

Geotechnischer Bericht

Baugrundvoruntersuchung nach DIN EN 1997

Bauvorhaben: Erschließung von zwei Parzellen am
Lerchenweg, Walkertshofen,
Gemeinde Attenhofen

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Gemeinde Attenhofen
Poststraße 2a
84048 Mainburg

Projektnummer 25221619

Bearbeiter: M. Sc. B. Feilmeier

Datum: 07.08.2025

Dieser geotechnische Bericht umfasst 23 Seiten und 5 Anlagen.

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



M. Sc. B. Feilmeier
Sachbearbeiter

digital signiert von:
IMH Office
07.08.2025

Baugrund

- Baugrunderkundung/
Baugrundgutachten
- Spezialtiefbau/
Standardsicherheitsnachweise &
Erdbaustatik
- Hydrologie & Geothermie

Altlasten

- Haufwerksbeprobung nach
LAGA PN 98
- Bausubstanzuntersuchung

Beweissicherung

- Bauzustandserfassung
- Schadenswertung

Erschütterungsmessung

- DIN 4150 Teil 2 und Teil 3

RAP Stra-Prüfstelle

- Zulassung nach RAP Stra 15

📍 Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

☎ 09901-94905 0

✉ info@imh-baugeo.de

🌐 www.imh-baugeo.de



Sitz der Gesellschaft:

Hengersberg, Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Geschäftsführer:

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

Inhaltsverzeichnis:

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG	4
2. UNTERLAGEN	4
3. UNTERSUCHUNGEN	4
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/ SCHICHTENFOLGE	6
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	7
4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	7
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG (VORBEMESSUNG)	8
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	8
5.2 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTGRÜNDUNG	9
5.3 PLATTENGRÜNDUNG	11
6. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE	12
6.1 ALLGEMEINES	12
6.2 AUFLAGER/ ROHRBETTUNG	12
6.3 WIEDERVERFÜLLUNG	13
6.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE	14
7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	15
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	15
7.2 FOLGERUNGEN FÜR VERKEHRSFLÄCHEN	15
7.3 VERBAU/ WASSERHALTUNG FÜR KANÄLE	16
7.4 WASSERHALTUNG FÜR BAUWERKE	16
7.5 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU FÜR GEBÄUDE	16
7.6 ERDARBEITEN	17
7.7 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG	18
7.8 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	18
8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN	19
8.1 PROBENAHME/ANALYTIK	19
8.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	19
8.3 ERGEBNISSE DER DEKLARATIONSANALYTIK	20
8.4 EINSTUFUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	20
9. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG	21
9.1 ALLGEMEINES	21

9.2	HOMOGENBEREICHE	21
9.3	HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18 300 „ERDARBEITEN“ (2019-09)	22
10.	<u>ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN</u>	<u>23</u>

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 4:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – Sande, mind. mitteldichte Lagerung bzw. mind. steife Konsistenz

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile, Rammdiagramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Labordatenblätter
Anlage 5:	Fotoaufnahmen

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die Gemeinde Attenhofen plant die Erschließung von zwei Parzellen am Lerchenweg im Ortsteil Walkertshofen. Die Gemeinde, vertreten durch Herrn 1. Bürgermeister Stiglmaier, erteile mit Schreiben vom 30.04.2025 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrund-erkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Baugebiet wird derzeit überwiegend als landwirtschaftliches Grünland bewirtschaftet. Neben der Erschließung von zwei Bauparzellen ist die Errichtung einer Erschließungsstraße mit Wendehammer geplant.

Das Gelände weist im Erkundungsbereich ein Gefälle von mehreren Metern von Süden nach Norden.

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: Digitale Geologische Karte des Bayern, M 1 : 25.000,

U2: Digitale Hydrogeologische Karte von Bayern, M 1 : 100.000

U3: Luftbild, Historische Karte, Bayernatlas

U4: Entwurf 1 BBPlan „Lerchenweg“ in Walkertshofen, Planungsbüro Alois Halbinger, Furth

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 24.07.2025 wurden drei Kleinrammbohrungen (BS) sowie drei Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) im Bereich des geplanten Baugebiets abgeteuft. Die Aufschlusspunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 hervor.

Die Baggerschürfe (SCH) dienen dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrund-technischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten. Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mittels satellitengestützter Positionierung (Real Time Kinematic (RTK) SAPOS® – HEPS-Messungen) im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/ UTM-Zone 32 und im Höhenbezugssystem DHHN2016 (NHN) eingemessen.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe	
				[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	711669,01	5395029,79	456,37	5,00	451,37
BS 2	711691,03	5395031,75	457,84	5,00	452,84
BS 3	711711,36	5395026,65	459,65	5,00	454,65
DPH 1	711681,38	5395023,48	458,20	6,00	452,20
DPH 2	711700,80	5395022,35	459,99	6,00	453,99
DPH 3	711695,23	5395017,17	460,18	5,00	455,18

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

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH Ingenieurgesellschaft mbH untersucht. Die altlastenspezifische Untersuchung wurde im zertifizierten und akkreditierten Labor der Agrolab Labor GmbH durchgeführt.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlammanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Teeranalytik (Schnellverfahren)	Deklarationsanalyse von Asphalt	Ersatzbaustoffverordnung (EBV)	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen 2005, Anlage 2 und 3
BS 1 E 2	2,0-4,7	X	X						
BS 3 E 2	2,0-3,0	X	X						
BS 3 E 3	4,0	X			X				
BS 3 E 1	1,0								X

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengestellt.

3.2 Untergrundverhältnisse/ Schichtenfolge

Nach U1 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet mit polygenetischen, pleistozänen bis holozäne Talfüllungen zu rechnen. Im südlichen Untersuchungsgebiet ist ein Übergang zu den Schottern der nördlichen Vollsotter-Abfolge zu erwarten.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung der Fläche ist mit einer bis zu mehreren Dezimeter mächtigen Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) zu rechnen.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ehemalige Bebauung, ober- und untertägige Bergbautätigkeiten o. dgl., welche auf Auffüllungen schließen lassen, vor.

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

Bodenschicht 1 – Auffüllungen

Bei Kleinrammbohrung BS 3 wurden unterhalb einer 15 cm mächtigen, ebenfalls aufgefüllten Mutterbodenauflage Auffüllungsböden erkundet. Diese stehen in Form von Tonen mit sandigen und schluffigen Anteilen bis 1,40 m u. GOK an. Bei BS 1 und BS 2 wurden diese Auffüllungsböden nicht aufgeschlossen.

Nach der örtlichen Bodenansprache weisen diese braun gefärbten Böden überwiegend steife bis halbfeste Konsistenzen auf.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen [TL/TM] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen deutlich, sodass eine Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich ist.

Bodenschicht 2 – Sande (Tonzwischenlage)

In diesem Schichtpaket werden die bei allen Aufschlüssen unterhalb der 20 cm mächtigen Mutterbodenauflage bzw. unter der Bodenschicht 1 bis zur jeweiligen Endteufe erkundeten Sande mit unterschiedlich hohen schluffigen und kiesigen Anteilen zusammengefasst. Nach den Schlagzahlen der Rammsondierungen besitzen diese Böden überwiegend lockere bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse. Untergeordnet wurde in diesen Böden bei BS 3 von 3,20 bis 4,00 m u. GOK eine Zwischenlagerung aus stark sandigen, schwach schluffigen Tonen aufgeschlossen.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen SU/ST/SU*/ST*/TL gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklasse 3 bzw. 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich in Abhängigkeit der eingelagerten bindigen Anteile die bodenmechanischen Kenngrößen der Böden der Bodenklasse 4 deutlich, sodass eine Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich ist.

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurden keine Grund-/ Schichtwasserhorizont erkundet.

Jahreszeitlich bedingt ist aufgrund der örtlichen Geomorphologie und der Hanglage im flächenhaften Anschnitt mit unterschiedlich stark zulaufenden Oberflächen- und Niederschlagswässern, sowie Schichtwasserhorizonten, welche ggf. auch quellartig zu Tage treten können, zu rechnen.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte, für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten, die angegebenen Bodengruppen und Bodenklassen angewendet werden.

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

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
Bezeichnung	Auffüllungen	Sande (Tonzwischenlage)
Wichte γ_k [kN/m ³]	19,5 – 21,0	19,0 – 21,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,5 – 11,0	9,0 – 12,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	22,5 – 27,5 ¹⁾	25,0 – 32,5 ¹⁾
Dränierete Kohäsion c'_k [kN/m ²]	2 – 8 ¹⁾	0 – 5 ¹⁾
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	5 – 25 ¹⁾	0 – 15 ¹⁾
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	8 – 20 ¹⁾	20 – 60 ¹⁾
Konsistenz (je nach Bodenart)	steif bis halbfest	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	-	locker bis mitteldicht
Bodenklasse DIN 18 300	4/ 2 ¹⁾	3, 4/ 2 ¹⁾
Bodengruppe DIN 18 196, Kurzzeichen DIN 4023	[TL/TM]	SU/ST/SU*/ST*/TL
Bodengruppen nach ATV-DVWK-A 127	G4	G2 – G3
Verdichtbarkeitsklasse DWA-A 139	V3	V1 – V3

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
Bezeichnung	Auffüllungen	Sande (Tonzwischenlage)
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F3	F2/ F3
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-8}$
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196	ungeeignet	mäßig bis gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	schlecht	mäßig bis gut (Tonzwischenlage: schlecht)

¹⁾ Konsistenzabhängig

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 (VORBEMESSUNG)

5.1 Gründungsempfehlung

Zum derzeitigen Planungsstand liegen keine Detailpläne mit Gründungsangaben künftiger Bauwerke etc. vor.

Nach den Erkundungsergebnissen kommen die Gründungssohlen künftiger Bauwerke bei Nicht-unterkellerung unter Voraussetzung einer frostfreien Einbindetiefe von 1,2 m u. GOK (Frost-einwirkungszone III) sowie auch bei Unterkellerung in den Böden der Bodenschichten 2 zum Liegen.

Die Böden der Bodenschicht 2 mit mind. mitteldichter Lagerung und mind. steife Konsistenz der bindigen Anteilen sind nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als mäßig bis gut geeignet zu bewerten. Eine Flachgründung auf diesen Böden kann vorgenommen werden. Es kann sowohl über eine Bodenplatte, als auch über Einzel-/ Streifenfundamente gegründet werden.

Auf die anstehenden Böden (Bodenschicht 2) ist eine direkte Auflagerung möglich, jedoch sind lockere Lagerungen bzw. aushubbedingte Auflockerungen durch eine qualifizierte, intensive Nachverdichtung der Gründungssohle rückgängig zu machen. Aufgrund der teils steilen Körnungslinien/ Einkörnigkeit der anstehenden Sande ist ein Ausweichen unter Last nicht auszuschließen, weshalb der Einbau eines 30 bis 50 cm mächtiges Gründungspolsters zur Schaffung einer stabilen Aufstandsfläche empfohlen wird.

Sollten in der Aushubsohle bindige Böden, wie bereits mit BS 3 aufgeschlossen, angetroffen werden sind diese zur Ermöglichung wirtschaftlicherer Bemessungswerte des Sohlwiderstands bzw. wirtschaftlicherer Bettungsmodule bis zu den Sanden durch einen Bodenaustausch ersetzt werden.

Grundsätzlich empfehlen sich für den Bodenaustausch bzw. das Gründungspolster Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Fremdböden der Bodengruppe GU, GT. Für die zur Schüttung vorgesehenen Böden ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ i. M., mindestens jedoch 98 % nachzuweisen. Der Bodenaustausch ist mit einem Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkorn) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Material) ab Außenkante Fundament/ Bodenplatte einzubauen. Für die Bodenaustauschmaßnahmen sollte o. g. Boden lagenweise (ca. 25-30 cm) verdichtet eingebaut werden.

Der Bodenaustausch bzw. das Gründungspolster ist möglichst durch eine Ringdränage auf Höhe UK Gründungspolster langfristig zu entwässern.

Beim Einbau von Bodenaustauschmaterial ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ i. M., mindestens jedoch 98% nachzuweisen.

5.2 Einzel-/ Streifenfundamentgründung

Nach DIN 1054 (2021-04) können für die anstehenden Böden der Bodenschicht 2 (mind. mitteldichte Lagerung bzw. mind. steife Konsistenzen) die in der nachfolgenden Tabelle 4 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, etc. sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlaufstandsfläche weiche bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande/ Kiese etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bzw. durch einen geeigneten Bodenaustausch bis zu den Böden der Bodenschicht 1 mit mindestens steifen Konsistenzen bzw. mind. mitteldichter Lagerung zu ersetzen.

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – Sande, mind. mitteldichte Lagerung bzw. 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
0,50	170
1,00	200
1,50	220
2,00	250
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohlrucks 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 Plattengründung

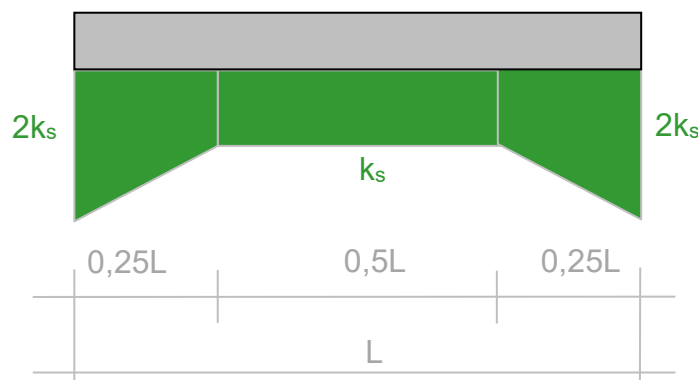
Bei einer Plattengründung kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand auf den Böden der Bodenschicht 2 mit mind. mitteldichter Lagerung bzw. mind. steifen Konsistenzen ein Bettungsmodul $k_s = 10\text{-}15 \text{ MN/m}^3$ bei nichtunterkellerten Gebäuden und ein Bettungsmodul $k_s = 15\text{-}20 \text{ MN/m}^3$ bei unterkellerten Gebäuden abgeschätzt werden.

Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit sowie der Einkörnigkeit und einem großflächigen Aushub für eine Gründungsplatte wird grundsätzlich ein Gründungspolster mit einer Mächtigkeit von 30-50 cm auf einem geotextilen Filtervlies GRK 3 empfohlen (siehe Kap. 5.1).

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.

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



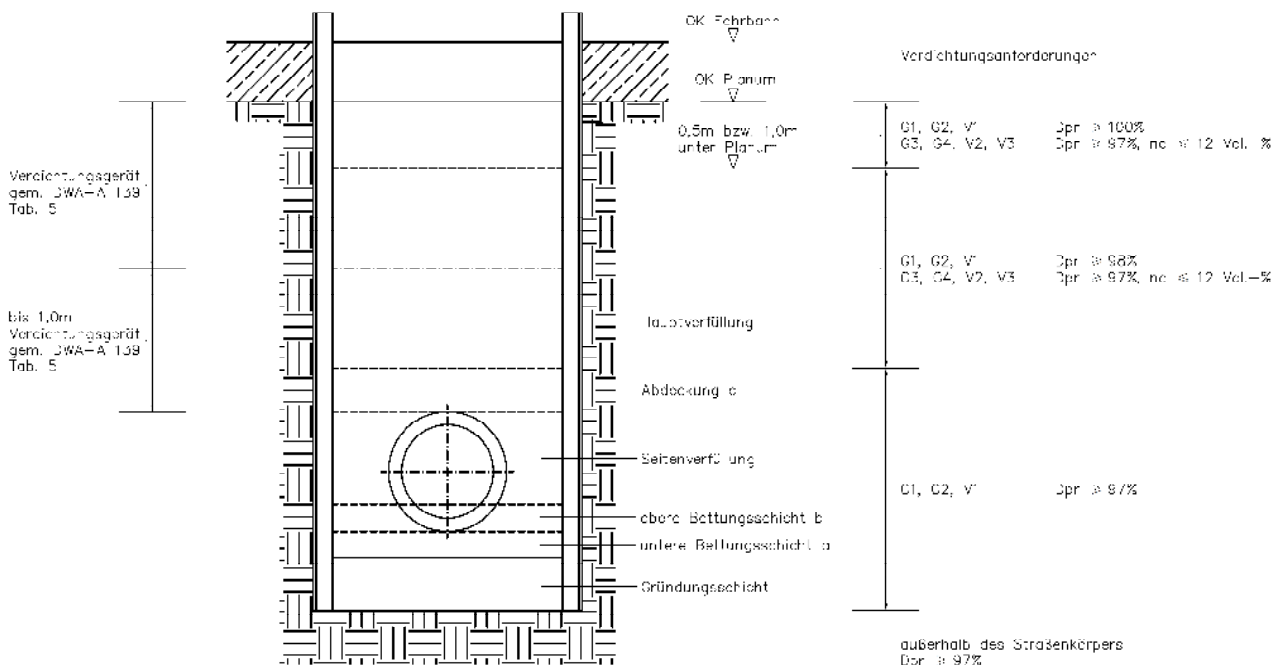
6. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE

6.1 Allgemeines

DIN EN 1610 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ legt Anforderungen an die ordnungsgemäße Herstellung (Planung und Bau) und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen fest und beschreibt den europäischen Standard für Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden.

Gemäß ZTV E-StB 17 sind in definierten Zonen (Leitungszone, Hauptverfüllung etc.) und je Bodengruppe nach DIN 18 196 unterschiedliche Verdichtungsanforderungen zu erfüllen. Eine Zuordnung ausgewählter Bodenarten nach DIN 18 196 zu den Bodengruppen aus dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 und Verdichtbarkeitsklassen nach DWA-A 139 ist mit den Verdichtungsanforderungen in Bild 1 dargestellt. Zusätzlich sind die Herstellerangaben einzuhalten.

Bild 2: Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB 17



Die Rohrgrabenverfüllung im Straßenraum muss die Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit gemäß ZTV E-StB und ZTV A-StB erfüllen. Leitungsgräben müssen gemäß DIN 4124, DIN 18 300, DIN 18 303 und DIN 18 304 hergestellt werden.

6.2 Auflager/ Rohrbettung

Die Rohrauflager sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden. Für die statische Berechnung ist die ATV-DVWK-A 127 anzuwenden.

Die DIN EN 1610 unterscheidet zwischen drei verschiedenen Bettungstypen. Nach DWA-A 139 sollte Bettung Typ 1 die Regelausführung sein.

Bettung Typ 1 – In Fällen, bei denen kein geeigneter Boden für eine unmittelbare Rohrbettung ansteht, muss die Grabensohle tiefer ausgehoben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material eingebracht werden. Die in DIN EN 1610 angegebene Minstdicke der unteren Bettungsschicht a sollte aufgrund langjähriger Erfahrungen gemäß DWA A-139 erhöht werden und bei normalen Böden mindestens $100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ in mm betragen.

Stehen in der Grabensohle Fels, steiniger Boden oder Böden mit fester Konsistenz bzw. dichter Lagerung an (z. B. Ton, Geschiebemergel, Moränenkies) sollte die untere Bettungsschicht unter dem Rohrschaft in einer Dicke $a = 100 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN}$ ausgeführt werden; sie muss mindestens 150 mm dick sein, um Lastkonzentrationen zu vermeiden.

Bettung Typ 2 und Typ 3 (direkte Auflagerung) dürfen in gleichmäßigen, relativ lockeren, feinkörnigen Boden verwendet werden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Rohre des Bettung Typ 2 dürfen direkt auf die vorgeformte und vorbereitete, bei Typ 3 auf die vorbereitete Grabensohle eingebaut werden.

Die Bettung muss eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem Rohr im Auflagerbereich sicherstellen. Über mindestens eine Rohrlänge muss der gleiche Bettungstyp ausgeführt werden.

Mit welcher Auflagersituation (Bodenschicht) bei der Herstellung der Kanäle zu rechnen ist, kann den in nächster Nähe vorliegenden Aufschlüssen (vgl. Anlage 1.3) entnommen werden. Nach den Erkundungsergebnissen ist überwiegend mit Auflagersituationen in den Böden der Bodenschicht 2 zu rechnen.

Auflager im Bereich Bodenschicht 2

Bei einem Auflager der Rohrsohlen in/ auf den Böden der Bodenschicht 2 wird aufgrund des unterschiedlich hohen Feinkornanteils nach DIN EN 1610 die Ausführung des Bettung Typ 1 (Regelausführung) empfohlen.

Falls Böden von weicher oder breiiger Konsistenz bzw. durch Witterungseinfluss in den Sanden eingelagert sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Zwischen Bodenaustausch und anstehenden bindigen Böden ist ein geotextiles Filtervlies (GRK 3) einzubauen und seitlich hochzuschlagen.

6.3 Wiederverfüllung

Die Verfüllung besteht aus der Seitenverfüllung, der Abdeckung innerhalb der Leitungszone sowie der Hauptverfüllung. Bauteile und Baustoffe müssen generell mit den Anforderungen des Planers und mit DIN EN 476 übereinstimmen. Die schriftlichen Herstellerangaben sind zu berücksichtigen.

Böden zur Verfüllung müssen vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Die Wiederverwendung von Böden mit erhöhten Feinkornanteilen (V2- und V3-Böden) wird nach DWA-A 139 nicht empfohlen.

Leitungszone

Gemäß DIN EN 1610 dürfen Baustoffe für die Leitungszone entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit nachgewiesen wurde, oder angelieferte Baustoffe sein.

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als: 22 mm bei $DN \leq 200$; 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$ und 60 mm bei $DN > 600$. Für $DN < 100$ sind die schriftlichen Herstellerangaben zu berücksichtigen. Sonstige Fremdkörper, die im Zuge der Verfüllung Schäden verursachen können, sind zu entfernen.

Zwischen der Oberkante der Verfüllung der Leitungszone und dem Planum sollte im Regelfall eine Mindestüberdeckung von 30 cm, mindestens aber 15 cm über dem Rohrschaft bzw. 10 cm über der Rohrverbindung betragen eingehalten werden. Die Verdichtung darf in diesem Bereich nur mit Handstampfern oder mit geeigneten leichten Verdichtungsgeräten ausgeführt werden.

Hauptverfüllung

Aushub mit darin enthaltenen Steinen bis maximal 300 mm Korngröße, oder der Dicke der Abdeckung, oder entsprechend der Hälfte der Dicke der zu verdichtenden Schicht – der jeweils geringere Wert ist maßgebend – sollte für die Hauptverfüllung verwendet werden. Dieser Wert darf darüber hinaus in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich (z. B. unter Straßen), von den Bodenbedingungen, dem Grundwasser und dem Rohrwerkstoff noch weiter verringert werden. Spezielle Bedingungen dürfen bei felsigem Gelände festgelegt werden.

Wiederverwendbarkeit

Die beim Aushub überwiegend gewonnenen Böden der Bodenschichten 2 mit Zuordnung zu den Gruppen G2 bis G3 und Zuordnung zu den Verdichtbarkeitsklassen V1 und V3 sind für den Wiedereinbau in der Hauptverfüllung nur bei geringem Feinkornanteil (Bodengruppen SU/ST) wiederverwendbar. Aufgrund des teils hohen Feinkornanteils (Bodengruppen SU*/ST*/TL) ist jedoch davon auszugehen, dass die Verdichtungsanforderungen bereichsweise ohne Zusatzmaßnahmen wie Bodenverbesserung nicht erreicht werden können. Für die Verfüllung ist deshalb zusätzlich geeigneter Fremdboden einzuplanen.

Bei der Verwendung von Fremdboden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden im Bereich mit überwiegend anstehenden bindigen Böden eingebaut werden, um Dränwirkungen der Kanalgräben zu verhindern. Hierzu sollten gut verdichtbare nicht bindige Böden mit etwa 15 % Feinkornanteil verwendet werden. Alternativ sind entsprechende Querschotte zu installieren.

6.4 Gründung der Schächte

Detailpläne lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Es werden Gründungssohlen überwiegend in Böden der Bodenschichten 2 gegeben sein.

Für die Gründung der Schächte auf den Sanden der Bodenschicht 2 können die Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ nach Tab. 4, Kap. 5.2 verwendet werden.

Breiige/ organische Böden sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen und durch ein geeignetes Bodenmaterial oder eine Magerbetonlasttieferführung zu ersetzen.

Welche Böden im Bereich der Bauteile zu erwarten sind, kann den in nächster Nähe dazu durchgeführten Aufschlüssen gemäß dem Lageplan der Anlage 1.3 sowie den Bodenprofilen der Anlage 2 entnommen werden.

7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Allgemeine Hinweise

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

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

7.2 Folgerungen 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/ 2 sind nach ZTVE-StB 17 einer überwiegenden Klassifikation der Frostempfindlichkeit F2/ F3 zuzuordnen, weshalb hier für die 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 Bodenschichten 1/ 2 nicht erreicht werden, weshalb auf diesen Böden ein Bodenaustausch mit gut verdichtbaren, nicht bindigem Bodenmaterial auf einem geotextilen Filtervlies (GRK 3, mechanisch verfestigt) im Bereich von ca. 40 cm eingeplant werden muss. Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 sind möglichst gänzlich auszutauschen bzw. zu verbessern. Bei ggf. starken Aufweichungen (ggf. bei Schichtwasserzutritt) ist zusätzlich eine untere Schroppenlage einzuplanen. Anstehende bindige Böden mit breiigen Konsistenzen, organischen Einlagerungen, Auffüllungen etc. sind gänzlich auszutauschen.

Alternativ kann bei anstehenden Böden der Bodenschicht 1a eine Bodenverbesserung (ca. 40 cm) ausgeführt werden. Dabei kann ohne derzeit genauere Versuchskennntnisse von einem 2 – 3 Gew.-% Kalk-Zement-Gemisch (1/3 Kalk, 2/3 Zement) ausgegangen werden. Aufgrund der Lage der Baumaßnahme innerorts und der mit der Bodenstabilisierung einhergehenden Staubentwicklung ist Ausführung einer Bodenverbesserung jedoch als mit Risiko behaftet einzustufen.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche, einer Eignungsprüfung in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und durch Anlage von Probefeldern zu bestätigen.

7.3 Verbau/ Wasserhaltung für Kanäle

Bei ausreichendem Abstand zu Gebäuden etc. wird im Kanalgraben voraussichtlich überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau bzw. ein Gleitschienenverbau einsetzbar sein.

Es ist lediglich mit einer Entsorgung von Oberflächen- und Niederschlagswässern sowie ggf. von Schichtwässern zu rechnen. Bei geringem Schichtwasserzutritt können o. g. Verbauten bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensümpfe und Längsdränagen ebenfalls angewendet werden.

7.4 Wasserhaltung für Bauwerke

Bei der Herstellung von Baugruben für Gebäude sind bei unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäuden nach derzeitigen Erkenntnissen nur untergeordnet Wasserhaltungsmaßnahmen zur Ableitung von Oberflächen-/ Niederschlags- und ggf. von Schichtenwässern erforderlich. Diese können offen mittels Pumpensümpfen und Längsdränagen entsorgt werden.

Dies ist jedoch in einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen zu prüfen.

7.5 Baugrubenböschung/ Verbau für Gebäude

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

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1 mit mindestens steifer Konsistenz Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$ und für die Böden der Bodenschicht 2 Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden.

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.

Dies ist jedoch in einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen zu prüfen.

7.6 Erdarbeiten

Hinterfüllbereich des Bauwerks

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 im Zuge des Baugrubenaushubs gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 bei optimalem Wassergehalt als überwiegend mäßig bis gut verdichtbar einzustufen und bei geringen bindigen Anteilen (Bodengruppen SU/ST) überwiegend für den Wiedereinbau geeignet. Die Böden der Bodenschicht 1 sind aufgrund ihrer schlechten Verdichtbarkeit, als nicht geeignet zu bewerten bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen und ggf. zusätzliche Wässerung bei halbfesten Konsistenzen etc.) wieder einbaufähig. Es sollte deshalb zusätzlich der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigem Fremdboden 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.

Künstlich hergestellter Baugrund/ Geländeaufschüttung

Witterungsbedingt ggf. aufgeweichte obere Bodenschichten, Mutterboden 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 (ca. 30-35 cm) einzubauen. Ab Außenkante Fundament/ Bodenplatte ist ein Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST nach DIN 18 196.

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.

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

7.7 Abdichtung/ Dränung

Nach DIN 4095, Kap. 3.6 b, und den derzeitigen Kenntnissen kann bei nicht unterkellerten und unterkellerten Bauteilen eine Abdichtung mit Dränung gegen Stau- und Sickerwasser ausgeführt werden. Es handelt sich um Wassereinwirkungsklasse W1.2-E gemäß DIN 18 533.

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

7.8 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.

Die maßgeblichen Böden der Bodenschichten 2 weisen stark unterschiedliche Durchlässigkeitsbeiwerte auf mit dem Risiko, dass ein problemloser Betrieb eventueller Versickerungsanlagen nicht gesichert werden kann.

Vor der endgültigen Auslegung von Versickerungsanlagen ist deshalb am exakten Ort der geplanten Versickerung ein Sickerversuch z.B. im Schurf durchzuführen, um den genauen Durchlässigkeitsbeiwert zu bestimmen.

Zur Vorbemessung der Versickerung kann die im Labor durch Sieblinienauswertung ermittelte Bemessungs-Infiltrationsrate verwendet werden. Nach DWA-A 138 ist die im Labor ermittelte Durchlässigkeit zur Festlegung der Bemessungs-Infiltrationsrate (k_i -Wert) für Versickerungen noch mit einem Korrekturfaktor f_{Methode} von 0,1 (Laborverfahren mit gestörten Proben, Sieblinienauswertung) zu multiplizieren. Die Durchlässigkeit der Sande der Bodenschicht 2 liegt im Grenzbereich des versickerungsfähigen Bereichs.

Mittelwert Bemessungs-Infiltrationsrate (k_i -Wert): $k_i = 4,18 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

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

8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN

8.1 Probenahme/Analytik

Im Hinblick auf die mögliche Wiederverwertung, Verfüllung bzw. Entsorgung wurde eine Bodenprobe hinsichtlich der Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Agrolab Labor GmbH untersucht (vgl. Anlage 4).

8.2 Bewertungsgrundlagen

Mit Einführung der Mantelverordnung mit Stand vom 9. Juli 2021 ist für den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) heranzuziehen. Die Verwendung von Bodenmaterial außerhalb technischer Bauwerke ist in der Neufassung der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) geregelt.

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse sind je nach geregelter Ersatzbaustoff (z. B. Bodenmaterial „BM“, Baggergut „BG“, Gleisschotter „GS“, Recycling-Baustoff „RC“, div. Schlacken und Aschen etc.) die entsprechenden Materialwerte und Einbautabellen gemäß EBV heranzuziehen. Bodenmaterial und Baggergut kann dabei in die Klassen 0 oder 0* bei mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% sowie F0*, F1, F2 oder F3 bei mineralischen Fremdbestandteilen < 50 Vol.-% eingestuft werden.

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

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

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

8.3 Ergebnisse der Deklarationsanalytik

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

Tabelle 5: Ergebnisse der altlastenorientierenden Voruntersuchung

Proben- bezeichnung	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach LVGBT			Einstufung gemäß LVGBT
	Parameter	Einheit	Ergebnis	
BS 3 E 1	keine maßgeblich erhöhten Parameter festgestellt			Z 0

8.4 Einstufung der Untersuchungsergebnisse

Bei der untersuchten Bodenprobe BS 3 E 1 wurden gem. Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) keine maßgeblich erhöhten Parameter nachgewiesen, wodurch eine **Einstufung als Z 0** resultiert.

Aushubmaterial ist fachgerecht seitlich in Haufwerken zu lagern und nach LAGA PN 98 zu beproben. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

9. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG

9.1 Allgemeines

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2019-09) vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für Erdarbeiten 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.

9.2 Homogenbereiche

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Bei Lösen von Boden im Bereich von Kanalgräben, wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereiche B1 bis B2) und z. B. ggf. anstehendem Felsgestein (Homogenbereich Xx, vorliegend nicht zu erwarten).

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung des Baugeländes ist eine ca. 20 cm mächtige Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) entsprechend Anlage 1.3 und Anlage 2 vorhanden. 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 3, Kap. 4 heranzuziehen!

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.

Vorliegend wurden die Homogenbereiche unter Berücksichtigung der für den gelösten Boden vorgesehenen Verwendung festgelegt. Sollen verschiedene Böden unterschiedlich verwendet werden, sind sie getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden und entsprechend anzupassen.

9.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)**Tabelle 6: Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)**

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Sande
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN EN ISO 17892-4	-	-
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/30); B (30/70); C (20/0); D (40/0); E (10/0)	A (0/10); B (0/40); C (75/40); D (20/10); E (5/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1	0 – 10	0 – 5
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2	1,95 – 2,10	1,90 – 2,10
undrännierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN EN ISO 17892-7 oder DIN EN ISO 17892-8	5 – 25	0 – 15
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1	10 – 25	6 – 18
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 17892-12	10 – 25	1)
Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 17892-12	0,75 – >1,00	1)
Bezogene Lagerungsdichte: Bezeichnung nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126 [%]	2)	15 – 65
Organischer Anteil nach DIN 18 128	3 – 6	0 – 4
Bodengruppe nach DIN 18 196	[TL/TM]	SU/ST/SU*/ST*/TL

1) Nur bei bindigen Böden

2) Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

10. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Für die einzelnen Parzellen ist jeweils eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN EN 1997 erforderlich!

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 der Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen entsprechend ZTVE-StB, ZTV SoB-StB und RStO sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

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

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

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten 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.

Anlage 1



Erschließung v. zwei Parzellen am Lerchenweg
Walkertshofen, 84091 Attenhofen

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a

Datum: 01.07.2025

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

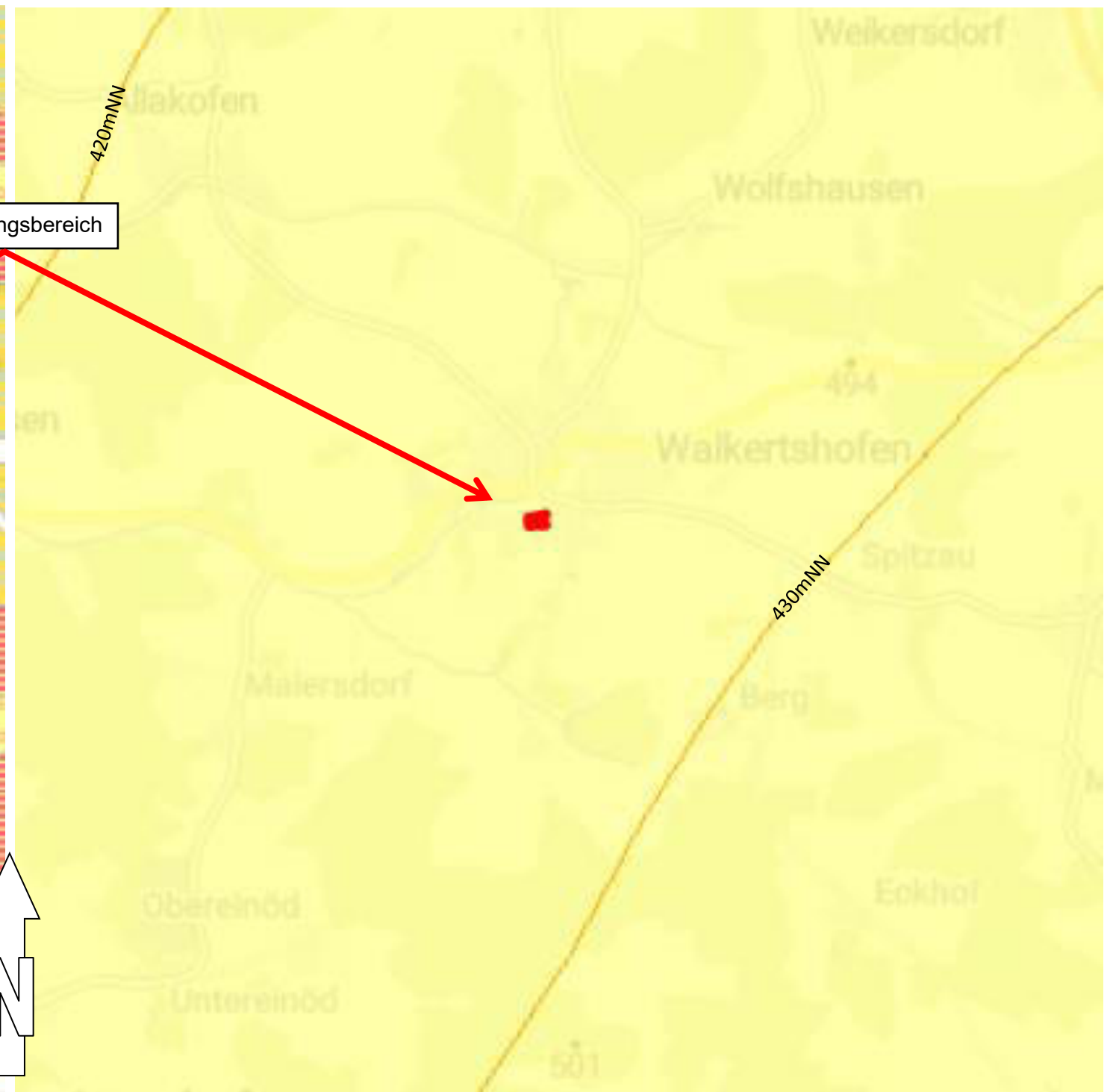
Annette Ranzinger







Auszug digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000



Auszug digitale Hydrogeologische Karte von Bayern, M 1 : 100.000

Legende Geologie

Geologische Haupteinheit

- Talfüllung, polygenetisch, pleistozän bis holozän
- Lößlehm, pleistozän
- Mischserie (OSM), Feinsediment
- Mischserie (OSM), Schotter
- Nördliche Vollsotter-Abfolge, Feinsediment
- Nördliche Vollsotter-Abfolge, Schotter

Legende Hydrogeologie

Verbreitung Grundwasserstockwerke

- Tertiär - Obere Süßwassermolasse (OSM)

Grundwassergleichen

- Tertiär, oberflächennah verbreitet

Erschließung v. zwei Parzellen am Lerchenweg Walkertshofen, 84091 Attenhofen

Geologischer/ Hydrogeologischer Übersichtslageplan

Anlage 1.2a

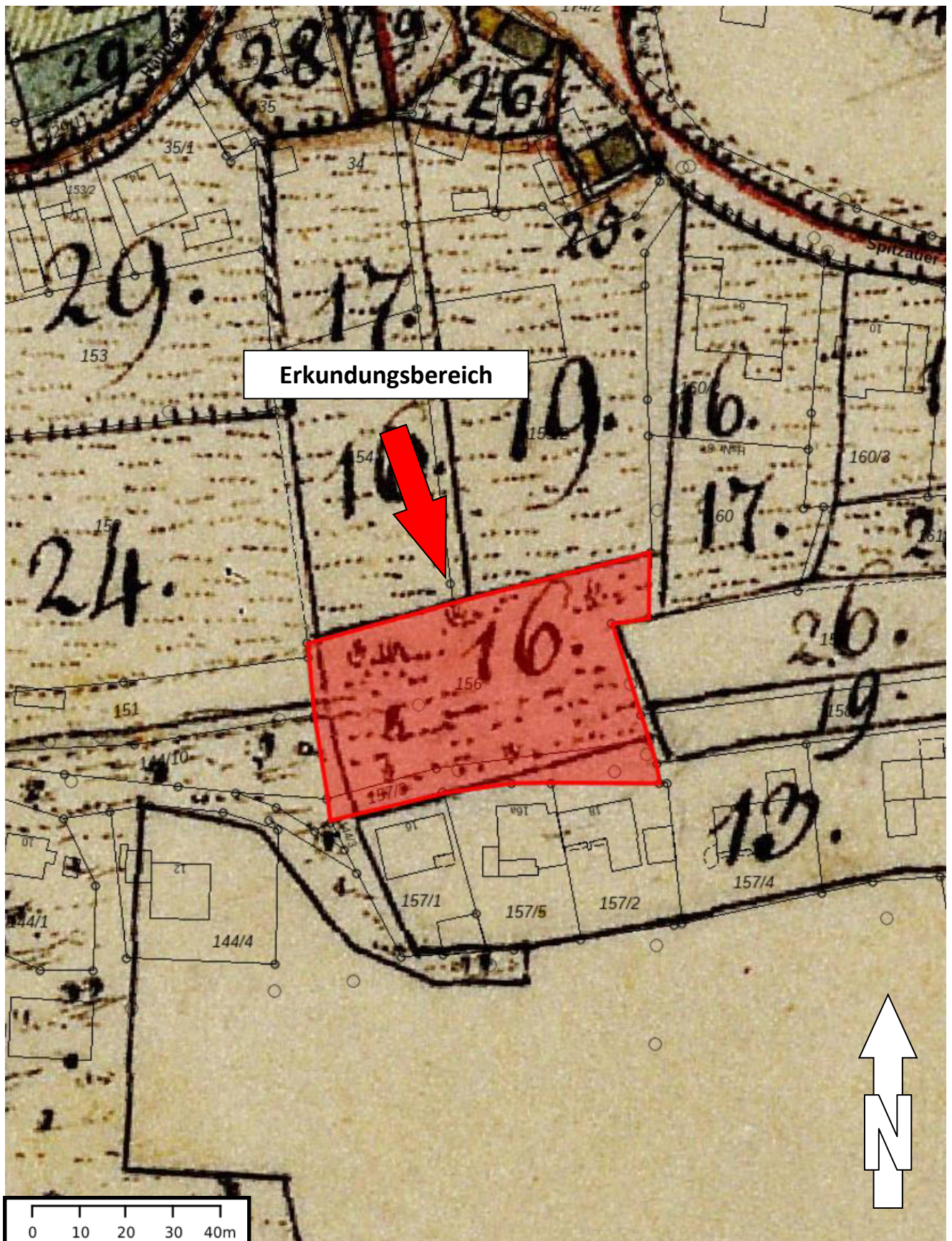
Datum: 01.07.2025

Maßstab: ohne

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





Erschließung v. zwei Parzellen am Lerchenweg Walkertshofen, 84091 Attenhofen

Historische Karte

Anlage 1.2b

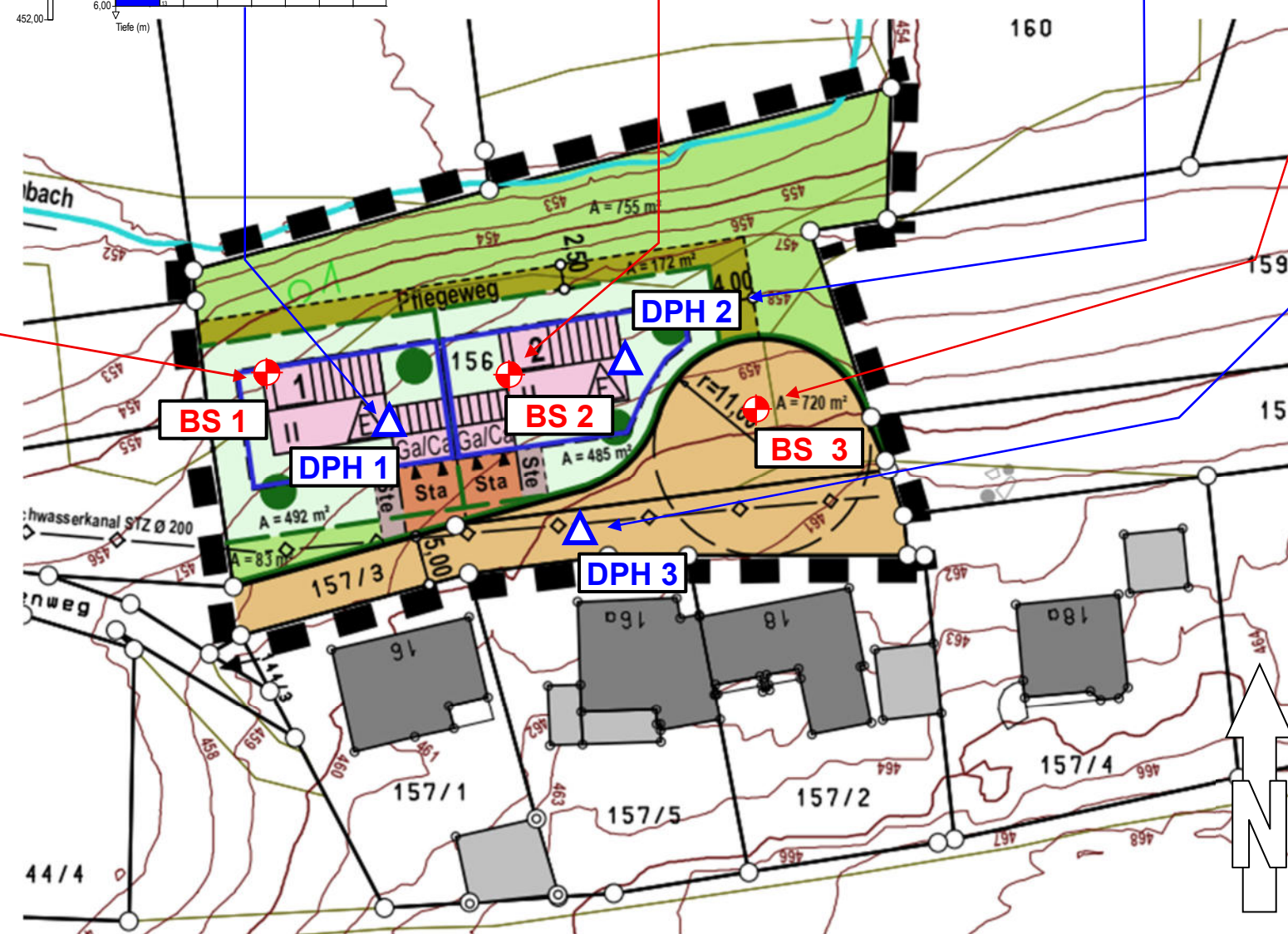
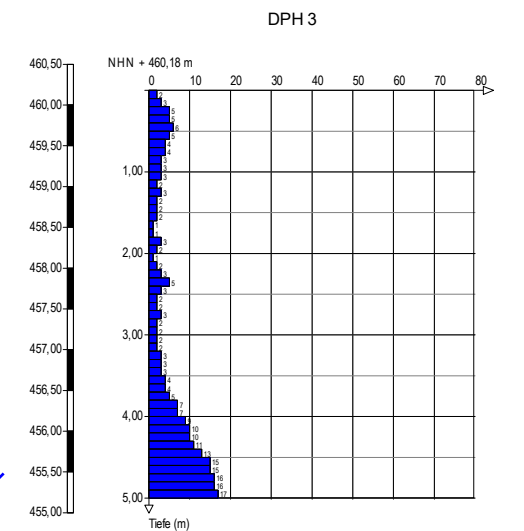
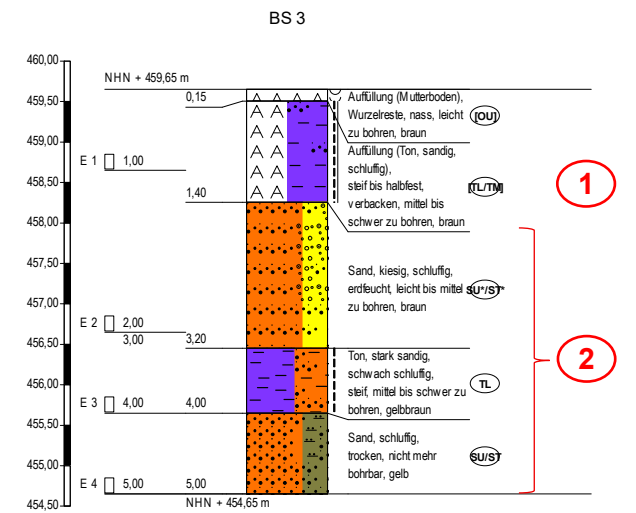
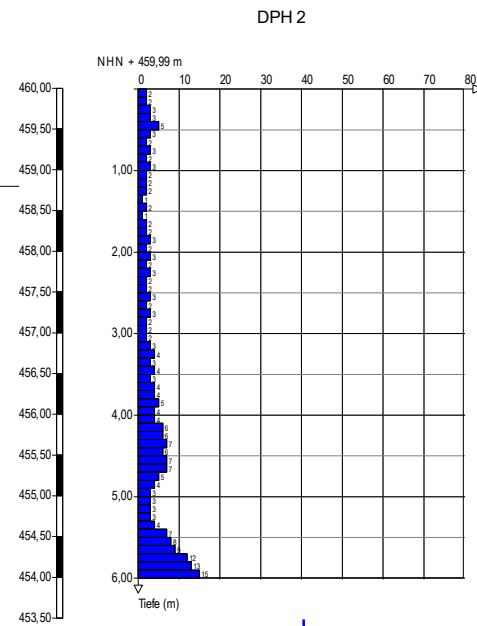
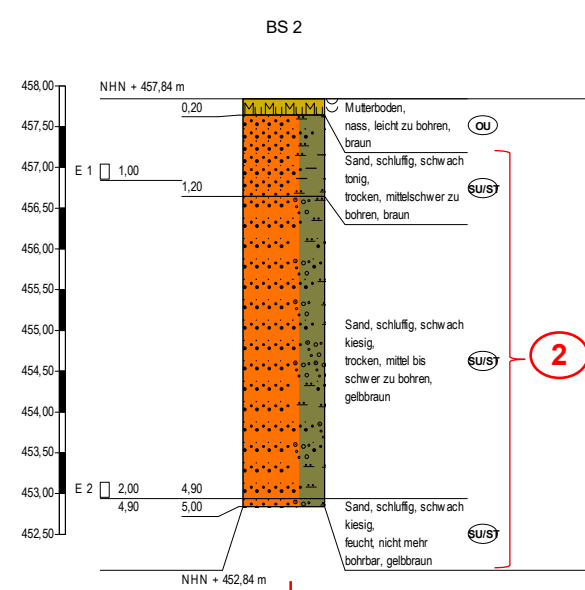
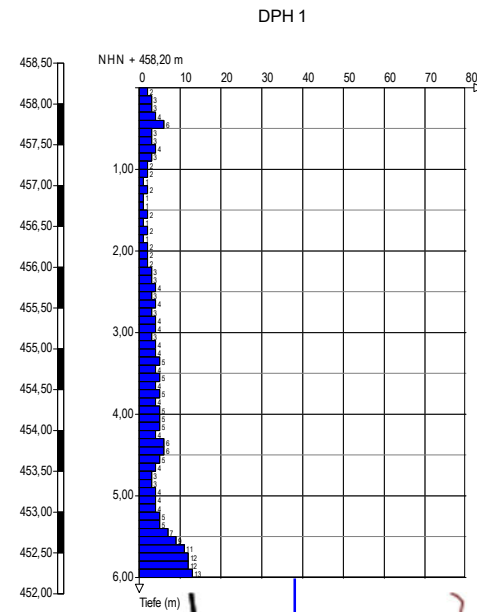
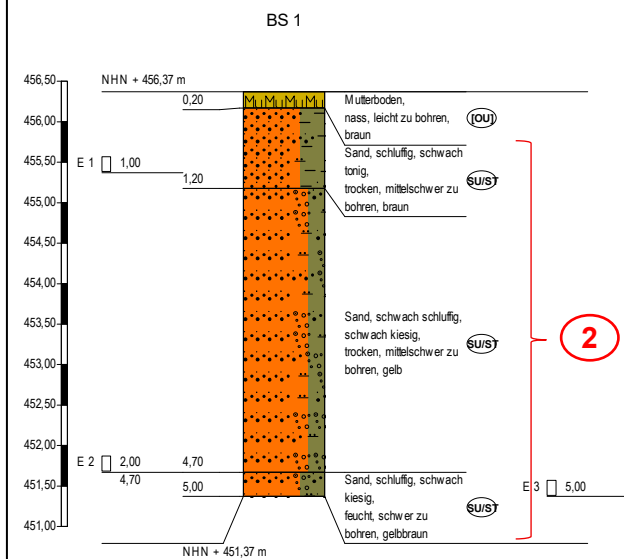
Datum: 01.07.2025

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Bodenschicht Nr.

Erschließung v. zwei Parzellen am Lerchenweg Walkertshofen, 84091 Attenhofen

Detaillageplan

Anlage 1.3
 Datum: 05.08.2025
 Maßstab: ohne
 Bearbeiter:
 M. Sc. Benedikt Feilmeier



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

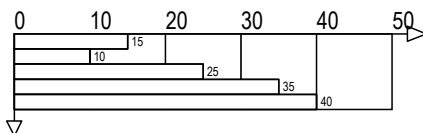
Korngrößenbereich

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
- [I]** Auffüllung aus natürlichen Böden

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN EN ISO 22475

Anlage 2

Projekt: Erschließung 2 Parzellen am
Lerchenweg, Walkertshofen

Auftraggeber: Gde. Attenhofen

Bearb.: BF

Datum: 24.07.25

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

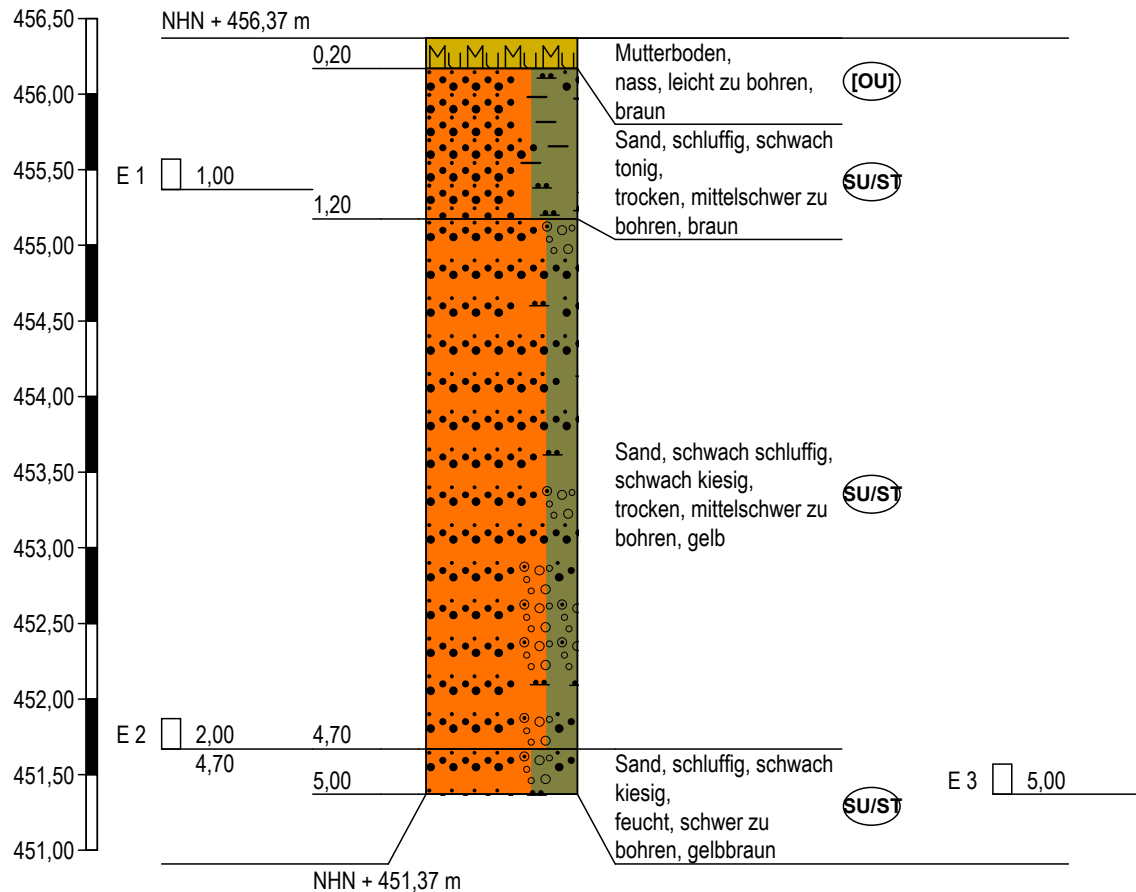
A1 ☐ 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

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

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

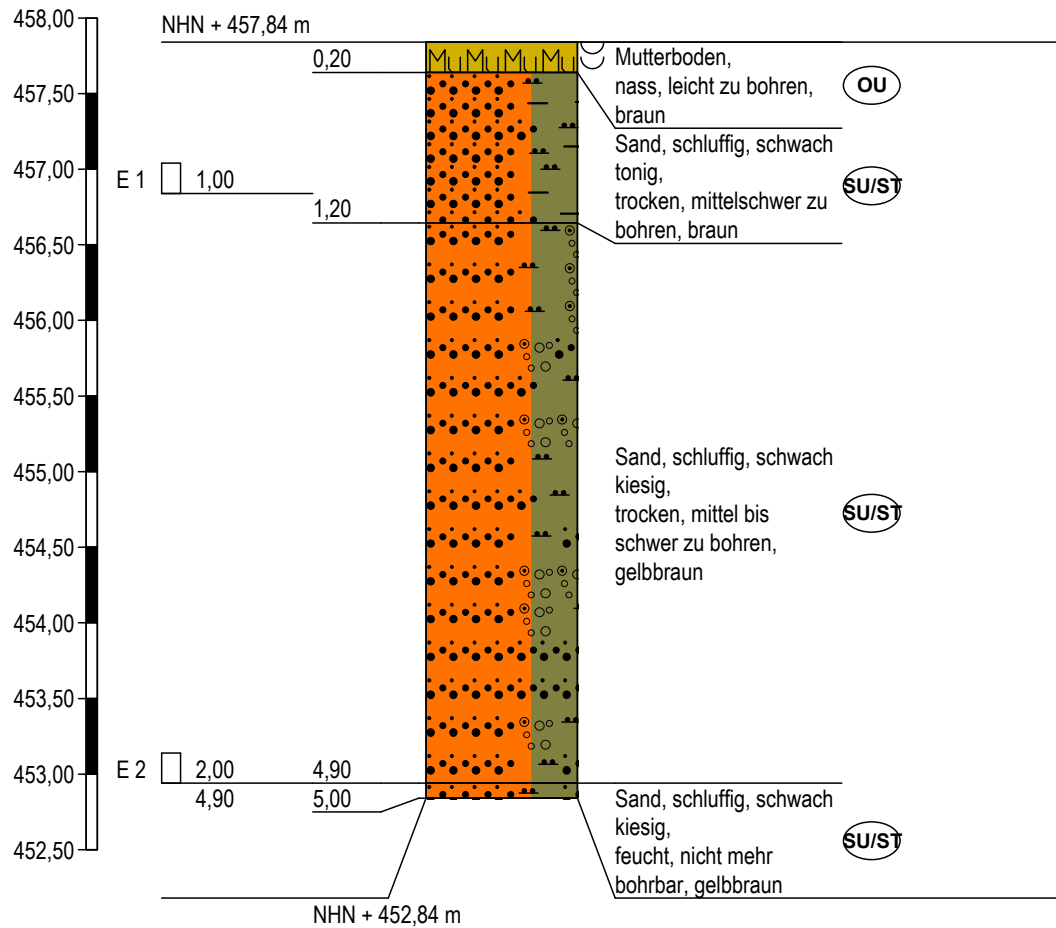
W1 ☐ 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

BS 1



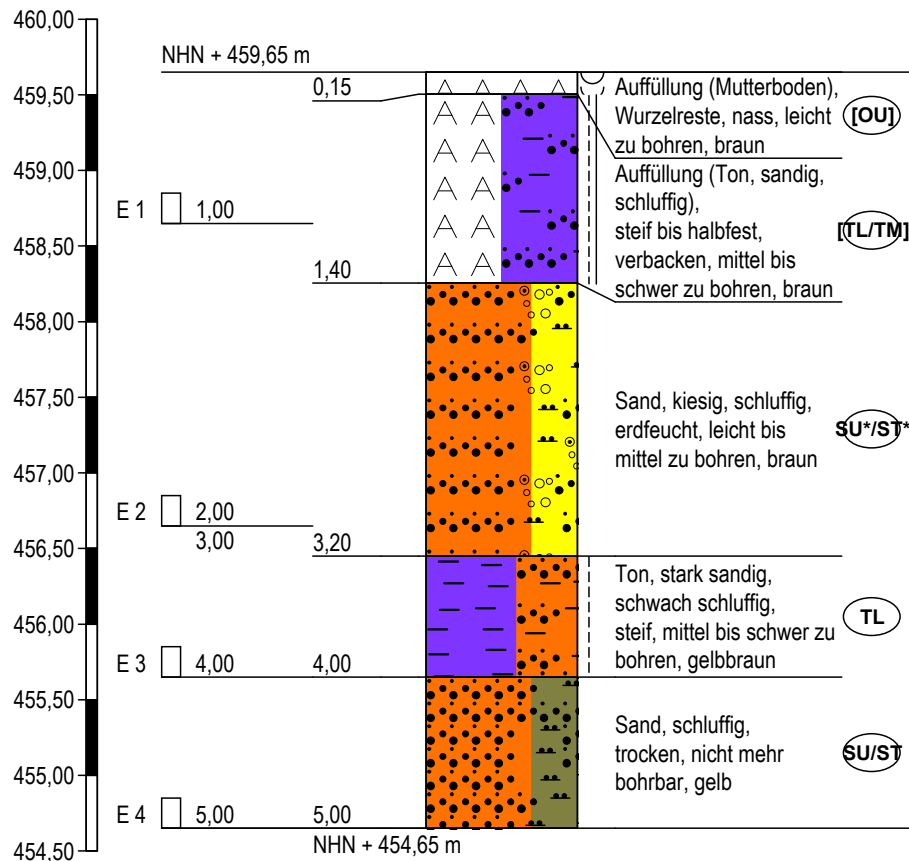
Höhenmaßstab 1:50

BS 2



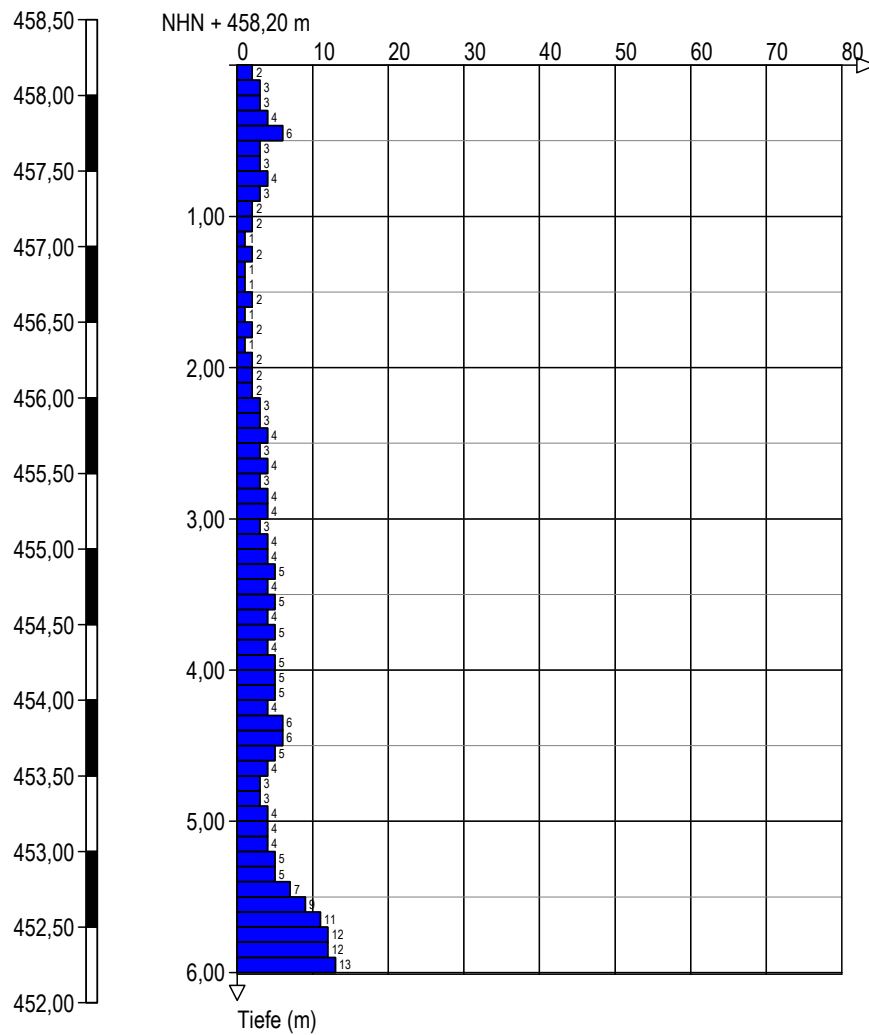
Höhenmaßstab 1:50

BS 3



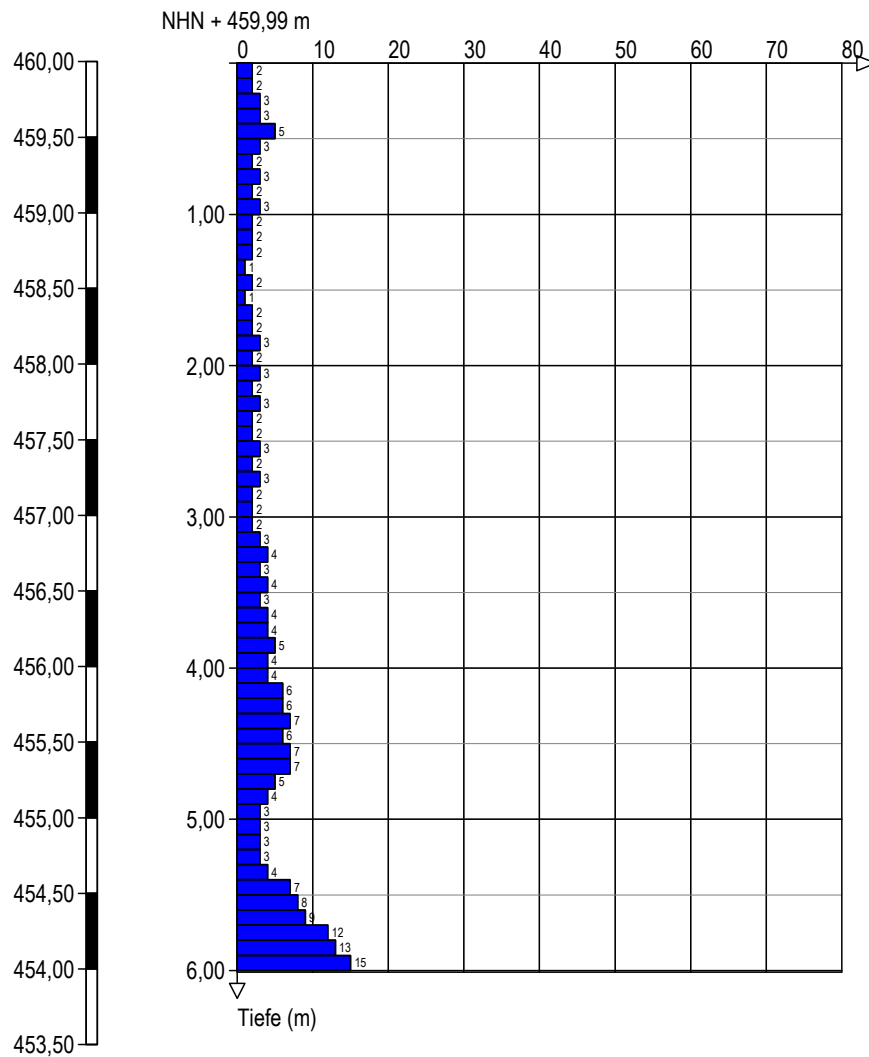
Höhenmaßstab 1:50

DPH 1



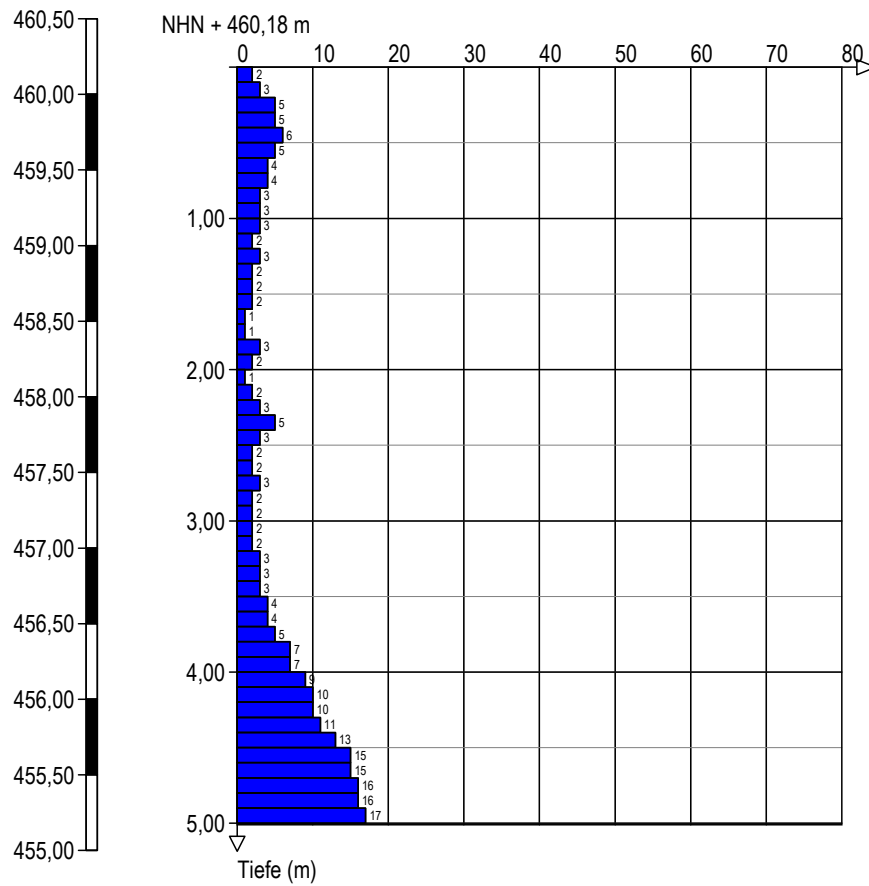
Höhenmaßstab 1:50

DPH 2



Höhenmaßstab 1:50

DPH 3



Höhenmaßstab 1:50

Anlage 3

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 25221619 Az.: 25221619		
Bauvorhaben: Erschließung 2 Parzellen am Lerchenweg, Walkertshofen								
Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1						Datum: 24.07.25		
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) Kalkgehalt				
0,20	a) Mutterboden							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [OU]	i)				
1,20	a) Sand, schluffig, schwach tonig					C	E 1	1,00
	b)							
	c) trocken	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
4,70	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					C	E 2	4,70
	b)							
	c) trocken	d) mittelschwer zu bohren	e) gelb					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
5,00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig					C	E 3	5,00
	b)							
	c) feucht	d) schwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 25221619 Az.: 25221619		
Bauvorhaben: Erschließung 2 Parzellen am Lerchenweg, Walkertshofen								
Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1						Datum: 24.07.25		
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				
0,20	a) Mutterboden							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,20	a) Sand, schluffig, schwach tonig					C	E 1	1,00
	b)							
	c) trocken	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
4,90	a) Sand, schluffig, schwach kiesig					C	E 2	4,90
	b)							
	c) trocken	d) mittel bis schwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
5,00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig				100% Kernverlust			
	b)							
	c) feucht	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 25221619 Az.: 25221619		
Bauvorhaben: Erschließung 2 Parzellen am Lerchenweg, Walkertshofen								
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1						Datum: 24.07.25		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,15	a) Auffüllung (Mutterboden)							
	b) Wurzelreste							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [OU]	i)				
1,40	a) Auffüllung (Ton, sandig, schluffig)					C	E 1	1,00
	b)							
	c) steif bis halbfest, verbacken	d) mittel bis schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [TL/TM]	i)				
3,20	a) Sand, kiesig, schluffig					C	E 2	3,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht bis mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*/ST*	i)				
4,00	a) Ton, stark sandig, schwach schluffig					C	E 3	4,00
	b)							
	c) steif	d) mittel bis schwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) TL	i)				
5,00	a) Sand, schluffig					C	E 4	5,00
	b)							
	c) trocken	d) nicht mehr bohrbar	e) gelb					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Anlage 4

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

Prüfungs-Nr. : L25221619 - Att 01
Bauvorhaben : Erschließung von 2 Bauparzellen,
Am Lerchenweg, 84091 Attenhofen
Ausgeführt durch : JHI
am : 04.08.2025
Bemerkung : vereinzelt Kies
Probe: 253898

Entnahmestelle : BS3 - E3
Entnahmetiefe : 4,0 m unter GOK
Bodenart : Ton, stark sandig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 25.07.2025 durch :

Fließgrenze

Behälter Nr. :	40	85	74	49	
Zahl der Schläge :	40	34	26	20	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	43,55	44,38	62,32	63,91	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	40,15	40,57	58,03	59,28	
Behälter m_B [g] :	29,47	29,10	45,56	46,31	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	3,40	3,81	4,29	4,63	
Trockene Probe m_d [g] :	10,68	11,47	12,47	12,97	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	31,84	33,22	34,40	35,70	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

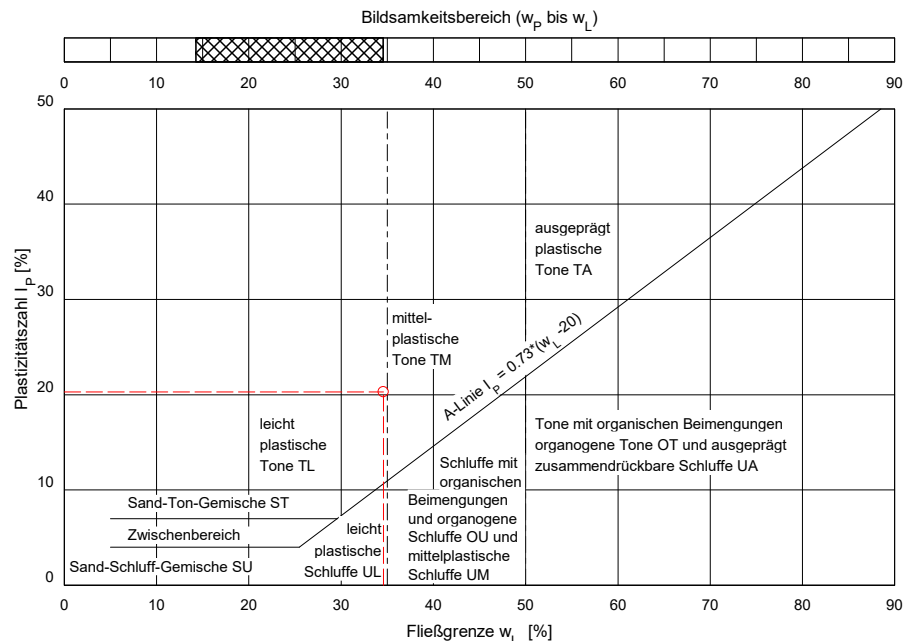
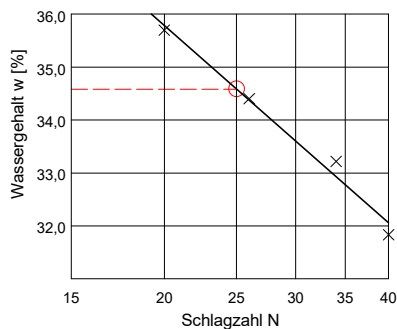
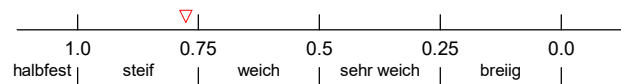
Ausrollgrenze

15	78	7	
34,30	33,45	52,08	
33,72	32,91	51,52	
29,54	29,09	47,75	
0,58	0,54	0,56	
4,18	3,82	3,77	
13,88	14,14	14,85	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 18,83$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 18,83$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 34,58$ %
Ausrollgrenze $w_P = 14,29$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 20,30$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,78 \triangleq \text{steif}$
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,22$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform





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

Prüfungs-Nr. : L25221619 - KGV 01
Anlage : 4
zu : 25221619

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L25221619 - KGV 01
Bauvorhaben : Erschließung von 2 Bauparzellen,
Am Lerchenweg, 84091 Attenhofen
Ausgeführt durch : ES
am : 05.08.2025
Bemerkung : Wn[%] = 7,6
Probe: 253896

Entnahmestelle : BS1 - E2
Entnahmetiefe : 2,0 - 4,7 m unter GOK
Bodenart : Sand, schwach kiesig, schwach schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : ungestört
Entnahme am : 25.07.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1471,60	
		Behälter m2 [g]	437,90	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1033,70	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1343,30	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	128,30	
	< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma		12,41	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		12,41	

Siebanalyse :

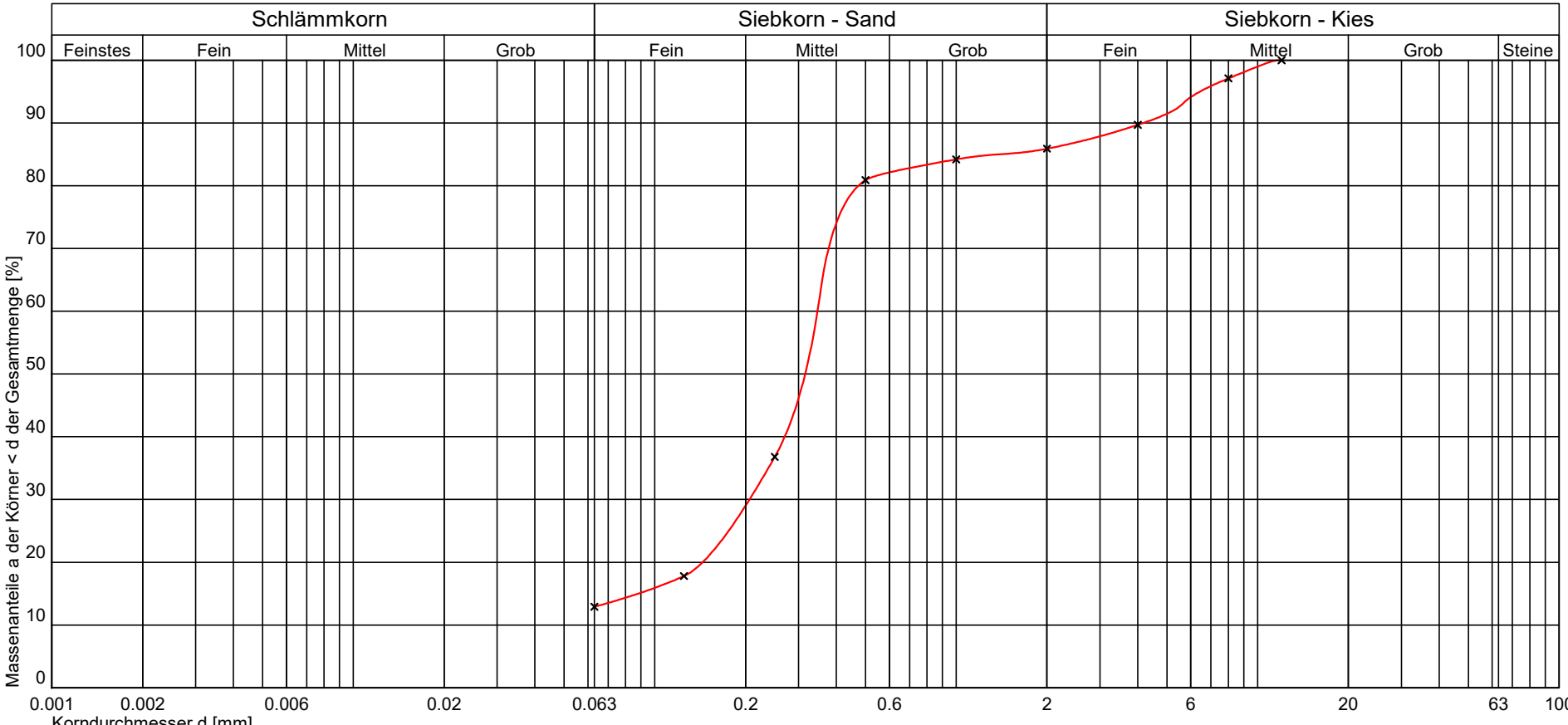
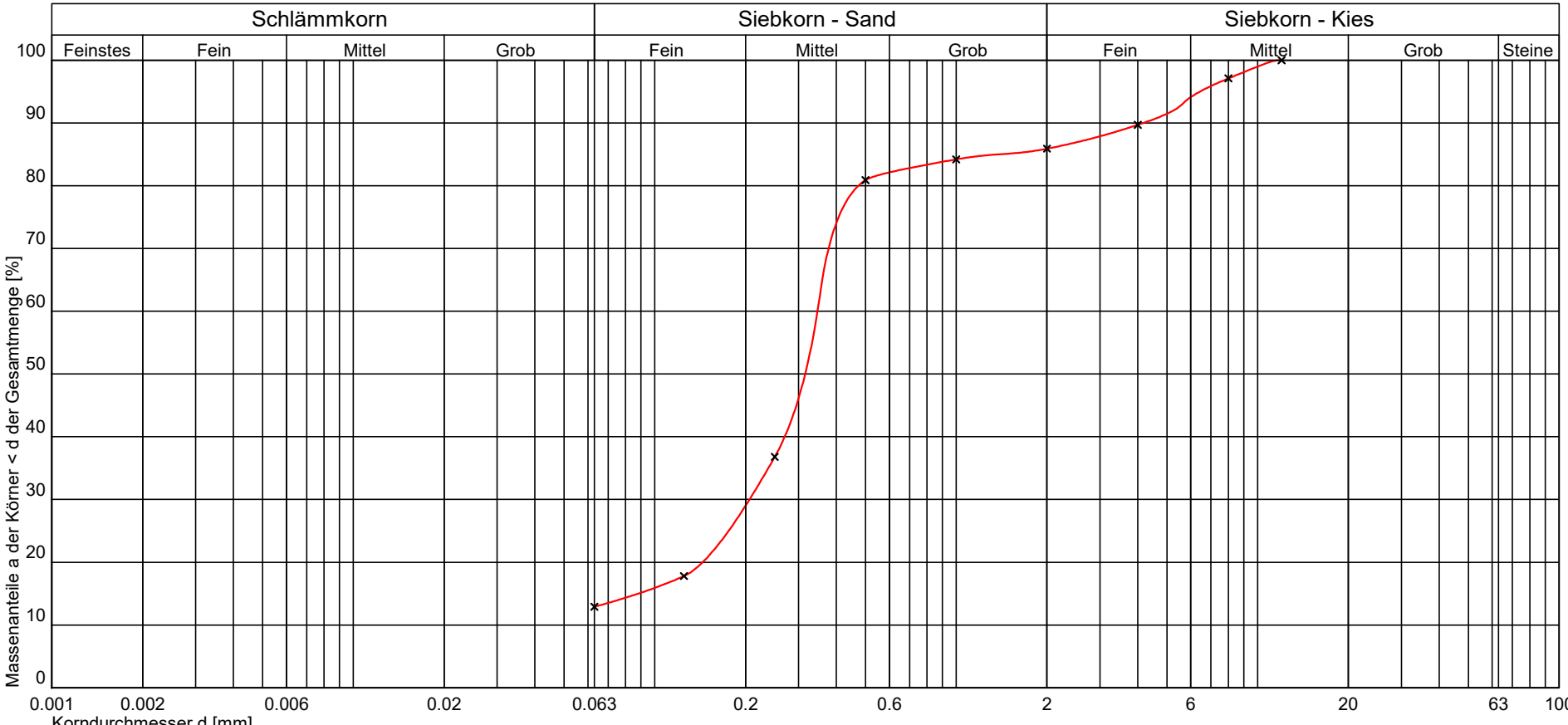
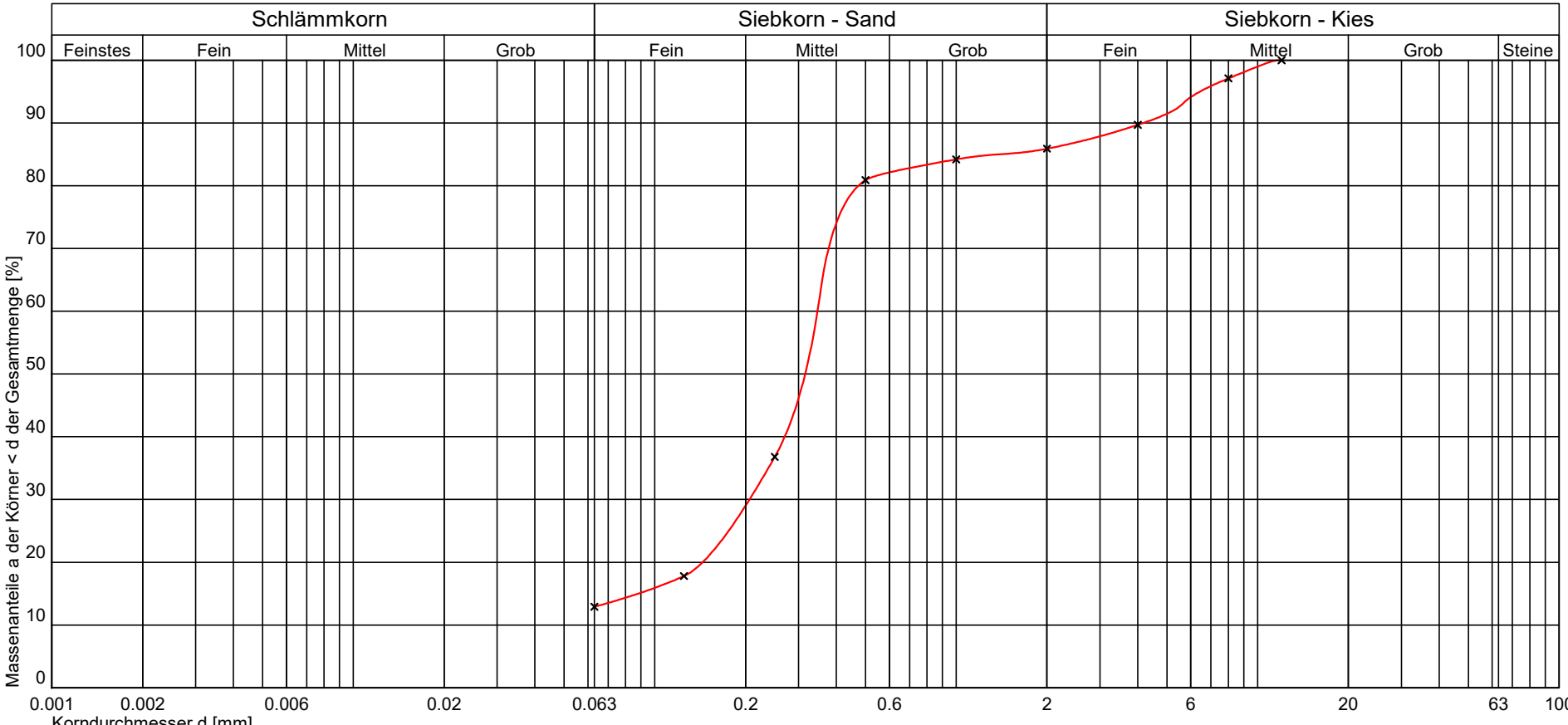
Einwaage Siebanalyse me : 905,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 87,59
Anteil < 0,063 mm ma : 128,30 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 12,41
Gesamtgewicht der Probe mt : 1033,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	30,10	2,91	97,1
5	4,000	75,90	7,34	89,7
6	2,000	40,20	3,89	85,9
7	1,000	16,80	1,63	84,2
8	0,500	34,40	3,33	80,9
9	0,250	455,70	44,08	36,8
10	0,125	196,20	18,98	17,8
11	0,063	51,40	4,97	12,9
	Schale	3,70	0,36	12,5

Summe aller Siebrückstände : S = 904,40 g Größtkorn [mm] : 12,00
Siebverlust : SV = me - S = 1,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,10 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,90
Sandkorn	73,00
Feinsand	16,10
Mittelsand	53,13
Grobsand	3,78
Kieskorn	14,10
Feinkies	8,23
Mittelkies	5,87
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,144
30,0	0,206
40,0	0,270
50,0	0,315
60,0	0,347
70,0	0,377
80,0	0,474
90,0	4,175
100,0	11,999

Prüfungs-Nr. : L25221619 - KGV 01 Bauvorhaben : Erschließung von 2 Bauparzellen, Am Lerchenweg, 84091 Attenhofen Ausgeführt durch : ES am : 05.08.2025 Bemerkung : Wn[%] = 7,6 Probe: 253896	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : BS1 - E2 Entnahmetiefe : 2,0 - 4,7 m unter GOK Bodenart : Sand, schwach kiesig, schwach schluffig (gem. BA) Art der Entnahme : ungestört Entnahme am : 25.07.2025 durch :	 Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L25221619 - KGV 01 Anlage : 4 zu : 25221619																																																																																																																																				
<table><tr><th colspan="4">Schlammkorn</th><th colspan="4">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th colspan="3">Fein</th><th colspan="3">Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th colspan="2">Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th colspan="2">Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr><tr><td colspan="17"></td></tr><tr><td colspan="17">Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</td></tr><tr><td colspan="17">Korndurchmesser d [mm]</td></tr></table>				Schlammkorn				Siebkorn - Sand				Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein			Mittel			Grob	Fein	Mittel		Grob	Fein	Mittel		Grob	Steine																		Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]																	Korndurchmesser d [mm]																																																																				
Schlammkorn				Siebkorn - Sand				Siebkorn - Kies																																																																																																																															
Feinstes	Fein			Mittel			Grob	Fein	Mittel		Grob	Fein	Mittel		Grob	Steine																																																																																																																							
																																																																																																																																							
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]																																																																																																																																							
Korndurchmesser d [mm]																																																																																																																																							
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td colspan="16"></td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td colspan="16"></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td colspan="16"></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td colspan="16">SU/ST</td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td colspan="16"></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td colspan="16">4,180 * 10⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas</td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td colspan="16">0 1 7 2 0 mS,fs,fg',mg',u'</td></tr></table>																	Kurve Nr.:																	Arbeitsweise																	U = d60/d10 / C _C / Median																	Bodengruppe (DIN 18196)	SU/ST																Geologische Bezeichnung																	kf-Wert	4,180 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas																Kornkennziffer:	0 1 7 2 0 mS,fs,fg',mg',u'															
Kurve Nr.:																																																																																																																																							
Arbeitsweise																																																																																																																																							
U = d60/d10 / C _C / Median																																																																																																																																							
Bodengruppe (DIN 18196)	SU/ST																																																																																																																																						
Geologische Bezeichnung																																																																																																																																							
kf-Wert	4,180 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas																																																																																																																																						
Kornkennziffer:	0 1 7 2 0 mS,fs,fg',mg',u'																																																																																																																																						
Bemerkungen																																																																																																																																							



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

Prüfungs-Nr. : L25221619 - KGV 02
Anlage : 4
zu : 25221619

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L25221619 - KGV 02
Bauvorhaben : Erschließung von 2 Bauparzellen,
Am Lerchenweg, 84091 Attenhofen
Ausgeführt durch : ES
am : 05.08.2025
Bemerkung : Wn[%] = 11,9
Probe: 253897

Entnahmestelle : BS3 - E2
Entnahmetiefe : 2,0 - 3,0 m unter GOK
Bodenart : Sand, kiesig, schluffig
(gem. BA)
Art der Entnahme : ungestört
Entnahme am : 25.07.2025 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1596,20	
		Behälter m2 [g]	391,70	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1204,50	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1314,50	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	281,70	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	23,39	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		23,39	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 922,80 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 76,61
Anteil < 0,063 mm ma : 281,70 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 23,39
Gesamtgewicht der Probe mt : 1204,50 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	13,70	1,14	98,9
4	8,000	108,50	9,01	89,9
5	4,000	122,70	10,19	79,7
6	2,000	92,50	7,68	72,0
7	1,000	65,60	5,45	66,5
8	0,500	56,60	4,70	61,8
9	0,250	236,80	19,66	42,2
10	0,125	180,10	14,95	27,2
11	0,063	42,50	3,53	23,7
	Schale	0,50	0,04	23,7

Summe aller Siebrückstände : S = 919,50 g Größtkorn [mm] : 18,80
Siebverlust : SV = me - S = 3,30 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,27 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	23,70
Sandkorn	48,30
Feinsand	13,13
Mittelsand	26,94
Grobsand	8,23
Kieskorn	28,00
Feinkies	13,62
Mittelkies	14,38
Grobkies	0,00
Steine	0,00

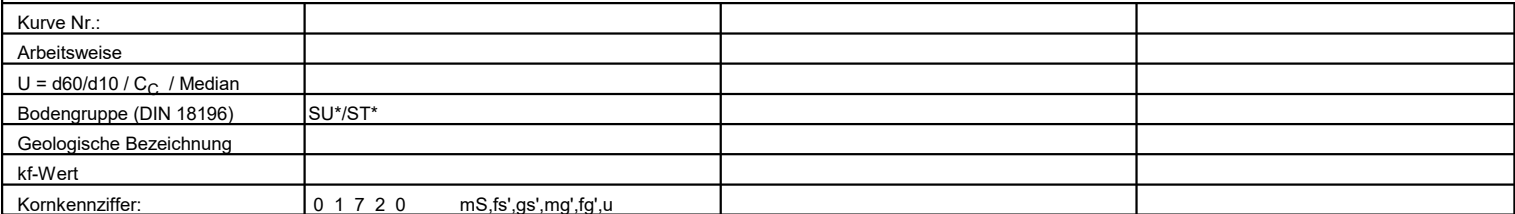
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	
30,0	0,148
40,0	0,228
50,0	0,324
60,0	0,436
70,0	1,580
80,0	4,099
90,0	8,057
100,0	18,767

The graph shows the cumulative percentage of sand passing through various sieve sizes. The x-axis represents sieve size in mm, with major ticks at 0.063, 0.2, and 0.6. The y-axis represents the cumulative percentage, ranging from 0 to 100. The graph is divided into three regions: 'Fein' (Fine), 'Mittel' (Medium), and 'Grob' (Coarse). A red curve represents the cumulative distribution, with data points marked by 'x'.

Sieve Size (mm)	Cumulative Percentage (%)
0.063	~5
0.125	~10
0.25	~45
0.5	~75
1.0	~85

Siebkorn - Kies

Sieve Size (mm)	Percentage Passing (%)
2	~2
6	~15
20	~45
63	100



Bemerkungen

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



Zuordnung der Analysewerte zu Prüfbericht: **3729934**

AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2, Tabelle 1)

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

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

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
BS3E1									
Ton									
AW	ZW								
7,9	Z 0								
24	Z 0								
<2,0	Z 0								
7	Z 0								
<5	Z 0								
<10	Z 0								
<5	Z 0								
<1	Z 0								
<0,5	Z 0								
<1	Z 0								
<5	Z 0								
<5	Z 0								
<0,2	Z 0								
<50	Z 0								

Zuordnungswerte Feststoff (Anlage 3, Tabelle 2)

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

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)									
BS3E1									
Ton									
AW	ZW								
<1,0	Z 0								
<50	Z 0								
n.b.	Z 0								
<0,05	Z 0								
n.b.	Z 0								
19	Z 0								
16	Z 0								
<0,2	Z 0								
28	Z 0								
18	Z 0								
28	Z 0								
0,07	Z 0								
51,5	Z 0								
0,7	Z 0								

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

AGROLAB Labor GmbH

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



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

Kundennr.: 27061382

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

PRÜFBERICHT 3729934 - 275857 25221619 Attenhofen

Datum: 04.08.2025

Auftrag	3729934 Bodenmaterial/Baggergut
Auftraggeber	27061382 IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH
Probenahmedatum	25.07.2025
Probeneingang	31.07.2025
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 3729934 und der Prüfberichtsversion 1 enthält die Probennummer(n) 275857.

Mit freundlichen Grüßen

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

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

Seite 1 von 4

PRÜFBERICHT 3729934 - 275857 25221619 Attenhofen

Datum: 04.08.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
275857	BS3E1	25.07.2025 09:24	Auftraggeber

Feststoff

Parameter	Einheit	275857 BS3E1	Substanz
Analyse in der Fraktion < 2mm		++ ²⁾	TS
Masse Laborprobe	kg	2,5 ¹⁾	OS
Trockensubstanz	%	88,6 ¹⁾	OS
Cyanide ges.	mg/kg	0,7	TS
EOX	mg/kg	<1,0 ³⁾	TS
Königswasseraufschluß		++ ²⁾	TS
Arsen (As)	mg/kg	19	TS
Blei (Pb)	mg/kg	16	TS
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2 ³⁾	TS
Chrom (Cr)	mg/kg	28	TS
Kupfer (Cu)	mg/kg	18	TS
Nickel (Ni)	mg/kg	28	TS
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	TS
Zink (Zn)	mg/kg	51,5	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) ⁴⁾	mg/kg	<50 ³⁾	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C40 ⁴⁾	mg/kg	<50 ³⁾	TS
Naphthalin	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Acenaphthen	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Fluoren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Phenanthren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Anthracen	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Fluoranthren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Pyren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Chrysen	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05 ³⁾	TS
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.³⁾	TS
PCB (28) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB (52) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB (101) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB (118) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB (138) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB (153) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB (180) ⁶⁾	mg/kg	<0,005 ³⁾	TS
PCB-Summe	mg/kg	n.b.³⁾	TS
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.³⁾	TS

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



PRÜFBERICHT 3729934 - 275857 25221619 Attenhofen

Datum: 04.08.2025

Proben Informationen

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
275857	BS3E1	25.07.2025 09:24	Auftraggeber

Eluat

Parameter	Einheit	275857 BS3E1	Substanz
Eluaterstellung		++ ^{1),2)}	OS
Temperatur Eluat ¹⁰⁾	°C	22,3 ¹⁾	OS
pH-Wert ⁸⁾		7,9 ¹⁾	OS
elektrische Leitfähigkeit ¹²⁾	µS/cm	24 ¹⁾	OS
Chlorid (Cl) ⁵⁾	mg/l	<2,0 ^{1),3)}	OS
Sulfat (SO ₄) ⁵⁾	mg/l	7,0 ¹⁾	OS
Phenolindex	mg/l	<0,01 ^{1),3)}	OS
Cyanide ges. ⁷⁾	mg/l	<0,005 ^{1),3)}	OS
Arsen (As) ¹¹⁾	mg/l	<0,005 ^{1),3)}	OS
Blei (Pb) ¹¹⁾	mg/l	<0,001 ^{1),3)}	OS
Cadmium (Cd) ¹¹⁾	mg/l	<0,0005 ^{1),3)}	OS
Chrom (Cr) ¹¹⁾	mg/l	<0,001 ^{1),3)}	OS
Kupfer (Cu) ¹¹⁾	mg/l	<0,005 ^{1),3)}	OS
Nickel (Ni) ¹¹⁾	mg/l	<0,005 ^{1),3)}	OS
Quecksilber (Hg) ⁹⁾	mg/l	<0,0002 ^{1),3)}	OS
Zink (Zn) ¹¹⁾	mg/l	<0,05 ^{1),3)}	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⁾ Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

⁴⁾ 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.

⁵⁾ Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

⁶⁾ Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

⁷⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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

⁹⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

¹⁰⁾ Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

¹¹⁾ Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

¹²⁾ Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfung: 31.07.2025

Ende der Prüfung: 04.08.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

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

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

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

PRÜFBERICHT 3729934 - 275857 25221619 Attenhofen

Datum: 04.08.2025

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 ¹⁰⁾
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 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09	Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) ⁴⁾ • Kohlenwasserstoffe C10-C40 ⁴⁾
DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A	Trockensubstanz
DIN EN 15308 : 2016-12	PCB (28) ⁶⁾ • PCB (52) ⁶⁾ • PCB (101) ⁶⁾ • PCB (118) ⁶⁾ • PCB (138) ⁶⁾ • PCB (153) ⁶⁾ • PCB (180) ⁶⁾
DIN EN 27888 : 1993-11	elektrische Leitfähigkeit ¹²⁾
DIN EN ISO 10523 : 2012-04	pH-Wert ⁸⁾
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) ⁹⁾ [mg/l]
DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4	Phenolindex
DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10	Cyanide ges. ⁷⁾ [mg/l]
DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	Arsen (As) ¹¹⁾ [mg/l] • Blei (Pb) ¹¹⁾ [mg/l] • Cadmium (Cd) ¹¹⁾ [mg/l] • Chrom (Cr) ¹¹⁾ [mg/l] • Kupfer (Cu) ¹¹⁾ [mg/l] • Nickel (Ni) ¹¹⁾ [mg/l] • Zink (Zn) ¹¹⁾ [mg/l]
DIN EN ISO 17380 : 2013-10	Cyanide ges. [mg/kg]
DIN EN ISO 54321:2021	Königswasseraufschluß
DIN ISO 15923-1 : 2014-07	Chlorid (Cl) ⁵⁾ • Sulfat (SO ₄) ⁵⁾

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

Seite 4 von 4

Anlage 5



