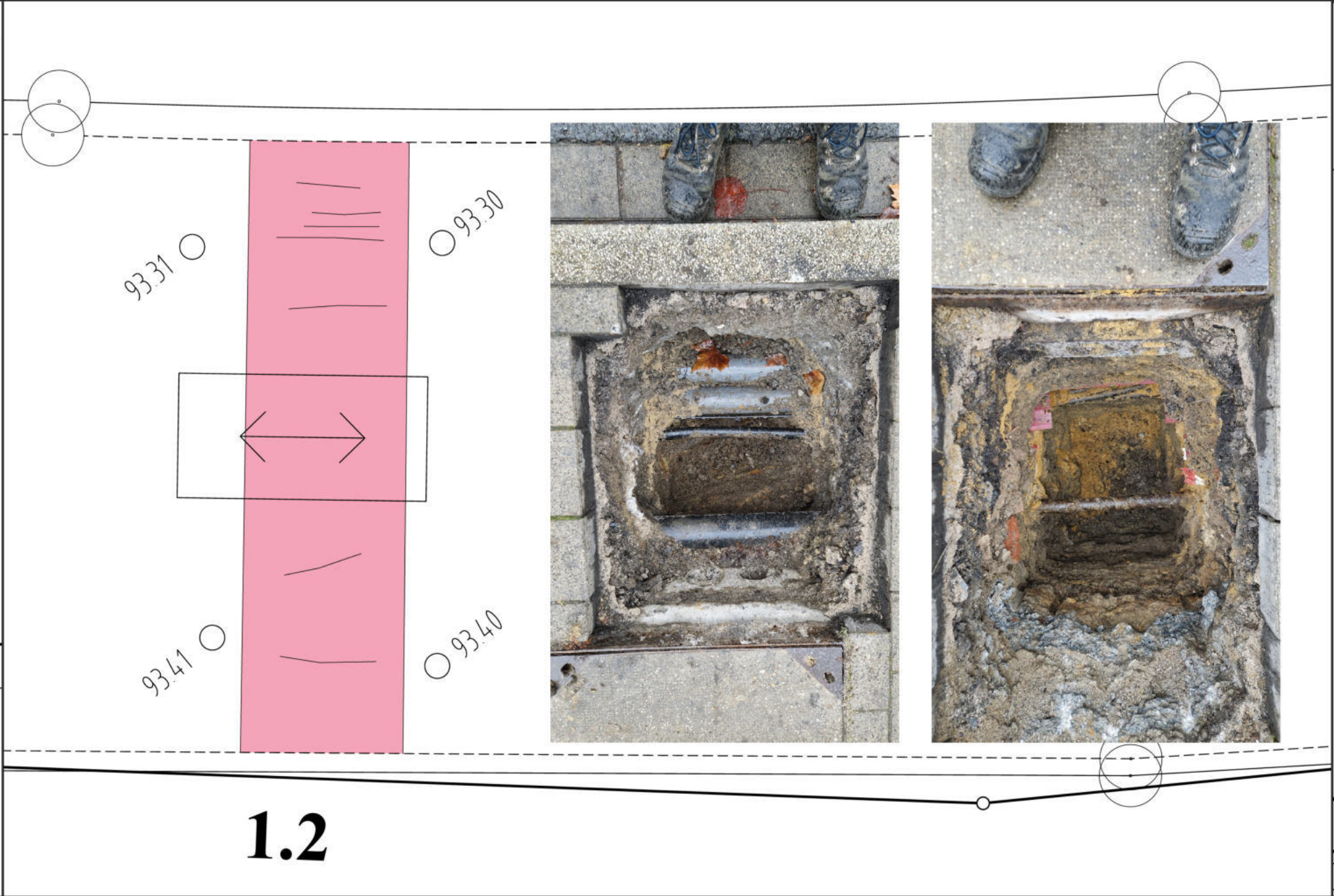
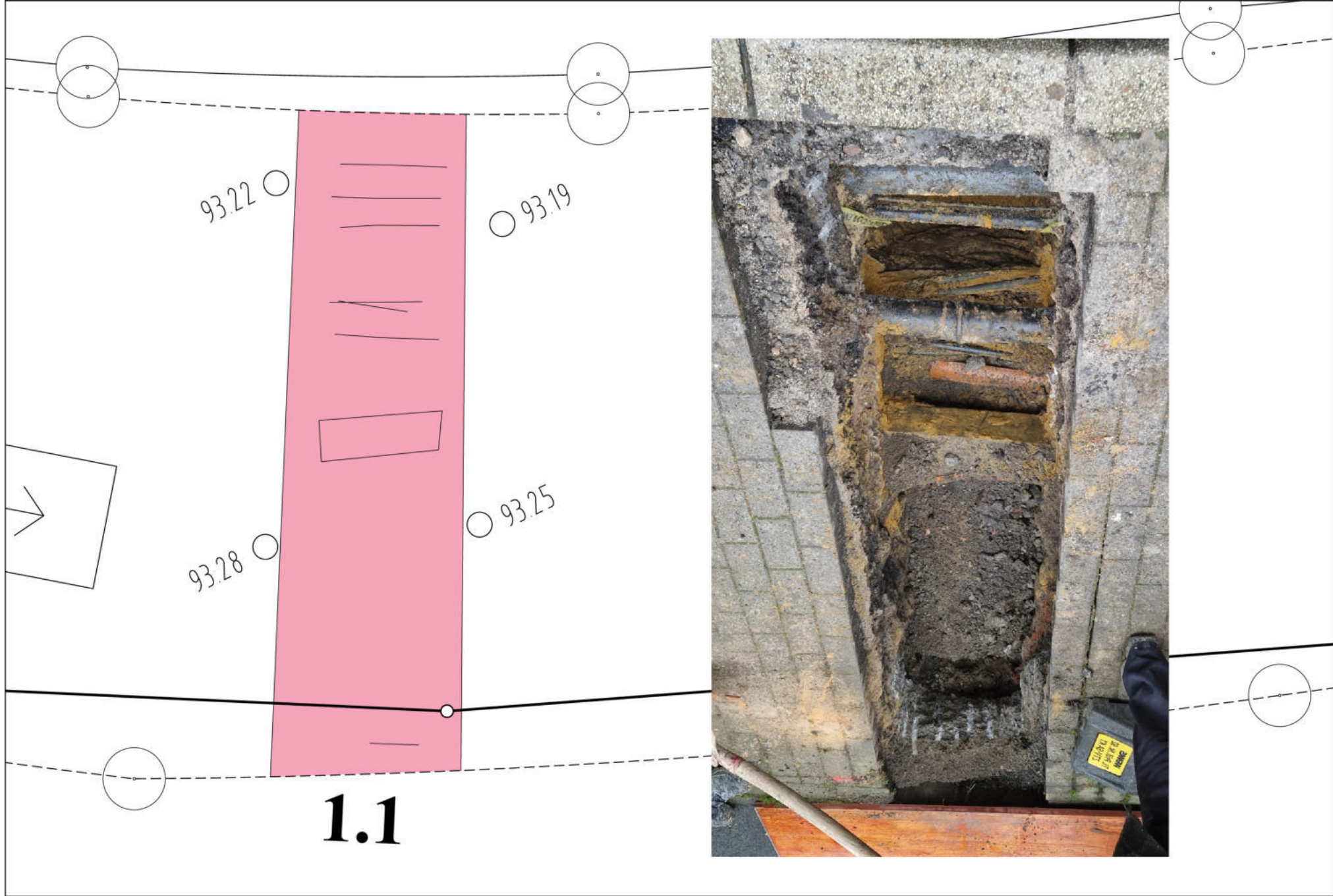
(Lars Ruderisch)
- M.Sc. Geowissenschaften -

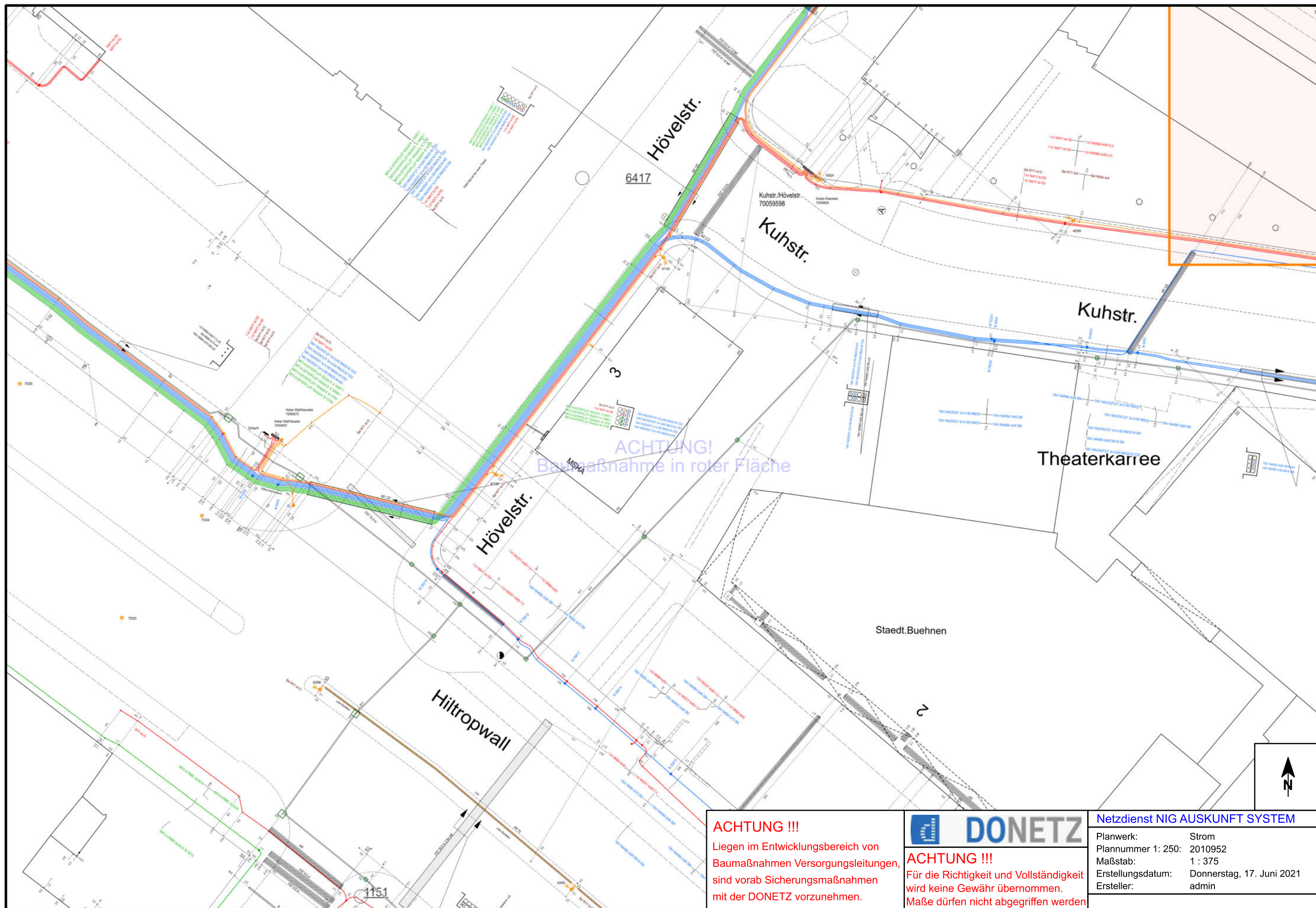


Planungsvermessung

Junge_Bühne_Dortmund

Gemarkung: Dortmund	Flur: 6	Flurstück: 338		
Auftragsnummer: 62/2-2-2107836	Maßstab: 1:250	Erstellt: 26.11.2024		
Index	Datum	ID	AD	Bemerkung
A	Nov' 2024	Fil	Opp	Aufmaß Suchschürf 1.1-3.5
Höhenanschluss NHN :				<div>Stadt Dortmund Vermessungs- und Katasteramt</div> 
GNSS-Sapos, DHHN 2016-NHN				





ACHTUNG !!!

Liegen im Entwicklungsbereich von Baumaßnahmen Versorgungsleitungen, sind vorab Sicherungsmaßnahmen mit der DONETZ vorzunehmen.

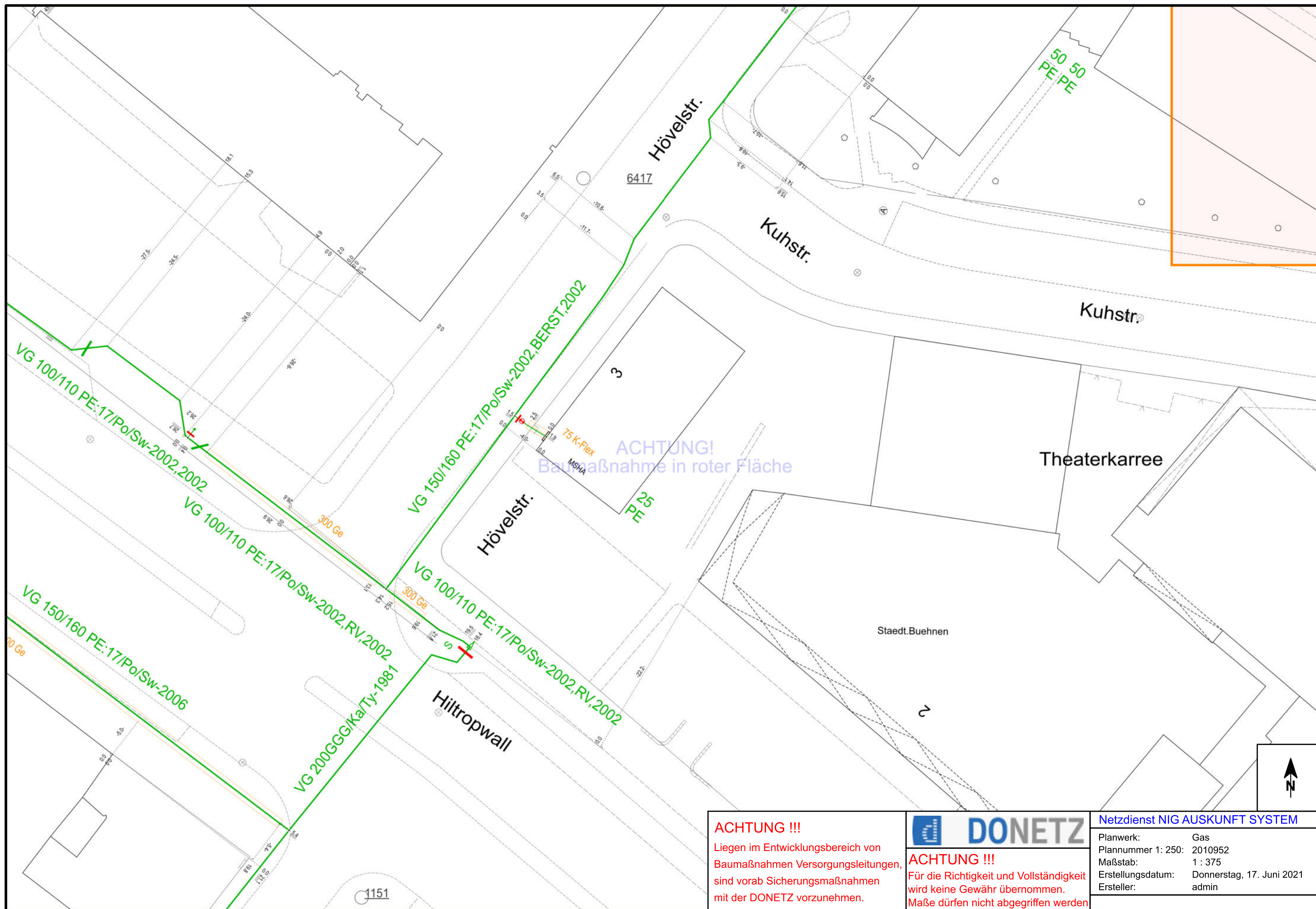


ACHTUNG !!!

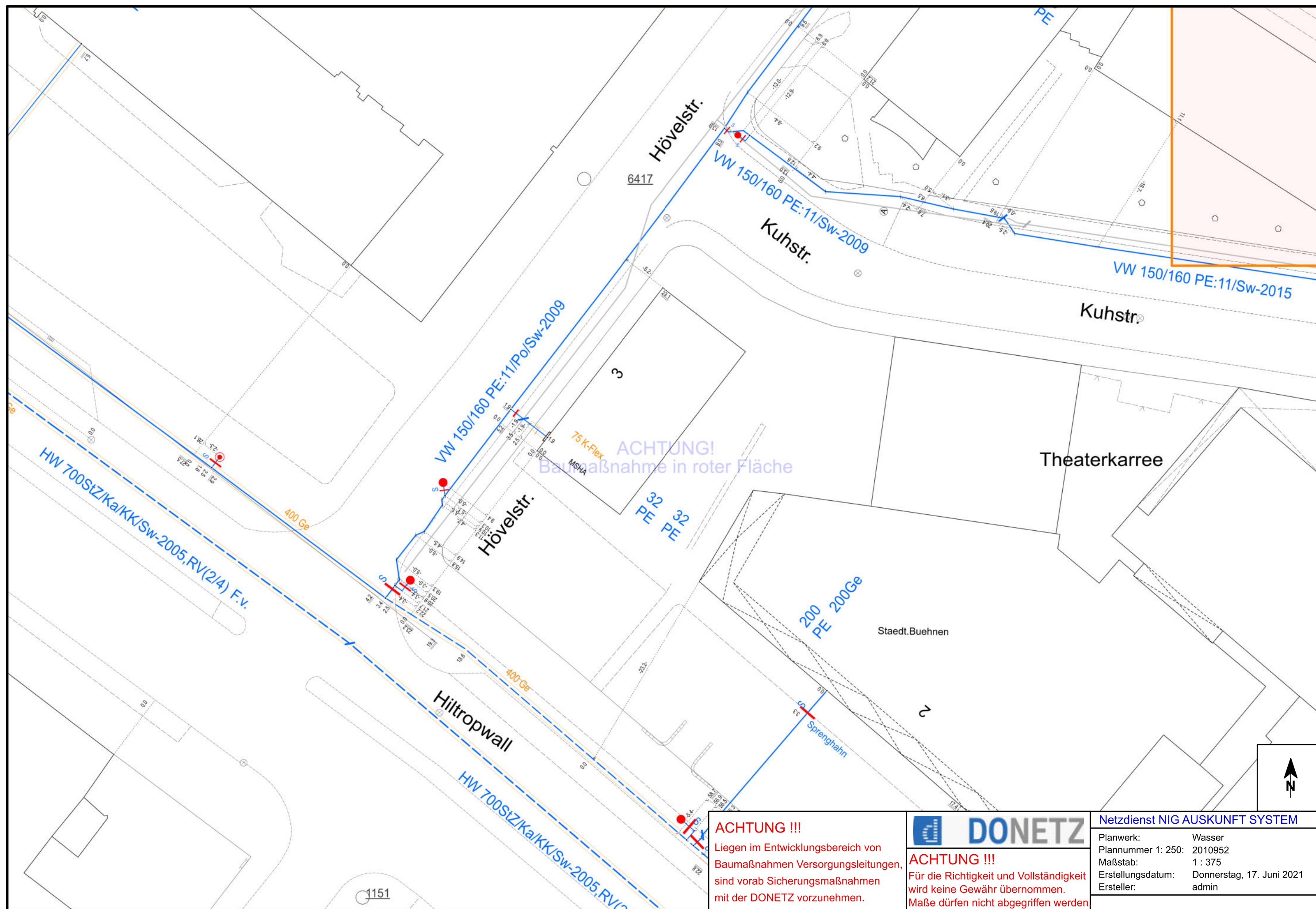
Für die Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Gewähr übernommen. Maße dürfen nicht abgegriffen werden

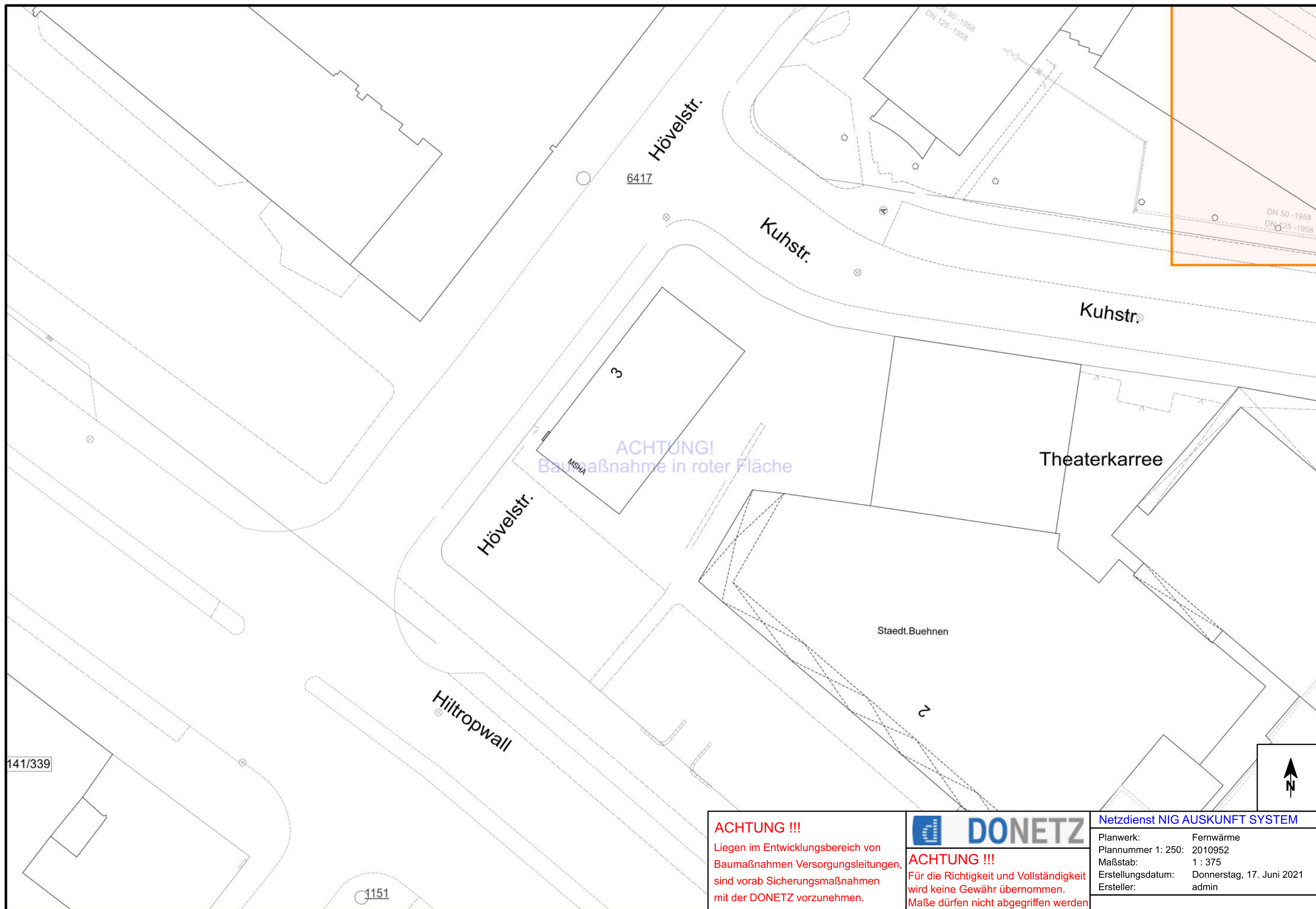
Netzdienst NIG AUSKUNFT SYSTEM

Planwerk:	Strom
Plannummer 1: 250:	2010952
Maßstab:	1 : 375
Erstellungsdatum:	Donnerstag, 17. Juni 2021
Ersteller:	admin



<p>ACHTUNG !!!</p> <p>Liegen im Entwicklungsbereich von Baumaßnahmen Versorgungsleitungen, sind vorab Sicherungsmaßnahmen mit der DONETZ vorzunehmen.</p>		<p>ACHTUNG !!!</p> <p>Für die Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Gewähr übernommen. Maße dürfen nicht abgegriffen werden</p>		<p>DONETZ</p>		<p>Netzdienst NIG AUSKUNFT SYSTEM</p>	
				<p>Planwerk: Gas</p>			
				<p>Plannummer 1: 250: 2010952</p>			
				<p>Maßstab: 1 : 375</p>			
				<p>Erstellungsdatum: Donnerstag, 17. Juni 2021</p>			
				<p>Ersteller: admin</p>			



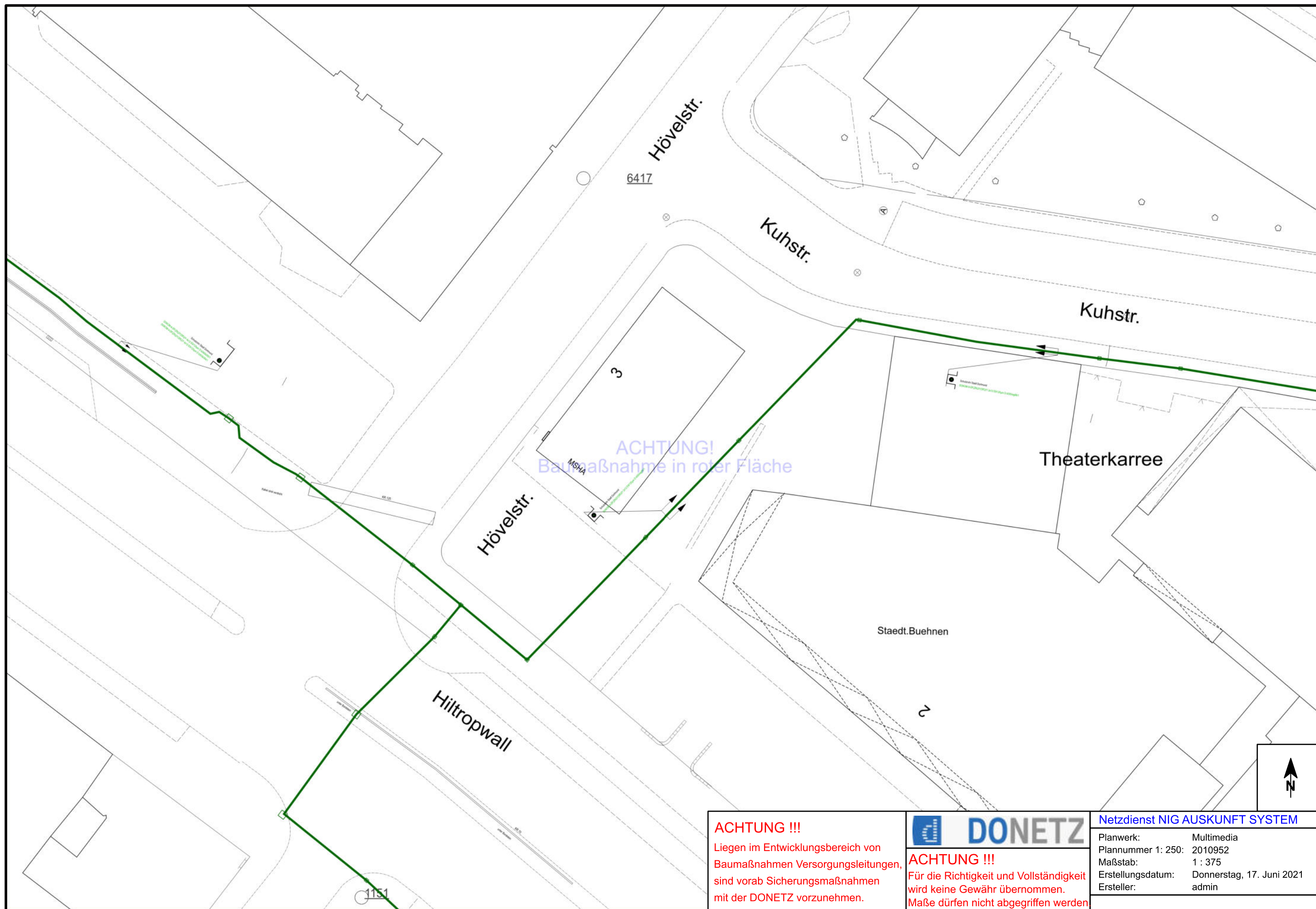


ACHTUNG !!!
Liegen im Entwicklungsbereich von
Baumaßnahmen Versorgungsleitungen,
sind vorab Sicherungsmaßnahmen
mit der DONETZ vorzunehmen.

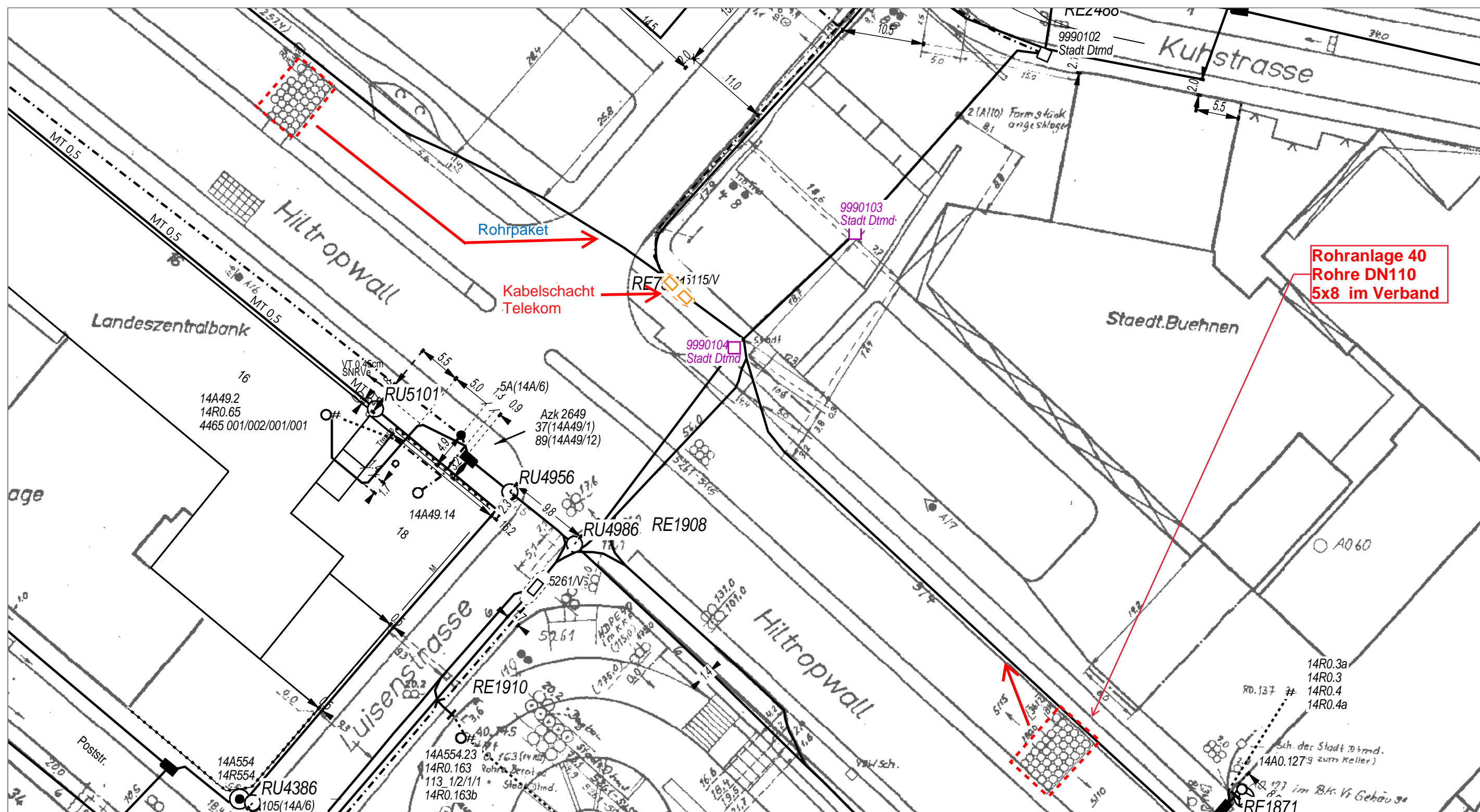
ACHTUNG !!!
Für die Richtigkeit und Vollständigkeit
wird keine Gewähr übernommen.
Maße dürfen nicht abgegriffen werden



Netzdienst NIG AUSKUNFT SYSTEM	
Planwerk:	Fernwärme
Plannummer 1: 250:	2010952
Maßstab:	1 : 375
Erstellungsdatum:	Donnerstag, 17. Juni 2021
Ersteller:	admin

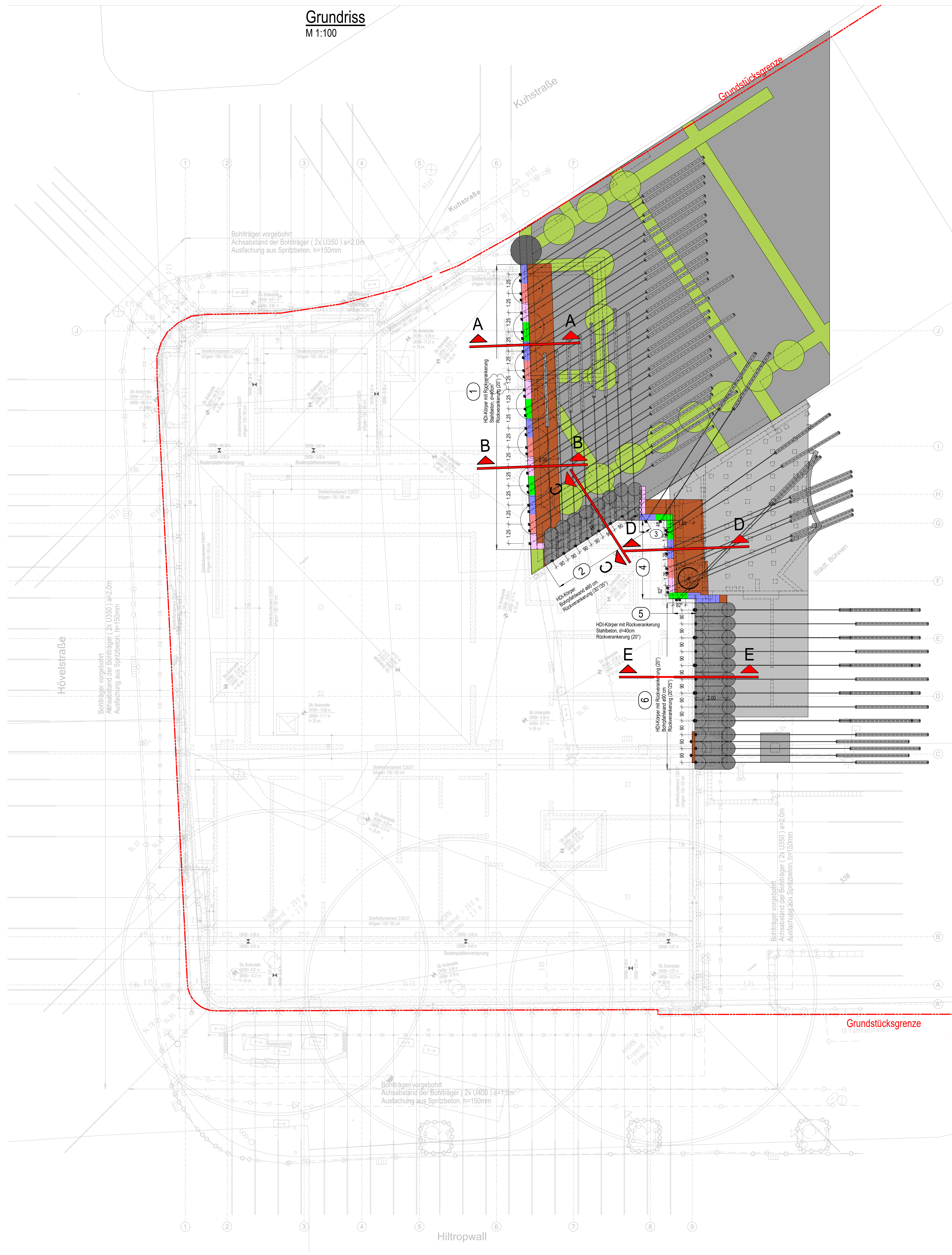


ACHTUNG !!! Liegen im Entwicklungsbereich von Baumaßnahmen Versorgungsleitungen, sind vorab Sicherungsmaßnahmen mit der DONETZ vorzunehmen.	 ACHTUNG !!! Für die Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Gewähr übernommen. Maße dürfen nicht abgegriffen werden	Netzdienst NIG AUSKUNFT SYSTEM	
		Planwerk:	Multimedia
		Plannummer 1: 250:	2010952
		Maßstab:	1 : 375
		Erstellungsdatum:	Donnerstag, 17. Juni 2021
		Ersteller:	admin

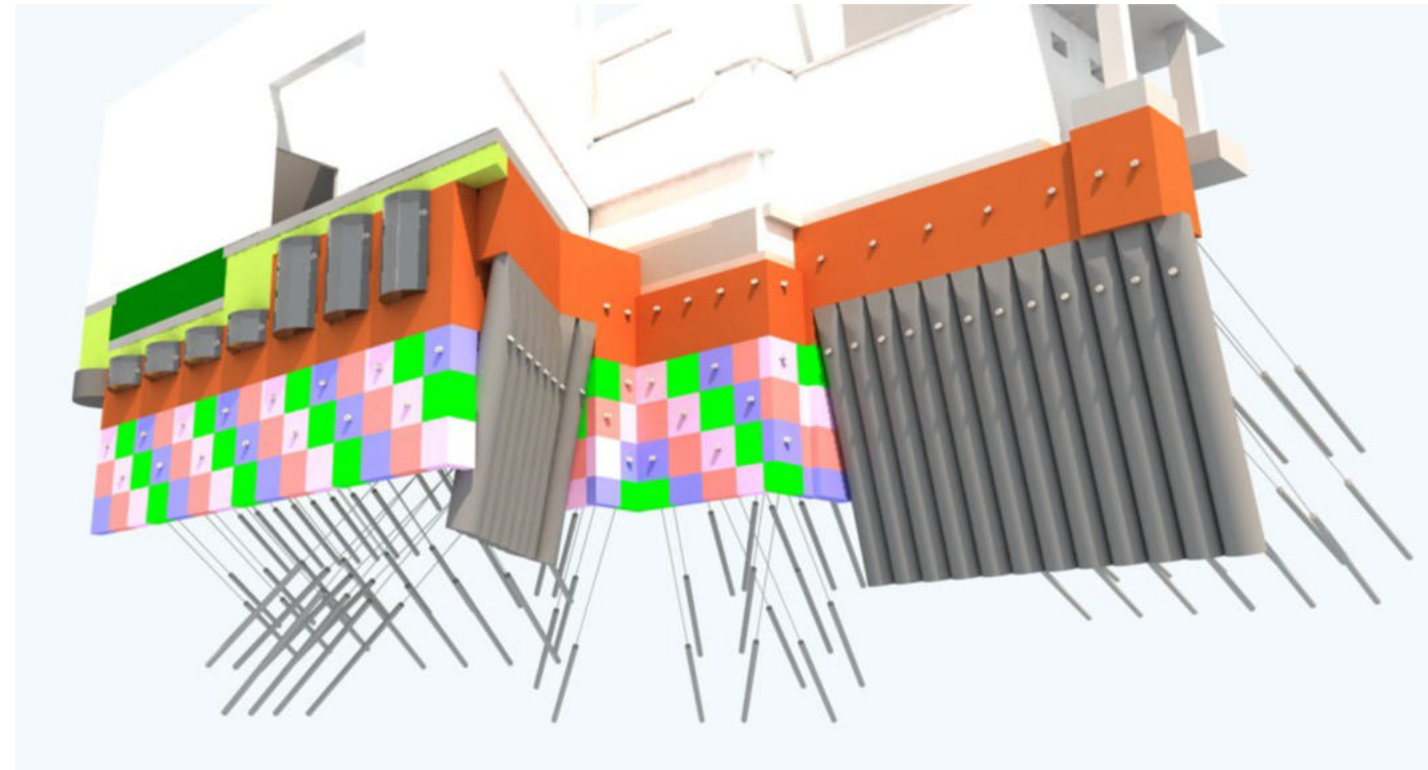
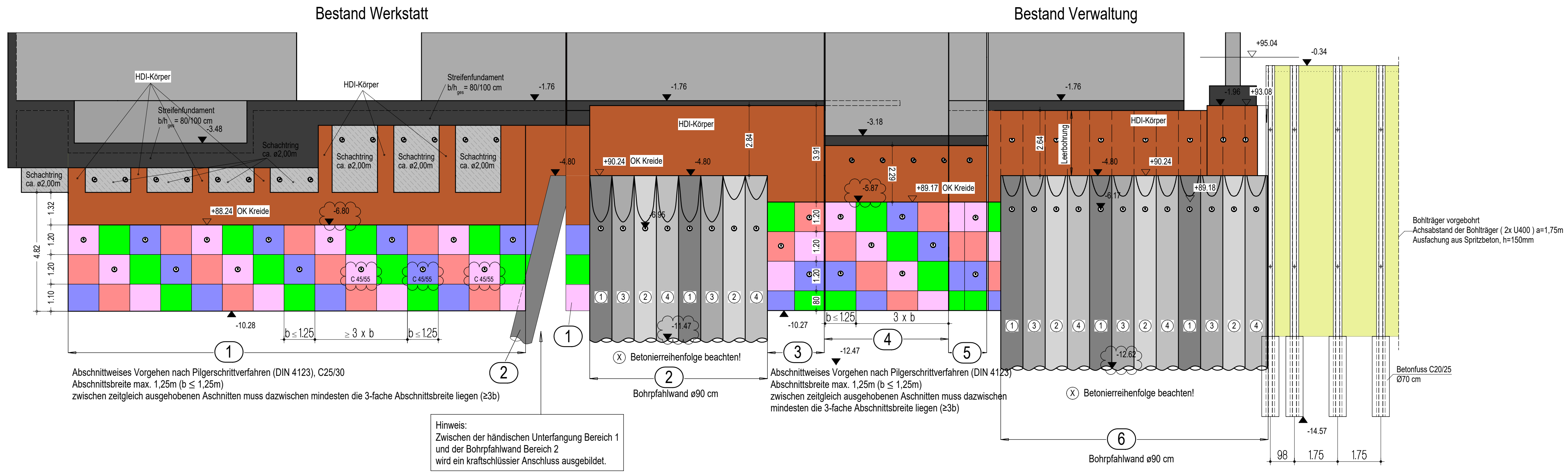


AT/Vh-Bez.:		Kein aktiver Auftrag				AT/Vh-Nr.:		Kein aktiver Auftrag			
TI NL		West									
PTI		Bochum									
ONB		Dortmund				AsB				14	
Bemerkung: Adresse: Hiltropwall 18, 44137 Dortmund		VsB						Sicht		Lageplan	
		Name						Maßstab		1:500	
		Datum		27.05.2024				Blatt		1	

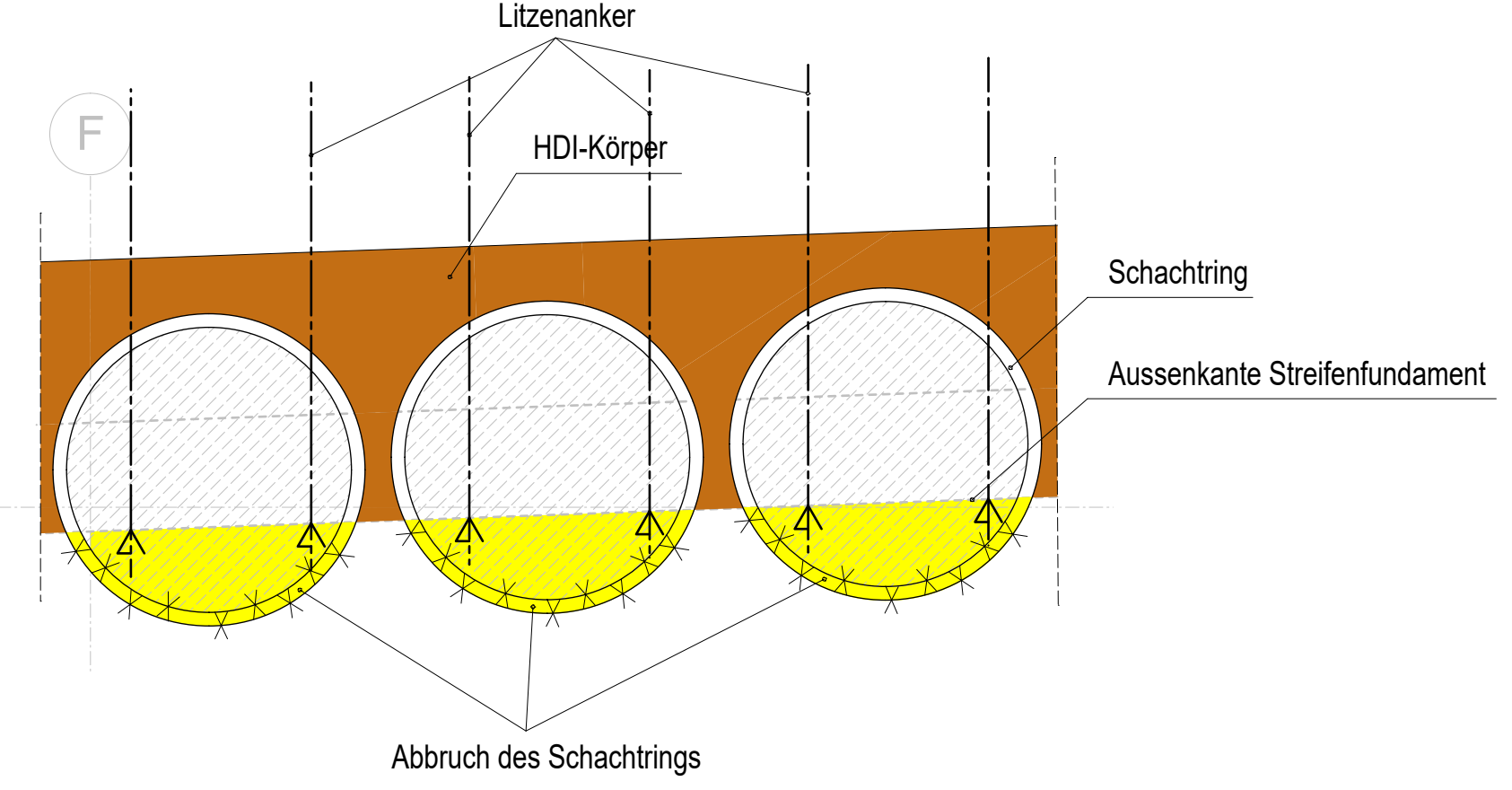
Grundriss
M 1:100



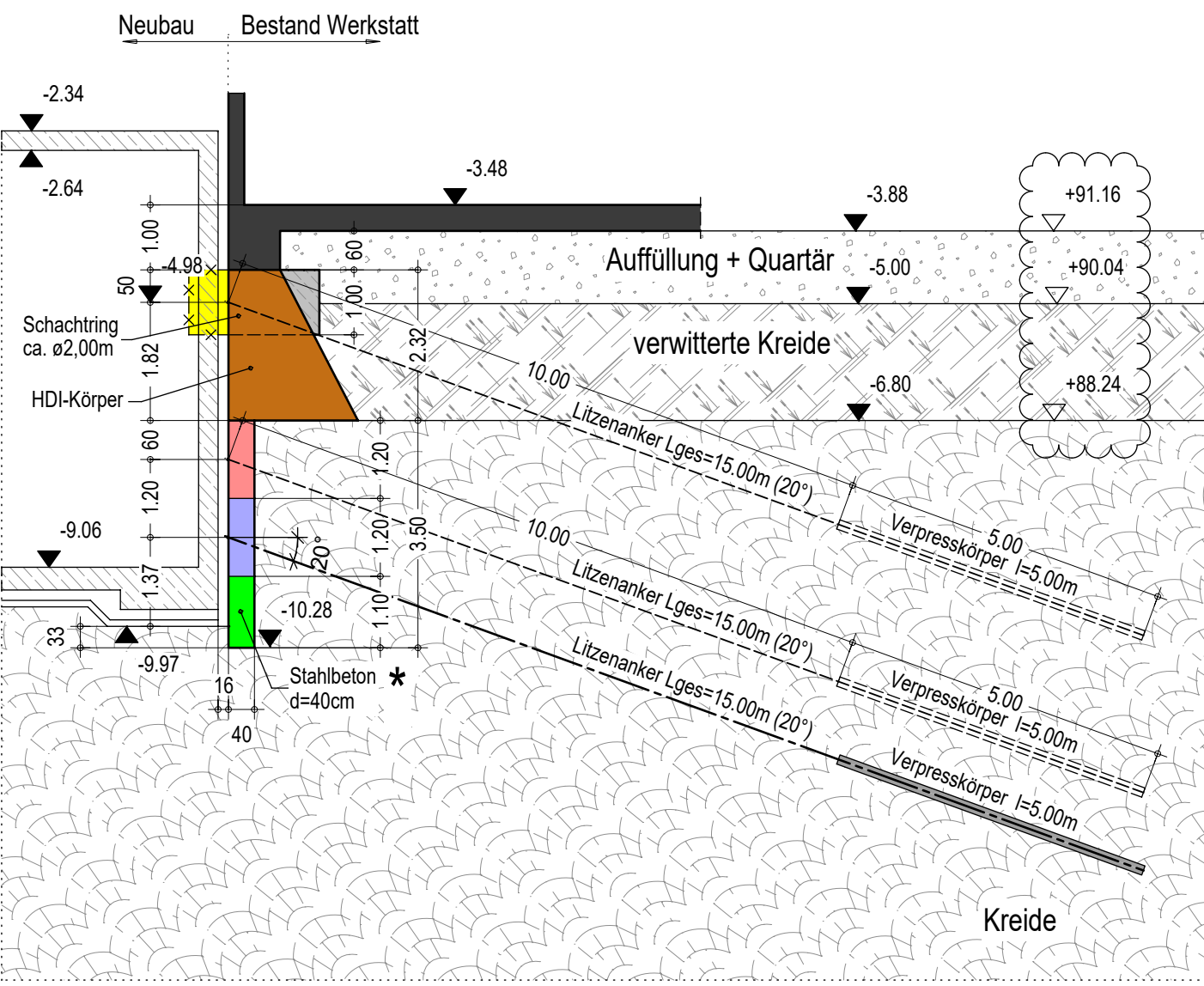
Ansicht Abwicklung der Unterfangungswand des Bestandes
M 1:100



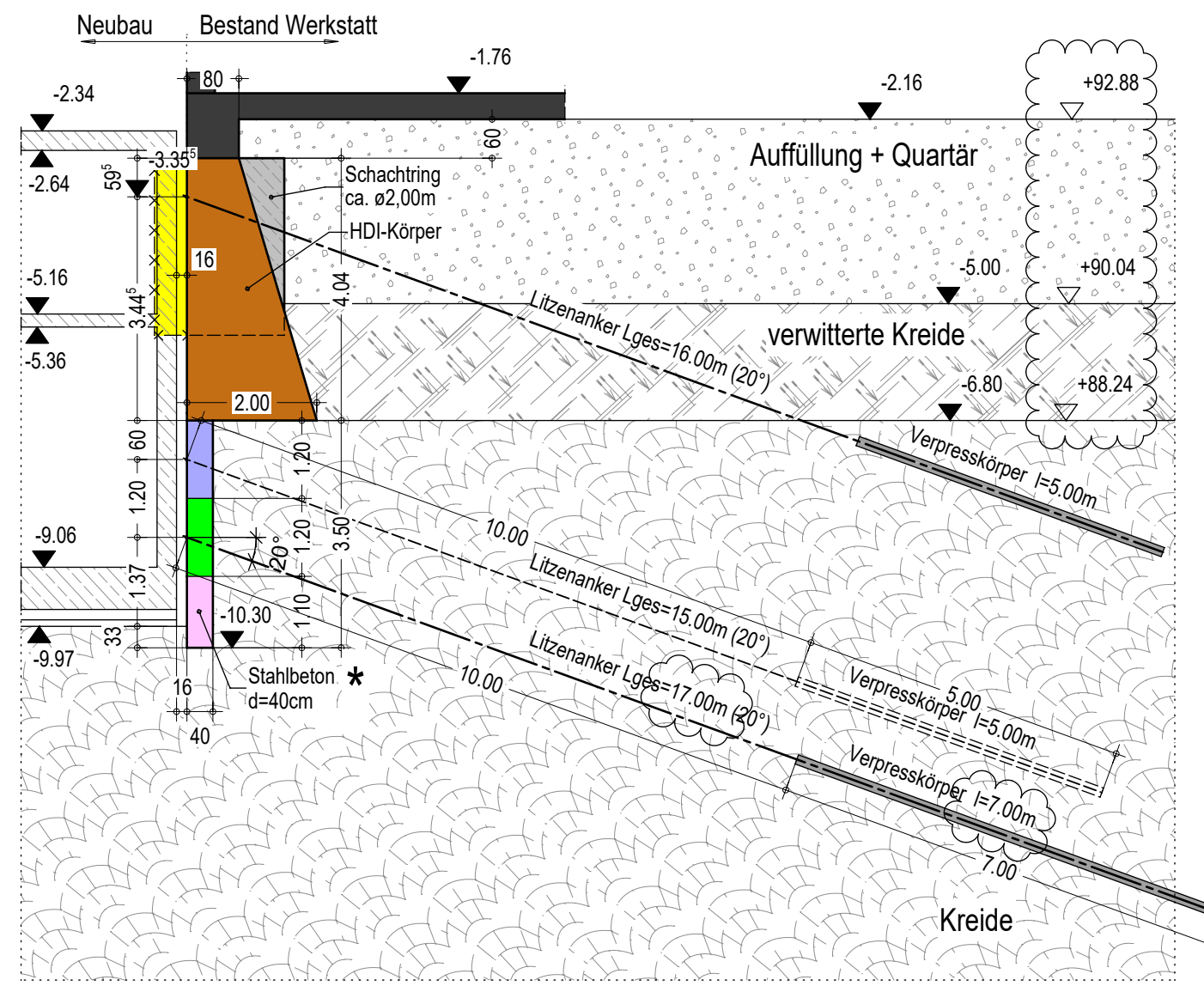
Detail A
M 1:50



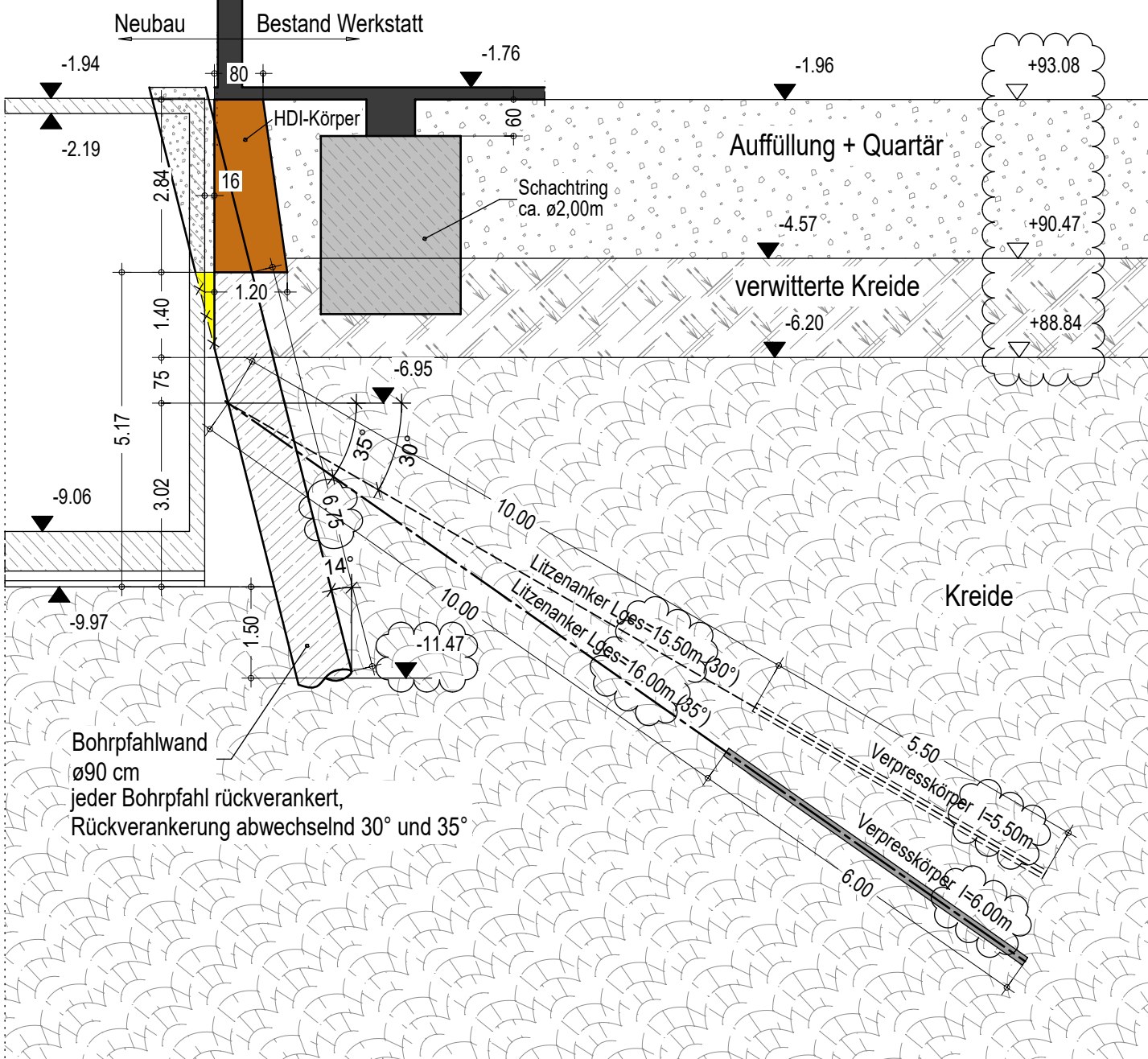
Schnitt A-A
M 1:100



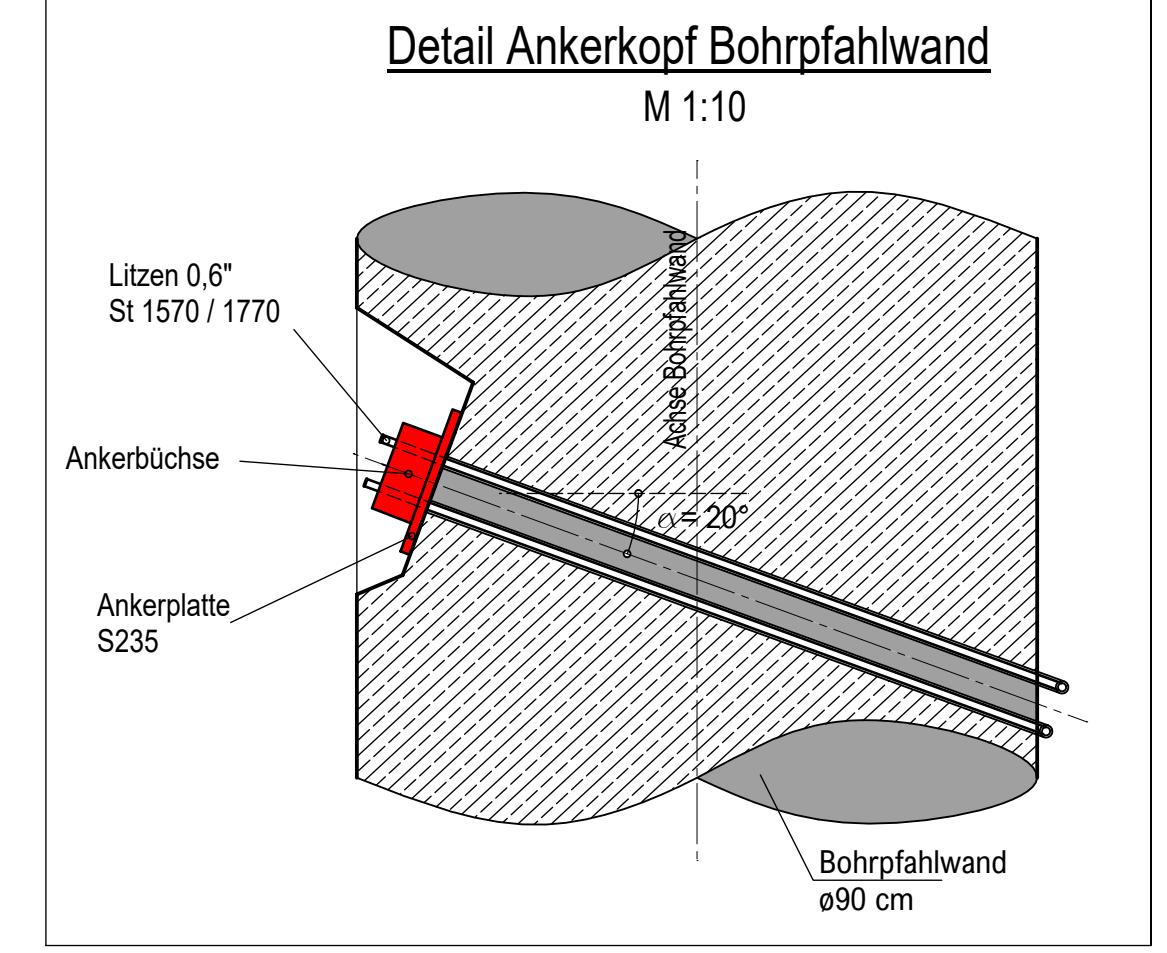
Schnitt B-B
M 1:100



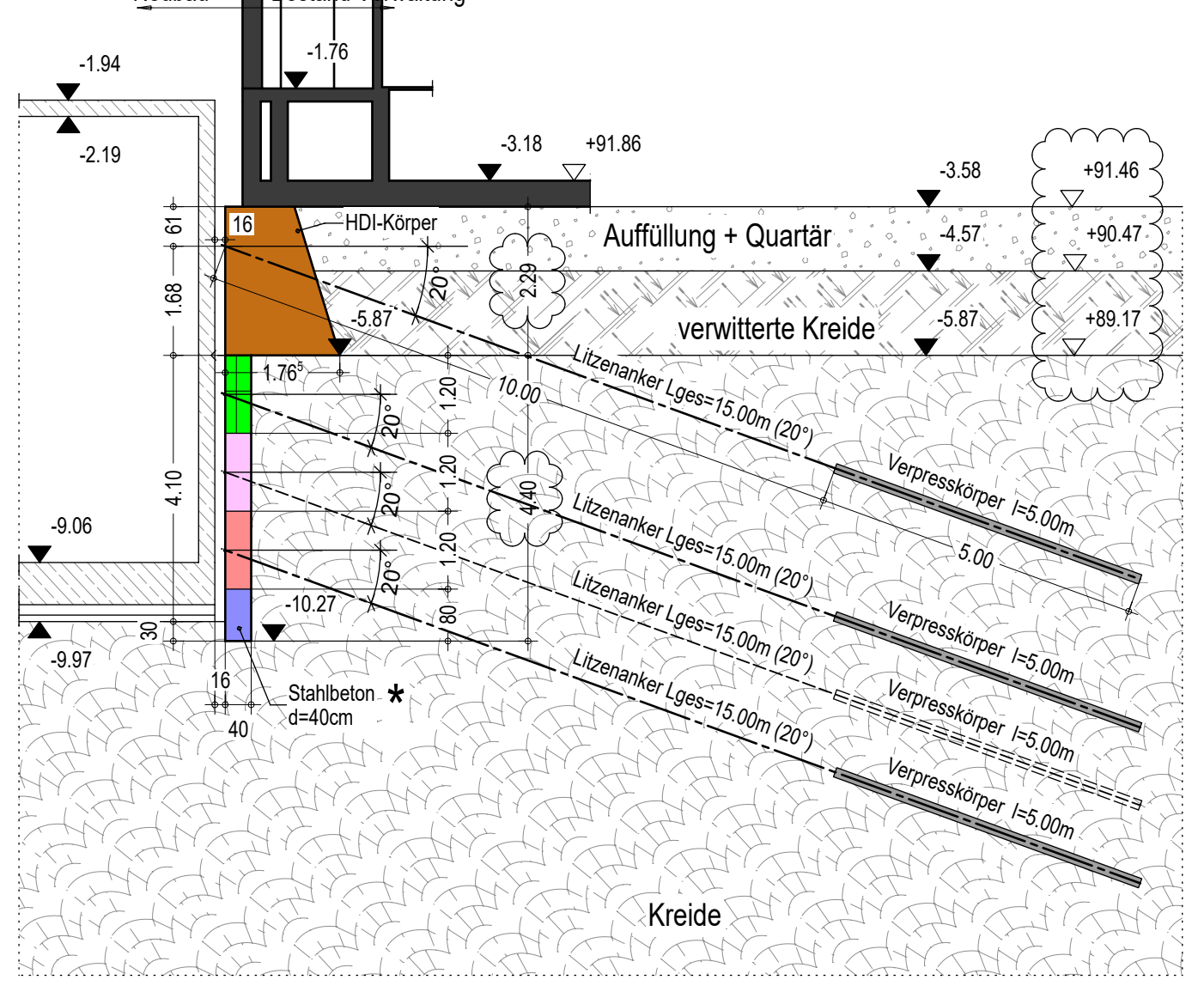
Schnitt C-C
M 1:100



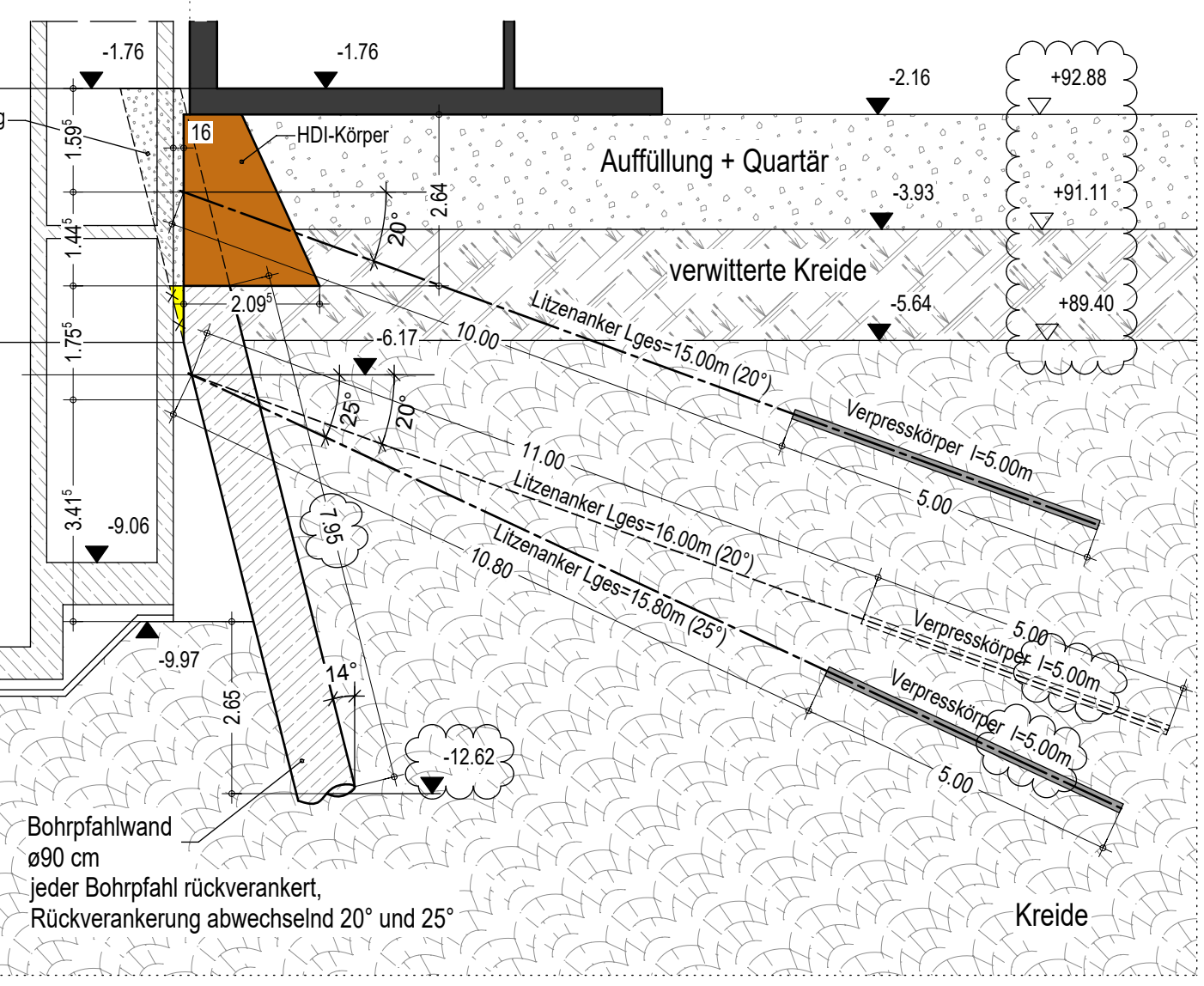
Detail Ankerkopf Bohrpfahlwand
M 1:10



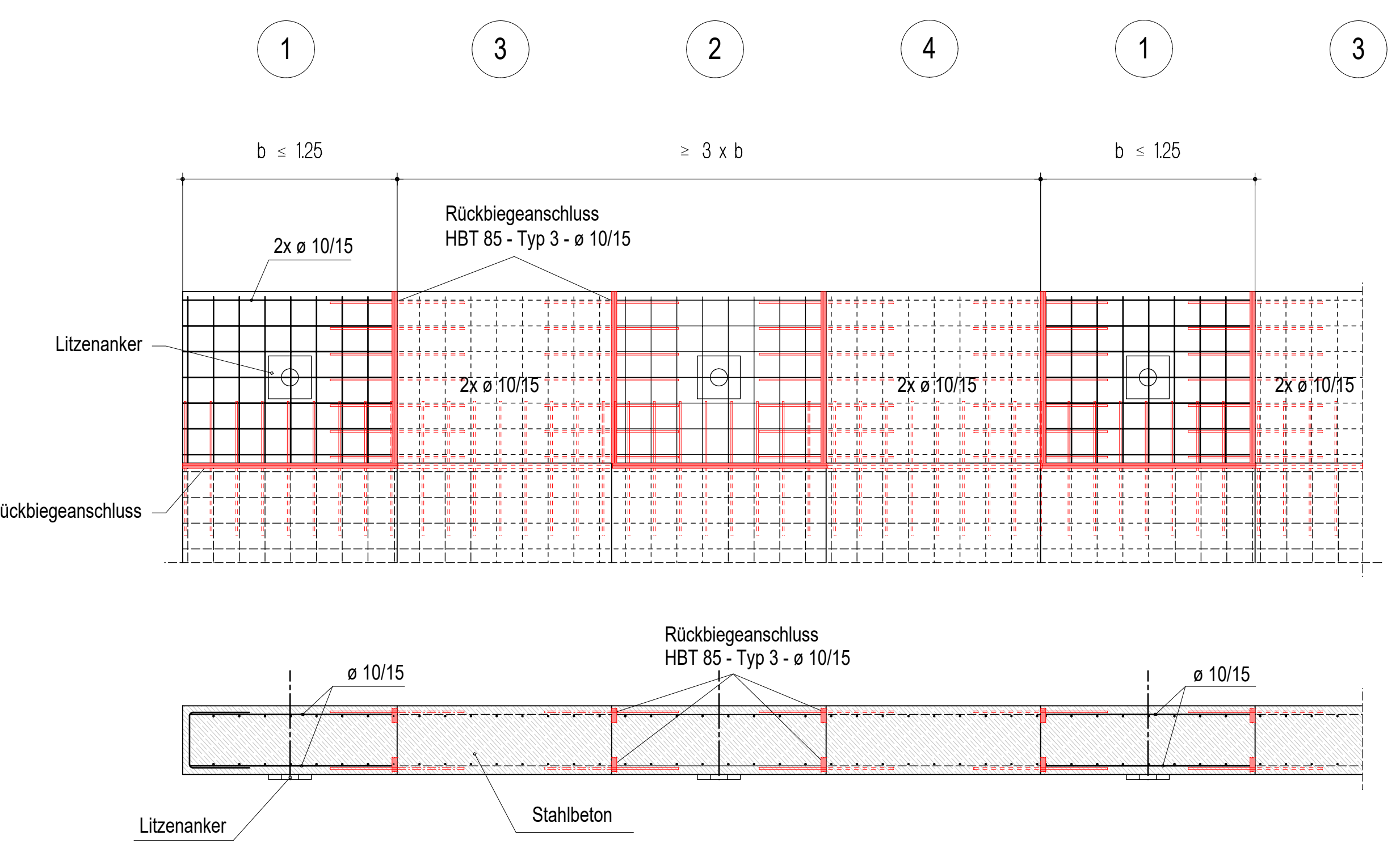
Schnitt D-D
M 1:100



Schnitt E-E
M 1:100



Darstellung der Bewehrungsverlegung
M 1:25



* Abschnittweises Vorgehen nach Pilgerschrittverfahren (DIN 4123)
Abschnittsbreite max. 1,25m (b ≤ 1,25m)
zwischen zeitgleich ausgehobenen Abschnitten muss dazwischen mindesten die 3-fache Abschnittsbreite liegen (≥ 3b)

Allgemeine Hinweise:

Während der Herstellung ist zu prüfen, ob die angenommenen Schichtgrenzen vorliegen. Insbesondere die Lage der gesteinstesten Bereiche ist zu verifizieren. Bei signifikanten Abweichungen ist der Aufsteller umgehend zu informieren und die Planung anzupassen.

Eigentümer / Bauherr

Theater Dortmund
Theaterkaree 1-3
44137 Dortmund

Projektleitung

Städtische Immobilienwirtschaft
65/2-3-2 Projektleitung /-steuerung
Königswall 14
44137 Dortmund

Projektsteuerung

WSP Deutschland AG
Tersteegenstraße 25
40474 Düsseldorf

Architekt / Fachplaner

R&P RUFFERT
Franz-Rennfeld-Weg 2
Tel.: 0211/687765-0 Fax: 0211/687765-30
www.ruffert-ingenieure.de

Planchronik

B	Schichtgrenzen geändert. Änderungen siehe Wolken.	20.03.2026	ah12
A	Siehe Vorleser	09.01.2026	ah12
-	Planerstellung	05.12.2025	ah12
Index	Bemerkung	Datum	Name
	Anlegung		

Projekt

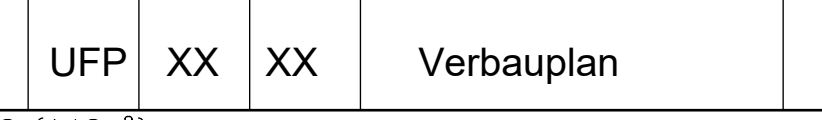
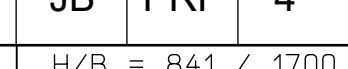
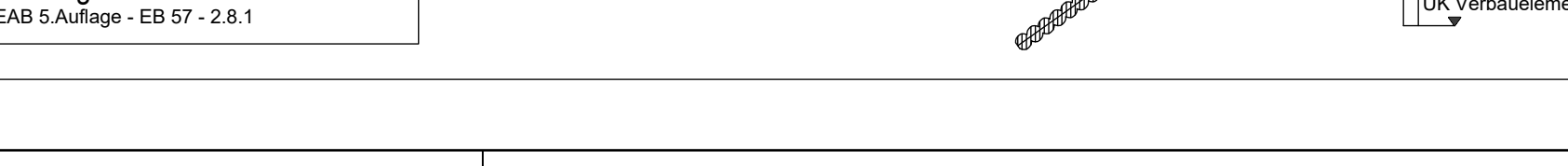
Neubau Junge Bühne
Theaterkaree 1-3
44137 Dortmund

±0,00 = 95,04 ü. NN

Planbezeichnung

Verbauplan am Bestand

Leistungsphase					Datum		Maßstab	
Genehmigungsplanung					20.03.2026		1:100	
Projekt	Gesamt	LPH	Baujahr	Ebene	Planart	Freibest.		Index
JB	PRP	4	UFP	XX	PO	Verbauplan_UF		B





Stadt Dortmund
Der Oberbürgermeister

Ordnungsamt
-Allgemeine Gefahrenabwehr-

Stadt Dortmund

44122 Dortmund

StA 65/2-3-2
Z.Hd. Herrn Jürgen Göke
Königswall 14

44137 Dortmund

Gebäude: Olpe 1
Zimmer: G 303
Auskunft erteilt: Herr Brinkmann
Telefon: (0231) 50 - 22978
Fax: (0231) 50 - 10432
Mein Zeichen: 32/1-2210- T-032/21
Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Datum: 23.06.2021

**Kampfmittelbeseitigung:
Bauvorhaben Dortmund, Theaterkarree 1-3, Neubau Junges Theater Dortmund
Ihr Antrag auf Luftbildauswertung vom 10.06.2021**

Sehr geehrter Herr Göke,

beiliegend übersende ich das mir von der Bezirksregierung in Arnsberg zugeleitete Ergebnis der Luftbildauswertung für das o.g. Bauvorhaben.

Die durch die Bezirksregierung in Arnsberg vorgenommene Auswertung der Luftbilder lässt im Bereich der von Ihnen angegebenen Baufläche

- ☒ ein Bombenabwurfgebiet
- ☐ ein Bombenabwurfgebiet, vereinzelter Artilleriebeschuss
- ☐ _____ Blindgängerverdachtspunkt/e

erkennen.

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens ergeben sich für die Kampfmittelbeseitigung folgende Erfordernisse:

- ☒ Absuchen der zu bebauenden Flächen und Baugruben im Bereich der Bombardierung
- ☐ Überprüfung der Blindgängereinschlagstelle/n

...

Sie können mit uns sprechen: montags 07.30 -15.00 Uhr, dienstags und freitags 07.30 – 12..00 Uhr, donnerstags 07.30 bis 17.00 Uhr
Sie erreichen uns : mit allen Stadtbahnlinien Haltestelle Stadtgarten und mit der S - Bahn Bhf. Stadthaus
Im Internet unter: www.dortmund.de/ordnungsamt **Unverschlüsselte E-Mail kann auf allen Internetstrecken unbefugt mitgelesen und verändert werden*
Unsere Bankverbindung: Sparkasse Dortmund (BLZ 440 501 99) Konto Nr. 001 124 447

- X für Untergrunderkundungen und Spezialtiefbauarbeiten ist die Anwendung der Anlage 1 der Technischen Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung (TVV KpfMi-BesNRW) für Baugrundeingriffe auf Flächen mit Kampfmittelverdacht ohne konkrete Gefahr, erforderlich.

Die TVV KpfMiBesNRW finden Sie als Download auch im Internet unter www.im.nrw/themen/gefahrenabwehr/explosives-erbe ([direkter Download](#))

Die angegebene/n Maßnahme/n zur Kampfmittelbeseitigung bitte ich, rechtzeitig vor Baubeginn, telefonisch oder per eMail mit mir abzustimmen.

Die Anträge auf operative Kampfmittelbeseitigung sende ich Ihnen ggfs. elektronisch per E-Mail zu.

Hinweise:

Aufgrund der baukonjunkturell bedingt hohen Auftragslage kann derzeit die Bearbeitung von Vorgängen nicht im gewohnten Zeitrahmen sichergestellt werden. Verzögerungen von mehreren Wochen bei der Bearbeitung von Anträgen zur Luftbildauswertung sind momentan leider einzuplanen; auch bei operativen Tätigkeiten ist mit entsprechenden Verzögerungen zu rechnen.

Die erhöhten Bearbeitungszeiten sollten Sie bei der Antragsstellung entsprechend berücksichtigen und auch bereits bei der Angabe von gewünschten Ausführungsterminen hinsichtlich operativer Maßnahmen eine Vorlaufzeit von mindestens 4 Wochen nach Antragseingang einplanen. Wir bitten hierfür um Verständnis.

Sämtliche Anträge auf operative Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen sind grundsätzlich beim Ordnungsamt der Stadt Dortmund einzureichen!

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

gez.
Brinkmann
Verwaltungsfachwirt

Dieses Schreiben wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig

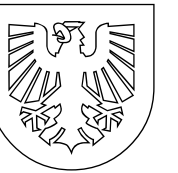
E 2393372,6 m

N 5707899,5 m

Hövelstraße

Kuhstraße

Stadt Dortmund
Städtische
Immobilienwirtschaft



Auszug aus dem Kataster

Maßstab 1 : 750
Gemarkung Dortmund
Flur 6 Flurstück 338
Datum 16.04.2021

Theaterkarree 1-3
Stadttheater

Der Auszug ist maschinell erzeugt,
er ist ohne Unterschrift gültig.

Verwendungsvorbehalt (VermKatG NRW §5 Abs.2)

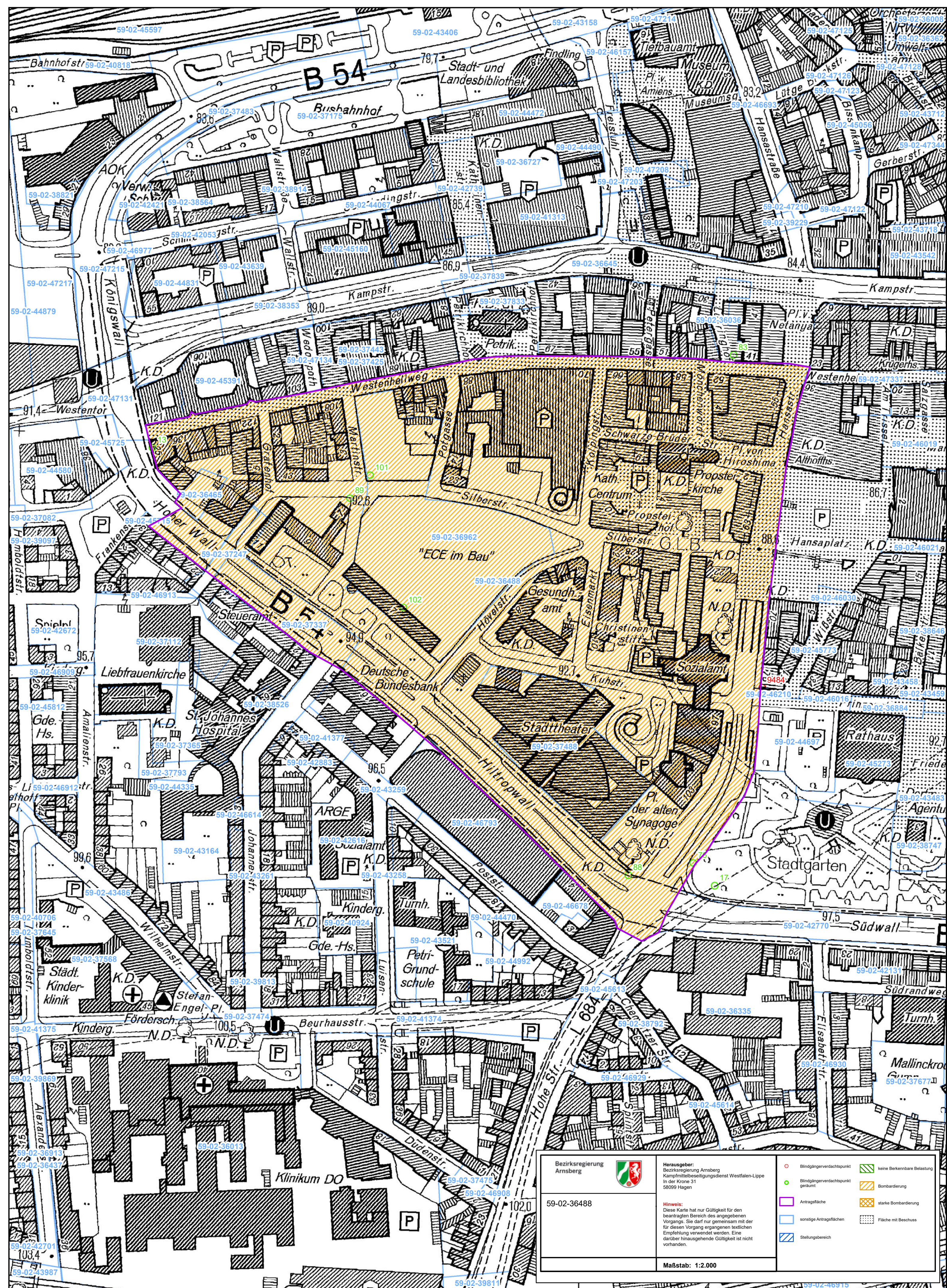
Dieser Auszug ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigungen, Umarbeitungen, Ergänzungen, Veröffentlichungen oder die Weitergabe an Dritte nur mit Zustimmung des Herausgebers, ausgenommen Vervielfältigungen und Umarbeitungen zur innerdienstlichen Verwendung bei Behörden oder zum eigenen Gebrauch.

N 5707702,2 m

E 2393091,8 m

0 m 10 m 20 m 30 m

0 m 10 m 20 m 30 m



-Entwurf-

Auswertung durchgeführt

2) z.d.A. / Wvl.

 LBA

1) Bezirksregierung Arnsberg-In der Krone 31-58099 Hagen

Amt für öffentliche Ordnung
Hoher Wall 15**44122 Dortmund**

Dienstgebäude

In der Krone 31

Auskunft erteilt

Frau Gutschmidt

Telefon

02331/6927-3890

Telefax

02331/6927-3898

E-Mail

Ulrike.Gutschmidt@bezreg-arnsberg.nrw.deMein Zeichen (bitte stets angeben)**22.5.20-02(59/2/36488)**

Ihr Zeichen

32/1-2210-B-45/07

Datum

15.01.2008Kampfmittelmeldung der Stadt Dortmund vom 15.10.2007**Ortsbezeichnung: Dortmund,****ehem. Thierbrauerei, B-Plan InW 125n**Vorgang: **Luftbildauswertung****Zu dem o.a. Vorgang ergeht folgende Stellungnahme:**

Der Antrag wurde auf der Basis der zur Zeit vorhandenen Unterlagen geprüft.

Dabei wurden eindeutige Hinweise auf eine Kampfmittelbelastung der beantragten Fläche festgestellt
(Indikator 3):**starkes Bombenabwurfgebiet, 3 Blindgängerverdachtspunkte, Trümmerfläche****Nach meiner fachlichen Beurteilung sehe ich weitere Maßnahmen zur
Kampfmittelbeseitigung als erforderlich an und empfehle:**

- Bearbeitung der vermutlichen Blindgängereinschlagstellen
- Absuchen der zu bebauenden Flächen und Baugruben
- Bei Ramm- oder Bohrarbeiten mit schwerem Gerät vorab Sondierbohrungen durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe.

**Besondere Bemerkung: 1 Blindgängerverdachpunkt (Nr. 76) wurde bereits unter der
Fundstellennr. 59/2/35579 gemeldet.**

Die Anfrage zur Detektion von vorbereiteten Flächen muss durch die örtliche Ordnungsbehörde unter der Faxnummer 02331/6927-3898 mindestens drei Werktage vor dem gewünschten Termin erfolgen. Zur Durchführung der Maßnahme ist die Angabe sowohl meines Zeichens als auch der Flächengröße zwingend erforderlich. Ebenso muss ein Lageplan der Örtlichkeit vorab übersandt werden. Im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten werden gewünschte Detektionstermine durch den KBD-WL berücksichtigt.

Eine Luftbildauswertung konnte nur bedingt durchgeführt werden, da teilweise Schatten

keine Aussagen über mögliche weitere Blindgängereinschlagsstellen zulassen.

Bei Fragen zur weiteren Abwicklung von Sicherungs- und Räummaßnahmen vorort besteht für die örtliche Ordnungsbehörde die Möglichkeit, mit Herrn Schmitz (Tel. 02331/6927-3885) Kontakt aufzunehmen.

Allgemeines:

Weist bei Durchführung der Bauvorhaben der Erdaushub auf eine außergewöhnliche Verfärbung hin oder werden verdächtige Gegenstände beobachtet, sind die Arbeiten sofort einzustellen und der Kampfmittelbeseitigungsdienst durch die Ordnungsbehörde oder Polizei zu verständigen.

Im Auftrag

Städt. Bühnen Dortmund

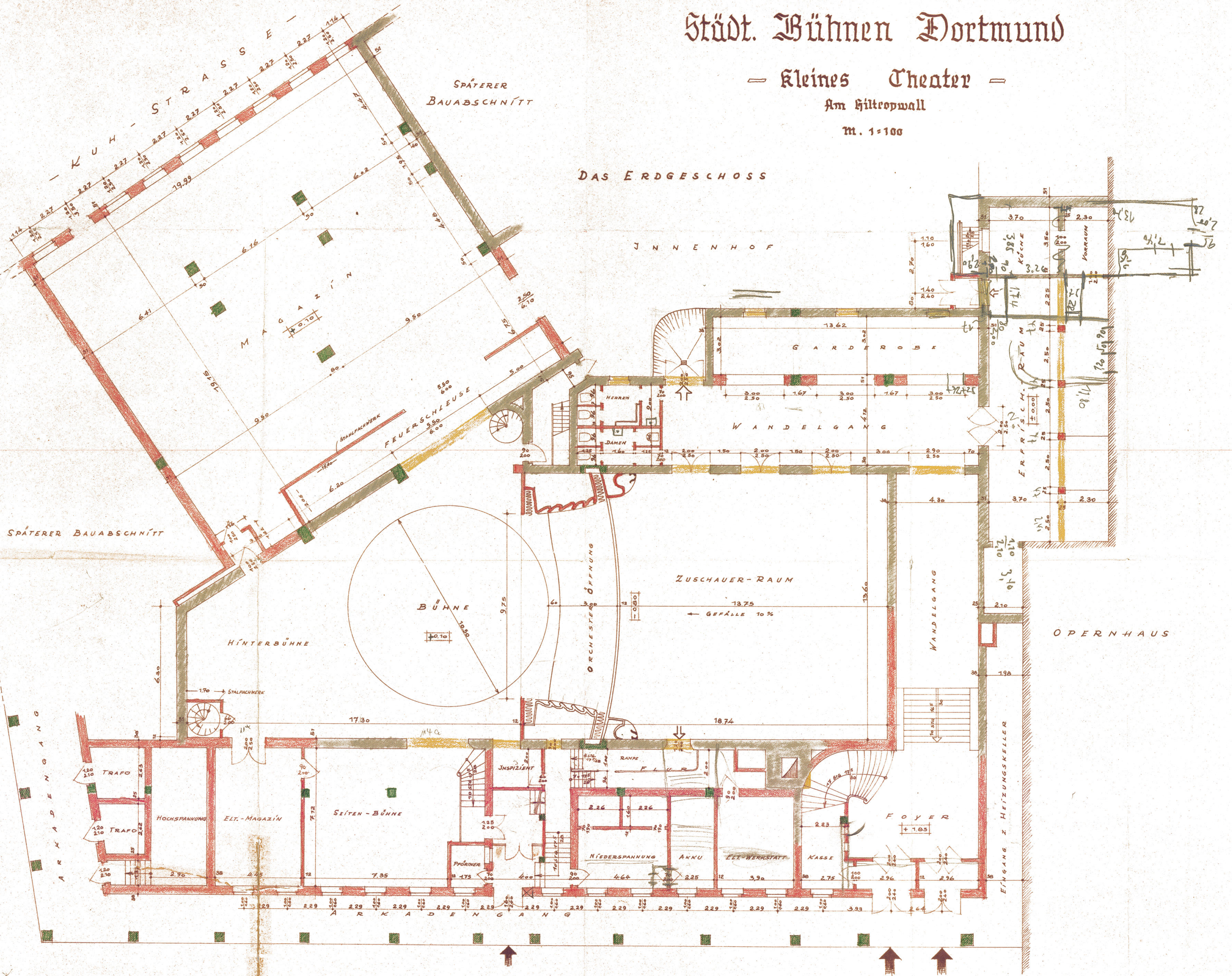
— Kleines Theater —

Am Hiltropwall

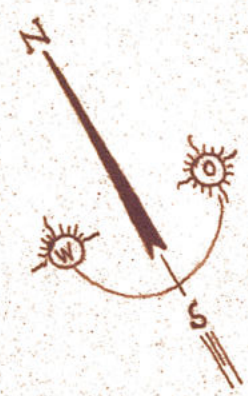
M. 1:100

DAS ERDGESCHOSS

J N N E N H O F



OPERNHAUS



— H I L T R O P W A L L —

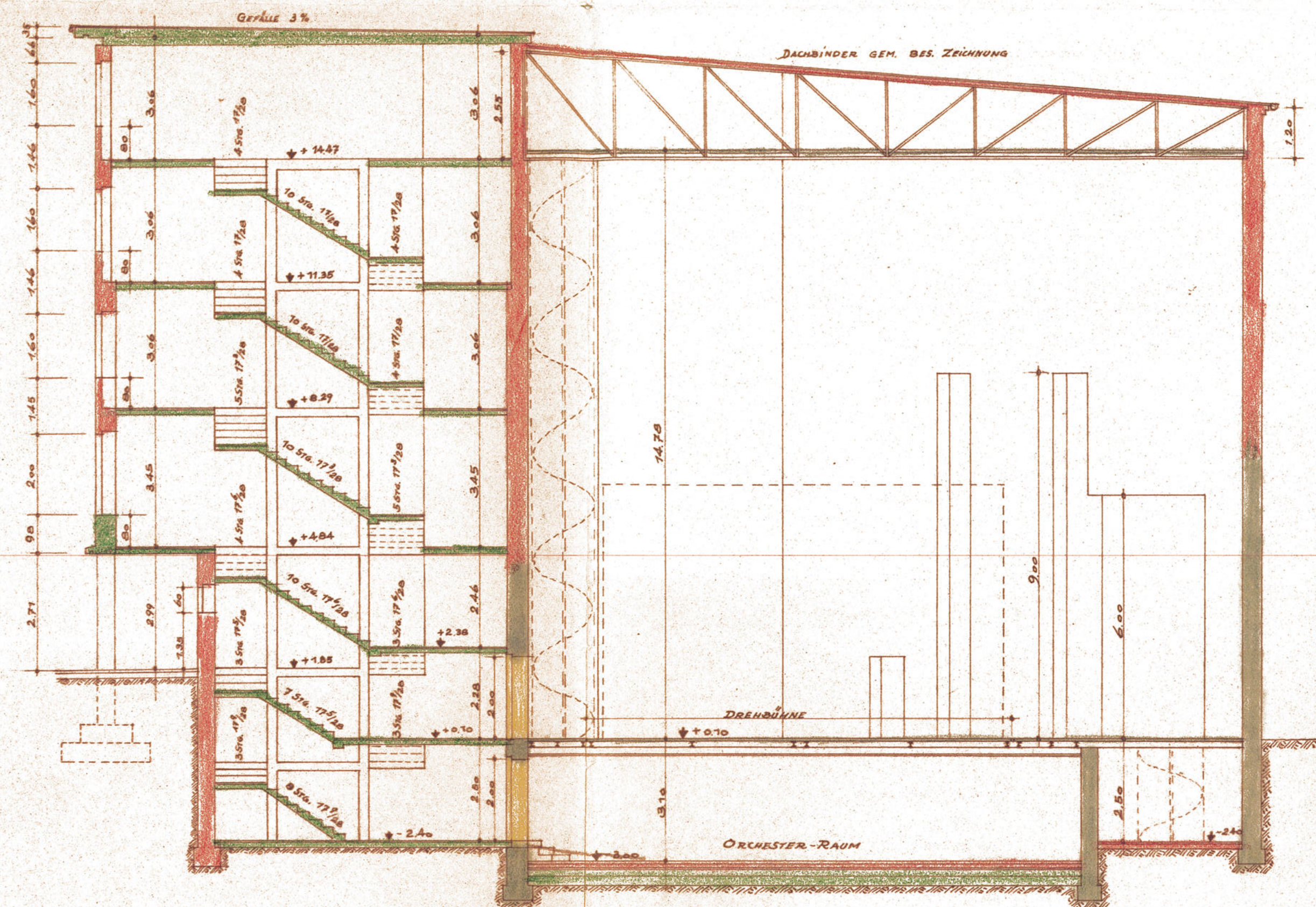
DORTMUND, IM JANUAR 1951
STÄDT. HOCHBAUAMT

Stadt. Bühnen Dortmund

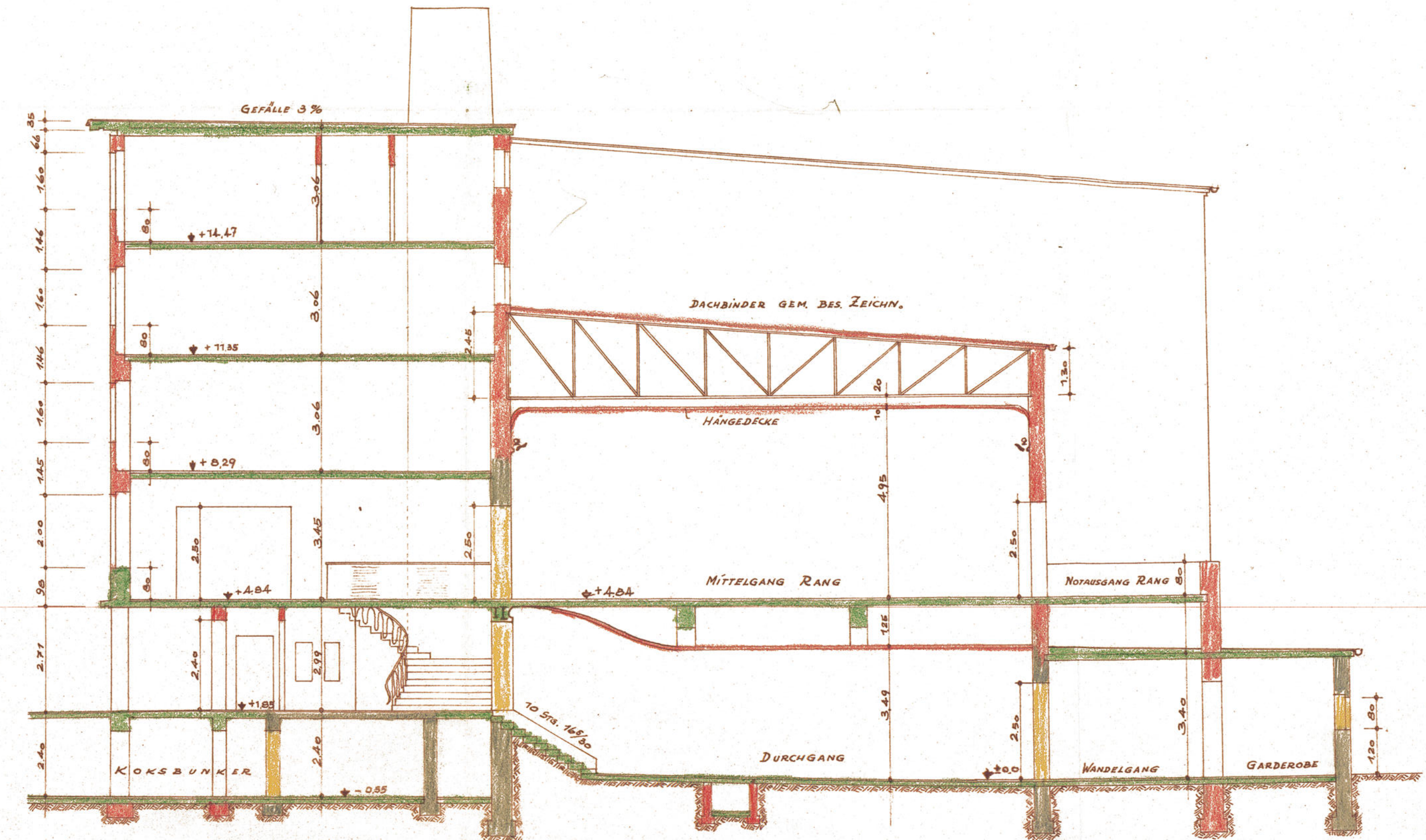
— Kleines Theater —

Am Hiltropwall

M. 1:100

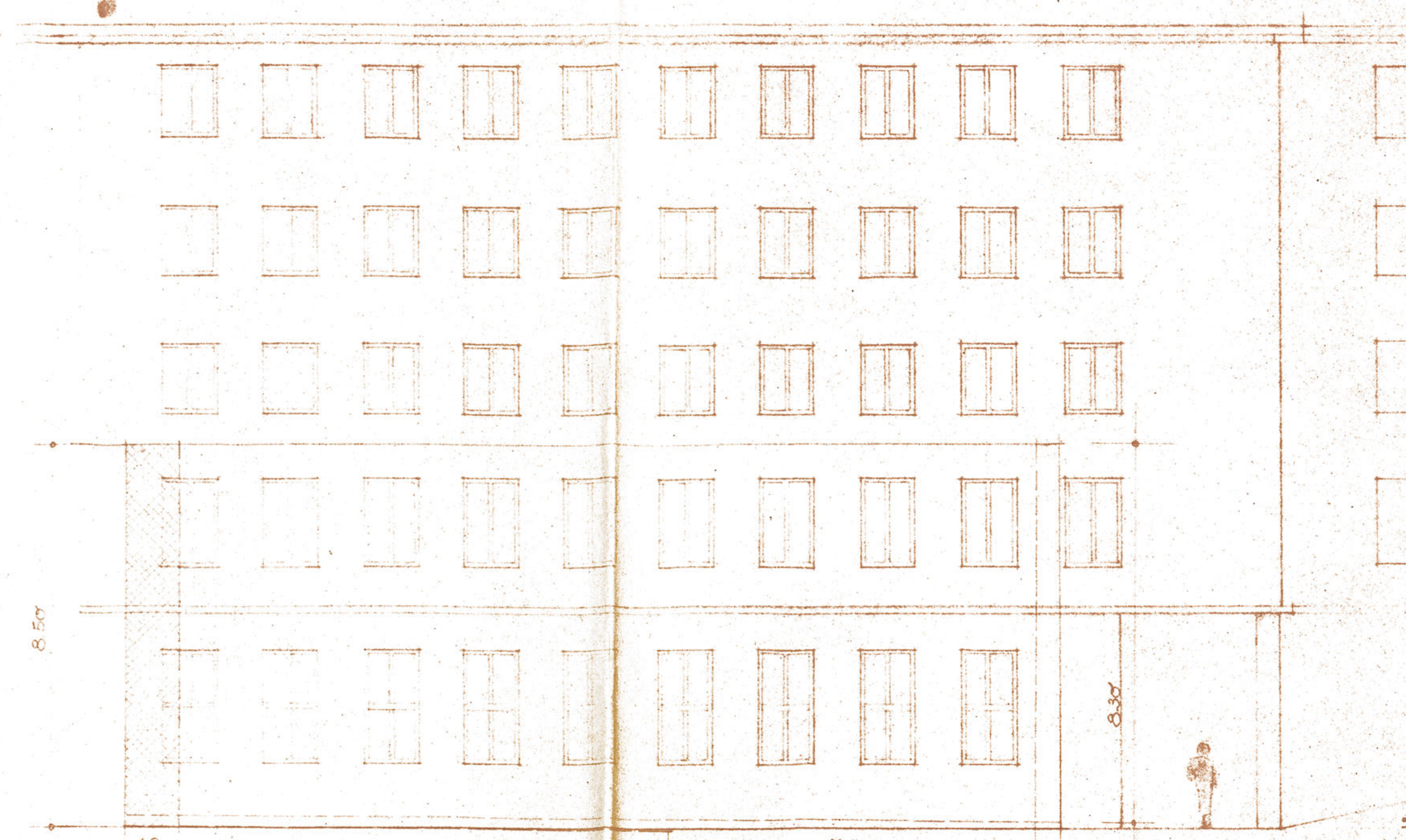


QUERSCHNITT DURCH DAS BÜHNENHAUS

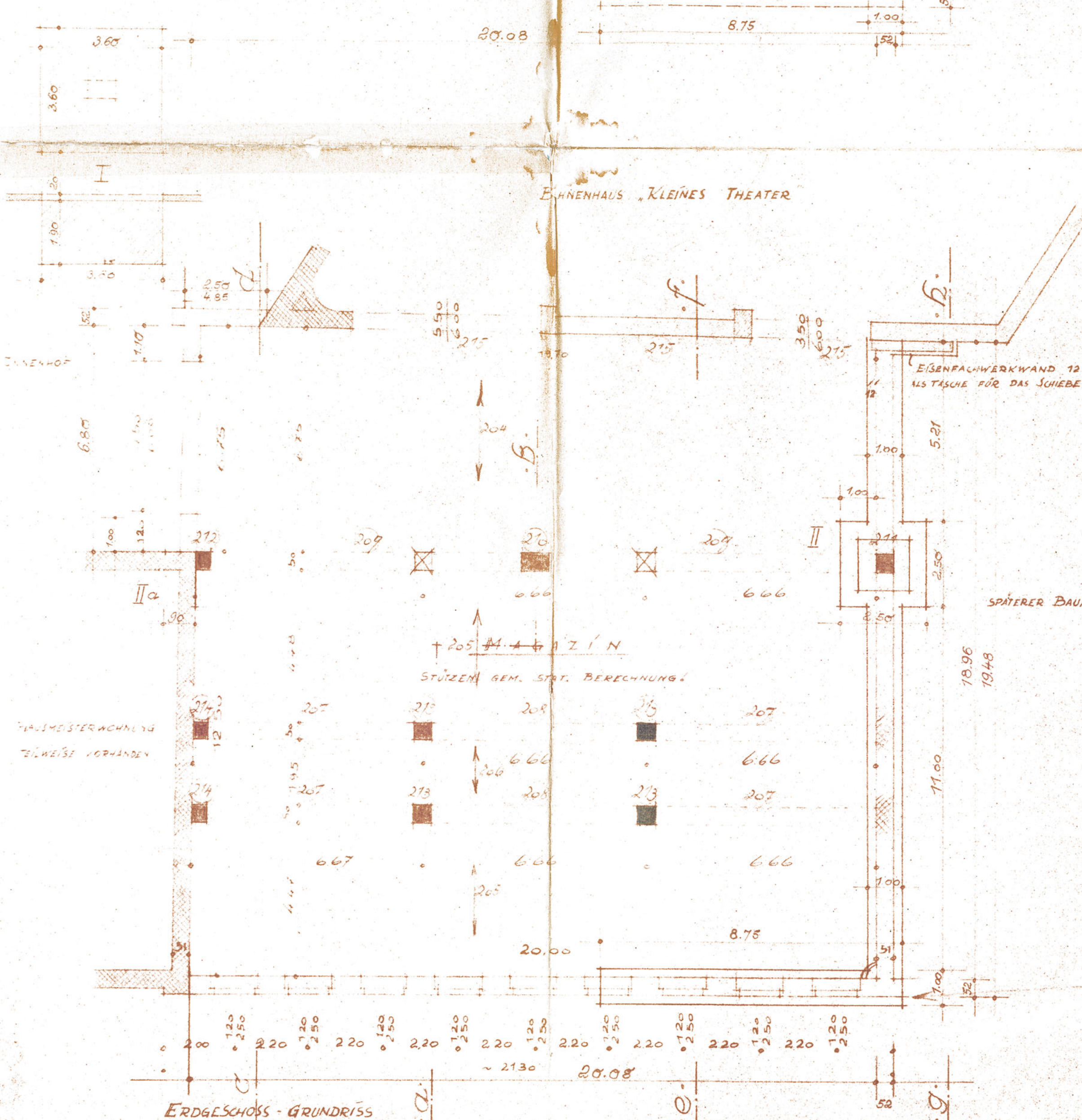


QUERSCHNITT DURCH DAS ZUSCHAUERHAUS

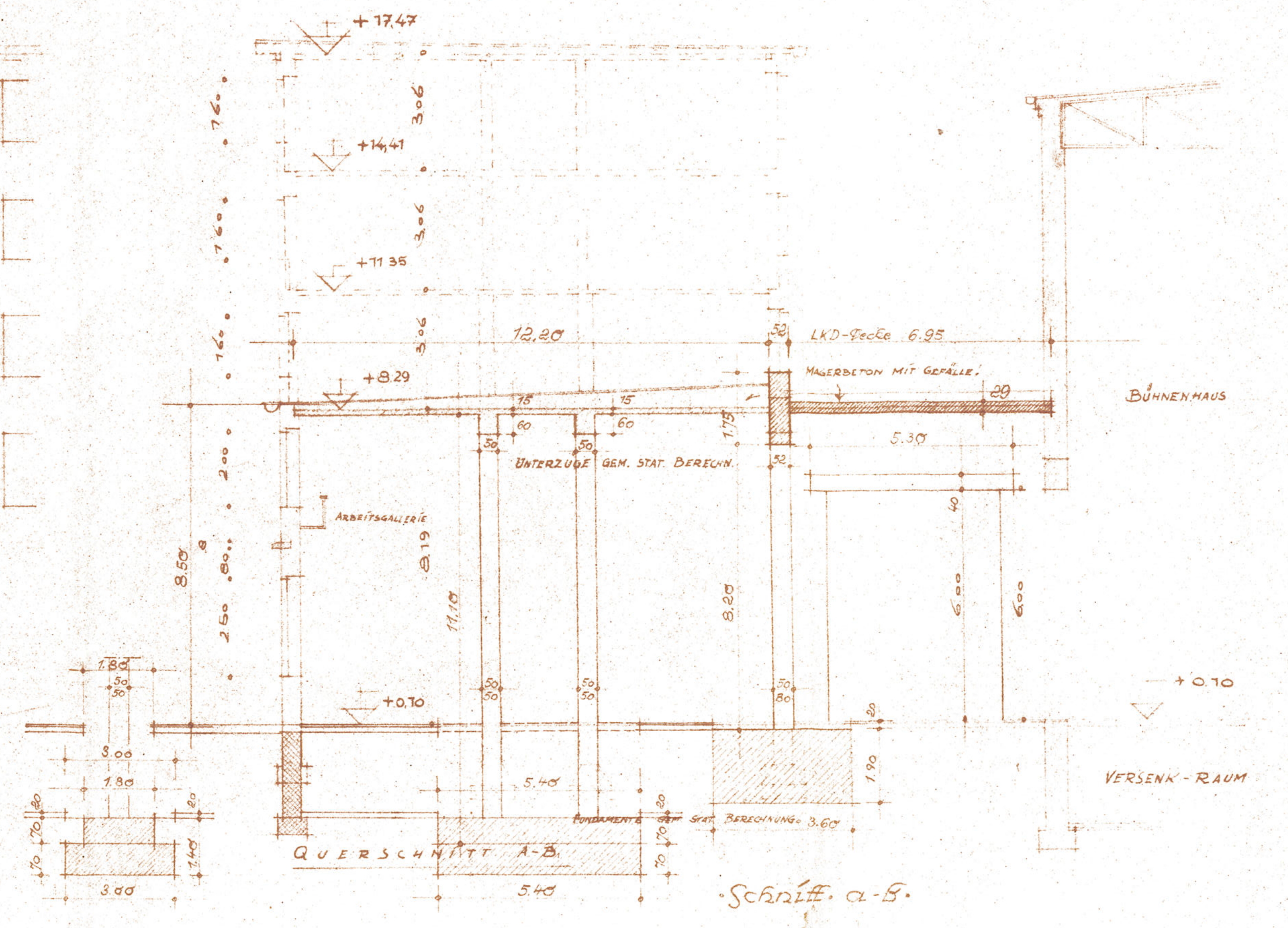
DORTMUND, IM JANUAR 1957
STÄDT. HOCHBAUAMT



DE ANSICHT VON DER KUHSTRASSE

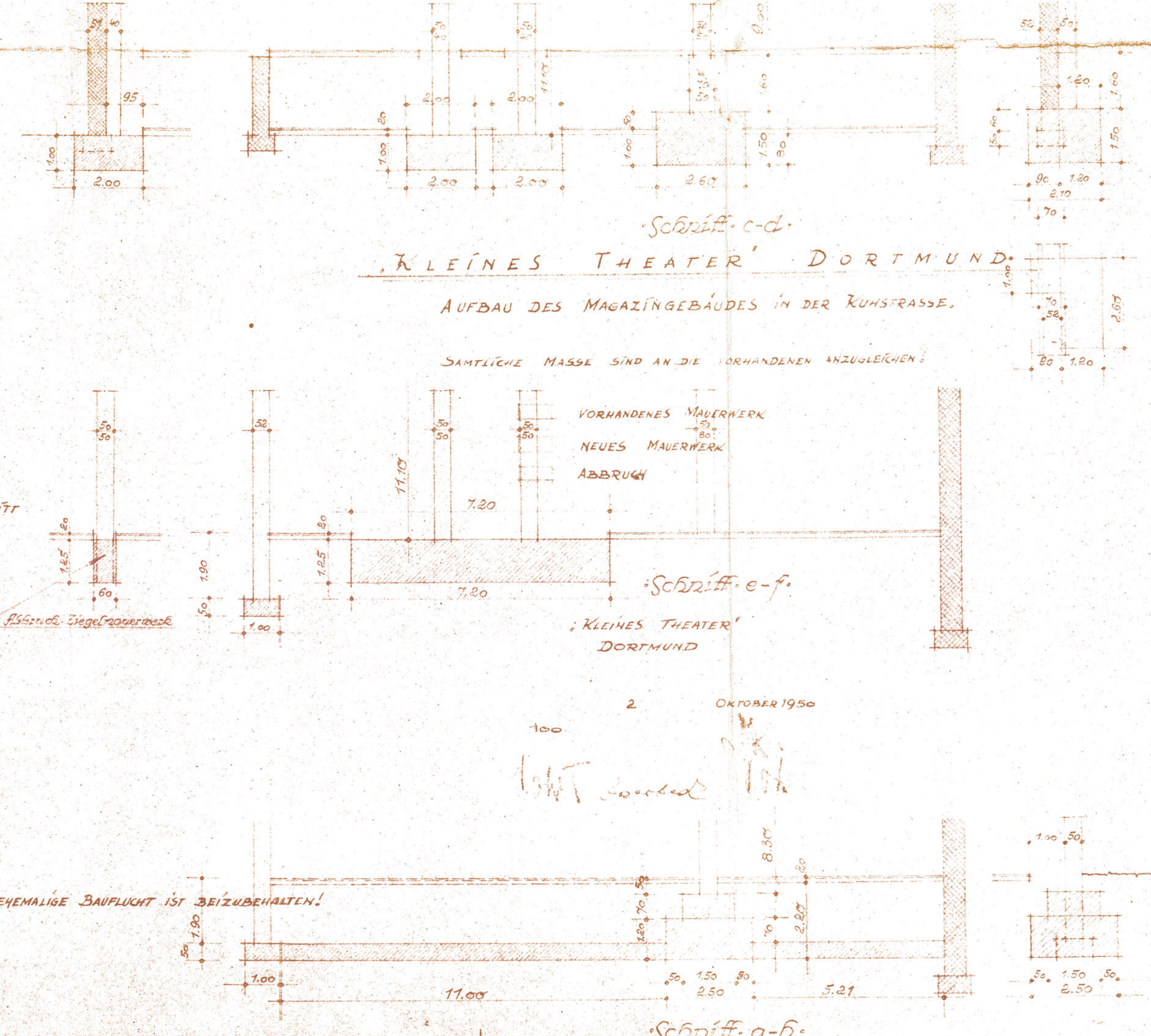


ERDGESCHOSS - GRUNDRISS



QUERSCHNITT A-B

Schnitt a-b



KLEINES THEATER DORTMUND

AUFBAU DES MAGAZINGEBÄUDES IN DER KUHSTRASSE

SAMTLICHE MASSE SIND AN DIE VORHANDENEN ANZUGLEICHEN

VORHANDENES MAUERWERK
NEUES MAUERWERK
ABBRUCH

Schnitt e-f

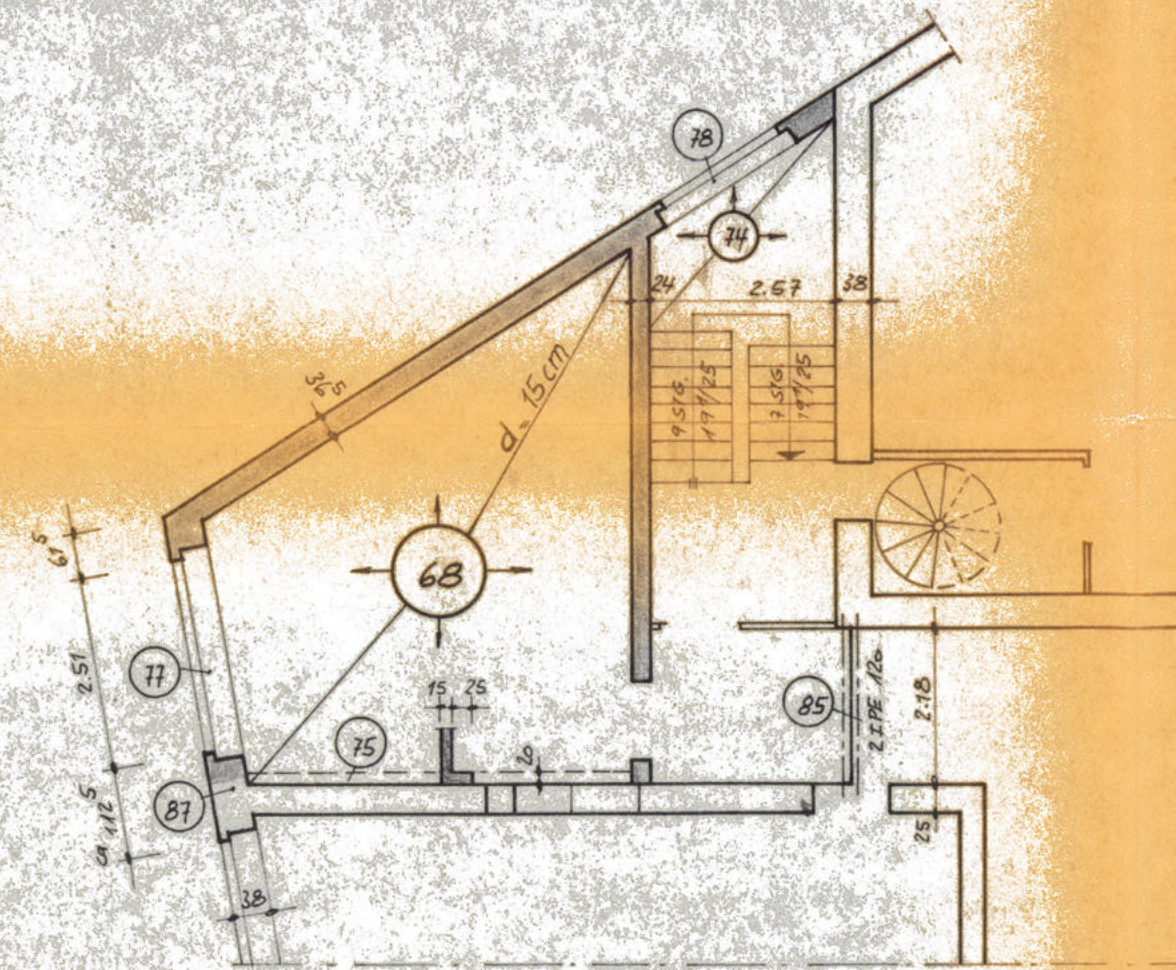
KLEINES THEATER DORTMUND

2 OKTOBER 1950

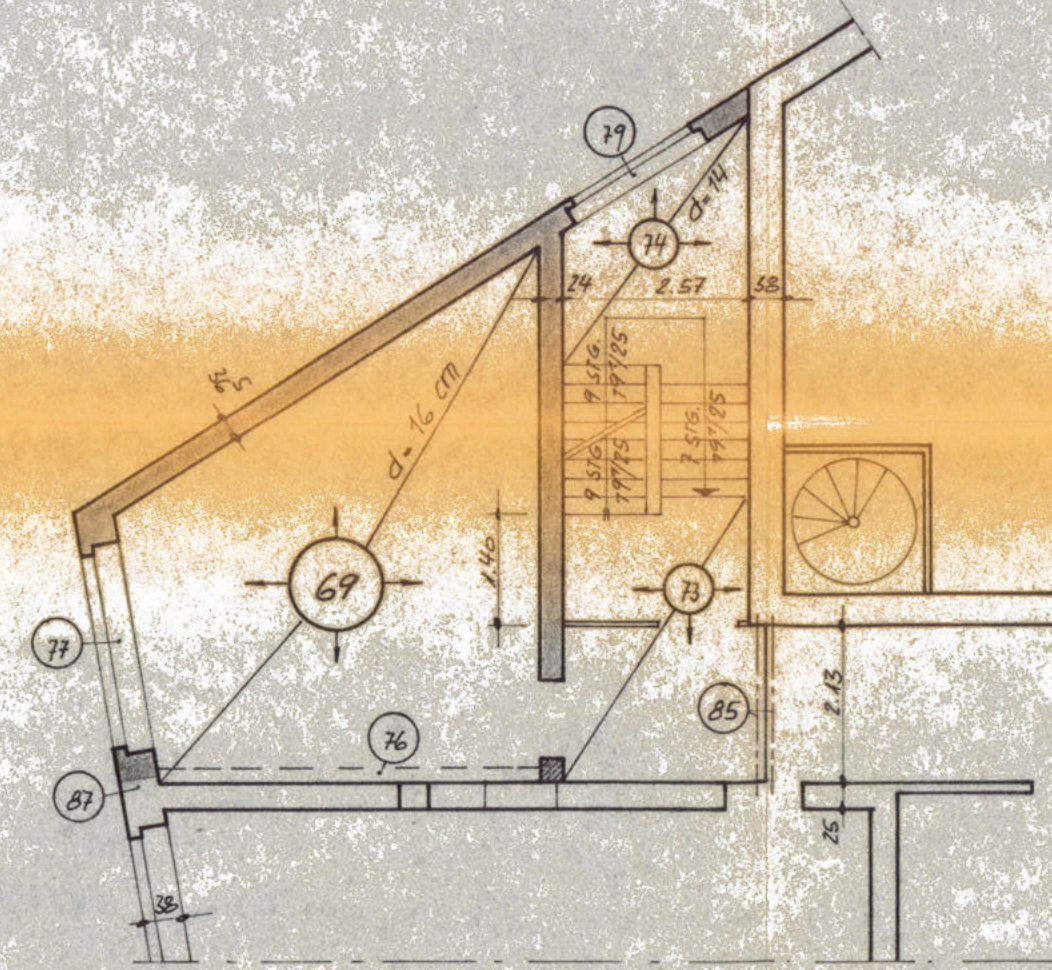
DIE EHEMALIGE BAUFUCHT IST BEIZUBEHALTEN!

Schnitt g-h

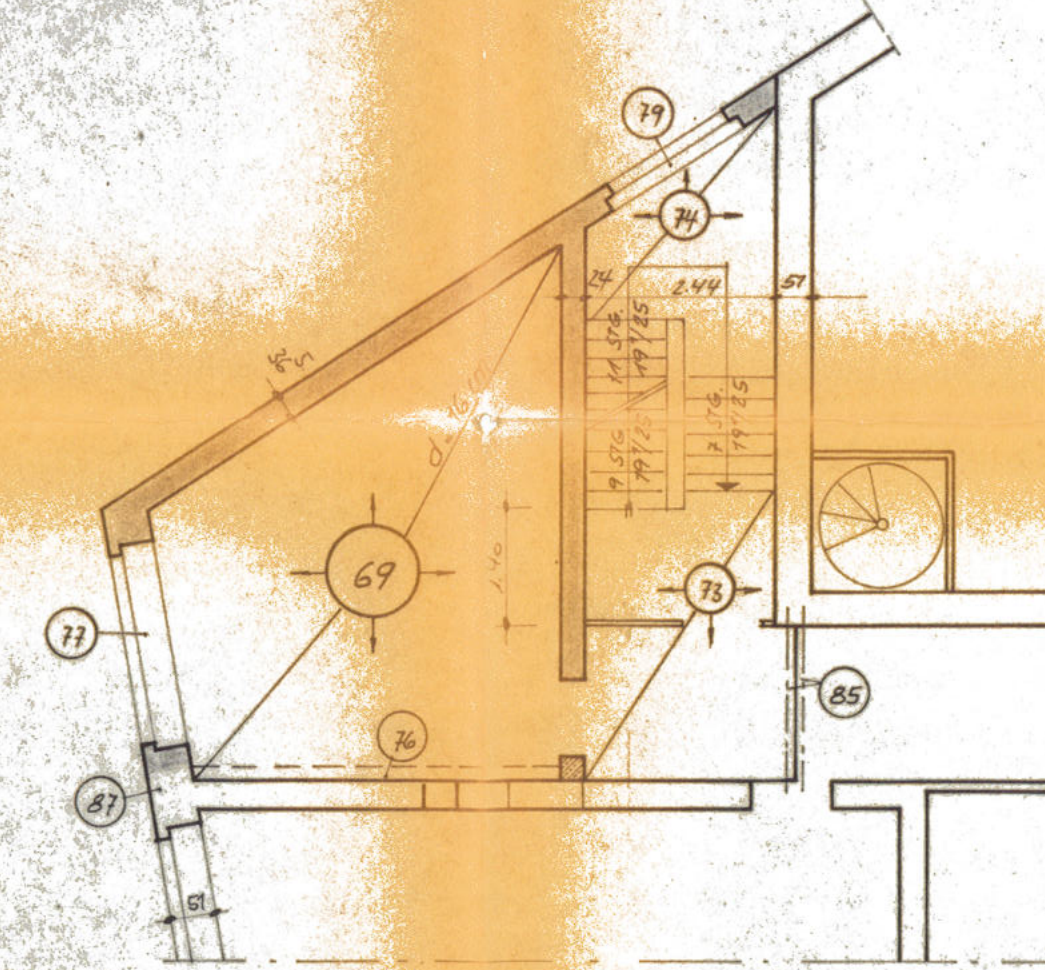
DECKEN ÜBER DEN GESCHOSSEN



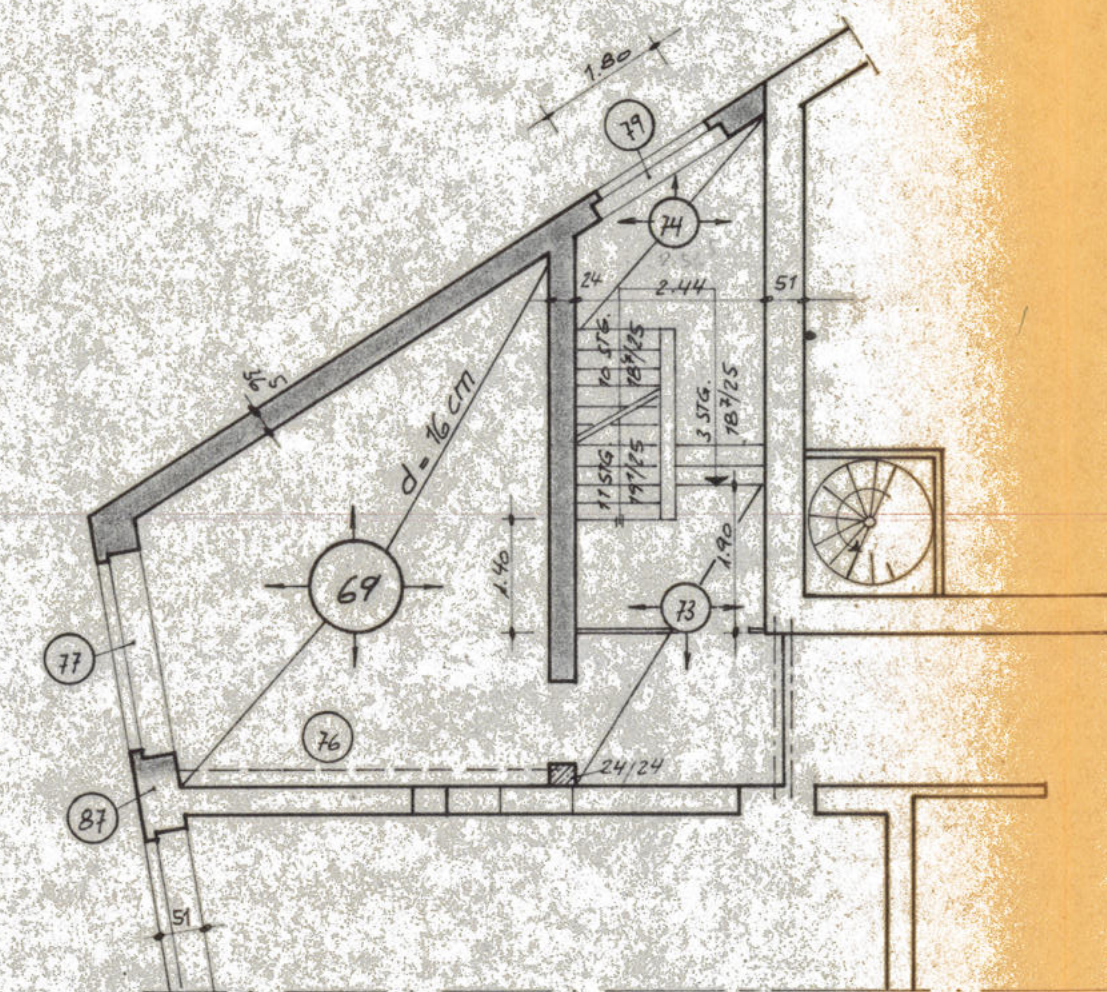
4. OBERGESCHOSS



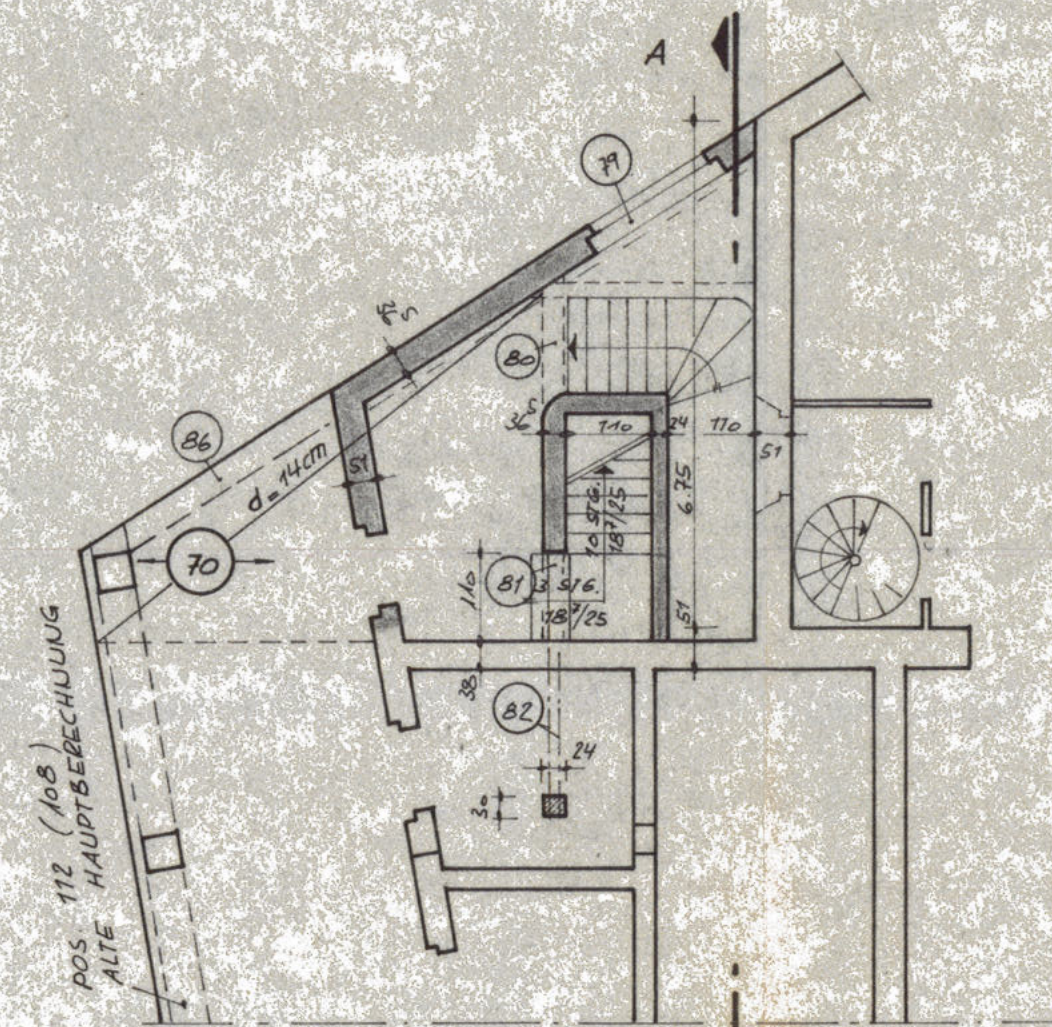
3. OBERGESCHOSS



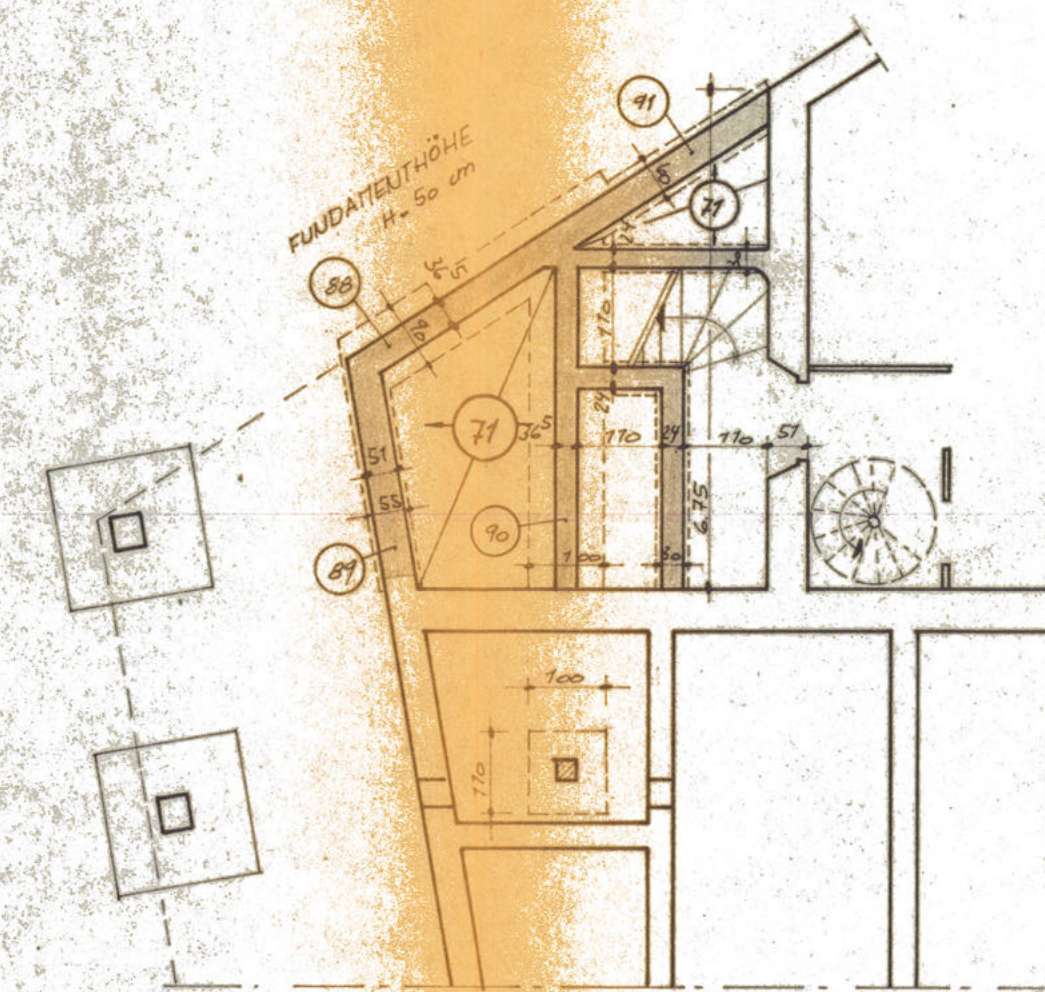
2. OBERGESCHOSS



1. OBERGESCHOSS

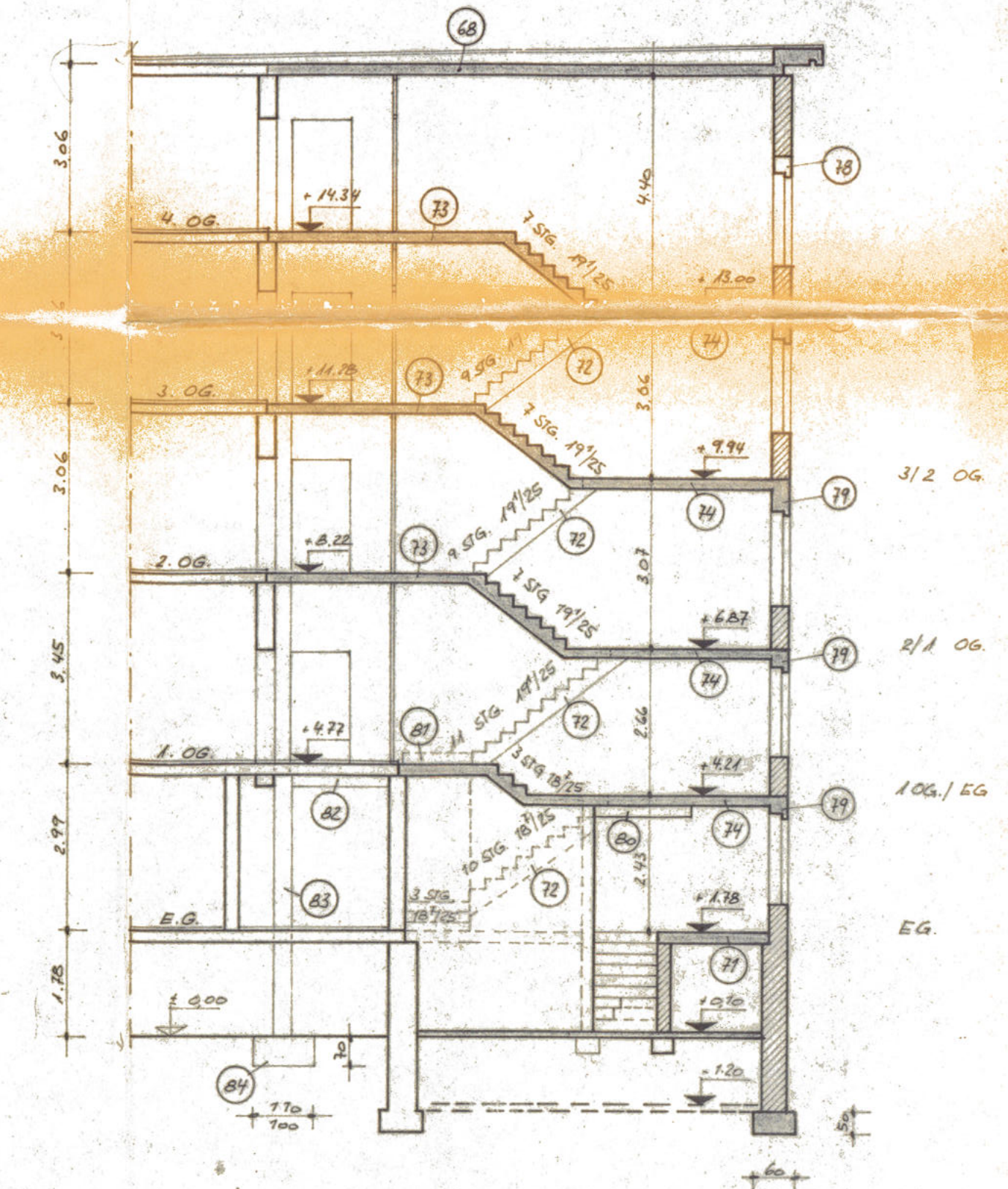


ERDGESCHOSS



1. UNTERGESCHOSS

SCHNITT A-A



Die Übereinstimmung mit a.
stat. Berechnung wurde geprüft
Prüfnummer 230437
Dortmund, den 23.12.1968
Stadt Dortmund
-Präamt für Baustatik-

Der Leiter

Begrüßer

to Mrs. Smith

Sämtliche Maße sind vom Unternehmer auf ihre Richtigkeit zu prüfen und gegebenenfalls am Bau zu nehmen.

STÄDT. BÜHNEN
UMBAU KLEINES HAUS

POSITIONSPLAN (TREPPE)

STADT DORTMUND
HOCHBAUAMT

DR. BOEHME (STADT. BAUDIREKTOR)

BLATT NR. 17

M 1.700

DEARB. Pol.

DATUM 21.10.68

ANDERSON, J.

Engels Ingenieure GmbH
Westfalendamm 9
44141 Dortmund
Fon +49(0)231.941013-0
Fax +49(0)231.941013-20
info@engels-ingenieure.de
www.engels-ingenieure.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Udo Engels
Dipl.-Ing. Wolfgang Meier-Barenhoff
Dipl.-Ing. Johannes M. Blömer
Sparkasse Dortmund
161006858 (BLZ 440 501 99)
Deutsche Bank Dortmund
192234300 (BLZ 440 700 50)
Sitz Dortmund HRB 18627
USt-IdNr.: DE234929170

Genehmigungsstatik

Dokumenten-Nr.:

14-062_4_TP_ST_001_01

Projekt-Nr.: **14-062**

Datum: **September 2015**

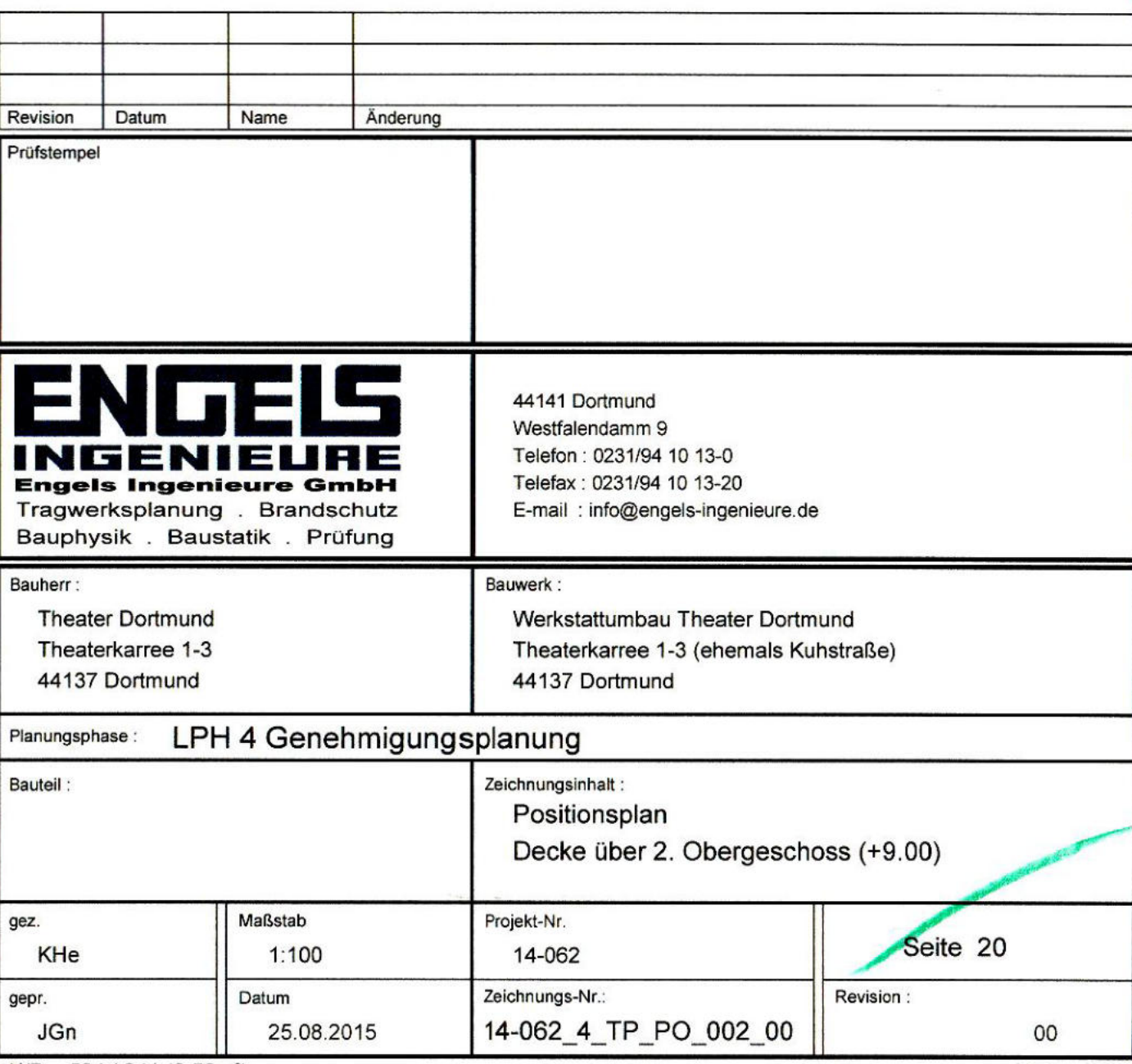
Bauwerk: **Werkstattumbau Theater Dortmund
Theaterkaree 1-3
44137 Dortmund**

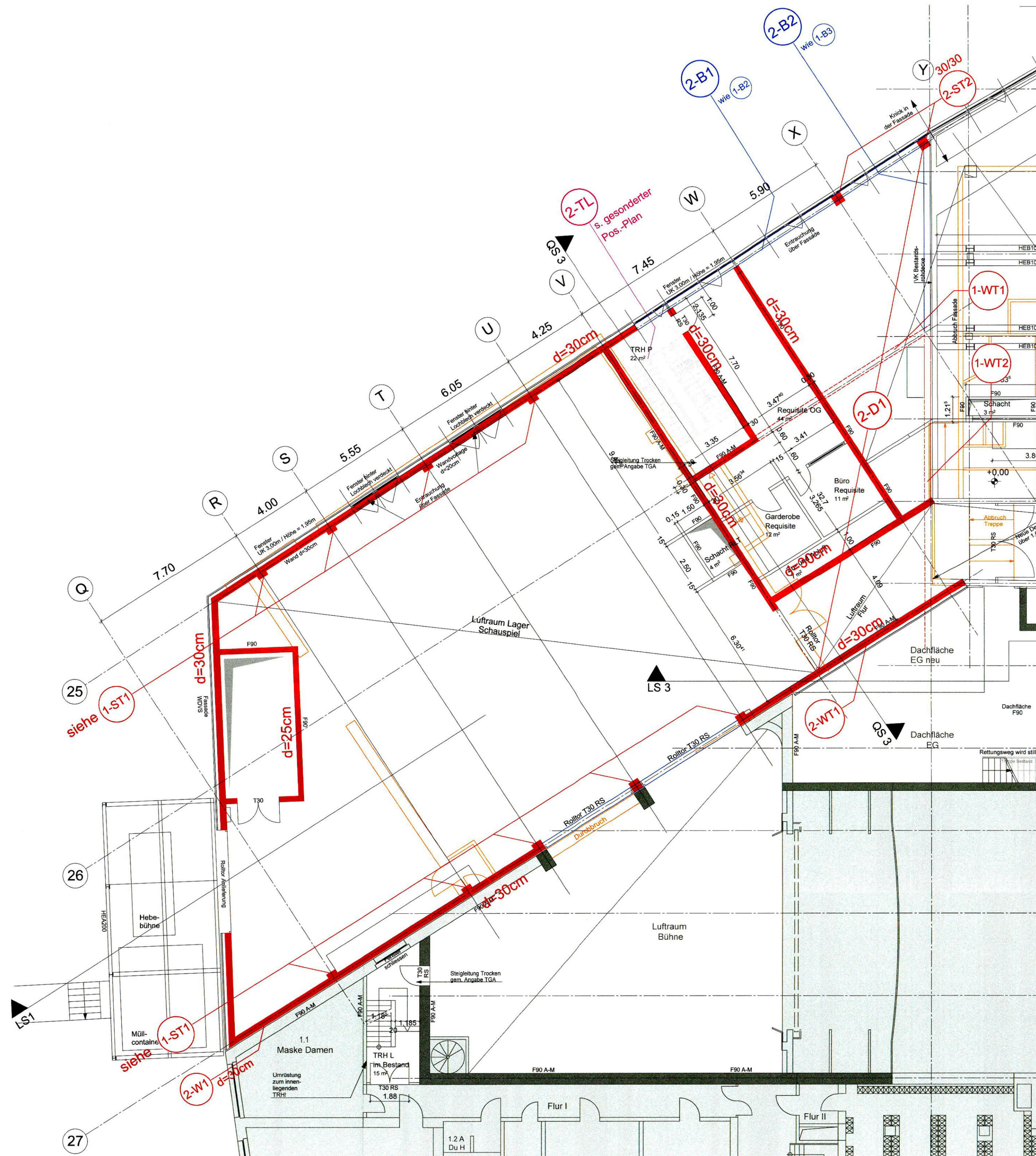
Bauteil: **Genehmigungsplanung
Erweiterung des Werkstatttraktes
Neubau**

Bauherr: **Theater Dortmund
Theaterkaree 1-3
44137 Dortmund**

Planung: **Eller + Eller Architekten
Augustastr. 30
40477 Düsseldorf**

Revision	Datum	Name	Änderung		
Prüfstempel					
ENGELS INGENIEURE Engels Ingenieure GmbH Tragwerksplanung · Brandschutz Bauphysik · Baustatik · Prüfung			44141 Dortmund Westfalendamm 9 Telefon : 0231/94 10 13-0 Telefax : 0231/94 10 13-20 E-mail : info@engels-ingenieure.de		
Bauherr : Theater Dortmund Theaterkarree 1-3 44137 Dortmund			Bauwerk : Werkstattumbau Theater Dortmund Theaterkarree 1-3 (ehemals Kuhstraße) 44137 Dortmund		
Planungsphase : LPH 4 Genehmigungsplanning					
Bauteil :			Zeichnungsinhalt : Positionsplan Decke über 3. OG (+12.00)		
gez. KHe	Maßstab 1:100	Projekt-Nr. 14-062		Seite 19	
gepr. JGn	Datum 25.08.2015	Zeichnungs-Nr.: 14-062_4_TP_PO_001_00		Revision :	
				00	



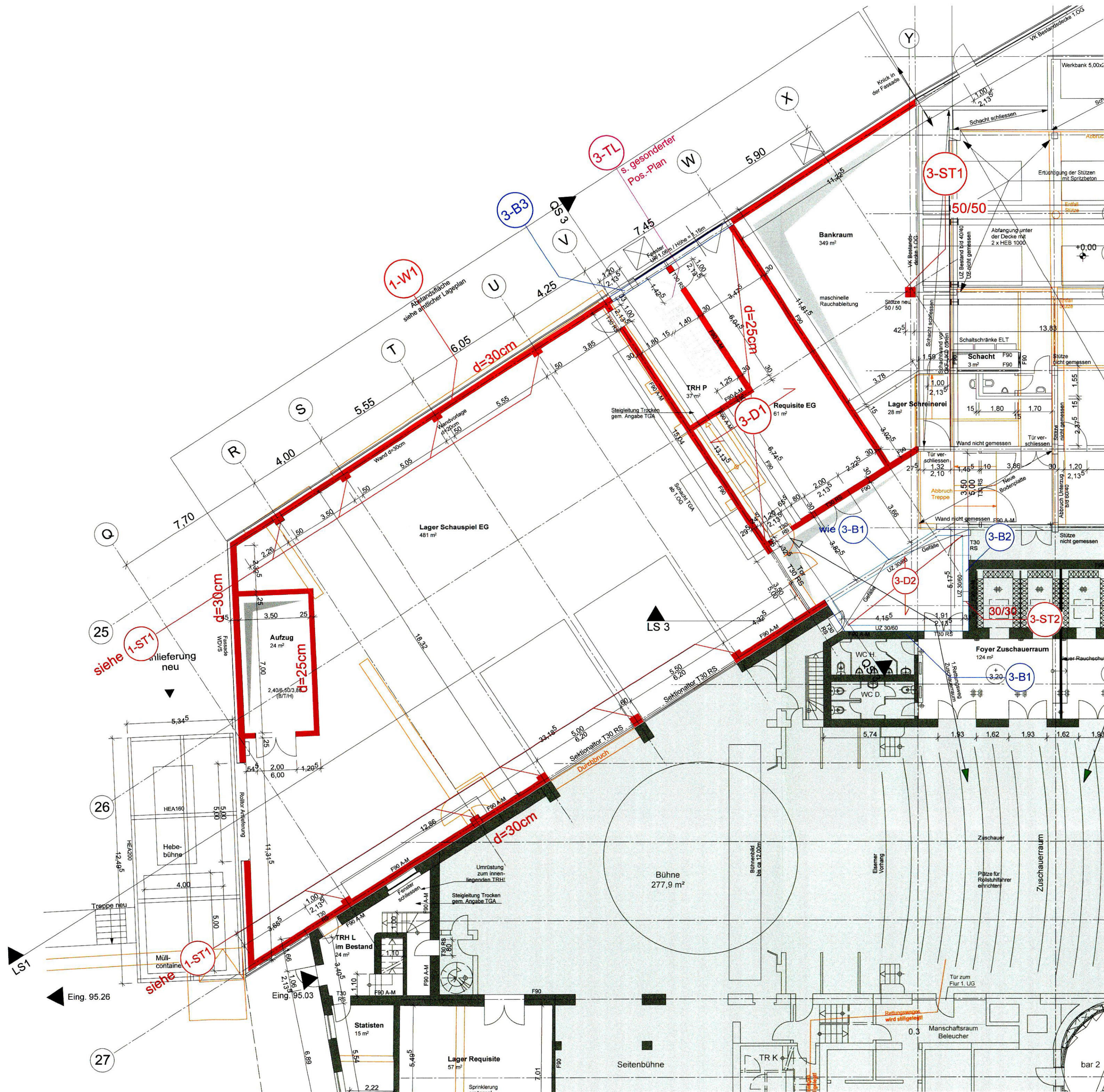


Baustoffe Bestand (gem. geprüfter Statik von 1975)	
Beton	B300
Betonstahl	Bst IIIb
Baustahl	keine Angaben vorhanden - Annahme: S235

Baustoffe neue Bauteile (weitere Anforderungen siehe Statik)	
Beton	Kelleraußenwände C30/37 C25/30 alle anderen C25/30
Betonstahl	B500A (Stabstahl) 2. Prüfausfertigung
Baustahl	S 235 JR, S355J0

Hinweise	
<ul style="list-style-type: none">- Grundlage dieser Zeichnung sind die Architektenpläne des Büros Eller + Eller Stand 05.08.2015 sowie die Bestandsunterlagen des Hochbauamtes der Stadt Dortmund.- Dieser Positionsplan ist nur als Anlage zur Statik gültig und nicht für die Ausführung zu verwenden.- Bei Unstimmigkeiten und Abweichungen des Bestandes gegenüber den vorliegenden Positionsplänen ist der Aufsteller der statischen Berechnung umgehend zu informieren, da dann ggf. neue Nachweise und Maßnahmen erforderlich sind.	
±0,00= 93,24 m ü. NN	

Revision	Datum	Name	Änderung
Prüfstempel			
ENGELS INGENIEURE Engels Ingenieure GmbH Tragwerksplanung . Brandschutz Bauphysik . Baustatik . Prüfung		44141 Dortmund Westfalendamm 9 Telefon : 0231/94 10 13-0 Telefax : 0231/94 10 13-20 E-mail : info@engels-ingenieure.de	
Bauherr : Theater Dortmund Theaterkarree 1-3 44137 Dortmund		Bauwerk : Werkstattumbau Theater Dortmund Theaterkarree 1-3 (ehemals Kuhstraße) 44137 Dortmund	
Planungsphase : LPH 4 Genehmigungsplanning			
Bauteil :		Zeichnungsinhalt : Positionsplan Decke über 1. Obergeschoss (+6.00)	
gez. KHe	Maßstab 1:100	Projekt-Nr. 14-062	Seite 21
gepr. JGn	Datum 25.08.2015	Zeichnungs-Nr.: 14-062_4_TP_PO_003_00	
			Revision : 00



Baustoffe Bestand (gem. geprüfter Statik von 1975)

Beton	B300
Betonstahl	Bst IIIb
Baustahl	keine Angaben vorhanden - Annahme: S235

Baustoffe neue Bauteile (weitere Anforderungen siehe Statik)

Beton	Kelleraußenwände C30/37 C25/30 alle anderen C25/30
Betonstahl	B500A (Stabstahl) 2. Prüfausfertigung
Baustahl	S 235 JR, S355J0

Hinweise

- Grundlage dieser Zeichnung sind die Architektenpläne des Büros Eller + Eller Stand 05.08.2015 sowie die Bestandsunterlagen des Hochbauamtes der Stadt Dortmund.
- Dieser Positionsplan ist nur als Anlage zur Statik gültig und nicht für die Ausführung zu verwenden.
- Bei Unstimmigkeiten und Abweichungen des Bestandes gegenüber den vorliegenden Positionsplänen ist der Aufsteller der statischen Berechnung umgehend zu informieren, da dann ggf. neue Nachweise und Maßnahmen erforderlich sind.

±0,00= 93,24 m ü.NN

Revision	Datum	Name	Änderung

Prüfstempel	
-------------	--

ENGELS INGENIEURE Engels Ingenieure GmbH Tragwerksplanung · Brandschutz Bauphysik · Baustatik · Prüfung	44141 Dortmund Westfalendamm 9 Telefon : 0231/94 10 13-0 Telefax : 0231/94 10 13-20 E-mail : info@engels-ingenieure.de
--	--

Bauherr : Theater Dortmund Theaterkarree 1-3 44137 Dortmund	Bauwerk : Werkstattumbau Theater Dortmund Theaterkarree 1-3 (ehemals Kuhstraße) 44137 Dortmund
--	---

Planungsphase : LPH 4 Genehmigungsplanung	
---	--

Bauteil : 	Zeichnungsinhalt : Positionsplan Decke über Erdgeschoss (+3.00m)
---------------	--

gez. KHe	Maßstab 1:100	Projekt-Nr. 14-062	Seite 22
gepr. JGn	Datum 25.08.2015	Zeichnungs-Nr. 14-062_4_TP_PO_004_00	Revision : 00

