

Geotechnischer Bericht

Baugrundvoruntersuchung DIN 4020

Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus Regensburg

Gegenstand: Baugrunderkundung, Baugrundgutachten

Auftraggeber: das Stadtwerk Regensburg GmbH
Greflingerstraße 26
93055 Regensburg

Projektnummer: 24212059

Bearbeiter: M. Sc. M. Bormann

Datum: 20.03.2025

Dieser Geotechnische Bericht umfasst 38 Seiten und 6 Anlagen.


IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Dipl.-Ing. (FH) S. Müller
Geschäftsführer




M. Sc. M. Bormann
Sachbearbeiterin

Sitz der Gesellschaft:
Hengersberg
Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH)
Stefan Müller
Dipl.-Ing. (FH)
Christian Hartl
M.Eng.
Andreas Müller
Dipl.-Ing. (Univ.)
Simon Hartl

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Bausubstanzuntersuchung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen
- Prüfstelle nach
RAP Stra 15/A1,3



Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Telefon (09901) 94905-0
Telefax (09901) 94905-22

info@imh-baugeo.de
www.imh-baugeo.de

digital signiert von:
IMH Office
20.03.2025

Inhaltsverzeichnis:

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG	4
2. UNTERLAGEN	5
3. UNTERSUCHUNGEN	6
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	6
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/SCHICHTENFOLGE	9
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	12
4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	14
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG DES BRÜCKENBAUWERKS	16
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	16
5.2 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTGRÜNDUNG AUF BODENSCHICHT 2	18
5.3 FLACHGRÜNDUNG MIT SONDERGRÜNDUNGSMAßNAHMEN	20
5.4 PLATTENGRÜNDUNG (ZUR VORBEMESSUNG)	22
5.5 KÜNSTLICH HERGESTELLTER BAUGRUND/ BODENAUSTAUSCH/ GRÜNDUNGSPOLSTER	23
6. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG DER CUBES	24
7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	26
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	26
7.2 WASSERHALTUNG FÜR BAUWERKE	26
7.3 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU	26
7.4 ERDARBEITEN	27
7.5 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG	28
8. VERSICKERUNG	29
8.1 ERMITTLUNG DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERT AUS LABORVERSUCH	29
8.1.1 ZUSTANDSGRENZEN	29
8.1.2 ERMITTLUNG DES DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTES AUS SIEBANALYSE	30
8.2 ERMITTLUNG DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERT AUS BODENANSPRACHE	30
8.3 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	31
9. KAMPFMITTELSONDIERUNGEN	32
10. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG	32
10.1 PROBENAHME/ ANALYTIK	32
10.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	32
10.3 ERGEBNIS, ZUSAMMENFASSUNG, FAZIT	33

11. <u>UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE KLEBERANHAFTUNGEN</u>	35
12. <u>UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE ASPHALTUNTERSUCHUNG/ TEERANALYTIK</u>	35
12.1 <u>DEKLARATIONSANALYSE VON AUSBAUASPHALT</u>	35
12.1.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	35
12.1.2 ERGEBNISSE DER DEKLARATIONSANALYSE	37
12.1.3 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	37
13. <u>ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN</u>	37

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Wasserstände
Tabelle 4:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 5:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz
Tabelle 6:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3 – quartäre Sande/ Kiese, mind. mitteldichte Lagerungsverhältnisse
Tabelle 7:	Maßgebliche Ergebnisse der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Tabelle 8:	Wasserdurchlässigkeiten k_f
Tabelle 9:	Ergebnisse der orientierenden Abfalltechnischen Untersuchung
Tabelle 10:	Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt, Verwertungsmöglichkeiten gemäß LfU-Merkblatt 3.4/1 (Stand 03/2019)
Tabelle 11:	Ergebnisse der Deklarationsanalyse

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile, Rammdiagramm
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Labordatenblätter
Anlage 5:	Fotoaufnahmen
Anlage 6:	Daten und Ganglinien der Grundwassermessstelle Nr. 20010 REGENSBURG HAFEN Q5 des Wasserwirtschaftsamt Regensburg

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die „das Stadtwerk Regensburg GmbH“ plant nach Stadtratsbeschluss im und am Westhafen von Regensburg ein Kreativareal zu verwirklichen. Die Bauherrenschaft erteilte mit Schreiben vom 31.10.2024 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten/ einen Geotechnischen Bericht nach DIN 4020 für o. g. genanntes Bauvorhaben mit orientierender Altlastenuntersuchung zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 14.10.2024.

Das geplante Kreativareal umfasst gemäß U5 und U6 folgende Grundstücke:

- Wiener Straße 5, 5a-b, bebaut mit dem Stadtlagerhaus (SLH) und Werkstattgebäude sowie ca. 40 m breiter Freifläche westlich des Stadtlagerhauses. [...]
- Freiflächen und Hallen im Auweg, [...]
- Doppelhaus im Auweg 9 + 11, [...]
- Bürodienstgebäude im Auweg 7
- Gleisbereich Bayernhafen, es soll eine Verbindungsbrücke (Fußgängerbrücke) zwischen Auweg und Wienerstraße errichtet werden

Es ist gemäß den Unterlagen zur Angebotsanfrage (siehe U6) geplant auf den Grundstücken mit der Flur-Nr. 2097/3 und 2097/6, in der Gemarkung/ Gemeinde Regensburg und einer Grundstücksfläche von ca. 14.975 m² folgende Maßnahmen durchzuführen:

Hallen im Auweg: Halle 4 und 5

- [...] Haus-im-Haus-Nutzung der Halle 4 und 5. In den Hallen werden Cubes errichtet, die Einheiten sind von ca. 90 m² bis 280 m² geplant, der bisherige Planungsstand sieht ein 2-geschossige Errichtung der Cubes vor. [...]
- Im nordwestlichen Gebäudeteil der Halle 4 soll die Gründung eines Brückenbauwerks über die Gleise erfolgen.
- An das Gebäude werden Fluchttreppenhäuser angebracht (*entfällt*)

Freibereich vor Halle 4 und 5

- Parkplätze für Mitarbeiter und Besucher
- Freisitze für Gastronomie und Freibereiche für Mitarbeiter
- Geländemulden / Sickermulden

Ausgehend vom Grundstück mit der Flur-Nr. 2097/3, die Grundstücke Flur Nr. 2336 und 2045/7 überquerend in Richtung der Flurstücke Nr. 2045/45, 2045/33, 2045/6 und 2045/4 sollen gemäß U6 die nachstehenden Bauten realisiert werden:

Brücke

- Das Brückenbauwerk soll als direkte Fußverbindung zwischen den Hallen 4 / 5 und dem Stadtlagerhaus errichtet werden. [...]

Stadtlagerhaus

- Fluchttreppenhäuser und Anbauten an das Stadtlagerhaus (entfällt)

Zum derzeitigen Planungsstand bzw. zum Zeitpunkt der Berichterstellung liegen jedoch keine weiteren, als die zuvor angeführten, Angaben zu den Maßnahmen/ Bauwerken (genaue Lage auf dem Baugrundstück, Abmessungen, Lastangaben, Angaben zur geplanten Gründungsart und -sole etc.) sowie keine Detailplanungen vor.

Vorliegend handelt es sich nach DIN EN 1997-1: 2014-03, DIN EN 1997-2: 2010-10 sowie DIN 4020: 2010-12 daher um eine Baugrundvoruntersuchung. Die genaue Bauausführung und Gründung ist nach Vorlage von genauen Planunterlagen, Gründungsarten und -koten, Bauwerksplänen, Detailplanungen und Lastangaben etc. sowie ergänzenden Rammsondierungen und Lastplattendruckversuchen in einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 inklusive Setzungs-/ Grundbruchberechnung festzulegen.

Unter Berücksichtigung der vorgefundenen Baugrundverhältnisse ist das Bauvorhaben nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort der Baumaßnahme kann dem Übersichtslageplan und der Übersichtsaufnahme der Anlage 1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

Dem vorliegenden Geotechnischen Bericht liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- U1: Geologische Karte von Bayern M 1 : 500.000
- U2: Ausschnitt aus digitaler Geologischer Karte von Bayern, 6938 Regensburg, M 1 : 25.000
- U3: Ausschnitt aus digitaler hydrogeologischer Karte von Bayern, Planungsregionen 6 Oberpfalz Nord und 11 Regensburg, Blatt 2: Grundwasserhöhengleichen, M 1 : 100.000
- U4: Topographisch Karte, Luftbild, Historische Karte, Hochwassergefahrenfläche HQ100, Geschützte Gebiete HQ₁₀₀ Bayernatlas
- U5: Angebotsanfrage per Mail vom 26.09.2024 von Frau Dipl.-Ing. (FH) M. Eng. Christine Böhm - Immobilienmanagement - das Stadtwerk.Regensburg mit verbundenen Unternehmen

- U6: Unterlagen zur Angebotsanfrage per Mail vom 26.09.2024 von Frau Dipl.-Ing. (FH) M. Eng. Christine Böhm - Immobilienmanagement - das Stadtwerk.Regensburg mit verbundenen Unternehmen
- U7: 23.084.3 – KSA | Projektentwicklung, Konzept, kerschberger Architekten GmbH, (pdf – 10 Seiten), Stand: 22.01.2025
- U8: Master Historische Bauforschung OTH Regensburg, Lagerhalle 4 und Speicher 5, Auweg 11d, 93055 Regensburg, Schnitt BB – Querschnitt, M 1 : 50, Marigona Simnica 3371329, Stand: Masterarbeit 10.02.2024
- U9: Master Historische Bauforschung OTH Regensburg, Lagerhallen des Stadtlagerhauses Regensburg, Auweg 11d, 93055 Regensburg, Schnitt BB – Querschnitt, M 1 : 100, Marigona Simnica 3371329, Stand: Masterarbeit 10.02.2024

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 20.02.2025 wurden durch die IMH Ingenieurgesellschaft mbH insgesamt eine Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) und zehn von geplanten elf Kleinrammbohrungen (BS) an den seitens von Frau Brückl (Tragwerksplanung Kugler und Kerschbaum) und Herrn Kerschberger (Architekturbüro Kerschberger) vorgegebenen Punkten, in Abhängigkeit der geplanten Bauwerkslage, der Spartenlage, der Zugänglichkeit und der Kampfmittelfreigabe abgeteuft. Die Kleinrammbohrung BS 1 konnte vorliegend nicht niedergebracht werden, da vonseiten der Süddeutschen Kampfmittelfreigabe keine Kampfmittelfreigabe für diesen Bohrpunkt erteilt werden konnte.

Die Ansatzpunkte wurden, sofern möglich, lage- und höhenmäßig mit GPS eingemessen. Innerhalb des Gebäudes, wo keine Einmessung mittels satellitengestützter Positionierung erfolgen konnte, da die Abschattung zu den Satelliten vom Gebäude bedingt wurde, ist eine höhenmäßige Einmessung mittels Baunivellier vorgenommen worden. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 bzw. den Fotoaufnahmen der Anlage 5 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienten dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich evtl. vorliegender Altlasten. Die Rammsondierung (DPH) wurden zur Feststellung der Lagerungsdichte der vorliegenden Bodenschichten ausgeführt. Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Die nachfolgenden von der IMH GmbH mittels GPS bzw. mittels satellitengestützter Positionierung (Real Time Kinematic (RTK) SAPOS® – HEPS-Messungen) eingemessenen Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Koordinatenreferenzsystem „**ETRS89/ UTM – Zone 32**“ und im Höhenbezugs-system „**DHHN2016 (NHN)**“ angegeben.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe	Endteufe	
			[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	keine Kampfmittelfreigabe, muss daher entfallen				
BS 2	728595,77	5434092,17	331,86	5,60	326,26
BS 3	728490,96	5434052,47	332,19	0,90	331,29
BS 4	728469,74	5434029,02	332,15	0,70	331,45
BS 5	- *)	- *)	332,72	1,20	331,52
BS 6	- *)	- *)	332,72	1,50	331,22
BS 7	- *)	- *)	332,71	0,70	332,01
BS 8	- *)	- *)	332,72	1,50	331,22
BS 9	- *)	- *)	332,71	1,10	331,61
BS 10	- *)	- *)	332,67	4,50	328,17
BS 11	- *)	- *)	332,66	4,70	327,96
DPH 1	728595,77	5434092,17	331,86	6,00	326,26

*) konnte nicht mittels satellitengestützter Positionierung eingemessen werden, da Abschattung zu Satelliten von Gebäude bedingt wird

Mit sämtlichen Aufschlüssen wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. bis zum ausreichend tragfähigen Horizont unter die Gründungssohle zu erkunden. Aufgrund Bohr-/ Rammbehinderung (dichte Lagerung sowie ggf. Steineinlagerung) und der hohen Mantelreibung und des Spitzendrucks des Bohrgestänges, war ab dem Endteufenbereich, mit dem beauftragten Kleinrammbohrverfahren keine weitere, als die oben angegebene, Eindringtiefe erreichbar.

Die Bodenprofile und das Rammdiagramm können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH Ingenieurgesellschaft mbH untersucht. Im Hinblick auf die Verwertung des Bodenaushubs wurden eine Bodenprobe und drei Bodenmischproben auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3, sowie eine Probe Gussasphalt mit Kleberanhaftungen auf PAK/ Phenol bzw. den Kanzerogenitätsindex an künstlichen WHO-Mineralfasern im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, untersucht.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlammanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Dichte	Verfüll-Leitfaden	Teeranalytik (Deklarationsanalyse)	Kanzerogenitätsindex (KI) an künstlichen WHO- Mineralfasern (KMF lungengängig)
BS 2 E1	1,0	X					X		
BS 2 E2	2,0	X							
BS 2 E3	3,0-5,0				X				
BS 2 E4	5,6		X						
BS 5 E1	0,03							X	X
BS 5 E2	0,13-1,2		X						
BS 6 E1	1,0		X						
BS 6 E2	1,5	X							
BS 8 E2	1,5		X						
BS 10 E2	0,13-0,9		X						
BS 10 E3	1,0	X							
BS 11 E1	0,13-0,9	X							
BS 11 E3	4,7		X						
MP 1 (BS 3 E1/ BS 4 E1)	-						X		
MP 2 (BS 5 E2/ BS 7 E1/ BS 8 E1/ BS 9 E1)	-						X		

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Dichte	Verfüll-Leitfaden	Teeranalytik (Deklarationsanalyse)	Kanzerogenitätsindex (KI) an künstlichen WHO- Mineralfasern (KMF lungengängig)
MP 3 (BS 10 E2+E3/ BS 11 E2+E3)	-						x		

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengefasst.

3.2 Untergrundverhältnisse/Schichtenfolge

Nach U1/ U2 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet überwiegend mit pleistozänen riß-, hoch- oder spätwürmzeitlichen Schmelzwasserschottern der Hochterrasse 2, der Nieder-/ oder Spätglazialterrasse in Form von Kies, wechselnd sandig, steinig, z. T. schwach schluffig, Überlagerungen aus pleistozänem Löß und Lößlehm in Form von tonig, feinsandigem, karbonatfreiem Schluff oder tonig, feinsandigen, karbonatfreien Schluff sowie unterschiedlich mächtigen holozänen Flussablagerungen in Form von Sand und Kies, z. T. unter Flusslehm oder Flussmergel und holozänen künstlichen Ablagerungen in Form von Auffüllungen, Aufschüttungen und Aufspülungen zu rechnen.

Nach U3 und Anlage 1.2a kann im Untersuchungsgebiet ein mittlerer Grundwasserstand (Niedrigwasser) des quartären Grundwassers von 327-328 m ü. NN nach Stichtagsmessungen abgeschätzt werden.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ober- und untertägige Bergbautätigkeiten o. dgl. welche auf mächtigere Ver-/ Auffüllungen schließen lassen, vor. Im Baufeldbereich befinden sich jedoch seit 1910 ein bis mehrere Bestandsgebäude (siehe Abbildung 1: historischen Karte der Zeitreise des Umweltatlas ab 1955 und Abbildung 2: Luftbildrecherchestation historische Luftbilder von Bayern von 1945). Oberflächennah ist daher mit unterschiedlich mächtigen anthropogenen Auffüllungen zu rechnen.

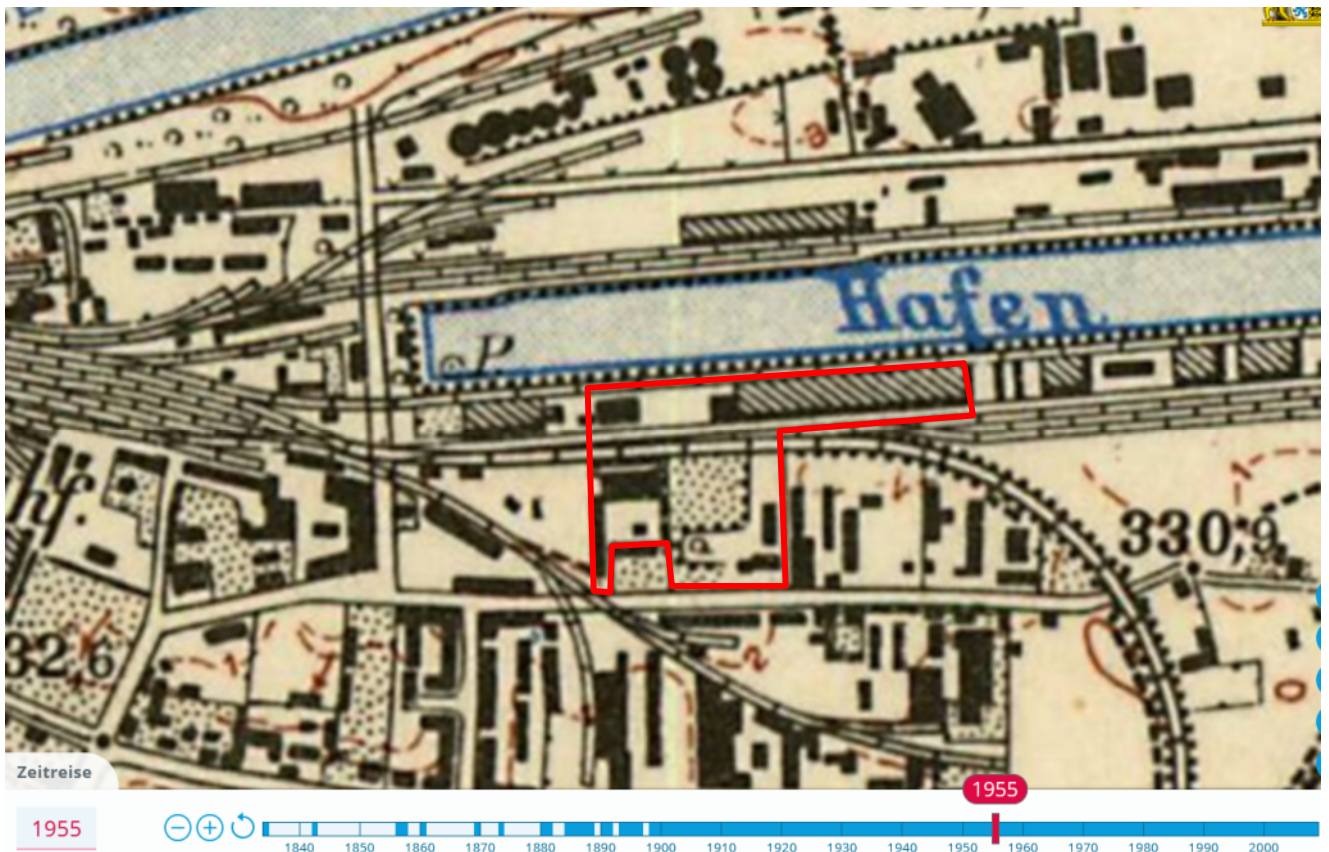


Abbildung 1: Ausschnitt aus historischer Karte (Regensburg 6938) von 1955 im Bereich geplantes Bauvorhaben (BAYERNATLAS, 2025).

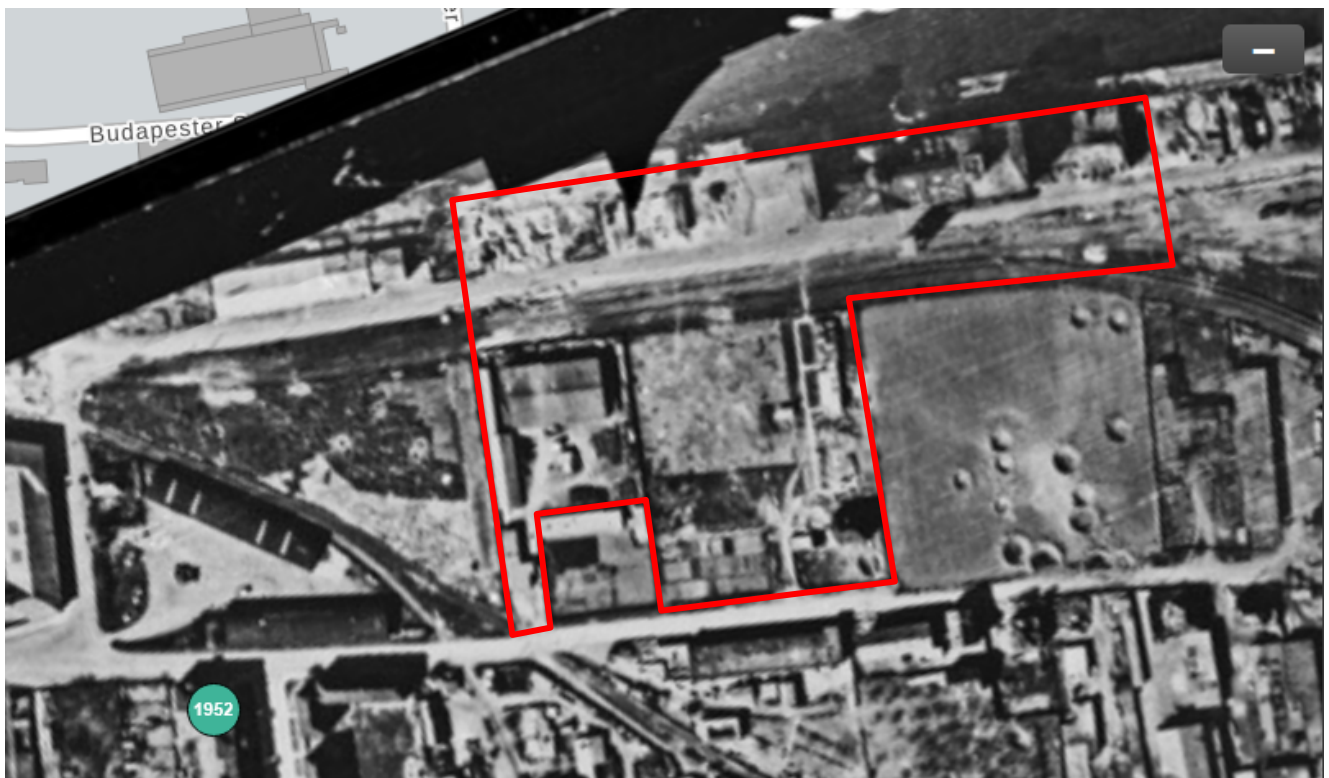


Abbildung 2: Ausschnitt aus Luftbildrecherchestation historische Luftbilder von Bayern vom 11.04.1945 im Bereich geplantes Bauvorhaben (LUFTBILDRECHERCHESTATION PRÄSENTIERT HISTORISCHE LUFTBILDER VON BAYERN, 2025).

Aufgrund der Begrünung des Baugeländes im nördlichen Baufeldbereich ist mit einer unterschiedlich mächtigen Mutter-/ Oberbodenauflage (Homogenbereich O) zu rechnen.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3).

Bodenschicht 1 – Auffüllungen

Unter einer bis zu 5 cm mächtigen, ebenfalls aufgefüllten, Mutter-/ Oberbodenauflage (Homogenbereich O) stehen bei BS 2 bis in eine Tiefe von 2,0 m u. GOK, bei BS 3 und BS 4 ab Geländeoberkante bis in eine Tiefe zwischen 0,7 und 0,9 m u. GOK und bei BS 5 bis BS 11 unter einer bis zu 13 cm mächtigen Betonbodenplatte bis in eine maximale Tiefe von 4,0 m u. GOK (BS 11) die heterogenen Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 in Form von Kiesen mit unterschiedlich hohem Sand-, Schluff- und/ oder Tonanteil bzw. kiesigen, tonig, schwach schluffigen Sanden an. Vereinzelt sind anthropogene Beimengungen in Form von Ziegel- und/ oder Asphaltresten enthalten. Nach der Schwere des Rammvorgangs („mittelschwer bis nicht mehr bohrbar“) können den weiß-gelb/ gelb/ gelbbraun/ gelbgrau/ graubraun bis grau/ braun gefärbten Kiesen im Bereich des Lagerplatzes und der Halle 4 sowie der Halle 5 (*oberflächlich*) überwiegend mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse zugeordnet werden. Für die gelbbraun bis braun gefärbten Böden im Bereich von BS 2 sowie bei BS 10 und BS 11 ab 0,9 m u. GOK bis 3,9-4,0 m u. GOK sind nach der Schwere des Rammvorgangs („leicht bis mittelschwer zu bohren“) und der durchgeführten Rammsondierung DPH 1 überwiegend lockere bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse ableitbar.

Im Endteufenbereich von BS 3 bis BS 9 ist der Bohrvorgang als „nicht mehr bohrbar“ zu beschreiben. Mit dem beauftragten Bohrverfahren konnte keine weitere Aufschlusstiefe erzielt werden. **Hier ist evtl. eine untere Packlage, Schroppen vorhanden bzw. anthropogene Einlagerungen/ Bau-schutt in Stein- bis Blockgröße!**

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen A[GU*/GT*] und [GU/GT] sowie untergeordnet mit [GE/GI/GU*/GT*] und A[SU/ST/SU*/ST*] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3 bis 4. Bei Wasserzutritt, Entspannung und/ oder dynamischer Belastung können sich in Abhängigkeit der eingelagerten bindigen Bodenanteile die bodenmechanischen Kennwerte deutlich verschlechtern, so dass Bodenklasse 2 gegeben ist. Nachdem es sich um eine Verfüllung handelt und Abbruchmaterial (Asphalt- und Ziegelreste etc.) bereits erkundet wurde, kann bei weiteren sowie größeren Einlagerungen als auch bei der Einlagerung von Findlingen, Altfundamentresten etc. eine Zuordnung zu Bodenklasse 5, 6 nicht ausgeschlossen werden.

Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht

Bei BS 2 wurden unter den Auffüllungsböden der Bodenschicht 2 bis in eine Tiefe von 5,0 m u. GOK die Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 in Form von stark sandigen, schluffigen Tonen aufgeschlossen. Nach der örtlichen Bodenansprache und dem Laborversuch nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11) können den überwiegend graubraun gefärbten Böden steife Konsistenzen zugeordnet werden.

Mit den Kleinrammbohrungen BS 3 bis BS 11 wurde diese Bodenschicht vorliegend nicht aufgeschlossen. Ab dem Endteufenbereich der Aufschlüsse BS 3 und BS 9 ist jedoch auch hier mit einem mehr oder minder schnellen Übergang zu dieser Bodenschicht zu rechnen.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbol TL gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/ oder Entspannung sowie dynamischer Belastung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen deutlich, sodass Bodenklasse 2 auftreten kann.

Bodenschicht 3 – quartäre Sande/ Kiese

Das Liegende bilden bei BS 2 unter den Böden der Bodenschicht 2 bzw. bei BS 10 und BS 11 unter den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 bis zum maximal aufgeschlossenen Endteufenbereich von 5,6 m u. GOK (BS 2) die quartären Sande und Kiese mit unterschiedlich hohem Kies-/ Sand- und Schluffanteil.

Nach der Schwere des Rammvorgangs („nicht mehr bohrbar“) und der durchgeführten Rammsondierung können den überwiegend graugelb bis gelbgrau gefärbten Böden dichte bis ab dem Endteufenbereich sehr dichte Lagerungsverhältnisse zugeordnet werden.

Ab dem Endteufenbereich konnte mit den beauftragten Kleinrammbohrungen BS 2, BS 10 und BS 11 keine größere Erkundungstiefe als die Angegebene erreicht werden. Die Bohr-/ Rammbehinderung resultiert daher mutmaßlich aus einer Steineinlagerung und/ oder der dichten Lagerung. Steineinlagerungen sind in dieser Bodenschicht mit den beauftragten Kleinrammbohrungen zwar nicht erkundet worden, es ist jedoch mit zunehmender Tiefe damit zu rechnen.

Es ist aufgrund von Erkenntnissen aus benachbarten Bauvorhaben, sowie den Bohrprofilen des Umweltatlas davon auszugehen, dass die quartären Kiese bis in eine Tiefe von mind. 11,0 m u. GOK anstehen.

Ein Anstehen dieser Bodenschicht konnte mit den Kleinrammbohrungen BS 3 bis BS 9 nicht festgestellt werden, es ist jedoch auch in diesem Bereich, ab der aufgeschlossenen Endteufe, mit einem mehr oder minder schnellen Übergang zu dieser Bodenschicht zu rechnen.

Diese Bodenschicht ist bei BS 2 grundwasserführend.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen GU/GT/SU/ST gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3 sowie bei vermehrten Einlagerungen von Steinen um Bodenklasse 5.

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde in Bodenschicht 3 Grundwasser angetroffen.

Durch das gewählte Bohrverfahren kann technisch bedingt erst nach Ziehen der Bohrschappe ein Wasserstand im Bohrloch gemessen werden. Mit dem Aufschluss BS 2 konnte aufgrund des Einstürzens des Bohrlochs kein direkter Wasserstand erkundet werden. Die Beurteilung des Wasserstands erfolgt hier anhand der Bodenansprache „nass“.

Tabelle 3: Wasserstände

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Datum	Wasserstand nach Bohrende	
			[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 2	331,86	20.02.2025	5,30	326,56

¹⁾ Beurteilung aufgrund Bodenansprache „nass“

Als grundwasserführend sind im Wesentlichen die quartären Sande/ Kiese der Bodenschicht 3 anzusehen.

Der mit den Baugrundaufschlüssen erkundete quartäre Wasserstand am Baugrundstück lag zum Erkundungszeitpunkt bei 326,56 m ü. NHN. Es ist mit einem direkten Zusammenhang mit dem Grundwasserstand der Donau und des Westhafens und dadurch jahreszeitlich bedingt mit höheren Grundwasserständen, sowie Oberflächen- und Niederschlagswässern zu rechnen.

Nach der digitalen hydrogeologischen Karte von Bayern, Planungsregionen 6 Oberpfalz Nord und 11 Regensburg, (Anlage 1.2a)/ U3 kann ein quartärer Grundwasserstand nach Stichtagsmessung (Niedrigwasser) bei ca. 327-328 m ü. NN abgeschätzt werden und liegt damit geringfügig über dem erkundeten quartären Grundwasserstand.

Etwa 200 m Luftlinie nordwestlich der geplanten Baumaßnahme befindet sich eine Grundwassermessstelle des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg (vgl. Anlage 6). Nachstehend ist der niedrigste und höchste Grundwasserstand im Messzeitraum, sowie der mittlere Grundwasserstand angeführt.

Für die Grundwassermessstelle Nr. 20010 REGENSBURG HAFEN Q5 des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg (beobachtet seit 2004, GOK 332,38 m ü. NN) sind folgende Hauptwerte abzuleiten (Stand 18.03.2025):

Messstelle Nr. 20010:

Höchster Wasserspiegel (gemessen 05.06.2013):	330,97 m ü. NN
Mittlerer Wasserspiegel:	327,75 m ü. NN
Niedrigster Wasserspiegel (gemessen 26.11.2012):	327,10 m ü. NN

Die Daten und die Ganglinie der Grundwassermessstelle REGENSBURG HAFEN Q5 (Messstelle Nr. 20010) (siehe Anlage 6) zeigen, dass zum Erkundungszeitpunkt am 20.02.2025 ein erhöhter Wasserstand zu verzeichnen war, da sich die Oberkante Grundwasser in der Messstelle bei 327,81 m ü. NN und somit ca. 6 cm oberhalb dem mittleren Grundwasserstand von 327,75 m ü. NN befand.

Da die Grundwassermessstelle Nr. 20010 schon bereits seit über zwanzig Jahren beobachtet wird und somit langfristig, gesicherte Erkenntnisse vorliegen, sollte als mittlerer quartärer Grundwasserstand am Baugrundstück ein Wert von 326,50 m ü. NN angesetzt werden.

Die Grundwassermessstelle REGENSBURG HAFEN Q5 zeigt einen Schwankungsbereich von 3,2 m vom mittleren zum höchsten gemessenen Grundwasserstand. Am Baugrundstück wird daher unter Berücksichtigung der Grundwasserströmung und des Fließgefälles und des Abstands zum Vorfluter ein Aufschlag von 3,1 m zum Mittelwasserstand empfohlen. Der Höchstwasserstand kann somit bei ca. 329,5 m ü. NHN abgeschätzt werden.

Der höchste Wasserspiegel stellt allerdings nicht den Bemessungswasserstand dar. Erfahrungsgemäß ist hierbei ein Sicherheitsaufschlag von mindestens 0,3 m zu wählen, weshalb zum Nachweis des Aufschwimmens ein Bemessungswasserstand bei 329,8 m ü. NHN anzusetzen ist.

Der Schwankungsbereich vom mittleren Wasserstand (MW) und dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) beträgt 1,45 m. Am Baugrundstück wird daher im Hinblick auf die Versickerung (siehe Kap. 8) der Ansatz eines mittleren höchsten Grundwasserstands von 327,95 m ü. NHN empfohlen.

Die Grundwasserhöhen wurden rechnerisch durch Interpolation (anhand Messstellendaten im Umfeld und der hydrogeologischen Karte von Bayern und den darin enthaltenen Grundwassergleichen) ermittelt. Kleinräumige Abweichungen vom tatsächlichen Grundwasserstand, aber auch höhere Werte als die bisher beobachteten und berechneten, können deshalb nicht ausgeschlossen werden.

Bei einer maximalen Aushubtiefe oberhalb 326,5 m ü. GOK ist bei Niedrigwasserständen bzw. Wasserständen wie zum Erkundungszeitpunkt nach derzeitigem Kenntnisstand mutmaßlich während der Bauphase nur untergeordnet mit Wasserzutritt/ Wasserhaltung zu rechnen.

Zur Planungssicherheit wird empfohlen, vom zuständigen Wasserwirtschaftsamt/ Landratsamt Regensburg/ Stadt Regensburg (gebührenpflichtig) Pegelwasserstandsdaten von nähergelegenen ggf. nicht öffentlich zugänglichen oder privaten Grundwassermessstellen, sowie Überschwemmungslinien und/ oder Erfahrungswerte von Anwohnern einzuholen.

Um detaillierte Angaben zu den Grundwasserhöhen am Baugrundstück zu erhalten und den Bemessungswasserstand bestätigen/ angleichen zu können, wird empfohlen, eine Grundwassermessstelle mit Pegelschreiber zu installieren.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in Tabelle 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte, für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten, die angegebenen Bodengruppen und Bodenklassen angewendet werden.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kapitel 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	Auffüllungen	bindige Deckschicht	quartäre Sande/ Kiese
Wichte γ_k [kN/m³]	locker - mitteldicht: 20,0 – 21,5 mitteldicht – dicht: 19,0 – 22,0	19,5 – 20,5	20,0 – 22,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	locker - mitteldicht: 10,0 – 11,5 mitteldicht – dicht: 11,0 – 14,0	9,5 – 10,5	12,0 – 14,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	locker - mitteldicht: 22,5 – 27,5 ¹⁾ mitteldicht – dicht: 27,5 – 35,0 ¹⁾	22,5 – 27,5 ¹⁾	30,0 – 35,0
Dränierete Kohäsion c'_k [kN/m²]	locker - mitteldicht: 0 – 5 ¹⁾ mitteldicht – dicht: 0 – 10 ¹⁾	2 – 5 ¹⁾	0
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m²]	locker - mitteldicht: 0 – 25 ¹⁾ mitteldicht – dicht: 0 – 60 ¹⁾	25 – 100 ¹⁾	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]	locker - mitteldicht: 15 – 30 ¹⁾ mitteldicht – dicht: 40 – 150 ¹⁾	8 – 12 ¹⁾	100 – 150
Konsistenz (je nach Bodenart) nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11)	-	steif	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	im Bereich BS 2 u. bei BS 10+BS 11 ab 0,9 m u. GOK: locker bis mitteldicht Lagerplatz, Halle 4 + 5 (oberflächlich): mitteldicht bis dicht	-	dicht bis sehr dicht

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
Bezeichnung	Auffüllungen	bindige Deckschicht	quartäre Sande/ Kiese
Bodenklasse DIN 18300 (2012-09)	3 – 4 / 2 ¹⁾ / 5, 6 ²⁾	4 / 2 ¹⁾	3, 5 ²⁾
Bodengruppe DIN 18196	A[GU*/GT*/SU*/ST*/SU/ST], [GE/GI/GU/GT/GU*/GT*]	TL	GU/GT/SU/ST
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F1/F2/F3	F3	F2
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-6}$
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196 (2023-02)	ungeeignet	mäßig geeignet	gut bis sehr gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196 (2023-02)	A[GU*/GT*/SU*/ST*/SU/ST]: schlecht bis mäßig [GU*/GT*]: mäßig bis mittel GE/GI/GU/GT: gut	sehr schlecht	gut

¹⁾ Konsistenzabhängig, organische Böden

²⁾ Einlagerung von Steinen, Blöcken, Findlingen

Die in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17 den Empfehlungen des Arbeits-ausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG DES BRÜCKENBAUWERKS

5.1 Gründungsempfehlung

Es ist geplant ausgehend vom Grundstück mit der Flur-Nr. 2097/3, die Grundstücke Flur Nr. 2336 und 2045/7 (Bahngelände) überquerend in Richtung der Flurstücke Nr. 2045/45, 2045/33, 2045/6 und 2045/4 ein Brückenbauwerk als direkte Fußverbindung zwischen den Hallen 4 / 5 und dem Stadtlagerhaus zu errichten.

Zum derzeitigen Planungsstand bzw. Zeitpunkt der Berichterstellung liegen jedoch keine weiteren, als die zuvor angeführten, Angaben zum geplanten Bauwerk (genaue Lage, Abmessungen etc.), Lastangaben, Angaben zu geplanten Gründungssohlen und -arten sowie keine Detailplanungen vor. Nach DIN EN 1997-1: 2014-03, DIN EN 1997-2: 2010-10 sowie DIN 4020: 2010-12 handelt sich vorliegend um eine Baugrundvoruntersuchung.

Unter Voraussetzung einer frostfreien Mindesteinbindetiefe von 1,0 m u. GOK (Frosteinwirkungszone II) ist bei nicht unterkellerten Gebäuden/ Bauteilen überwiegend mit einer Gründungssohlauf Lagerung auf den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 mit überwiegend lockeren bis untergeordnet mitteldichten Lagerungsverhältnissen auszugehen.

Die im Baufeld vorhandene Mutter-/ Oberbodenauf lage (Homogenbereich O) ist zur Gründung von Bauwerken nicht geeignet und vollständig abzutragen.

Die im Gründungssohlbereich anstehenden Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 zeigen aufgrund der überwiegend lockeren Lagerungsverhältnisse, der anthropogen Fremdbestandteile (Ziegelreste) und der weichen bis steifen Konsistenzen der bindigen Anteile sehr geringe Tragfähigkeiten und ein ungünstiges Last-/ Verformungsverhalten. Eine unmittelbare Gründung von Bauwerken in/ auf dieser Bodenschicht führt ohne Zusatzmaßnahmen zu nicht DIN-gerechten Setzungsbeträgen im Dezimeterbereich und insbesondere aufgrund der lockeren Lagerung, der Konsistenzen und der geringen Scherfestigkeiten zu Verdrehungen und Verkippen des Bauwerks mit Rissbildungen. Nach DIN 18 196 sind die Böden der Bodenschicht 1 als ungeeignet für die Gründung von Bauwerken zu beurteilen. Nach DIN 1054 können keine Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für einfache Fälle für diese Bodenschichten angegeben werden. Eine Flachgründung von Bauwerken in/ auf den Böden der Bodenschicht 1 ohne Zusatzmaßnahmen ist daher nicht möglich.

Die unterhalb der Auffüllungsböden der Bodenschicht 1, ab ca. 2,0 m u. GOK, anstehenden Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 mit mindestens steifen Konsistenzen sind nach DIN 18 196 für grundungstechnische Zwecke als mäßig geeignet zu beurteilen und erfüllen die Voraussetzungen der DIN 1054 zum Ansatz von Bemessungswerten $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für einfache Fälle. Eine Flachgründung auf diesen Böden kann vorgenommen werden. Es kann sowohl über eine Bodenplatte, als auch über Einzel-/ Streifenfundamente nach Kap. 5.2 gegründet werden.

Es wird daher empfohlen die Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 vollständig durch einen Bodenaustausch/ Magerbeton bis zu den Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 mit mindestens steifen Konsistenzen zu ersetzen.

Die Böden der Bodenschicht 2 sind jedoch durchwegs als witterungsempfindlich einzustufen und können infolge Grund-, Schicht-, Oberflächen- und Quellwasserzutritten ihre Konsistenzen rasch verschlechtern. Böden mit weichen bis sehr weichen Konsistenzen (*unter Wasserzutritt ggf. zu erwarten*) sowie Böden mit organischen Beimengungen eignen sich nicht zu Lastabtragungen und sind vollständig durch einen Bodenaustausch oder durch eine Magerbetonlasttieferführung bis zu den bis zu den mind. steifen Böden der Bodenschicht 2 zu ersetzen.

Die in der Tiefe anstehenden quartären Sande/ Kiese der Bodenschicht 3 mit mind. mitteldichter Lagerung sind für die Gründung von Bauwerken als gut bis sehr gut geeignet mit höheren Bemessungswerten des Sohlwiderstands zu bewerten. Die Böden der Bodenschicht 3 erfüllen die Voraussetzungen der DIN 1054 zum Ansatz von Bemessungswerten $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für einfache Fälle. Eine Flachgründung auf diesen Böden kann vorgenommen werden. Es kann sowohl über eine Bodenplatte, als auch über Einzel-/ Streifenfundamente nach Kap. 5.3 gegründet werden.

Sofern aufgrund der auftretenden Lasten wirtschaftlichere bzw. höhere Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands erforderlich werden, wird empfohlen die Böden der Bodenschicht 2 vollständig, durch eine Magerbetonlasttieferführung/ Brunnengründung, bis zu den quartären Sanden/ Kiesen der Bodenschicht 3 mit mindestens mitteldichter Lagerung zu ersetzen.

Alternativ können im Zuge einer Baugrundhauptuntersuchung pfahlartige Gründungen wie z. B. Micropfähle, duktile Ramppfähle o. ä. erarbeitet werden.

Eine Gründungssohlabnahme mit Festlegung erforderlicher Bodenaustauschmaßnahmen durch den Baugrundsachverständigen ist erforderlich!

5.2 Einzel-/ Streifenfundamentgründung auf Bodenschicht 2

Nach DIN 1054 (2021-04) können für die anstehenden Tone der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 mit mind. steifer Konsistenz die in der nachfolgenden Tabelle 5 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, die Wasserstände sowie die geologische Vorbelastung etc. bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlaufstandsfläche ggf. witterungsbedingt anzutreffende stark aufgeweichte bindige Böden (sehr weich bis breiig) bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande/ Kiese etc. durch eine Magerbetonauffüllung oder durch einen geeigneten Bodenaustausch bis zu den Böden der Bodenschicht 2 mit mind. steifer Konsistenz zu ersetzen.

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz

Kleinste Einbindetiefe t des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m kN/m ²
0,5	170
1,0	200
1,5	220
2,0	250
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))	

t = von niedrigster GOK bis UK Fundament bzw. Magerbeton

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$$\tan \delta = H / V \leq 0,2$$

- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.
- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:

$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$

- Die Anwendung der genannten Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands kann bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2 bis 4 cm führen.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.
- Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.

Verminderung der Tabellenwerte

- Bei Fundamentbreiten zwischen 2,00 und 5,00 m muss der in der Tabelle angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10% je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Formelzeichen

δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]

H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]

V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]

A' rechnerische Sohlfläche [m²]

b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]

- b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]
- b_L längere Fundamentbreite [m]
- b_B kürzere Fundamentbreite [m]
- e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]
- e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

5.3 Flachgründung mit Sondergründungsmaßnahmen

Brunnengründung/ Magerbetonlasttieferführung auf Bodenschicht 3 – quartäre Sande/ Kiese

Bei dieser Gründungsmethode erfolgt die Stützung des vorhandenen Erdreichs durch vorgefertigte Umfassungswände (Brunnenringe), die nach Ausheben des Bodens im Inneren in den tragfähigen Baugrund (Bodenschicht 3) abgesenkt werden. Hierbei wird die Reibung an der abzusenkenden Umfassungswand durch das Eigengewicht der Wand überwunden. Bei Aushub des Bodens unter Wasser muss der Wasserspiegel im Brunnen ständig ca. 10 bis 50 cm über dem Grundwasserstand liegen; eine Wasserhaltung im Brunnen darf nicht ausgeführt werden, da sonst zufließendes Wasser Bodenteile in den Brunnen schlämmt und einen hydraulischen Grundbruch begünstigt.

Bei Ausführung einer Brunnengründung ist jedoch zu beachten, dass die Brunnen jahreszeitlich bedingt unter der Grundwasserdruckfläche zu erstellen sind und daher ggf. Einbringungsschwierigkeiten auftreten können. Die Brunnenringe müssen eine Stützwirkung auf den anstehenden Boden ausüben. Es wird empfohlen, die Brunnen vollflächig in die tragfähigen quartären Kiese der Bodenschicht 3b einbinden zu lassen. Das anfallende Wasser, das bei Verfüllung der Brunnen mit Magerbeton aufsteigt, ist schadlos abzuleiten. Der Betoniervorgang hat im Kontraktorverfahren zu erfolgen.

Je nach Höhe der bindigen Anteile in den quartären Sanden/ Kiesen der Bodenschicht 3 ist oberhalb dem Grundwasserhorizont von bereichsweise vorübergehend standsicheren Aushubgräben für eine Magerbetonlasttieferführung ohne Stützung durch Brunnenringe auszugehen. **Dies ist jedoch im Vorfeld, zwingend durch einen Baggerschurf vor Ort zu überprüfen! Sollten die Aushubgräben nicht vorübergehend standsicher sein ist eine Stützung der Aushubgräben durch Brunnenringe oder alternativ durch einen Plattenverbau vorzusehen.**

Nach DIN 1054 (2021-04) können für die anstehenden quartären Sande/ Kiese der Bodenschicht 3 mit mindestens mitteldichten Lagerungsverhältnissen die in der nachfolgenden Tabelle 6 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, die Wasserstände sowie die geologische Vorbelastung etc. bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlaufstandsfläche ggf. witterungsbedingt anzutreffende stark aufgeweichte bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande, Kiese etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung/ Brunnengründung bzw. einen Bodenaustausch bis zu den mind. mitteldicht gelagerten quartären Sanden/ Kiesen zu ersetzen.

Tabelle 6: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3 – quartäre Sande/ Kiese, mind. mitteldichte Lagerungsverhältnisse

Kleinste Einbindetiefe t des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' kN/m ²					
	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	168	252	336	390	350	310
1,00	228	312	396	430	380	340
1,50	288	372	456	480	410	360
2,00	336	420	504	500	430	390
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))						

t = von niedrigster GOK bis UK Fundament bzw. Brunnen/ Magerbeton

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$$\tan \delta = H / V \leq 0,2$$

- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.
- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:

$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$

- Die auf der Grundlage der Tabelle bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, das bei Fundamentbreiten bis 1,5 m etwa 1 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2 cm nicht übersteigt.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.

- Bei Fundamenten mit mindestens 0,50 m Breite und 0,50 m Einbindetiefe kann bei **Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.**

Formelzeichen

- δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]
- H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]
- V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]
- A' rechnerische Sohlfläche [m²]
- b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]
- b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]
- b_L längere Fundamentbreite [m]
- b_B kürzere Fundamentbreite [m]
- e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]
- e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

5.4 Plattengründung (zur Vorbemessung)

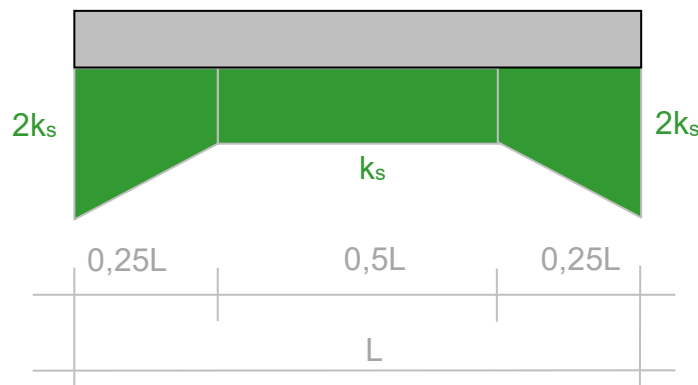
Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden der Bodenschicht 2 und einem großflächigen Aushub für eine Gründungsplatte wird grundsätzlich ein Bodenaustausch bzw. ein Gründungspolster mit gut verdichtbarem, nicht bindigem Boden auf einem geotextilen Vlies, GRK 4, mit einer Mindestmächtigkeit von 50 cm bzw. mind. bis Bodenschicht 2 empfohlen. Der Bodenaustausch ist mit einem Lastausbreitungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\beta \leq 60^\circ$ (gebrochene Kornform) bis über die Gründungsplatte hinaus einzubauen. Es ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ im Mittel, mindestens jedoch 98% nachzuweisen. Die Frostsicherheit ist durch entsprechende Frostschrägen, entsprechend mächtigem Frostschutzmaterial mit Ringdränage etc. zu gewährleisten.

Das Grundstück befindet sich in der Frosteinwirkungszone II. Es ist daher eine Mindesteinbindetiefe von 1,0 m erforderlich!

Bei einer Plattengründung einheitlich auf den Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 mit mind. steifen Konsistenzen kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein Bettungsmodul von $k_s = 5-7 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden.

Das klassische Bettungsmodulverfahren (Federkissenmodell) geht davon aus, dass sich die Setzungen proportional zu den Sohlspannungen verhalten und eine Last auf dem Baugrund eine Verformung nur direkt unter der Last selbst hervorruft. Aufgrund der Modellvorstellung von einem Federkissen (diskrete Federn, die keine Verbindung untereinander haben und eine Interaktion nur über generierte Plattenelemente ermöglichen) kann bei diesem Modell keine Setzungsmulde außerhalb der Plattenränder und auf direktem Weg auch keine Schubsteifigkeit des Bodens berücksichtigt werden. Bodenschichtungen und Interaktionen zwischen den Bauwerken können ebenfalls nicht abgebildet werden. Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden. Nach Dörken / Dehne kann dabei der Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich ($= 0,5 \cdot L$) linear auf das Doppelte zum Rand ($= 0,25 \cdot L$) hin ansteigen.

Bild 1: Verteilung des Bettungsmoduls k_s unter der Gründungsplatte



5.5 Künstlich hergestellter Baugrund/ Bodenaustausch/ Gründungspolster

Witterungsbedingt ggf. aufgeweichte obere Bodenschichten, Mutter-/ Oberboden, organische Böden, anthropogene Beimengungen, Auffüllungen etc. sind vor Aufbringung der ersten Schüttung abzutragen. Die Geländeaufschüttung sollte für eine gleichmäßige Setzung eine einheitliche Dicke aufweisen.

Niederschlags-/ Oberflächenwasser, Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

Zwischen anstehendem bindigem Boden und UK Bodenaustausch ist ein geotextiles Filtervlies GRK 4, mechanisch verfestigt, einzubauen.

Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 25-30 cm) einzubauen. Ab Außenkante Fundament/ Bodenplatte ist ein Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST nach DIN 18 196. Bei starken Aufweichungen infolge Niederschlags- oder Schichtwasser kann als unterste Lage ein statisches Einwalzen einer Schroppenlage erforderlich werden.

Beim Einbau von Bodenmaterial ist insbesondere auch als Grundlage für die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands, sowie des Bettungsmoduls ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ i. M., mindestens jedoch 98% nachzuweisen.

Alle Schüttlagen sollten möglichst in der vollen Arbeitsbreite eingebaut werden. Nach dem Verteilen soll möglichst umgehend verdichtet werden. Die Böschungsbereiche sind sorgfältig mitzuverdichten, ggf. sind die Böschungsflächen zusätzlich von außen zu verdichten und zu glätten. Alle Auftragsflächen sind beim Einbau von witterungsempfindlichem Material mit mindestens 6% Seitengefälle anzulegen, damit das Oberflächenwasser sofort abfließen kann. Bei Beginn ungünstiger Witterung ist jede Schüttlage sofort zu verdichten sowie bei Abschluss der Tagesleistung die verdichtete Fläche glattzuwalzen.

6. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG DER CUBES

Auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 2097/3, in der Gemarkung/ Gemeinde Regensburg und einer Grundstücksfläche von ca. 10.116 m² ist geplant in den Hallen 4 und 5 eine Haus-in-Haus-Nutzung durchzuführen. Es sollen in den Hallen Cubes errichtet werden. Die Einheiten sind von ca. 90 m² bis 280 m² geplant und der bisherige Planungsstand sieht ein 2-geschossige Errichtung der Cubes vor.

Zum derzeitigen Planungsstand bzw. zum Zeitpunkt der Berichterstellung liegen jedoch keine weiteren, als die zuvor angeführten, Angaben zu den Cubes (Abmessungen, Lastangaben, Angaben zur geplanten Gründungsart und -sohle, Konstruktion etc.) sowie keine Detailplanungen vor.

In Abhängigkeit der Konstruktion und den Angaben des Herstellers ist die Gründung der Cubes ggf. ohne die Anordnung von Einzel-/ Streifenfundamenten über Kies, Fliesen, Betonfüße oder Schraubfundamente o. dgl. möglich.

Bei Stahlkonstruktionen mit höheren Lasten ist jedoch meist eine herkömmliche Fundamentierung/ Bodenplattengründung notwendig.

Gründung auf Kunststoff-/ Stahlplatten:

Nach Abstimmung mit dem Cube-Hersteller bzw. -Aufsteller sind je nach tatsächlicher Belastung Kunststoffplatten oder Stahlplatten (ähnlich Containerlösung) ggf. auf einem Gründungspolster bzw. den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 aufzulagern.

Dies ist allerdings erst nach Vorlage von Konstruktionsdetails, genauen Abmessungen, Lastangaben, Angaben zur geplanten Gründungsart und -sohle sowie zusätzlich auf den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 durchzuführenden Lastplattendruckversuchen, Rammsondierungen, in einer gesondert zu erstellenden Grundbruch-/ Setzungsberechnung zu ermitteln!

Gründung mit Fundamenten/ tragender Bodenplatte:

Halle 4:

Im Bereich von BS 3 bis BS 9 (Halle 4) ist der Bohrvorgang ab dem Endteufenbereich als „nicht mehr bohrbar“ zu beschreiben. Mit dem ausgeschriebenen und beauftragten Bohrverfahren (Kleinrammbohrungen) konnte, ab dem in Kap. 3.1, Tabelle 1 angeführten Endteufenbereich, keine weitere als die angegebene Aufschlusstiefe erzielt werden. Beim Ziehen der Bohrschappe kam es technisch bedingt und teils durch den fehlenden Feinkornanteil/ die Einkörnigkeit der Auffüllungen begünstigt zum Einstürzen des Bohrlochs. Die wiederholten Versuche die Bohrungen tiefer zu führen, sowohl mit dem großen Bohrdurchmesser (1 m Schappe: DN 80 mm), als auch mit den kleinen Bohrdurchmesser (2 m Schappe: DN 60 mm) blieben erfolglos. Ein Rückspringen des Gewichts war zu verzeichnen. **Hier ist evtl. eine untere Packlage, Schroppen vorhanden bzw. anthropogene Einlagerungen/ Bauschutt in Stein- bis Blockgröße!**

Da mit den beauftragten Kleinrammbohrungen im Bereich der Halle 4, lediglich die Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 mit mitteldichten bis dichten Lagerungsverhältnissen angetroffen werden konnten, kann nicht beurteilt werden, welche Böden im Lasteinflussbereich anstehen und welche Bemessungswerte des Sohlwiderstands bzw. Bettungsmodule (*sofern Angabe für Cubes notwendig*) angesetzt werden können.

Aufgrund der Erkenntnisse aus umliegenden Bauvorhaben und dem Bohrprofil von BS 2 ist davon auszugehen, dass im Untergrund die Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 anstehen. Sofern dies der Fall ist dürfen die Bemessungswerte des Sohlwiderstands gemäß Kap. 5.2 bzw. die Bettungsmodule gemäß Kap. 5.4 für die Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 angesetzt werden.

Dies ist jedoch zwingend durch ergänzende Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde und ggf. erneute Kleinrammbohrungen zu überprüfen.

Halle 5:

Im Bereich von Halle 5 stehen unter den mitteldicht bis dicht gelagerten Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 in einer Tiefe zwischen 0,9 bis maximal 4,0 m u. GOK die zumeist locker bis untergeordnet mitteldicht gelagerten Böden der Bodenschicht 1 an.

Hier ist ebenfalls durch ergänzend abzuteufende Sondierungen mit der schweren Rammsonde zu prüfen ob die aus der Ansprache des Rammvorgangs abgeleiteten Lagerungsverhältnisse „locker bis mitteldicht“ verifiziert werden können oder ggf. eine höhere Lagerungsdichte vorherrschend ist. Zusätzlich sind auch an dieser Stelle erneut auf der Oberkante der Auffüllung (= OK Tragschicht) Lastplattendruckversuche zur Ermittlung des Verformungsmodul E_{v2} in N/mm^2 bzw. MN/m^2 auszuführen.

Je nach Ergebnis dieser Untersuchungen kann wahlweise eine Auflagerung auf den vorhandenen Auffüllungsböden erfolgen, ein Ausbau und lagenweise qualifiziert verdichteter Einbau oder ein Bodenaustausch bzw. alternativ eine Magerbetonlasttieferführung bis zu den quartären Sanden der Bodenschicht 3 notwendig werden.

7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2019-09) Sache des Auftragnehmers.

7.2 Wasserhaltung für Bauwerke

Mit der durchgeführten Kleinrammbohrung BS 2 wurde Grundwasser in Bodenschicht 3 erkundet.

Bei Wasserständen wie zum Erkundungszeitpunkt wird während der Bauphase bei der Fundament-/ Bodenplattenherstellung nicht unterkellerten Gebäude/ Bauteile nach dem derzeitigen Kenntnisstand lediglich eine Entsorgung von unterschiedlich stark laufenden Schichtwässern und Oberflächen- oder Niederschlagswasser notwendig. Die Wasserhaltung kann deshalb offen mittels Pumpensümpfen und Längsdränagen ausgeführt werden.

Um detaillierte Angaben zu den Grundwasserhöhen am Baugrundstück zu erhalten wird empfohlen, eine Grundwassermessstelle mit Pegelschreiber zu installieren.

7.3 Baugrubenböschung/ Verbau

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,25$ m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10 oder bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt. Am oberen Rand ist beidseitig ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Bei Grabentiefen bis 0,80 m darf auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden. Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,75$ m können nur unter Einhaltung aller Voraussetzungen gemäß DIN 4124 abgeböscht bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1 mit mind. mitteldichter Lagerung und die Böden der Bodenschicht 2 mit mind. steifen Konsistenzen Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 1,20 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Für Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte ist gemäß DIN 4124 bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen ein Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens

- $\geq 1,00$ m bei Fahrzeugen, die die zulässigen Achslasten nach StVZO nicht überschreiten (z.B. PKW, Omnibusse, übliche Lastzüge) und Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht, bzw.
- $\geq 2,00$ m bei Fahrzeugen, die die zulässigen Achslasten nach StVZO überschreiten und bei Baugeräten mit mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht.

Bei höheren Böschungen oder wenn ungünstige Gegebenheiten oder ein ungünstiger Einfluss (z.B. Störungen des Bodengefüges, Verfüllungen oder Aufschüttungen bzw. Auffüllungen, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen, Konsistenzverschlechterungen etc.) die Standsicherheit oder bauliche Anlagen o. ä. gefährden, sind Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen. Lose Steine/Blöcke sind abzutragen.

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

Die Böden der Bodenschicht 1 mit lockeren Lagerungsverhältnissen (bei BS 2 und bei BS 10 und BS 11 ab 0,9 bis max. 4,0 m u. GOK sind für Stapellasten, Aufstellung eines Krans etc. nicht geeignet! Hierfür sind ebenfalls Zusatzmaßnahmen entsprechend Kap. 5.1 ff. erforderlich.

7.4 Erdarbeiten

für Bauwerkshinterfüllungen

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU*/ST*/GU*/GT*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18196 verwendet werden. Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o.g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen $\geq$ Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die überwiegend im Zuge des Aushubs gewonnenen Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 (*ohne anthropogene Beimengungen*) und die quartären Sande/ Kiese der Bodenschicht 3 mit einem Feinkornanteil von maximal 15 Gew.-% (Bodengruppe: GE/GI/GU/GT/SU/ST) besitzen bei optimalem Wassergehalt (ggf. nach Abtrocknung bei Grundwasserkontakt) eine gute Verdichtungsfähigkeit und sind für den Wiedereinbau in Hinterfüllbereiche geeignet. Die im Zuge des Aushubs gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 aufgrund ihrer stark erhöhten Feinkornanteile und der damit einhergehenden sehr schlechten Verdichtbarkeit, als nicht geeignet zu bewerten bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen + ggf. zusätzliche Wässerung bei halbfesten Konsistenzen/ trockener Witterung etc.) wieder einbaufähig. Die Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 (*ohne anthropogene Beimengungen*) mit erhöhtem bindigem Anteil (>15 Gew.-%) sind aufgrund ihrer erhöhten Feinanteile (Bodengruppe: [GU*/GT*]) nicht bzw. nur durch Zusatzmaßnahmen (Bodenstabilisierung) für den Wiedereinbau in Hinterfüllbereiche geeignet.

Die Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 mit anthropogenen Beimengungen (Bodengruppe: A[GU*/GT*/SU*/ST*/SU/ST]) sind aufgrund der Fremdbestandteile, der Feinanteile und der damit einhergehenden sehr schlechten Verdichtbarkeit nicht für den Wiedereinbau in Hinterfüllbereiche, wo spätere Setzungen vermieden werden sollen, geeignet. Es sollte daher der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigen Fremdmaterial eingeplant werden.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

für Verkehrsflächen

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen. Die im Erdplanumsbereich überwiegend anstehenden Böden der Bodenschicht 1 sind nach ZTVE-StB 17 einer Klassifikation der Frostempfindlichkeitsklasse F2 bzw. F3 zuzuordnen, weshalb hier für Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist.

Auf den anstehenden Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 (*ausgenommen BS 2*) wird der o. g. Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ unter intensiver Nachverdichtung mutmaßlich erreicht werden.

Welche Tragfähigkeiten auf dem Gründungsplanum des Untergrunds erreicht werden können, ist durch gesonderte Plattendruckversuche in einem Probefeld zu ermitteln. In Abstimmung mit der projektierten maximalen Einzellast soll durch rasterartige Plattendruckversuche die notwendige Bodenaustauschmächtigkeit ermittelt werden.

Für die Anlage von Baustraßen gelten die o. g. Grundsätze gleichermaßen.

7.5 Abdichtung/ Dränung

Nach den derzeitigen Erkenntnissen kann bei nicht unterkellerten Bauteilen, welche in den sehr schwach durchlässigen Böden der Bodenschicht 2 gründen (Gründungs-/ Abdichtungsebene oberhalb 324,0 m ü. NHN), nach DIN 4095, Kapitel 3.6 b, eine Abdichtung mit Dränung gegen Stau- und Sickerwasser ausgeführt werden. Gemäß DIN 18 533 handelt es sich um die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E. Die Abdichtung ist nach DIN 18 533 Kap. 8.5.1 vorzusehen. Die Verlegung der Dränage wird auf Höhe UK Gründungspolster außerhalb dem Lastausbreitungswinkel empfohlen!

Die Hinweise der DIN 18195 sowie DIN 18533 für Bauwerksabdichtungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

8. Versickerung

8.1 Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert aus Laborversuch

8.1.1 Zustandsgrenzen

Aus der nachstehend angeführten Bodenprobe wurde die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 ermittelt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Das Protokoll der Laboruntersuchung ist in Anlage 4 enthalten.

Tabelle 7: Maßgebliche Ergebnisse der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Versuch Nr.	Proben Nr.	Maßgebliche Ergebnisse				
		Natürlicher Wassergehalt w [%]	Plastizitätszahl I_p [%]	Konsistenzzahl I_c [-]	Konsistenz [-]	Bodengruppe nach DIN 18196
Att 01	250750	15,15	11,89	0,84	steif	TL

Nach DIN EN ISO 14688-1 ist die Benennung der Bodengruppe feinkörniger Böden ausschließlich den plastischen Eigenschaften des Feinkornanteils zuzuordnen. Demnach handelt es sich um die Bodengruppe TL.

Wassergehalt

Aus der Bodenprobe wurde der Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 ermittelt.

Der natürliche Wassergehalt der Probe kann Tab. 7 entnommen werden.

Wasserdurchlässigkeit

Nach Carrier/ Beckmann (1984) lässt sich zur überschlägigen Ermittlung von k folgende Berechnungsformel anwenden:

$$k = 0,0174 \times \frac{\{[e - 0,027 \times (w_p - 0,242 \times I_p)]/I_p\}^{4,29}}{1 + e}$$

wobei nach Simmer (1994) für die Porenzahl e der Wertebereich von 0,54 bis 1,00 (Tone, steif) angesetzt wird.

Tabelle 8: Wasserdurchlässigkeiten k_f

Aufschluss	Tiefe	Bodengruppe DIN 18 196, Konsistenz	w_p [%]	I_p [%]	nach Simmer: e	Carrier/ Beckmann: $k=0,0174 \times [(e-0,027 \times (w_p-0,242 \times I_p))/I_p]^{4,29} / (1+e)$ [m/s]
BS 2 E3	3,0-5,0	TL, steif	13,28	11,89	0,54 bis 1,00 (Ton, steif, geol. jung)	Bodenschicht 2 $5,16 \cdot 10^{-8}$ bis $8,40 \cdot 10^{-10}$

8.1.2 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes aus Siebanalyse

Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde nachfolgend nach Seiler bzw. USBR/Bialas aus den im Labor untersuchten Bodenproben ermittelt (siehe Anlage 4).

Ergebnis:

BS 2 E4: $\rightarrow 3,20 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 3) }
 BS 11 E3: $\rightarrow 2,49 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 3) } i. M. $1,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

Nach DWA-A 138 ist die im Labor ermittelte Durchlässigkeit zur Festlegung der Bemessungs-Infiltrationsrate (k_i -Wert) für Versickerungen noch mit einem Korrekturfaktor f_{Methode} von 0,1 (Laborverfahren mit gestörten Proben, Sieblinienauswertung) zu multiplizieren.

Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors f_{Ort} ergibt sich danach folgende bemessungsrelevante Infiltrationsrate:

BS 2 E4: $\rightarrow 3,20 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 3) }
 BS 11 E3: $\rightarrow 2,49 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 3) } **Bodenschicht 3**
 i. M. $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

8.2 Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert aus Bodenansprache

Gemäß der örtlichen Bodenansprache nach DIN 18 196 sind die Böden der **bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2** überwiegend der Bodengruppe TL zuzuordnen und es lassen sich vornehmlich Durchlässigkeitsbeiwerte von **$k = 5 \cdot 10^{-8}$ bis $8 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$** abschätzen. Nach DIN 18 130 ist die Bodenschicht 2 als sehr schwach durchlässig zu beurteilen.

8.3 Versickerungsmöglichkeit

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem k_f -Wert im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s versickert werden. Sind die k_f -Werte kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können. In diesem Fall ist unter Umständen eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit und/ oder der Anschluss an eine durchlässige Bodenschicht vorzusehen.

Bei k_f -Werten $>1 \cdot 10^{-3}$ m/s ist eine Versickerung möglich, allerdings muss nach DWA-A 138 das Erfordernis zusätzlicher Maßnahmen zum Stoffrückhalt im Einzelfall geprüft und mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Die gem. DWA-A 138 zugelassenen Verfahren zur Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f bzw. der Bemessungs-Infiltrationsrate (k_f -Wert) (Abschätzung nach Bodenansprache, Labormethoden, Feldmethoden) sind in ihrer Anwendung in der Regel auf die Einhaltung bestimmter Randbedingungen eingeschränkt.

So wird gemäß DWA-A 138 beispielsweise bei Anwendung einer Feldmethode in der ungesättigten Zone kaum eine vollständige Sättigung des Bodens oder Untergrundes zu erreichen sein, während die Koeffizienten, die bei der Auswertung von Sieblinien verwendet werden, sich auf einen gesättigten Grundwasserleiter mit horizontaler Strömungsrichtung beziehen.

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 führen örtliche Einflüsse, wie zum Beispiel Bodenstruktur, Bodenverdichtung und Makroporen zu großen Bandbreiten der Durchlässigkeitsbeiwerte. Damit die Bemessung der Versickerungsanlagen nach gleichen Voraussetzungen erfolgen kann, wird eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate zugrunde gelegt. Diese ergibt sich, aus dem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert und dem resultierenden Korrekturfaktor. Korrekturfaktoren ermöglichen die Berücksichtigung von Einflüssen der Örtlichkeit und Unsicherheiten bei der Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts.

Dabei berechnet sich der Korrekturfaktor wie folgt:

$$f_k = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} \leq 1$$

f_k = resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit

f_{Ort} = Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren (z. B. Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte)

f_{Methode} = Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit

Folgerung/ Empfehlung:

Die erkundeten Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2, ebenso wie die darüber lagernden Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 weisen deutlich geringere Durchlässigkeitsbeiwerte als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s auf, weshalb eine Versickerung in dieser Bodenschicht nicht möglich ist.

Die Böden der Bodenschicht 3 weisen überwiegend Durchlässigkeiten im versickerfähigen Bereich auf. Versickerungsanlagen (z. B. Schächte) sind deshalb mindestens bis in Bodenschicht 3 einzubauen. Für die Dimensionierung sind Sickerversuche zur genauen Ermittlung der Durchlässigkeiten notwendig.

Die Versickerung ist vor Ausführung mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt hinsichtlich Zulässigkeit abzustimmen. Nach DWA-A 138 setzt eine Versickerung einen ausreichenden Abstand (mindestens 1 m) zum mittleren höchsten Grundwasserstand voraus!

9. KAMPFMITTELSONDIERUNGEN

Die Aufschlusspunkte BS 2 bis BS 11 und DPH 1 wurden durch einen Kampfmittelsondierer freigegeben.

Nach der vorliegenden Überprüfung durch die Süddeutsche Kampfmittelräumung wurden bei BS 1 Bodenanomalien festgestellt, die möglicherweise auf Kampfmittel hindeuten. Aus diesem Grund sind die Aushub- als auch Bohrarbeiten etc. durch einen Kampfmittelräumdienst begleiten zu lassen.

10. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG

10.1 Probenahme/ Analytik

Bei den Aufschlüssen konnten Auffüllungsböden (Bodenschicht 1) mit und ohne anthropogene Beimengungen, als auch natürlich anstehende Böden (Bodenschicht 2 und 3) erkundet werden. Im Hinblick auf die Verwertung des Bodenaushubs und zur Auffindung potentieller Schadstoffbelastungen des Bodens wurden vier Boden(misch)proben auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3, im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Hinsichtlich des orientierenden Charakters der vorliegenden Untersuchungen wurde auf die Analyse weiterer Proben verzichtet.

10.2 Bewertungsgrundlagen

Mit Einführung der Mantelverordnung sind ab dem 01.08.2023 für den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken die Regelungen der Verordnung über die Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (Ersatzbaustoffverordnung, EBV) mit Stand vom 9. Juli 2021 heranzuziehen.

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse sind je nach geregelter Ersatzbaustoff (z. B. Bodenmaterial „BM“, Baggergut „BG“, Gleisschotter „GS“, Recycling-Baustoff „RC“, div. Schlacken und Aschen etc.) die entsprechenden Materialwerte und Einbautabellen gemäß EBV heranzuziehen. Bodenmaterial und Baggergut mit mineralischen Fremdbestandteilen < 50 Vol.-% kann dabei in die Klassen F0*, F1, F2 und F3 eingestuft werden.

Der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen ist maßgeblich abhängig von der Lage des Bauvorhabens (Wasserschutzbereich) sowie der Bauweise (geschlossene, teildurchströmte oder offene Bauweise) und muss grundsätzlich oberhalb der Grundwasserdeckschicht erfolgen. Die Einsatzmöglichkeiten von Bodenmaterial bzw. Baggergut sind der Anlage 2, Tabellen 5 bis 8 der EBV zu entnehmen.

Für die Verfüllung in Gruben und Brüchen sind die Zuordnungswerte des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (Bay. StMUV) mit Stand 15.07.2021, Anlage 2 und 3, Tabellen 1 und 2 heranzuziehen.

Bei Überschreitungen der Z2 Zuordnungswerte gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen sind für die Beurteilung der Analysenergebnisse aus abfalltechnischer Sicht (Entsorgung) die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung (DepV) mit Stand vom 27.04.2009 heranzuziehen.

10.3 Ergebnis, Zusammenfassung, Fazit

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

Tabelle 9: Ergebnisse der orientierenden Abfalltechnischen Untersuchung

Probenbezeichnung/ Entnahmetiefe	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach Leitfaden			Einstufung gem. Leitfaden	maßgebliche Parameter der Untersuchung der Ergänzungsparameter gemäß DepV*			Einstufung DepV*
	Parameter	Einheit	Ergebnis		Parameter	Einheit	Ergebnis	
BS 2 E1	Blei	mg/kg	56	Z1.1	nicht nachuntersucht / Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden nicht überschritten			
	Kupfer	mg/kg	53	Z1.1				
	Nickel	mg/kg	19	Z1.1				
	Zink	mg/kg	475	Z1.2				
MP 1 (BS 3 E1/ BS 4 E1)	Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	380	Z1.2	nicht nachuntersucht / Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden nicht überschritten			
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,48	Z1.2				
	ΣPAK	mg/kg	6,64	Z1.2				

Probenbezeichnung/ Entnahmetiefe	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach Leitfaden			Einstufung gem. Leitfaden	maßgebliche Parameter der Untersuchung der Ergänzungsparameter gemäß DepV*			Einstufung DepV*
	Parameter	Einheit	Ergebnis		Parameter	Einheit	Ergebnis	
MP 2 (BS 5 E2/ BS 7 E1/ BS 8 E1/ BS 9 E1)	pH-Wert	-	9,6	(Z1.2) Z0 ¹⁾	nicht nachuntersucht / Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden nicht überschritten			
MP 3 (BS 10 E2+E3/ BS 11 E2+E3)	pH-Wert	-	9,3	(Z1.2) Z0 ¹⁾	nicht nachuntersucht / Zuordnungswert gem. Verfüll-Leitfaden nicht überschritten			

* nur bei > Z2

¹⁾ gemäß Anlage 2 Tab. 1 Fußnote 1 des Verfüll-Leitfadens stellen Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/ oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat allein kein Ausschlusskriterium dar. Aus gutachterlicher Sicht ist die Einstufung aufgrund der geringfügigen Überschreitung vorliegend nicht maßgeblich

Die Bodenprobe **BS 2 E1** ist aufgrund des erhöhten Zink-Gehalts gemäß den Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen („Verfüll-Leitfaden“) als **Z1.2-Material** einzustufen. Es liegen zudem leicht erhöhte Blei-, Kupfer- und Nickel-Gehalte vor.

Die Bodenmischprobe **MP 1** ist aufgrund der erhöhten Schadstoffbelastung (PAK, Benzo[a]pyren, Mineralölkohlenwasserstoffe) gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen als **Z1.2-Material** einzustufen.

Die Bodenmischproben **MP 2** und **MP 3** sind gemäß den Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen („Verfüll-Leitfaden“) als **Z0-Material** einzustufen, da Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat allein kein Ausschlusskriterium darstellen.

Die Parameter zur Verwertung gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen wurden nicht überschritten, eine ergänzende Untersuchung nach Deponieverordnung zur Entsorgung war daher nicht notwendig.

Es wird beim flächigen Aushub die Separierung der angetroffenen Bodenschichten und die Bildung von Haufwerken empfohlen, welche nach LAGA PN 89 zu beproben sind. Für die Beprobung steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

11. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE KLEBERANHAFTUNGEN

Baustoffe mit künstlichen Mineralfasern (KMF)

Bei den untersuchten **Kleberanhaftungen des Gussasphalts von BS 5 E1** handelt es sich um keine künstlichen Mineralfasern. Es konnten auch **keine WHO-Fasern nachgewiesen** werden. Das untersuchte Material ist somit **nicht Kanzerogen (Krebserregend)**.

12. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE ASPHALTUNTERSUCHUNG/ TEERANALYTIK

12.1 Deklarationsanalyse von Ausbauasphalt

12.1.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Einstufung der Untersuchungsergebnisse des untersuchten Schwarzdeckenaufbruches ist in Bayern das Merkblatt „pechhaltiger Straßenaufbruch“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) vom März 2019 maßgebend. Zusätzlich ist das Merkblatt RuVA-StB 01 der Gesellschaft für Straßenbau zur Bewertung zu berücksichtigen.

Eine umfassende Übersicht über die Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt und die sich daraus ergebenden Verwertungsmöglichkeiten sind in Anhang 1 im LfU-Merkblatt 3.4/1 zusammengefasst (siehe folgende Tabelle):

Tabelle 10: Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt, Verwertungsmöglichkeiten gemäß LfU-Merkblatt 3.4/1 (Stand 03/2019)

Art der Straßen- ausbau- stoffe	AVV Abfall- schlüssel	Analytik						Aufberei- tung mit Bindemittel	Verwertung				Lagerung
		HPLC (mg/kg PAK)	Benzo- [a]pyren im Fest- stoff (mg/kg)	Phenolindex im Eluat (mg/l)		DC (Gew.-% Pech im Bindemittel)	Schnelltest (pechhaltig ja/nein)		Wiedereinbau ungebunden	Wiedereinbau gebunden	thermisch	Deponie	
Ausbau- asphalt ohne Verunreini- gungen	17 03 02 ¹	≤ 10	- ⁴	Phenolindex ≤ 0,1 ⁶ Verwertungskl. A (RuVA-StB)		nicht zulässig	nicht zulässig	Heißmisch- verfahren möglich	keine Auflagen	keine Auflagen	-	-	AwSV: siehe Nr. 4.2.3 BlmSchG: siehe Nr. 4.3.1
gering ver- unreinigter Ausbau- asphalt	17 03 02 ¹	> 10 ≤ 25	- ⁴			< NG bzw. ≤ 0,2	Pech nein	Heißmisch- verfahren möglich	nur unter dichter Deckschicht	keine Auflagen	-	-	
Pechhaltiger Straßen- aufbruch	17 03 02 ¹	> 25 < 1.000	< 50	Phenol- index ≤ 0,1 Verwert- ungskl. B (RuVA- StB)	Pheno- lindex > 0,1 Verwert- ungskl. C (RuVA- StB)	> NG bzw. > 0,2	Pech ja ⁷	nur Kalt- mischver- fahren ⁸	nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht	energetische Verwertung oder thermische Behandlung	gemäß § 14 ff. DepV u. zusätzl. Richtwerte LfU	AwSV: Lagerung unter Dach auf befestigter Fläche BlmSchG ¹⁰ : siehe Nr. 4.3.1
gefährl. pechhaltiger Straßen- aufbruch	17 03 01* ²	≥ 1.000 ³	≥ 50 ^{3,5}	-	Pech ja	nur Kalt- mischver- fahren ^{8, 9, 10}							

¹ AVV Abfallschlüssel 17 03 02: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen

² AVV Abfallschlüssel 17 03 01*: kohleanteerhaltige Bitumengemische

³ zur Abgrenzung des Abfallschlüssels 17 03 01* zu nicht gefährlichen Abfällen des Abfallschlüssels 17 03 02 nach § 3 Abs. 2 der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) siehe Merkblatt Nr. 4.1.1

⁴ Hinweis: Untersuchungen haben gezeigt, dass der B[a]P-Anteil im Gesamt-EPA-PAK-Gehalt 10% nicht überschreitet (vgl. Erläuterungen zu dem RuVA-StB 01/05, FGSV-Nr. 795/1, Abschnitt E 2.2, S 23 Abs. 2)

⁵ Steinkohleerpech, Braunkohleerpech, Carbobitumen oder sonstige Bindemittel mit einem Gehalt an Benzo[a]pyren von 50 mg/kg (ppm) und mehr dürfen als Bindemittel im Straßenbau nicht verwendet werden. Ausgenommen davon ist die Wiederverwendung von Straßenbelägen, die die o.g. Bindemittel enthalten, sofern die Anforderungen nach den Nummern 5.2.5.3.2 bis 5.2.5.3.4 der TRGS 551 eingehalten werden. (vgl. Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ – Bek. d. BMAS v. 20.08.2015 – IIIb 3 – 35125 – 5). Die Konzentrationsgrenze bezieht sich hier nur auf das Bindemittel.

⁶ Nachweis kann entfallen, wenn im Einzelfall zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass ausschließlich Bitumen oder bitumenhaltige Bindemittel verwendet werden.

⁷ ab etwa 50 mg/kg PAK ist der Schnelltest in der Regel positiv (siehe Abschnitt 3.1.2 – qualitative Schnelltests)

⁸ Nur Kaltmischverfahren gemäß Nr. 4.2 RuVA-StB 01/05 zulässig und dieses auch nur dann, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass durch die Bindung mit Bindemittel im Eluat des Probekörpers die Grenzwerte gemäß der RuVA-StB 01/05, Nr. 4.2, Tabelle 2 eingehalten werden.

⁹ Pechhaltiger Straßenaufbruch, der als gefährlich einzustufen ist, darf gem. § 9 Abs. 2 KrWG nur in speziell dafür immissionsschutzrechtlich genehmigten Anlagen verarbeitet (vermischt) werden. Dies betrifft auch das Kaltmischverfahren mit Bindemitteln. Auch mobile Anlagen, die pechhaltigen Straßenaufbruch verarbeiten, der als gefährlich einzustufen ist, benötigen dafür eine ausdrückliche Genehmigung nach BlmSchG.

¹⁰ Siehe auch „Drucksache 18/1220, Kapitel 5, Deutscher Bundestag“ vom 29.04.2019 sowie „Allgemeines Rundschreiben Straßenbau 16/2015“ des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

12.1.2 Ergebnisse der Deklarationsanalyse

Zur Feststellung der Wiederverwertbarkeit von Straßenausbaustoffen wurde BS 5 E1 auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat in einem zertifizierten Prüflabor (vgl. Anlage 4) untersucht. Die dabei festgestellte Konzentration kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 11: Ergebnisse der Deklarationsanalyse

Bez.	Dicke der Asphalt-schicht	Summe PAK im Feststoff	Phenol-Index nach Destillation	Zuordnung nach dem LfU-Merkblatt; Abfall-schlüssel-Nr.	Folge nach dem LfU-Merkblatt ¹⁾	Verwertungs-klasse nach RuVA-StB 01
-	[cm]	mg/kg	mg/l	-	-	-
BS 5 E1 Gussasphalt mit Kleberanhaftungen	d _{ges} = 13	27 (> 25 < 1.000)	<0,01 (≤ 0,1)	Pechhaltiger Straßen-aufbruch 17 03 02	Nur Kaltmischverfahren zulässig	B

¹⁾ Verwertung und Lagerung siehe Tabelle 10, Spalte 9 - 13

12.1.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Bei den untersuchten Asphaltkern **BS 5 E1 Gussasphalt mit Kleberanhaftungen** handelt es sich nach LfU-Merkblatt um einen pechhaltigen Straßenaufbruch, nach RuVA-StB 01 um einen Ausbaupasphalt der **Verwertungsklasse B**. Das Material ist dem Abfallschlüssel-Nr. **17 03 02** „Pechhaltiger Straßenaufbruch“ zuzuordnen.

13. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Die genaue Bauausführung und Gründung ist nach Vorlage von genauen Planunterlagen, Gründungsarten und -koten, Bauwerksplänen, Detailplanungen und Lastangaben etc. sowie ergänzenden Rammsondierungen und Lastplattendruckversuchen in einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 inklusive Setzungs-/ Grundbruchberechnung festzulegen.

Nach DIN 1054 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Da durch Baustellenverkehr, Verdichtungsarbeit, Rammung etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

Bei Abbruch-, Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerks-unverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Geotechnischen Bericht als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Anlage 1



**KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus
93055 Regensburg**

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a

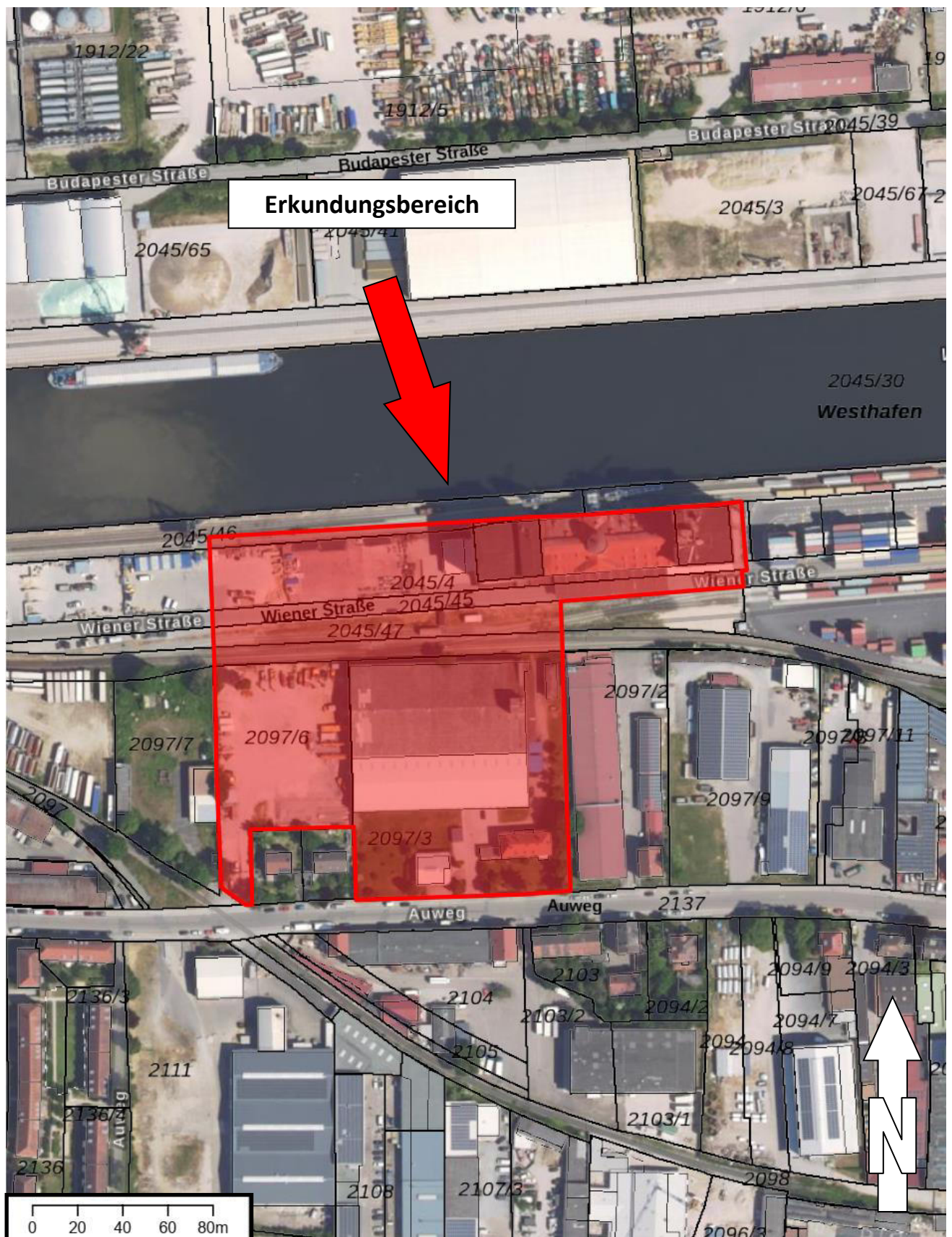
Datum: 12.11.2024

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus 93055 Regensburg

Übersichtsaufnahme

Anlage 1.1b

Datum: 12.11.2024

Maßstab: siehe Balken

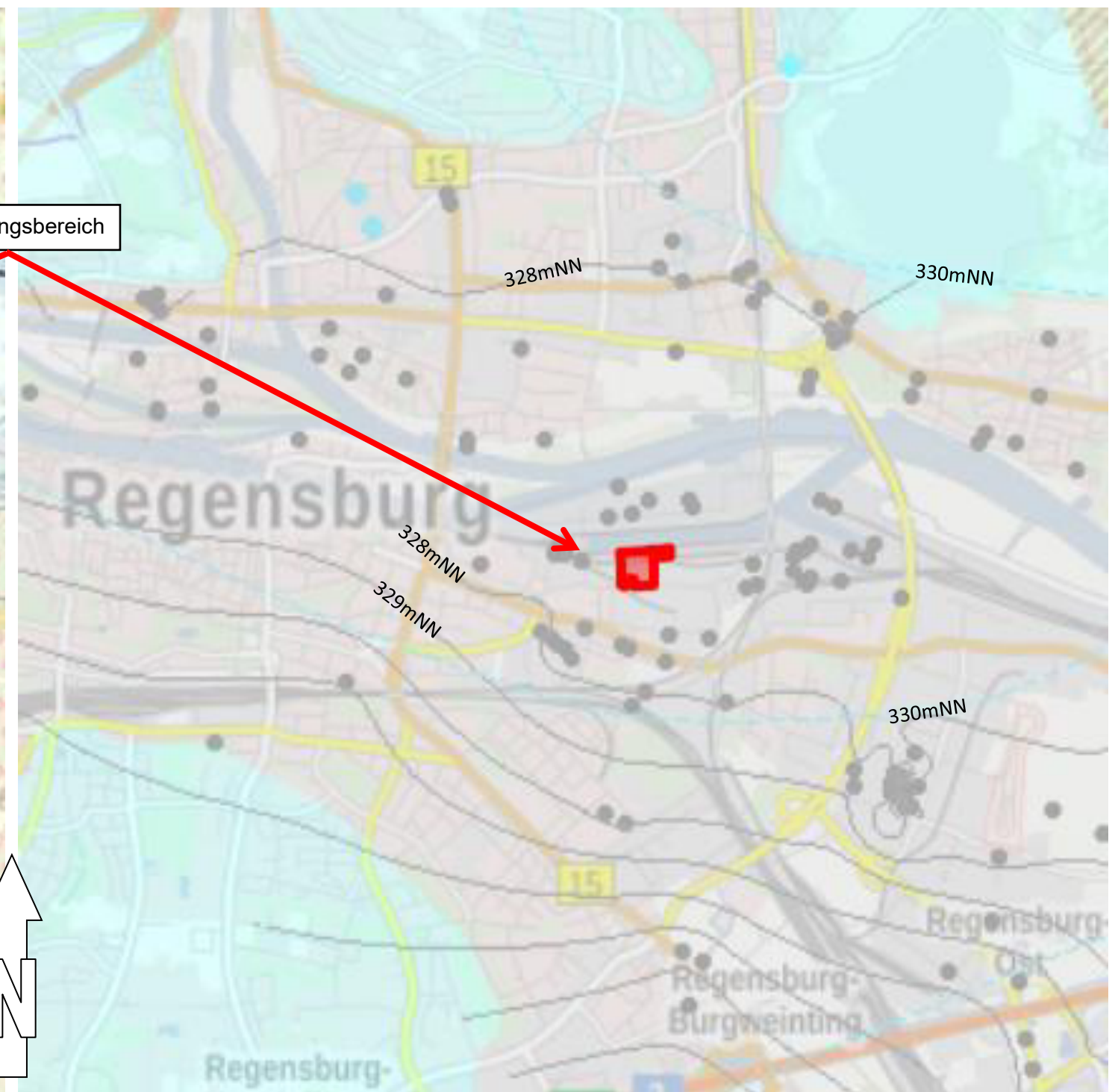
Bearbeiter:

Annette Ranzinger





Auszug digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000



Auszug digitale Hydrogeologische Karte von Bayern, M 1 : 100.000

Legende Geologie

Geologische Haupteinheit

- Künstliche Ablagerung
- Löß oder Lößlehm
- Flussablagerung, holozän
- Schmelzwasserschotter, spätwürmzeitlich (Spätglazialterrasse 2)
- Schmelzwasserschotter, spätwürmzeitlich (Spätglazialterrasse 1)
- Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)
- Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse 2)

Legende Hydrogeologie

Verbreitung Grundwasserstockwerke

- Quartär - Flussablagerungen
- Mesozoikum, ungegliedert (teilweise tektonisiert)
- Malm, überdeckt
- Malm
- Rhät bis Lias Gamma

Stützpunkte Grundwassergleichen

- Quartär (Täler)
- Malm

Grundwassergleichen

- Quartär, oberflächennah verbreitet
- Malm, überdeckt bzw. tiefer liegend

**KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus
93055 Regensburg**

**Geologischer/ Hydrogeologischer
Übersichtslageplan**

Anlage 1.2a

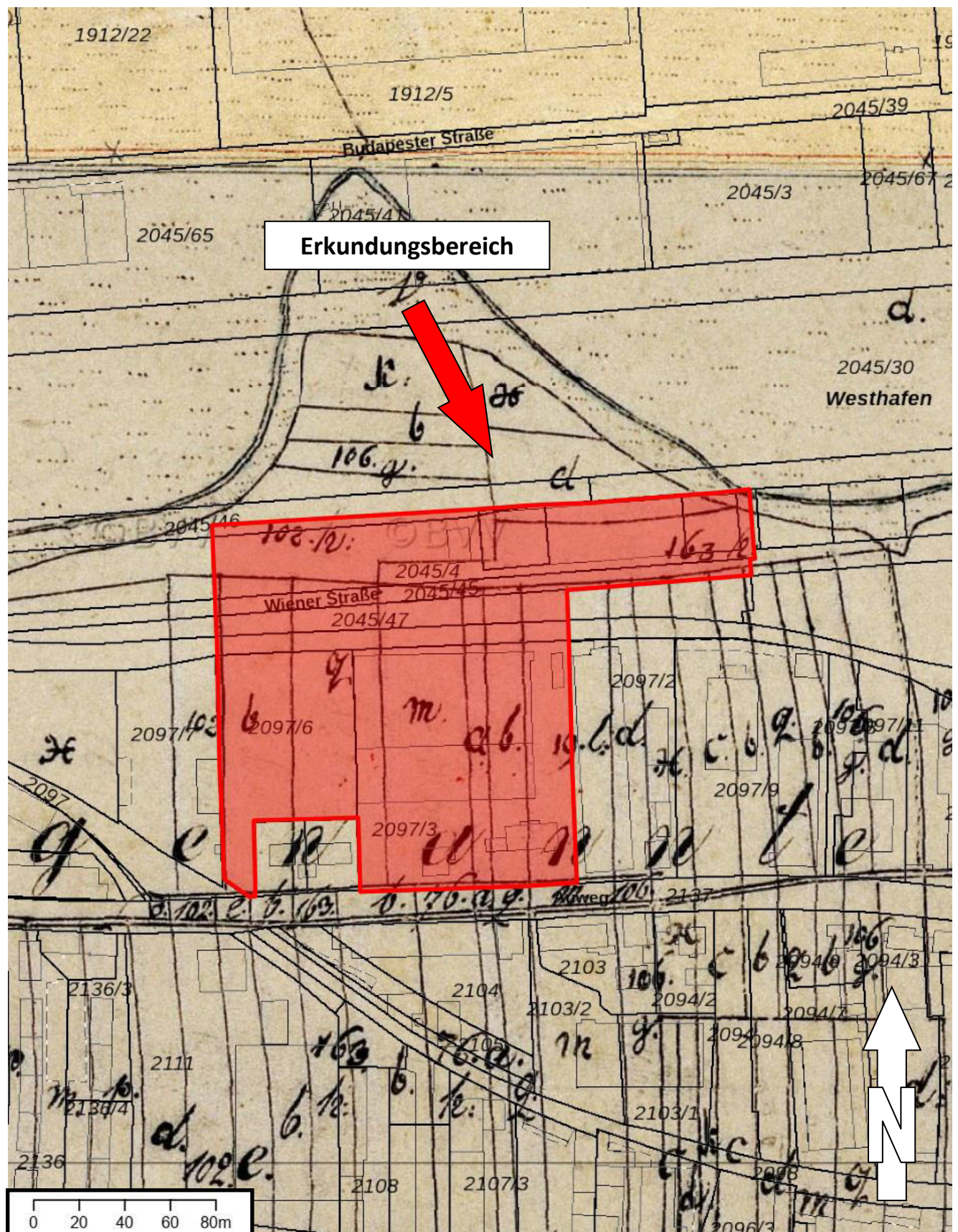
Datum: 12.11.2024

Maßstab: ohne

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





**KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus
93055 Regensburg**

Historische Karte

Anlage 1.2b

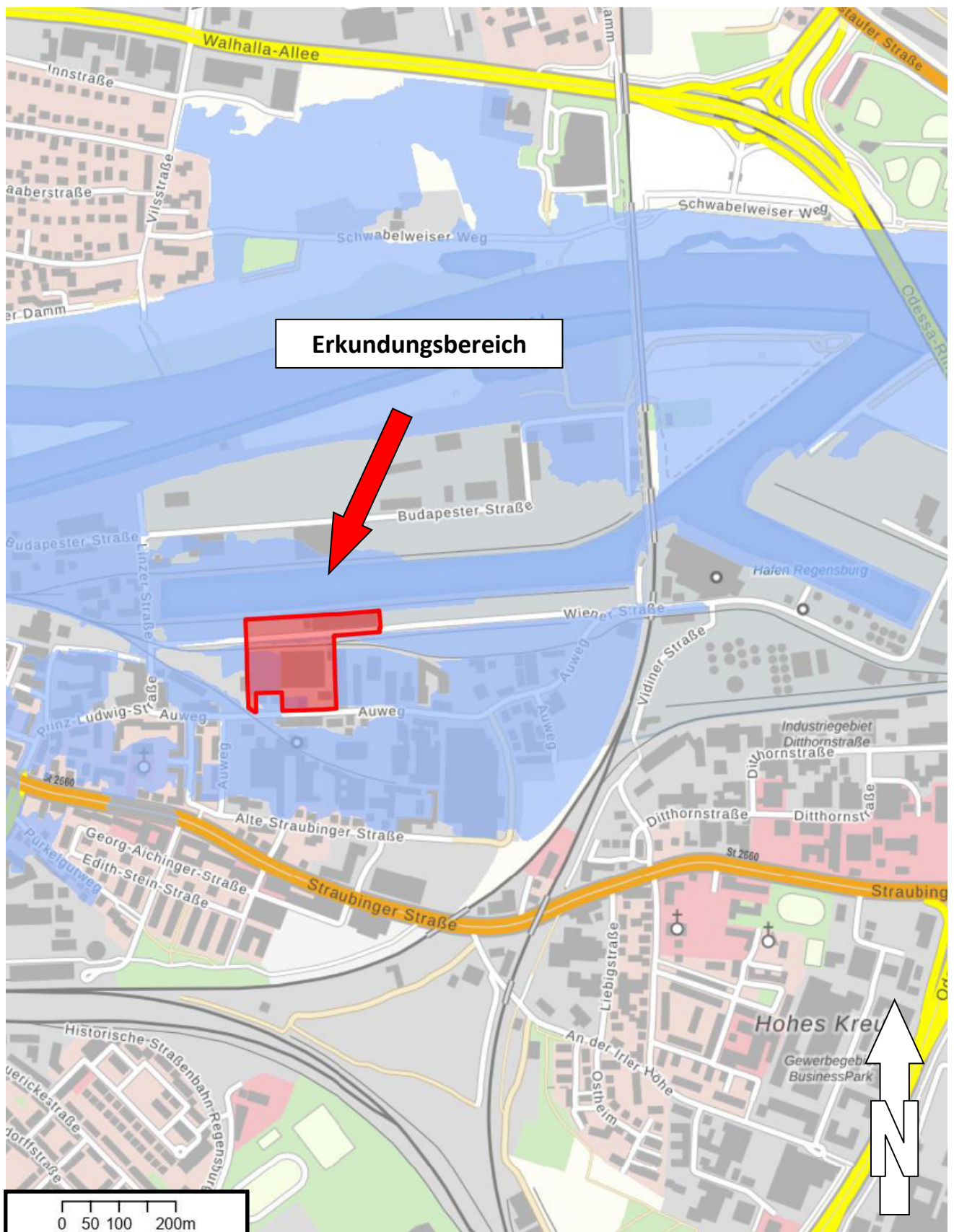
Datum: 12.11.2024

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





Legende:

- Hochwassergefahrenflächen HQ100
- Geschützte Gebiete HQ100

**KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus
93055 Regensburg**

Hochwassergefahrenflächen HQ100

Anlage 1.2c

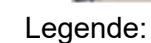
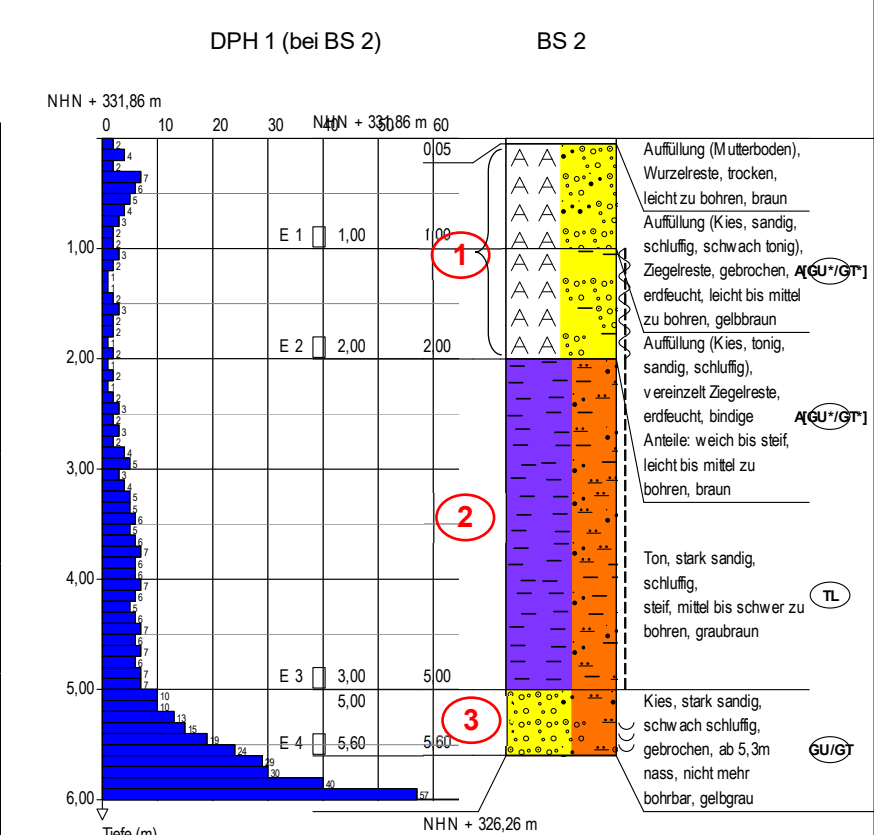
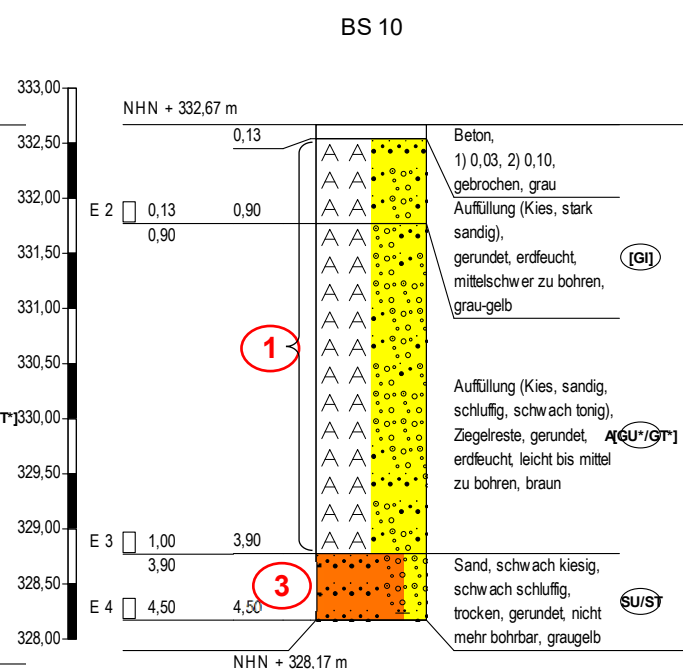
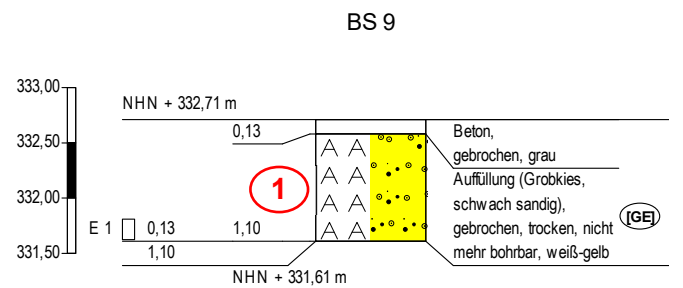
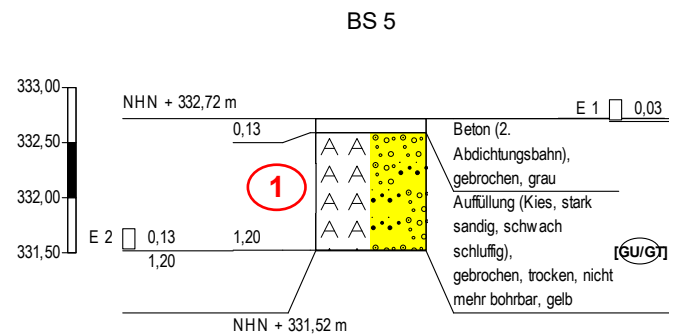
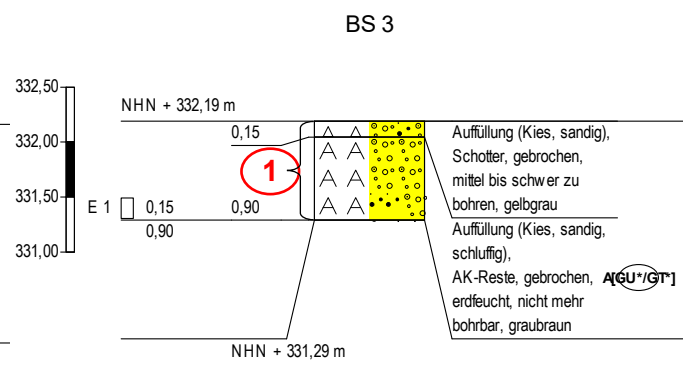
Datum: 12.11.2024

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Bodenschicht Nr.

KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus Regensburg	
Detaillageplan	
Anlage 1.3	
Datum: 17.03.2025	
Maßstab: ohne	
Bearbeiter:	
M. Sc. Manuela Bormann	

Anlage 2

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Grobkies, gG, grobkiesig, gg



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u

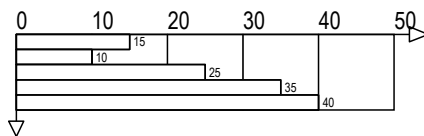
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- stark (30-40%)

Rammdiagramm



Bodengruppe nach DIN 18196

- GE** enggestufte Kiese
- GI** Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
- SW** weitgestufte Sand-Kies-Gemische
- GU** Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm
- GT** Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm
- SU** Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm
- ST** Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm
- UL** leicht plastische Schluffe
- UA** ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
- TM** mittelpastische Tone
- OU** Schluffe mit organischen Beimengungen
- OH** grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
- HN** nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
- F** Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)
- A** Auffüllung aus Fremdstoffen

- GW** weitgestufte Kiese
- SE** enggestufte Sande
- SI** Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
- GU*** Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
- GT*** Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
- SU*** Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
- ST*** Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
- UM** mittelpastische Schluffe
- TL** leicht plastische Tone
- TA** ausgeprägt plastische Tone
- OT** Tone mit organischen Beimengungen
- OK** grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
- HZ** zersetzte Torfe
- []** Auffüllung aus natürlichen Böden

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN EN ISO 22475

Anlage 2

Projekt: KSA - Kreativareal
Stadtlagerhaus, Regensburg

Auftraggeber: Das Stadtwerk R GmbH

Bearb.: MBO

Datum: 20.02.25

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

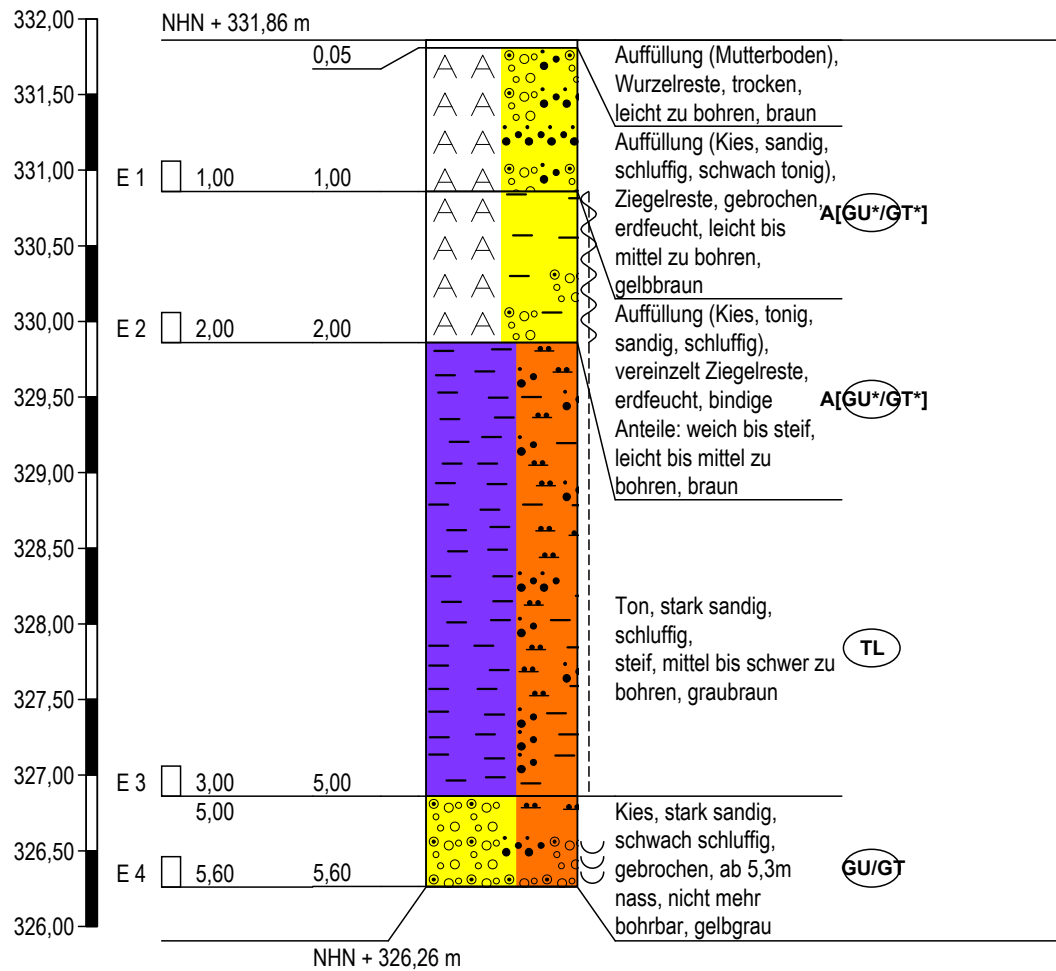
A1 ☐ 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 ☐ 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 ☒ 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

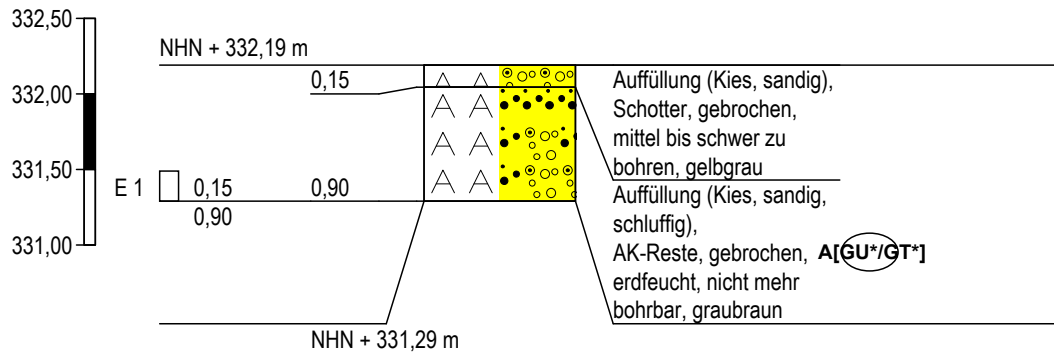
W1 ☐ 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

BS 2



Höhenmaßstab 1:50

BS 3



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023
bzw. Rammdiagrammen nach
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

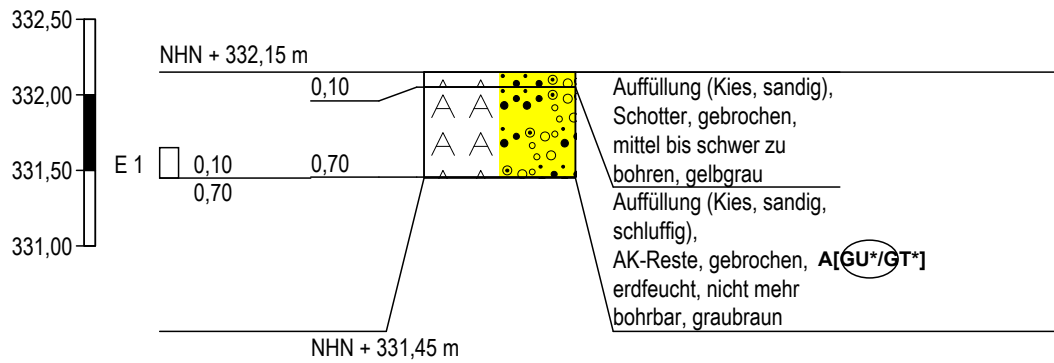
Projekt: KSA - Kreativareal
Stadtlagerhaus, Regensburg

Auftraggeber: Das Stadtwerk R GmbH

Bearb.: MBO

Datum: 20.02.25

BS 4



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023
bzw. Rammdiagrammen nach
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

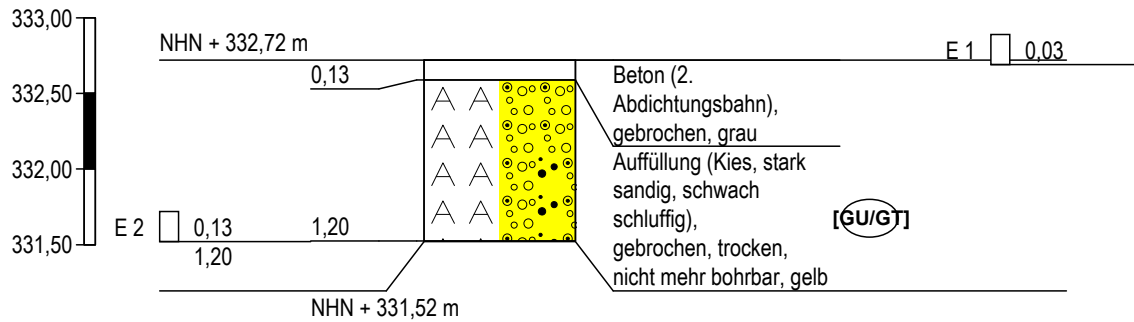
Projekt: KSA - Kreativareal
Stadtlagerhaus, Regensburg

Auftraggeber: Das Stadtwerk R GmbH

Bearb.: MBO

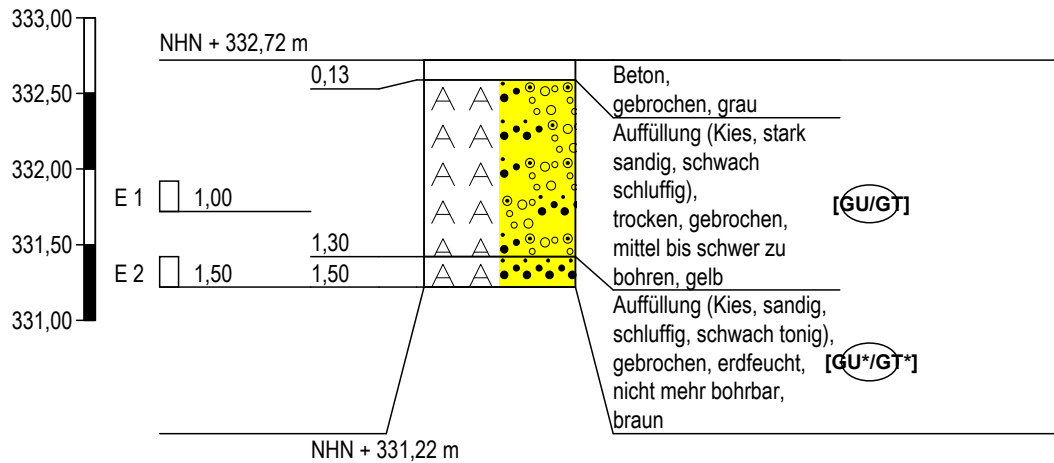
Datum: 20.02.25

BS 5



Höhenmaßstab 1:50

BS 6



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023
bzw. Rammdiagrammen nach
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

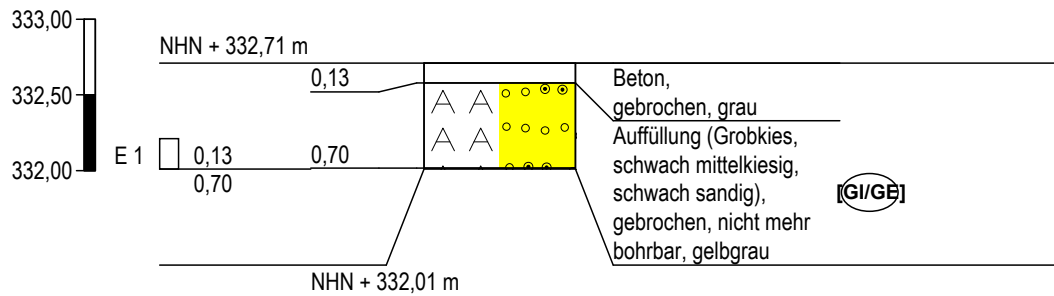
Projekt: KSA - Kreativareal
Stadtlagerhaus, Regensburg

Auftraggeber: Das Stadtwerk R GmbH

Bearb.: MBO

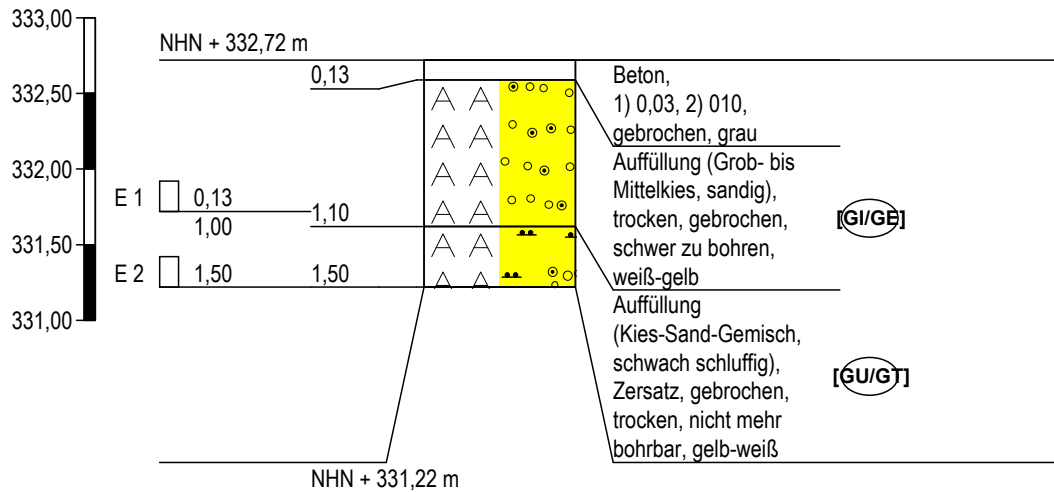
Datum: 20.02.25

BS 7



Höhenmaßstab 1:50

BS 8



Höhenmaßstab 1:50



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023
bzw. Rammprofilen nach
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

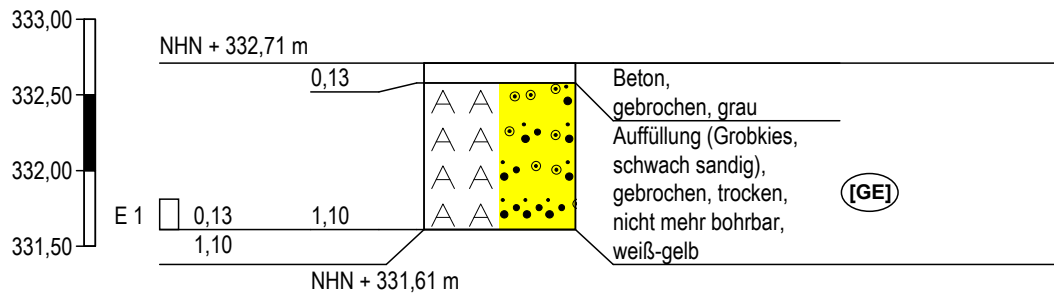
Projekt: KSA - Kreativareal
Stadtlagerhaus, Regensburg

Auftraggeber: Das Stadtwerk R GmbH

Bearb.: MBO

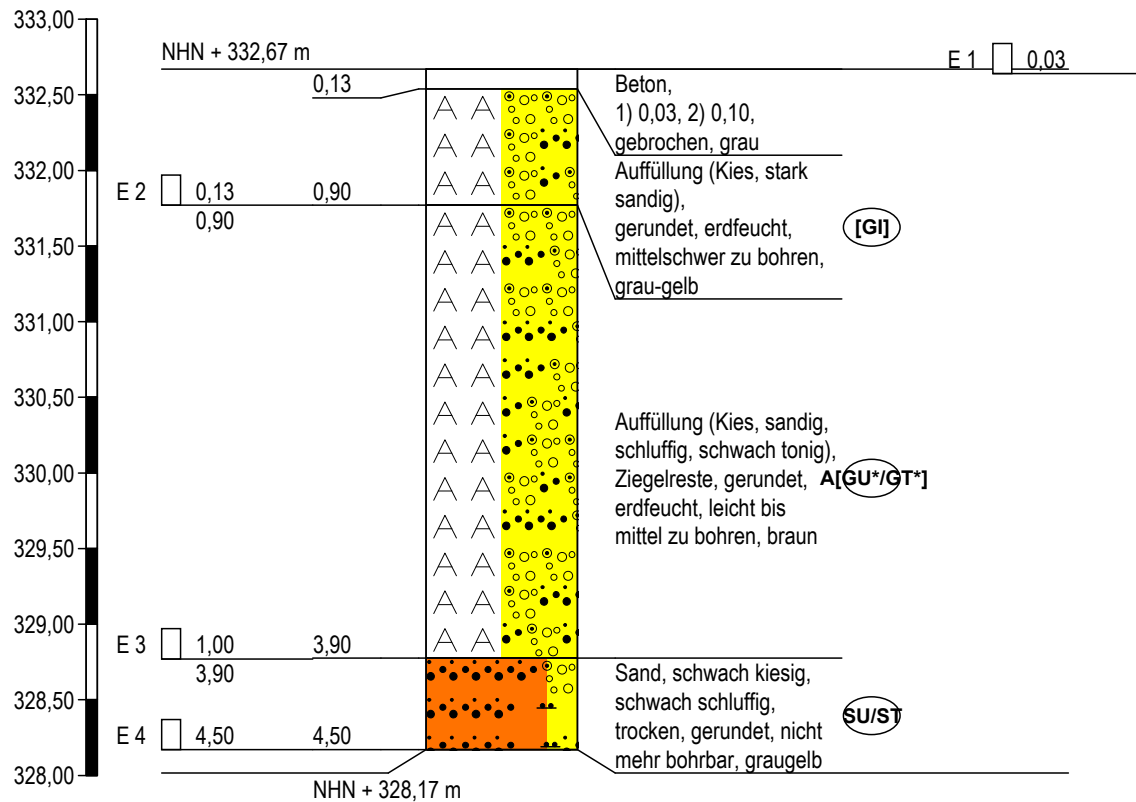
Datum: 20.02.25

BS 9



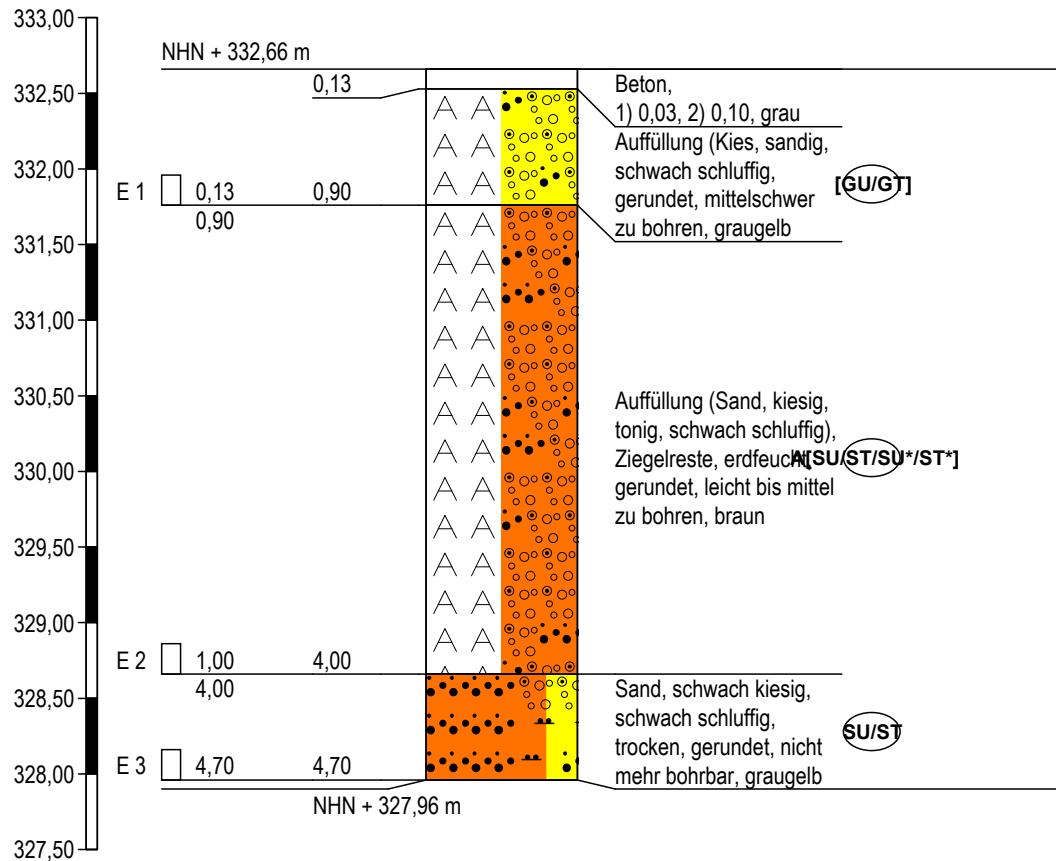
Höhenmaßstab 1:50

BS 10



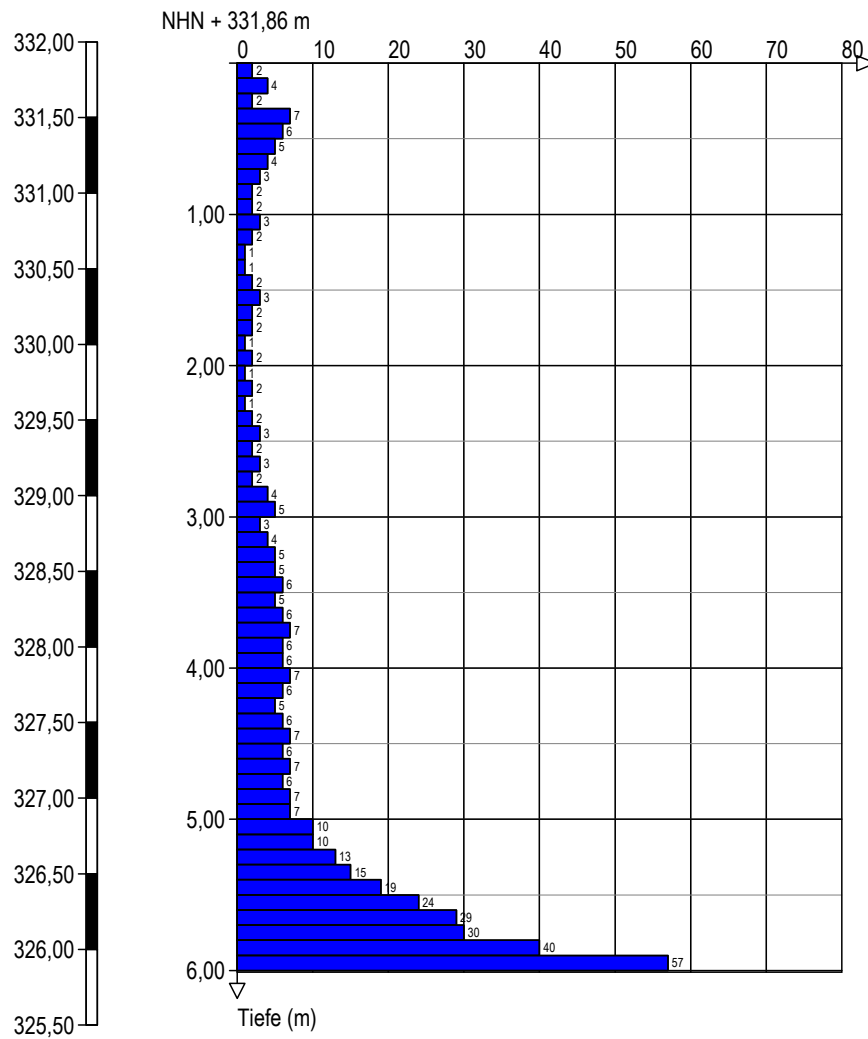
Höhenmaßstab 1:50

BS 11



Höhenmaßstab 1:50

DPH 1 (bei BS 2)



Höhenmaßstab 1:50

Gewicht springt zurück

Anlage 3

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,05	a) Auffüllung (Mutterboden)				BS 1 nicht möglich, keine Freigabe			
	b) Wurzelreste							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig)					C	E 1	1,00
	b) Ziegelreste							
	c) gebrochen, erdfeucht	d) leicht bis mittel zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) A[GU*/GT*]	i)				
2,00	a) Auffüllung (Kies, tonig, sandig, schluffig)					C	E 2	2,00
	b) vereinzelt Ziegelreste							
	c) erdfeucht, bindige Anteile: weich bis steif	d) leicht bis mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) A[GU*/GT*]	i)				
5,00	a) Ton, stark sandig, schluffig					C	E 3	5,00
	b)							
	c) steif	d) mittel bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) TL	i)				
5,60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				Loch fällt bei 1,50m zu	C	E 4	5,60
	b)							
	c) gebrochen, ab 5,3m nass	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) GU/GT	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,15	a) Auffüllung (Kies, sandig)				2 x versucht, Gewicht springt zurück			
	b) Schotter							
	c) gebrochen	d) mittel bis schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				nicht mehr bohrbar, Gewicht springt zurück	C	E 1	0,90
	b) AK-Reste							
	c) gebrochen, erdfeucht	d) nicht mehr bohrbar	e) graubraun					
	f)	g)	h) A[GU*/GT*]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Auffüllung (Kies, sandig)				2 x versucht, Gewicht springt zurück			
	b) Schotter							
	c) gebrochen	d) mittel bis schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				nicht mehr bohrbar, Gewicht springt zurück	C	E 1	0,70
	b) AK-Reste							
	c) gebrochen, erdfeucht	d) nicht mehr bohrbar	e) graubraun					
	f)	g)	h) A[GU*/GT*]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,13	a) Beton (2. Abdichtungsbahn)				1) 0,03, 2) 0,10	C	E 1	0,03
	b)							
	c) gebrochen	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)				3 x versucht, Loch fällt zu	C	E 2	1,20
	b)							
	c) gebrochen, trocken	d) nicht mehr bohrbar	e) gelb					
	f)	g)	h) [GU/GT]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,13	a) Beton				1) 0,03, 2) 0,10			
	b)							
	c) gebrochen	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)					C	E 1	1,00
	b)							
	c) trocken, gebrochen	d) mittel bis schwer zu bohren	e) gelb					
	f)	g)	h) [GU/GT]	i)				
1,50	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig)				Loch fällt nach 3 Versuchen zu	C	E 2	1,50
	b)							
	c) gebrochen, erdfeucht	d) nicht mehr bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) [GU*/GT*]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,13	a) Beton				1) 0,03, 2) 0,10			
	b)							
	c) gebrochen	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung (Grobkies, schwach mittelkiesig, schwach sandig)				Gewicht springt zurück, 2 x versuch	C	E 1	0,70
	b)							
	c) gebrochen	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) [GI/GE]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,13	a) Beton				1) 0,03, 2) 0,10			
	b) 1) 0,03, 2) 010							
	c) gebrochen	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) Auffüllung (Grob- bis Mittelkies, sandig)				3 x versucht	C	E 1	1,00
	b)							
	c) trocken, gebrochen	d) schwer zu bohren	e) weiß-gelb					
	f)	g)	h) [GI/GE]	i)				
1,50	a) Auffüllung (Kies-Sand-Gemisch, schwach schluffig)				2m Schappe, 2 x versucht, Gewicht springt zurück, Loch fällt zu	C	E 2	1,50
	b) Zersatz							
	c) gebrochen, trocken	d) nicht mehr bohrbar	e) gelb-weiß					
	f)	g)	h) [GU/GT]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,13	a) Beton				1) 0,03, 2) 0,10			
	b)							
	c) gebrochen	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) Auffüllung (Grobkies, schwach sandig)				1 x Bohrkronen u. 1 x m Schappe kaputt, 2 x versucht, Loch fällt zu, 70% Kernverlust	C	E 1	1,10
	b)							
	c) gebrochen, trocken	d) nicht mehr bohrbar	e) weiß-gelb					
	f)	g)	h) [GE]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,13	a) Beton					C	E 1	0,03
	b) 1) 0,03, 2) 0,10							
	c) gebrochen	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Auffüllung (Kies, stark sandig)					C	E 2	0,90
	b)							
	c) gerundet, erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau-gelb					
	f)	g)	h) [GI]	i)				
3,90	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig)					C	E 3	3,90
	b) Ziegelreste							
	c) gerundet, erdfeucht	d) leicht bis mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) A[GU*/GT*]	i)				
4,50	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				Gewicht springt zurück	C	E 4	4,50
	b)							
	c) trocken, gerundet	d) nicht mehr bohrbar	e) graugelb					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 24212059 Az.: 24212059		
Bauvorhaben: KSA - Kreativareal Stadtlagerhaus, Regensburg								
Bohrung Nr BS 11 /Blatt 1						Datum: 20.02.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,13	a) Beton							
	b) 1) 0,03, 2) 0,10							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)					C	E 1	0,90
	b)							
	c) gerundet	d) mittelschwer zu bohren	e) graugelb					
	f)	g)	h) [GU/GT]	i)				
4,00	a) Auffüllung (Sand, kiesig, tonig, schwach schluffig)					C	E 2	4,00
	b) Ziegelreste							
	c) erdfeucht, gerundet	d) leicht bis mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) A[SU/ST]	i) SU*/ST*				
4,70	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				Gewicht springt zurück	C	E 3	4,70
	b)							
	c) trocken, gerundet	d) nicht mehr bohrbar	e) graugelb					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4

Gegenüberstellung von Analyse-/ und Zuordnungswerte gemäß
Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]
Stand: 15.07.2021



Zuordnung der Analysewerte zu Prüfbericht: **3668801**

AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2, Tabelle 1)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	500	500/2000 ²⁾	1000/2500 ²⁾	1500/3000 ²⁾
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 ³⁾
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	0,2	0,2/0,5 ²⁾	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parametern auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr(VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr(VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr(VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
BS2 - E1		MP1		MP2		MP3			
Sand		Sand		Sand		Sand			
AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW		
9	Z 0	9,2	Z 1.2	9,6	Z 1.2	9,3	Z 1.2		
47	Z 0	73	Z 0	54	Z 0	70	Z 0		
<2,0	Z 0	<2,0	Z 0	<2,0	Z 0	<2,0	Z 0		
<2,0	Z 0	6,2	Z 0	<2,0	Z 0	4,4	Z 0		
<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0		
<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0		
<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0		
<1	Z 0	1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0		
<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0		
1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0	1	Z 0		
6	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0	6	Z 0		
<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0		
<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0		
<50	Z 0	<50	Z 0	<50	Z 0	<50	Z 0		

Zuordnungswerte Feststoff (Anlage 3, Tabelle 2)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					
		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
Σ PCB ₈ (Kongenerie nach DIN EN 12766-2) ³⁾	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 ⁴⁾	100 ⁴⁾	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ⁴⁾	1,5 ⁴⁾	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 ⁴⁾	70 ⁴⁾	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 ⁴⁾	200 ⁴⁾	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
BS2 - E1		MP1		MP2		MP3			
Sand		Sand		Sand		Sand			
AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW		
<1,0	Z 0	<1,0	Z 0	<1,0	Z 0	<1,0	Z 0		
<50	Z 0	380	Z 1.2	<50	Z 0	<50	Z 0		
1,05	Z 0	6,64	Z 1.2	n.b.	Z 0	0,69	Z 0		
0,11	Z 0	0,48	Z 1.2	<0,05	Z 0	0,09	Z 0		
n.b.	Z 0	n.b.	Z 0	n.b.	Z 0	n.b.	Z 0		
6,6	Z 0	<4,0	Z 0	14	Z 0	<4,0	Z 0		
56	Z 1.1	10	Z 0	4,6	Z 0	7,7	Z 0		
0,3	Z 0	<0,2	Z 0	0,4	Z 0	<0,2	Z 0		
9,2	Z 0	11	Z 0	5,2	Z 0	8,8	Z 0		
53	Z 1.1	7,7	Z 0	6,6	Z 0	16	Z 0		
19	Z 1.1	9,7	Z 0	9,3	Z 0	6,7	Z 0		
0,06	Z 0	0,06	Z 0	<0,05	Z 0	<0,05	Z 0		
475	Z 1.2	32,6	Z 0	21	Z 0	16,6	Z 0		
<0,3	Z 0	<0,3	Z 0	<0,3	Z 0	<0,3	Z 0		

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenerie (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg

Kundenr.: 27061382

IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH
Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

PRÜFBERICHT 3668801 24212059 Regensburg

Datum: 11.03.2025

Auftrag	3668801 Feststoff-/Eluat
Auftraggeber	27061382 IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH
Probenahmedatum	20.02.2025
Probeneingang	06.03.2025
Probenehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Dieser Prüfbericht mit der Auftragsnummer 3668801 und der Prüfberichtsversion 1 enthält die Probennummer(n) 869656-869659.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Christian Reutemann, Tel. 0876593996-500

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

Seite 1 von 5



PRÜFBERICHT 3668801 24212059 Regensburg

Datum: 11.03.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
869656	BS2 - E1	20.02.2025 13:39	Auftraggeber
869657	MP1	20.02.2025 13:39	Auftraggeber
869658	MP2	20.02.2025 13:39	Auftraggeber
869659	MP3	20.02.2025 13:39	Auftraggeber

Feststoff

Parameter	Einheit	869656 BS2 - E1	869657 MP1	869658 MP2	869659 MP3	Substanz
Analyse in der Fraktion < 2mm		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	TS
Masse Laborprobe	kg	0,44 ¹⁾	0,65 ¹⁾	0,81 ¹⁾	0,52 ¹⁾	OS
Trockensubstanz	%	95,7 ¹⁾	95,8 ¹⁾	97,4 ¹⁾	94,6 ¹⁾	OS
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3 ⁴⁾	<0,3 ⁴⁾	<0,3 ⁴⁾	<0,3 ⁴⁾	TS
EOX	mg/kg	<1,0 ⁴⁾	<1,0 ⁴⁾	<1,0 ⁴⁾	<1,0 ⁴⁾	TS
Königswasseraufschluß ⁹⁾		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	TS
Arsen (As)	mg/kg	6,6	<4,0 ⁴⁾	14	<4,0 ⁴⁾	TS
Blei (Pb)	mg/kg	56	10	4,6	7,7	TS
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	<0,2 ⁴⁾	0,4	<0,2 ⁴⁾	TS
Chrom (Cr)	mg/kg	9,2	11	5,2	8,8	TS
Kupfer (Cu)	mg/kg	53	7,7	6,6	16	TS
Nickel (Ni)	mg/kg	19	9,7	9,3	6,7	TS
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,06	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Zink (Zn)	mg/kg	475	32,6	21,0	16,6	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) ⁶⁾	mg/kg	<50 ⁴⁾	57	<50 ⁴⁾	<50 ⁴⁾	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C40 ⁶⁾	mg/kg	<50 ⁴⁾	380	<50 ⁴⁾	<50 ⁴⁾	TS
Naphthalin	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Acenaphthen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Fluoren	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,10 ^{4),5)}	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Phenanthren	mg/kg	0,09	0,89	<0,05 ⁴⁾	0,07	TS
Anthracen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	0,39	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Fluoranthren	mg/kg	0,21	1,3	<0,05 ⁴⁾	0,14	TS
Pyren	mg/kg	0,19	1,1	<0,05 ⁴⁾	0,12	TS
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,10	0,63	<0,05 ⁴⁾	0,08	TS
Chrysen	mg/kg	0,10	0,59	<0,05 ⁴⁾	0,06	TS
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,11	0,46	<0,05 ⁴⁾	0,06	TS
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	0,16	<0,05 ⁴⁾	0,07	TS
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,11	0,48	<0,05 ⁴⁾	0,09	TS
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,06	0,34	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,08	0,30	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1,05³⁾	6,64³⁾	n.b.⁴⁾	0,69³⁾	TS
PCB (28) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (52) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (101) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (118) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (138) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (153) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.



PRÜFBERICHT 3668801 24212059 Regensburg

Datum: 11.03.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
869656	BS2 - E1	20.02.2025 13:39	Auftraggeber
869657	MP1	20.02.2025 13:39	Auftraggeber
869658	MP2	20.02.2025 13:39	Auftraggeber
869659	MP3	20.02.2025 13:39	Auftraggeber

Parameter	Einheit	869656 BS2 - E1	869657 MP1	869658 MP2	869659 MP3	Substanz
PCB (180) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB-Summe	mg/kg	n.b. ⁴⁾	n.b. ⁴⁾	n.b. ⁴⁾	n.b. ⁴⁾	TS
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b. ⁴⁾	n.b. ⁴⁾	n.b. ⁴⁾	n.b. ⁴⁾	TS

Eluat

Parameter	Einheit	869656 BS2 - E1	869657 MP1	869658 MP2	869659 MP3	Substanz
Eluaterstellung		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	OS
Temperatur Eluat ¹³⁾	°C	20,0 ¹⁾	20,1 ¹⁾	20,0 ¹⁾	19,6 ¹⁾	OS
pH-Wert ¹¹⁾		9,0 ¹⁾	9,2 ¹⁾	9,6 ¹⁾	9,3 ¹⁾	OS
elektrische Leitfähigkeit ¹⁵⁾	µS/cm	47 ¹⁾	73 ¹⁾	54 ¹⁾	70 ¹⁾	OS
Chlorid (Cl) ⁷⁾	mg/l	<2,0 ^{1),4)}	<2,0 ^{1),4)}	<2,0 ^{1),4)}	<2,0 ^{1),4)}	OS
Sulfat (SO ₄) ⁷⁾	mg/l	<2,0 ^{1),4)}	6,2 ¹⁾	<2,0 ^{1),4)}	4,4 ¹⁾	OS
Phenolindex	mg/l	<0,01 ^{1),4)}	<0,01 ^{1),4)}	<0,01 ^{1),4)}	<0,01 ^{1),4)}	OS
Cyanide ges. ¹⁰⁾	mg/l	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	OS
Arsen (As) ¹⁴⁾	mg/l	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	OS
Blei (Pb) ¹⁴⁾	mg/l	<0,001 ^{1),4)}	0,001 ¹⁾	<0,001 ^{1),4)}	<0,001 ^{1),4)}	OS
Cadmium (Cd) ¹⁴⁾	mg/l	<0,0005 ^{1),4)}	<0,0005 ^{1),4)}	<0,0005 ^{1),4)}	<0,0005 ^{1),4)}	OS
Chrom (Cr) ¹⁴⁾	mg/l	0,001 ¹⁾	<0,001 ^{1),4)}	<0,001 ^{1),4)}	0,001 ¹⁾	OS
Kupfer (Cu) ¹⁴⁾	mg/l	0,006 ¹⁾	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	0,006 ¹⁾	OS
Nickel (Ni) ¹⁴⁾	mg/l	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	OS
Quecksilber (Hg) ¹²⁾	mg/l	<0,0002 ^{1),4)}	<0,0002 ^{1),4)}	<0,0002 ^{1),4)}	<0,0002 ^{1),4)}	OS
Zink (Zn) ¹⁴⁾	mg/l	<0,05 ^{1),4)}	<0,05 ^{1),4)}	<0,05 ^{1),4)}	<0,05 ^{1),4)}	OS

¹⁾ Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz (TS), bei den mit ¹⁾ gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz (OS).

²⁾ "++" Bedeutet, dass die notwendige Behandlung im Labor durchgeführt wurde.

³⁾ Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

⁴⁾ Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

⁵⁾ Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

⁶⁾ Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

⁷⁾ Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

⁸⁾ Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

⁹⁾ Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

¹⁰⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

¹¹⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

¹²⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

¹³⁾ Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

PRÜFBERICHT 3668801 24212059 Regensburg

Datum: 11.03.2025

¹⁴⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

¹⁵⁾ Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
22%		Chrom (Cr) ¹⁴⁾ [mg/l]
33%		Kupfer (Cu) [mg/kg] • Nickel (Ni)
10%		elektrische Leitfähigkeit ¹⁵⁾
20%		Temperatur Eluat ¹³⁾
53%		Blei (Pb) [mg/kg]
15%		Sulfat (SO ₄) ⁷⁾
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Quecksilber (Hg)
47%		Chrom (Cr) [mg/kg]
6%		Trockensubstanz
5,83%		pH-Wert ¹¹⁾
40%		Zink (Zn)
13%		Blei (Pb) ¹⁴⁾ [mg/l]
35%		Cadmium (Cd) • Arsen (As) • Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) ⁶⁾ • Kohlenwasserstoffe C10-C40 ⁶⁾
23%		Kupfer (Cu) ¹⁴⁾ [mg/l]
60%		Phenanthren • Benzo(a)pyren • Benzo(ghi)perylene • Indeno(1,2,3-cd)pyren • Fluoranthren • Pyren • Benzo(a)anthracen • Chrysen • Benzo(b)fluoranthren • Anthracen • Benzo(k)fluoranthren

Beginn der Prüfung: 06.03.2025

Ende der Prüfung: 10.03.2025

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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Christian Reutemann, Tel. 0876593996-500

Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	PAK-Summe (nach EPA) • PCB-Summe • PCB-Summe (6 Kongenere)
DIN 19747 : 2009-07	Analyse in der Fraktion < 2mm • Masse Laborprobe
DIN 38404-4 : 1976-12	Temperatur Eluat ¹³⁾
DIN 38414-17 : 2017-01	EOX
DIN 38414-23 : 2002-02	Naphthalin • Acenaphthylen • Acenaphthen • Fluoren • Phenanthren • Anthracen • Fluoranthren • Pyren • Benzo(a)anthracen • Chrysen • Benzo(b)fluoranthren • Benzo(k)fluoranthren • Benzo(a)pyren • Dibenz(ah)anthracen • Benzo(ghi)perylene • Indeno(1,2,3-cd)pyren
DIN EN 12457-4 : 2003-01	Eluaterstellung
DIN EN 13657 : 2003-01	Königswasseraufschluß ⁹⁾
DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09	Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) ⁶⁾ • Kohlenwasserstoffe C10-C40 ⁶⁾
DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A	Trockensubstanz
DIN EN 15308 : 2016-12	PCB (28) ⁸⁾ • PCB (52) ⁸⁾ • PCB (101) ⁸⁾ • PCB (118) ⁸⁾ • PCB (138) ⁸⁾ • PCB (153) ⁸⁾ • PCB (180) ⁸⁾

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

PRÜFBERICHT 3668801 24212059 Regensburg

Datum: 11.03.2025

Methodenliste

DIN EN 27888 : 1993-11	elektrische Leitfähigkeit ¹⁵⁾
DIN EN ISO 10523 : 2012-04	pH-Wert ¹¹⁾
DIN EN ISO 11885 : 2009-09	Arsen (As) [mg/kg] • Blei (Pb) [mg/kg] • Cadmium (Cd) [mg/kg] • Chrom (Cr) [mg/kg] • Kupfer (Cu) [mg/kg] • Nickel (Ni) [mg/kg] • Zink (Zn) [mg/kg]
DIN EN ISO 12846 : 2012-08	Quecksilber (Hg) [mg/kg] • Quecksilber (Hg) ¹²⁾ [mg/l]
DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4	Phenolindex
DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10	Cyanide ges. ¹⁰⁾ [mg/l]
DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	Arsen (As) ¹⁴⁾ [mg/l] • Blei (Pb) ¹⁴⁾ [mg/l] • Cadmium (Cd) ¹⁴⁾ [mg/l] • Chrom (Cr) ¹⁴⁾ [mg/l] • Kupfer (Cu) ¹⁴⁾ [mg/l] • Nickel (Ni) ¹⁴⁾ [mg/l] • Zink (Zn) ¹⁴⁾ [mg/l]
DIN EN ISO 17380 : 2013-10	Cyanide ges. [mg/kg]
DIN ISO 15923-1 : 2014-07	Chlorid (Cl) ⁷⁾ • Sulfat (SO ₄) ⁷⁾

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg

Kundennr.: 27061382

IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und
Geotechnik mbH
Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

PRÜFBERICHT 3668810 - 869701 24212059 Regensburg

Datum: 19.03.2025

Auftrag	3668810 Feststoff-/Eluat
Auftraggeber	27061382 IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH
Probenahmedatum	20.02.2025
Probeneingang	06.03.2025
Probenehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Dieser Prüfbericht mit der Auftragsnummer 3668810 und der Prüfberichtsversion 1 enthält die Probennummer(n) 869701.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Christian Reutemann, Tel. 0876593996-500

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

Seite 1 von 4



PRÜFBERICHT 3668810 - 869701 24212059 Regensburg

Datum: 19.03.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
869701	BS5 - E1 Gussasphalt mit Kleberanhaftungen	20.02.2025 13:47	Auftraggeber

Materialprobe

Parameter	Einheit	869701 BS5 - E1 Gussasphalt mit Kleberanhaftungen	Substanz
KMF ⁶⁾		nicht nachgewiesen ¹⁾	OS
KMF-Art		nicht bestimmbar	TS
WHO Fasern		nicht nachgewiesen ¹⁾	OS
Kanzerogenitätsindex KI ⁷⁾		nicht bestimmbar ¹⁾	OS

Feststoff

Parameter	Einheit	869701 BS5 - E1 Gussasphalt mit Kleberanhaftungen	Substanz
Analyse in der Gesamtfraction		++ ²⁾	TS
Masse Laborprobe	kg	0,29 ¹⁾	OS
Trockensubstanz	%	99,6 ¹⁾	OS
Naphthalin	mg/kg	0,17	TS
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	TS
Acenaphthen	mg/kg	0,13	TS
Fluoren	mg/kg	0,35	TS
Phenanthren	mg/kg	6,9 ⁵⁾	TS
Anthracen	mg/kg	1,2	TS
Fluoranthren	mg/kg	4,5	TS
Pyren	mg/kg	4,8	TS
Benzo(a)anthracen	mg/kg	2,1	TS
Chrysen	mg/kg	2,5	TS
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,4	TS
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,33	TS
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,86	TS
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,38	TS
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,84	TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,51	TS
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	27³⁾	TS

Eluat

Parameter	Einheit	869701 BS5 - E1 Gussasphalt mit Kleberanhaftungen	Substanz
Eluaterstellung		++ ^{1),2)}	OS
Temperatur Eluat ⁹⁾	°C	20,9 ¹⁾	OS
pH-Wert ⁸⁾		9,5 ¹⁾	OS
elektrische Leitfähigkeit ¹⁰⁾	µS/cm	108 ¹⁾	OS
Phenolindex	mg/l	<0,01 ^{1),4)}	OS

¹⁾ Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz (TS), bei den mit ¹⁾ gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz (OS).

²⁾ "++" Bedeutet, dass die notwendige Behandlung im Labor durchgeführt wurde.

³⁾ Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

⁴⁾ Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

PRÜFBERICHT 3668810 - 869701 24212059 Regensburg

Datum: 19.03.2025

⁵⁾ Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

⁶⁾ WHO-Fasern - lungengängige Fasern: Fasern mit einer Länge über 5 Mikrometer, einem Durchmesser kleiner als 3 Mikrometer und einem Länge / Durchmesser-Verhältnis von über 3 / 1.

⁷⁾ **KMF/KI:**

Die KI-Bestimmung erfolgt standardlos und ohne Bor. Nach VDI 3492 ist der Gehalt an B₂O₃ in den Materialien Steinwolle, Schlackenwolle und Aluminiumsilikatwolle (Keramikfaser) kleiner 1% und hat untergeordneten Einfluss auf den KI-Wert. Der Gehalt an B₂O₃ in Glaswolle beträgt nach VDI 3492 0-12%. In diesem Material wird der KI-Wert indikativ bestimmt, der tatsächliche Wert kann höher sein. Einstufung von KMF (WHO-Fasern) nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 auf Grundlage des KI-Wertes gemäß TRGS 905 2018-05. Kategorie 1B: KI-Wert ≤ 30 Einstufung als wahrscheinlich beim Menschen karzinogen Kategorie 2: 30 < KI-Wert < 40 Einstufung als Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen KI-Wert ≥ 40 nicht krebserzeugend Bei Demontage und Entsorgung sind die Vorgaben der TRGS 521 2008-02 zu beachten. Bitte beachten Sie auch die Hinweise im Infoblatt "Künstliche Mineralfasern" vom Bayerischen Landesamt für Umwelt, 2019, Punkt 3.1 Gesundheitliche Bewertung von KMF.

⁸⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

⁹⁾ Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

¹⁰⁾ Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
6%		Trockensubstanz
5,83%		pH-Wert ⁸⁾
28%		Acenaphthen • Fluoren • Anthracen
10%		elektrische Leitfähigkeit ¹⁰⁾
35%		Phenanthren • Fluoranthren • Pyren • Benzo(a)anthracen • Chrysen
31%		Benzo(b)fluoranthren • Benzo(k)fluoranthren • Benzo(a)pyren • Indeno(1,2,3-cd)pyren • Dibenz(ah)anthracen • Benzo(ghi)perylene
75%		Naphthalin
20%		Temperatur Eluat ⁹⁾
5%	Estimation	Masse Laborprobe

Beginn der Prüfung: 06.03.2025

Ende der Prüfung: 19.03.2025

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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Christian Reutemann, Tel. 0876593996-500

Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	PAK-Summe (nach EPA)
DIN 19747 : 2009-07	Analyse in der Gesamtfraktion • Masse Laborprobe
DIN 38404-4 : 1976-12	Temperatur Eluat ⁹⁾
DIN EN 12457-4 : 2003-01	Eluaterstellung
DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A	Trockensubstanz
DIN EN 27888 : 1993-11	elektrische Leitfähigkeit ¹⁰⁾

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

PRÜFBERICHT 3668810 - 869701 24212059 Regensburg

Datum: 19.03.2025

Methodenliste

DIN EN ISO 10523 : 2012-04	pH-Wert ⁸⁾
DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4	Phenolindex
DIN ISO 18287 : 2006-05	Naphthalin • Acenaphthylen • Acenaphthen • Fluoren • Phenanthren • Anthracen • Fluoranthren • Pyren • Benzo(a)anthracen • Chrysen • Benzo(b)fluoranthren • Benzo(k)fluoranthren • Benzo(a)pyren • Dibenz(ah)anthracen • Benzo(ghi)perylene • Indeno(1,2,3-cd)pyren
MP-01814-DE : 2022-11	KMF ⁶⁾ • Kanzerogenitätsindex KI ⁷⁾
VDI 3492, Tab. D3 : 2013-06	KMF-Art
VDI 3866, Blatt 5 : 2017-06	WHO Fasern

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L24212059 - Att 01
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung :
Probe: 250750

Entnahmestelle : BS2 - E3
Entnahmetiefe : 3,0 - 5,0 m unter GOK
Bodenart : Ton, stark sandig, schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	92	93	52	51	
Zahl der Schläge :	37	33	23	17	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	54,51	55,00	79,05	78,82	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	49,62	50,01	73,20	72,94	
Behälter m_B [g] :	29,47	29,71	50,38	50,14	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	4,89	4,99	5,85	5,88	
Trockene Probe m_d [g] :	20,15	20,30	22,82	22,80	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	24,27	24,58	25,64	25,79	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

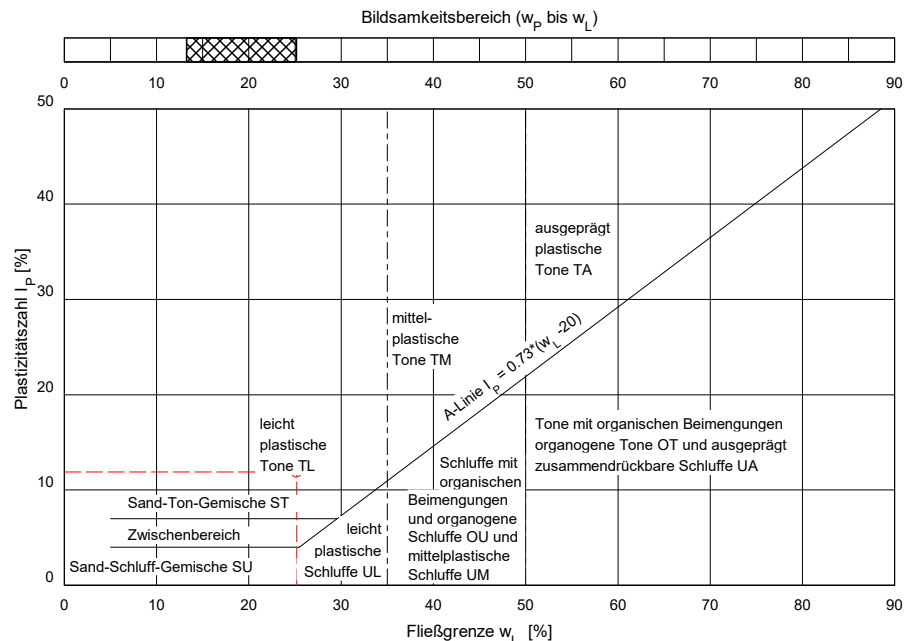
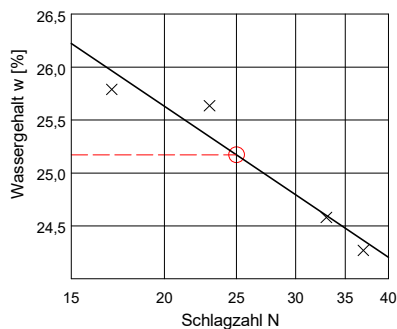
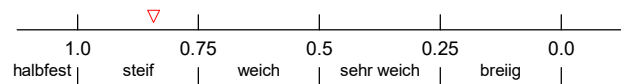
Ausrollgrenze

69	26	12	
32,57	54,38	54,21	
32,08	53,82	53,71	
28,40	49,55	49,98	
0,49	0,56	0,50	
3,68	4,27	3,73	
13,32	13,11	13,40	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 15,15$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 15,15$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 25,17$ %
Ausrollgrenze $w_P = 13,28$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 11,89$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,84 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,16$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform





Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 01
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 01
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Wn[%] = 8,6
Probe: 250751

Entnahmestelle : BS2 - E4
Entnahmetiefe : 5,6 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2110,70	
		Behälter m2 [g]	397,40	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1713,30	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	2011,60	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	99,10	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	5,78	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		5,78	

Siebanalyse :

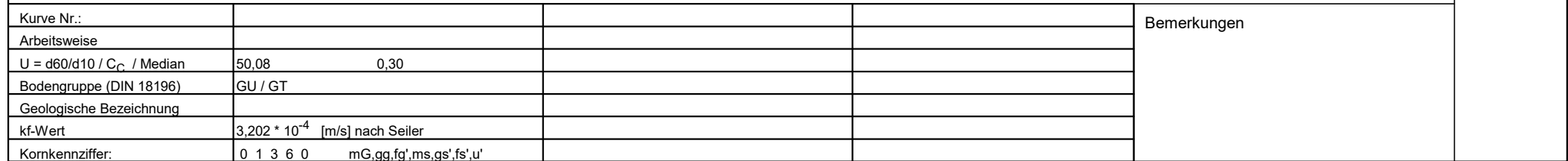
Einwaage Siebanalyse me : 1614,20 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 94,22
Anteil < 0,063 mm ma : 99,10 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 5,78
Gesamtgewicht der Probe mt : 1713,30 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	400,30	23,36	76,6
4	8,000	279,10	16,29	60,3
5	4,000	227,60	13,28	47,1
6	2,000	123,60	7,21	39,8
7	1,000	86,70	5,06	34,8
8	0,500	121,00	7,06	27,7
9	0,250	220,00	12,84	14,9
10	0,125	110,30	6,44	8,4
11	0,063	43,30	2,53	5,9
	Schale	0,60	0,04	5,9

Summe aller Siebrückstände : S = 1612,50 g Größtkorn [mm] : 31,55
Siebverlust : SV = me - S = 1,70 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,10 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	5,90
Sandkorn	33,90
Feinsand	6,46
Mittelsand	17,48
Grobsand	9,97
Kieskorn	60,20
Feinkies	14,62
Mittelkies	30,15
Grobkies	15,43
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
5,0	
10,0	0,157
15,0	0,252
20,0	0,341
25,0	0,416
40,0	2,044
50,0	4,773
80,0	17,918
85,0	20,170
100,0	31,493





Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 02
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 02
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Wn[%] = 4,7
Probe: 250752

Entnahmestelle : BS5 - E2
Entnahmetiefe : 0,13 - 1,20 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2296,40	
		Behälter m2 [g]	398,20	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1898,20	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	2185,40	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	111,00	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	5,85	
		Mittelwert bei Doppelbest. = ma'	5,85	

Siebanalyse :

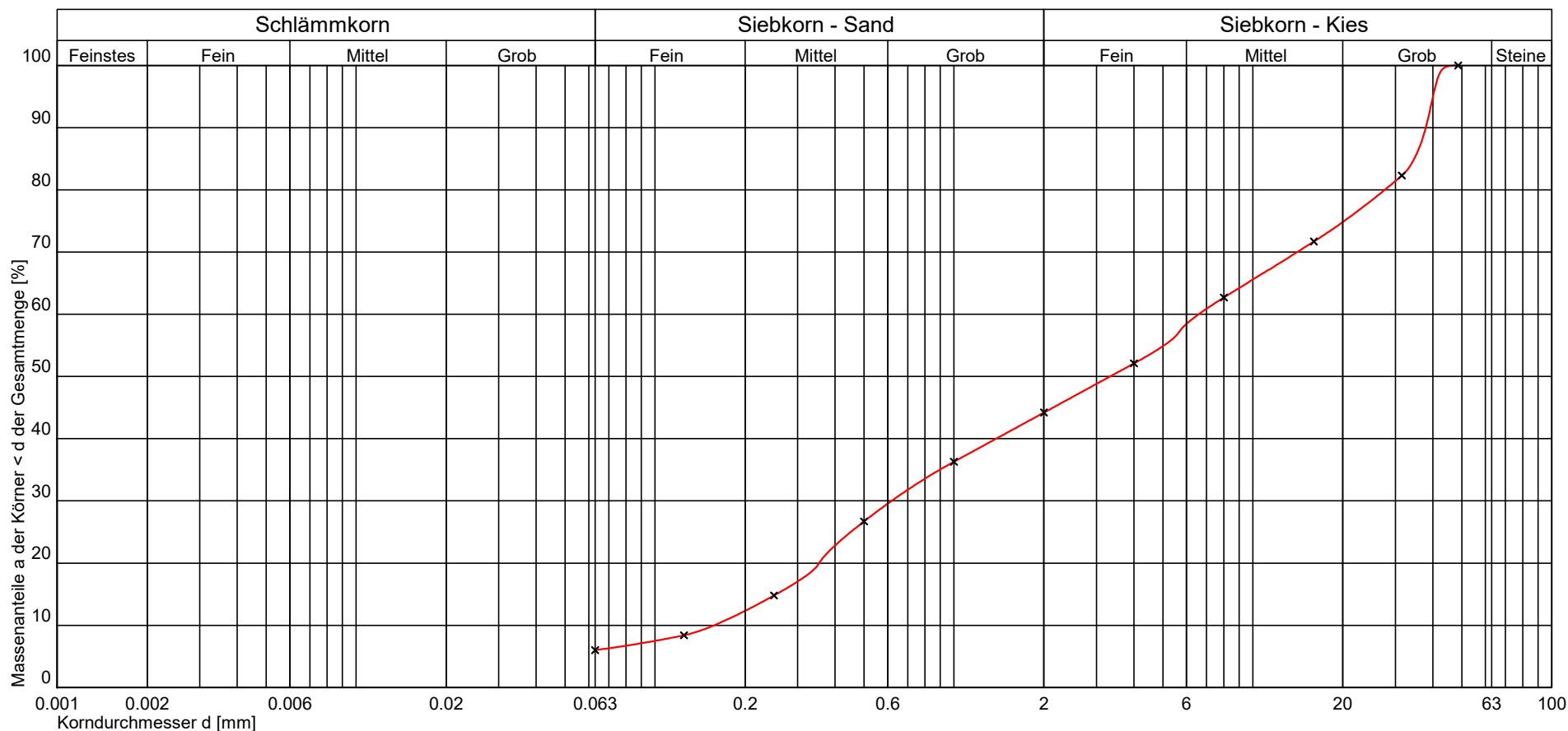
Einwaage Siebanalyse me : 1787,20 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 94,15
Anteil < 0,063 mm ma : 111,00 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 5,85
Gesamtgewicht der Probe mt : 1898,20 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	335,20	17,66	82,3
3	16,000	202,80	10,68	71,7
4	8,000	170,90	9,00	62,7
5	4,000	199,70	10,52	52,1
6	2,000	150,70	7,94	44,2
7	1,000	150,00	7,90	36,3
8	0,500	182,60	9,62	26,7
9	0,250	225,40	11,87	14,8
10	0,125	121,90	6,42	8,4
11	0,063	45,90	2,42	6,0
	Schale	1,40	0,07	5,9

Summe aller Siebrückstände : S = 1786,50 g Größtkorn [mm] : 48,64
Siebverlust : SV = me - S = 0,70 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,04 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	6,00
Sandkorn	38,20
Feinsand	6,32
Mittelsand	17,23
Grobsand	14,65
Kieskorn	55,80
Feinkies	14,27
Mittelkies	16,37
Grobkies	25,16
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
5,0	
10,0	0,158
15,0	0,254
20,0	0,354
25,0	0,451
40,0	1,384
50,0	3,327
80,0	27,611
85,0	34,666
100,0	48,636



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
U = d60/d10 / C _U / Median	41,76	0,37		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU / GT			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	2,934 * 10 ⁻⁴	[m/s] nach Seiler		
Kornkennziffer:	0 1 3 6 0	aG.ma'fa'.ms.as'.fs'.u'		

Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-222

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 02
Anlage : 4
zu : 24212059



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 03
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 03
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Wn[%] = 4,8
Probe: 250753

Entnahmestelle : BS6 - E1
Entnahmetiefe : 1,0 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2095,10	
		Behälter m2 [g]	401,00	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1694,10	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	2003,40	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	91,70	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	5,41	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		5,41	

Siebanalyse :

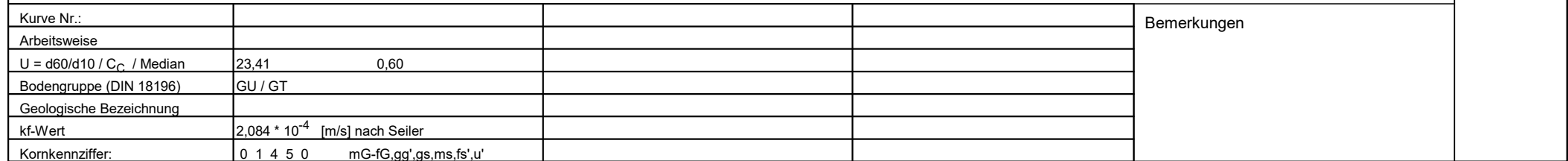
Einwaage Siebanalyse me : 1602,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 94,59
Anteil < 0,063 mm ma : 91,70 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 5,41
Gesamtgewicht der Probe mt : 1694,10 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	95,70	5,65	94,4
3	16,000	191,70	11,32	83,0
4	8,000	169,70	10,02	73,0
5	4,000	213,10	12,58	60,4
6	2,000	171,80	10,14	50,3
7	1,000	203,60	12,02	38,3
8	0,500	204,60	12,08	26,2
9	0,250	194,80	11,50	14,7
10	0,125	119,70	7,07	7,6
11	0,063	35,80	2,11	5,5
	Schale	0,80	0,05	5,5

Summe aller Siebrückstände : S = 1601,30 g Größtkorn [mm] : 40,39
Siebverlust : SV = me - S = 1,10 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,06 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	5,50
Sandkorn	44,80
Feinsand	6,50
Mittelsand	17,30
Grobsand	21,00
Kieskorn	49,70
Feinkies	17,51
Mittelkies	18,92
Grobkies	13,27
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
5,0	
10,0	0,167
15,0	0,255
20,0	0,347
25,0	0,466
40,0	1,102
50,0	1,965
80,0	13,271
85,0	18,034
100,0	40,316





Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 04
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 04
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Wn[%] = 3,8
Probe: 250755

Entnahmestelle : BS8 - E2
Entnahmetiefe : 1,5 m unter GOK
Bodenart : Sand, stark kiesig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1305,20	
		Behälter m2 [g]	397,30	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	907,90	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1216,70	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	88,50	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	9,75	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		9,75	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 819,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 90,25
Anteil < 0,063 mm ma : 88,50 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 9,75
Gesamtgewicht der Probe mt : 907,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	20,80	2,29	97,7
4	8,000	120,40	13,26	84,4
5	4,000	146,00	16,08	68,4
6	2,000	111,10	12,24	56,1
7	1,000	115,20	12,69	43,4
8	0,500	116,20	12,80	30,6
9	0,250	102,60	11,30	19,3
10	0,125	60,20	6,63	12,7
11	0,063	26,00	2,86	9,8
	Schale	0,50	0,06	9,8

Summe aller Siebrückstände : S = 819,00 g Größtkorn [mm] : 19,58
Siebverlust : SV = me - S = 0,40 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,04 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	9,80
Sandkorn	46,30
Feinsand	7,00
Mittelsand	16,95
Grobsand	22,35
Kieskorn	43,90
Feinkies	21,48
Mittelkies	22,42
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
5,0	
10,0	0,067
15,0	0,168
20,0	0,263
25,0	0,360
40,0	0,838
50,0	1,432
80,0	6,642
85,0	8,210
100,0	19,578

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 04 Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager, Regensburg Ausgeführt durch : ES am : 06.03.2025 Bemerkung : Wn[%] = 3,8 Probe: 250755	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : BS8 - E2 Entnahmetiefe : 1,5 m unter GOK Bodenart : Sand, stark kiesig, schwach schluffig (gem. BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 20.02.2025 durch :	 Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 04 Anlage : 4 zu : 24212059																																																																																			
<table><thead><tr><th colspan="4">Schlämmkorn</th><th colspan="4">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th colspan="3">Fein</th><th colspan="3">Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th colspan="3">Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="14"></td></tr></tbody></table>				Schlämmkorn				Siebkorn - Sand				Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein			Mittel			Grob	Fein	Mittel			Grob	Steine																																																									
Schlämmkorn				Siebkorn - Sand				Siebkorn - Kies																																																																														
Feinstes	Fein			Mittel			Grob	Fein	Mittel			Grob	Steine																																																																									
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="3" rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td colspan="3">37,43</td><td colspan="3">1,40</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td colspan="3">GU / GT</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>k_f-Wert</td><td colspan="3">1,696 * 10⁻⁴ [m/s] nach Seiler</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td colspan="3">0 1 4 5 0</td><td colspan="3">gS-mS.fs'.mg.fg.u'</td><td colspan="3"></td></tr></table>														Kurve Nr.:										Bemerkungen			Arbeitsweise										U = d60/d10 / C _C / Median	37,43			1,40						Bodengruppe (DIN 18196)	GU / GT									Geologische Bezeichnung										k _f -Wert	1,696 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Seiler									Kornkennziffer:	0 1 4 5 0			gS-mS.fs'.mg.fg.u'					
Kurve Nr.:										Bemerkungen																																																																												
Arbeitsweise																																																																																						
U = d60/d10 / C _C / Median	37,43			1,40																																																																																		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU / GT																																																																																					
Geologische Bezeichnung																																																																																						
k _f -Wert	1,696 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Seiler																																																																																					
Kornkennziffer:	0 1 4 5 0			gS-mS.fs'.mg.fg.u'																																																																																		



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 05
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 05
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Wn[%] = 3,2
Probe: 250756

Entnahmestelle : BS10 - E2
Entnahmetiefe : 0,13 - 0,90 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1937,30	
		Behälter m2 [g]	391,70	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1545,60	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1873,00	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	64,30	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma		4,16
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		4,16	

Siebanalyse :

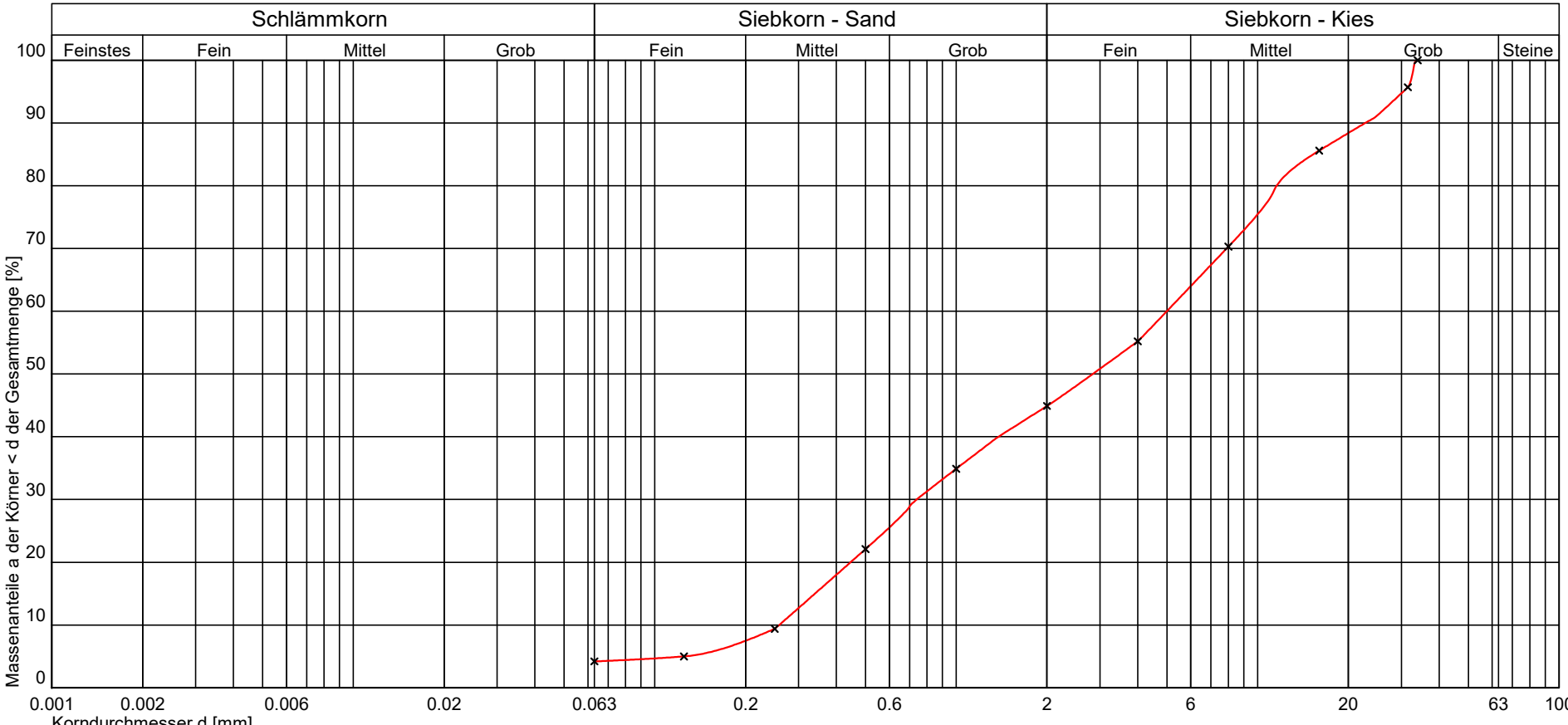
Einwaage Siebanalyse me : 1481,30 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 95,84
Anteil < 0,063 mm ma : 64,30 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 4,16
Gesamtgewicht der Probe mt : 1545,60 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	67,10	4,34	95,7
3	16,000	154,90	10,02	85,6
4	8,000	237,00	15,33	70,3
5	4,000	234,20	15,15	55,2
6	2,000	158,00	10,22	44,9
7	1,000	155,00	10,03	34,9
8	0,500	198,50	12,84	22,1
9	0,250	196,30	12,70	9,4
10	0,125	67,60	4,37	5,0
11	0,063	12,20	0,79	4,2
	Schale	0,20	0,01	4,2

Summe aller Siebrückstände : S = 1481,00 g Größtkorn [mm] : 33,97
Siebverlust : SV = me - S = 0,30 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,02 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	4,20
Sandkorn	40,70
Feinsand	3,28
Mittelsand	18,05
Grobsand	19,37
Kieskorn	55,10
Feinkies	19,10
Mittelkies	24,40
Grobkies	11,60
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
5,0	0,125
10,0	0,250
15,0	0,340
20,0	0,446
25,0	0,584
40,0	1,379
50,0	2,838
80,0	11,562
85,0	15,273
100,0	33,968

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 05 Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager, Regensburg Ausgeführt durch : ES am : 06.03.2025 Bemerkung : Wn[%] = 3,2 Probe: 250756	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : BS10 - E2 Entnahmetiefe : 0,13 - 0,90 m unter GOK Bodenart : Kies, stark sandig (gem. BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 20.02.2025 durch :	 Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 05 Anlage : 4 zu : 24212059																													
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine  0.001 0.002 0.006 0.02 0.063 0.2 0.6 2 6 20 63 100 Korndurchmesser d [mm]																																
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td>19,33</td><td>0,42</td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>GI</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td>4,465 * 10⁻⁴ [m/s] nach Beyer</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 1 5 4 0</td><td>mG-fG,gg',gs,ms</td><td></td></tr></table>				Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				U = d60/d10 / C _C / Median	19,33	0,42		Bodengruppe (DIN 18196)	GI			Geologische Bezeichnung				kf-Wert	4,465 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Beyer			Kornkennziffer:	0 1 5 4 0	mG-fG,gg',gs,ms	
Kurve Nr.:				Bemerkungen																												
Arbeitsweise																																
U = d60/d10 / C _C / Median	19,33	0,42																														
Bodengruppe (DIN 18196)	GI																															
Geologische Bezeichnung																																
kf-Wert	4,465 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Beyer																															
Kornkennziffer:	0 1 5 4 0	mG-fG,gg',gs,ms																														



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 06
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L24212059 - KGV 06
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Wn[%] = 5,8
Probe: 250758

Entnahmestelle : BS11 - E3
Entnahmetiefe : 4,7 m unter GOK
Bodenart : Sand, schwach kiesig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1289,70	
		Behälter m2 [g]	496,40	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	793,30	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1195,00	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	94,70	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	11,94	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		11,94	

Siebanalyse :

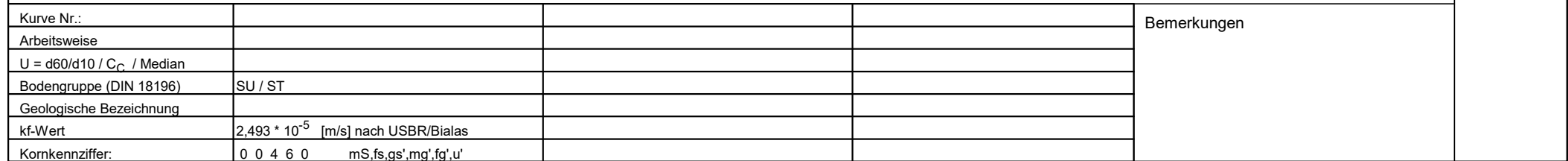
Einwaage Siebanalyse me : 698,60 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 88,06
Anteil < 0,063 mm ma : 94,70 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 11,94
Gesamtgewicht der Probe mt : 793,30 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	5,50	0,69	99,3
4	8,000	37,50	4,73	94,6
5	4,000	39,90	5,03	89,5
6	2,000	22,80	2,87	86,7
7	1,000	16,90	2,13	84,5
8	0,500	34,80	4,39	80,2
9	0,250	248,40	31,31	48,8
10	0,125	218,50	27,54	21,3
11	0,063	68,80	8,67	12,6
	Schale	4,90	0,62	12,0

Summe aller Siebrückstände : S = 698,00 g Größtkorn [mm] : 17,86
Siebverlust : SV = me - S = 0,60 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,08 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,60
Sandkorn	74,10
Feinsand	26,85
Mittelsand	42,16
Grobsand	5,10
Kieskorn	13,30
Feinkies	5,57
Mittelkies	7,73
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
5,0	
10,0	
15,0	0,079
20,0	0,115
25,0	0,140
40,0	0,203
50,0	0,257
80,0	0,489
85,0	1,117
100,0	17,856





Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 01
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung des Wassergehaltes
durch Ofentrocknung
nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 01
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : Ziegelreste
Probe: 250748

Entnahmestelle : BS2 - E1
Entnahmetiefe : 1,0 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schluffig, schwach tonig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	21	25	28			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	352,32	317,54	319,55			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	337,21	304,09	308,46			
Masse des Behälters m_B [g]	133,74	135,37	134,94			
Masse des Porenwassers m_w [g]	15,11	13,45	11,09			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	203,47	168,72	173,52			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	7,43	7,97	6,39			7,26

Bemerkungen :



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 02
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung des Wassergehaltes
durch Ofentrocknung
nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 02
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : vereinzelt Ziegelreste
Probe: 250749

Entnahmestelle : BS2 - E2
Entnahmetiefe : 2,0 m unter GOK
Bodenart : Kies, tonig, sandig, schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	17	23	24			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	385,67	394,04	399,18			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	355,78	357,45	368,64			
Masse des Behälters m_B [g]	133,62	132,68	136,55			
Masse des Porenwassers m_w [g]	29,89	36,59	30,54			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	222,16	224,77	232,09			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	13,45	16,28	13,16			14,30

Bemerkungen :



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 03
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung des Wassergehaltes
durch Ofentrocknung
nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 03
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung :
Probe: 250754

Entnahmestelle : BS6 - E2
Entnahmetiefe : 1,5 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schluffig, schwach tonig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	22	26	27			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	356,31	372,72	345,52			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	338,74	353,98	327,75			
Masse des Behälters m_B [g]	135,75	135,66	135,02			
Masse des Porenwassers m_w [g]	17,57	18,74	17,77			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	202,99	218,32	192,73			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	8,66	8,58	9,22			8,82

Bemerkungen :



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 04
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung des Wassergehaltes
durch Ofentrocknung
nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 04
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung :
Probe: 250757

Entnahmestelle : BS11 - E1
Entnahmetiefe : 0,13 - 0,90 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	53	58	60			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	283,24	431,24	347,28			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	280,08	425,60	343,10			
Masse des Behälters m_B [g]	84,78	87,61	88,22			
Masse des Porenwassers m_w [g]	3,16	5,64	4,18			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	195,30	337,99	254,88			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	1,62	1,67	1,64			1,64

Bemerkungen :



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 05
Anlage : 4
zu : 24212059

Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24212059 - W 05
Bauvorhaben : KSA-Kreativareal Stadthauslager,
Regensburg
Ausgeführt durch : ES
am : 06.03.2025
Bemerkung : vereinzelt Ziegelreste
Probe: 250759

Entnahmestelle : BS10 - E3

Entnahmetiefe : 1,0 - 3,9 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schluffig, schwach tonig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 20.02.2025 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	54	56	64			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	308,00	337,24	292,19			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	290,80	323,05	276,71			
Masse des Behälters m_B [g]	91,85	88,68	89,92			
Masse des Porenwassers m_w [g]	17,20	14,19	15,48			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	198,95	234,37	186,79			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	8,65	6,05	8,29			7,66

Bemerkungen :

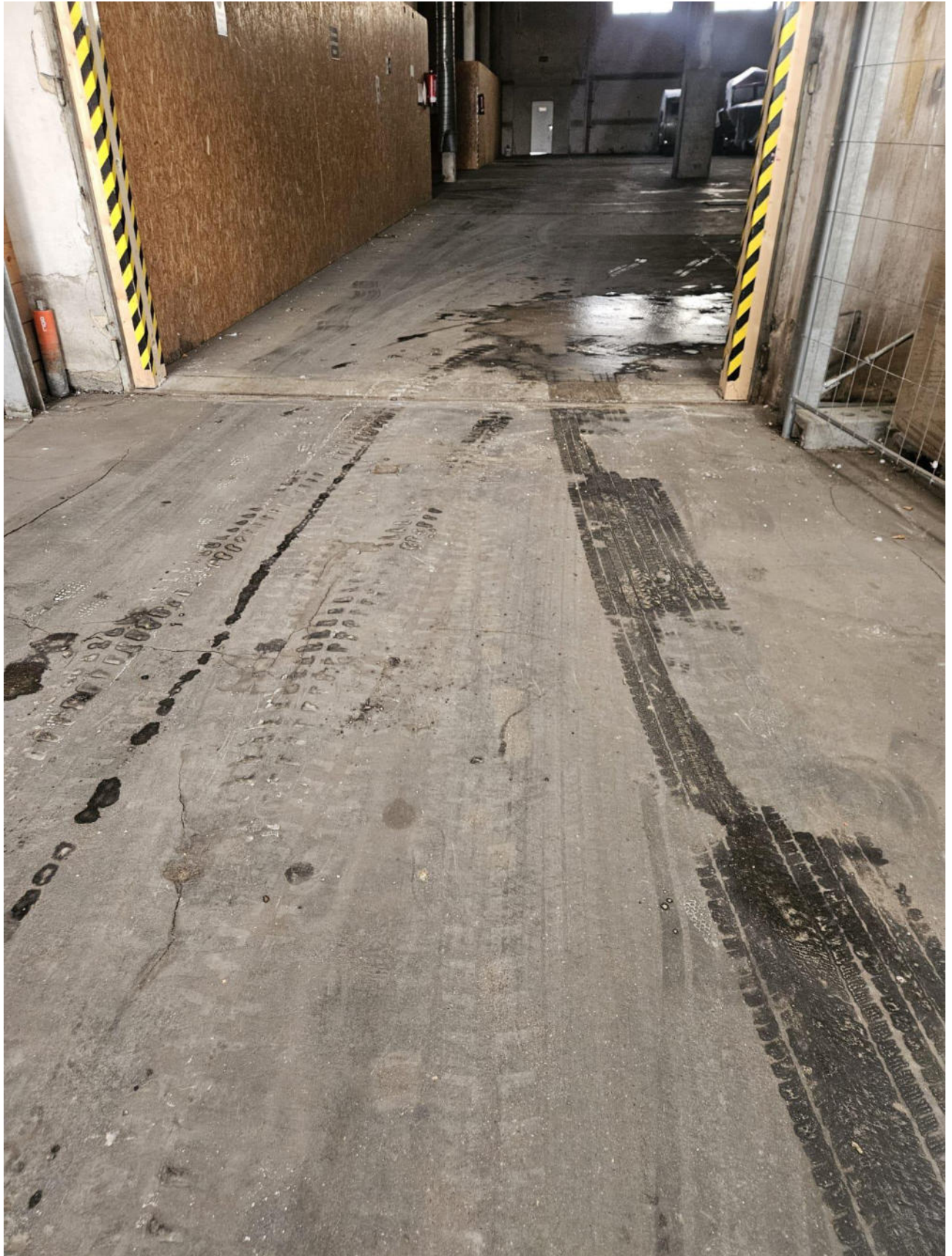
Anlage 5



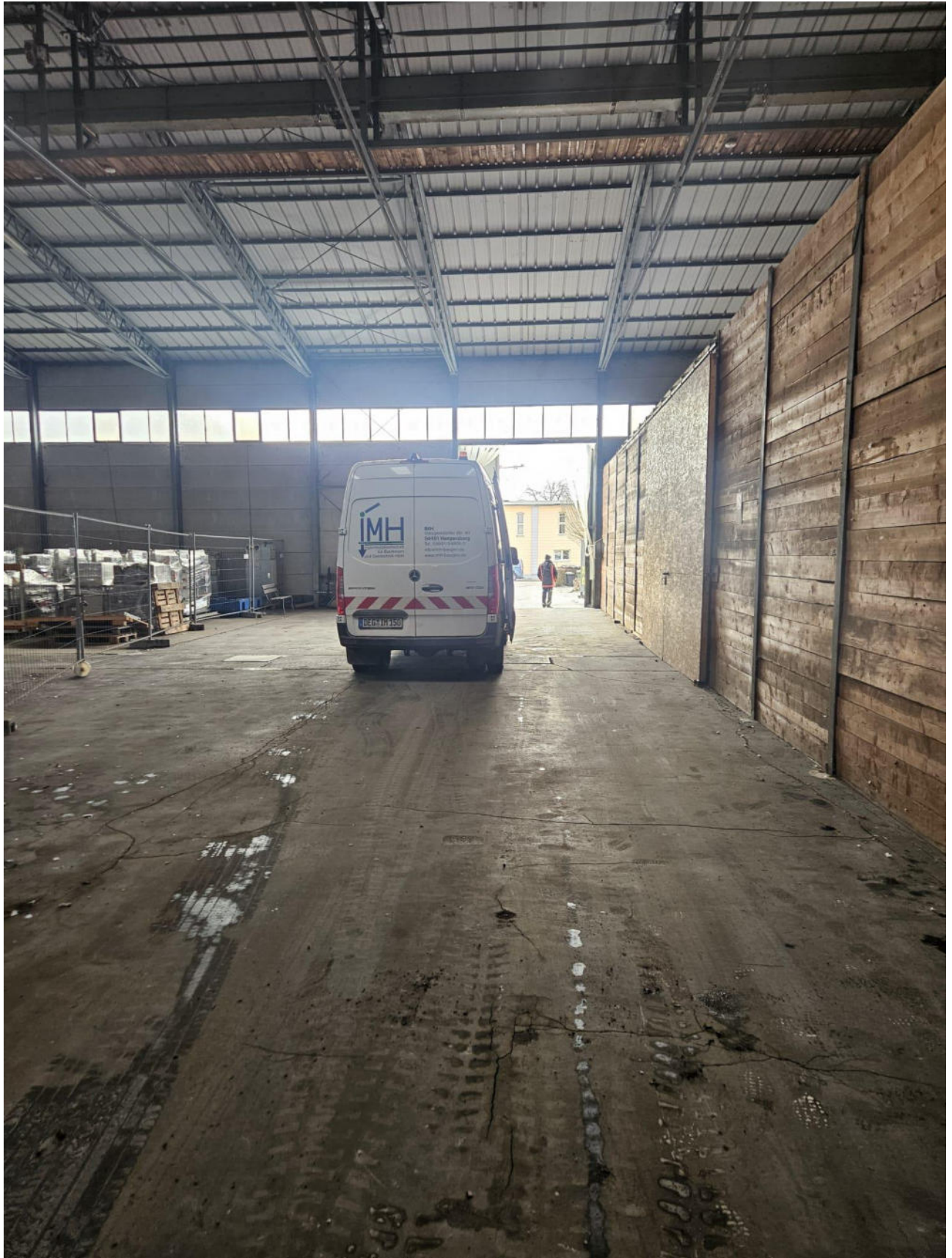


















Anlage 6



Stammdaten REGENSBURG HAFEN Q5

Messstellen-Nr.: 20010
Messstellenordnung: Grundnetz
Gemeinde: Regensburg
Landkreis: Regensburg
Betreiber: Wasserwirtschaftsamt Regensburg

Grundwasserleiter: Schotterflächen
Ausbautiefe unter Gelände: 8,20 m
Geländehöhe: 332,38 m ü. NN
Ostwert: 728264 (ETRS89 / UTM Zone 32N)
Nordwert: 5434100

Beobachtungszeitraum: 17.11.2003 bis 17.03.2025
Hauptwerte (Tagesmittelwerte):
Höchster Wasserstand (HHW): 330,90 m ü. NN
Mittlerer Wasserstand (MW): 327,75 m ü. NN
Niedrigster Wasserstand (NNW): 327,14 m ü. NN
Mittlerer Höchster Grundwasserstand (MHGW): 329,20 m ü. NN (Zeitraum: 01.11.2003 - 01.11.2025)

Foto der Messstelle



Lage der Messstelle REGENSBURG HAFEN Q5





Aktuelle Daten REGENSBURG HAFEN Q5

Grundwasserstände der letzten 12 Monate

Grundwasserstand [m ü. NN]: **327,59**

Flurabstand [m u. Gelände]: **4,79**

Letzter Messwert vom **17.03.2025 10:00**

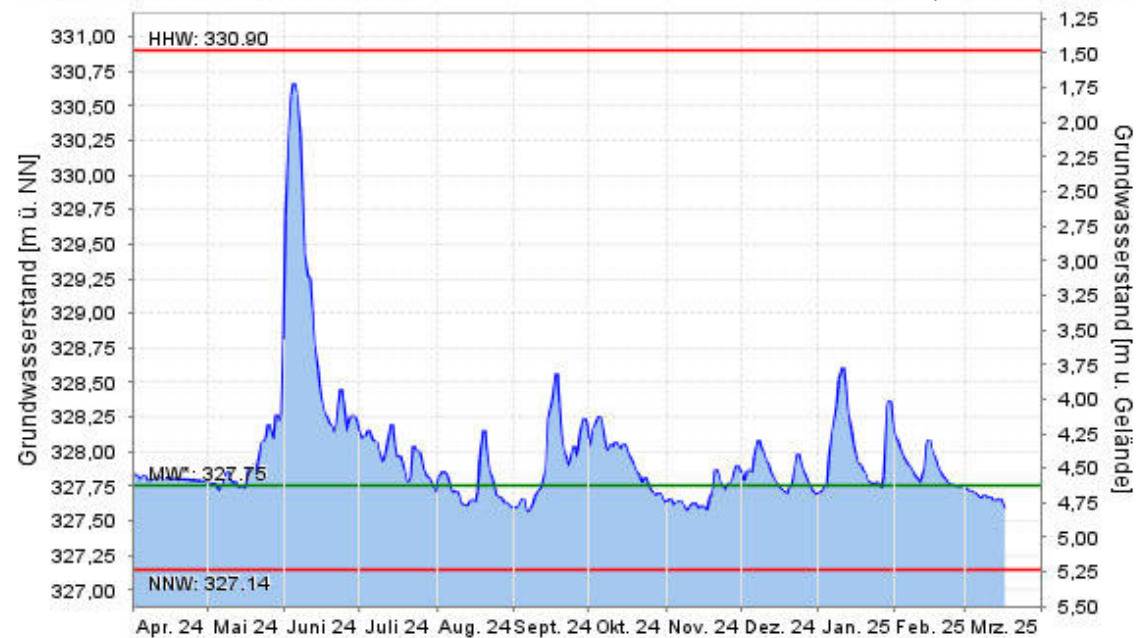
Geländehöhe [m ü. NN]: **332,38**

Messstelle: REGENSBURG HAFEN Q5

Nr: 20010

Grundwasserleiter: Schotterflächen

Zeitraum: Apr 2024 - Mär 2025



* Abflussjahr (2003-2023)

erstellt: 18.03.2025

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
17.03.2025	327,59

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
16.03.2025	327,62
15.03.2025	327,65
14.03.2025	327,64
13.03.2025	327,64
12.03.2025	327,64
11.03.2025	327,67
10.03.2025	327,66
 <u>weitere Messwerte</u>	

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025

Download

Aktuelle Auswahl herunterladen:

- In den Download-Korb
- Direkter Download

Erläuterunge

Die Grafik zeigt den Verlauf des Grundwasserstands der Tagesmittelwerte der letzten 12 Monate bis zum angegebenen Datum.

Die Messdaten der Messstellen des Gewässerkundlichen Dienstes werden teilweise manuell erhoben oder müssen vor Ort manuell ausgelesen werden. Die Messdaten sind daher nicht immer tagesaktuell verfügbar.



Gesamtzeitraum REGENSBURG HAFEN Q5

Grundwasserstände im Gesamtzeitraum

Grundwasserstand [m ü. NN]: **327,59**

Flurabstand [m u. Gelände]: **4,79**

Letzter Messwert vom **17.03.2025 10:00**

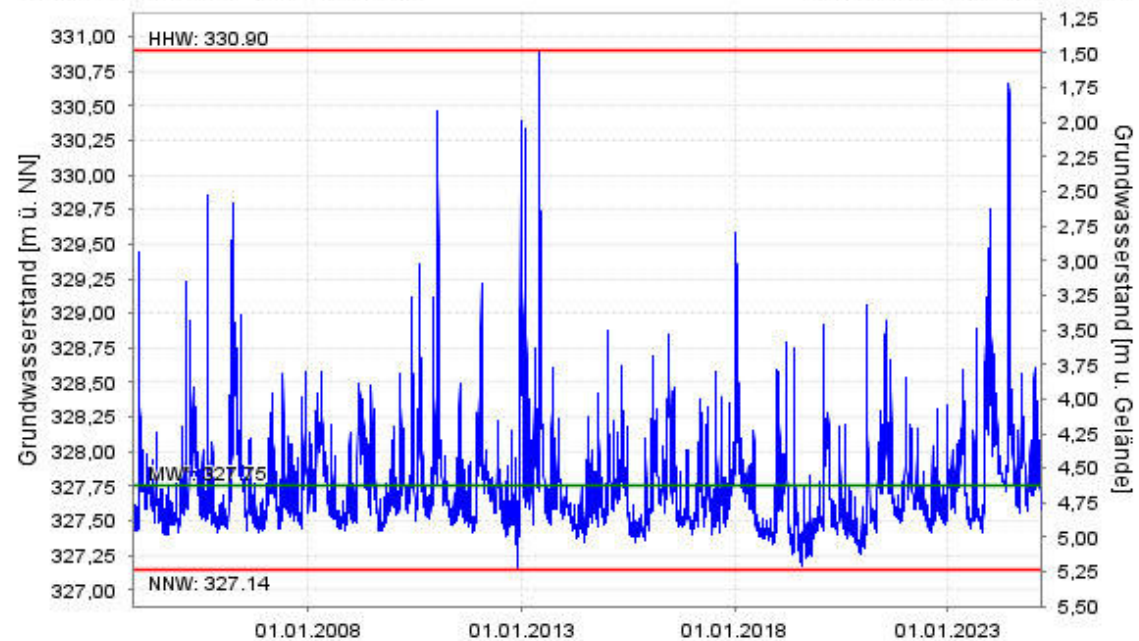
Geländehöhe [m ü. NN]: **332,38**

Messstelle: REGENSBURG HAFEN Q5

Nr: 20010

Grundwasserleiter: Schotterflächen

Zeitraum: Nov 2003 - Mär 2025



* Abflussjahr (2003-2023)

erstellt: 18.03.2025

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
17.03.2025	327,59

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
16.03.2025	327,62
15.03.2025	327,65
14.03.2025	327,64
13.03.2025	327,64
12.03.2025	327,64
11.03.2025	327,67
10.03.2025	327,66
 <u>weitere Messwerte</u>	

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025

Downloa

Aktuelle Auswahl herunterladen:

- In den Download-Korb
- Direkter Download

Erläuterunge

langjährige Werte

Ab einer Beobachtungs- dauer über 5 Jahre zeigt die Grafik den langfristigen Mittelwert und den Wert des jeweils höchsten und niedrigsten je beobachteten Wasserstandes an (Datenbasis: Tagesmittelwerte).

HHW: höchster jemals gemessener Wasserstand

MW: mittlerer Wasserstand aller Einzelwerte

NNW: niedrigster jemals gemessener Wasserstand

Die Grafik stellt den Verlauf des Wasserstandes seit Beginn der Messungen dar.

Jahresliste für Grundwasserstände

Name der Messstelle:

REGENSBURG HAFEN Q5

Name im Landes-

grundwasserdienst (LGD):

REGENSBURG HAFEN Q5

Messstellen-Nr.:

20010

Objektkennzahl:

1131 6938 00167

zuständiges Amt:

Wasserwirtschaftsamt Regensburg

Ostwert:

728264,38

Nordwert:

5434099,88

Grundwasserleiter:

Schotterflächen

Messpunkthöhe [m ü. NN]:

333,48 (ab 26.02.2021)

Geländehöhe [m ü. NN]:

332,38

Sohltiefe [m u. Gelände]:

8,20

Abflussjahr:

2024

Ausgabedatum:

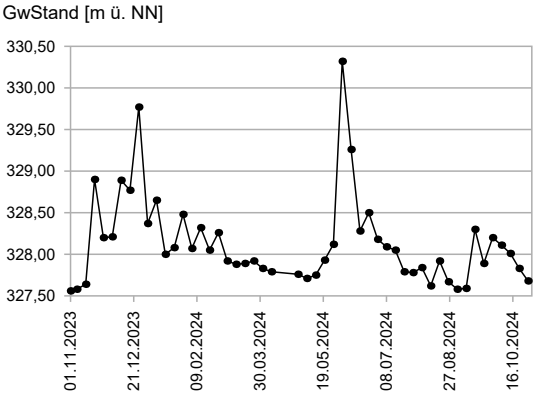
13.12.2024

Datum	Grundwasserstände				Prüfstatus
	GwStand* unter Messpunkt [m]	GwStand [m ü. NN]	GwStand* [m u. Gelände]	Monats- mittelwerte [m ü. NN]	
01.11.2023	5,92	327,56	4,82	328,12	geprüft
06.11.2023	5,90	327,58	4,80		geprüft
13.11.2023	5,84	327,64	4,74		geprüft
20.11.2023	4,58	328,90	3,48		geprüft
27.11.2023	5,28	328,20	4,18		geprüft
04.12.2023	5,27	328,21	4,17	328,77	geprüft
11.12.2023	4,59	328,89	3,49		geprüft
18.12.2023	4,71	328,77	3,61		geprüft
25.12.2023	3,71	329,77	2,61		geprüft
01.01.2024	5,11	328,37	4,01		geprüft
08.01.2024	4,83	328,65	3,73	328,36	geprüft
15.01.2024	5,48	328,00	4,38		geprüft
22.01.2024	5,40	328,08	4,30		geprüft
29.01.2024	5,00	328,48	3,90		geprüft
05.02.2024	5,41	328,07	4,31		geprüft
12.02.2024	5,16	328,32	4,06	328,18	geprüft
19.02.2024	5,43	328,05	4,33		geprüft
26.02.2024	5,22	328,26	4,12		geprüft
04.03.2024	5,56	327,92	4,46		geprüft
11.03.2024	5,60	327,88	4,50		geprüft
18.03.2024	5,59	327,89	4,49	327,91	geprüft
25.03.2024	5,56	327,92	4,46		geprüft
01.04.2024	5,65	327,83	4,55		geprüft
08.04.2024	5,69	327,79	4,59		geprüft
29.04.2024	5,72	327,76	4,62		geprüft
06.05.2024	5,77	327,71	4,67	327,89	geprüft
13.05.2024	5,73	327,75	4,63		geprüft
20.05.2024	5,55	327,93	4,45		geprüft
27.05.2024	5,36	328,12	4,26		geprüft
03.06.2024	3,16	330,32	2,06		geprüft
10.06.2024	4,22	329,26	3,12	328,91	geprüft
17.06.2024	5,20	328,28	4,10		geprüft
24.06.2024	4,98	328,50	3,88		geprüft
01.07.2024	5,30	328,18	4,20		geprüft
08.07.2024	5,39	328,09	4,29		geprüft
15.07.2024	5,43	328,05	4,33	327,97	geprüft
22.07.2024	5,69	327,79	4,59		geprüft
29.07.2024	5,70	327,78	4,60		geprüft
05.08.2024	5,64	327,84	4,54		geprüft
12.08.2024	5,86	327,62	4,76		geprüft
19.08.2024	5,56	327,92	4,46	327,73	geprüft
26.08.2024	5,81	327,67	4,71		geprüft
02.09.2024	5,90	327,58	4,80		geprüft
09.09.2024	5,89	327,59	4,79		geprüft
16.09.2024	5,18	328,30	4,08		geprüft
23.09.2024	5,59	327,89	4,49	327,91	geprüft
30.09.2024	5,28	328,20	4,18		geprüft
07.10.2024	5,37	328,11	4,27		geprüft
14.10.2024	5,47	328,01	4,37		geprüft
21.10.2024	5,65	327,83	4,55		geprüft
28.10.2024	5,80	327,68	4,70	327,94	geprüft

Mittelwerte			
Abflussjahr 2024		Bezugszeitraum 2005 - 2024	
[m ü. NN]	[m u. Gelände]	[m ü. NN]	[m u. Gelände]
Mittelwert (MW) Jahr		Mittelwert (MW)	
328,12	4,26	327,76	4,62
MW Winterhalbjahr		MW Winterhalbjahre	
328,19	4,19	327,81	4,57
MW Sommerhalbjahr		MW Sommerhalbjahre	
328,06	4,32	327,70	4,68

Extremwerte			
Abflussjahr 2024		Gesamtzeitraum 2004 - 2025	
[m ü. NN]	[m u. Gelände]	[m ü. NN]	[m u. Gelände]
höchster Wert (HW)		höchster bekannter Wert (HHW)	
am 05.06.2024		am 05.06.2013	
330,67**	1,71	330,97	1,41
niedrigster Wert (NW)		niedrigster bekannter Wert (NNW)	
am 01.11.2023		am 26.11.2012	
327,52**	4,86	327,10	5,28
HW - NW [m]		HHW - NNW [m]	
3,15		3,87	

** Dieser Wert wurde mehrfach erreicht



Hinweise:
Die angezeigten Messwerte werden aus einer kontinuierlichen Zeitreihe ermittelt und in der Regel für Montag 10:00 Uhr ausgegeben.
* Negative Werte (-) beschreiben Grundwasserstände über Messpunkt bzw. über Gelände.

Erklärung zum Prüfstatus:
- = ungeprüfte Messdaten
geprüft / QS = Messdatenprüfung ist erfolgt / Qualitätssicherung

Haupttabelle für Grundwasserstände

Name der Messstelle: REGENSBURG HAFEN Q5
Name im Landesgrundwasserdienst (LGD): REGENSBURG HAFEN Q5
Messstellen-Nr. im LGD: 20010
Objektkennzahl: 1131 6938 00167
zuständiges Amt: Wasserwirtschaftsamt Regensburg
Ostwert: 728264,38
Nordwert: 5434099,88
Grundwasserleiter: Schotterflächen
Geländehöhe [m ü. NN]: 332,38
Sohltiefe [m u. Gelände]: 8,20



Abflussjahre: 2004 bis 2024
Ausgabedatum: 12.12.2024

	Monatsmittelwerte [m ü. NN]												Hauptwerte der Abflussjahre [m ü. NN]								
	Winterhalbjahr						Sommerhalbjahr						Halbjahr		Höchster Wert		Mittelwert	Niedrigster Wert		HW - NW	Prüfstatus
Jahr	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Winter	Sommer	Datum	HW	MW	Datum	NW	[m]	
2004	327,48	327,50	328,03	327,86	327,70	327,72	327,64	327,72	327,58	327,49	327,50	327,56	327,72	327,58	15.01.2004	329,56	327,65	12.08.2004	327,38	2,18	-
2005	327,56	327,52	327,73	327,94	328,04	328,10	327,96	327,64	327,65	327,96	327,63	327,61	327,82	327,74	26.08.2005	329,90	327,78	12.12.2004	327,41	2,49	geprüft / QS
2006	327,48	327,53	327,53	327,70	328,33	328,76	328,12	327,98	327,56	327,71	327,61	327,51	327,89	327,75	30.03.2006	329,82	327,82	30.10.2006	327,40	2,42	geprüft / QS
2007	327,50	327,51	327,72	327,89	327,89	327,56	327,61	327,76	327,78	327,70	327,73	327,55	327,68	327,69	31.05.2007	328,63	327,69	03.12.2006	327,41	1,22	geprüft / QS
2008	327,77	328,01	327,86	327,68	328,11	328,16	327,90	327,71	327,74	327,62	327,51	327,51	327,93	327,67	24.04.2008	328,61	327,80	02.11.2007	327,42	1,19	geprüft / QS
2009	327,53	327,67	327,59	327,57	328,22	328,08	327,86	327,79	327,86	327,56	327,49	327,53	327,78	327,68	25.06.2009	328,56	327,73	14.09.2009	327,40	1,16	geprüft / QS
2010	327,62	327,76	327,73	327,70	328,02	327,70	327,72	328,15	327,73	328,13	327,82	327,59	327,76	327,86	08.08.2010	329,40	327,81	12.07.2010	327,48	1,92	geprüft / QS
2011	327,68	328,14	328,62	327,91	327,70	327,61	327,51	327,61	327,81	327,69	327,58	327,61	327,94	327,63	16.01.2011	330,55	327,79	19.05.2011	327,42	3,13	geprüft / QS
2012	327,48	327,83	328,39	327,84	327,82	327,73	327,63	327,81	327,59	327,51	327,57	327,67	327,85	327,63	23.01.2012	329,30	327,74	13.08.2012	327,37	1,92	geprüft / QS
2013	327,53	328,41	328,33	328,70	327,93	327,95	327,96	329,00	327,74	327,60	327,82	327,72	328,14	327,97	05.06.2013	330,97	328,06	26.11.2012	327,10	3,87	geprüft / QS
2014	327,83	327,60	327,63	327,56	327,50	327,45	327,55	327,44	327,69	327,71	327,68	327,69	327,60	327,63	24.10.2014	328,50	327,61	24.06.2014	327,34	1,16	geprüft / QS
2015	327,63	327,56	328,07	327,67	327,78	327,85	328,09	327,80	327,48	327,45	327,44	327,45	327,76	327,62	12.01.2015	328,90	327,69	30.08.2015	327,33	1,57	geprüft / QS
2016	327,50	327,58	327,75	328,15	327,85	327,76	327,76	328,33	327,86	327,73	327,56	327,51	327,76	327,79	19.06.2016	328,95	327,78	19.11.2015	327,34	1,61	geprüft / QS
2017	327,67	327,50	327,49	327,66	327,88	327,63	327,86	327,55	327,63	327,61	327,71	327,62	327,64	327,66	28.07.2017	328,66	327,65	07.01.2017	327,38	1,28	geprüft / QS
2018	327,79	327,85	328,70	328,01	327,77	327,78	327,69	327,65	327,45	327,41	327,43	327,42	327,98	327,51	07.01.2018	329,61	327,75	20.10.2018	327,35	2,26	geprüft / QS
2019	327,39	327,68	327,85	327,70	327,99	327,42	327,61	327,53	327,27	327,39	327,32	327,41	327,67	327,42	18.03.2019	328,88	327,55	27.07.2019	327,16	1,72	geprüft / QS
2020	327,45	327,54	327,49	328,11	327,97	327,53	327,50	327,73	327,54	327,55	327,51	327,43	327,68	327,55	05.02.2020	329,01	327,61	23.10.2020	327,32	1,69	geprüft / QS
2021	327,39	327,36	327,44	328,45	327,55	327,49	327,84	327,90	328,26	327,92	327,76	327,56	327,61	327,87	05.02.2021	329,10	327,74	13.12.2020	327,25	1,85	geprüft / QS
2022	327,55	327,72	327,93	327,96	327,64	327,77	327,64	327,61	327,50	327,53	327,62	327,71	327,76	327,60	31.12.2021	328,58	327,68	12.08.2022	327,40	1,18	geprüft / QS
2023	327,59	327,72	327,74	327,70	327,77	327,96	328,08	327,57	327,53	327,82	327,64	327,50	327,74	327,69	31.08.2023	329,03	327,72	21.10.2023	327,41	1,62	geprüft / QS
2024	328,12	328,77	328,36	328,18	327,91	327,80	327,89	328,91	327,97	327,73	327,91	327,94	328,19	328,06	05.06.2024	330,67	328,12	01.11.2023	327,52	3,15	geprüft / QS
Jahresbezug	Langjährige Monatsmittelwerte [m ü. NN]												Langjährige Hauptwerte [m ü. NN]								
2004/2010	327,56	327,65	327,74	327,76	328,05	328,01	327,83	327,82	327,70	327,74	327,61	327,55	327,80	327,71	26.08.2005	329,90	327,75	12.08.2004	327,38	2,52	-
2011/2020	327,60	327,77	328,03	327,93	327,82	327,67	327,72	327,84	327,61	327,57	327,56	327,55	327,80	327,64	05.06.2013	330,97	327,72	26.11.2012	327,10	3,87	geprüft / QS
2021/2024	327,66	327,89	327,87	328,07	327,72	327,76	327,86	328,00	327,82	327,75	327,73	327,68	327,83	327,81	05.06.2024	330,67	327,82	13.12.2020	327,25	3,42	geprüft / QS
2004/2024	327,60	327,75	327,90	327,90	327,88	327,80	327,78	327,87	327,68	327,66	327,61	327,58	327,81	327,70	05.06.2013	330,97	327,75	26.11.2012	327,10	3,87	-

Erklärung zum Prüfstatus:
- = ungeprüfte Daten
geprüft / QS = geprüfte / qualitätsgesicherte Daten

Name im LGD: REGENSBURG HAFEN Q5
Messstellen-Nr. im LGD: 20010
Objektkennzahl: 1131 6938 00167
Abflussjahre: 2004 bis 2024