

Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Kulturhaus, Schaubrauerei,
Rathausenerweiterung, Stadtplatz
Vilsbiburg

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Stadt Vilsbiburg
Stadtplatz 26
84137 Vilsbiburg

Projektnummer

Bearbeiter:

Datum: 15.05.2025

Inhaltsverzeichnis:

<u>1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG</u>	4
<u>2. UNTERLAGEN</u>	4
<u>3. UNTERSUCHUNGEN</u>	4
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/ SCHICHTENFOLGE	7
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	9
3.4 BETON- UND STAHLANGRIFF	11
<u>4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION</u>	11
<u>5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG</u>	13
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	13
5.2 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTE AUF BODENSCHICHT 2 - BINDIGE DECKSCHICHT, MIND. STEIFE KONSISTENZ	13
5.3 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTE AUF BODENSCHICHT 3A (KIESE, MIND. MITTELDICHT GELAGERT)	15
5.4 GRÜNDUNGSPLATTE	16
<u>6. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG</u>	18
6.1 ABBAUBARKEIT	18
6.2 WASSERHALTUNG	18
6.3 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU	18
6.4 ERDARBEITEN	19
6.5 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG/ AUFSCHWIMMEN	21
6.6 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	21
<u>7. NACHGRÜNDUNG DES BESTANDSGEBÄUDES</u>	22
7.1 ALLGEMEINES	22
7.2 HERKÖMMLICHE UNTERFANGUNG	22
7.3 MIKROPFÄHLE	25
7.4 PATENTIERTE SONDERBAUWEISEN	26
<u>8. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG</u>	26
8.1 ALLGEMEINES	26
8.2 HOMOGENBEREICHE	27
8.3 EMPFEHLUNGEN ZUR EINTEILUNG IN HOMOGENBEREICHE	28
<u>9. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN</u>	29

9.1	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	29
9.2	UNTERSUCHUNGSERGEBNIS	30
10.	<u>ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN</u>	<u>31</u>

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Wasserstände
Tabelle 4:	Wasserstände der Baugrunderkundungen vom 19. bis 21.03.2024 am Nachbargrundstück
Tabelle 5:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 6:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz
Tabelle 7:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3a – Kiese, mind. mitteldicht gelagert
Tabelle 8:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands unter Berücksichtigung der Konsolidierung für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz
Tabelle 9:	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ in Abhängigkeit der Bodenschicht, zur Vorbemessung
Tabelle 10:	Bodenkennwerte zur Homogenbereichseinteilung
Tabelle 11:	Übersicht Homogenbereiche
Tabelle 12:	Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung nach LVGBT

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile, Rammdiagramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Labordatenblätter
Anlage 5:	Fotoaufnahmen
Anlage 6:	Grundwassermessstelle Vilsbiburg Q1
Anlage 7:	Bodenprofile Rammkernbohrungen am Nachbargrundstück, 20.03.2024
Anlage 8:	Fotoaufnahmen Kernkisten der Rammkernbohrungen am Nachbargrundstück

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die Stadt Vilsbiburg plant im Umfeld des Rathauses am Stadtplatz den Umbau eines bestehenden Gebäudes zu einem Kulturhaus mit Musikschule sowie den Neubau eines Kulturhaus/-Saals, den Neubau einer Schaubrauerei, den Umbau eines bestehenden Troadkastens sowie die Erweiterung des Rathauses. Darüber hinaus werden Parkflächen errichtet.

Die projektierten Neubauten werden angabegemäß nicht unterkellert.

Der Bauherr erteilte mit Schreiben vom 24.03.2025 den Auftrag an die [REDACTED] Baugrunderkundungen durchzuführen und einen geotechnischen Bericht zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 21.03.2025.

Vom derzeitigen Planungsstand liegen keine Detailplanungen, Lastangaben o. dgl. vor.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort kann den Planunterlagen der Anlage 1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

U1: Geologische Karte von Bayern, Blatt 7540 Vilsbiburg, M 1 : 25.000

U2: Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 13, Landshut, M 1 : 100.000

U3: Luftbild, Historische Karte Bayernatlas

U4: Präsentation für Stadtratstermin vom 28.10.2024, [REDACTED]
[REDACTED]

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 26.03.2025 wurden auftragsgemäß 8 Kleinrammbohrungen mit den Bezeichnungen BS 1 bis BS 8 sowie 7 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS eingemessen und gehen aus den Detaillageplänen der Anlage 1.3 bis 1.5 hervor.

Zusätzlich wurden zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse aus einer Baugrunderkundung am unmittelbar angrenzenden Nachbargrundstück die Ergebnisse von vier ausgeführten verrohrten Rammkernbohrungen DN 220 mm herangezogen.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienen dabei insbesondere zur Erkundung des Untergrundes unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten. Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH wurden zur Feststellung der Lagerungsdichten der Bodenschichten niedergebracht. Zusätzlich wurden am 23.04.2025 insgesamt 5 Schürfe am Bestandsgebäude zur Feststellung der vorhandenen Fundamentierung und der vorliegenden Böden ausgeführt.

Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688, 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 Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mittels satellitengestützter Positionierung (Real Time Kinematic (RTK) SAPOS® – HEPS-Messungen) im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/ UTM-Zone 32 und im Höhen Bezugssystem DHHN2016 (NHN) eingemessen.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Ostwert	Nordwert	Ansatzhöhe	Endteufe	
			[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	748079,18	5371591,29	439,65	3,50	436,15
BS 2	748081,16	5371573,23	439,66	3,50	436,16
BS 3	748058,59	5371572,03	439,72	4,10	435,62
BS 4	748058,43	5371541,25	439,88	3,20	436,68
BS 5	748034,38	5371538,63	439,93	3,30	436,63
BS 6	748040,90	5371506,57	439,99	3,20	436,79
BS 7	748014,02	5371507,17	440,32	3,40	436,92
BS 8	748092,36	5371536,86	439,55	3,30	436,25
DPH 1	748084,48	5371587,97	439,69	5,00	434,69
DPH 2	748067,04	5371581,16	439,64	5,00	434,64
DPH 3	748068,86	5371556,04	439,73	5,00	434,73
DPH 4	748048,66	5371526,25	439,93	5,00	434,93
DPH 5	748026,06	5371525,65	439,93	5,00	434,93
DPH 6	748042,10	5371483,32	440,43	5,00	435,43
DPH 7	748011,23	5371486,46	439,52	5,00	434,52
SCH 1	-	-	-	1,10	-
SCH 2	-	-	-	1,30	-
SCH 3	-	-	-	1,40	-
SCH 4	-	-	-	0,95	-

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

Zusätzlich sind in der Anlage 7 die Bodenprofile der am Nachbargrundstück ausgeführten verrohrten Rammkernbohrungen mit Aufschlusstiefen bis 15 m dargestellt. Die Fotoaufnahmen der Kernkisten für die am Nachbargrundstück ausgeführten Rammkernbohrungen sind in Anlage 8 enthalten.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der [REDACTED] untersucht.

Im Hinblick auf die Verwertung wurden drei Bodenproben auf die Parameter gemäß den Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden) im akkreditierten und zertifizierten [REDACTED] untersucht.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Sieb-/Schlämmanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	LCPC (Abrasivität)	Wassergehalt	Beton-/ Stahlaggressivität	PAK im Feststoff, Phenolindex im Eluat	Verfüll-Leitfaden
BS 1 – E2	1,0-2,3			x			x			
BS 2 – E2	1,2-2,8			x			x			
BS 1 – E3	2,3-2,5		x				x			
BS 3 – E2	1,2-3,0		x				x			
BS 4 – E3	3,0-3,2		x				x			
BS 8 – E3	2,9-3,3		x				x			
BS 4 – E2	1,0-3,0									x
BS 5 – E2	1,0-3,1									x
BS 8 – E2	1,5-2,9									x

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengefasst.

3.2 Untergrundverhältnisse/ Schichtenfolge

Nach U1 ist im Untersuchungsgebiet oberflächennah mit künstlichen Ablagerungen sowie quartären Mündungsschwemmfächer in Form von feinsandigen Tonen und Schluffen sowie stark bindigen Feinsanden zu rechnen. Unterlagert werden diese holozänen Bach-/ Flussablagerungen von der nördlichen Vollsotterabfolge der Oberen Süßwassermolasse in Form von Kiesen.

Nach der historischen Karte von Bayern, vgl. Anlage 1.2b, liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf obertägigen Bergbau, Hohlwege o. dgl., was auf mächtigere Auffüllungen schließen ließe, vor. Im Untersuchungsareal sind jedoch ehemalige Bestandsbauten verzeichnet, die teils rückgebaut wurden. Aus diesem Grunde ist mit Verfüllungen ehemaliger Keller o dgl. und damit bedingt vorliegender mächtigerer Auffüllungen zu rechnen.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3 bis 1.5).

Bodenschicht 1 – Auffüllungen

In diesem Schichtpaket werden die in allen Aufschlüssen in Tiefenlagen zwischen 1,00 bis max. 3,10 m u. GOK vorliegenden Auffüllungen in Form von überwiegend bindigen Kiesen und Sanden aufgeschlossen. Der Anteil bindiger Böden innerhalb dieser Bodenschicht variiert deutlich. Zudem wurden in allen Aufschlüssen unterschiedliche Einlagerungen an Ziegelresten festgestellt. Die bindigen Auffüllungen besitzen nach der örtlichen Bodenansprache steife Konsistenzen. Nach Beurteilung des Bohrvorgangs sowie der ausgeführten schweren Rammsondierungen liegen die Auffüllungen oberflächennah in mitteldicht bis dicht gelagerter Form vor. Mit zunehmender Tiefe sind lockere Lagerungsdichten gegeben.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen A[GU*/GT*/SU*/ST*] sowie untergeordnet A[GU/GT] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich bei den nicht bindigen Auffüllungsböden der Bodengruppen A[GU/GT] um Bodenklasse 3, bei den bindigen Auffüllungen der Bodengruppen A[GU*/GT*/SU*/ST*] um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte bei den bindigen Auffüllungen und dadurch eine Zuordnung zu Bodenklasse möglich.

Die Bodenschicht 1 kann in Anlehnung an die DIN 18 300 (2019-09) sowie nach DIN 18 301 (2019-09) und DIN 18 304 (2019-09) dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (siehe Kap. 8.3).

Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht

Unterhalb der Auffüllungen liegen in Tiefen zwischen 2,3 m u. GOK (BS 1) bis max. 3,2 m u. GOK (BS 7) die Böden der Bodenschicht 2 in Form von Tonen mit unterschiedlich hohen Sandanteilen sowie schluffige, tonige Sande vor. Die überwiegend braun gefärbten Böden besitzen nach den ausgeführten erdbautechnischen Laboruntersuchungen sowie der örtlichen Bodenansprache dabei überwiegend steife Konsistenzen. Im Detaillageplan der Anlage 1.5 sind die ausgeführten Rammsondierungen mit Kennzeichnung der Bodenschichten aufgeführt. Überwiegend können anhand der Rammsondierungen steife Konsistenzen abgeleitet werden. Teils findet ein Rückgang der Schlagzahlen auf 1 bis 2 Schläge je 10 cm Eindringtiefe statt. Dieses Phänomen ist auf den hohen Feinsandanteil in Bodenschicht 2 zurückzuführen, der die Mantelreibung des Gestänges deutlich reduziert.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen TL/TM/SU*/ST* gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich.

Die Bodenschicht 2 kann in Anlehnung an die DIN 18 300 (2019-09) dem Homogenbereich B2 und nach DIN 18 301 (2019-09) und DIN 18 304 (2019-09) jeweils dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (siehe Kap. 8.3).

Bodenschicht 3 – Kiese

Bodenschicht 3a – Kiese, mitteldicht bis dicht gelagert

Bei dieser Bodenschicht handelt es sich überwiegend um schluffige, sandige Kiese, welche im Wesentlichen durch einen geringen Steinanteil und einer mitteldichten bis dichten Lagerung zur nachfolgenden Bodenschicht 3b abgegrenzt werden. Die überwiegend grau bis braungrau gefärbten Böden weisen einen deutlich schwankenden Feinkornanteil und damit eine deutlich schwankende Durchlässigkeit auf. Mit den ausgeführten Kleinrammbohrungen konnte aufgrund der Lagerungsdichten lediglich eine maximale Aufschlusstiefe von 4,10 m u. GOK (BS 3) erkundet werden.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen GU/GT/GI/SU/ST/BL/BS gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3-5. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung sind in Abhängigkeit der eingelagerten bindigen Anteile bei den Böden deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich.

Die Bodenschicht 3a kann in Anlehnung an die DIN 18 300 (2019-09) dem Homogenbereich B3a, nach DIN 18 301 (2019-09) und DIN 18 304 (2019-09) jeweils dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (siehe Kap. 8.3).

Bodenschicht 3b – Kiese, mind. dicht, verbacken (nicht direkt erkundet; siehe Bodenprofile am Nachbargrundstück in Anlage 7)

Dieses Schichtpaket konnte mit den beauftragten Kleinrammbohrungen nicht aufgeschlossen werden. Am unmittelbar angrenzenden Nachbargrundstück wurden in 2024 vier Großbohrungen bis 15 m Endteufe niedergebracht. Die Bodenprofile dieser Aufschlüsse sind in der Anlage 7 dargestellt. In Anlage 8 sind die Fotoaufnahmen der Kernkisten mit Darstellung der entnommenen Bodenschichten enthalten.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen GU/GT/GI/SU/ST/BL/BS gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3-5. Je nach Stein- und Blockanteil kann eine Zuordnung zu Bodenklasse 6 gegeben sein.

Die Bodenschicht 3b kann in Anlehnung an die DIN 18 300 (2019-09) dem Homogenbereich B3b und nach DIN 18 301 (2019-09) und DIN 18 304 (2019-09) jeweils dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (siehe Kap. 8.3).

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde lediglich im Aufschluss BS 3 gespanntes Grundwasser aufgeschlossen. Den Grundwasserleiter bilden die Kiese der Bodenschicht 3.

Tabelle 3: Wasserstände

Erkundungsart	Ansatzhöhe	Datum	Wasser angetroffen		Wasser nach Bohrende	
	[m ü. NHN]		[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 3	439,72	26.03.2025	3,20	436,52	3,00	436,72

Der erkundete Wasserstand nach Bohrende lag bei 436,72 m ü. NHN.

Der Wasserstand des unmittelbar im südöstlichen Bereich angrenzenden Flutkanals der Großen Vils lag zum Erkundungszeitpunkt auf einer Höhe von 437,85 m ü. NHN. Der am Baufeld erkundete Wasserstand und der Wasserspiegel des Flutkanals stehen damit nicht unmittelbar in direktem Zusammenhang. Mutmaßlich ist der Flutkanal zum Baugrundstück hin abgedichtet, da sich gemäß Anlage 1.2c das Grundstück in einem geschützten Gebiet HQ₁₀₀ befindet.

In nachfolgender Tabelle 4 sind die Wasserstände der Baugrunderkundungen für die am Nachbargrundstück ausgeführten Rammkernbohrungen vom 19. bis 21.03.2024 aufgeführt. Die Geländehöhe am Nachbargrundstück liegt nahezu auf gleicher Höhe wie das vorliegende Projektgrundstück. Wasser wurde demzufolge in einem Bereich 434,73 bis 436,01 m ü. NHN angetroffen und stieg auf eine Kote zwischen 435,94 bis 436,20 m ü. NHN an. Das Wasser liegt damit in gespannter Form vor.

Tabelle 4: Wasserstände der Baugrunderkundungen vom 19. bis 21.03.2024 am Nachbargrundstück

Erkundungsart	Ansatzhöhe	Datum	Wasser angetroffen		Wasser nach Bohrende	
	[m ü. NHN]		[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
B 1	440,13	20.03.2024	4,60	435,53	4,05	436,08
B 2	439,63	20.03.2024	4,90	434,73	3,35	436,28
B 3	440,89	19.03.2024	5,10	435,79	4,95	435,94
B 4	440,96	21.03.2024	4,95	436,01	4,76	436,20

Gemäß U2 kann der Grundwasserstand des tertiären Grundwasserstockwerks mit einem Druckpotential von oberhalb 435 m ü. NN nach Stichtagsmessungen abgeschätzt werden.

Im Bereich der Baumaßnahme wird gem. Wasserwirtschaftsamt Landshut ausschließlich die Grundwassermessstelle Vilsbiburg Q1 im Grundwasserleiter des Quartärs betrieben. Die Stammdaten der Grundwassermessstelle Vilsbiburg Q1 können der Anlage 6 entnommen werden.

Grundwassermessstelle Vilsbiburg Q1

Geländehöhe: 438,74 m ü. NN

Beobachtet seit: 21.10.2005

Höchster Wasserstand: 438,15 m ü. NN (03.06.2013, Pfingsthochwasser!)

Mittlerer Wasserstand: 436,94 m ü. NN

Niedrigster Wasserstand: 436,14 m ü. NN

Während im Bereich der Messstelle Q1 am 19.03./20.03.2024 ein Grundwasserstand von 436,9 m ü. NN eingemessen wurde, ist auf dem Baufeld zum gleichen Zeitpunkt ein mittlerer Grundwasserstand von 436,1 m ü. NHN erkundet worden. Der Grundwasserstand des Pegels ist somit etwa 80 cm höher als auf dem Baufeld abzuschätzen!

Aufgrund der Lage der geplanten Baumaßnahme zum Rettenbach bzw. zur Großen Vils mit Fließrichtung von Südwesten nach Nordosten, ist mit einem direkten Zusammenhang zwischen dem Grundwasser und dem freien Wasserspiegel des Rettenbachs bzw. der Großen Vils auszugehen.

Dem Bayerischen Landesamt für Umwelt zufolge liegt einer geringer südwestlicher Teilbereich des Baufeldes im Bereich des HQ₁₀₀. Ein 100-jährlicher Abfluss (HQ₁₀₀) ist ein Abfluss, der im Mittel alle hundert Jahre erreicht oder überschritten wird. Ein HQ₁₀₀ ist somit ein Hochwasserereignis einer Größenordnung, das statistisch gesehen alle hundert Jahre vorkommt. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann ein Hochwasserereignis mit diesem Abfluss innerhalb von hundert Jahren auch mehrfach auftreten. Der überwiegende Teil des Projektstandorts liegt im geschützten Gebiet eines HQ₁₀₀.

Gemäß dem Bayerischen Landesamt für Umwelt ist der Wasserstand des HQ 100 mit ca. 440,1 m ü. NN im Baufeldbereich angegeben (s. Anlage 1.2c).

Für die Druckwasserhöhe und damit den Bemessungswasserstand ist somit im Baufeldbereich ca. 440,1 m ü. NN abzuschätzen.

Jahreszeitlich bedingt ist mit unterschiedlich hohen Grundwasserständen sowie Oberflächen- und Niederschlagswässern zu rechnen.

3.4 Beton- und Stahlangriff

Die Untersuchung von Wasser hinsichtlich Angriffsgrad gegenüber Beton nach DIN EN 206-1 bzw. DIN 4030 T.2 und Stahl nach DIN 50929 war nicht beauftragt.

Erfahrungsgemäß in näherer Umgebung untersuchte Wässer waren als nicht betonangreifend zu bewerten.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist bezüglich Mulden- und Lochkorrosion und bezüglich der Flächenkorrosion als jeweils sehr gering einzustufen.

Falls genauere Untersuchungen notwendig sind, können kurzfristig gesonderte Wasserproben entnommen und untersucht werden.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 5 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angewendet werden. Für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten sind die Bodenkennwerte nach Kap. 7.2 (Homogenbereiche) heranzuziehen.

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 5: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Boden- schicht 1	Boden- schicht 2	Boden- schicht 3a	Boden- schicht 3b
Bezeichnung	Auf- füllungen	bindige Deckschicht	Kiese, mitteldicht bis dicht	Kiese, mind. dicht, verbacken
Wichte γ_k [kN/m ³]	18,0 – 20,0	18,0 – 19,5	18,0 – 20,0	19,0 – 21,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0 – 10,5	9,5 – 10,5	10,5 – 12,0	11,5 – 13,5
Reibungswinkel ϕ'_k [°]	22,5 – 30,0 ¹⁾	22,5 – 27,5 ¹⁾	32,5 – 35,0	35,0 – 40,0
Dränierte Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 – 5 ¹⁾	0 – 5 ¹⁾	0	0

Nr.	Boden- schicht 1	Boden- schicht 2	Boden- schicht 3a	Boden- schicht 3b
Bezeichnung	Auf- füllungen	bindige Deckschicht	Kiese, mitteldicht bis dicht	Kiese, mind. dicht, verbacken
Undränierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	0 – 25 ¹⁾	5 – 35 ¹⁾	0	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	10 – 15 ¹⁾	2 – 8 ¹⁾	80 – 120	100 – 200 ¹⁾
Konsistenz (je nach Bodenart)	steif	steif	-	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	locker bis mitteldicht	-	-	mitteldicht bis sehr dicht
Bodenklasse DIN 18 300 (2012-09)	3, 4 / 2 ¹⁾	4 / 2 ¹⁾	3-5 / 2 ¹⁾	3-5, 6
Bodengruppe DIN 18 196	A[GU/GT/GU*/ GT*/SU*/ST*]	TL/TM/ SU*/ST*	GU/GT/GI/ SU/ST/ BL/BS	GU/GT/GI/SU/ ST/ BL/BS
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F2 – F3	F3	F2/ F3	F2/ F3
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-8}$ – $1 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-5}$
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196	ungeeignet	schlecht	sehr gut	sehr gut
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	nicht bindige Auffüllung: gut bindige Auffüllung: schlecht	schlecht	mittel	mittel (nach Abtrocknung)

¹⁾ Konsistenzabhängig ²⁾ Einlagerung von Steinen und Blöcken

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

5.1 Gründungsempfehlung

Nach den derzeitig vorliegenden Informationen werden die Gebäude nicht unterkellert. Unter Berücksichtigung einer frostfreien Mindesteinbindetiefe der Fundamente von 1,0 m u. GOK (Frosteinwirkungszone II) liegen im Bereich der projektierten Gebäude die Fundamentsohlen überwiegend in den Böden der bindigen Deckschicht mit steifen Konsistenzen. Die Böden der Bodenschicht 2 mit mindestens steifer Konsistenz und mitteldichter Lagerung erfüllen die Voraussetzungen zum Ansatz von Bemessungswerten $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2021-04). Eine Flachgründung in/ auf den Böden der Bodenschicht 2 kann ausgeführt werden. Die Böden der Bodenschicht 2 sind allerdings sehr witterungsempfindlich und neigen bei Wasserzutritt und Veränderung des Wassergehalts zum Aufweichen. Ggf. aufgeweichte Böden der Bodenschicht 2 sind durch einen Bodenaustausch/ Gründungspolster bzw. eine Magerbetonauffüllung zu ersetzen.

Aufgrund der hohen Witterungsempfindlichkeit sollte der Aushub nicht längere Zeit ungeschützt offenstehen. Aus diesem Grund wird empfohlen, unmittelbar nach Fundamentaushub und Sohlabnahme durch den Baugrundsachverständigen die Sauberkeitsschicht einzubringen.

5.2 Einzel-/ Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 - bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz

Nach DIN 1054 (2021-04) können für die anstehenden sandigen Tone bzw. stark bindigen Sande der Bodenschicht 2 die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlaufstandsfläche ggf. witterungsbedingt anzutreffende weiche bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bis zu den mitteldichten Zersatzböden zu ersetzen.

Tabelle 6: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2– bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz

Kleinste Einbindetiefe 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	178
1,0	210
1,5	231
2,0	262
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 ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))	

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 Einzel-/ Streifenfundamente auf Bodenschicht 3a (Kiese, mind. mitteldicht gelagert)

Nach DIN 1054 (2021-04) können für die Kiese der Bodenschicht 3a die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeit, die geologische Vorbelastung, Wasserstände etc. bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlauflandsfläche ggf. witterungsbedingt anzutreffende weiche bindige Böden bzw. Auffüllungsböden etc. sind durch einen Bodenaustausch oder Magerbetonauffüllung bis zu den Kiesen der Bodenschicht 3a zu ersetzen.

Tabelle 7: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 3a – Kiese, mind. mitteldicht gelagert

Kleinste Einbindetiefe 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 ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))						

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 Gründungsplatte

Bei einer Plattengründung auf den Böden der Bodenschicht 2 mit mindestens steifer Konsistenz kann ein Bettungsmodul $k_s = 8$ bis 10 MN/m³ abgeschätzt werden. Aufgrund der hohen Witterungsempfindlichkeit der Bodenschicht 2 wird empfohlen, unter der Bodenplatte einen Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von mindestens 60 cm auszuführen. Vor Aufbringung des Bodenaustausches sind die vorliegenden, nicht bindigen Auffüllungen intensiv nachzuverdichten.

Bindige Auffüllungen und inhomogene Auffüllungen sind auszutauschen. Vor Aufbringung des Bodenaustausches ist ein geotextiles Filtervlies, GRK 3, mechanisch verfestigt, einzubauen.

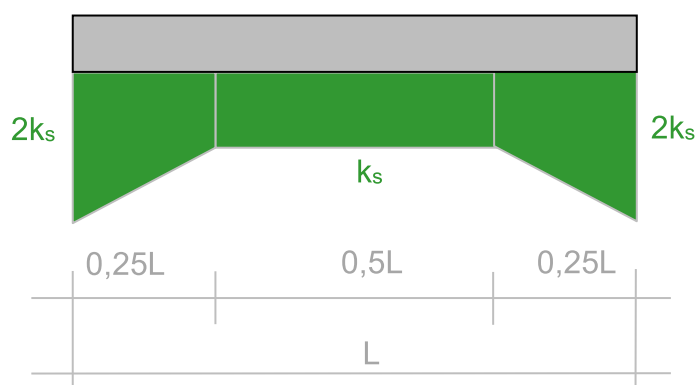
Sofern entgegen der derzeitigen Planung Unterkellerungen projiziert werden, befinden sich die Sohlauflandsflächen bereits in den Böden der Bodenschicht 3. Bei einer Plattengründung auf den Böden der Bodenschicht 3 kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein Bettungsmodul $k_s = 20$ bis 25 MN/m^3 abgeschätzt werden.

Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und –abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln. Dabei ist ebenfalls zu beachten, dass detailliertere Baugrunderkundungen zur lokalen Ermittlung der Bodenschichten notwendig sind.

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



6. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

6.1 Abbaubarkeit

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.

6.2 Wasserhaltung

Wie bereits in Kap. 3.3 beschrieben, wurde lediglich bei einer Aufschlussbohrung bei 3,2 m u. GOK Grundwasser angetroffen.

Die entsprechend anzusetzenden Grundwasserstände sind in Kap. 3.3 dargestellt.

Bei günstiger Jahreszeit ist bei nicht unterkellerten Gebäuden damit lediglich eine Ableitung von Oberflächen-/ Niederschlagswässer und ggf. Schichtwasserhorizonten zu rechnen. Diese Wässer können offen mittels Pumpensämpfen und Längsdränagen abgeleitet werden.

Beim Anschneiden von sandigeren/ kiesigeren Horizonten mit erhöhtem Wasserandrang/ sind zur Vermeidung von Ausspülungen und zur Erhöhung der Suffosionsstabilität an der Böschung ggf. zusätzlich Auflastfilter (Filtervliesauflage mit Grobschotter-/ Schroppenschüttung) erforderlich, welche einen suffosionsstabilen Wasseraustritt aus der Böschung ermöglichen und schadlos über entsprechende Rigolen/ Querleitungen mit zeitlichem Vorlauf abgeleitet werden.

6.3 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 abgebösch bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1 mit mind. steifen Konsistenzen bzw. mind. mitteldichter Lagerung Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrund ein mindestens 1,20 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Bei Böden der Bodenschicht 1 (nicht bindige Auffüllungen) sowie Böden der Bodenschicht 3 sind Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausführbar. Bei Grund-/ Schichtwasserzutritt sind die Böschungswinkel entsprechend nach örtlicher Festlegung durch den Baugrundsachverständigen abzuflachen.

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 für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO einhalten (z. B. PKW, Omnibusse, übliche Lastzüge) und Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht
- bzw. $\geq 2,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO überschreiten und Baugeräte bei 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, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen, 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.

6.4 Erdarbeiten

für die Bauwerkshinterfüllung

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 18 196 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 18 196 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 Böden der Bodenschicht 1 (Auffüllungen) sowie Bodenschicht 2 (bindige Deckschicht) mit mindestens steifen Konsistenzen besitzen aufgrund der stark erhöhten Feinanteile nach DIN 18 196 eine sehr schlechte Verdichtbarkeit und starke Witterungsempfindlichkeit, weshalb diese Böden ohne Zusatzmaßnahmen (z. B. Kalk-Zement-Stabilisierung) für den Einbau nicht geeignet sind. Ggf. unter Wasserzufluss auftretende sehr weiche oder breiige Böden sind gänzlich nicht wieder einbaufähig. Die Kiese der Bodenschicht 3 mit erhöhtem bindigem Anteil (>15 Gew.-%) sind aufgrund ihrer Feinanteile nicht bzw. nur durch Zusatzmaßnahmen (Bodenstabilisierung) für den Wiedereinbau in Hinterfüllbereiche, wo spätere Setzungen vermieden werden sollen, geeignet. Es sollte zudem 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 anstehenden Böden der Bodenschichten 1 sind nach ZTVE-StB 17 einer Klassifikation der Frostepfindlichkeit F2/ F3 zuzuordnen, weshalb hier für Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist.

Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden der Bodenschicht 1 überwiegend nicht erreicht werden, weshalb ohne derzeit genauere Versuchserkenntnisse, zur Schaffung eines einheitlich tragfähigen Erdplanums, ein Bodenaustausch mit gut verdichtbaren, nicht bindigem Bodenmaterial auf einem geotextilen Filtervlies (GRK 4, mechanisch verfestigt) im Bereich von ca. 50-60 cm eingeplant werden muss. Um Bodenaustauschmaßnahmen zu reduzieren kann zusätzlich ein Geogitter verlegt werden. Hierdurch können auch die Aushubmaßnahmen im Bereich von Gebäudefundamenten und Einfriedungen reduziert bzw. die Grundbruchsicherheiten erhöht werden.

Im Bereich mit ggf. weichen Konsistenzen (ggf. unter Wasserzufluss und bei schlechter Witterung) ist mit größeren Bodenverbesserungs-/ Bodenaustauschmaßnahmen bzw. ggf. einer unteren zusätzlichen Schroppenlage zu rechnen. Anstehende bindige Böden mit sehr weichen und breiigen Konsistenzen, organischen Einlagerungen, Auffüllungen, anthropogene Beimengungen etc. sind gänzlich auszutauschen.

Welche Tragfähigkeiten auf dem Gründungsplanum des Untergrundes 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 Bodenaustausch/ -verbesserungsmächtigkeit ermittelt werden. Bei einer Bodenstabilisierung ist die genaue Zugabemenge in einer Eignungsprüfung zu ermitteln.

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

Künstlich hergestellter Baugrund/ Gründungspolster

Witterungsbedingt ggf. stark aufgeweichte obere Bodenschichten etc. sind vor Aufbringung der ersten Schüttung auszutauschen. Die Geländeaufschüttung sollte für eine gleichmäßige Setzung eine einheitliche Dicke aufweisen.

Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

Auf UK Bodenaustausch sollte ein geotextiles Vlies GRK 3 verlegt werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise einzubauen. Ab Außenkante Fundament 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.

Im Bereich der Wasserwechselzone bzw. geringfügig unterhalb dem jahreszeitlichen Grundwasserstand kann Einkornkies eingebracht werden. Darauf ist ein geotextiles Filtervlies GRK 3 oberhalb dem bauzeitlichen Grundwasserstand aufzulegen. Darauf ist ein mind. 30 cm mächtiger Auffüllkies gemäß o. g. Beschreibungen aufzubringen und zu verdichten.

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

6.5 Abdichtung/ Dränung/ Aufschwimmen

Der Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen ist gem. DIN EN 1997-1 zu führen.

Während der Baumaßnahme kann die Sicherheit gegen Aufschwimmen durch entsprechende Wasserhaltungsmaßnahmen, Baugrubenabdichtungen sowie Flutungsöffnungen gewährleistet werden. Der Bemessungswasserstand ist entsprechend Kap. 3.3 festzulegen.

Der Bemessungswasserstand im Baufeld ist bei ca. 440,1 m ü. NN und damit über Geländeoberkante anzusetzen. Eine Dränung ist nicht ausführbar. Gemäß DIN 18 533-1:2017-07 handelt es sich um die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E – hohe Einwirkung von drückendem Wasser. Die Abdichtung hat damit nach DIN 18 533 Kap. 8.6.2, Tab. 6, und Kap. 8.6.6 Abdichtung von Bodenplatten bei W2-E zu erfolgen.

Die Hinweise der DIN 18 195 sowie DIN 18 533 für Bauwerksabdichtungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

6.6 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 erkundeten Böden der bindigen Deckschicht 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 liegen überwiegend im relevanten Versickerungsbereich. Allerdings setzt eine ordnungsgemäße Versickerung einen Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1,0 m voraus, welcher vorliegend nicht gegeben ist. Eine Versickerung ist daher nicht möglich.

7. NACHGRÜNDUNG DES BESTANDSGEBÄUDES

7.1 Allgemeines

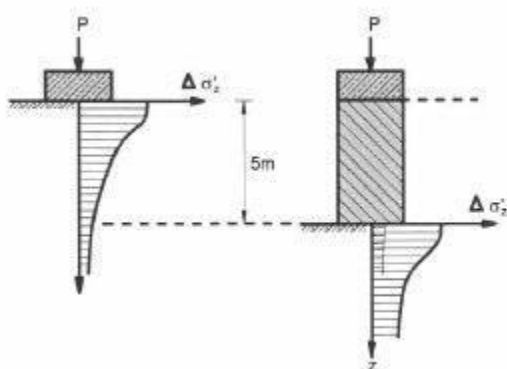
Die bestehenden Gebäude Stadtplatz 27 bis 28 werden umgebaut und saniert. Infolge der Umbaumaßnahmen erfolgen Lastumlagerungen, wodurch die Bestandsfundamente in Teilbereichen höher belastet werden. Zur Überprüfung der Bestandsfundamentierung sind in nachfolgender Tabelle 8 die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente unter Berücksichtigung der Konsolidierung für die Bodenschicht 2 mit mindestens steifer Konsistenz angegeben. Nach den am 23.04.2025 aussen und innen am Bestandsgebäude Stadtplatz 28 ausgeführten Schürfen befindet sich die Fundamentaufstandsfläche durchwegs in den Böden der Bodenschicht 2 mit steifen Konsistenzen.

Sofern sich im Zuge der Fundamentnachberechnung aufgrund Lastumlagerungen eine Unterschreitung der erforderlichen Fundamentdimensionierungen ergibt, werden Nachgründungsmaßnahmen erforderlich. In den nachfolgenden Kapiteln 7.2 bis 7.4 sind mögliche Fundamentertüchtigungen/ Nachgründungsmaßnahmen aufgeführt.

7.2 Herkömmliche Unterfangung

Bei der Gründungssanierung durch Nachgründung mittels herkömmlicher Unterfangung wird die Fundamentlast des flach gegründeten Bauwerks von der bisherigen Gründungsebene auf eine neue Gründung in einer tieferen, ungestörten Gründungsebene umgesetzt, wodurch im tieferen Baugrund neue Lasten eingetragen werden. Da dies zwangsläufig zu weiteren, geringen Setzungen im Baugrund und somit zu unvermeidbaren Verformungen führen kann, ist erst nach der Unterfangung eine Sanierung auszuführen.

Bild 2: Lastumlagerung in den tieferen Baugrund im Zuge einer Unterfangung



Die herkömmlichen, klassischen Unterfangungen werden im Allgemeinen aus Mauerwerk bzw. bewehrtem oder unbewehrtem Beton hergestellt. Für die Ausschachtungen sind die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123:2013-04, Kap. 7.2 sowie die Aushubabschnitte nach Kap. 7.3 zu beachten.

Neben diesen Ausschachtungsgrenzen senkrecht zum zu unterfangenden Bauwerk ist bei allen Unterfangungsarbeiten von grundlegender Bedeutung, dass die zu unterfangenden Wände jeweils nur abschnittsweise mit einer Abschnittsbreite $\leq 1,25$ m in einer zuvor festgelegten Reihenfolge unterfangen werden dürfen, damit sich innerhalb der zu unterfangenden Wand ein Traggewölbe ausbilden kann, dass die Herstellung eines Schlitzes unterhalb des bestehenden Fundaments ermöglicht. Die vorherige Planung und Festlegung der Ausführungsreihenfolge bei diesem abschnittswisen Vorgehen ist von grundlegender Bedeutung für die Lastumlagerung und die Verformungen im Bauwerk und im Untergrund.

Die Vorgaben der DIN 4123:2013-04 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ sind in jedem Fall einzuhalten.

Tabelle 8: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands unter Berücksichtigung der Konsolidierung für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2– bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz

Kleinste Einbindetiefe 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	200
1,0	235
1,5	259
2,0	293
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 ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))	

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 Gründungsköpers $d > 2,00$ 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]

7.3 Mikropfähle

Vorentwurf Mikropfahl

Pfahlmantelreibung

Die nachfolgend genannten, charakteristischen Werte der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ gelten für normgerecht hergestellte, verpresste Mikropfähle mit einem Pfahldurchmesser bzw. Pfahlschaftdurchmesser $D_s \leq 0,3$ m nach DIN EN 14199:2015-07, DIN 1054:2010-12 und EA-Pfähle.

Nach den derzeitigen Erkenntnissen ist der Ansatz einer Pfahlmantelreibung in den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 nicht zulässig.

Für die erkundeten Bodenschichten 2 und 3 können folgende, charakteristische Werte der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ angesetzt werden:

Tabelle 9: Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ in Abhängigkeit der Bodenschicht, zur Vorbemessung

Bodenschicht Nr.	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]
2	35 – 45
3	170 – 220

$q_{s,k}$: charakteristischer Wert der Pfahlmantelreibung der entsprechenden Bodenschicht

Falls keine Probelastungen ausgeführt werden, darf der charakteristische axiale Pfahlwiderstand $R_{c,k}$ bzw. $R_{t,k}$ im Grenzzustand der Tragfähigkeit wie folgt berechnet werden:

$$R_{c,k} = R_{t,k} = R_{s,k} = \sum q_{s,i,k} \cdot A_{s,i}$$

$A_{s,i}$: Nennwert der Pfahlmantelfläche in der Schicht i

$q_{s,i,k}$: charakteristische Wert der Pfahlmantelreibung in der Schicht i

$R_{c,k}$, $R_{t,k}$: charakteristische Druck- bzw. Zugpfahlwiderstand für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

$R_{s,k}$: charakteristische Pfahlmantelwiderstand für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

Für Rohrverpresste Pfähle dürfen die in der Tabelle 9 angegebenen Werte der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ um 20% erhöht werden.

Die o.g. charakteristische Werte der Pfahlmantelreibung sind lediglich für einen Mikropfahlvorentwurf (Vorbemessung) zu verstehen und durch Vorversuchs-Mikropfähle, Pfahlprobelastungen o.ä. nach DIN EN 14199:2015-07 zu bestätigen bzw. ggf. anzupassen. Die grundsätzlichen Anforderungen für Probelastungen an Mikropfählen sind in EN 1997-1 enthalten.

7.4 Patentierte Sonderbauweisen

Neben den oben genannten gängigen Systemen können auch verschiedene spezielle Systeme eingesetzt werden. Hierzu können z.B. zur Lastabtragung Dimmer-Pfähle eingesetzt werden, welche aus einer kleinen Montagegrube im Gebäudeinnenbereich unter den vorhandenen Fundamenten eingebracht werden.

Es handelt sich dabei um Stahlbeton-Fertigteil-Pfahlglieder mit einem Durchmesser von 31,5 cm und einer Länge von 50 cm, welche hydraulisch und erschütterungsfrei mit Hilfe des Bauwerkeigengewichtes bis in den tragfähigen Untergrund (Bodenschicht 3) vorgetrieben werden. Hierbei sind Pfahlbelastungen im Bereich 800 kN möglich.

Bild 3: Dimmer-Pfähle



Bild 4: Dimmer-Pfahl unter Fundament



8. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG

8.1 Allgemeines

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2019-09) ff. in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für z. B. Erdarbeiten und Bohrarbeiten der Ramm-, Rüttel- oder Pressarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Einteilung in Homogenbereiche ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

8.2 Homogenbereiche

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2019-09) kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Bei Lösen von Boden im Bereich von Kanalgräben, Bohrpfählen usw. wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereich B) und z. B. anstehendem Felsgestein (Homogenbereich X).

Der Mutterboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“).

Für die Korngrößenverteilung werden die Kornkennzahlen im Übergangsbereich zwischen den einzelnen Böden (Massenanteil Ton, A/ Massenanteil Schluff, B/ Massenanteil Sand, C/ Massenanteil Kies, D/ Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke, E) als Ober- und Untergrenze angegeben. Die angegebenen Zahlenwerte beschreiben den Massenanteil in Prozent. Auf eine Darstellung der Körnungsbänder wird verzichtet.

Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Zahlenwerte beziehen sich direkt auf die einzelnen Homogenbereiche/ Böden. Wenn in den Tabellen keine Zahlenwerte angegeben sind, begründet sich dies durch die unterschiedlichen Böden. Hierbei ist zwischen bindigen und gemischt-/ grobkörnigen Böden zu unterscheiden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kennwerte ausschließlich zur Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche zu verwenden sind. Für Berechnungen sind die charakteristischen Bodenkennwerte nach Tabelle 5, Kap. 4 heranzuziehen!

Tabelle 10: Bodenkennwerte zur Homogenbereichseinteilung

Parameter	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3a	Bodenschicht 3b
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Bindige Deckschicht	Kiese, mitteldicht bis dicht	Kiese, mind. dicht, verbacken
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/10); B (5/15); C (25/40); D (60/35); E (10/0)	A (0/30); B (15/70); C (45/0); D (37/0); E (3/0)	A (0/10); B (5/30); C (15/60); D (70/0); E (10/0)	A (0/5); B (0/10); C (10/85); D (50/0); E (40/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1 [%]	0 – 10	0 – 3	0 – 10	0 – 40
Dichte (feucht) nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 [g/cm³]	1,95 – 2,15	1,80 – 1,95	1,80 – 2,00	1,90 – 2,1 0

Parameter	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3a	Bodenschicht 3b
undrÄnirte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN EN ISO 17 892-7 oder DIN EN ISO 17 892-8 [kN/m ²]	0 – 4	5 – 150	0 – 10	¹⁾
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 [%]	0 – 1	15 – 30	6 – 17, wassergesättigt im Grundwasserber eich	3 – 15, wassergesättigt im Grundwasserber eich
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 17 892-12 [%]	¹⁾	0 – 23	¹⁾	¹⁾
Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 17 892-12	¹⁾	0,5 – 1,0	¹⁾	¹⁾
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	0,35 – 0,65	0,35 – 0,65	0,35 – 0,75	≥ 0,75
organischer Anteil nach DIN 18 128 [%]	0 – 4	0 – 5	0 – 3	0 – 3
Bodengruppe nach DIN 18 196	A[GU/GT/GU*/ GT*/SU*/ST*	TL/TM/ SU*/ST*	GU/GT/SU/ST/ BL/BS	GU/GT/GI/SU/ ST/ BL/BS
Kohäsion nach DIN EN ISO 17 892-9 und DIN EN ISO 17 892-10 [kN/m ²]	0 – 10	0 – 10	0 – 2	0 – 5
Abrasivität nach NFP 18-579	kaum abrasiv bis abrasiv	kaum abrasiv bis abrasiv	stark bis extrem abrasiv	stark bis extrem abrasiv
Konsistenz nach DIN EN ISO 14 688-1	steif ¹⁾	weich bis steif	¹⁾	¹⁾

¹⁾ Nur bei bindigen Böden²⁾ Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

8.3 Empfehlungen zur Einteilung in Homogenbereiche

Die Darstellung der Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2019-09) erfolgt anhand von erdbaulichen Gesichtspunkten sowie anhand der Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden. Umweltrelevante Bestandteile werden nicht betrachtet.

Für die Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18 301 (2019-09) ist die Wahl der einzusetzenden Bohrwerkzeuge maßgeblich. Eine Unterscheidung der einzelnen Bodenschichten ist hierbei nicht maßgeblich.

Da bei Ramm-/ Rüttel- und Pressarbeiten nach DIN 18 304 (2019-09) keine direkte Beurteilung der einzelnen Bodenschichten möglich ist, wird für die Einteilung der Homogenbereiche die Notwendigkeit des Einsatzes von Zusatzmaßnahmen (z. B. Lockerungs-/ Austauschbohrungen) herangezogen. Nach Ausführung von z. B. Lockerungs-/ Austauschbohrungen ist von einer durchgehenden Rammbarkeit der anstehenden Böden auszugehen, weshalb die Bodenschichten 1, 2 und 3 im Homogenbereich B1 (DIN 18 304) zusammengefasst werden können. Sollten Austauschbohrungen ausgeführt werden, ist für das entsprechende Bodenaustauschmaterial ein eigener Homogenbereich unter Berücksichtigung der zugehörigen bodenmechanischen Kennwerte darzustellen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen.

Tabelle 11: Übersicht Homogenbereiche

Bodenschicht Nr.	DIN 18 300 (2019-09) „Erdarbeiten“	DIN 18 301 (2019-09) „Bohrarbeiten“	DIN 18 304 (2019-09) „Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten“
1	B1	B1	B1 ¹⁾
2	B2	B1	B1 ¹⁾
3a	B3a	B1	B1 ¹⁾
3b	B3b	B1	B1 ¹⁾

¹⁾ Nach Zusatzmaßnahmen

9. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN

9.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse der Bodenproben werden die Zuordnungswerte des „Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (Bay. StMUV) mit Stand vom 23.12.2019, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2 herangezogen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.
- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben. In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.
- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

Bei Überschreitungen der Z2 Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind für die Beurteilung der Analysenergebnisse aus abfalltechnischer Sicht (Entsorgung) die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung (DepV) mit Stand vom 27.04.2009 heranzuziehen.

9.2 Untersuchungsergebnis

Es wurden drei Bodenproben im Labor der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, untersucht. Die Analyse erfolgte gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen.

Tabelle 12: Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung nach LVGBT

Probenbezeichnung	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach LVGBT	Einheit	Ergebnis	Einstufung gem. LVGBT
BS 4 – E2	Arsen	µg/l	12	Z1.2
BS 5 – E2	ΣPAK n. EPA Benzo(a)pyren	mg/kg	11,7	Z1.2
		mg/kg	1	> Z2
BS 8 – E2	Blei Kupfer	mg/kg	130	Z1.1
		mg/kg	58	Z1.1

Die in der Bodenprobe BS 4 – E2 sich ergebende Belastung auf den Parameter Arsen mit 12 µg/l im Eluat bedingt eine Einstufung gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen zu Z1.2. In der untersuchten Bodenprobe BS 5 – E2 ist der Summenparameter PAK nach EPA mit 11,7 mg/kg gemäß Leitfaden nach Z1.2 einzustufen. Allerdings verursacht der Einzelparameter Benzo(a)pyren mit 1,0 mg/kg eine Einstufung > Z2. Für die Probe BS 8 – E2 liegt aufgrund der Parameter Blei (130 mg/kg) und Kupfer (58 mg/kg) eine Einstufung nach Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen nach Z1.1 vor.

Bei allen untersuchten Proben wurden Altlastenverunreinigungen festgestellt. Es wird empfohlen, den Aushub in Haufwerken zu lagern und entsprechend LAGA PN 98 nach dem beabsichtigten Verwendungszweck nach Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen oder Ersatzbaustoffverordnung zu untersuchen.

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

10. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Nach DIN EN 1997 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 etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

Bei Ramm-/ Verdichtungsarbeiten etc. vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die [REDACTED] 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 unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen. Die endgültige, für die Ausschreibung gewählte Einteilung ist abschließend in einem Entwurfsbericht darzustellen.



Anlage 1



Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathuserweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg

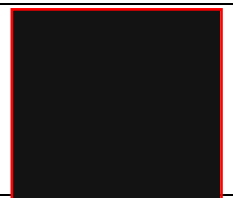
Übersichtslageplan

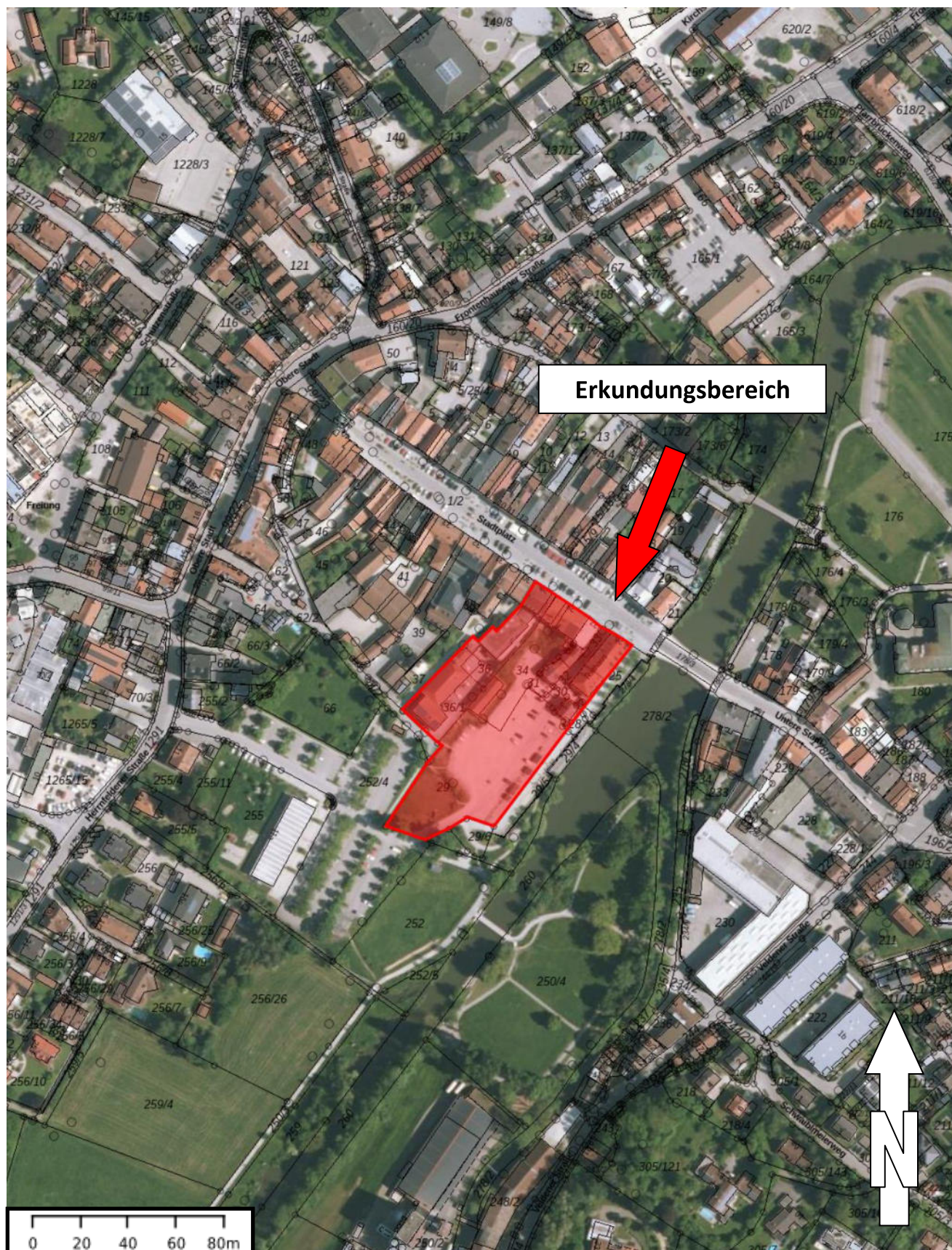
Anlage 1.1a

Datum: 24.03.2025

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:





**Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathouserweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg**

Übersichtsaufnahme

Anlage 1.1b

Datum: 24.03.2025

Maßstab: siehe Balken

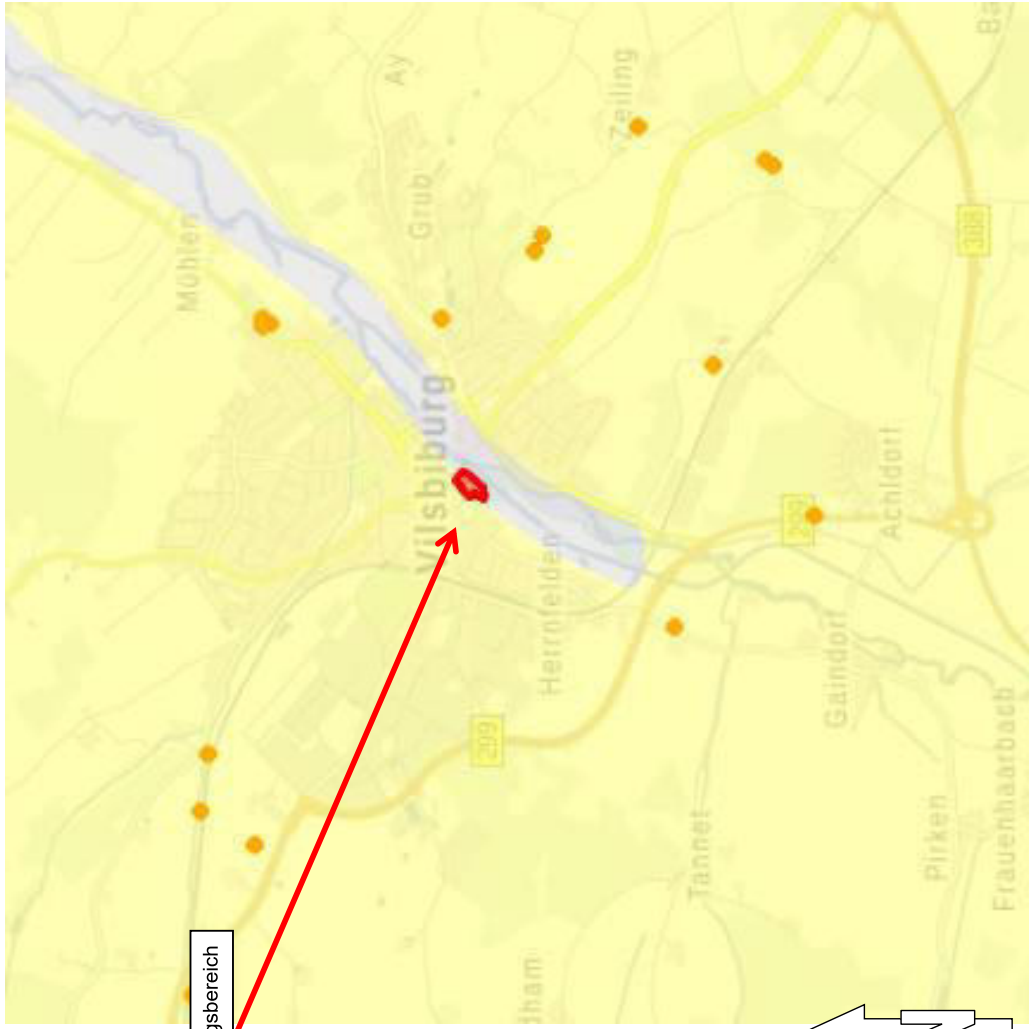
Bearbeiter:

[Redacted]

[Redacted]



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
- Bach- oder Flussablagerung, pleistozän bis holozän
- Talfüllung, polygenetisch, pleistozän bis holozän
- Lehm, ungelagert, pleistozän bis holozän
- Loßlehm, pleistozän
- Nördliche Vollschotter-Abfolge, Feinsediment
- Nördliche Vollschotter-Abfolge, Mergel
- Nördliche Vollschotter-Abfolge, Schotter

Legende Hydrogeologie

Verbreitung Grundwasserstockwerke

- Quartär - Flussablagerungen
- Tertiär - Obere Süßwassermolasse (OSM)

Stützpunkte Grundwassergleichen

- Tertiär

Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathausenerweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg

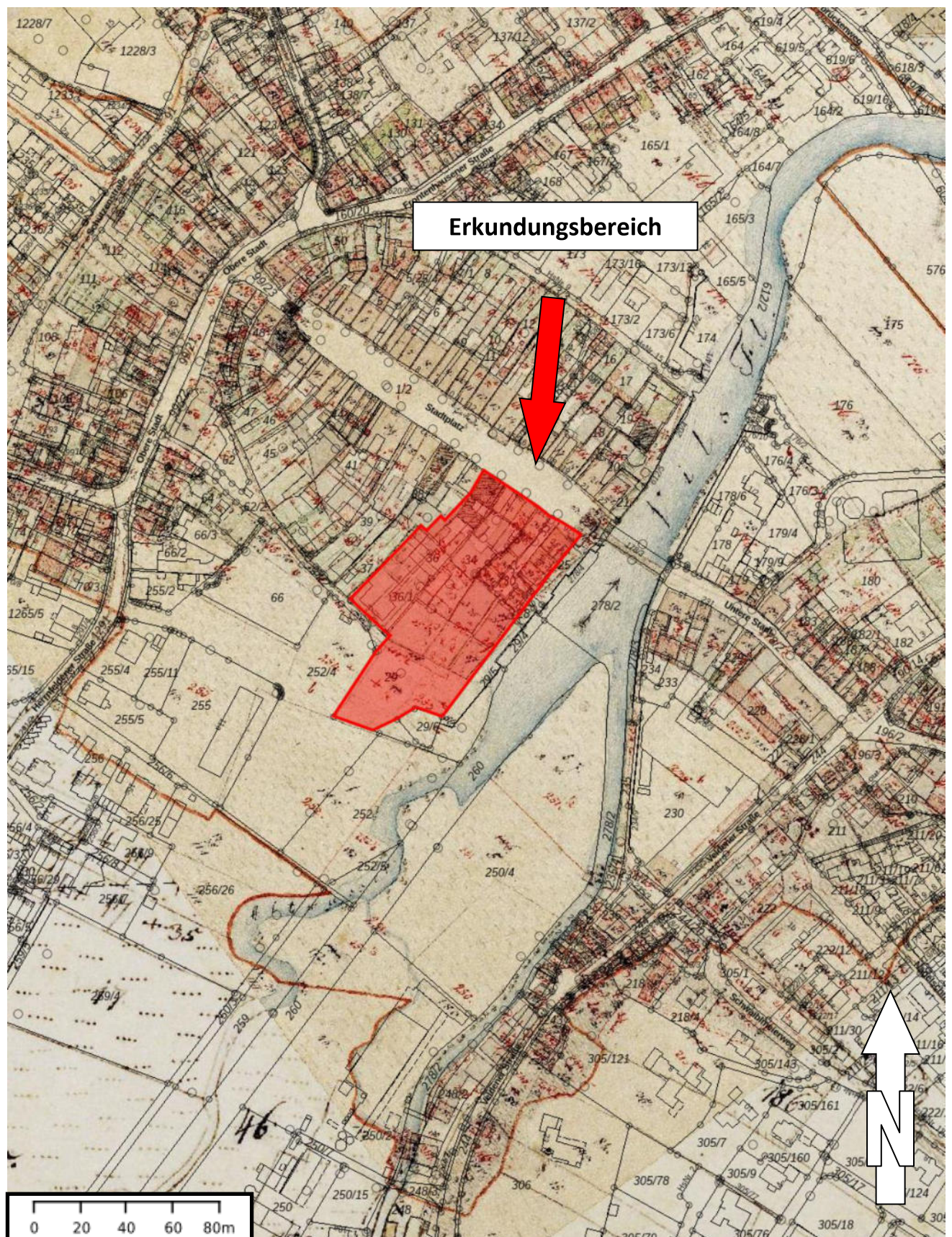
Geologischer/ Hydrogeologischer Übersichtslageplan

Anlage 1.2a

Datum: 24.03.2025

Maßstab: ohne

Bearbeiter:



**Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathuserweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg**

Historische Karte

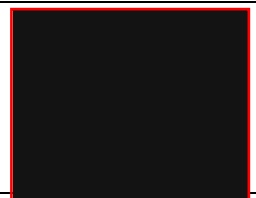
Anlage 1.2b

Datum: 24.03.2025

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

[Redacted Name]





Legende:

- Hochwassergefahrenflächen HQ100
- Geschützte Gebiete HQ100

**Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathuserweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg**

Hochwassergefahrenflächen HQ100

Anlage 1.2c

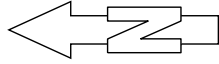
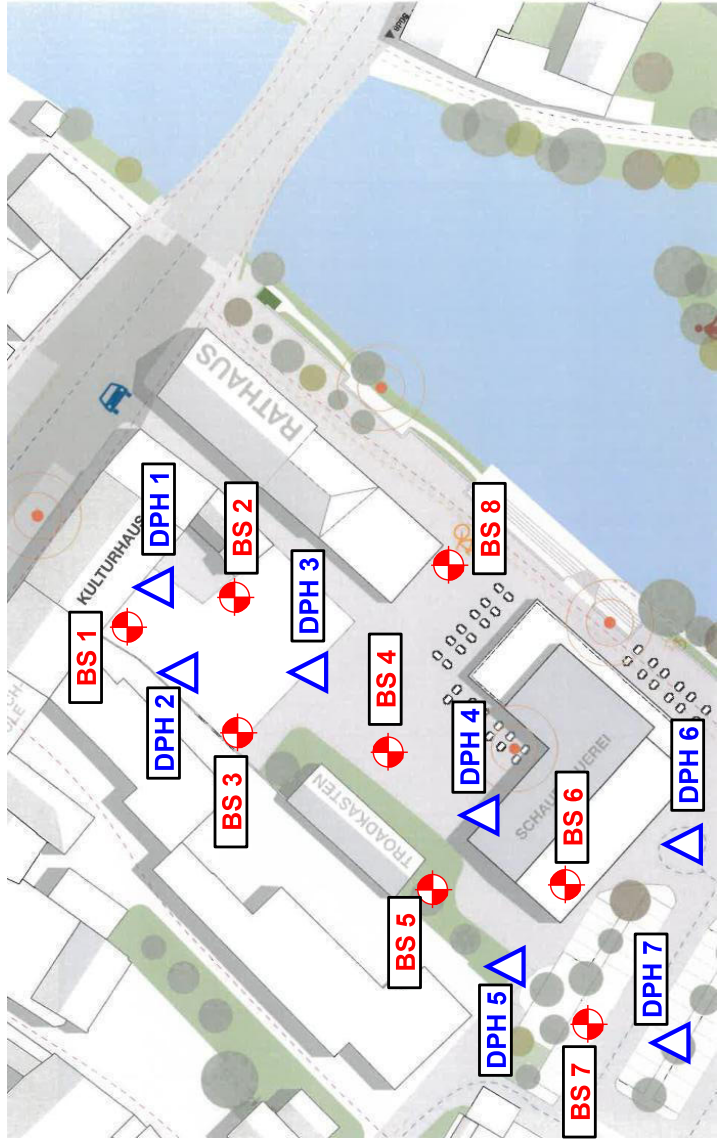
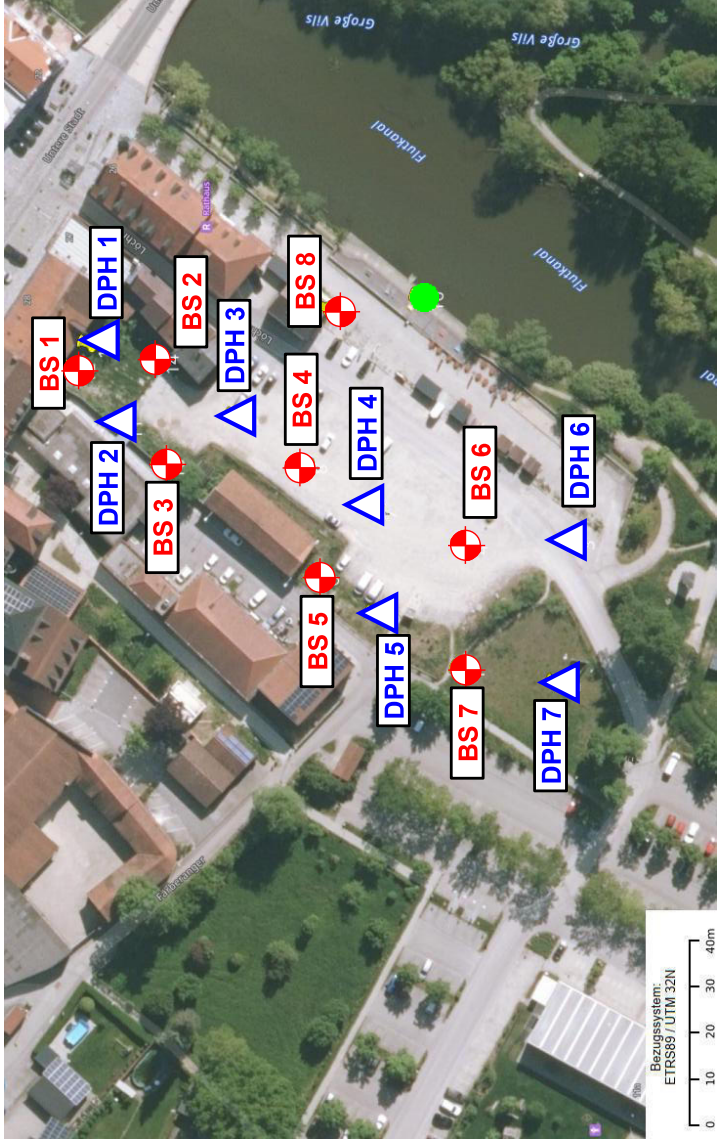
Datum: 24.03.2025

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

[Redacted]

[Redacted]



Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Wasserstand Flutkanal
	Bodenschicht Nr.

Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathausenerweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg

Detaillageplan

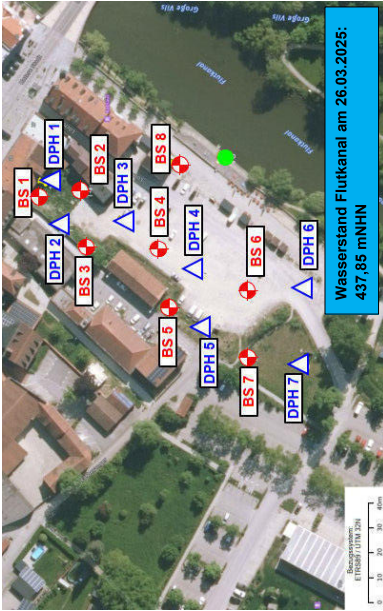
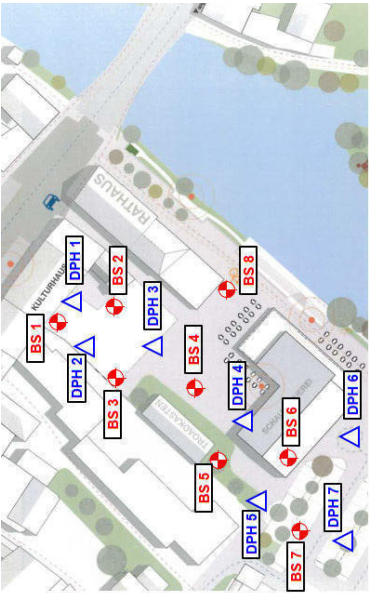
Anlage 1.3

Datum: 13.05.2025

Maßstab: ohne

Bearbeiter:





Wasserstand Flutkanal am 26.03.2025:
437,85 mNN

Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Wasserstand Flutkanal
	Bodenschicht Nr.

Kulturhaus, Schaubrauerei, Rathausenerweiterung
Stadtplatz, 84137 Vilsbiburg

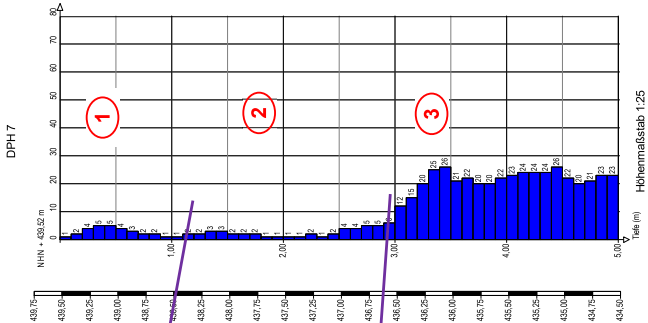
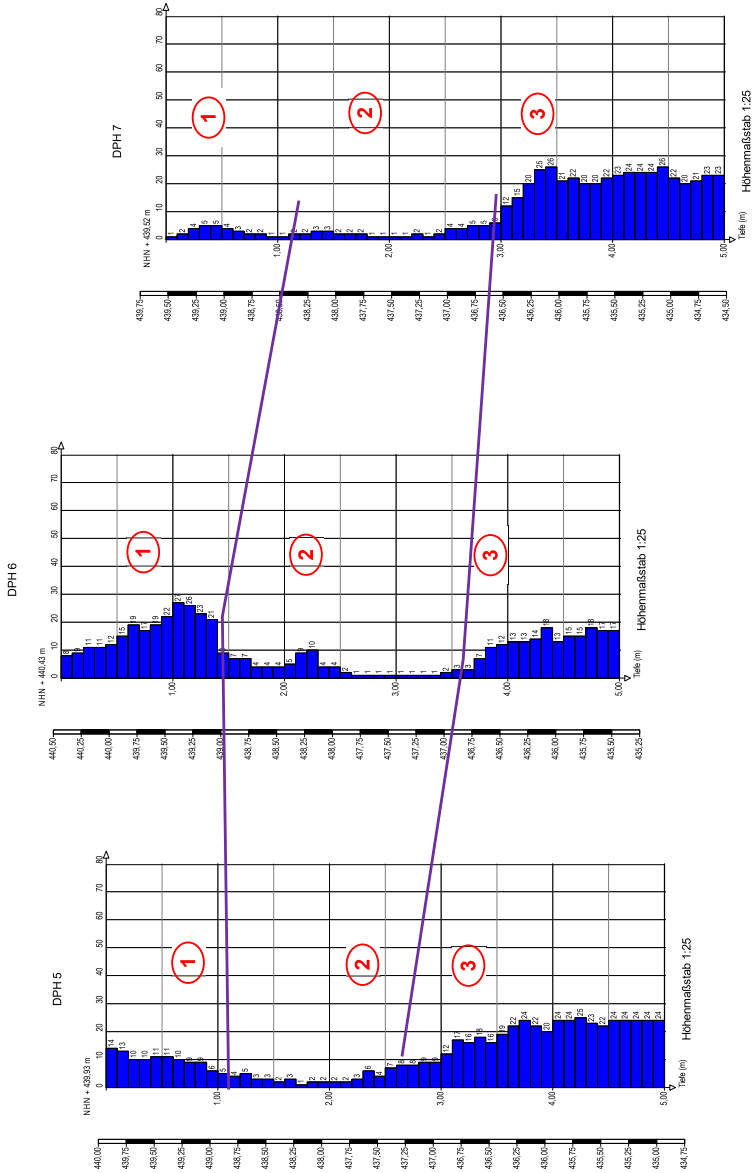
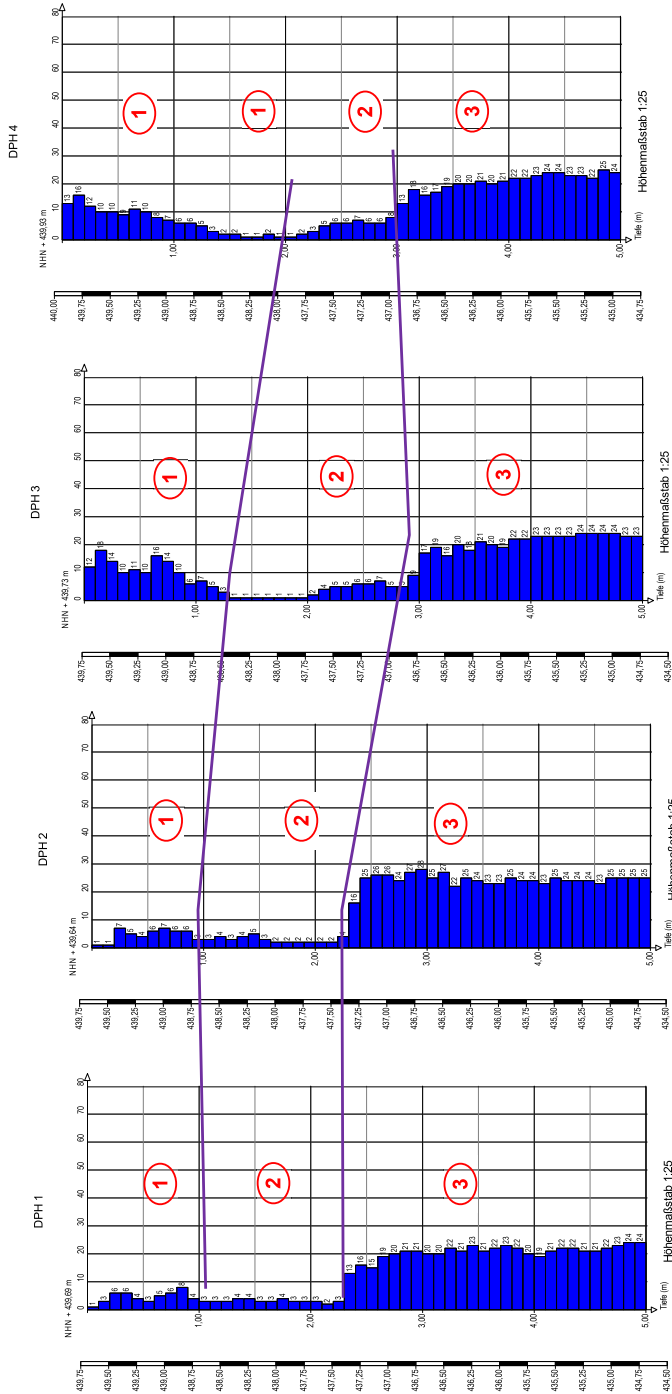
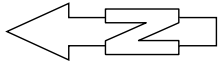
Detaillageplan (Rammsondierungen)

Anlage 1.5

Datum: 13.05.2025

Maßstab: ohne

Bearbeiter:





Anlage 2

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u



Mutterboden, Mu



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

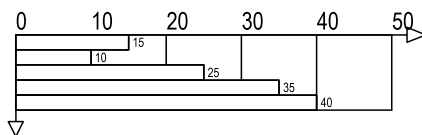
Korngrößenbereich

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

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

Grundwasser

 1,00
15.05.2025 Grundwasser am 15.05.2025 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

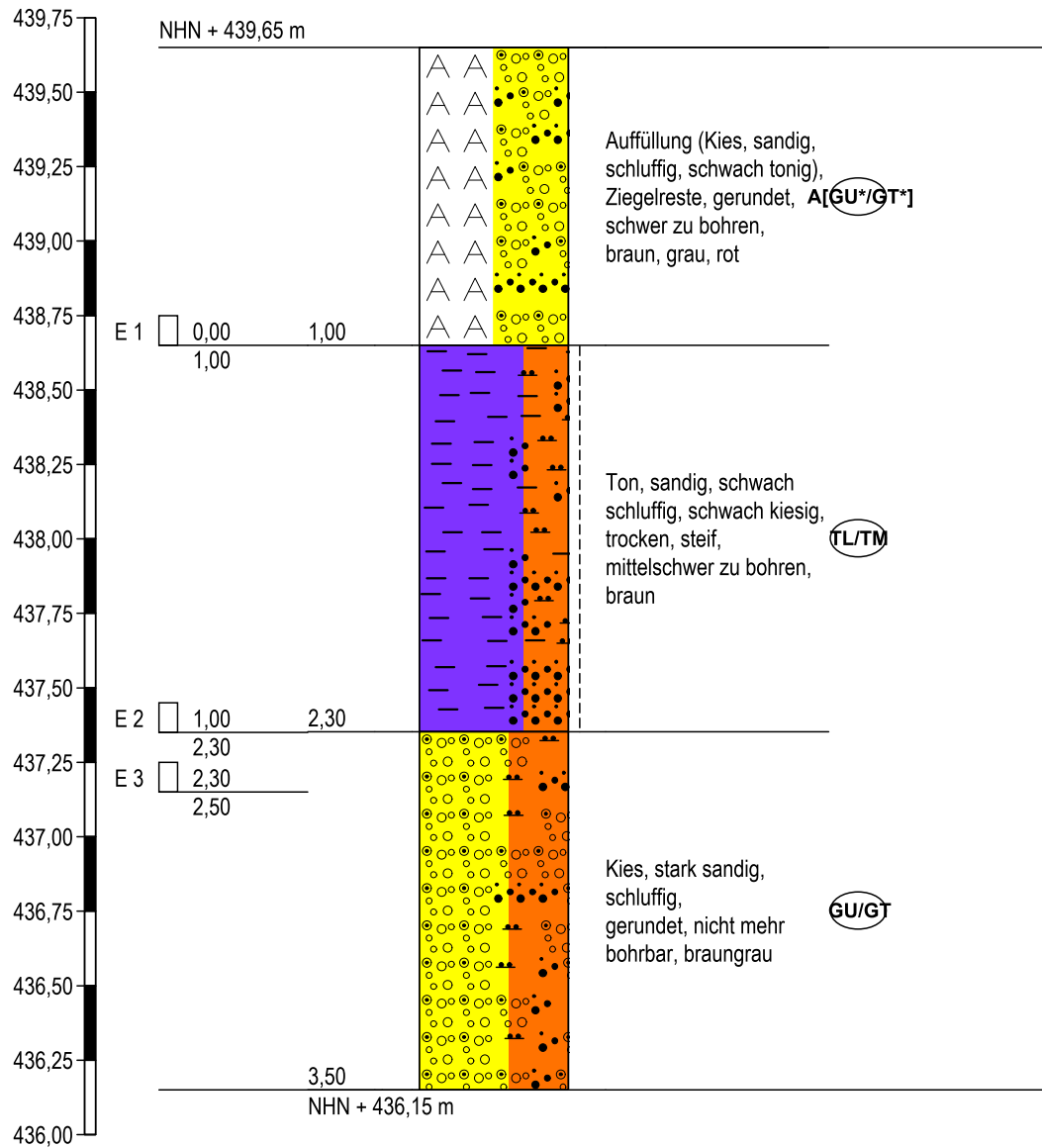
 1,00
15.05.2025 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 15.05.2025

 1,00
15.05.2025 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 15.05.2025

 1,00
15.05.2025 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

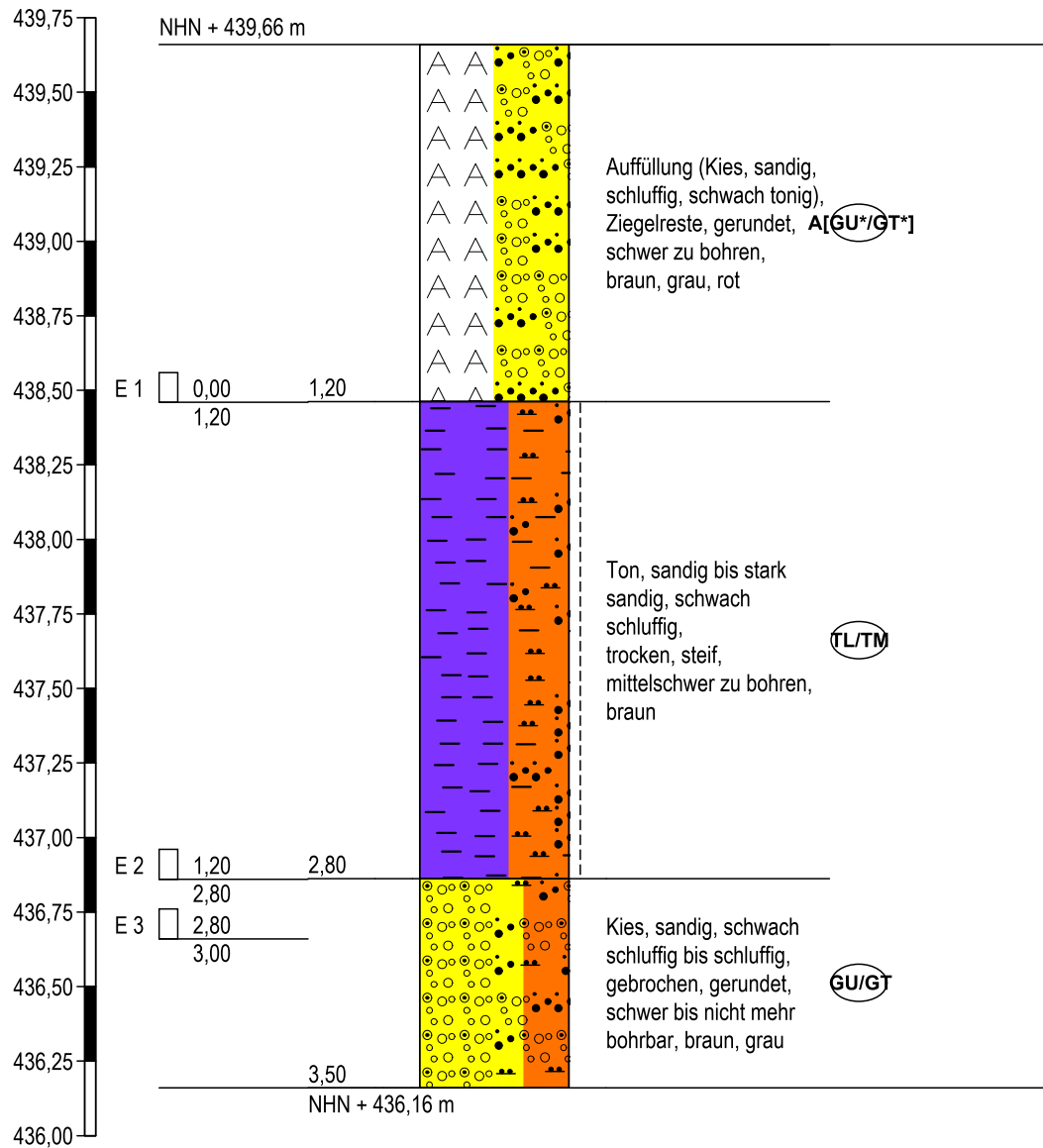
 1,00
15.05.2025 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

BS 1



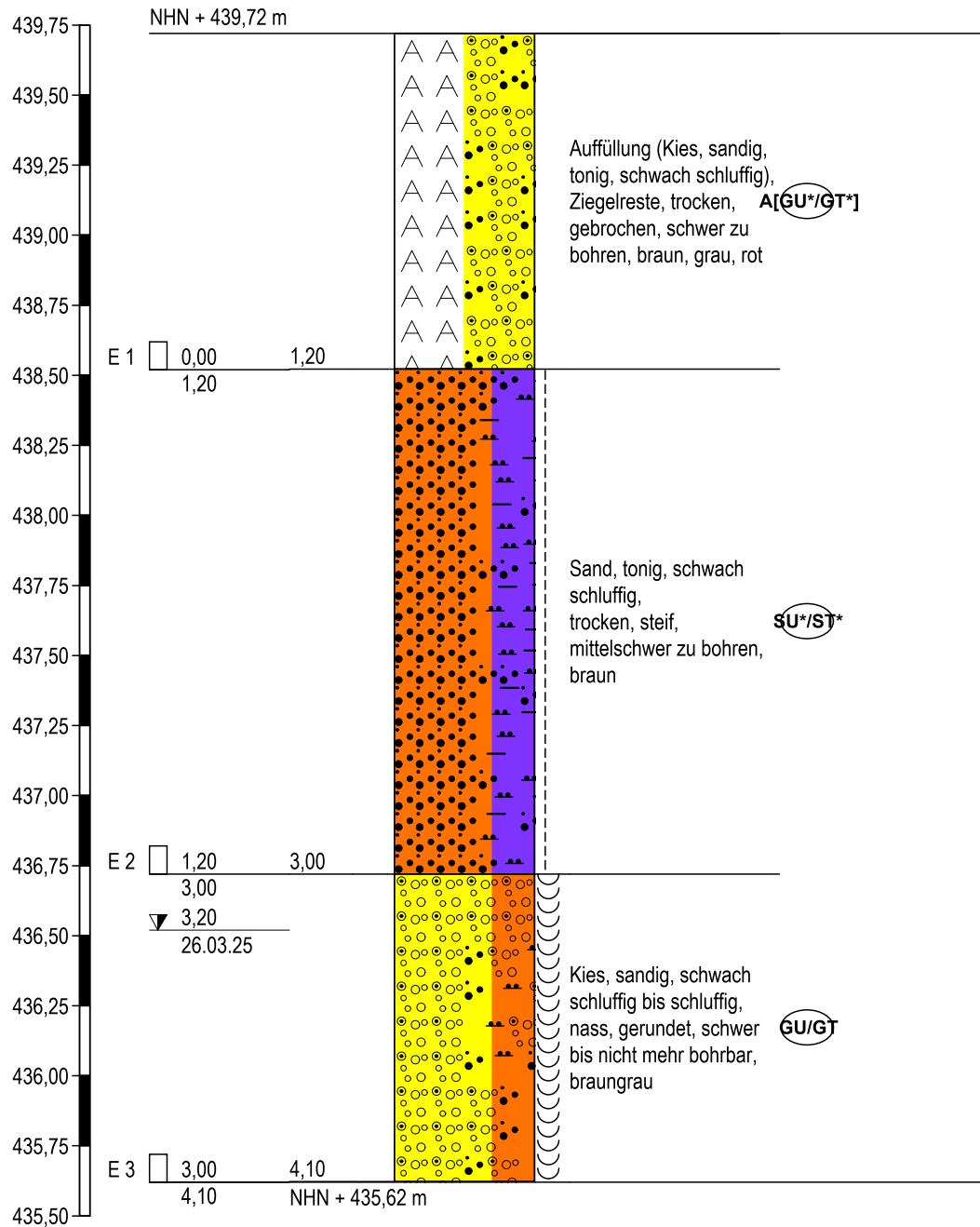
Höhenmaßstab 1:25

BS 2



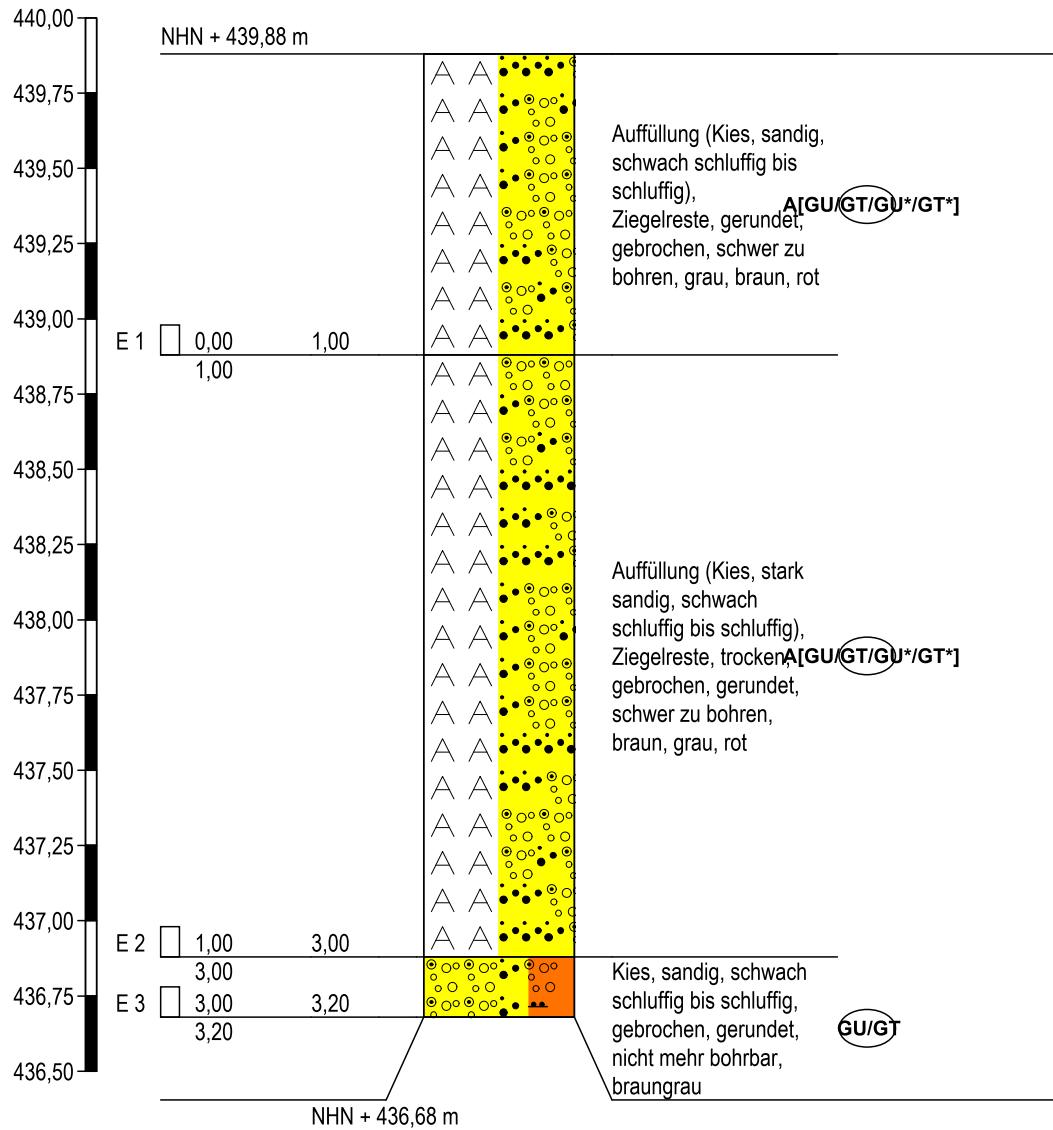
Höhenmaßstab 1:25

BS 3



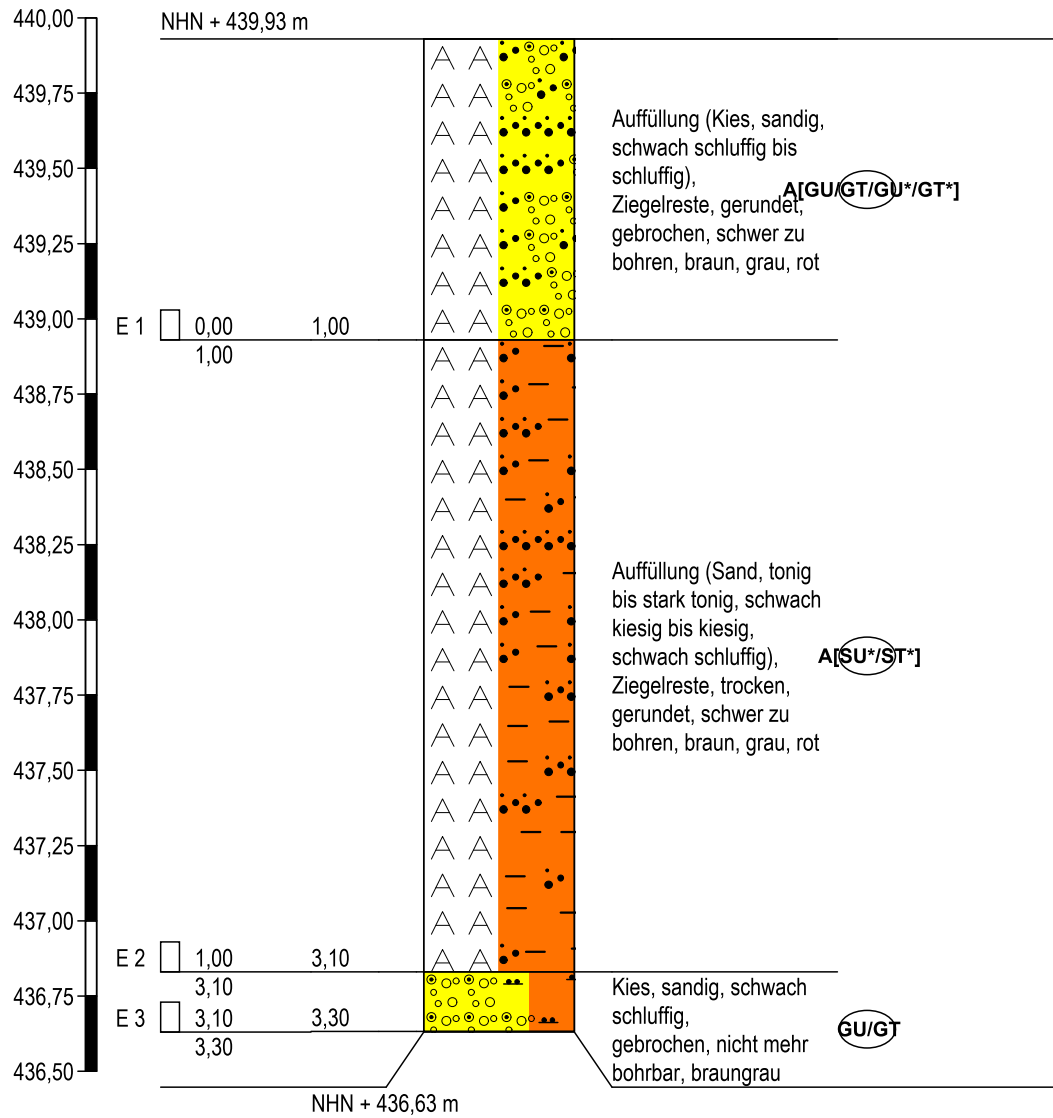
Höhenmaßstab 1:25

BS 4



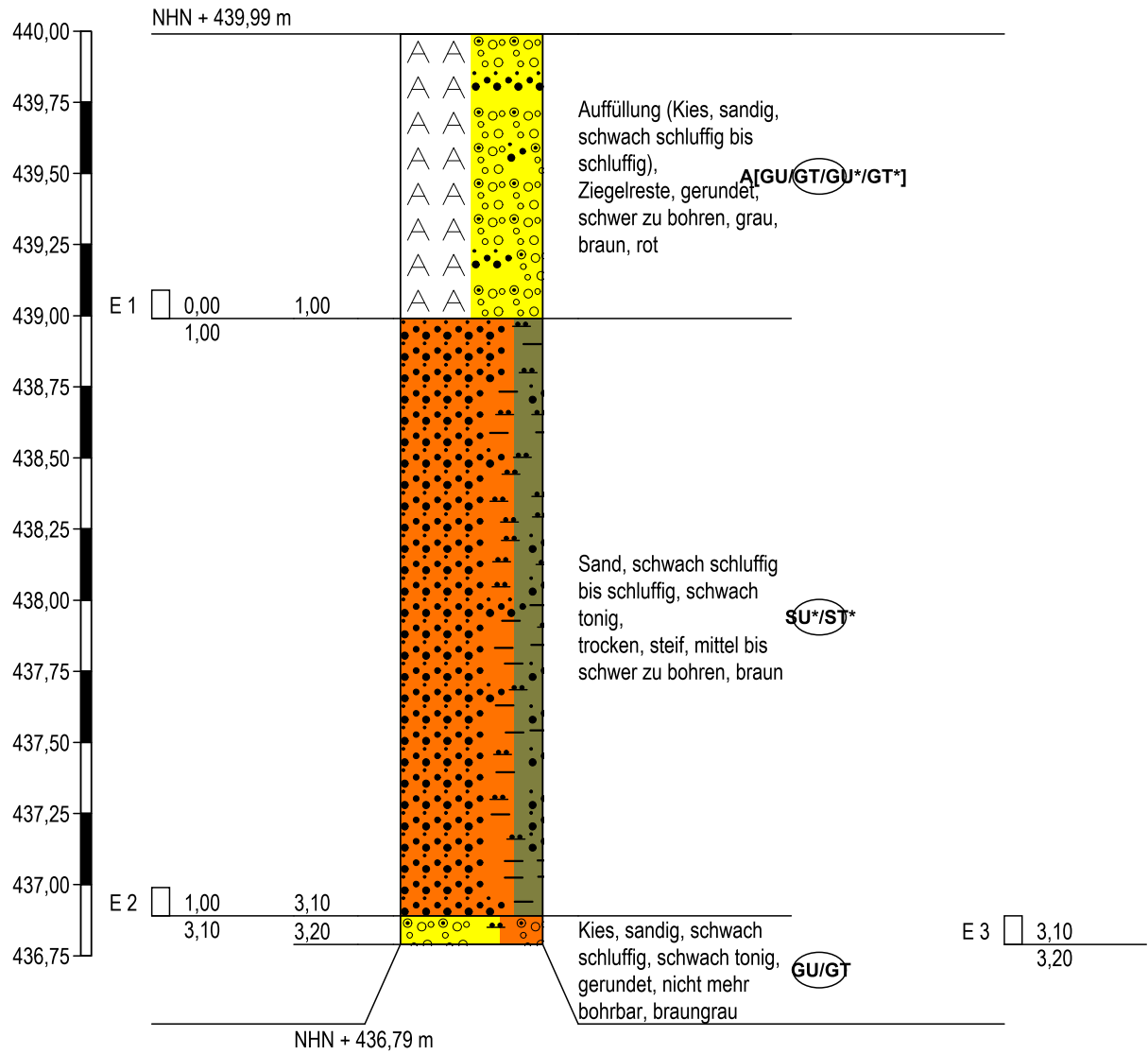
Höhenmaßstab 1:25

BS 5



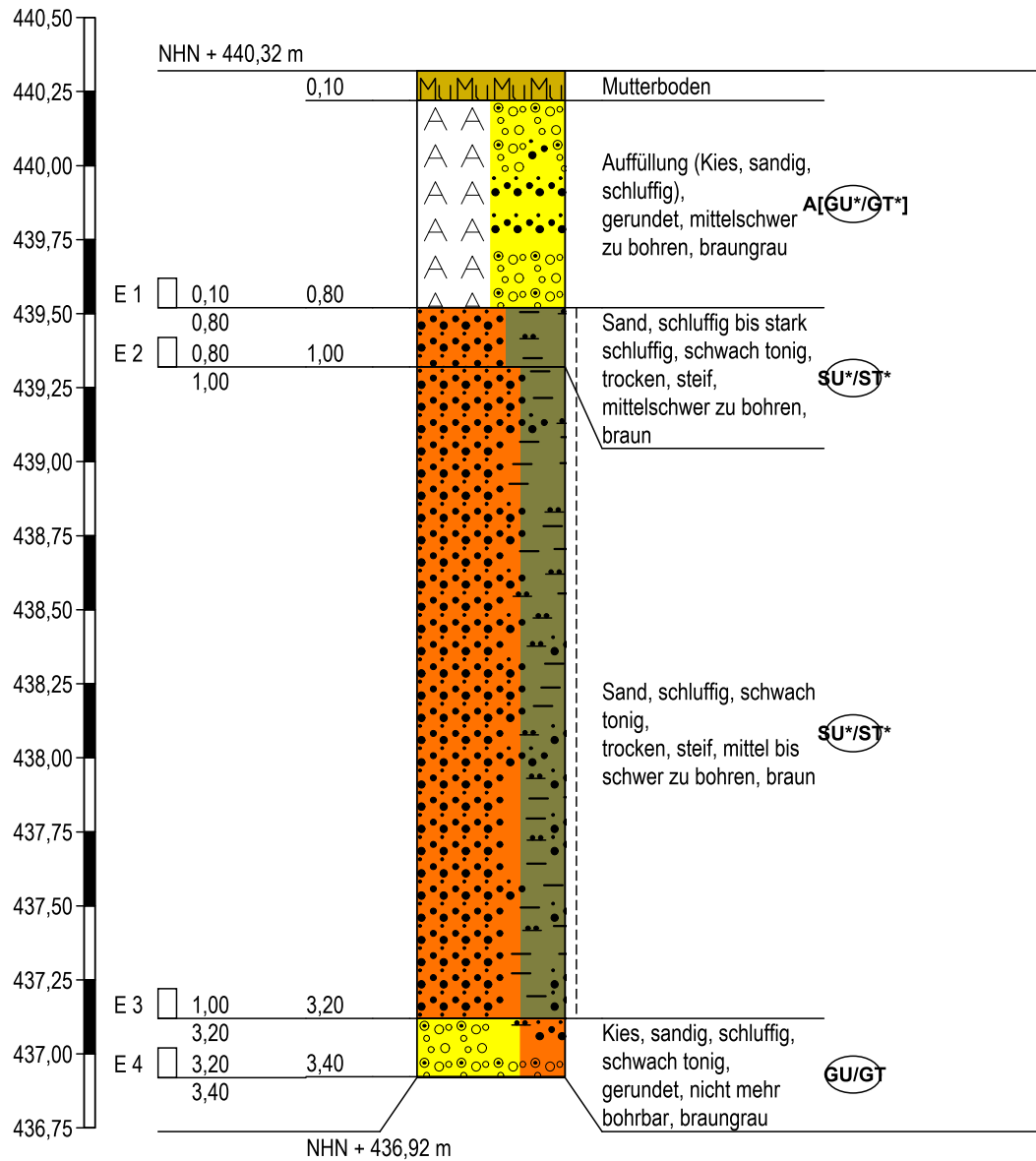
Höhenmaßstab 1:25

BS 6



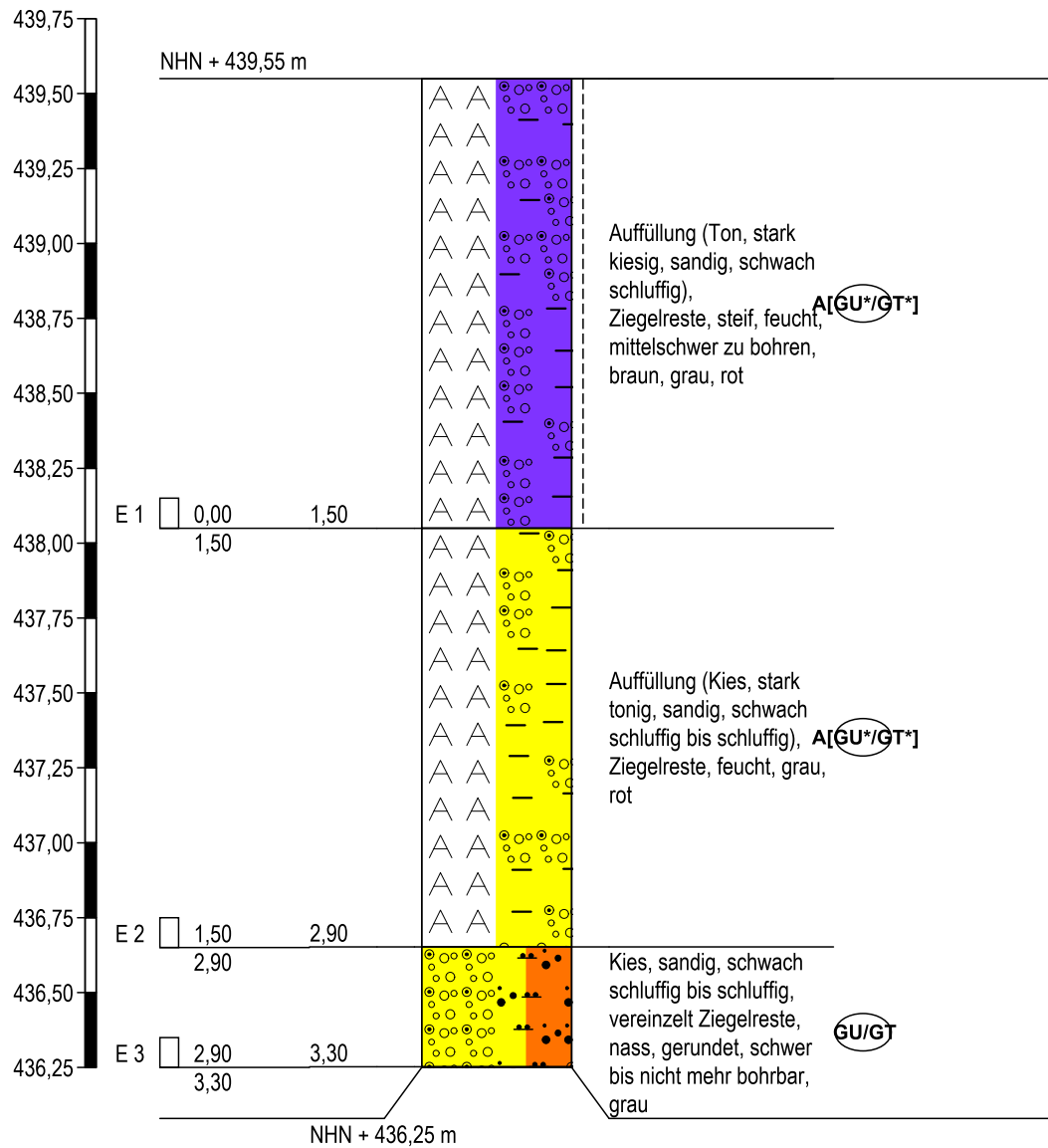
Höhenmaßstab 1:25

BS 7



Höhenmaßstab 1:25

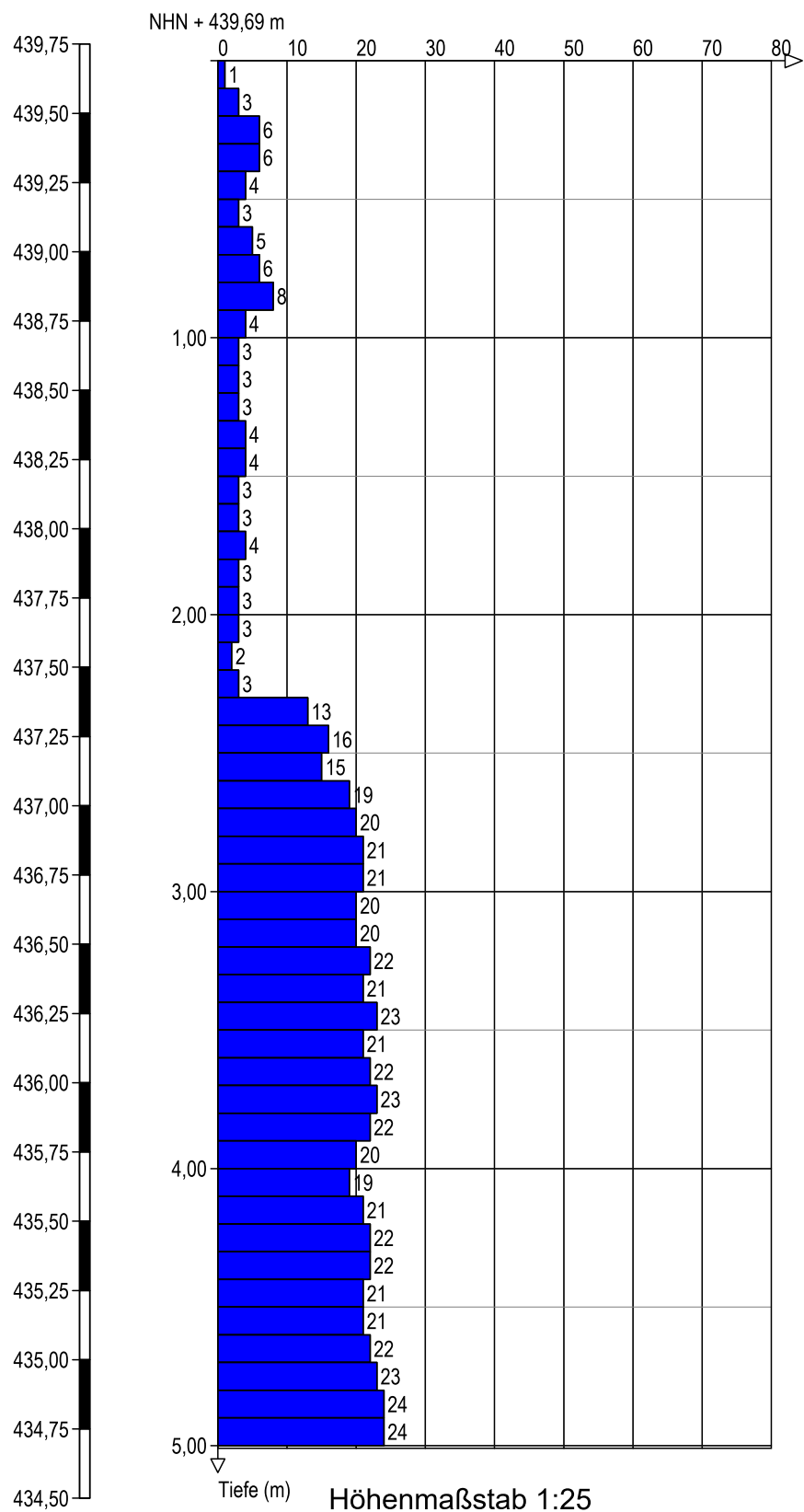
BS 8



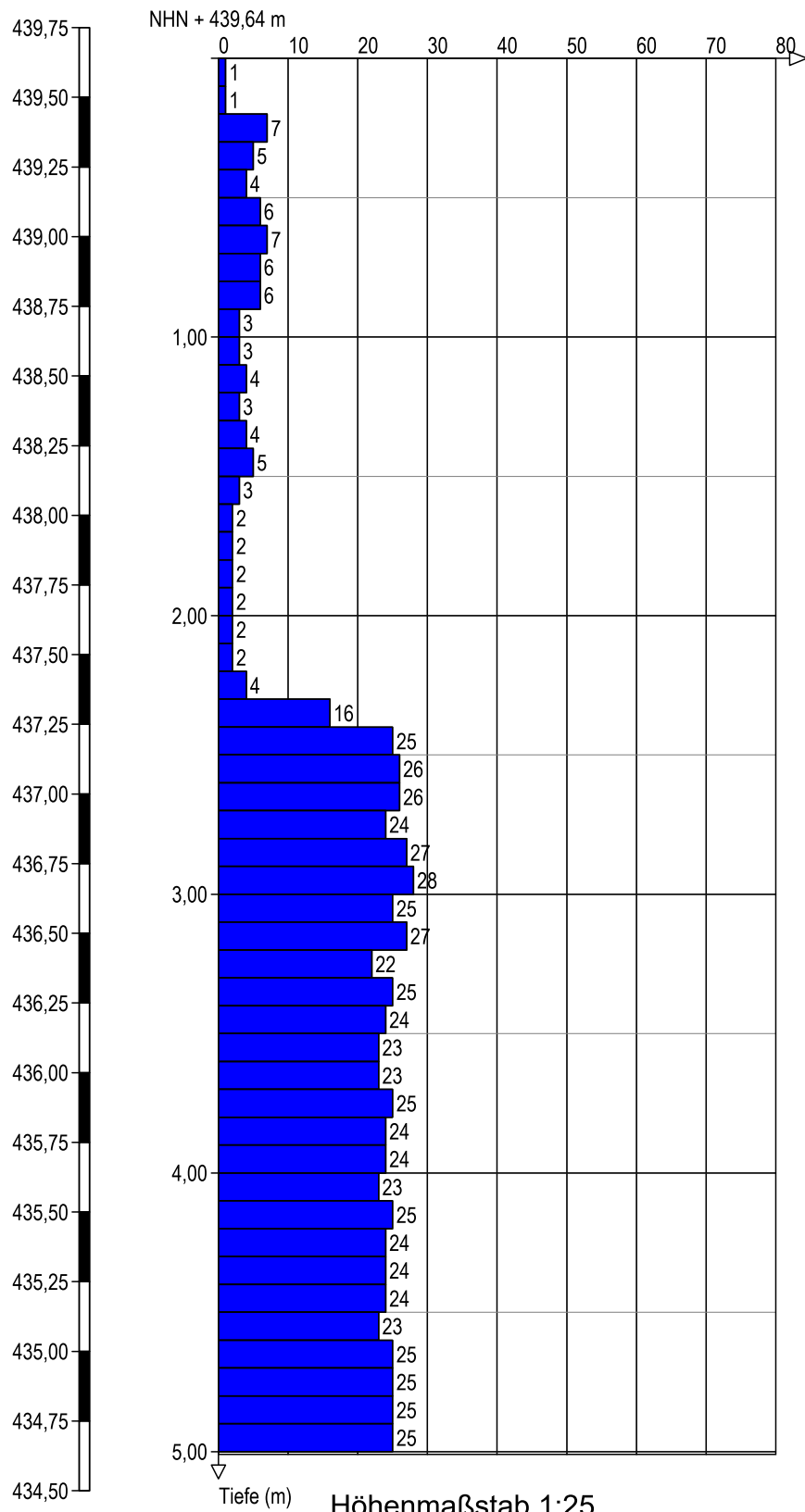
Höhenmaßstab 1:25



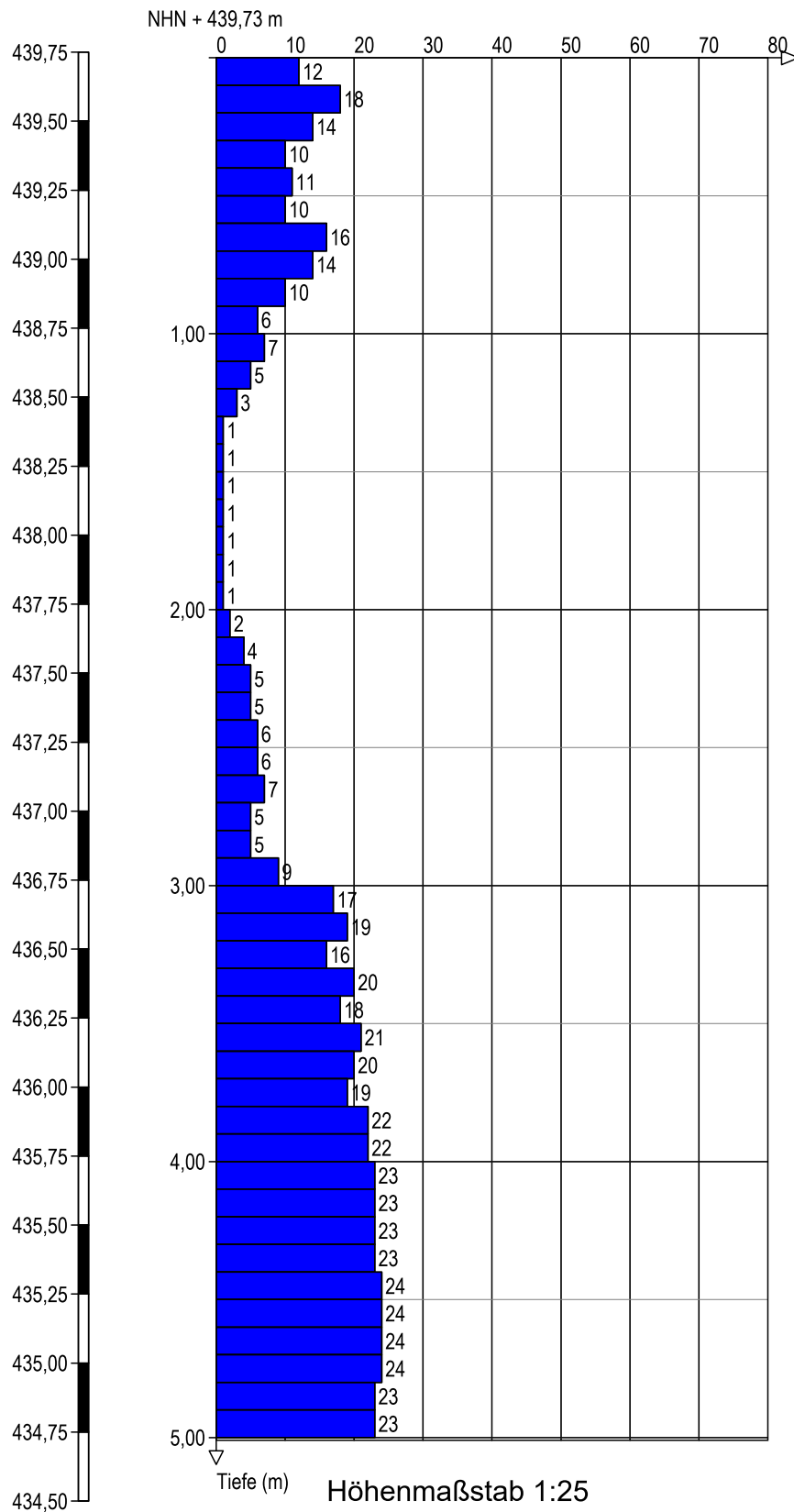
DPH 1



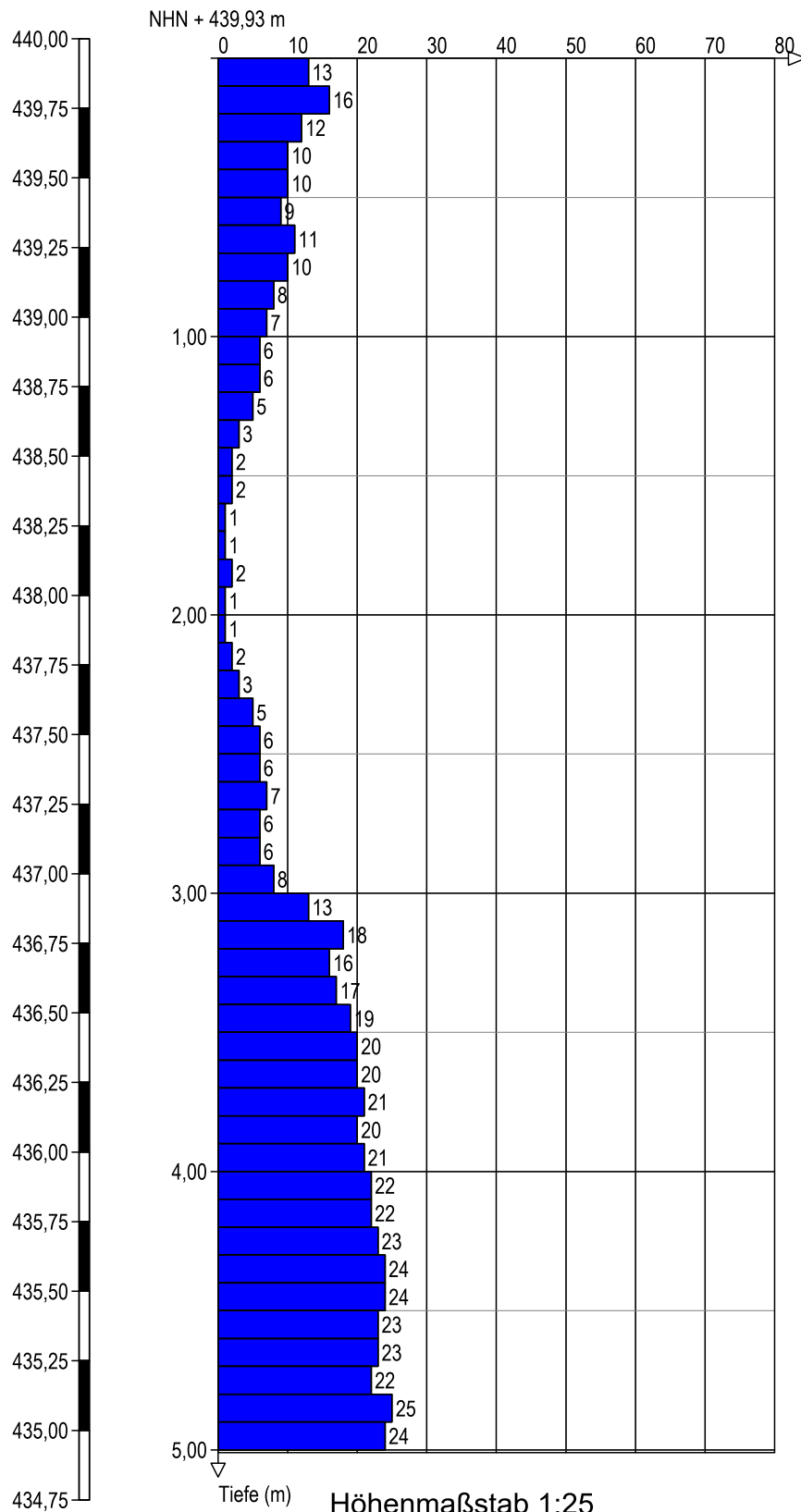
DPH 2



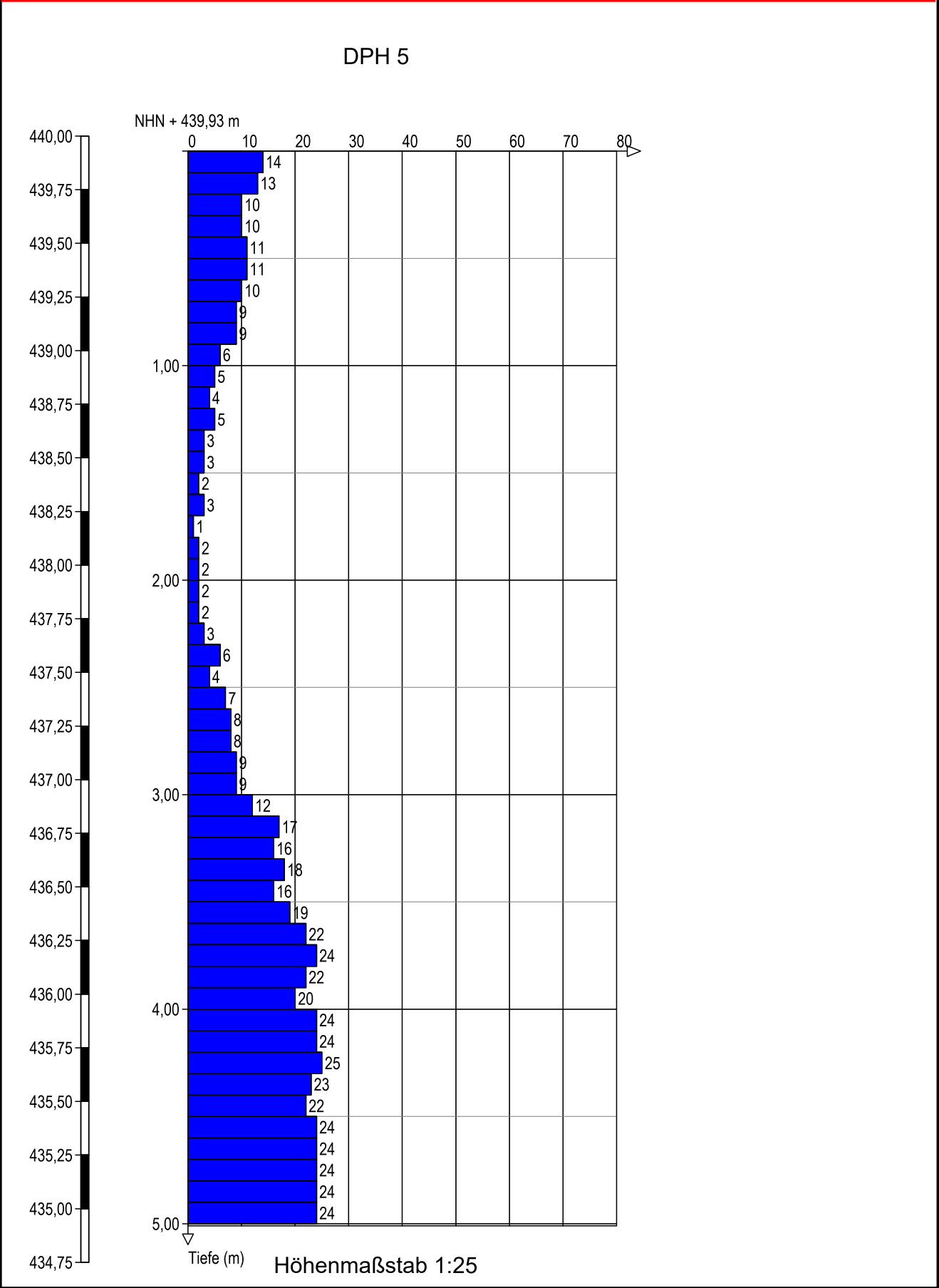
DPH 3

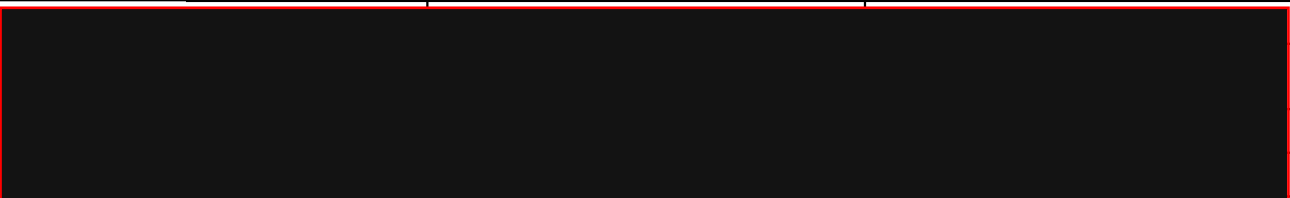


DPH 4

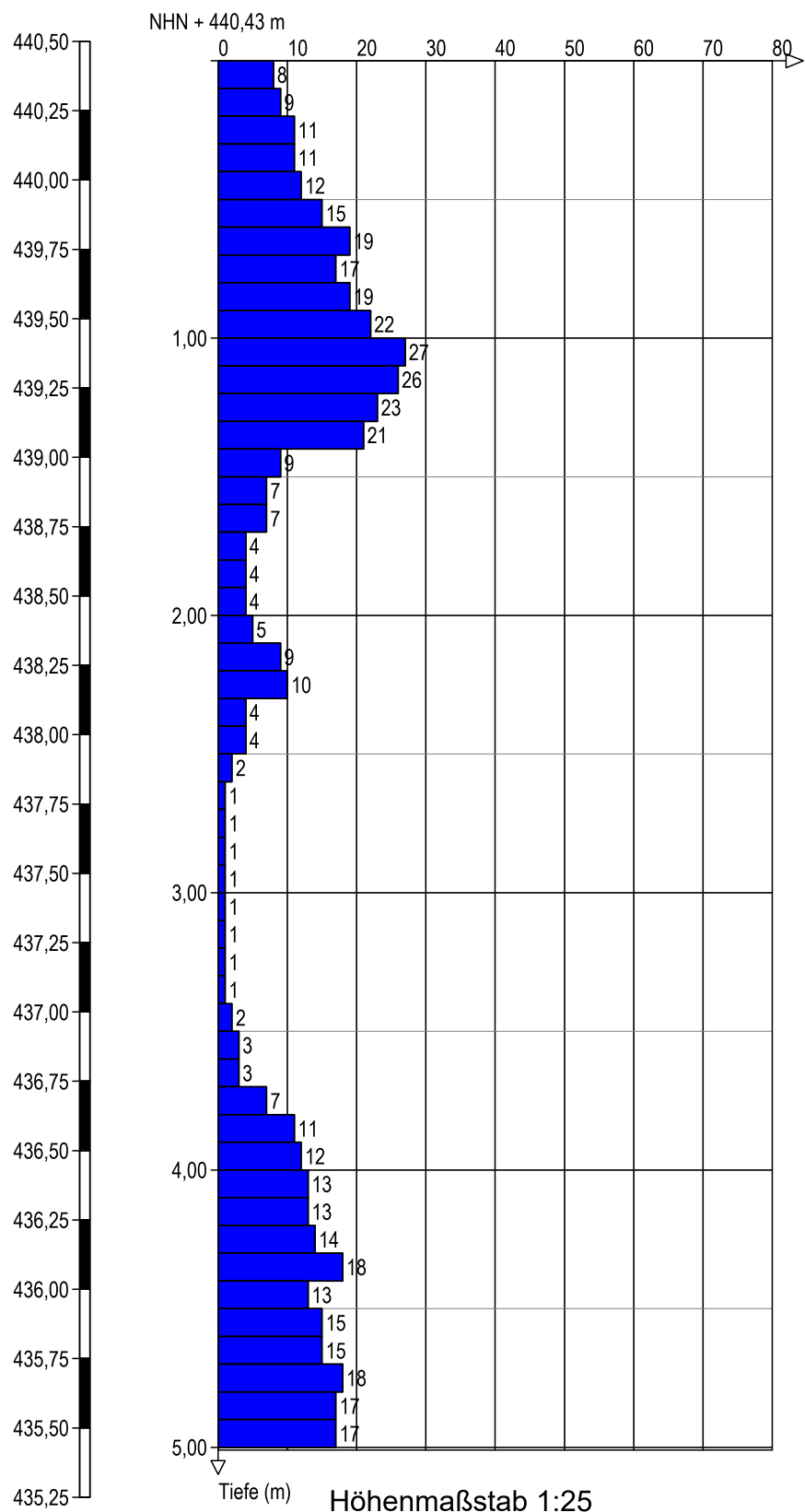


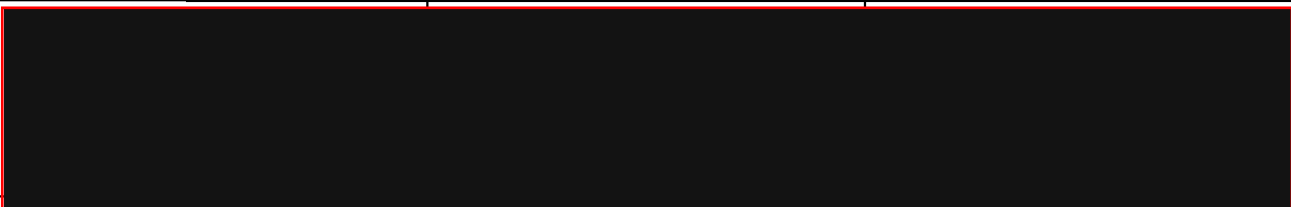
[REDACTED]



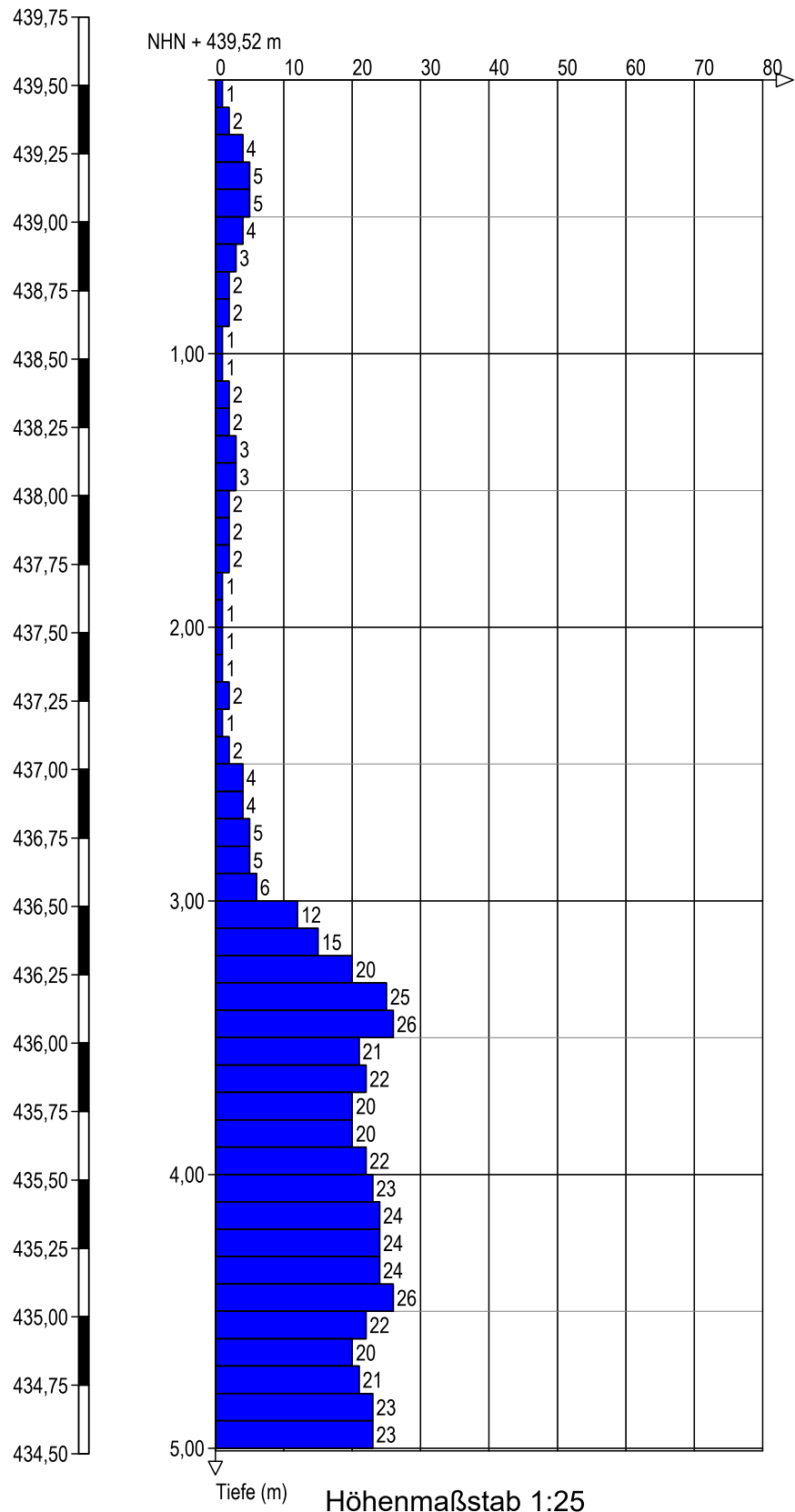


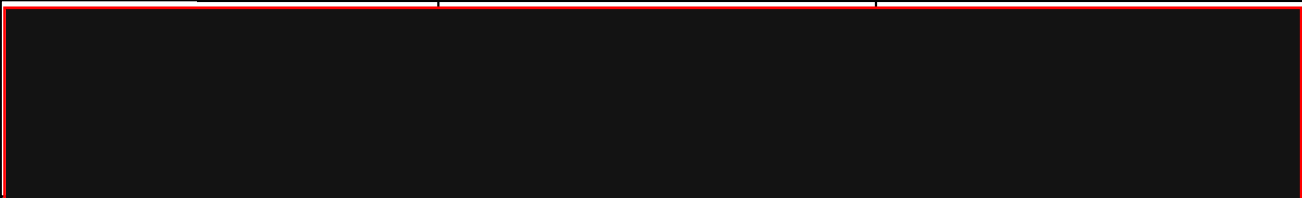
DPH 6



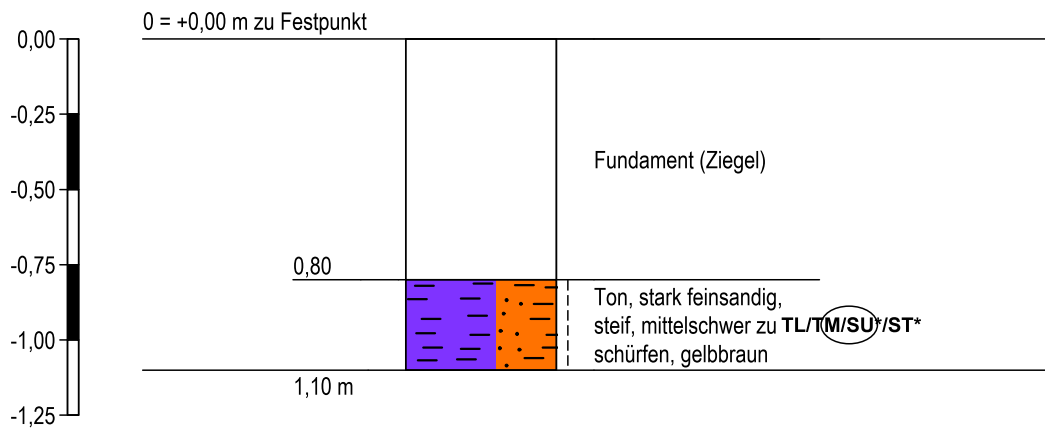


DPH 7



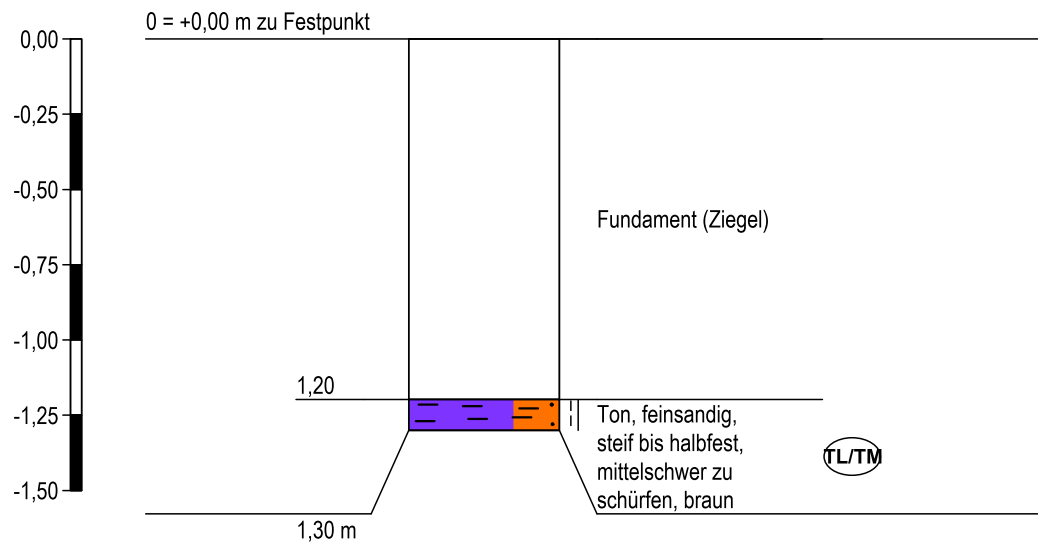


SCH 1



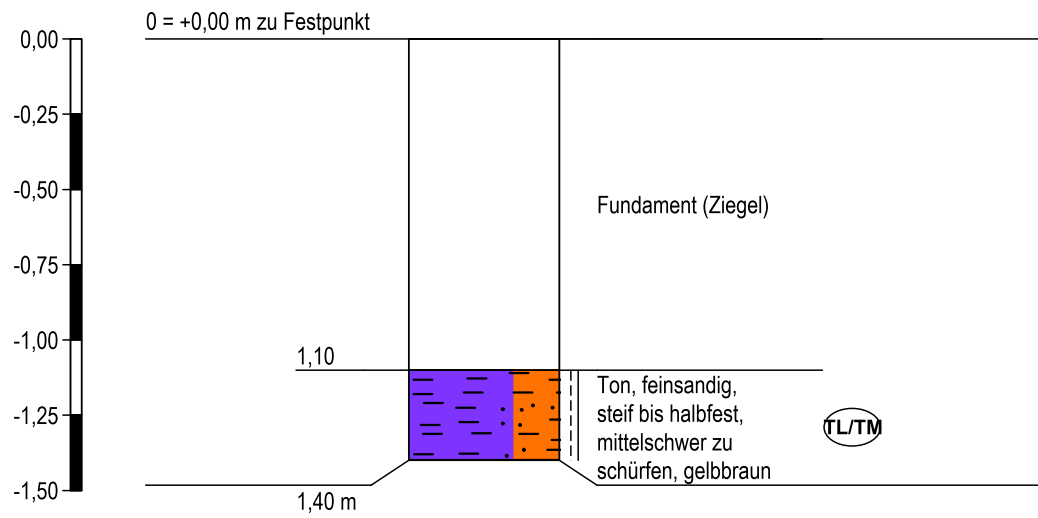
Höhenmaßstab 1:25

SCH 2



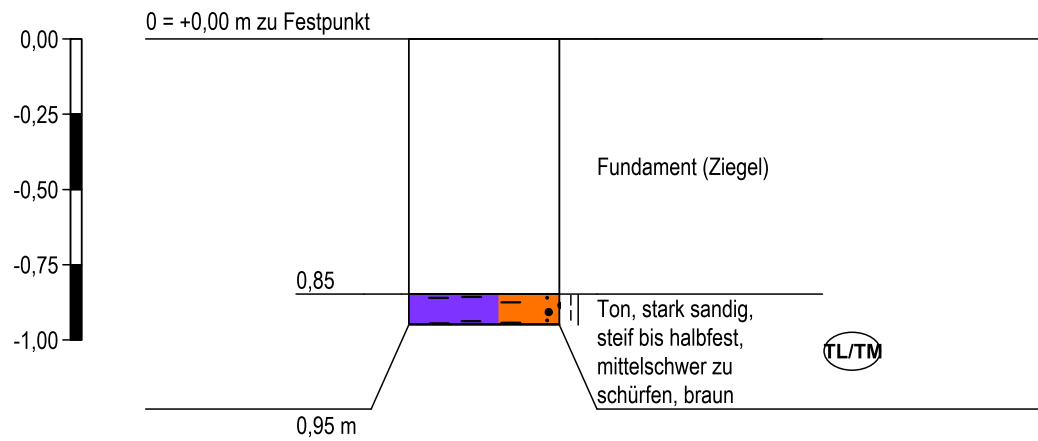
Höhenmaßstab 1:25

SCH 3



Höhenmaßstab 1:25

SCH 4



Höhenmaßstab 1:25



Anlage 3

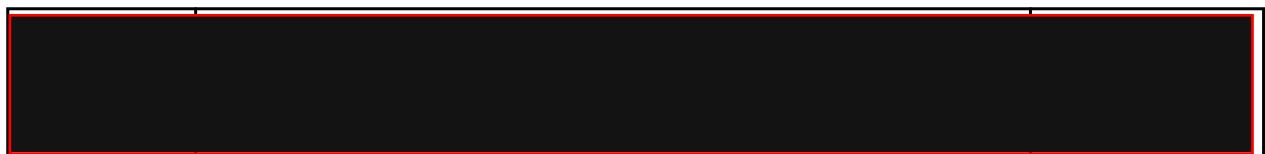
Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig)						C	E 1	1,00		
	b) Ziegelreste										
	c) gerundet		d) schwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU* ⁱ⁾ /GT*]	
2,30	a) Ton, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig						C	E 2	2,30		
	b)										
	c) trocken, steif		d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) TL/TM	
3,50	a) Kies, stark sandig, schluffig						C	E 3	2,50		
	b)										
	c) gerundet		d) nicht mehr bohrbar							e) braungrau	
	f)		g)							h) GU/GT	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



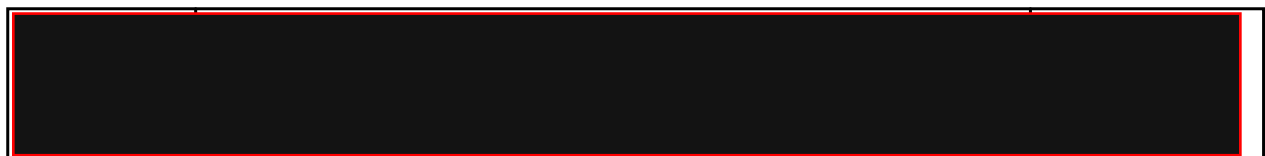
Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,20	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig)						C	E 1	1,20		
	b) Ziegelreste										
	c) gerundet		d) schwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU* ⁱ⁾ /GT*]	
2,80	a) Ton, sandig bis stark sandig, schwach schluffig						C	E 2	2,80		
	b)										
	c) trocken, steif		d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) TL/TM i)	
3,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig						C	E 3	3,00		
	b)										
	c) gebrochen, gerundet		d) schwer bis nicht mehr bohrbar							e) braun, grau	
	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.



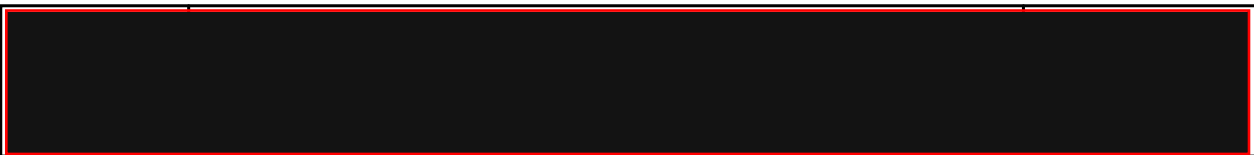
Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,20	a) Auffüllung (Kies, sandig, tonig, schwach schluffig)						C	E 1	1,20		
	b) Ziegelreste										
	c) trocken, gebrochen		d) schwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU* ⁱ⁾ /GT*]	
3,00	a) Sand, tonig, schwach schluffig						C	E 2	3,00		
	b)										
	c) trocken, steif		d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) SU*/ST* ⁱ⁾	
4,10	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				Wasser bei 3,2m, Loch fällt bei 3,20m zu		C	E 3	4,10		
	b)										
	c) nass, gerundet		d) schwer bis nicht mehr bohrbar							e) braungrau	
	f)		g)							h) GU/GT ⁱ⁾	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



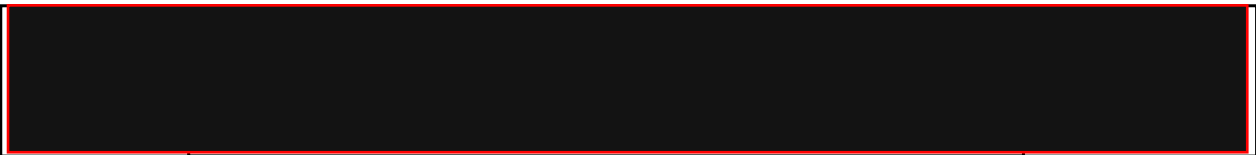
Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig)						C	E 1	1,00		
	b) Ziegelreste										
	c) gerundet, gebrochen		d) schwer zu bohren							e) grau, braun, rot	
	f)		g)							h) A[GU/GT/	
3,00	a) Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig)						C	E 2	3,00		
	b) Ziegelreste										
	c) trocken, gebrochen, gerundet		d) schwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU/GT/	
3,20	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig						C	E 3	3,20		
	b)										
	c) gebrochen, gerundet		d) nicht mehr bohrbar							e) braungrau	
	f)		g)							h) GU/GT	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



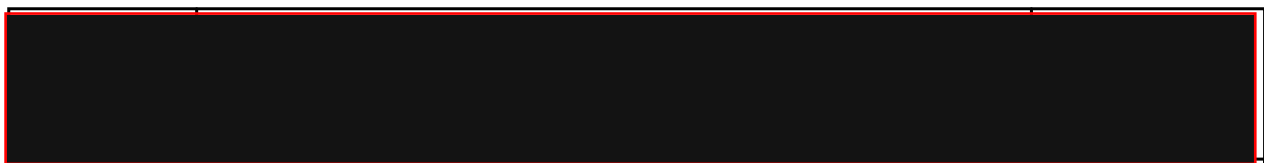
Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig)						C	E 1	1,00		
	b) Ziegelreste										
	c) gerundet, gebrochen		d) schwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU/GT/GU*/GT*]	
3,10	a) Auffüllung (Sand, tonig bis stark tonig, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig)						C	E 2	3,10		
	b) Ziegelreste										
	c) trocken, gerundet		d) schwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[SU*/ST*]	
3,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig						C	E 3	3,30		
	b)										
	c) gebrochen		d) nicht mehr bohrbar							e) braungrau	
	f)		g)							h) GU/GT	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



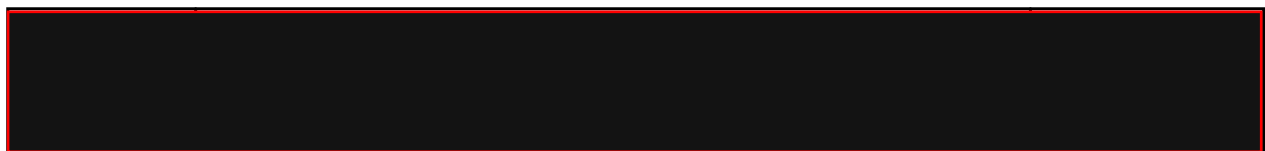
Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig)						C	E 1	1,00		
	b) Ziegelreste										
	c) gerundet		d) schwer zu bohren							e) grau, braun, rot	
	f)		g)							h) A[GU/GT/GU*/GT*] ⁱ⁾	
3,10	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig						C	E 2	3,10		
	b)										
	c) trocken, steif		d) mittel bis schwer zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) SU*/ST* ⁱ⁾	
3,20	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig						C	E 3	3,20		
	b)										
	c) gerundet		d) nicht mehr bohrbar							e) braungrau	
	f)		g)							h) GU/GT ⁱ⁾	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
0,10	a) Mutterboden				Loch fällt bei 1,50m zu						
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
0,80	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)						C	E 1	0,80		
	b)										
	c) gerundet		d) mittelschwer zu bohren							e) braungrau	
	f)		g)							h) A[GU* ⁱ⁾ /GT*]	
1,00	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig						C	E 2	1,00		
	b)										
	c) trocken, steif		d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) SU*/ST* ⁱ⁾	
3,20	a) Sand, schluffig, schwach tonig						C	E 3	3,20		
	b)										
	c) trocken, steif		d) mittel bis schwer zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) SU*/ST* ⁱ⁾	
3,40	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig						C	E 4	3,40		
	b)										
	c) gerundet		d) nicht mehr bohrbar							e) braungrau	
	f)		g)							h) GU/GT ⁱ⁾	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bauvorhaben: Kulturhaus Schaubrauerei, Stadtplatz, Vilsbiburg

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1

Datum:
26.03.25

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	
1,50	a) Auffüllung (Ton, stark kiesig, sandig, schwach schluffig)						C	E 1	1,50		
	b) Ziegelreste										
	c) steif, feucht		d) mittelschwer zu bohren							e) braun, grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU* ⁱ⁾ /GT*]	
2,90	a) Auffüllung (Kies, stark tonig, sandig, schwach schluffig bis schluffig)						C	E 2	2,90		
	b) Ziegelreste										
	c) feucht		d)							e) grau, rot	
	f)		g)							h) A[GU* ⁱ⁾ /GT*]	
3,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig						C	E 3	3,30		
	b) vereinzelt Ziegelreste										
	c) nass, gerundet		d) schwer bis nicht mehr bohrbar							e) grau	
	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.



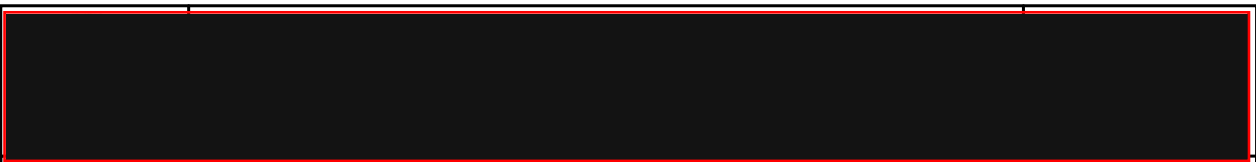
Bauvorhaben: Vilsbiburg, Stadtplatz

Bohrung Nr SCH 1 /Blatt 1

Datum:
23.04.25

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				
0,80	a) Fundament (Ziegel)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) Ton, stark feinsandig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu schürfen	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL/TM/SU*/ST*	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.



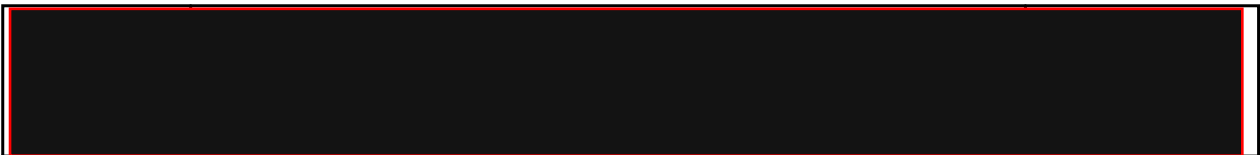
Bauvorhaben: Vilsbiburg, Stadtplatz

Bohrung Nr SCH 2 /Blatt 1

Datum:
23.04.25

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				
1,20	a) Fundament (Ziegel)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) Ton, feinsandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	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.



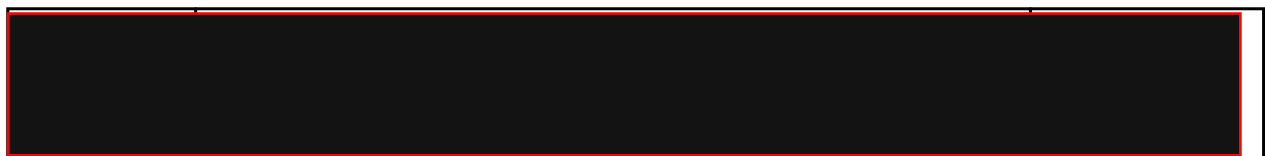
Bauvorhaben: Vilsbiburg, Stadtplatz

Bohrung Nr SCH 3 /Blatt 1

Datum:
23.04.25

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				
1,10	a) Fundament (Ziegel)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Ton, feinsandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu schürfen	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL/TM	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.



Bauvorhaben: Vilsbiburg, Stadtplatz

Bohrung Nr SCH 4 /Blatt 1

Datum:
23.04.25

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				
0,85	a) Fundament (Ziegel)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,95	a) Ton, stark sandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	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.



Anlage 4

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L25221296 - Att 01
Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg

Ausgeführt durch : ES
am : 07.05.2025
Bemerkung : vereizelt Kies
Probe: 251357

Entnahmestelle : BS 1 - E 2

Entnahmetiefe : 1,0 - 2,3 m unter GOK
Bodenart : Ton, stark sandig, schwach schluffig (gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 26.03.2025 durch :

Fließgrenze

Ausrollgrenze

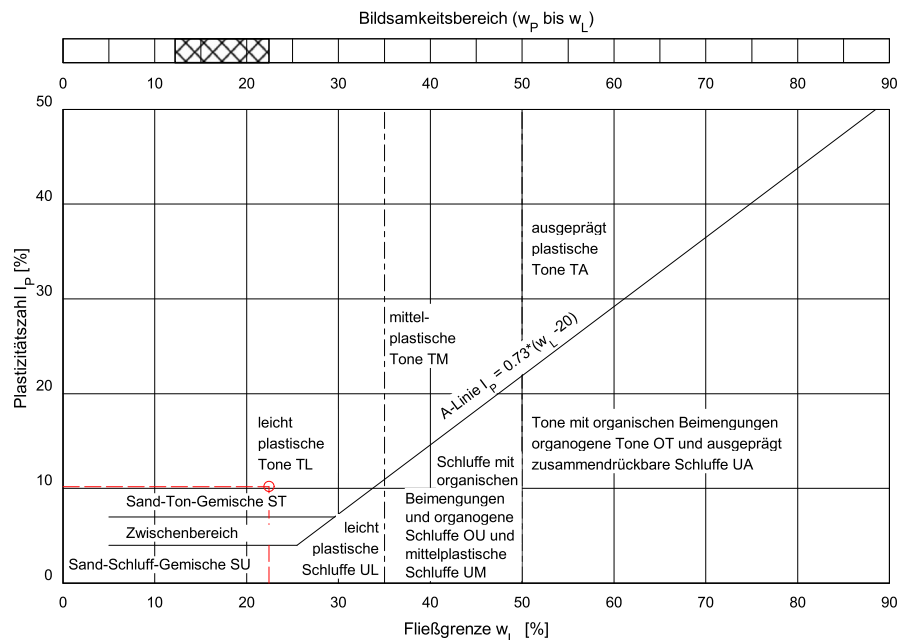
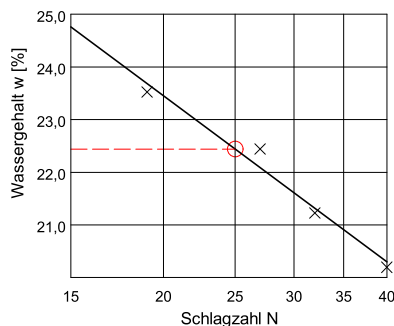
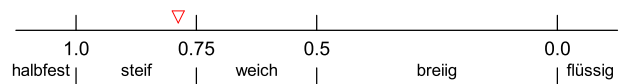
Behälter Nr. :	3	57	20	80	
Zahl der Schläge :	40	32	27	19	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	50,28	47,39	65,90	67,75	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	48,21	44,48	62,50	63,64	
Behälter m_B [g] :	37,96	30,77	47,35	46,17	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,07	2,91	3,40	4,11	
Trockene Probe m_d [g] :	10,25	13,71	15,15	17,47	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	20,20	21,23	22,44	23,53	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

38	66	33	
33,26	34,28	53,58	
32,81	33,78	53,11	
29,04	29,71	49,36	
0,45	0,50	0,47	
3,77	4,07	3,75	
11,94	12,29	12,53	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 14,41$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\ddot{u} = 0,00$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 14,41$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 22,44$ %
Ausrollgrenze $w_P = 12,25$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 10,19$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,79 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,21$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L25221296 - Att 02
Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg

Ausgeführt durch : ES
am : 07.05.2025
Bemerkung : vereizelt Kies
Probe: 251359

Entnahmestelle : BS 2 - E 2

Entnahmetiefe : 1,2 - 2,8 m unter GOK
Bodenart : Ton, stark sandig, schwach schluffig (gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 26.03.2025 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	92	15	65	47	
Zahl der Schläge :	37	32	26	19	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	46,66	54,69	66,34	67,77	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	43,49	51,45	62,78	64,14	
Behälter m_B [g] :	29,47	37,58	48,31	49,82	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	3,17	3,24	3,56	3,63	
Trockene Probe m_d [g] :	14,02	13,87	14,47	14,32	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	22,61	23,36	24,60	25,35	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

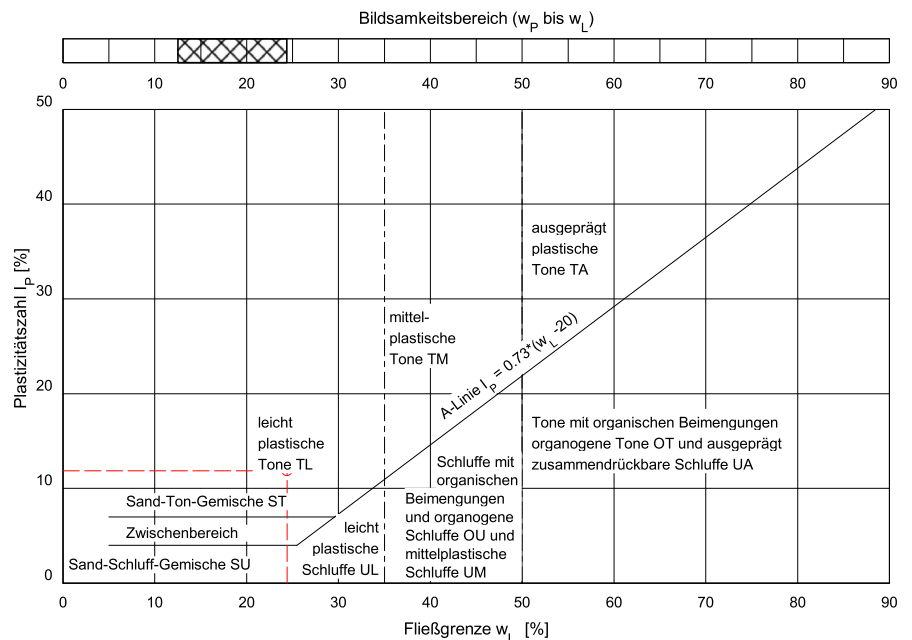
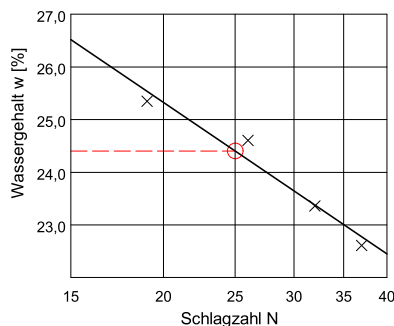
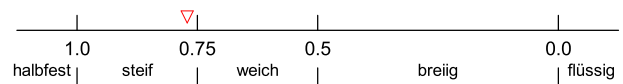
Ausrollgrenze

85	72	13	
34,00	53,21	49,11	
33,45	52,57	48,55	
29,10	47,36	44,12	
0,55	0,64	0,56	
4,35	5,21	4,43	
12,64	12,28	12,64	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 15,24$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\ddot{u} = 0,00$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 15,24$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 24,40$ %
Ausrollgrenze $w_P = 12,52$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 11,88$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,77 \triangleq \text{steif}$
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,23$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L25221296 - KGV 01
Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg

Ausgeführt durch : ES
am : 09.05.2025
Bemerkung : Wn[%] = 2,8
Probe: 251358

Entnahmestelle : BS 1 - E 3

Entnahmetiefe : 2,3 - 2,5 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 26.03.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	800,80	
		Behälter m2 [g]	530,20	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	270,60	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	777,60	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	23,20	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma		8,57
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		8,57	

Siebanalyse :

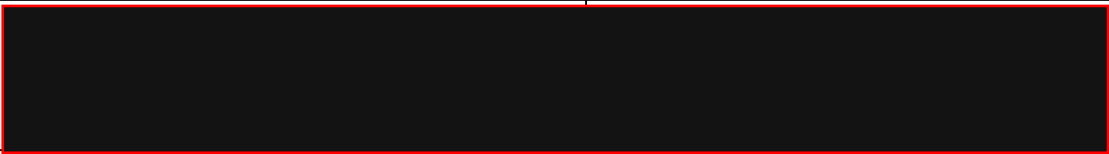
Einwaage Siebanalyse me : 247,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 91,43
Anteil < 0,063 mm ma : 23,20 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 8,57
Gesamtgewicht der Probe mt : 270,60 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	65,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	48,70	18,00	82,0
5	4,000	54,00	19,96	62,0
6	2,000	30,50	11,27	50,8
7	1,000	19,50	7,21	43,6
8	0,500	16,60	6,13	37,4
9	0,250	47,70	17,63	19,8
10	0,125	21,10	7,80	12,0
11	0,063	8,70	3,22	8,8
	Schale	0,10	0,04	8,8

Summe aller Siebrückstände : S = 246,90 g Größtkorn [mm] : 16,50
Siebverlust : SV = me - S = 0,50 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,18 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	8,80
Sandkorn	42,00
Feinsand	7,90
Mittelsand	23,16
Grobsand	10,94
Kieskorn	49,20
Feinkies	22,13
Mittelkies	27,07
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,084
20,0	0,253
30,0	0,361
40,0	0,608
50,0	1,863
60,0	3,598
70,0	5,627
80,0	7,474
90,0	10,543
100,0	15,998



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L25221296 - KGV 02
Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg

Ausgeführt durch : ES
am : 09.05.2025
Bemerkung : Wn[%] = 11,6
Probe: 251360

Entnahmestelle : BS 3 - E 2

Entnahmetiefe : 1,2 - 3,0 m unter GOK
Bodenart : Sand, stark schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 26.03.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1299,40	
		Behälter m2 [g]	526,60	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	772,80	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1028,80	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	270,60	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma		35,02
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		35,02	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 502,20 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 64,98
Anteil < 0,063 mm ma : 270,60 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 35,02
Gesamtgewicht der Probe mt : 772,80 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	65,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	1,20	0,16	99,8
5	4,000	11,80	1,53	98,3
6	2,000	6,30	0,82	97,5
7	1,000	4,50	0,58	96,9
8	0,500	9,60	1,24	95,7
9	0,250	225,90	29,23	66,4
10	0,125	163,30	21,13	45,3
11	0,063	70,00	9,06	36,3
	Schale	7,80	1,01	35,2

Summe aller Siebrückstände : S = 500,40 g Größtkorn [mm] : 9,49
Siebverlust : SV = me - S = 1,80 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,23 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	36,30
Sandkorn	61,20
Feinsand	22,48
Mittelsand	37,38
Grobsand	1,34
Kieskorn	2,50
Feinkies	1,76
Mittelkies	0,74
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	
30,0	
40,0	0,086
50,0	0,151
60,0	0,207
70,0	0,275
80,0	0,331
90,0	0,373
100,0	9,464

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L25221296 - KGV 03
Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg

Ausgeführt durch : ES
am : 09.05.2025
Bemerkung : Wn[%] = 5,8
Probe: 251362

Entnahmestelle : BS 4 - E 3

Entnahmetiefe : 3,0 - 3,2 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 26.03.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	741,10	
		Behälter m2 [g]	528,80	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	212,30	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	714,30	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	26,80	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	12,62	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		12,62	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 185,50 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 87,38
Anteil < 0,063 mm ma : 26,80 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 12,62
Gesamtgewicht der Probe mt : 212,30 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	65,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	16,80	7,91	92,1
4	8,000	36,40	17,15	74,9
5	4,000	37,60	17,71	57,2
6	2,000	20,00	9,42	47,8
7	1,000	9,40	4,43	43,4
8	0,500	5,80	2,73	40,7
9	0,250	27,50	12,95	27,7
10	0,125	24,50	11,54	16,2
11	0,063	7,30	3,44	12,7
	Schale	0,10	0,05	12,7

Summe aller Siebrückstände : S = 185,40 g Größtkorn [mm] : 24,99
Siebverlust : SV = me - S = 0,10 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,05 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,70
Sandkorn	35,10
Feinsand	11,10
Mittelsand	17,88
Grobsand	6,11
Kieskorn	52,20
Feinkies	18,57
Mittelkies	31,02
Grobkies	2,61
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,160
30,0	0,282
40,0	0,449
50,0	2,473
60,0	4,700
70,0	6,747
80,0	9,756
90,0	14,672
100,0	24,977

Prüfungs-Nr. : L25221296 - KGV 03 Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle : BS 4 - E 3 Entnahmetiefe : 3,0 - 3,2 m unter GOK Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig (gem. BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 26.03.2025 durch :																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Ausgeführt durch : ES am : 09.05.2025 Bemerkung : Wn[%] = 5,8 Probe: 251362		<table><thead><tr><th colspan="3">Schlämmkorn</th><th colspan="3">Siebkorn - Sand</th><th colspan="3">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>						Schlämmkorn			Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies			Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Schlämmkorn			Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L25221296 - KGV 04
Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg

Ausgeführt durch : ES
am : 09.05.2025
Bemerkung : Wn[%] = 9,6
Probe: 251365

Entnahmestelle : BS 8 - E 3

Entnahmetiefe : 2,9 - 3,3 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 26.03.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1595,60	
		Behälter m2 [g]	526,00	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1069,60	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1465,00	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	130,60	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	12,21	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		12,21	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 939,00 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 87,79
Anteil < 0,063 mm ma : 130,60 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 12,21
Gesamtgewicht der Probe mt : 1069,60 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	65,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	66,70	6,24	93,8
4	8,000	188,20	17,60	76,2
5	4,000	221,70	20,73	55,4
6	2,000	114,20	10,68	44,8
7	1,000	61,90	5,79	39,0
8	0,500	49,80	4,66	34,3
9	0,250	131,10	12,26	22,1
10	0,125	71,70	6,70	15,4
11	0,063	29,80	2,79	12,6
	Schale	2,70	0,25	12,3

Summe aller Siebrückstände : S = 937,80 g Größtkorn [mm] : 31,75
Siebverlust : SV = me - S = 1,20 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,11 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,60
Sandkorn	32,20
Feinsand	6,93
Mittelsand	16,54
Grobsand	8,73
Kieskorn	55,20
Feinkies	22,10
Mittelkies	31,42
Grobkies	1,68
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,209
30,0	0,370
40,0	1,153
50,0	2,947
60,0	4,991
70,0	6,541
80,0	9,153
90,0	13,567
100,0	31,484

Prüfungs-Nr. : L25221296 - KGV 04 Bauvorhaben : Stadtplatz, Vilsbiburg Ausgeführt durch : ES am : 09.05.2025 Bemerkung : Wn[%] = 9,6 Probe: 251365	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : BS 8 - E 3 Entnahmetiefe : 2,9 - 3,3 m unter GOK Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig (gem. BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 26.03.2025 durch :	
Schlammkorn Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Siebkorn - Sand Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Siebkorn - Kies Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] 0100 0001 0002 0006 002 0063 02 06 2 6 20 63 100 Korndurchmesser d [mm] 0001 0002 0006 002 0063 02 06 2 6 20 63 100			

Stand: 15.07.2021

3683416

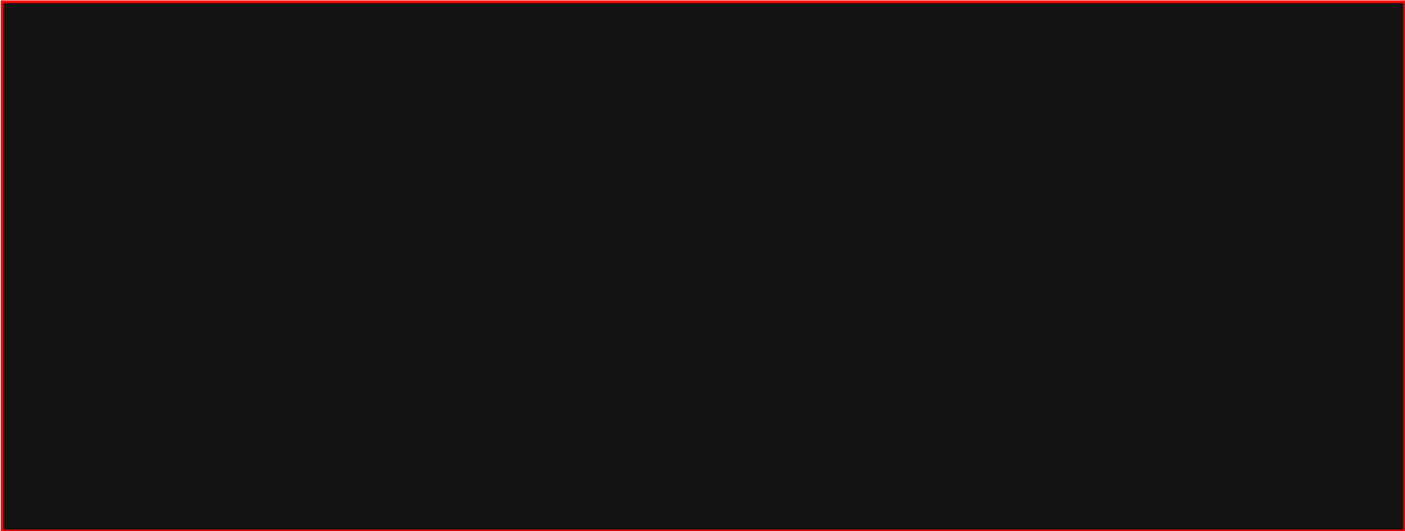
¹) Abweichungen von der Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit im Einzeltest sind auf das Messverfahren und die Umstände des Einzelfalles zu prüfen und zu dokumentieren.

2.1.1-Einschufung 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 2.1.2 einzustufen. Für Material der Klasse 2.1.2 und 2.2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Etwerts nicht vorgesehen und nicht einstuftungsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).

1) Ist bei Trockenverfällungen 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 ZD-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenschicht maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.

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.



PRÜFBERICHT 3683416 25221296 Vilsbiburg

Datum: 17.04.2025

Auftrag

3683416 Feststoff-/Eluat

Auftraggeber



Probenahmedatum

26.03.2025

Probeneingang

10.04.2025

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 3683416 und der Prüfberichtsversion 1 enthält die Probennummer(n) 121821-121823.

Mit freundlichen Grüßen



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

PRÜFBERICHT 3683416 25221296 Vilsbiburg

Datum: 17.04.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
121821	BS4E2	26.03.2025 11:07	Auftraggeber
121822	BS5E2	26.03.2025 11:07	Auftraggeber
121823	BS8E2	26.03.2025 11:07	Auftraggeber

Feststoff

Parameter	Einheit	121821 BS4E2	121822 BS5E2	121823 BS8E2	Substanz
Analyse in der Fraktion < 2mm		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	TS
Masse Laborprobe	kg	1,1 ¹⁾	1,1 ¹⁾	1,6 ¹⁾	OS
Trockensubstanz	%	89,7 ¹⁾	85,3 ¹⁾	79,2 ¹⁾	OS
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3 ⁴⁾	<0,3 ⁴⁾	<0,3 ⁴⁾	TS
EOX	mg/kg	<1,0 ⁴⁾	<1,0 ⁴⁾	<1,0 ⁴⁾	TS
Königswasseraufschluß ⁹⁾		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	TS
Arsen (As)	mg/kg	15	8,8	10	TS
Blei (Pb)	mg/kg	9,1	11	130	TS
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2 ⁴⁾	<0,2 ⁴⁾	<0,2 ⁴⁾	TS
Chrom (Cr)	mg/kg	18	20	22	TS
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	13	58	TS
Nickel (Ni)	mg/kg	12	16	16	TS
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,08	0,41	TS
Zink (Zn)	mg/kg	26,8	33,8	60,0	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) ⁶⁾	mg/kg	<50 ⁴⁾	<50 ⁴⁾	<50 ⁴⁾	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C40 ⁶⁾	mg/kg	<50 ⁴⁾	<50 ⁴⁾	<50 ⁴⁾	TS
Naphthalin	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	<0,05 ⁴⁾	TS
Acenaphthen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	0,13	<0,05 ⁴⁾	TS
Fluoren	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,10 ^{4),5)}	<0,05 ⁴⁾	TS
Phenanthren	mg/kg	0,25	1,3	<0,05 ⁴⁾	TS
Anthracen	mg/kg	0,08	0,45	<0,05 ⁴⁾	TS
Fluoranthren	mg/kg	0,52	2,5	<0,05 ⁴⁾	TS
Pyren	mg/kg	0,51	2,0	<0,05 ⁴⁾	TS
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,25	1,0	<0,05 ⁴⁾	TS
Chrysen	mg/kg	0,26	1,2	<0,05 ⁴⁾	TS
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,21	0,71	<0,05 ⁴⁾	TS
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,11	0,33	<0,05 ⁴⁾	TS
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,27	1,0	<0,05 ⁴⁾	TS
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05 ⁴⁾	<0,15 ^{4),5)}	<0,05 ⁴⁾	TS
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,18	0,57	<0,05 ⁴⁾	TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,18	0,53	<0,05 ⁴⁾	TS
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	2,82³⁾	11,7³⁾	n.b.⁴⁾	TS
PCB (28) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (52) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (101) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (118) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (138) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (153) ⁸⁾	mg/kg	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	<0,005 ⁴⁾	TS
PCB (180) ⁸⁾	mg/kg	<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 3683416 25221296 Vilsbiburg

Datum: 17.04.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
121821	BS4E2	26.03.2025 11:07	Auftraggeber
121822	BS5E2	26.03.2025 11:07	Auftraggeber
121823	BS8E2	26.03.2025 11:07	Auftraggeber

Parameter	Einheit	121821 BS4E2	121822 BS5E2	121823 BS8E2	Substanz
PCB-Summe	mg/kg	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⁾	TS

Eluat

Parameter	Einheit	121821 BS4E2	121822 BS5E2	121823 BS8E2	Substanz
Eluaterstellung		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}	OS
Temperatur Eluat ¹³⁾	°C	20,6 ¹⁾	20,5 ¹⁾	20,0 ¹⁾	OS
pH-Wert ¹¹⁾		8,8 ¹⁾	8,3 ¹⁾	8,3 ¹⁾	OS
elektrische Leitfähigkeit ¹⁵⁾	µS/cm	195 ¹⁾	213 ¹⁾	62 ¹⁾	OS
Chlorid (Cl) ⁷⁾	mg/l	33 ¹⁾	31 ¹⁾	<2,0 ^{1),4)}	OS
Sulfat (SO ₄) ⁷⁾	mg/l	6,4 ¹⁾	12 ¹⁾	<2,0 ^{1),4)}	OS
Phenolindex	mg/l	<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)}	OS
Arsen (As) ¹⁴⁾	mg/l	0,012 ¹⁾	<0,005 ^{1),4)}	0,010 ¹⁾	OS
Blei (Pb) ¹⁴⁾	mg/l	<0,001 ^{1),4)}	<0,001 ^{1),4)}	0,002 ¹⁾	OS
Cadmium (Cd) ¹⁴⁾	mg/l	<0,0005 ^{1),4)}	<0,0005 ^{1),4)}	<0,0005 ^{1),4)}	OS
Chrom (Cr) ¹⁴⁾	mg/l	<0,001 ^{1),4)}	0,001 ¹⁾	<0,001 ^{1),4)}	OS
Kupfer (Cu) ¹⁴⁾	mg/l	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	<0,005 ^{1),4)}	OS
Nickel (Ni) ¹⁴⁾	mg/l	<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)}	OS
Zink (Zn) ¹⁴⁾	mg/l	<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.

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

Seite 3 von 4

PRÜFBERICHT 3683416 25221296 Vilsbiburg

Datum: 17.04.2025

Beginn der Prüfung: 10.04.2025

Ende der Prüfung: 17.04.2025

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.

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⁾
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.



Anlage 5

Datum der Aufnahmen: 26.03.2025

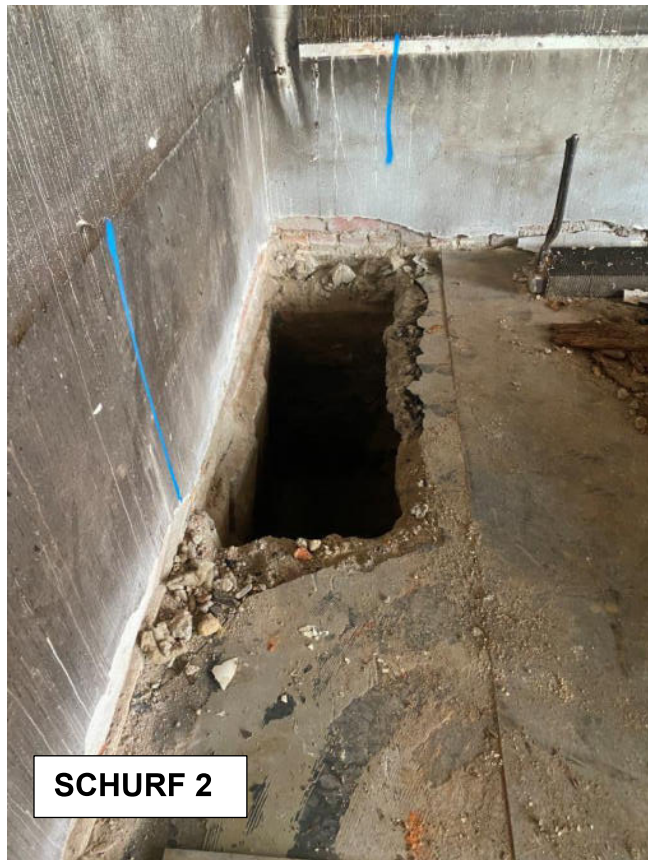


Datum der Aufnahmen: 26.03.2025





Datum der Aufnahmen: 23.04.2025







Datum der Aufnahmen: 23.04.2025



Anlagen zu Projekt Nr.

Anlage 6

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.gkd.bayern.de

Datenbankabl #####

Zeitbezug: MEZ

Messstellen-N VILSBIBURG Q1

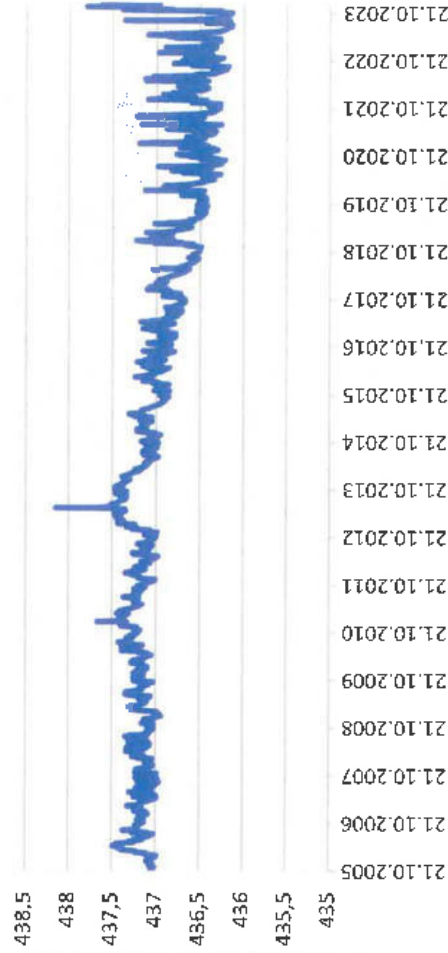
Messstellen-N 42024

Ostwert: 747963 Nordwert: 5371408 ETRS89 / UTM Zone 32N

Datum	Grundwasser: Prüfstatus
21.10.2005	437,05 Rohdaten
22.10.2005	437,05 Rohdaten
23.10.2005	437,05 Rohdaten
24.10.2005	437,05 Rohdaten
25.10.2005	437,05 Rohdaten
26.10.2005	437,04 Rohdaten
27.10.2005	437,04 Rohdaten
28.10.2005	437,04 Rohdaten
29.10.2005	437,03 Rohdaten
30.10.2005	437,03 Rohdaten
31.10.2005	437,03 Rohdaten
01.11.2005	437,04 Rohdaten
02.11.2005	437,05 Rohdaten
03.11.2005	437,05 Rohdaten
04.11.2005	437,05 Rohdaten
05.11.2005	437,04 Rohdaten
06.11.2005	437,04 Rohdaten
07.11.2005	437,04 Rohdaten
08.11.2005	437,04 Rohdaten
09.11.2005	437,04 Rohdaten
10.11.2005	437,02 Rohdaten
11.11.2005	437,03 Rohdaten
12.11.2005	437,02 Rohdaten
13.11.2005	437,03 Rohdaten
14.11.2005	437,02 Rohdaten

Max	438,15
Mittel	436,94
Min	436,14

Grundwasserstand [m ü. NN]



bis 31.12.23

GELÄNDEHÖHE Q1
438,74 m ü. NN

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.gkd.bayern.de

Datenbankabl #####

Zeitbezug: MEZ

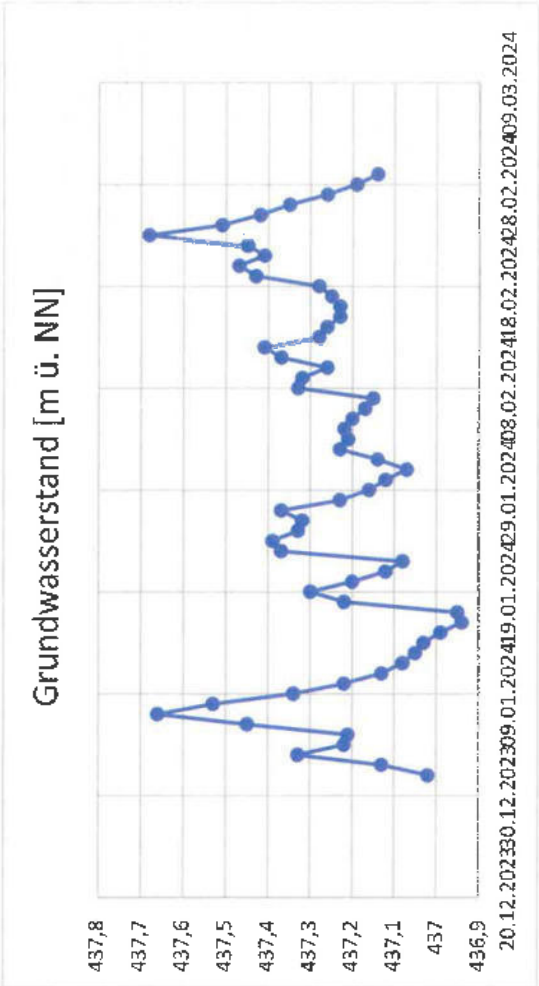
Messstellen-N VILSBIBURG Q1

Messstellen-N 42024

Ostwert: 747963 Nordwert:

5371408 ETRS89 / UTM Zone 32N

Datum	Grundwasser: Prüfstatus	Max	Mittel	Min
01.01.2024	437,02 Geprueft	437,68	437,26	436,94
02.01.2024	437,13 Geprueft			
03.01.2024	437,33 Geprueft			
04.01.2024	437,22 Geprueft			
05.01.2024	437,21 Geprueft			
06.01.2024	437,45 Geprueft			
07.01.2024	437,66 Geprueft			
08.01.2024	437,53 Geprueft			
09.01.2024	437,34 Geprueft			
10.01.2024	437,22 Geprueft			
11.01.2024	437,13 Geprueft			
12.01.2024	437,08 Geprueft			
13.01.2024	437,05 Geprueft			
14.01.2024	437,03 Geprueft			
15.01.2024	436,99 Geprueft			
16.01.2024	436,94 Geprueft			
17.01.2024	436,95 Geprueft			
18.01.2024	437,22 Geprueft			
19.01.2024	437,3 Geprueft			
20.01.2024	437,2 Geprueft			
21.01.2024	437,12 Geprueft			
22.01.2024	437,08 Geprueft			
23.01.2024	437,37 Geprueft			
24.01.2024	437,39 Rohdaten			
25.01.2024	437,33 Rohdaten			



28.02.2024	437,19 Rohdaten
29.02.2024	437,14 Rohdaten

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.gkd.bayern.de

Datenbankabl #####

Zeitbezug: MEZ

Messstellen-N VILSBIBURG Q1

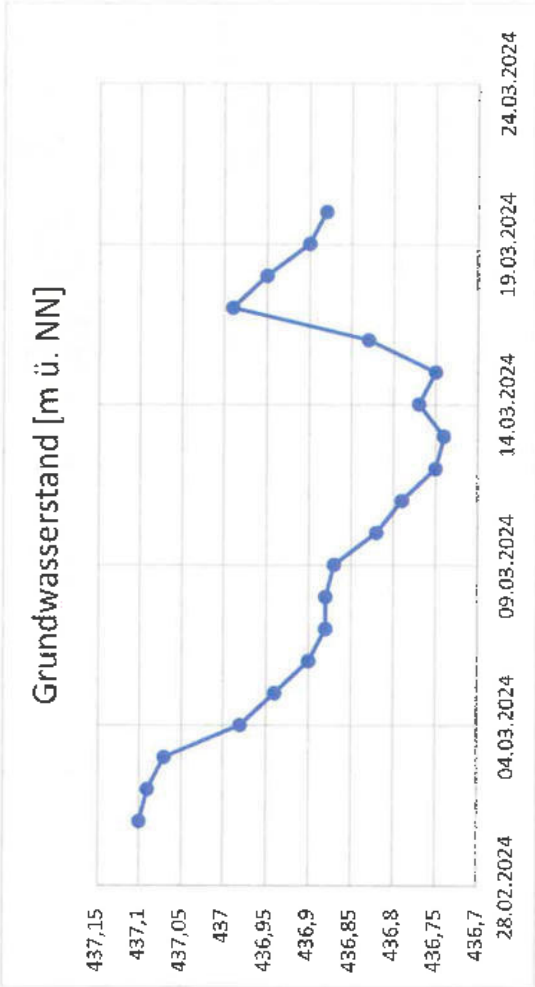
Messstellen-N 42024

Ostwert: 747963 Nordwert:

5371408 ETRS89 / UTM Zone 32N

Datum	Grundwasser: Prüfstatus
01.03.2024	437,1 Rohdaten
02.03.2024	437,09 Rohdaten
03.03.2024	437,07 Rohdaten
04.03.2024	436,98 Rohdaten
05.03.2024	436,94 Rohdaten
06.03.2024	436,9 Rohdaten
07.03.2024	436,88 Rohdaten
08.03.2024	436,88 Rohdaten
09.03.2024	436,87 Rohdaten
10.03.2024	436,82 Rohdaten
11.03.2024	436,79 Rohdaten
12.03.2024	436,75 Rohdaten
13.03.2024	436,74 Rohdaten
14.03.2024	436,77 Rohdaten
15.03.2024	436,75 Rohdaten
16.03.2024	436,83 Rohdaten
17.03.2024	436,99 Rohdaten
18.03.2024	436,95 Rohdaten
19.03.2024	436,9 Rohdaten
20.03.2024	436,88 Rohdaten

Max	437,10
Mittel	436,89
Min	436,74



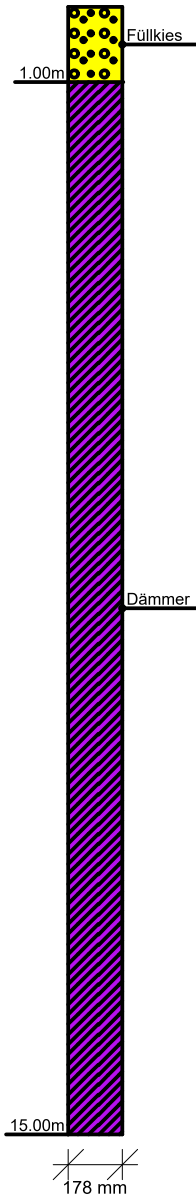
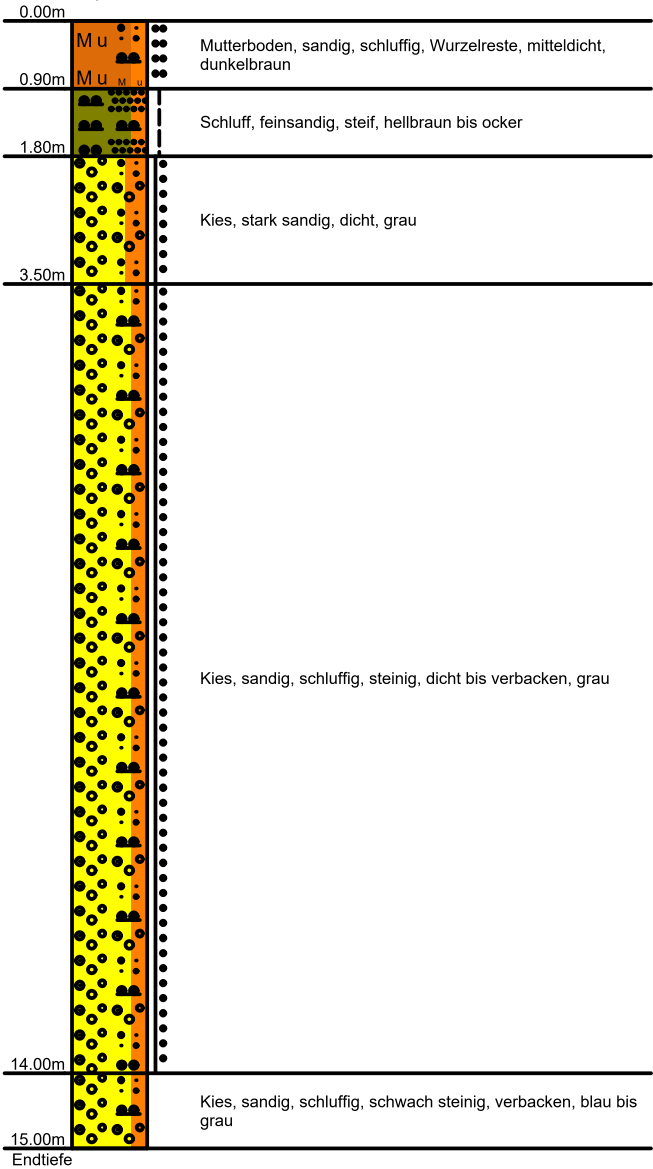
Anlage 7



B 1

Ansatzpunkt:GOK

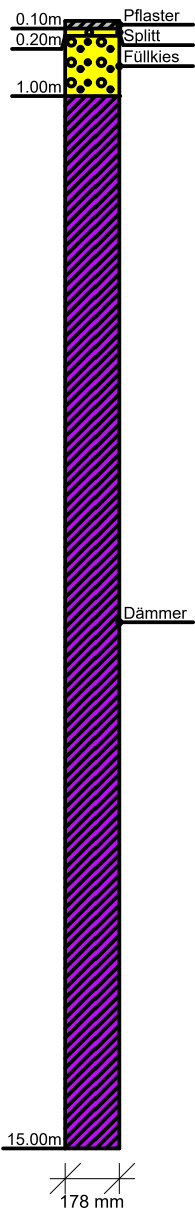
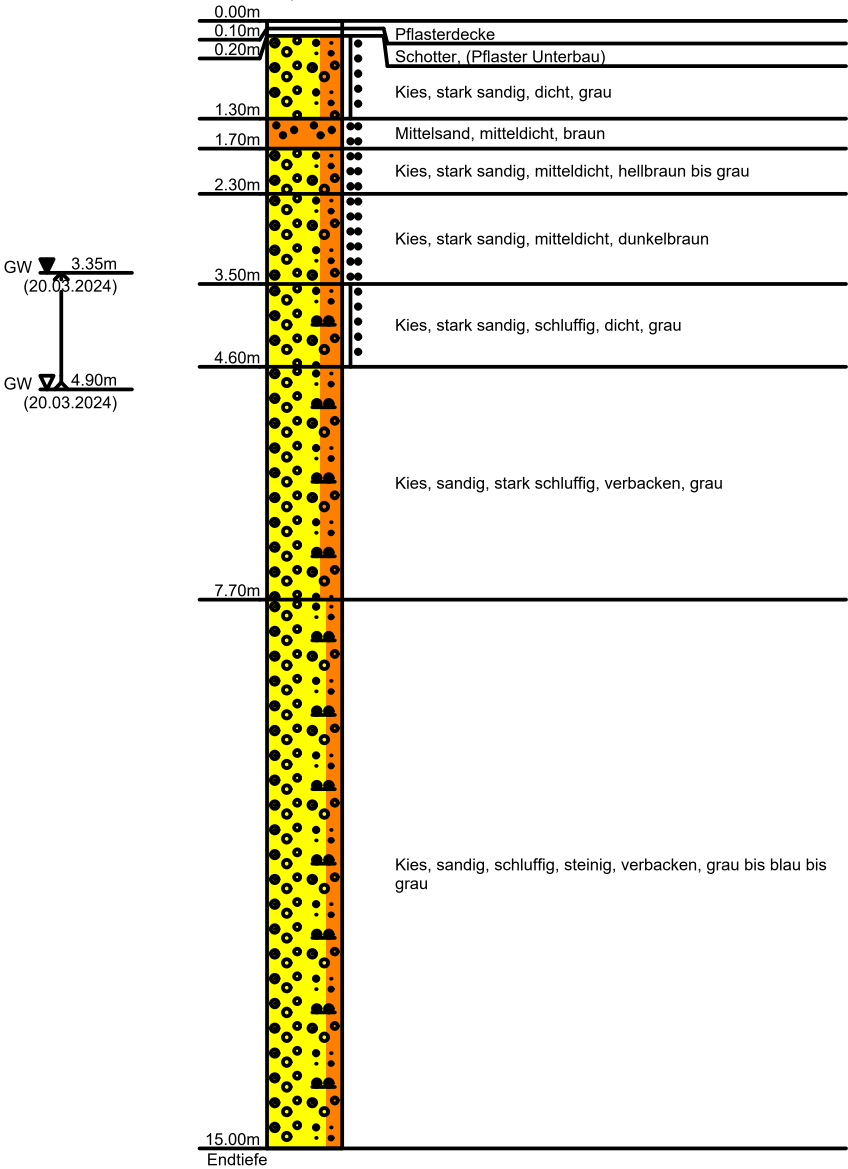
GW 4.05m
(20.03.2024)
GW 4.60m
(20.03.2024)





B 2

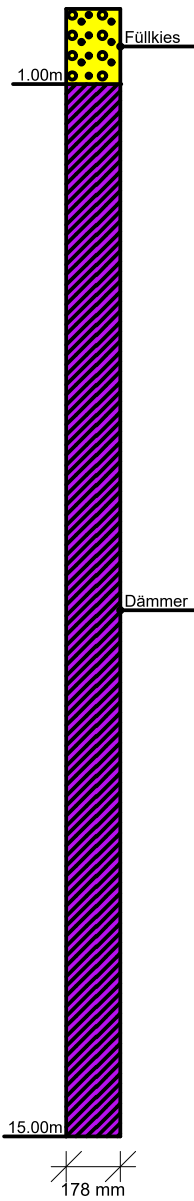
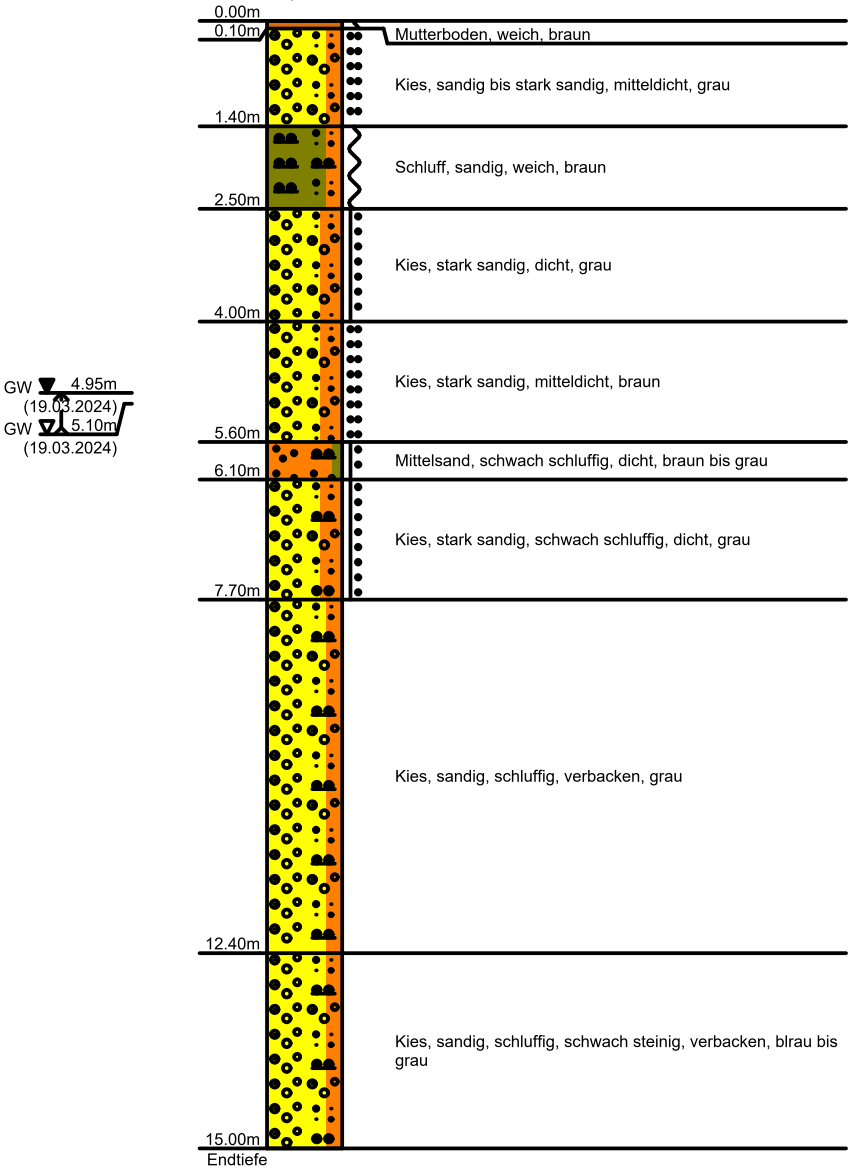
Ansatzpunkt:GOK





B 3

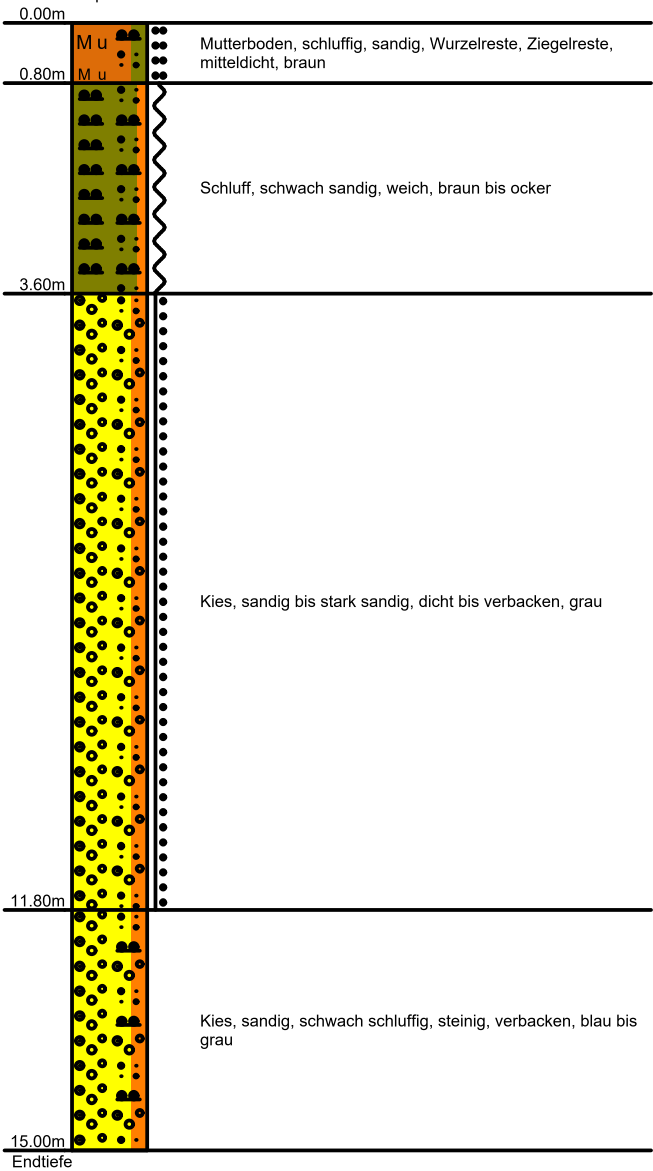
Ansatzpunkt:GOK



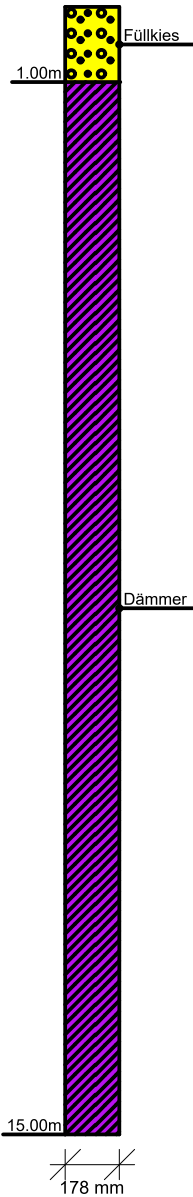


B 4

Ansatzpunkt:GOK

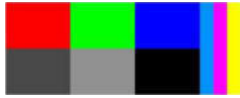


GW ▽ 4.76m
(21.03.2024)
GW ▽ 4.95m
(21.03.2024)





Anlage 8



Einzelhandel, Vilsbiburg

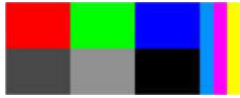
m u. GOK

B 1



0 m
1 m
2 m
3 m
4 m
5 m
6 m
7 m
8 m
9 m
10 m
11 m
12 m
13 m
14 m





Einzelhandel, Vilsbiburg

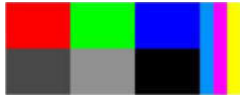


m u. GOK

B 2

0 m
1 m
2 m
3 m
4 m
5 m
6 m
7 m
8 m
9 m
10 m
11 m
12 m
13 m
14 m





Einzelhandel, Vilsbiburg



m u. GOK

B 3

0 m

1 m

2 m

3 m

4 m

5 m

6 m

7 m

8 m

9 m

10 m

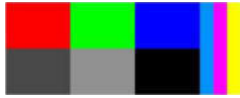
11 m

12 m

13 m

14 m





Einzelhandel, Vilsbiburg

m u. GOK

B 4



0 m

1 m

2 m

3 m

4 m

5 m

6 m

7 m

8 m

9 m

10 m

11 m

12 m

13 m

14 m

