

Geotechnisches Gutachten

zu Baugrunduntersuchungen

Erschließung Leipziger Straße 253 in 09114 Chemnitz

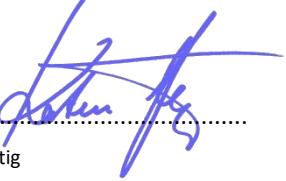
Errichtung einer Zimmerei mit Arbeitsstätte, Lagerhalle und Wohngebäude

Auftraggeber **Ludwig Freund**
Leipziger Straße 192
09114 Chemnitz

Umfang 26 Seiten, 4 Anlagen

Datum 17.02.2025

Bearbeiter 
.....
J. Schulze
M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe

Geschäftsführer 
.....
K. Hartig
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 40 30 01 - 20
Fax 0371 40 30 01 - 29
Mail schulze@hartig-ingenieure.de

Inhalt

1	Allgemeines	4
1.1	Veranlassung und Vorhaben	4
1.2	Literaturverzeichnis	5
1.3	Allgemeine Standortbeschreibung	6
	Lage und Umgebung.....	6
1.4	Geologische und hydrogeologische Einordnung [3][4][5]	7
1.5	Sonstige Hinweise	8
	Untergrundschwächung & Hohlräume	8
	Erdbebenzone.....	8
	Frosteinwirkung.....	8
	Schutzgebiete / Hochwassergefährdung.....	8
1.6	Erkundungen und Untersuchungen.....	9
2	Ergebnisse durchgeführter Arbeiten.....	10
2.1	Aufgeschlossene Schichtenfolge	10
2.2	Ergebnisse des Versickerversuchs	11
2.3	Bodenmechanische Untersuchungen.....	12
2.4	Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung	13
2.5	Homogenbereiche nach VOB/C.....	13
2.6	Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung	14
3	Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung	15
3.1	Allgemeine Beschreibung	15
3.2	Versickerpotential	16
3.3	Gründungsempfehlung.....	18
3.4	Abdichtung von erdberührten Bauteilen.....	20
3.5	Verkehrsflächen.....	21
3.6	Baugrubensicherung & Wasserhaltung	21
3.7	Kanal und Leitungsbau.....	22
3.8	Umgang mit Aushubstoffen.....	24
3.9	Geotechnische Kategorie.....	25
4	Zusammenfassung.....	25

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2 geotechnische Schnittdarstellung

Anlage 3 Aufschlussdokumentation

Anlage 3.1 Bohrprofile

Anlage 3.2 Versickerversuch

Anlage 4 geotechnische Laborversuche

Anlage 4.1 Wassergehalte

Anlage 4.2 Korngrößenverteilung

Anlage 4.3 Konsistenzgrenzen

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Vorhaben

Eine drei Flurstücke umfassende, im Nordwesten der Ortslage Chemnitz unmittelbar oberhalb der Anschlussstelle 69 der BAB A4 gelegene Fläche soll erschlossen werden. Auf dem rd. 3.400 m² großen Areal ist die Errichtung von drei Gebäuden geplant. Neben einem Wohngebäude sind der Neubau einer Zimmerei und der Bau einer an der B 95 gelegenen Lagerhalle vorgesehen.

Die Erschließung soll über die Leipziger Straße durch eine getrennte Ein- und Ausfahrt realisiert werden.

Zur weiteren Planung sind Baugrunduntersuchungen erforderlich. Der Untersuchungsumfang wurde mit dem AG abgestimmt und ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Beauftragung zur Durchführung [1] erfolgte durch den AG am 10.01.2025 auf der Grundlage des Angebotes 25001 – B vom 07.01.2025.

Tabelle 1: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen

Leistung	Anzahl	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Rammkernsondierungen (ET 3 m)	8	DIN EN ISO 22475-1
Sickerversuch (Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch, bzw. Schurf)	1	EARTH Manual, 1974, 2. Auflage
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	4	DIN EN ISO 17892-1
Korngrößenverteilung	3	DIN EN ISO 17892-4
Konsistenzgrenzen	1	DIN EN ISO 17892-12

Zur Zuordnung von Homogenbereichen nach VOB/C werden die Teile Landschaftsbau (DIN 18320) und Erd- und Grundbau (DIN 18300) berücksichtigt.

Vor der Erkundung ist das Vorhaben der Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) zuzuordnen.

1.2 Literaturverzeichnis

- [1] **L. Freund:** Auftragsbestätigung, 10.01.2025
- [2] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 25001 – B, 07.01.2025
- [3] **LfULG¹:** Geologische Übersichtskarten, GK 50-digital (digital, wms)
- [4] **LfULG:** Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (digital, wms)
- [5] **LfULG:** Karte der Grundwasserdynamik (digital, wms)
- [6] **LfULG:** Erosionsgefährdungskarte (digital, wms)
- [7] **Oberbergamt:** Hohlraumkarte (digital, wms)
- [8] **Deutsches GeoForschungsZentrum:** DIN EN 1998-1/NA:20011-01 Erdbebenzonenkarte (digital)
- [9] **Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt):** Karte der Frosteinwirkungszonen, 07.2012
- [10] **Türke, Henner:** Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999
- [11] **Möller, Gerd:** Geotechnik: Teil 2: Grundbau, 1. Auflage, Werner, Düsseldorf 1999
- [12] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011

¹ Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

1.3 Allgemeine Standortbeschreibung

Lage und Umgebung

Landkreis	kreisfreie Stadt Chemnitz
Gemeinde	Stadt Chemnitz
Gemarkung (Schlüssel-Nr.)	Borna (140101)
Flurstück	306/1, 306/2, 311/14
Lage- / Höhenbezug	ETRS89 UTM33, DHHN2016
 Abbildung 1. Blick in Richtung Westen  Abbildung 2: Blick in Richtung Nordwesten (AS 69)	

Das Untersuchungsgebiet umfasst drei im Ortsteil Borna-Heinersdorf der kreisfreien Stadt Chemnitz gelegene Flurstücke (siehe oben).

Das Areal befindet sich südöstlich der Anschlussstelle AS 69 der BAB A4, ist an der Leipziger Straße (B 95) gelegen und soll über diese erschlossen werden. Im Osten grenzt eine Aral-Tankstelle an, in Richtung Süden ist eine lockere Wohnbebauung (Einfamilienhäuser) vorhanden.

Das Gelände fällt von der etwa 400 m südlich gelegenen Röhrsdorfer Höhe (377,5 m NHN16) in Richtung Nordnordwesten ein. Die rd. 4.360 m² große Fläche weist einen alten Obstbaumbestand auf. Die Wiese ist gepflegt, das Grundstück gut zugänglich.

Im Bereich der Anschlussstelle 69 sind entwässerungstechnische Anlagen in Form eines Regenrückhaltebeckens und diversen Gräben vorhanden, welche schlussendlich nördlich der BAB A4 an den Wüstenrotbach anbinden. Dieser entwässert über den Bahrebach in die Chemnitz.

1.4 Geologische und hydrogeologische Einordnung [3][4][5]

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Übergangsbereich zwischen zwei geologischen Einheiten (Abbildung 3). Zu nennen ist das sächsische Granulitmassiv im Norden sowie das Chemnitzer Becken im Südosten.

Das sächsische Granulitmassiv erstreckt sich als elliptische rd. 50 km lange Mittelgebirgslandschaft zwischen Hohenstein-Ernstthal im Süden und Roßwein im Norden. Der Kern wird vorwiegend durch den namensgebenden Granulit aufgebaut und wird von einem Schiefermantel begrenzt.

Der Schiefermantel setzt sich aus einer Serie von Grauwacken, Tonschiefern, Phylliten sowie Glimmerschiefer und Gneis zusammen. Der Grad der Überprägung (Metamorphosegrad) nimmt dabei von außen nach innen zu.

Das Granulitmassiv stellt die nordwestliche Begrenzung des Erzgebirgsvorlandes dar. Im Raum Chemnitz wird dieses durch eine permische Intramontansenke gebildet. Dabei handelt es sich um eine Wechsellagerung klastischer und vulkanoklastischer Sedimente von typischerweise roter Farbe.

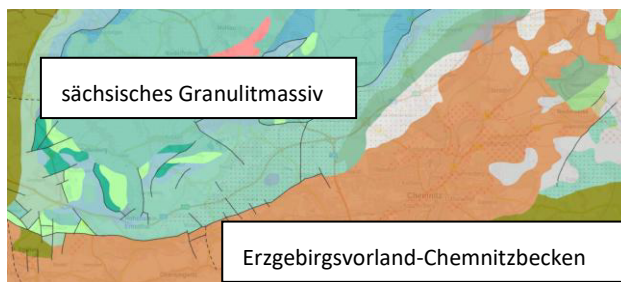


Abbildung 3: Auszug geologische Karte 1 : 400.000

Im Nachfolgenden wird das geologische Setting anhand der geologischen Karte 1:50.000 weiter konkretisiert (Abbildung 4).

Im Westen schließt eine Abfolge unterschiedlicher Ton- und Schluffschiefer an. Im Osten sind brekziöse Konglomerate der Berthelsdorf-Subformation vorhanden, während im Süden mit der Härtensdorf-Formation eine für das Chemnitzbecken typische alluviale Wechselfolge aus primär klastischen Sedimenten (Sand-, Schluff-, Tonstein) angrenzt. Untergeordnet treten pyroklastische Ablagerungen auf.

Das Untersuchungsgebiet selbst befindet sich mit Verweis auf Abbildung 4 im Bereich der sogenannten Schalsteinserie. In der Hauptsache handelt es sich hierbei um Schichtbeschreibungen um basaltoiden Tuff und Tuffit. Diese können jedoch stark ausgeschiefert bzw. kontaktmetamorph überprägt vorliegen.

Bei der Schichtansprache von Bohrgut ist eine Unterscheidung von den im Westen angrenzenden tlw. phyllitisch ausgebildeten Ton- und Schluffschiefern nur bedingt möglich.

Der Grundwasserflurabstand ist mit Verweis auf die Karte der Grundwasserdynamik 2022 mit >> 10 m anzugeben. Gemäß Grundwassergleichenkarte liegt der Grundwasserspiegel etwa zwischen Höhenkote 300... 301 m NHN16. Die Grundwasserfließrichtung entspricht dabei etwa der Hangneigung und ist in Richtung Nordnordwesten orientiert. Als Kluftgrundwasserleiter fungieren mit Ver-

weis auf die hydrogeologische Übersichtskarte wenig durchlässige Tonschiefer ($10^{-7} \dots 10^{-9} \text{ m/s}$).

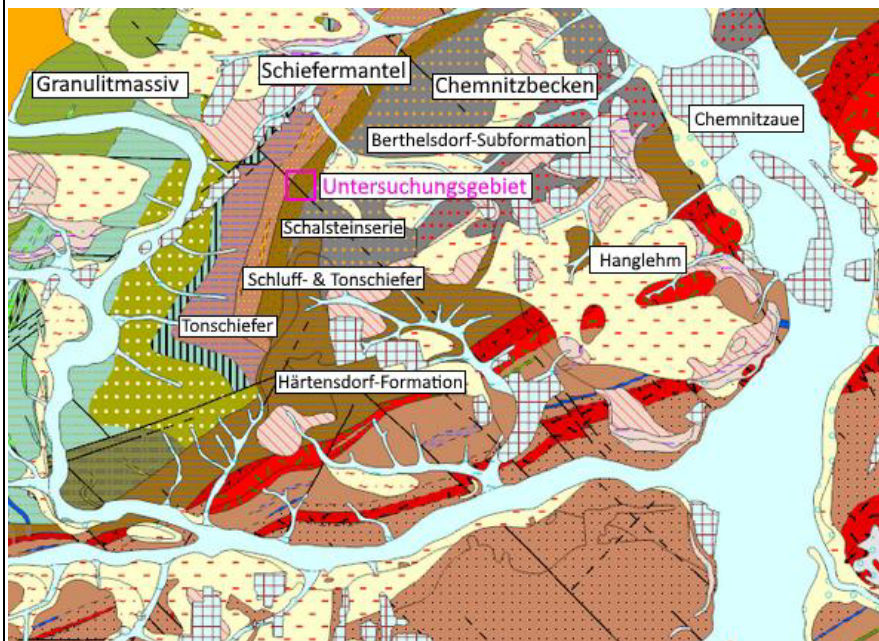


Abbildung 4: Auszug geologische Karte 1 : 50.000 (Erzgebirge / Vogtland)

Erfahrungsgemäß wird der Festgesteinsuntergrund von einer wenigen Meter mächtigen Verwitterungsdecke überlagert. Dabei handelt es sich i.d.R. um schluffige Hanglehme über gemischtkörnig ausgebildetem Hangschutt bzw. Zersatz.

1.5 Sonstige Hinweise

Untergrundschwächung & Hohlräume	Nein gemäß aktuellem Auszug aus der Hohlraumkarte des Oberbergamts befinden sich im Untersuchungsgebiet keine unterirdischen Hohlräume nach §8 SächsHohlrVO; des Weiteren sind weder unter Bergaufsicht stehende Grubenbaue noch geotechnische Sperrbereiche bekannt
Erdbebenzone	Erdbebenzone 0 das Untersuchungsgebiet ist gemäß DIN EN 1998-1 der Erdbebenzone 0 sowie der Untergrundklasse R zugeordnet [8]
Frosteinwirkung	Frosteinwirkungszone III
Schutzgebiete / Hochwassergefährdung	entfällt Schutzgebiete des Wasser- oder Umweltschutzes sind nicht bekannt; die Trasse befindet sich außerhalb ausgewiesener Überflutungszonen

1.6 Erkundungen und Untersuchungen

Die technische Erkundung wurde am 30. und 31.01.2025 von der *hartig & ingenieure gmbh* realisiert.

Die Kopfdaten der Baugrundaufschlüsse sind in Tabelle 2 zusammengefasst. In einer Teufe von 2... 2,5 m war das Ende der Sondierbarkeit erreicht. Das Erkundungsziel wurde mit dem sicheren Nachweis der Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes erbracht.

Tabelle 2: Kopfdaten – Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Lage ²			Endtiefe [m u. GOK]	Bemerkung
	Ost	Nord	Höhe		
BS 101	350105	5636147	363,31	2,5	--
BS 102	350124	5636179	361,23	2,6	Schichtwasserzutritt
BS 103	350124	5636157	362,75	2,1	--
BS 104	350149	5636171	361,76	2,7	Schichtwasserzutritt
BS 105	350163	5636157	362,58	2,4	Schichtwasserzutritt
BS 106	350154	5636140	364,50	1,9	--
BS 107	350169	5636139	364,63	2,2	--
BS 108	350166	5636126	365,68	2,5	--
SV 109	350142	5636146	364,26	2,0	deutlich zeitverzögerter Schichtwasserzutritt

Neben den Ansatzpunkten wurde auch ein auf dem Gelände befindlicher Brunnen und eine Zisterne eingemessen (Tabelle 4). Die Anlagen befinden sich im nordwestlichen Bereich des Grundstücks.

Tabelle 3: Lage baulicher Anlagen

Aufschluss	Lage ²				Tiefen und Wasser		Bemerkung
	Ost	Nord	Gelände- höhe	Deckelhöhe	Tiefe	Wasser- stand	
Brunnen	350119	5636171	361,77	362,31	11,0	1,87	gemauert, Innendurchmesser 85 cm
Zisterne	350129	5636192	360,69	--	3,2	0,83	--

Den Aufschlüssen wurden schichtenbezogen Materialproben entnommen. Die durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm geotechnische Untersuchungen

Material	Labornr.	Probenbez.	Analyseumfang				
			Nasssiebung	Sieben- & Schlämmen	Konsistenz- grenzen	nat. Wasser- gehalt	Glühverlust
Hanglehm	BF25018	BS 101 P2		x		x	
Hanglehm	BF25019	BS 104 P1			x	x	
Zersatz	BF25020	BS 108 P2	x			x	
Zersatz	BF25025	BS 101 P2	x			x	

Orientierende abfallfachliche Untersuchungen wurden nicht durchgeführt.

² ETRS 89 UTM33, NHN16

2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge

Das nachfolgend skizzierte Baugrundmodell basiert auf den in Anlage 3 hinterlegten Referenzprofilen und ist in idealisierten Geländeschnitten in Anlage 2 dargestellt.

Oberboden – Schicht 1

Am Standort ist eine mittlere Oberbodenstärke von 20... 30 cm vorhanden. Der Oberboden ist überwiegende feinkörnig-bindig ausgeprägt und von brauner Farbe. Weitestgehend handelt es sich um gewachsenen Boden.

Schlacke – Schicht 2

Am Standort lässt sich i.d.R. eine natürlich gewachsene Schichtenfolge ableiten. Ausnahme bildet BS 107. Hier wurden bis etwa 70 cm u. GOK umgelagerte Erdstoffe aufgeschlossen. Dabei ist auf eine etwa 5 cm starke Schlackeschicht hinzuweisen. Die grobkörnigen, schwarzen Materialien sind zu separieren und vom Standort zu entsorgen.

Hanglehm – Schicht 3

Oberflächennah sind in wechselnder Schichtstärke leichtplastische, sandige Schluffe vorhanden. Im Mittel weisen die Lehme eine steife Konsistenz auf. Die in BS 107 angetroffenen umgelagerten Erdstoffe werden ebenfalls Schicht 3 zugeordnet.

Die mittlere Schichtstärke kann mit 0,5... < 1,0 m angegeben werden. Am Hangfuß, in dem an die Leipziger Straße angrenzenden Abschnitt, wurde jedoch eine deutlich größere Schichtstärke bis etwa 1,5 m (bzw. 1,7 m u. GOK, BS 102, BS 104) nachgewiesen.

Hangseitig weisen die Lehme einen rötlichen Farbton auf, talseitig überwiegt ein braun-grauer Farbton.

Zersatz – Schicht 4

Im Liegenden wurden durchgehend grob- bzw. gemischtkörnige Materialien aufgeschlossen. Hierbei handelt es sich um gräulich-schwarzen Schieferbruch in einer bindigen, braunen Matrix. Mit einem Kiesanteil von rd. 50 % und einem Feinkornanteil von 10... 40 % sind die Erdstoffe nach DIN 18196 der Bodengruppe GU* zuzuordnen.

Im Hangenden ist eine gravitative Verlagerung der Böden anzunehmen. Die Materialien wären somit genetisch als Hangschutt anzusprechen. Der Übergang zu den unverlagerten Verwitterungshorizon-

ten des Festgesteins erfolgt jedoch fließend, so dass die Materialien allgemein als Zersatz angesprochen werden. Die Bruchstücke weisen eine intakte Gesteinsstruktur (Ton-/Schluffschiefer) auf.

Das Ende der Sondierbarkeit bei 2... 2,5 m wird als Übergang zum Festgestein interpretiert.

Wasser

Mit Verweis auf die Karte der Grundwasserdynamik [5] bzw. die Karte der Grundwassergleichen ist Grundwasser erst in einer Tiefe von rd. 30 m u. GOK (vgl. Geländehöhe 360...366 m NHN16, Grundwassergleiche 330... 331 m NHN16) vorhanden.

Gleichwohl ist in der nordwestlichen Grundstücksecke eine gemauerter Brunnen von etwa 10 m Tiefe vorhanden. Der im Brunnen gemessene Flurabstand betrug zum Zeitpunkt der Erkundung etwa 1,3 m und lag damit noch etwa 60 cm oberhalb des in der Zisterne eingestellten Wasserspiegels.

In den am Hangfuß parallel zur Leipziger Straße angeordneten Aufschlüssen BS 102, BS 104 und BS 105 wurde jeweils etwa 1... 1,5 m u. GOK der Zutritt von Sickerwasser in das Bohrloch festgestellt.

Die in Hanglage angeordneten Probebohrungen waren trocken. Unmittelbar nach Bohrende ließ sich auch kein Wasserstand im Bohrloch feststellen. In SV 109 wurde das Bohrloch über einen längeren Zeitraum offengehalten. Dabei konnte ein kontinuierliches Zulaufen von Wasser und ein Anstieg bis etwa 1 m u. GOK beobachtet werden.

Das angeschnittene Wasser wird als Sicker- bzw. Schichtenwasser angesehen. Aussagen zur Ergiebigkeit sind nur eingeschränkt möglich.

2.2 Ergebnisse des Versickerversuchs

Zur Abschätzung des Versickerpotentials wurde ein Versickerversuch im offenen Bohrloch durchgeführt.

SV 109 wurde im zentralen Bereich mittig zwischen den geplanten Gebäuden angeordnet. Bis etwa 80 cm u. GOK wurden die feinkörnigen Decklehme (3) aufgeschlossen. Im Liegenden schließen die Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes an (4). Die Gesteinstextur ist deutlich zu erkennen (Anlage 3.1).

Die Materialien waren trocken, im offenen Bohrloch war jedoch zeitverzögert ein Zulaufen von Sickerwasser festzustellen. Etwa 2 Std. nach Beendigung der Bohrung hat sich 0,91 m u. GOK ein konstanter Wasserstand eingestellt.

Das Bohrloch wurde bis GOK gefüllt. Nach einer Vorsättigungsphase von 30 min erfolgte eine Wiederauffüllung bis etwa 10 cm u. GOK und der Beginn der Messung.

In einer ersten Phase von 10 min wurde eine Abnahme des Wasserspiegels um rd. 30 cm festgestellt. Dies entspricht einer Durchlässigkeit von etwa 1×10^{-5} m/s und umfasst im Wesentlichen die Aufnahme bzw. den Abfluss über den Oberboden.

In den darauf anschließenden 50 min wurde ein weiteres Absinken des Wasserspiegels um 20 cm beobachtet. Dies entspricht einer Durchlässigkeit von rd. 2×10^{-6} m/s, wobei sich eine kontinuierliche Abnahme der Versickerleistung erkennen lässt.

Anschließend verharrte der Wasserstand über eine Dauer von weiteren 60 min auf einem Niveau von rd. 60 cm u. GOK.

Auf eine Wiederholung des Versuchsablaufs wurde verzichtet.

2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

Die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen sind in nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 5: Ergebnisse – Korngrößenverteilung

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])				Bodengruppe DIN 18196	k_f m/s
				Feinkorn < 0,063 Ma.-%	Sand < 2,0 Ma.-%	Kies < 63 Ma.-%	Steine > 63 Ma.-%		
Labornr.	Probenbez.	Schicht	Nr.						
BF 25018	BS 101 P1	Hanglehm	3	72,5	23,3	4,2	--	UL	--
BF 25025	BS 101 P2	Zersatz	4	16,9	32,2	50,9	--	GU*	$3,4 \times 10^{-6}$
BF 25200	BS 108 P2	Zersatz	4	19,0	32,4	48,7	--	GU*	$2,1 \times 10^{-6}$

Tabelle 6: Konsistenzgrenzen bindiger Materialien

Probe		Material		Konsistenz	I_c	w_n	w_l	w_p	I_p	Boden- gruppe
Labornr.	Probenbez.	Schicht	Nr.		[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	
BF25019	BS 104 P1	Hanglehm	3	steif	0,82	23,8	28,2	22,8	5,4	UL

2.4 Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache anstehender Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind, in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke, die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Tabelle 7: Boden- und Materialklassifikation

Schicht		Gruppensymbol	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtungsfähigkeit
		DIN 18196	ZTVE-StB 09	ZTV A-StB 12
1	Oberboden	OU	--	--
2	Schlacke	A	F1	V1
3	Hanglehm	UL, SU*	F3	V3
4	Zersatz	GU*	F3	V2

2.5 Homogenbereiche nach VOB/C

Die Einteilung aufgeschlossener Erdstoffe nach Homogenbereichen gemäß VOB/C erfolgt gewerkespezifisch nach DIN 18320 (Landschaftsbau) und DIN 18300 (Erdbau).

Die Wertebereiche sind im Wesentlichen Tabellenwerken (u.a. [10][11][12]) entnommen. Kennwerte für andere Gewerke sind gegebenenfalls gesondert anzugeben.

Der am Standort anstehende Oberboden ist als Schutzgut separat abzutragen, zwischenzulagern und vorzugsweise vor Ort zu verwerten (EA 1).

Tabelle 8: Kennwerte Homogenbereich EA 1 nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	Homogenbereich EA 1
ortsübl. Bezeichnung	--	Oberboden
zugeordnete Schichten	--	Schicht 1
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, [OU]
Bodengruppe DIN 18915	--	4, 5

Die Verwertung anfallenden Aushubs am Standort ist einer Entsorgung vorzuziehen. Anfallender Aushub ist dabei den Homogenbereich EA 2 und EA 3 zuzuordnen. Die Decklehme sind in hohem Maße wasser- und witterungsempfindlich sowie nur bedingt verdichtungsfähig. Daher ist ausdrücklich auf die Hinweise zum Umgang mit Aushubmaterial in Kapitel 3.8 hinzuweisen.

Bei Aushubtiefen bis max. 2 m können die Verwitterungshorizonte (EA 3) als Lockergestein klassifiziert werden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich Felshochlagen generell nicht ausschließen lassen und entsprechende Zulagen zum Lösen vorzusehen sind.

Größere Aushubtiefen erfordern weitere Untersuchungen und die Angabe von Kennwerten für den Festgesteinsuntergrund.

Tabelle 9: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18300

Kennwert	Einheit	EA 2	EA 3
ortsübl. Bezeichnung	--	Hanglehm	Zersatz
zugeordnete Schichten	--	Schicht 3	Schicht 4
F / S / G	Ma.-%	60 – 90 / 10 – 30 / 0 – 10	10 – 30 / 20 – 50 / 30 – 70
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	< 10 / 0 / 0	< 20 / < 10 / 0
Feuchtdichte	g/cm ³	1,8 – 2,0	2,0 – 2,2
undrainierte Scherfestigkeit	kN/m ²	10 – 40	< 10
Wassergehalt	Ma.-%	15 – 30	5 – 15
Plastizitätszahl	%	3 – 15	--
Konsistenzzahl	--	0,5 – 1,0	--
bezogene Lagerungsdichte I_D	--	--	0,35 – 0,85
Bodengruppe DIN 18196	--	UL, SU*	GU*

Organoleptisch auffällige Materialien (2) sind zu separieren und vom Standort zu entsorgen.

2.6 Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung

Die geotechnischen charakteristischen Kennwerte sind als vorsichtige mittlere Werte in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Angegeben werden bautechnisch relevante Schichten.

Tabelle 10: Geotechnische Kennwerte

Schicht	Bodengruppe	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$E_{s,k}^3$ [MN/m ²]	k_f [m/s]
3 Hanglehm	UL, SU*	20	10	30	0	5	1×10^{-8}
4 Zersatz	GU*	21	11	30	0	50	$10^{-5} \dots 10^{-7}$
[5] Fels	Tonschiefer, entfestigt	24... 27	--	--	--	>> 100	$10^{-7} \dots 10^{-9}]^4$

Die in Tabelle 10 angegebenen Zuordnungen und Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohrgutes, den Ergebnissen durchgeführter Feld- und Laborversuche sowie Erfahrungswerten. Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055:2002 und in Fachliteratur angegebenen Kennwerte.

³ Angabe der mittleren Steifigkeitsziffer zur Berechnung der wahrscheinlichen Setzungen für den Lastbereich 100 – 250 kN/m²

⁴ mit dem gewählten Aufschlussverfahren ist der Nachweis von Fels nicht möglich, Angaben erfolgen rein informativ

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Allgemeine Beschreibung

Für das Vorhaben liegt der Entwurf eines Vorhabenbezogenen Bebauungsplan (Nr. 20/10 „Zimmerei Freund Leipziger Straße 253“) vor.

Das Grundstück befindet sich in Hanglage. Der Übergang zur Leipziger Straße (B 95) ist annähernd eben. Die allgemeine Geländeneigung entspricht hier der Leipziger Straße und weist in Richtung Anschlussstelle der BAB A4. Der nordwestliche Grundstücksrand wird durch eine Böschung zur Aral-Tankstelle markiert.

Der Höhenunterschied beträgt hier nach Kartenlage etwa 2 m, nimmt in Richtung Leipziger Straße jedoch tendenziell ab.

Die natürliche Schichtenfolge besteht aus

20... 30 cm feinkörnigem Oberboden (1)

50... 60 cm wasser- und witterungsempfindlichem, leichtplastisch-sandigem Hanglehm (3)

über gemischtkörnig ausgebildetem Tonschieferersatz (4).

Am Böschungsfuß parallel zur B 95 lag zum Zeitpunkt der technischen Erkundung Staunässe vor. Der Wasserstand in den Bohrlöchern stellte sich unmittelbar nach Sondierende etwa 1... 2 m u. GOK ein.

In Hanglage waren die Bohrlöcher zunächst trocken. In SV 109 ließ sich jedoch auch hier über einen Zeitraum von etwa 2 Std. ein kontinuierlicher Wasserzutritt beobachten.

An der nordöstlichen Grundstückskante befindet sich ein gemauerter Brunnen von etwa 10 m Tiefe. Zum Zeitpunkt der Erkundung lag der Wasserspiegel rd. 1,3 m u. GOK.

Gemäß Karte der Grundwassergleichen ist Grundwasser erst ab etwa 30 m u. GOK anstehend.

Es handelt sich demnach um einen lokalen Hangendgrundwasserleiter bzw. um Schichtenwasser innerhalb des klüftig-entfestigten Tonschiefers.

3.2 Versickerpotential

Prinzipiell ist die Versickerung anfallender Niederschlagswässer vor Ort anzustreben. Zum einen sollen so Auswirkungen auf das Grundwasser (z.B. Verminderung der Grundwasserneubildungsrate), zum anderen eine Überlastung des öffentlichen Kanalnetzes vermieden werden.

Dieser Ansatz ist auch im vorliegenden Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans verankert:

„Das auf den Grundstücken anfallende Niederschlagswasser ist auf dem jeweiligen Grundstück zu verbringen. Maßnahmen zur Versickerung und Verdunstung des Niederschlagswassers sind, einzeln oder in Kombination, zu ergreifen.“

Die prinzipielle Eignung eines Standortes zur Errichtung einer dezentralen Versickerungsanlage lässt sich anhand Tabelle 3 der DWA – A 138 – 1 prüfen.

Das Bewertungsschema (Tabelle 11) wurde für den konkreten Standort in der Leipziger Straße 257 angewandt.

Tabelle 11: Prüfung der Umsetzbarkeit in Anlehnung an DWA – A 138 -1 Tab. 3

		2	3	4
		Versickerung ist möglich	Versickerung ist potenziell möglich	Versickerung ist nicht möglich
Grundwasser und Boden	Abstand Sohle Versickerungsanlage zum MHGW	≥ 1 m	< 1 m	--
	Altlasten / schädliche Bodenveränderungen	keine altlastenverdächtige Fläche	örtlich begrenzt, Mobilisierung unwahrscheinlich oder kann beseitigt werden	vorhanden, Gefahr der Mobilisierung durch entwässerungstechnische Anlage
	Trinkwasserschutzgebiet	nicht ausgewiesen Risiko der Verschmutzung sehr gering	ausgewiesen Risiko der Verschmutzung ist sehr gering	ausgewiesen Risiko ist nicht vernachlässigbar
	Durchlässigkeit	≥ 10 ⁻⁶ m/s	< 10 ⁻⁶ m/s Anschluss an durchlässige Bodenschicht oder gedrosselte Ableitung möglich	< 10 ⁻⁶ m/s Anschluss an durchlässige Bodenschicht oder gedrosselte Ableitung nicht möglich
	geotechnische Gefährdung (Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung, Karstgesteine)	ausgeschlossen	in der näheren Umgebung möglich	am Standort zu erwarten
Umfeld	Mindestabstände zu Gebäuden und Baugruben	eingehalten	nicht eingehalten, bauliche Sicherung jedoch möglich	nicht eingehalten, bauliche Sicherung nicht möglich
	Hanglage	liegt nicht in der Nähe eines Hanges	liegt in der Nähe eines Hanges, Hangrutschung oder Wasseraustritt an einem Hang unwahrscheinlich / unkritisch	Hangrutschung oder nachteiliger Wasseraustritt sind wahrscheinlich
Umsetzbarkeit	Versickerung	grundsätzlich möglich	technische und planerische Maßnahmen sind aufzuzeigen und mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen	Versickerung von Niederschlagswasser ist in der Regel nicht zulässig

Die Versickerung von am Standort anfallendem Niederschlagswasser über eine dezentrale Versickerungsanlage ist nur sehr stark eingeschränkt denkbar. In Ergänzung zum Bewertungsschema nach Tabelle 11 sind demnach die nachfolgend aufgeführten und diskutierten Sachverhalte zu berücksichtigen.

Tabelle 12: Prüfung der Grundvoraussetzungen für die Versickerung von Niederschlagswasser

Kategorie	Sachverhalte	Bewertung
Mögliche Anordnung der Versickerungsanlage	Das Untersuchungsgebiet befindet sich in Hanglage (ca. 5... 9 % Steigung). Die nordwestliche Grundstücksecke wird durch eine zum Nachbargrundstück abfallende Böschung markiert.	Unter Berücksichtigung des notwendigen Platzbedarfs ist die Anordnung nur im zentralen Grundstücksbereich zwischen den geplanten Gebäuden bzw. an der nordöstlichen Grundstücksecke parallel zum Hang denkbar.
	Versickerungsanlagen sind parallel zum Hang bzw. senkrecht zur Hangneigung auszurichten.	
Durchlässigkeit	Die oberflächennah vorhandenen Decklehme sind undurchlässig, wasser- und witterungsempfindlich und nicht zur Durchsickerung geeignet.	Mit einer Durchlässigkeit von $< 10^{-6}$ m/s ist der Untergrund für eine Versickerung ohne Drosselabfluss nicht geeignet. Auch bei sehr großer Dimensionierung der Versickerungsanlage bleibt der durch die Versickerung zu erzielende Beitrag gegenüber dem erforderlichen Drosselabfluss gering.
	Im Liegenden schließen unmittelbar die Verwitterungshorizonte des Festgesteins an. In der Regel wird von Seiten der unteren Wasserbehörde der Nachweis einer ausreichenden Mächtigkeit des Zersatzhorizontes gefordert, da eine direkte Versickerung in klüftiges Festgestein unzulässig ist.	
	Nach Kartenlage fungiert der Festgesteinsuntergrund als Klüftgrundwasserleiter von geringer Durchlässigkeit ($< 10^{-6}$ m/s).	
	Die Zersatzhorizonte sind nach Bodenansprache verlehmt. Anhand der Korngrößenverteilung lässt sich eine Durchlässigkeit in der Größenordnung von $< 5 \times 10^{-7}$ m/s ableiten. Der im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes durchgeführte Sickerversuch weist auf noch geringere Durchlässigkeiten hin.	
Sicker-/Schichten bzw. Staunässe	Am Böschungsfuß wurde in geringer Teufe Schichtenwasser angeschnitten. I.A. ist zu fordern, dass bis in einer Tiefe von 1 m u. Sohle der Versickerungsanlage keine ständige bzw. langfristige Staunässe auftritt.	Es ist davon auszugehen, dass selbst bei oberflächennaher Anordnung der Versickerungsanlage wenigstens periodisch eine ständige Staunässe am Böschungsfuß und in Hanglage mit zulaufendem Schichtenwasser zu rechnen ist.

Nach Tabelle 12 sind die Grundvoraussetzung zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht erfüllt. Grund hierfür ist die am Hangfuß in geringer Teufe beobachtete Staunässe sowie der in Hanglage wenigstens periodisch zu erwartende Schichtenwasserzufluss. Die insgesamt zu erzielende Versickerleistung ist zudem aufgrund der zu erwartenden Untergrunddurchlässigkeit gering. Die Möglichkeiten zur Anordnung von Versickerungsanlagen sind durch die morphologischen Randbedingungen unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung ebenfalls eingeschränkt.

Vorzuschlagen ist die Minimierung des abzuleitenden Niederschlagswassers durch eine entsprechende Gestaltung der Außenanlagen (wasserdurchlässige Flächen, unversiegelte Flächen). Die über die Dachflächen anfallenden Wassermengen lassen sich durch eine Dachbegrünung minimieren.

Denkbar wäre eine Versickerung der in der Außenanlage anfallenden Wässern in den an der Grundstücksgrenze angeordneten Vegetationsstreifen über die belebte Bodenzone. Der wesentliche Beitrag wird dabei durch Evapotranspiration, weniger durch die Versickerung, geleistet.

Gefasste Wässer (Dachflächen) sind über ein Retentionsbecken gedrosselt in das öffentliche Kanalnetz einzuleiten.

Im Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans heißt es hierzu wörtlich:

„Es ist eine Retentionszisterne mit einem Drosselabfluss von 10 % der anfallenden Niederschlagsmenge bei einem einjährigen Niederschlagsereignis zu errichten. Die Rückhaltung selbst ist nach DWA-Arbeitsblatt A117 auf ein mindestens 5-jähriges Niederschlagsereignis zu bemessen. Soll über die Zisternen auch eine Regenwassernutzung erfolgen, so ist dieses Volumen zusätzlich vorzusehen.“

3.3 Gründungsempfehlung

Standortsicherheitsnachweise haben allgemein gemäß Eurocode 7 (DIN EN 1997: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik) zu erfolgen. Ergänzend sei auf DIN 1054:2010-12 verwiesen.

Unter Einhaltung der in Tabelle 13 auszugsweise aufgeführten Voraussetzungen kann der vereinfachte Nachweis nach DIN 1054, basierend auf Erfahrungswerten, für den Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ erfolgen.

Tabelle 13: Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis nach DIN 1054 Kapitel A 6.10

Kategorie	Voraussetzung	Standortbedingung
Fundamentsohle	waagrecht	(✓)
Geländeoberfläche	annähernd waagrecht	x
Schichtgrenzen	annähernd waagrecht	(✓)
Baugrund	ausreichende Festigkeit bis ≥ 2 m u. Gründungssohle	✓
Fundamentbelastung	keine regelmäßige oder überwiegend dynamische Beanspruchung	✓
Neigung der charakteristischen Sohldruckresultierenden	$\tan \delta = H/V \leq 0,2$	(✓)
Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen	ist erfüllt	(✓)

Vorgeschlagen wird die Gründung als Flachgründung, wobei eine Mindesteinbindetiefe von 1,2 m zur Gewährleistung der Frostsicherheit einzuhalten ist.

Zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen ist eine Gründung auf Schicht 4 anzustreben.

Zimmerei

Als Referenzprofile sind die Aufschlüsse BS 101, BS 102 und BS 103 heranzuziehen.

Das Gebäude soll eine Grundfläche von etwa 40 m x 17 m aufweisen. Entlang der Gebäudelängsachse weist das Gelände im Bestand einen Höhenunterschied von rd. 2 m auf.

Zur Vermeidung von Differenzsetzungen ist ein Lastabtrag über die Zersatzhorizonte (4) anzustreben. Die Decklehme (3) sind vollständig abzutragen. Am Hangfuß ist hierzu ein Bodenaustausch von etwa

0,5 m notwendig. Dies kann im Sinne einer Tiefergründung durch den Ersatz der Decklehme (3) mit Beton erfolgen.

Die Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis nach DIN 1054 sind nicht erfüllt. Das Streifenfundament kann getrept ausgeführt werden. Die nordwestliche Gebäudekante schließt an eine parallel verlaufende Böschung an. Gelände und Schichtgrenzen sind geneigt.

Stand sicherheitsnachweise sind demnach rechnerisch unter Ansatz der in Tabelle 10 aufgeführten Kennwerte zu erbringen.

Für die Vorbemessung kann auf die in DIN 1054 Tab. 6.6 tabellierten Werte zurückgegriffen werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands ist überschlägig mit

$$\sigma_{R,d} = 275 \text{ kN/m}^2$$

anzusetzen. Der Wert gilt für Streifenfundamente von 0,5... 2 m Breite. Setzungen bis 1 cm sind einzukalkulieren. Berücksichtigt wurde dabei, dass ab etwa 2,5 m der Übergang zum Festgestein erfolgt und daher in Summe ein sehr tragfähiger Baugrund vorliegt.

Lagerhalle

Die Lagerhalle soll parallel zur B 95 am Böschungsfuß errichtet werden. Als Referenzprofile sind die Aufschlüsse BS 104 und BS 105 heranzuziehen.

Die Halle soll eine Länge von rd. 20 m und eine Breite von etwa 7 m aufweisen. Zur Minimierung von Aushub und Setzungen wäre ein Lastabtrag über Einzelfundamente vorzuschlagen.

Die Hallenstützen gründen dabei direkt in den Zersatzhorizonten, welcher ab etwa 1,7 m u. GOK (BS 104) ansteht. Denkbar ist eine Entkoppelung der Bodenplatte, welche dann lediglich hinsichtlich der Anforderungen an die Verkehrslasten auszulegen ist und auf einem wenigstens 60 cm starken Gründungspolster (FSS 0/56) aussitzt.

Für die Vorbemessung kann für Einzelfundamente auf die in DIN 1054 Tab. 6.6 tabellierten Werte zurückgegriffen werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands ist überschlägig mit

$$\sigma_{R,d} = 330 \text{ kN/m}^2$$

anzusetzen. Die Erhöhung des Bemessungswertes für Kreis- bzw. Rechteckfundamente um 20 % wurde bereits berücksichtigt.

Wohnhaus

Das Wohngebäude soll eine Grundfläche von etwa 15 m x 18 m aufweisen und im südlichen Teil des Areals angeordnet werden. Als Referenzprofile sind die Aufschlüsse BS 106, BS 107 und BS 108 heranzuziehen. Zwischen BS 107 und BS 108 ist im Bestand ein Höhenunterschied von rd. 2 m vorhanden.

Zur Minimierung von Aushub ist die Gründung auf Streifenfundamenten vorzuschlagen.

Der Lastabtrag erfolgt innerhalb der Zersatzhorizonte.

Die Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis nach DIN 1054 sind nicht erfüllt. Das Streifenfundament kann getrept ausgeführt werden. Gelände und Schichtgrenzen sind geneigt.

Standstabilitätsnachweise sind demnach rechnerisch unter Ansatz der in Tabelle 10 aufgeführten Kennwerte zu erbringen.

Für die Vorbemessung kann auf die in DIN 1054 Tab. 6.6 tabellierten Werte zurückgegriffen werden. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands kann überschlägig mit

$$\sigma_{R,d} = 275 \text{ kN/m}^2$$

angenommen werden. Der Wert gilt für Streifenfundamente von 0,5... 2 m Breite. Setzungen bis 1 cm sind einzukalkulieren. Berücksichtigt wurde dabei, dass ab etwa 2,5 m der Übergang zum Festgestein anzunehmen ist und daher in Summe ein sehr tragfähiger Baugrund vorliegt.

3.4 Abdichtung von erdberührten Bauteilen

Zur Abdichtung von erdberührten Bauteilen ist DIN 18533-1:2017-07 heranzuziehen. Diese umfasst u.a. Abdichtungen gegenüber Bodenfeuchte, Kapillarwasser, drückendes wie nicht drückendes Wasser sowie Spritzwasser.

Es wird vorgeschlagen, den Bemessungswasserstand mit der Geländeoberkante gleichzusetzen.

Wir empfehlen die Zuordnung der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E. Hierbei erfolgt eine Abdichtung gegenüber Stauwasser bis 3 m Wassersäule. Voraussetzung ist demnach, dass sich die unterste Abdichtungsebene maximal 3 m unterhalb des Geländes befindet. Dies ist hier gegeben (Gründung auf Streifenfundamenten, kein Keller).

Als Abdichtungsbauart sind Bitumen- und Polymerbitumenbahnen, Kunststoff- oder Elastomerbahnen und PMBC geeignet.

Tabelle 14: Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533-1

Kategorie	Einstufung
Baugrund	wenig durchlässig
Hochwasser	nicht relevant
Grundwasser	nicht relevant
Stau- und Schichtenwasser	bis GOK
Bemessungswasserstand	Geländeoberkante
Wassereinwirkung	mäßige Einwirkung von drückendem Wasser
Wassereinwirkungsklasse	W2.1-E

Aufgrund der durch den wenig wasserdurchlässigen Baugrund ausgehenden Gefahr einer Stauwasserbildung sowie des wenigstens zeitweise auf Bauwerke einwirkenden Schichtenwassers ist die Abdichtungsschicht im Endzustand mindestens bis 30 cm über GOK zu führen.

3.5 Verkehrsflächen

Die RStO12 ist als Regelwerk für eine standardisierte Bauweise des Oberbaus von Verkehrsflächen außer- und innerhalb von Ortschaften heranzuziehen.

In Abhängigkeit der zu erwartenden Verkehrsbelastung ist die Belastungsklasse nach RStO 12 Tab. 1 festzulegen. Vorläufig ist die Zuordnung der Belastungsklasse Bk1,0 vorzuschlagen. Berücksichtigt wird dabei ein geringer Anteil an Schwerlastverkehr für den Betrieb der Zimmerei. Im Untergrund stehen frostempfindliche Materialien (F3) an.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus lässt sich nach Tabelle 15 mit 80 cm ableiten.

Tabelle 15: Dicke des frostsicheren Oberbaus

Kriterium	Örtliche Begebenheit	Bk1,0	
Mindestdicke	F3	60	cm
Frosteinwirkung	Zone III	+	15 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaeinflüsse	±	0 cm
Wasserverhältnisse	Grund- und Schichtenwasser zeitweise oberhalb 1,5 m u. Planum	+	5 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	±	0 cm
Entwässerung der Fahrbahn	über Mulden bzw. das angrenzende Gelände	±	0 cm
		80	cm

Insbesondere parallel zur Leipziger Straße sind mit den anstehenden Decklehmen (3) nicht ausreichend tragfähige Böden anstehend. Es ist davon auszugehen, dass die zu fordernde Tragfähigkeit von

$$E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$$

auf dem Erdplanum nicht erreicht wird und eine zusätzliche Verstärkung der ungebundenen Tragschicht um 25 cm erforderlich ist.

3.6 Baugrubensicherung & Wasserhaltung

Nachfolgend aufgeführte Hinweise und Empfehlungen zur Baugrubensicherung und Wasserhaltung beziehen sich primär auf die Herstellung von Baugruben zur Gründung der Gebäude sowie dem Bau von Verkehrsflächen. Empfehlungen für den Kanal- und Leitungsbau sind in Kapitel 3.7 aufgeführt.

Gemäß DIN 4124 können Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Baugruben und Gräben mit einer Sohltiefe von > 1,25 m bzw. > 1,75 m sind geböscht anzulegen. Der maximale Böschungswinkel ist auf

$$\beta = 45^\circ$$

zu begrenzen.

Die in DIN 4124 gegebenen Mindestabstände zwischen Baufahrzeugen und Böschungskante sind zu berücksichtigen. Unter Einhaltung der aufgeführten Voraussetzungen ist ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit nicht erforderlich.

Die Arbeiten haben witterungsangepasst zu erfolgen. Wenigstens zeitweilig zulaufendes Schichtenwasser macht eine laufende, bauzeitliche Bewertung der Standsicherheit der Baugrubenstöße erforderlich. Wir empfehlen eine gutachterliche Begleitung.

Zulaufendes Sicker- und Schichtenwasser ist in offener Wasserhaltung über Gräben und Sickerleitungen zu fassen. Gehobene Wässer sind über ein Absetzbecken zu leiten. Für wasserhaltende Maßnahmen von geringem Umfang und geringer Dauer ist eine Versickerung am Standort über die belebte Bodenzone anzustreben. Alternativ ist die Einleitung in das öffentliche Kanalnetz möglich. Notwendige Genehmigungen (Untere Wasserbehörde, Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz) sind rechtzeitig einzuholen.

3.7 Kanal und Leitungsbau

Bettung - Bautechnische Hinweise

Für den Kanalbau sind die Regelungen und Hinweise der **DIN EN 1610** heranzuziehen.

Die Baugrundverhältnisse sind in Anlage 2 veranschaulicht.

Bei typischen Verlegetiefen um 2 m sind in der Grabensohle ausreichend tragfähige, gemischtkörnige Verwitterunshorizonte (4) anstehend.

Allgemein ist eine Bettung des Typs 1 nach DIN EN 1610 vorzuschlagen. Die Dicke der Bettungsschicht a beträgt

$$a = 100 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN} \geq 150 \text{ mm}$$

Berücksichtigt ist dabei, dass in der Grabensohle felsige Partien bzw. dicht gelagerte Zersatzmaterialien anstehend sind. Zur Vermeidung von Lastkonzentrationen darf demnach, unabhängig des Rohrdurchmessers, eine Bettungsdicke von 150 mm nicht unterschritten werden.

Im Bereich der Hauptverfüllung können auch verdichtungsfähige gemischt- und feinkörnige Böden verwendet werden. Der Einbau hat lagenweise verdichtet zu erfolgen. Generell ist darauf hinzuweisen, dass die Erdstoffe des Homogenbereich EA 2 wasser- und witterungsempfindlich sind, zum Aufweichen neigen und nur eingeschränkt verdichtungsfähig sind. Im Bereich geplanter Bauwerke bzw. Verkehrsflächen sind ausschließlich Materialien des Homogenbereich EA 3 einzubringen.

Zum Schutz der Leitungszone gegen eindringenden Boden und Bodenverlagerungen ist eine Ummantelung mit einem Trennvlies vorzuschlagen.

Zur Verhinderung der Längsdränwirkung ist insbesondere im Bereich erhöhter Neigung der Einbau von Dichtriegeln in einem Abstand von 50 m vorzusehen. Auch hierzu eignet sich örtlicher Aushub (EA 2).

Wasserhaltung

Von zulaufendem Sicker- und Schichtenwasser ist auszugehen. Wasserhaltende Maßnahmen sind vorzusehen. Nach Stand der Technik ist eine Absenkung bis 0,5 m u. Gründungssohle notwendig. Die Wasserhaltung kann offen über Gräben und Sickerleitungen bzw. Pumpensümpfe erfolgen. Gehobene Wässer sind über ein Absetzbecken zu leiten. Für wasserhaltende Maßnahmen von geringem Umfang und geringer Dauer ist eine Versickerung am Standort über die belebte Bodenzone anzustreben. Alternativ ist die Einleitung in das öffentliche Kanalnetz erforderlich. Notwendige Genehmigungen (Untere Wasserbehörde, Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz) sind rechtzeitig einzuholen.

Baugrubensicherung

Baugruben für den Kanalbau sind gemäß DIN EN 1610 zu planen. Hierbei ist eine Unterscheidung zwischen verbauten und unverbauten Gräben zu treffen.

Die Mindestgrabenbreite ergibt sich in Abhängigkeit von Baugrubensicherung (verbaut / unverbaut) sowie Grabentiefe und Nennweite. Die Abhängigkeiten sind in Tabelle 16 und Tabelle 17 dargestellt. Die jeweils größere Breite ist anzusetzen.

Tabelle 16: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

Grabentiefe m	Mindestgrabenbreite m
< 1,00	Keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
> 4,00	1,00

Tabelle 17: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite DN

DN	Mindestgrabenbreite (OD +x) m		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
$> 225 \text{ bis } \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 350 \text{ bis } \leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$> 700 \text{ bis } \leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Bei den Angaben OD +x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau (Pöhlung).

Dabei ist:

OD der Außendurchmesser, in m

β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

Die Mindestgrabenbreite ist um den Platzbedarf von Verbaugeräte und Bauwasserhaltung zu erweitern.

Anforderungen an die Baugrubensicherung für Gräben des Leitungsbaus sind in DIN 4124 geregelt. Vorzuschlagen ist eine teilgeböschte Baugrube nach DIN 4124 Bild 3 (Abbildung 5).

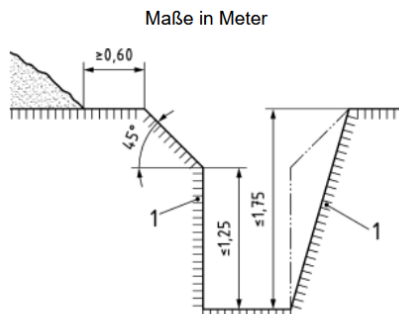


Abbildung 5: geböschte Baugrube nach DIN 4124 (Auszug)

3.8 Umgang mit Aushubstoffen

Überschüssiger Aushub ist fachgerecht zu entsorgen.

Oberboden (EA 1) ist als Schutzgut zu behandeln, vollständig abzutragen und separat zu lagern. Bei dem Umgang mit Oberboden ist darauf zu achten, dass die natürliche Bodenfunktion erhalten bleibt. Verunreinigung und Verdichtung sind zu vermeiden. Vorzugsweise ist Oberboden am Standort z.B. zur Geländegestaltung zu verbringen.

Die aufgeschlossenen Erdstoffe (Schicht 3, EA 2) sind wasser- und witterungsempfindlich und vor entsprechenden Einflüssen zu schützen. Mieten sind glatt abzuziehen sowie ggf. mit Folien abzudecken.

Zur Verfüllung von Gräben und die Hinterfüllung von Baugruben sind, insbesondere im Bereich von Verkehrsflächen, vorzugsweise verdichtungsfähige Böden (EA 3) zu verwenden.

Im Sinne des KrWG ist vorzugsweise eine vollständige Verbringung von ausgehobenen, organoleptisch unauffälligen Erdmassen auf dem Grundstück anzustreben. Auch zur späteren Nutzung erscheint eine Geländeregulierung empfehlenswert. Eingriffe in die bestehende Geländemorphologie sind mit Verweis auf den Entwurf des Vorhabenbezogenen Bebauungsplan jedoch nur bis zu einer Höhe von $\pm 0,5$ m zulässig und demnach stark eingeschränkt.

Überhangmassen sind fachgerecht zu entsorgen. Anfallenden Erdstoffen (EA 2, EA 3) ist nach jetzigem Kenntnisstand der Abfallschlüsselnr. AVV 17 05 04 zuzuordnen.

Bauzeitliche Deklarationsuntersuchungen sind durch den AN zu erbringen und sowohl zeit- als auch kostentechnisch zu berücksichtigen.

Organoleptisch auffällige Materialien sind zu separieren und getrennt zu entsorgen (Schlacke BS 107).

3.9 Geotechnische Kategorie

Gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 ist das Bauvorhaben insgesamt nach der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) einzustufen.

4 Zusammenfassung

Südwestlich der Anschlussstelle 69 der BAB A4 ist die Erschließung eines 3.400 m² und drei Flurstücke (306/1, 306/2, 311/14) der Gemarkung Borna umfassenden Areals geplant.

Für das Vorhaben liegt der Entwurf eines Vorhabenbezogenen Bebauungsplan (Nr. 20/10 „Zimmerei Freund Leipziger Straße 253“) vor.

Geplant ist demnach die Errichtung eines Wohnhauses (ca. 15 m x 18 m), einer Zimmerei (ca. 40 m x 17 m) und einer Lagerhalle (ca. 20 m x 7 m).

Die Erschließung erfolgt über die Leipziger Straße (B 95).

Das Grundstück befindet sich in Hanglage und wird im Nordwesten durch eine Böschung begrenzt.

Zur Baugrunderkundung wurden neun Rammkernsondierungen bis zum sicheren Nachweis der Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes abgeteuft. Das Sondierende wurde in einer Teufe von 2... 2,5 m aufgrund eines stark erhöhten Sonderwiderstands erreicht.

Die natürliche Schichtenfolge setzt sich aus einer etwa 20... 30 cm feinkörnig ausgebildeten Oberboden- (1) und einer im Mittel etwa 70 cm starken Hanglehmüberdeckung (3) zusammen. Im Liegenden schließen bis wenigstens zum Ende der erreichten Aufschlusstiefe die Verwitterungshorizonte des Festgesteinsuntergrundes an. Hierbei handelt es sich um gemischtkörnig ausgebildeten Tonschieferersatz (4).

Am Hangfuß parallel zur B 95 nimmt die Hanglehmüberdeckung auf etwa 1,7 m zu.

In den parallel zur B 95 angeordneten Aufschlüssen wurde unmittelbar nach Bohrende zulaufendes Sickerwasser beobachtet. Die in Hanglage angeordneten Aufschlüsse waren zunächst trocken. In SV 109 konnte jedoch nach einer Standzeit von rd. 2 Std. ebenfalls etwa 1 m u. GOK ein Wasserstand im Bohrloch gemessen werden.

Gemäß Karte der Grundwassergleichen ist Grundwasser erst etwa 30 m u. GOK vorhanden.

Im Widerspruch hierzu konnte in dem an der nördlichen Grundstücksseite vorhandenen gemauerten Brunnen (Tiefe etwa 10 m u. GOK) ein Wasserstand von etwa 1,3 m u. GOK festgestellt werden.

Die Ergebnisse werden dahingehend interpretiert, als dass es sich um innerhalb der Zersatzhorizonte (4) ablaufende Sickerwässer bzw. Schichtenwasser innerhalb des klüftig-entfestigten Tonschiefers handelt.

Insbesondere am Hangfuß ist wenigstens zeitweise von Staunässe auszugehen.

Die Möglichkeiten der Versickerung anfallender Wässer über eine auf dem Grundstück angeordnete dezentrale Versickerungsanlage sind stark begrenzt. Die Untergrunddurchlässigkeit ist sehr gering. Zudem ist wenigstens zeitweise mit langanhaltender Staunässe in geringer Teufe (1 m u. GOK) zu rechnen.

Vorzuschlagen ist die Minimierung des abzuleitenden Niederschlagswassers durch eine entsprechende Gestaltung der Außenanlagen (wasserdurchlässige Flächen, unversiegelte Flächen). Die über die Dachflächen anfallenden Wassermengen lassen sich ggf. durch eine Dachbegrünung minimieren.

Gefasste Wässer (Dachflächen) sind über ein Retentionsbecken gedrosselt in das öffentliche Kanalnetz einzuleiten.

Die Gründung der Gebäude kann als Flachgründung auf abgetreppten Streifenfundamenten realisiert werden. Die Mindesteinbindetiefe zur Gewährleistung der Frostsicherheit beträgt 1,2 m. Zur Minimierung von Differenzsetzung sind die Fundamente auf Schicht 4 abzusetzen. Hierzu ist am Böschungsfuß eine Tiefergründung bzw. ein Bodenaustausch mit Beton erforderlich.

Wasserempfindliche Bauteile sind gegenüber Stau- und Schichtenwasser zu schützen. Wir empfehlen die Zuordnung der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E. Hierbei erfolgt eine Abdichtung gegenüber Stauwasser bis 3 m Wassersäule.

Im Sinne des KrWG ist vorzugsweise eine vollständige Verbringung von ausgehobenen, organoleptisch unauffälligen Erdmassen auf dem Grundstück anzustreben. Auch zur späteren Nutzung erscheint eine Geländeregulierung empfehlenswert. Eingriffe in die bestehende Geländemorphologie sind mit Verweis auf den Entwurf des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans jedoch nur bis zu einer Höhe von $\pm 0,5$ m zulässig und demnach stark eingeschränkt.

Weitere Empfehlungen zur Planung und Bauausführung wurden ausgesprochen. Es wurden keine dem Vorhaben widersprechenden Sachverhalte festgestellt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass mit dem gewählten Aufschlussverfahren kein Felsaufschluss realisiert werden kann. Zur Konkretisierung von Aussagen für den Festgesteinsuntergrund wären Rotationskernbohrungen notwendig.

Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt.

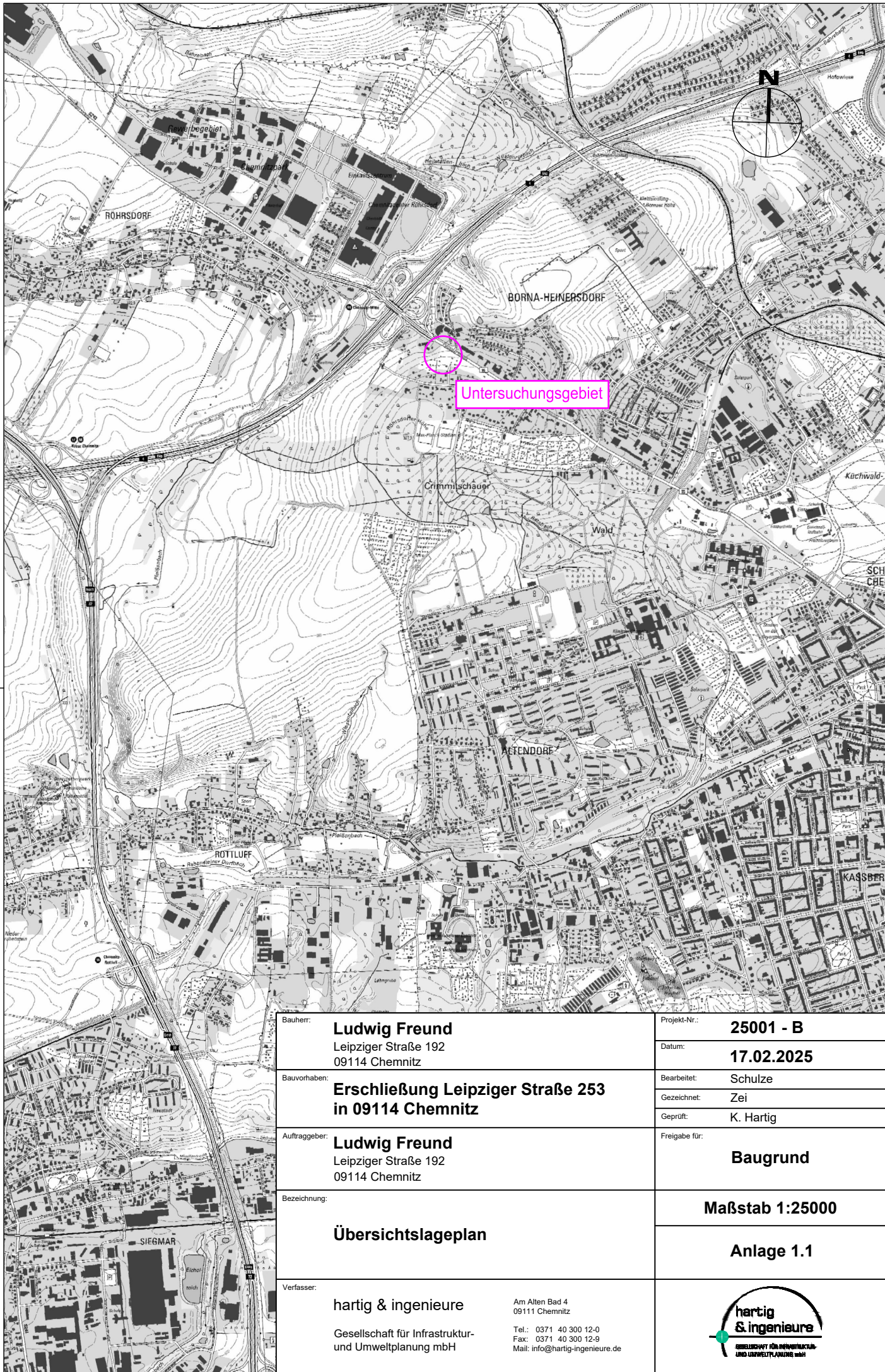
Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften. Die Abnahme der Arbeiten aus geotechnischer Sicht (Baugruben-/Gründungssohlabnahme) ist zu empfehlen.

Chemnitz, 17. Februar 2025

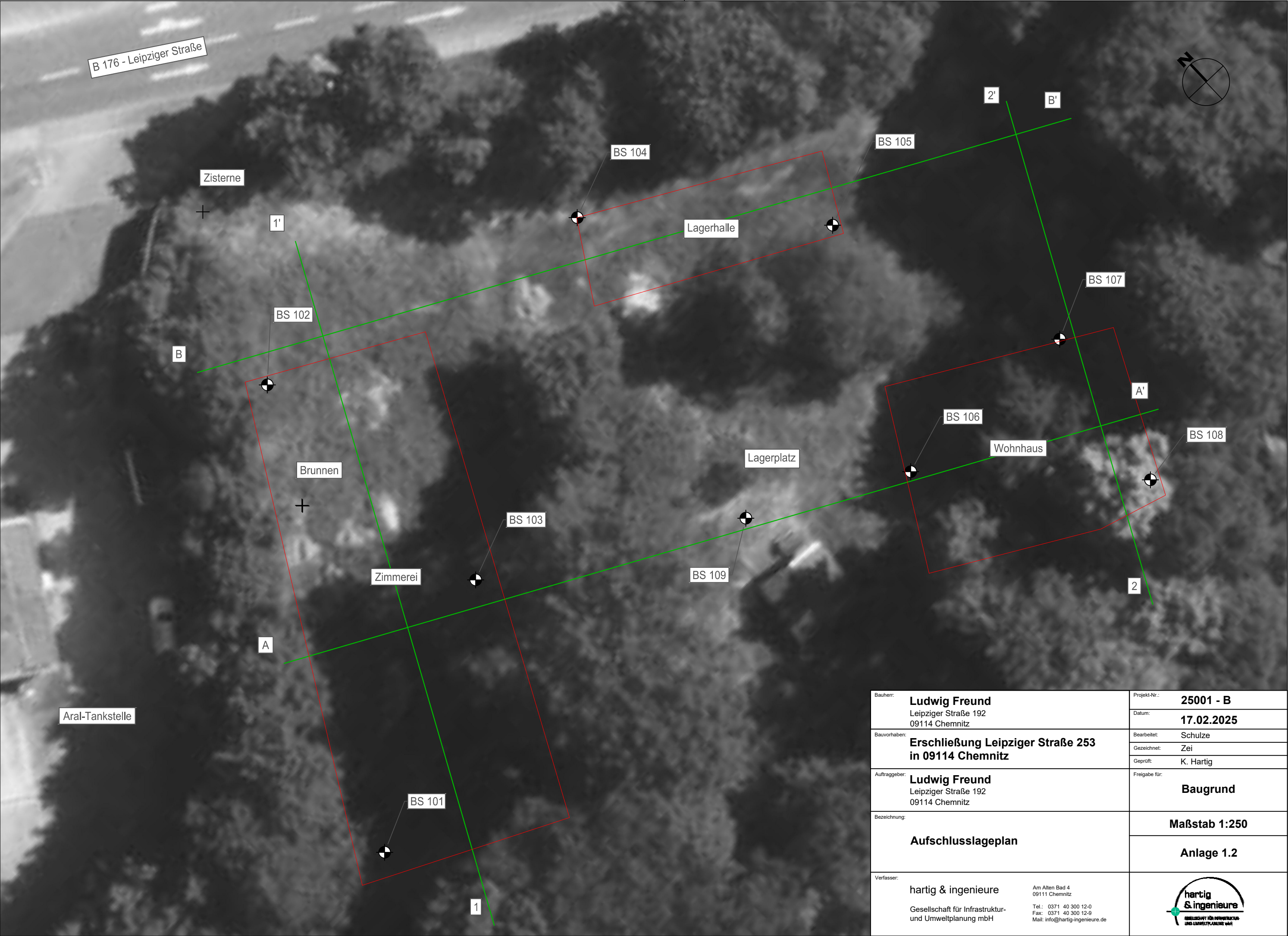
Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Aufschlusslageplan



Bauherr:	Ludwig Freund Leipziger Straße 192 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.:	25001 - B
		Datum:	17.02.2025
Bauvorhaben:	Erschließung Leipziger Straße 253 in 09114 Chemnitz	Bearbeitet:	Schulze
		Gezeichnet:	Ze
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	Ludwig Freund Leipziger Straße 192 09114 Chemnitz	Freigabe für:	Baugrund
Bezeichnung:	Übersichtslageplan	Maßstab 1:25000	
		Anlage 1.1	
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH	



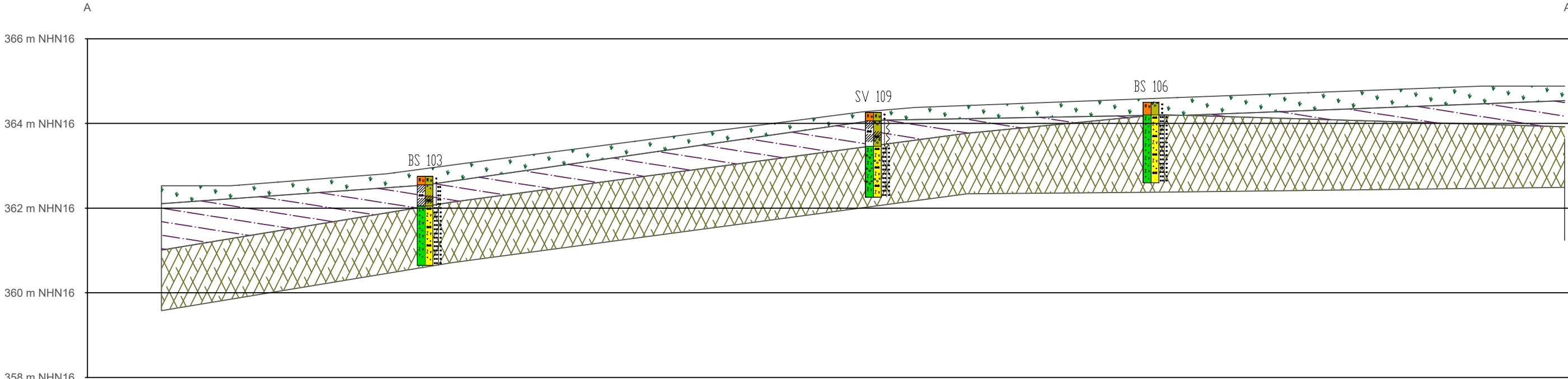
Bauherr:	Ludwig Freund Leipziger Straße 192 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.:	25001 - B
		Datum:	17.02.2025
Bauvorhaben:	Erschließung Leipziger Straße 253 in 09114 Chemnitz	Bearbeitet:	Schulze
		Gezeichnet:	Ze
		Geprüft:	K. Hartig
Auftraggeber:	Ludwig Freund Leipziger Straße 192 09114 Chemnitz	Freigabe für:	Baugrund
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan	Maßstab 1:250	
		Anlage 1.2	
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH	

Anlage 2

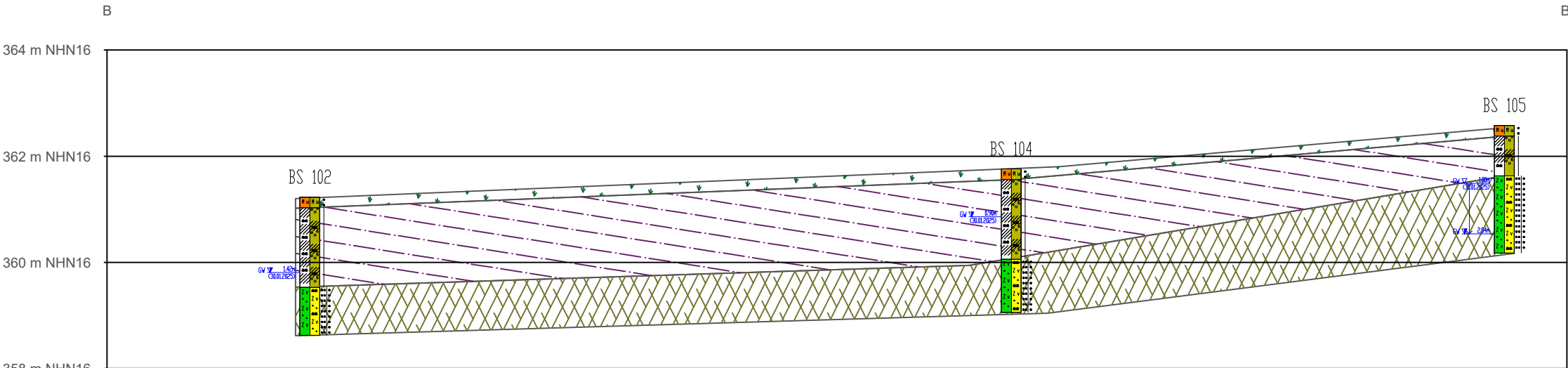
geotechnische Schnittdarstellungen

Schnitte 2-fach überhöht

Längsschnitt Northwest-Südost



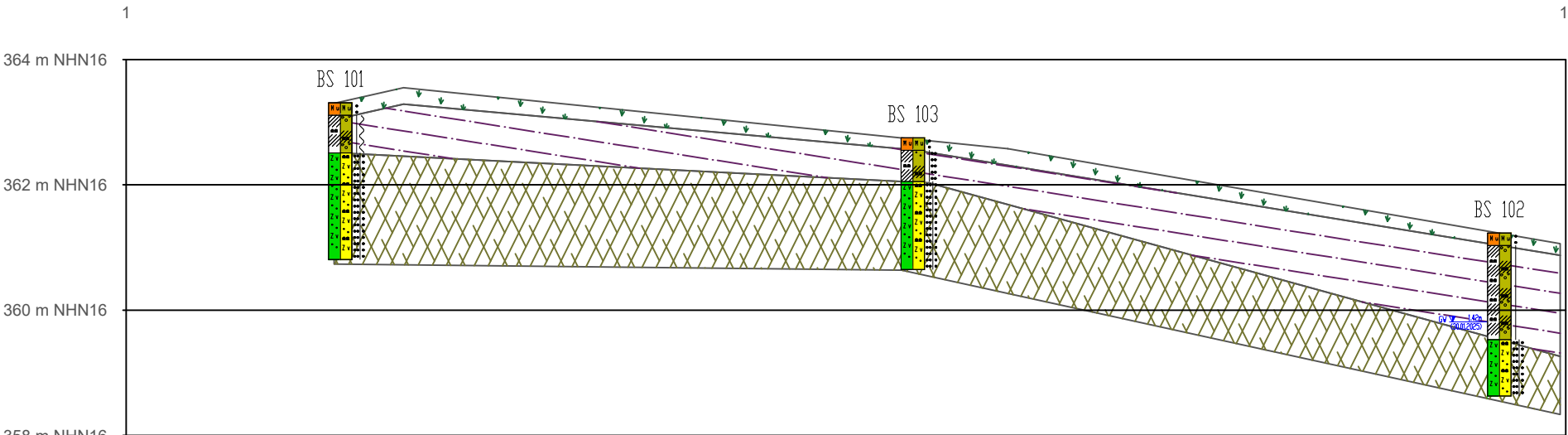
Längsschnitt Northwest-Südost



Legende

- Oberboden (1)
- Hanglehme (3a)
- Zersatz (3b)

Längsschnitt Nordost-Südwest



Bauherr: Ludwig Freund Leipziger Straße 192 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.: 25001 - B
	Datum: 17.02.2025
Bauvorhaben: Erschließung Leipziger Straße 253 in 09114 Chemnitz	Bearbeitet: Schulze
	Gezeichnet: Zei
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Ludwig Freund Leipziger Straße 192 09114 Chemnitz	Freigabe für: Baugrund
Bezeichnung: geotechnische Schnittdarstellung	Maßstab (L/B 1:200 / 1:100)
	Anlage 2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

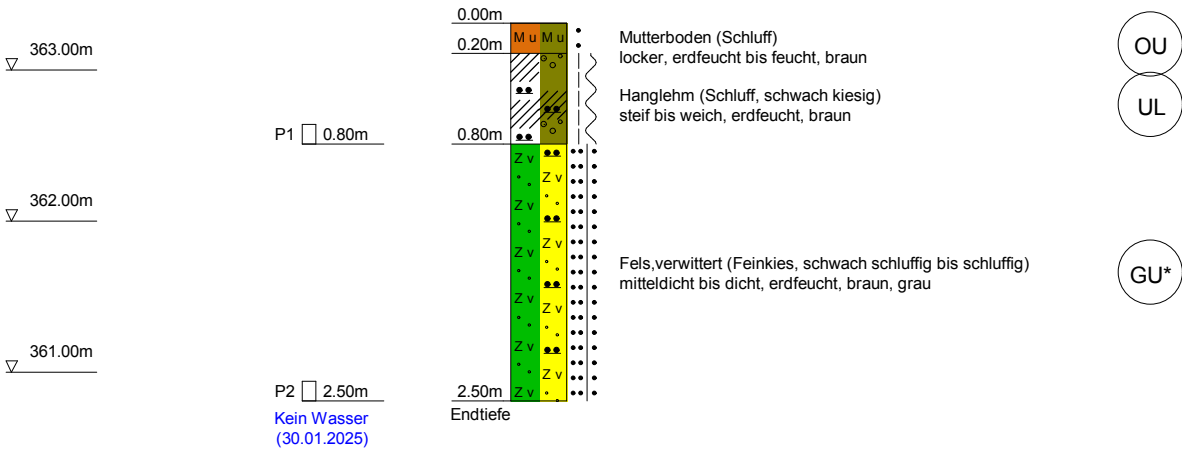
Anlage 3

Aufschlussdokumentation

Anlage 3.1	Bohrprofile
Anlage 3.2	Protokoll Versickerversuch

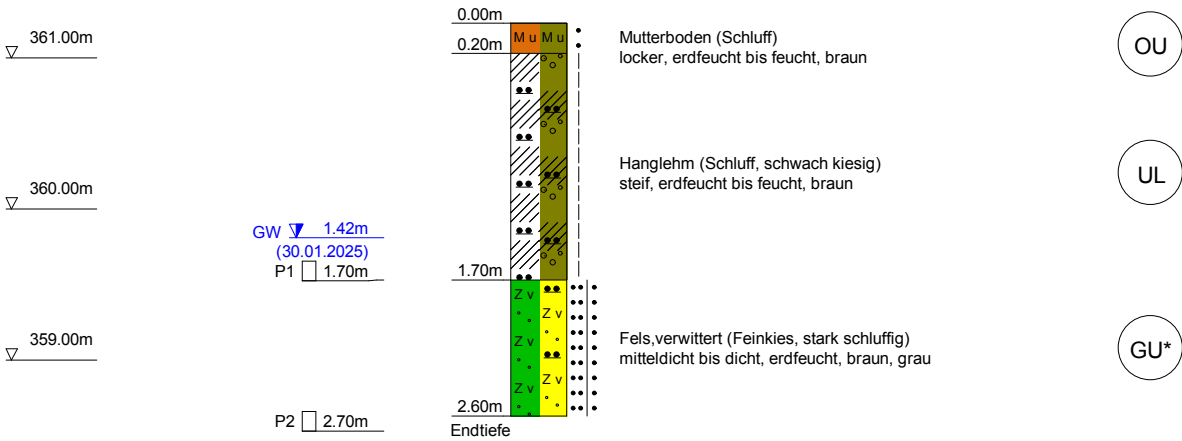
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

BS 101



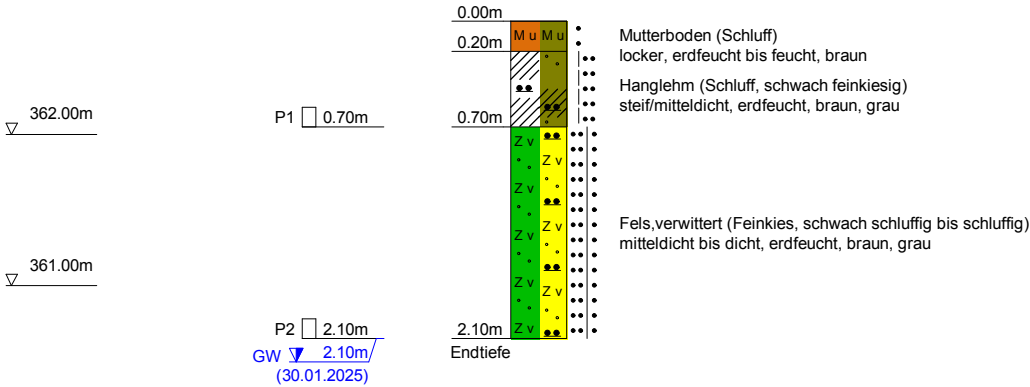
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

BS 102



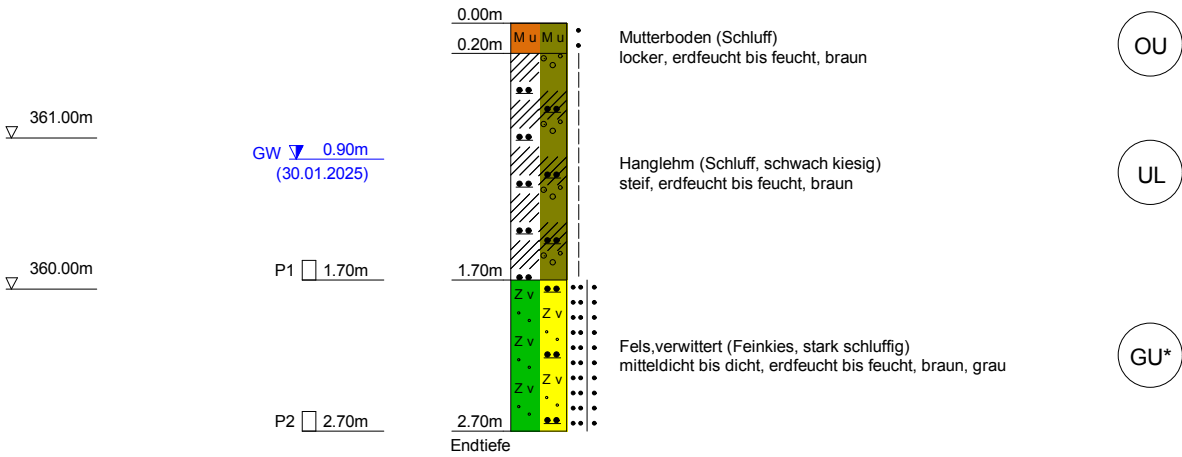
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

BS 103



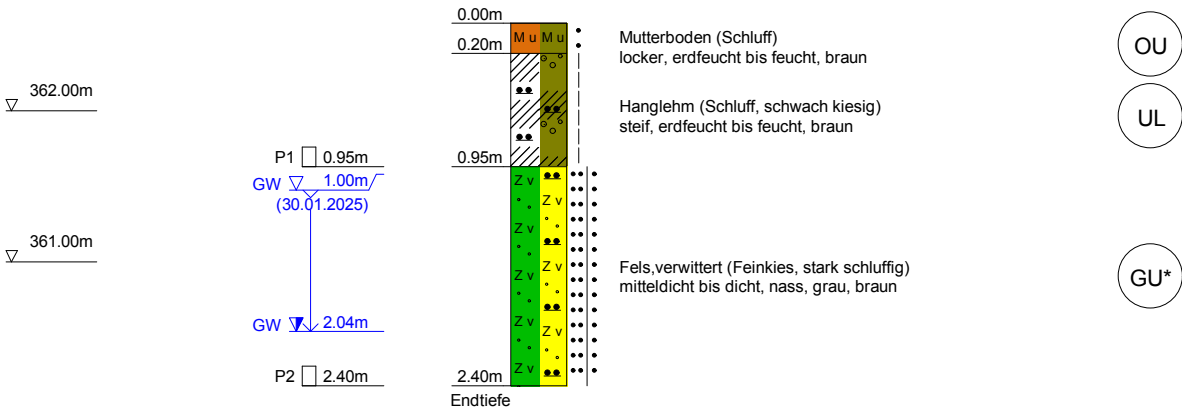
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

BS 104



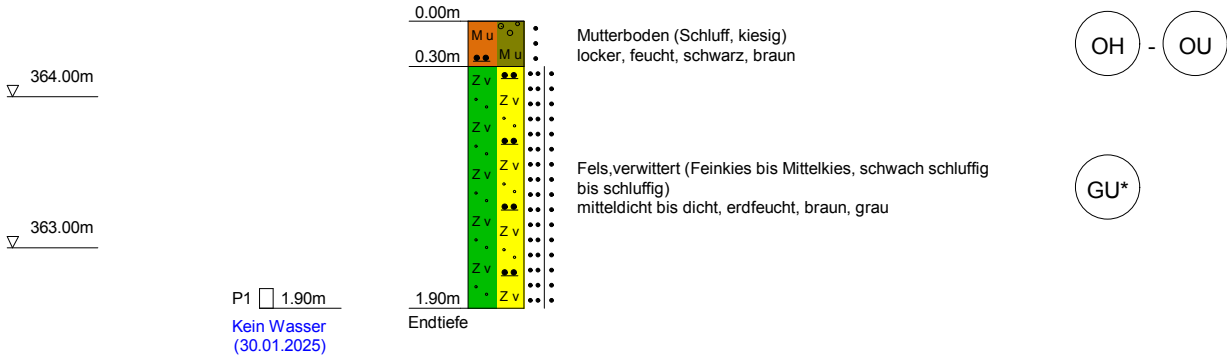
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

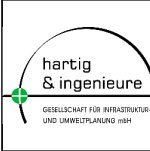
BS 105



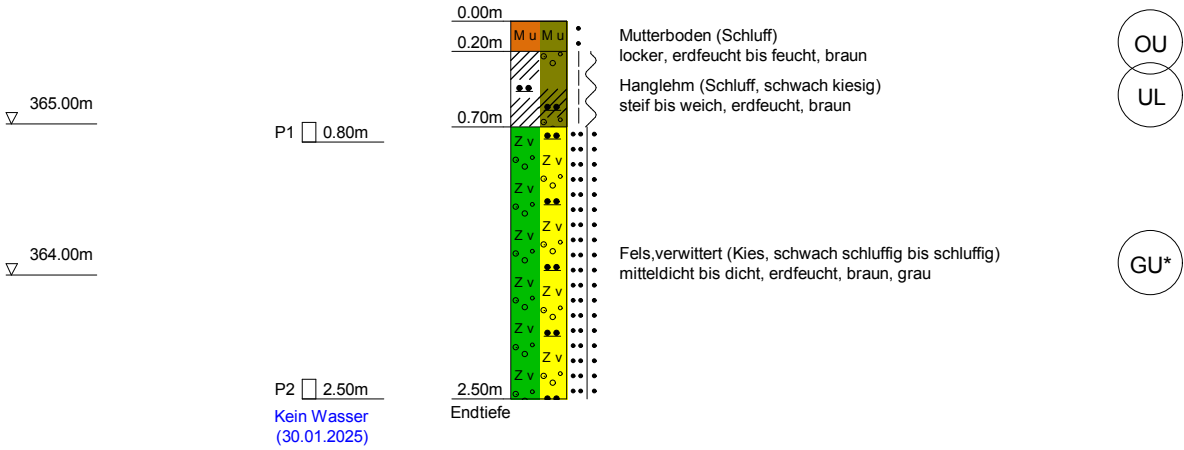
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

BS 106



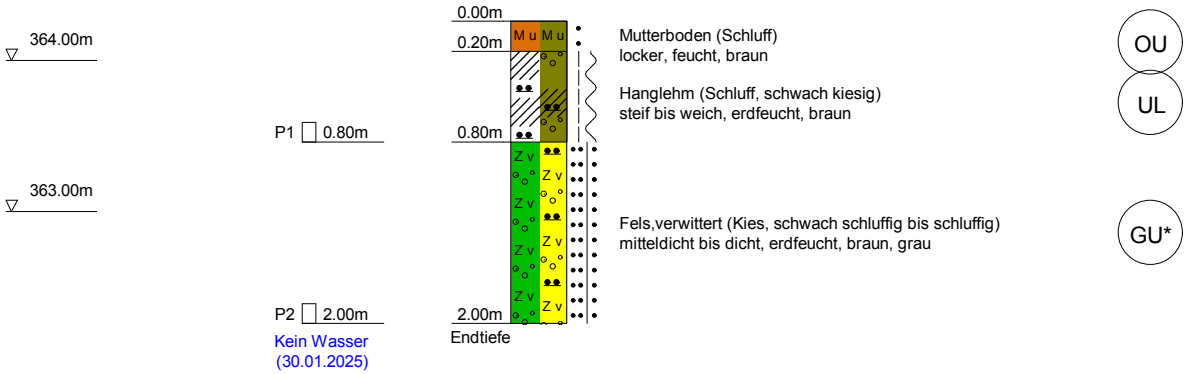
	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

BS 108



	hartig & ingenieure GmbH	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 25001.1 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 3.1
	Fon: 0371*40 30 01 20	Maßstab : 1: 50

SV 109





Auswertung Sickerversuch

Projekt NB Zimmerei Freund

Projekt-Nr. 25001 - B

Datum 31.01.2025

Aufschluss SV 109

Art Bohrloch

Durchmesser 0,06 m

Wasserspiegel 1,01 m

Tiefe 1,95 m

Dauer	Wasserstand ü. WST	Differenzwerte		Zwischen- werte	Durchlässig- keit	
[min]	[cm]	[min]	[mm]	[mm/min]	[m/s]	
0	92			--	--	
1	86	1	60	60,00	1,66E-05	Phase 1
2	82	1	40	40,00	1,17E-05	
3	78	1	40	40,00	1,23E-05	
5	71	2	70	35,00	1,15E-05	
7	67	2	40	20,00	7,09E-06	
10	61	3	60	20,00	7,63E-06	
15	55	5	60	12,00	5,04E-06	Phase 2
25	48	10	70	7,00	3,30E-06	
40	42	15	60	4,00	2,15E-06	
60	40	20	20	1,00	5,88E-07	
120	40	60	0	0,00	--	

$k_{f, \text{Mittelwert}} = 8,6\text{E-}06 \text{ m/s}$

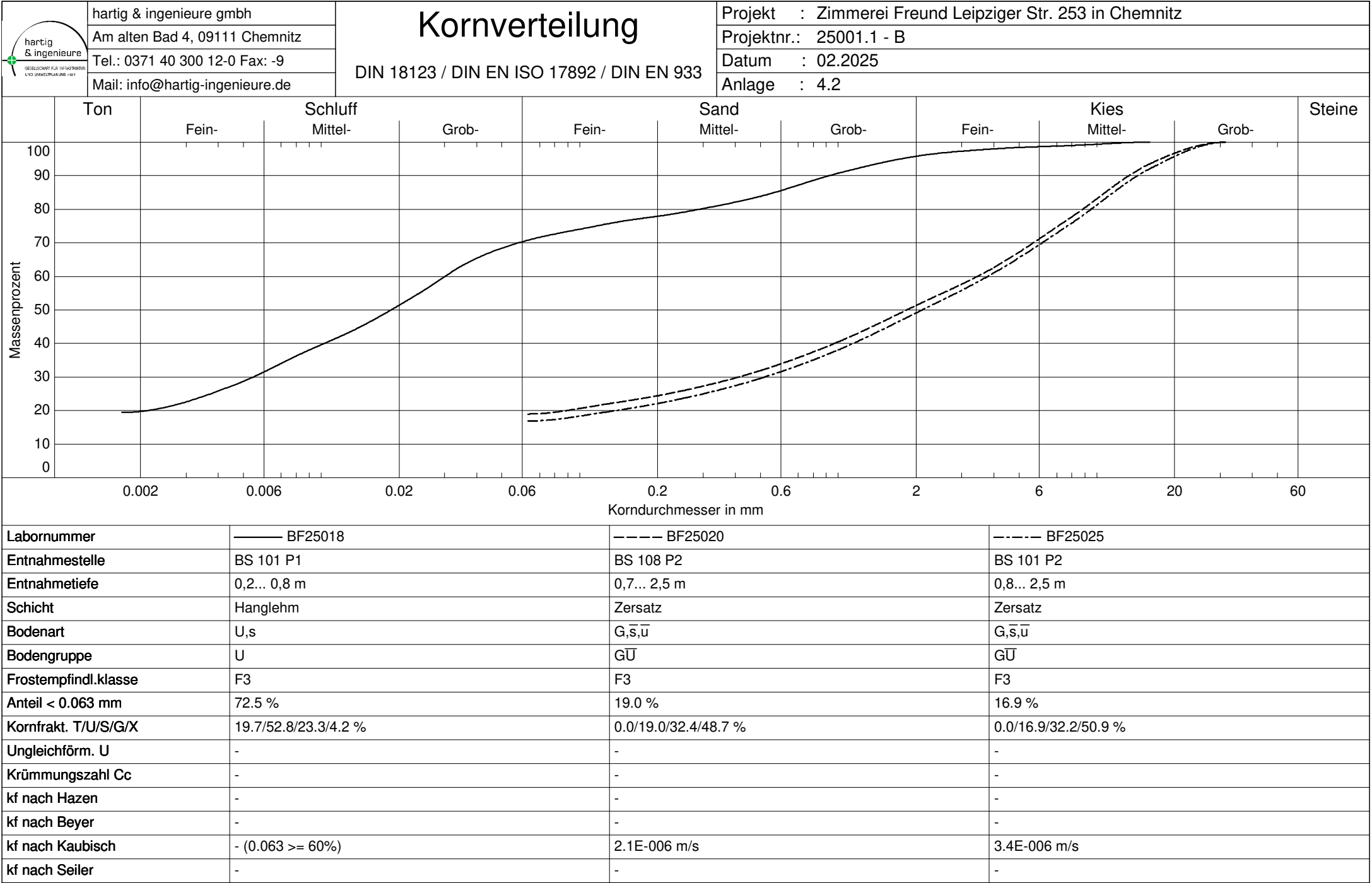
$k_{\text{korrekt-DWA A 138}} = 2$

$k_{f,d} = 1,7\text{E-}05 \text{ m/s}$

Anlage 4

geotechnische Laborversuche

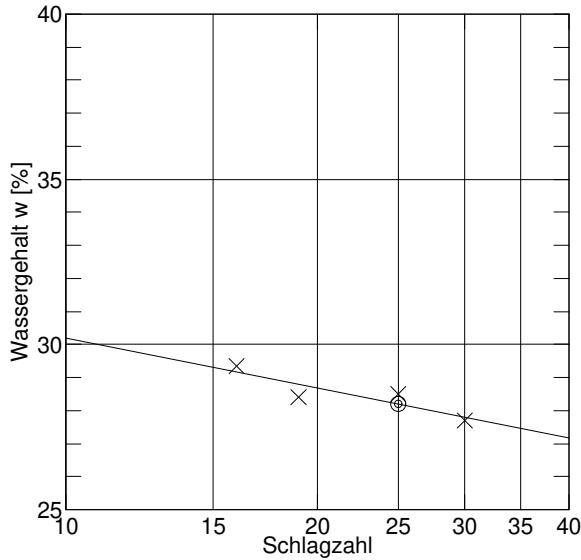
Anlage 4.1	Wassergehalte
Anlage 4.2	Korngrößenverteilung
Anlage 4.3	Konsistenzgrenzen



DC

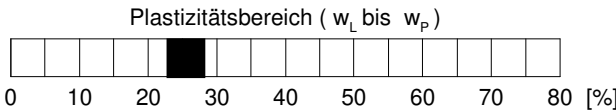
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : Zimmerei Freund Leipziger Str. 253 in Chemnitz
Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 25001.1 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 4.3
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 02.2025
Zustandsgrenzen	Labornummer: BF25019
	Entnahmestelle: BS 104 P1
	Tiefe : 0,2... 1,7 m
	Bodenart : Hanglehm
Entn. am : 30.01.2025	Art der Entn. : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	G105	G113	G117	G119		G103	G104			
Zahl der Schläge	30	25	19	16						
Feuchte Probe + Behälter m_f + m_B [g]	52.64	51.98	52.56	52.86		53.14	51.85			
Trockene Probe + Behälter m_t + m_B [g]	49.35	48.76	49.23	49.37		50.19	48.99			
Behälter m_B [g]	37.47	37.46	37.51	37.48		37.53	36.16			
Wasser m_f - m_t = m_w [g]	3.29	3.22	3.33	3.49		2.95	2.86			
Trockene Probe m_t [g]	11.88	11.30	11.72	11.89		12.66	12.83	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	27.7	28.5	28.4	29.4		23.3	22.3	22.8		



Wassergehalt
Fließgrenze
Ausrollgrenze

$w_N = 23.8 \%$
 $w_L = 28.2 \%$
 $w_p = 22.8 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p$

= 5.4 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p}$

= 0.185

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p}$

= 0.815

