

bsp ingenieure GmbH • Bültenweg 67 • 38106 Braunschweig

bsp ingenieure GmbH

**Sparkasse Celle-Gifhorn-Wolfsburg
Erschließungsgesellschaft CGW mbH & Co. KG
Frau Silke Lüer
Schloßplatz 3
38518 Gifhorn**

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Thomas Bergs
Dipl.-Ing. Thomas Siegert

Beratende Ingenieure
Geotechnik Umweltschutz

Unser Zeichen:
Projekt-Nr.: 250.22

Bearbeiter:
Ulrike Jansen

E-Mail:
u.jansen@bsp-ingenieure.de

Durchwahl:
0531 698813-53

Datum:
30.06.2022

Projekt: Baugebiet „Winkelfeld“, Boitzenhagen

1. Bericht: Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten

**Auftraggeber: Sparkasse Celle-Gifhorn-Wolfsburg
Erschließungsgesellschaft CGW mbH & Co. KG
Schloßplatz 3
38518 Gifhorn**

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Vorgang, Aufgabenstellung	4
2	Kenntnisstand und Unterlagen	4
3	Baugrunderkundung	6
3.1	Kleinrammbohrungen	6
3.2	Geotechnische Proben und Laborversuche	6
3.3	Umwelttechnische Untersuchungen	7
4	Baugrund, Geotechn. Kategorie und bodenmechanische Kennwerte	8
4.1	Morphologie und Bestand	8
4.2	Baugrundaufbau	8
4.2.1	Straßenaufbau: „Knesebecker Weg“	8
4.2.2	Baugrundaufbau: Baugebiet	9
4.3	Bautechnische und bodenmechanische Eigenschaften	11
5	Grundwasser	12
6	Allgemeine Gründungsempfehlungen	12
6.1	Planstraßen	12
6.2	Kanäle und Leitungen	13
6.3	Gebäude	15
6.4	Hinweise zur Regenwasserversickerung	15
7	Umwelttechnische Untersuchungen	16
7.1	Bewertungskriterien	16
7.2	Ergebnisse und Bewertung	17
7.3	Hinweise zur Entsorgung und Verwertung	19
8	Hinweise zur Bauausführung	19
9	Zusammenfassung	20

ANLAGENVERZEICHNIS

1	Lagepläne
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan mit Aufschlusspunkten
2	Profilschnitte
2.1	Profilschnitt A – A'
2.2	Profilschnitt B – B'
2.3	Profilschnitt C – C'
2.4	Bohrprofil KRB 8
2.5	Bohrprofil KRB 9 Knesebecker Weg
3	Schichtenverzeichnisse
4	Bodenmechanische Laborversuche
4.1	Wassergehalte
4.2	Körnungslinien
5	Chemische Analytik
5.1	Probenliste / Abfalltechnische Klassifikation
5.2	Tabellarische Auswertungen
5.3	Analysenberichte

1 Vorgang, Aufgabenstellung

Die Sparkasse Celle-Gifhorn-Wolfsburg Erschließungsgesellschaft CGW mbH & Co. KG plant die Erschließung des Baugebietes „Winkelfeld“ in Boitzenhagen.

bsp ingenieure wurden von der Sparkasse Celle-Gifhorn-Wolfsburg Erschließungsgesellschaft CGW mbH & Co. KG am 02.05.2022 schriftlich beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Für die Erschließung des Baugebietes sind durch geo- und umwelttechnische Untersuchungen für die weiteren Planungen zu klären:

- Bodenaufbau im Bereich des Untersuchungsgebietes,
- Feststellung des Schwankungsbereiches für Grundwasser,
- Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes,
- Allgemeine Baugrundbeurteilung mit Bodenkennwerten und Homogenbereichen,
- Gründungsempfehlungen für den Straßen- sowie Kanal- und Leitungsbau,
- Asphaltuntersuchung des Knesebecker Weges und Beurteilung bezüglich Schadstoffbelastungen,
- Schadstoffbelastungen der Aushubböden im Bereich des geplanten Baugebietes sowie des Tragschichtmaterials im Bereich des Knesebecker Weges.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Untersuchungsergebnisse sowie Hinweise und Empfehlungen, die bei der weiteren Planung, Ausschreibung und Bauausführung zu berücksichtigen sind.

2 Kenntnisstand und Unterlagen

Nach derzeitigem Kenntnisstand [U1] ist nördlich des „Knesebecker Weges“ in Boitzenhagen die Erschließung des Baugebietes „Winkelfeld“ geplant. In dem ca. 2,1 ha großen Plangebiet sollen Grundstücke erschlossen werden, für die Verkehrswege und Kanäle gebaut werden müssen. Die geplanten Verlegetiefen der Kanäle lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Das Plangebiet liegt am nordwestlichen Rand von Boitzenhagen. Östlich sowie südlich des Plangebietes befinden sich bereits bebaute Grundstücke und südlich daran angrenzend verläuft der „Knesebecker Weg“. Nördlich und westlich des Baugebietes befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Für die Erstellung dieses Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] CGW mbh & Co. KG, Frau Lür: Angaben zum Bauvorhaben sowie Lageplan des Baugebietes (Stand: 24.11.2021), per Mail am 14.01.2022
- [U2] Leitungspläne LSW Netz, Wasserverband Gifhorn und Telekom (verschiedene Maßstäbe)
- [U3] NIBIS Kartenserver (2021), Geologische Karte von Niedersachsen und Bremen 1:25.000, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover
- [U4] NIBIS Kartenserver (2021), Frühgeschichtliche Hochwasserereignisse, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover
- [U5] NIBIS Kartenserver (2021), Gefahrenhinweiskarte, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover
- [U6] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN): Schutz- und Gewinnungsgebiete für Trink- und Grundwasser (SGGW)
- [U7] Topographische Karte M: 1:50.000, Niedersachsen/Bremen, 2000
- [U8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II – Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05. November 2004
- [U9] Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodschV) vom 12.07.1999
- [U10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Asphaltstraßen: „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [U11] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz: Abfallwirtschaft; Entsorgung von Straßenaufbruch mit potentiell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen. Schreiben an die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr vom 31.05.2011
- [U12] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand: April 2005
- [U13] Prinz, Helmut: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Auflage, Stuttgart, 1991
- [U14] Fuchs, Haugwitz: Homogenbereiche, 1. Auflage, 2016

3 Baugrunderkundung

3.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden am 07.06.2022 von der anstehenden Geländeoberkante (GOK) insgesamt neun Kleinrammbohrungen (KRB) DN 85 – 55 mm gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Endtiefe von maximal 5,0 m unter GOK im Plangebiet ausgeführt. Acht Kleinrammbohrungen bis 5,0 m Tiefe wurden im Bereich des Baugebietes sowie eine KRB mit 1,0 m Tiefe im „Knesebecker Weg“ durchgeführt (siehe Tabelle 1). Teilweise wurden die Bohrpunkte aufgrund der Bewirtschaftung der Fläche nach Rücksprache mit dem Eigentümer (Herr Glupe) in die Fahrspuren verschoben.

Tabelle 1: Kleinrammbohrungen (KRB)

Aufschluss	Datum	Endtiefe u. GOK [m]	Ansatzhöhe (GOK) [mNN]	Grundwasser		Proben		Bemerkung
				angebohrt [m u. GOK]	nach Bohrende [m u. GOK]	P [Stk]	BK [cm]	
KRB 1	07.06.22	5,0	90,95	-	-	4		Baugebiet
KRB 2	07.06.22	5,0	91,88	-	-	5		Baugebiet
KRB 3	07.06.22	5,0	90,75	-	-	4		Baugebiet
KRB 4	07.06.22	5,0	91,40	-	-	4		Baugebiet
KRB 5	07.06.22	5,0	92,16	-	-	5		Baugebiet
KRB 6	07.06.22	5,0	91,09	-	-	5		Baugebiet
KRB 7	07.06.22	5,0	91,87	-	-	5		Baugebiet
KRB 8	07.06.22	5,0	92,36	-	-	4		Baugebiet
KRB 9	07.06.22	1,0	92,22	-	-	2	5	Knesebecker Weg
Anzahl	-	41,0	9	-	-	38	5	-

Als Höhenbezugspunkt (HBP) für das Nivellement wurde die Oberkante des Schachtdeckels mit der Bezeichnung 101M0027 auf dem „Knesebecker Weg“ südlich des Plangebietes gewählt. Die Höhe wurde gemäß [U2] mit 91,98 mNN angesetzt (siehe Anlagen 1.2 und 2).

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 eingetragen. Die Profilschnitte sind in der Anlage 2 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 enthalten.

3.2 Geotechnische Proben und Laborversuche

An vier repräsentativen Bodenproben aus den KRB wurden folgende bodenmechanische Laborversuche ausgeführt:

- vier Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1,
- vier Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind der Tabelle 2 sowie Anlage 4 zu entnehmen:

Tabelle 2: Wassergehalte und Kornverteilungen

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe u. GOK [m]	Wassergehalt [%]	Feinkornanteil [%]	Sandanteil [%]	Kiesanteil [%]	k _r -Wert [Beyer] [m/s]	Schicht
KRB 2	P 2	0,3 – 0,5	10,5	37	57	6	9,2 E-07*)	Sand, 3
KRB 3	P 3	0,3 – 2,0	3,1	5	87	8	1,2 E-04**)	Sand, 3
KRB 5	P 2	0,3 – 1,5	3,0	7	87	6	8,3 E-05	Sand, 3
KRB 8	P 2	0,3 – 1,5	5,1	8	91	1	4,7 E-05	Sand, 3
Anzahl	4	-	4	4			4	-

*) nach Mallet, **) nach Hazen

3.3 Umwelttechnische Untersuchungen

Für eine abfalltechnische Einstufung der bei der Erschließung des Baugebietes anfallenden Aushubmaterialien wurde aus den Baugrundaufschlüssen eine Mischprobe des Oberbodens (MP 1) sowie des darunter anstehenden Sandes (MP 3) hergestellt und für chemische Analysen auf den Mindestumfang bei unspezifischem Verdacht gemäß LAGA TR Boden an die BI-OLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig, übergeben.

Der aus der Asphaltversiegelung im „Knesebecker Weg“ gewonnene Bohrkern wurde als Einzelprobe KRB 9 / P 1 auf Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Phenole (Phenolindex im Eluat) sowie auf Asbest (nach BIA 7487) untersucht. Die unterhalb des Asphaltes vorhandene Tragschicht wurde als Mischproben MP 2 ebenfalls gemäß LAGA TR Boden analysiert.

Die Zusammenstellung der Mischproben und der Untersuchungsumfang sind der Anlage 5.1 zu entnehmen.

4 Baugrund, Geotechn. Kategorie und bodenmechanische Kennwerte

4.1 Morphologie und Bestand

Das zu erschließende Baugebiet befindet sich am nordwestlichen Rand von Boitzenhagen. Das Gelände stieg zum Zeitpunkt der Erkundung von Westen nach Osten leicht an und wurde größtenteils landwirtschaftlich genutzt.

Gemäß der Gefahrenhinweiskarte des LBEG [U5] treten im Bereich des geplanten Baugebietes „nicht hebungs- und setzungsempfindliche Locker- und Festgesteine“ auf.

4.2 Baugrundaufbau

Nach der geologischen Karte [U3] ist im Bereich des Untersuchungsgebietes oberflächennah mit Feinsanden des Holozäns bzw. der Weichsel-Kaltzeit (Dünenbildung) über glazifluvialen Fein- und Mittelsanden des Drenthe-Stadiums zu rechnen.

4.2.1 Straßenaufbau: „Knesebecker Weg“

Im „Knesebecker Weg“ wurde die Bohrung KRB 9 ausgeführt.

Der Straßenaufbau kann hier wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 3: Straßenaufbau: Knesebecker Weg

Schicht	Unterkante der Schicht [m u. GOK]	Schichtmächtigkeit [m]	Schichtbeschreibung
1a	0,05	0,05	Asphalt
2	0,25	0,20	Tragschicht
3	1,00*	0,75*	Sand

* erbohrte Schichtunterkante bzw. Schichtmächtigkeit

Asphalt (Schicht 1a)

- Schichtstärke: 0,05 m
- Farbe: schwarz

Tragschicht (Schicht 2)

- Unterhalb des Asphaltes wurde eine Tragschicht erkundet; kornanalytisch handelt es sich dabei um einen stark steinigen, mittelsandigen Kies
- Erbohrte Schichtoberkante: 0,05 m u. GOK

- Erbohrte Schichtunterkante: 0,25 m u. GOK
- Erbohrte Schichtmächtigkeit: ca. 0,20 m
- Farbe: hellbraun und grau
- Lagerungsdichte: erfahrungsgemäß mindestens mitteldicht
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: stark durchlässig

Sand (Schicht 3)

- Unterhalb der Tragschicht wurde ein feinsandiger, schwach schluffiger, schwach kiesiger Mittelsand erkundet
- Erfahrungsgemäß können in dem Sand Steine und Blöcke enthalten sein
- Erbohrte Schichtoberkante: 0,25 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkante: 1,0 m u. GOK (Endtiefe)
- Erbohrte Schichtmächtigkeit: ca. 0,75 m
- Farbe: hellbraun
- Lagerungsdichte: erfahrungsgemäß mitteldicht
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: stark durchlässig bis durchlässig (siehe Kap. 4.2.2)

4.2.2 Baugrundaufbau: Baugebiet

Als Ergebnis der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 8 liegt im Baugebiet folgender Baugrundaufbau vor:

Oberboden (Schicht 1b)

- An der Geländeoberkante wurde in allen KRB Oberboden erkundet
- Der Oberboden wurde als schwach humoser bis humoser, schwach mittelsandiger bis mittelsandiger, z.T. schwach schluffiger Feinsand angesprochen
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,2 m – 0,3 m
- Farbe: dunkelbraun

Sand (Schicht 3)

- Unterhalb des Oberbodens wurden in allen KRB Sande erkundet; bei den Sanden handelt es sich größtenteils um feinsandige Mittelsande mit variierenden Anteilen an grobsandigen, kiesigen und schluffigen Beimengungen; im oberen Schichtenbereich der KRB 2 wurde der Sand als schluffiger, schwach mittelsandiger Feinsand angesprochen
- Erfahrungsgemäß können in den Sanden Steine und Blöcke enthalten sein
- Erbohrte Schichtoberkanten: 0,2 m – 0,3 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkanten: 1,7 m – 5,0 m u. GOK (z.T. Endtiefe)
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 1,4 m – 4,8 m
- Farbe: hellbraun
- Lagerungsdichte: erfahrungsgemäß und nach Auswertung des Bohrfortschrittes größtenteils mindestens mitteldicht; im oberen Schichtenbereich teilweise lockere Lagerung möglich
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: je nach Schluffgehalt größtenteils stark durchlässig bis durchlässig (KRB 3, KRB 5 und KRB 8 besitzen gemäß Laborergebnissen k_f -Werte von $4,7 \text{ E-}05 \text{ m/s}$ bis $1,2 \text{ E-}04 \text{ m/s}$); vereinzelt schwach durchlässig (KRB 2 / P 2 besitzt gemäß Laborergebnissen einen k_f -Wert von $9,2 \text{ E-}07 \text{ m/s}$)

Schluff (Schicht 4)

- Eingeschaltet in den Sand der Schicht 3 wurde in der KRB 6 ein stark feinsandiger Schluff erkundet
- Erbohrte Schichtoberkante: 1,7 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkante: 2,6 m u. GOK
- Erbohrte Schichtmächtigkeit: ca. 0,9 m
- Farbe: hellbraun
- Konsistenz: nach geotechnischer Bohrkernansprache steif
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig

4.3 Bautechnische und bodenmechanische Eigenschaften

Die angetroffenen Bodenarten werden, wenn bodenmechanisch vergleichbar, zusammengefasst und können bautechnisch wie folgt klassifiziert bzw. beurteilt werden (Tabelle 4). Die Einteilung in Homogenbereiche erfolgt nach einzusetzenden Erdbaugeräten für einzelne oder mehrere Boden- und Felsschichten mit vergleichbaren Eigenschaften. Eine weitere Unterteilung wird aufgrund der Schadstoffbelastungen vorgenommen:

Tabelle 4: Bautechnische Eigenschaften

Bodenart	Boden- gruppe nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 18300 (alt)	Homogenbe- bereich nach DIN 18300	Frostempfind- lichkeit nach ZTVE StB 09	Verdichtbarkeits- klassen nach ZTVA-StB 97
Asphalt, 1a	-	-	-	-	-
Oberboden, 1b	OH	1	A	-	-
Tragschicht, 2	[GW]	3	B	F1	V1
Sand, 3	SE, SU, SU*	3, 4	B	F1, F2, F3	V1, V2
Schluff, 4	UL	4	B	F3	V3

Unter Berücksichtigung und Wertung aller Ergebnisse können für erdstatische Berechnungen die folgenden charakteristischen, mittleren Bodenkennwerte angesetzt werden, wobei bodenmechanisch vergleichbare Böden zusammengefasst sind (Tabelle 5):

Tabelle 5: Charakteristische, mittlere bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	Lagerungsdichte Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steifemodul E_s [MN/m ²]
		cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [°]	cal c' [kN/m ²]	
Asphalt, 1a	-	-				
Oberboden, 1b	locker	keine bautechn. Verwendung				
Tragschicht, 2	mitteldicht – dicht	19,0	11,0	32,5 - 35,0	0	40 – 80
Sand, 3	locker - mitteldicht	16,0 - 18,0	8,5 - 10,5	30,0 - 32,5	0	20 - 80
Schluff, 4	steif	18,5	10,0	27,5	2	8 – 15

Nach derzeitigem Planungsstand und aufgrund der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen wird das geplante Bauvorhaben in die **Geotechnische Kategorie 2 (GK 2)** eingestuft.

Für die einzelnen Homogenbereiche können für die Erdarbeiten folgende geotechnische Eigenschaften, die aus Laborversuchen abgeleitet oder aus Erfahrungen [U13], [U14] gewonnen wurden, angenommen werden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Geotechn. Eigenschaften der Homogenbereiche A und B für Erdarbeiten der GK 2

Homogenbereich		A		B	
Ortsübliche Bezeichnung		Oberboden		Tragschicht, Sand, Schluff	
Einstufung nach LAGA/BBodSchV		Vorsorgewerte eingehalten		Z 0, nicht bestimmt	
		Versuchswerte	Spannweite geschätzt	Versuchswerte	Spannweite geschätzt
Korngrößenverteilung		-	Sand	Sand	Kies – Schluff
Massenanteil an Steinen / Blöcken	> 63 - 200 mm [%]	-	0	0	0 – 5
	> 200 - 630 mm [%]	-	0	0	0 – 2
	> 630 mm [%]	-	0	0	0 – 1
Dichte [g/cm ³]		-	1,6 – 1,7	-	1,6 – 2,0
Undränierete Scherfestigkeit c_u [kPa]		-	-	-	60 – 150
Wassergehalt w [%]		-	2 – 25	3,0 – 10,5	2 – 40
Plastizitätszahl I_p [%]		-	-	-	5 – 15
Konsistenzzahl I_c		-	-	-	0,75 – 1,00
Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]		-	15 – 35	-	15 – 85
Organischer Anteil [%]		-	0 – 6	-	0 – 2
Bodengruppe		OH		[GW], SE, SU, SU*, UL	

5 Grundwasser

Gemäß [U4] befindet sich das Baugebiet in einem Bereich, für das keine Hinweise auf frühgeschichtliche Überflutungsereignisse vorliegen.

Das Grundstück liegt gemäß [U6] in einem Trinkwassergewinnungsgebiet (Schutzzone IIIB).

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in sämtlichen KRB bis zur maximalen Endtiefe von 5,0 m unter Gelände kein Grundwasser angebohrt bzw. nach Bohrende eingemessen.

Genaue Aussagen zum Schwankungsbereich des Grundwassers, z. B. langjährige Pegeldaten o. ä., liegen uns nicht vor.

6 Allgemeine Gründungsempfehlungen

6.1 Planstraßen

Die Höheneinordnung bzw. Gradienten der Planstraßen standen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht fest.

Nach dem vollständigen Abschieben des Oberbodens der Schicht 1b steht im Planum der Sand der Schicht 3 an (s. Anlage 2).

Der Sand ist größtenteils als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen. Lediglich im oberen Schichtenbereich der KRB 2 ist der schluffige Sand sehr frostempfindlich (F3).

Auf dem Sand der Schicht 3 wird der erforderliche Verformungsmodul gemäß RStO 12 auf dem Erdplanum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nach fachgerechter Nachverdichtung voraussichtlich zu erreichen sein, so dass Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung nicht erforderlich werden.

Der Aufbau der Trag- und Frostschutzschichten richtet sich gemäß RStO nach der gewählten Belastungsklasse und der geplanten Straßenbefestigung. Somit sind Aufbau und Dicken der jeweiligen Schichten sowie die jeweiligen Verdichtungsanforderungen noch endgültig festzulegen. Zur Ermittlung der Stärken werden die Ausführung von Plattendruckversuchen und ggf. das Anlegen von Probefeldern empfohlen.

Das Planum ist mit einer Querneigung herzustellen und vor witterungsbedingten Einflüssen sowie mechanischer Beanspruchung zu schützen. Grundsätzlich ist eine ausreichende Entwässerung des Planums bzw. des Oberbaus zu gewährleisten. Wir empfehlen bei der Durchführung der Erd- und Straßenbaumaßnahmen eine fachgutachterliche Begleitung mit entsprechenden Abnahmen von Erdplanien und Tragschichten.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Anfallendes Tag-, Stau- und Sickerwasser ist über Pumpensümpfe aufzufangen und ordnungsgemäß abzuführen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind grundsätzlich genehmigungspflichtig.

6.2 Kanäle und Leitungen

Bei den üblichen Verlegetiefen der Kanäle und Leitungen (ca. 1,0 bis 3,0 m unter GOK) befinden sich die Grabensohlen im Sand der Schicht 3 bzw. im Schluff der Schicht 4.

Der Sand besitzt bei mindestens mitteldichter Lagerung grundsätzlich eine ausreichende Tragfähigkeit als Auflager für Schächte, Kanäle und Leitungen. Gestörte, d.h. aufgelockerte, Schichten in der Grabensohle und locker gelagerte Böden sind fachgerecht nachzuverdichten. Der Schluff besitzt bei mindestens steifer Konsistenz ebenfalls eine ausreichende Tragfähigkeit als Auflager für Schächte, Kanäle und Leitungen. Ggf. ist der Einbau einer Bettungsschicht aus steinfreiem Sand vorzusehen. Hierbei sind die Güteanforderungen gemäß DIN EN 1610

zu beachten. Es ist eine gleichmäßige Druckverteilung im Auflagerbereich sicherzustellen. Linien- und Punktlagerungen sind zu vermeiden. Böden mit weicher Konsistenz bzw. mit organischen Bestandteilen in der Grabensohle sind nicht ausreichend tragfähig und vollständig auszuheben (Material- und Verdichtungsanforderungen s. Kap. 8). Die Bettungsschicht wäre in diesen Bereichen entsprechend zu verstärken.

Wiedereinbau der Aushubböden

Die ausgehobenen Sande der Schicht 3 sind bei geringem Feinkornanteil (< 5 M-%; Bodengruppen SE oder SW nach DIN 18196) uneingeschränkt zur Wiederverfüllung geeignet und zum Wiedereinbau seitlich zu lagern. Sande mit höheren Feinkornanteilen (> 5 M-%; Bodengruppe SU und SU* nach DIN 18196) sowie der Schluff der Schicht 4 sind bei mindestens steifer Konsistenz lediglich zum Wiedereinbau in der Verfüllzone zwischen Leitungszone und ca. 0,5 m unterhalb des Planums für den Straßenbau geeignet. Aus umwelttechnischer Sicht können generell Z 0- und Z 1.1-Böden zur Wiederverfüllung von Kanalgräben verwendet werden.

Für den Wiedereinbau des Sandes und des Schluffs ist in der Leitungs- und Verfüllzone ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 % der Proctordichte zu erreichen. Für die oberen ca. 0,5 m in der Verfüllzone sind lediglich die Sande der Schicht 3 mit geringem Feinkornanteil (s.o.) oder güteüberwachte Korngemische (Kiessand der Bodengruppen SW, GW nach DIN 18196 bzw. Mineralstoffgemische FSS nach ZTV SoB-StB 20) geeignet. Unter dem Planum für den Straßenoberbau ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 100 % der Proctordichte nachzuweisen.

Falls nicht auf den Wiedereinbau des Schluffs verzichtet wird, ist der Boden aufgrund der Witterungsempfindlichkeit fachgerecht zu schützen (z. B. Abdecken, s. Kap. 8).

Verbaumaßnahmen

Grundsätzlich können die Leitungsgräben geböscht hergestellt werden. Zur Minimierung der Aushubmassen kann ein Verbau eingesetzt werden (z.B. Großtafelverbau). Bei der Herstellung der Leitungsgräben und den Verbaumaßnahmen ist insbesondere die DIN 4124 zu beachten. Zur Bemessung von einzusetzenden Verbauarten sind die Randbedingungen und Kennwerte aus Kapitel 4.3 anzusetzen. Zwischen dem Verbau und dem angrenzenden Boden ist ein kraftschlüssiger Verbund herzustellen. Das Entstehen von Auflockerungszonen sowie ein Nachbrechen des in der Grabenwandung anstehenden Bodens beim Entfernen der Verbauelemente sind auszuschließen (siehe DWA- A 139).

Durch baubegleitende Erdbaukontrollprüfungen ist ggf. festzustellen, ob durch die gewählte Bauweise Auflockerungen außerhalb des Kanalgrabens hervorgerufen wurden.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Anfallendes Tag-, Stau- und Sickerwasser ist über Pumpensümpfe aufzufangen und ordnungsgemäß abzuführen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind grundsätzlich genehmigungspflichtig.

6.3 Gebäude

Nicht unterkellerte Bauweise

Bei nicht unterkellerten Bauweise und einer Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten liegen die Gründungssohlen der Gebäude bei frostsicherer Einbindung (ca. $t = 1,0$ m unter GOK) im Sand der Schicht 3. Der Sand ist bei einer mindestens mitteldichten Lagerung ausreichend tragfähig und grundsätzlich in der Lage, die Bauwerkslasten setzungsverträglich aufzunehmen. Locker gelagerte Böden sind fachgerecht nachzuverdichten.

Unterkellerte Bauweise

Bei unterkellerten Bauweise liegen die Gründungssohlen der Gebäude (ca. $t = 2,5$ m unter GOK) ebenfalls im Sand der Schicht 3. Der Sand ist bei einer mindestens mitteldichten Lagerung ausreichend tragfähig und grundsätzlich in der Lage, die Bauwerkslasten setzungsverträglich aufzunehmen. Locker gelagerte Böden sind fachgerecht nachzuverdichten. Aufgrund der teilweise wenig wasserdurchlässigen Böden kann ggf. eine Abdichtung der Keller gegen drückendes Wasser erforderlich werden.

Grundsätzlich werden für jedes Gebäude eine projektbezogene Baugrunduntersuchung und ein Baugrundgutachten nach DIN 4020 erforderlich. Im Rahmen der Gründungsberatung werden die Bemessungsangaben für die Tragwerksplanung (zulässige Bodenpressungen, Bettungsziffern, Setzungen, etc.) sowie die Angaben zur Bauwerksabdichtung mitgeteilt.

6.4 Hinweise zur Regenwasserversickerung

Die Bedingungen für eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser werden in der DWA – A138 (ehemals: ATV-DVWK-Richtlinie A 138) benannt. Hierbei bestehen insbesondere folgende Forderungen:

- Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Bereich zwischen 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s.

- Ausreichend mächtiger Sickerraum, d. h. Mindestabstand zwischen Versickerungselement und Mittlerem höchstem Grundwasserstand (MHGW; meist $a \geq 1,0$ m).
- Ausreichender Abstand zu Kellern und anderen baulichen Anlagen.
- Keine Verunreinigungen, z.B. Altlasten, im hydraulischen Einflussbereich.
- Keine Stoffanreicherungen mit hohem Freisetzungspotential im Einflussbereich.
- Keine Materialien im Sickerraum, die eine nachteilige Veränderung des Sicker- und Grundwassers hervorrufen können.

Nach den Ergebnissen der Kapitel 4 und 5 (Boden- und Grundwassersituation) ist eine dezentrale Regenwasserversickerung entsprechend den Anforderungen der DWA – A 138 (ehemals ATV-DVWK A 138) im nicht schluffigen bis schwach schluffigen Sand der Schicht 3 zulässig.

Die aus den Kornverteilungsanalysen abgeleiteten k_f -Werte sind für die Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß [U12] mit einem Korrekturbeiwert von 0,2 zu beaufschlagen. Die aus den Kornverteilungen abgeleiteten k_f -Werte liegen für den nicht schluffigen bis schwach schluffigen Sand zwischen ca. $1,2 \text{ E-04 m/s}$ und ca. $4,7 \text{ E-05 m/s}$. Daraus ergeben sich für den Sand Bemessungs- k_f -Werte von ca. **$2,4 \text{ E-05 m/s}$ bis ca. $9,4 \text{ E-06 m/s}$** .

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen kann ein **mittlerer Bemessungs- k_f -Wert** von ca. **$1,5 \text{ E-05 m/s}$** angesetzt werden.

7 Umwelttechnische Untersuchungen

7.1 Bewertungskriterien

Die Bewertung der Analyseergebnisse der untersuchten Asphaltprobe erfolgt gemäß RuVA-StB 01 [U10].

Die Beurteilung der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen erfolgt anhand der LAGA TR Boden [U8].

Die Untersuchungsergebnisse für den Oberboden werden nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, 1999) [U9] beurteilt.

Tabellarische Zusammenfassungen der Analyseergebnisse sind in der Anlage 5.2 enthalten. Die Analysenberichte sind der Anlage 5.3 beigefügt.

7.2 Ergebnisse und Bewertung

Asphalt (Schicht 1a)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß RuVA-StB

Probe: KRB 9 / P 1 Asphalt Knesebecker Weg

Maßgebende Parameter/

Schadstoffkonzentrationen: PAK = 65 mg/kg
Phenolindex < 0,01 mg/l
Asbest (WHO-Fasern) < 0,008 M-%

Verwertungsklassen

gem. RuVA-StB: VK B

AVV-Abfallschlüssel: 17 03 01*

Abfallbezeichnung: Kohlenteerhaltige Bitumengemische

Einstufung: Gefährlicher Abfall

Entsorgung: Beseitigung auf geeigneter Deponie
Entsorgung im Nachweisverfahren
(Andienungspflicht bei der NGS)

Oberboden (Schicht 1b)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß BBodSchV

Mischprobe: MP 1 = Oberboden

Einzelheiten zur Zusammensetzung der Mischprobe
siehe Probenliste in Anlage 5.1

Maßgebende Parameter/

Schadstoffkonzentrationen: Siehe Anlage 5.2 Tabellarische Auswertung

Zuordnungswert gemäß

LAGA TR Boden: Die LAGA TR Boden gilt formal nicht für Oberboden, für die Beurteilung ist die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) heranzuziehen (s.u.)

AVV-Abfallschlüssel: 17 05 04

Abfallbezeichnung: Boden und Steine mit Ausnahme
derjenigen, die unter 17 05 03 fallen

Einstufung:	Nicht gefährlicher Abfall
Entsorgung:	Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden eingehalten. Der Oberboden kann vor Ort wieder eingebaut oder außerhalb der Baufläche zur „Herstellung einer durchwurzelten Bodenschicht“ i. S. der BBodSchV verwertet werden. Entsorgung im vereinfachten Verfahren (keine Andienungspflicht bei der NGS)

Tragschicht / Sand (Schichten 2 und 3)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß LAGA TR Boden

Mischproben:	MP 2 = Tragschicht Knesebecker Weg MP 3 = Sand Einzelheiten zur Zusammensetzung der Mischproben siehe Probenliste in Anlage 5.1
--------------	--

Maßgebende Parameter/ Schadstoffkonzentrationen:	Keine / unerheblich
---	---------------------

Zuordnungswert gemäß LAGA TR Boden:	Z 0
--	-----

AVV-Abfallschlüssel:	17 05 04
----------------------	----------

Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
--------------------	--

Einstufung:	Nicht gefährlicher Abfall
-------------	---------------------------

Entsorgung:	Vorrangig stoffliche Verwertung im Erdbau gemäß LAGA TR Boden, hier uneingeschränkter Wiedereinbau zulässig (sofern bautechnisch geeignet), alternativ Beseitigung auf geeigneter Deponie Entsorgung im vereinfachten Verfahren (keine Andienungspflicht bei der NGS)
-------------	---

7.3 Hinweise zur Entsorgung und Verwertung

Die abfalltechnische Klassifikation und die zugehörigen Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) gehen aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Tabelle 7: Abfalltechnische Klassifikation

Schicht	Lage	Klassifikation [U8], [U9], [U10]	AVV- Abfallschlüssel
Asphalt	KRB 9 Knesebecker Weg	VK B	17 03 01*
Oberboden MP 1	gesamtes Baugebiet	Vorsorgewerte eingehalten	17 05 04
Tragschicht, MP 2	KRB 9 Knesebecker Weg	Z 0	17 05 04
Sand, MP 3	gesamtes Baugebiet	Z 0	17 05 04

Grundsätzlich sind „gefährliche Abfälle“ von „nicht gefährlichen Abfällen“ zu separieren.

Je nach gewähltem Entsorgungsweg und Entsorgungsanlage können ggf. zusätzliche Deklarationsanalysen (z. B. gem. DepV) erforderlich werden.

8 Hinweise zur Bauausführung

Nach dem Abschieben des Oberbodens der Schicht 1b ist das bestehende Planum mit geeignetem Verdichtungsgerät nachzuverdichten.

Wir empfehlen bei der Durchführung von Erdbau- und Gründungsmaßnahmen eine fachgutachterliche Begleitung mit entsprechenden Abnahmen von Erdplanien oder Gründungssohlen.

Für die Planung der einzelnen Gebäude und die Bemessung der Gründungen sind objektbezogene Baugrunderkundungen durchzuführen.

Sollten sich bei den Erdarbeiten Hinweise auf besondere Belastungen von Aushubmassen mit Umweltschadstoffen bzw. organoleptische Auffälligkeiten (d.h. nach Geruch und Augenschein) ergeben, so sind diese Massen ggf. separat zu lagern und zu beproben.

Bei Änderungen der diesem Gutachten zu Grunde liegenden Unterlagen, Angaben oder Annahmen ist Rücksprache mit unserem Büro zu halten, da sich dann geänderte Schlussfolgerungen und Empfehlungen ergeben können. Für Rückfragen oder ergänzende Erläuterungen bitten wir ebenfalls um entsprechende Rücksprache.

9 Zusammenfassung

bsp ingenieure wurden von der Erschließungsgesellschaft CGW mbH & Co. KG beauftragt, eine Baugrunderkundung für das Baugebiet „Winkelfeld“ in Boitzenhagen durchzuführen und einen geotechnischen Bericht zu erstellen.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Juni 2022 von der anstehenden Geländeoberkante (GOK) insgesamt acht Kleinrammbohrungen im Bereich des geplanten Baugebietes nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Endtiefe von 5,0 m u. GOK ausgeführt.

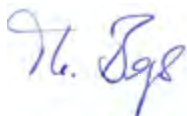
Oberflächennah steht im Untersuchungsgebiet ein humoser, mittelsandiger Feinsand an. Die als Oberboden zu bezeichnende Schicht 1b reicht bis in Tiefen zwischen 0,2 m und 0,3 m u. GOK. Unterhalb des Oberbodens stehen bis zur erbohrten Endtiefe größtenteils feinsandige Mittelsande mit variierenden Anteilen an grobsandigen sowie z.T. schluffigen und kiesigen Beimengungen an.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde bis in 5,0 m Tiefe kein Grundwasser angetroffen.

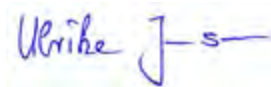
Nach den Ergebnissen des Kapitels 4 und 5 (Boden- und Grundwassersituation) ist im Untersuchungsgebiet eine dezentrale Regenwasserversickerung entsprechend den Anforderungen der DWA - A 138 in den nicht bis schwach schluffigen Sanden der Schicht 3 möglich.

Für unterkellerte und nicht unterkellerte Wohngebäude liegen die Gründungssohlen (frostfreie Einbindetiefe $\geq 1,0$ m u. GOK) im Sand der Schicht 3 und ggf. im Schluff der Schicht 4. Der Sand ist bei mindestens mitteldichter Lagerung und der Schluff bei mindestens steifer Konsistenz ausreichend tragfähig, so dass Flachgründungen zur Ausführung kommen können. Für eine wirtschaftliche Planung und Bemessung der Bauwerksgründungen und Bauwerksabdichtungen wird für die Wohngebäude eine Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung empfohlen.

Vom Oberboden im Bereich des Baugebietes ist keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit über den Wirkungspfad Boden-Mensch nach BBodSchV ableitbar ist. Bei einer Entsorgung des Oberbodens ist dieser einer möglichst hochwertigen Wiederverwertung als Oberboden zuzuführen. Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande sind nach LAGA TR Boden in die Einbauklasse Z 0 einzustufen.



Dr.-Ing. Thomas Bergs



Dipl.-Geoökol. Ulrike Jansen

Verteiler:

Erschließungsgesellschaft CGW mbH & Co. KG

2 x Bericht

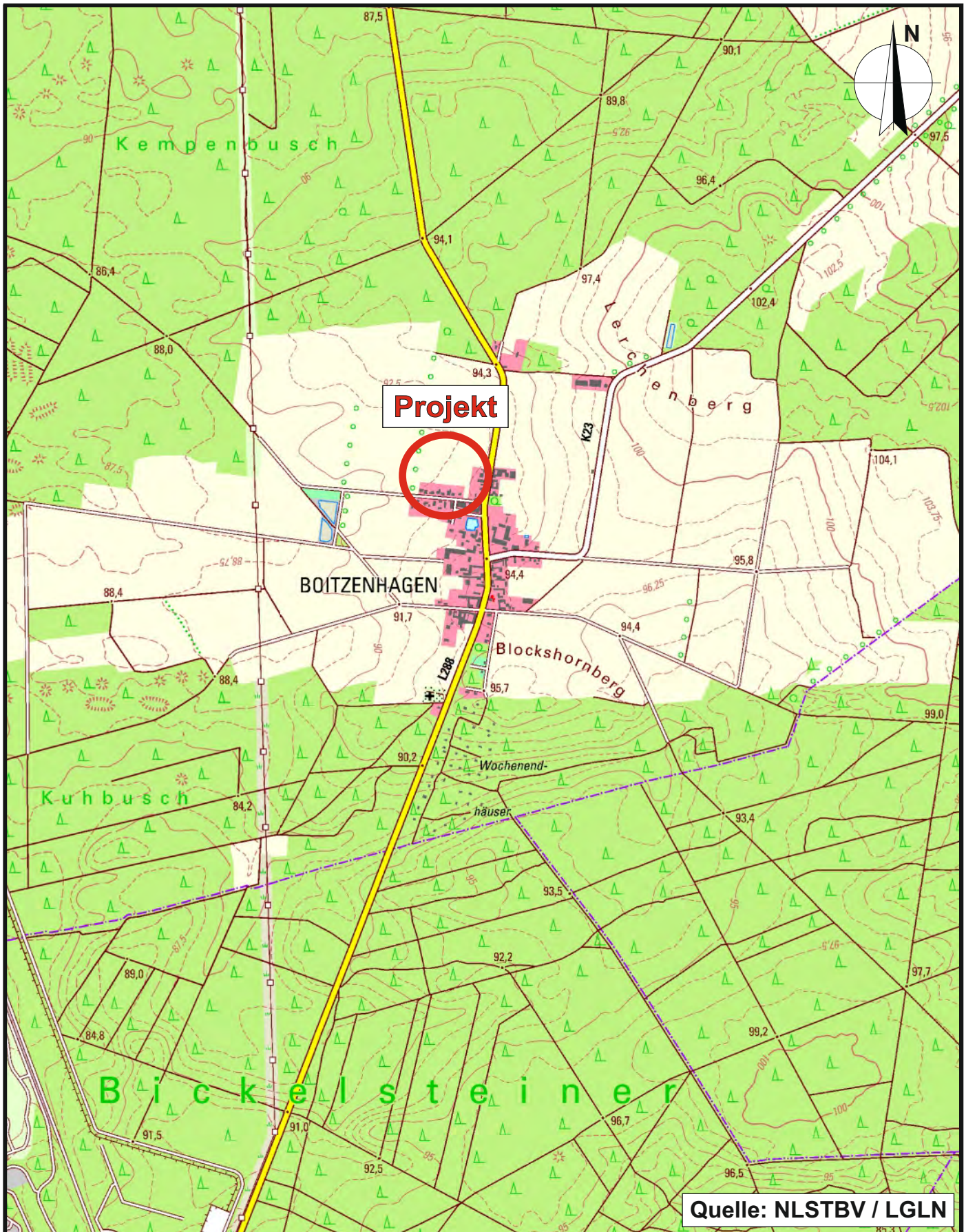


bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

Lagepläne

Auftr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	1



bsp ingenieure

Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Büitenweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

Übersichtslageplan

Auftr.Nr.: 250.22

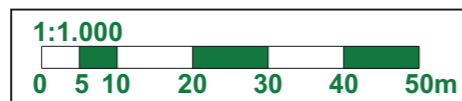
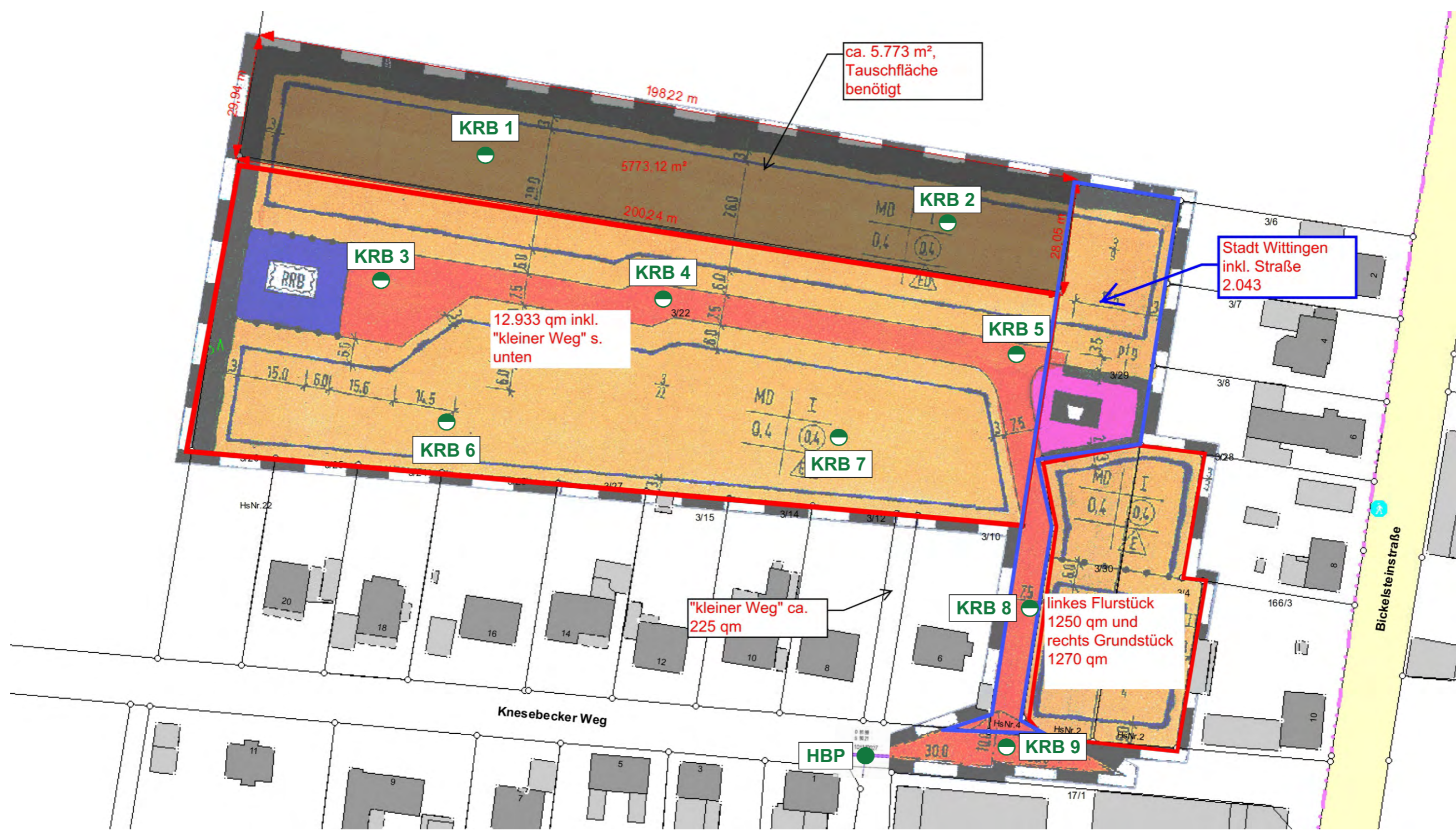
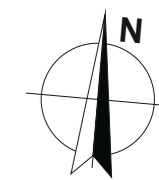
Datum: 27.06.22

M 1: 25.000

Gez.: UM

Bearb.: UJ

Anl.Nr.: 1.1



Legende

	KRB	Kleinrammbohrung
	HBP	Höhenbezugspunkt

Sparkasse
Celle-Gifhorn-Wolfsburg

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

Baugebiet „Winkelfeld“, Boitzenhagen	Auftr.Nr.: 250.22
	Datum: 27.06.22
Lageplan mit Aufschlusspunkten	M 1: 1.000 (A3)
	Gez.: UM
	Bearb.: UJ
	Anl.Nr.: 1.2

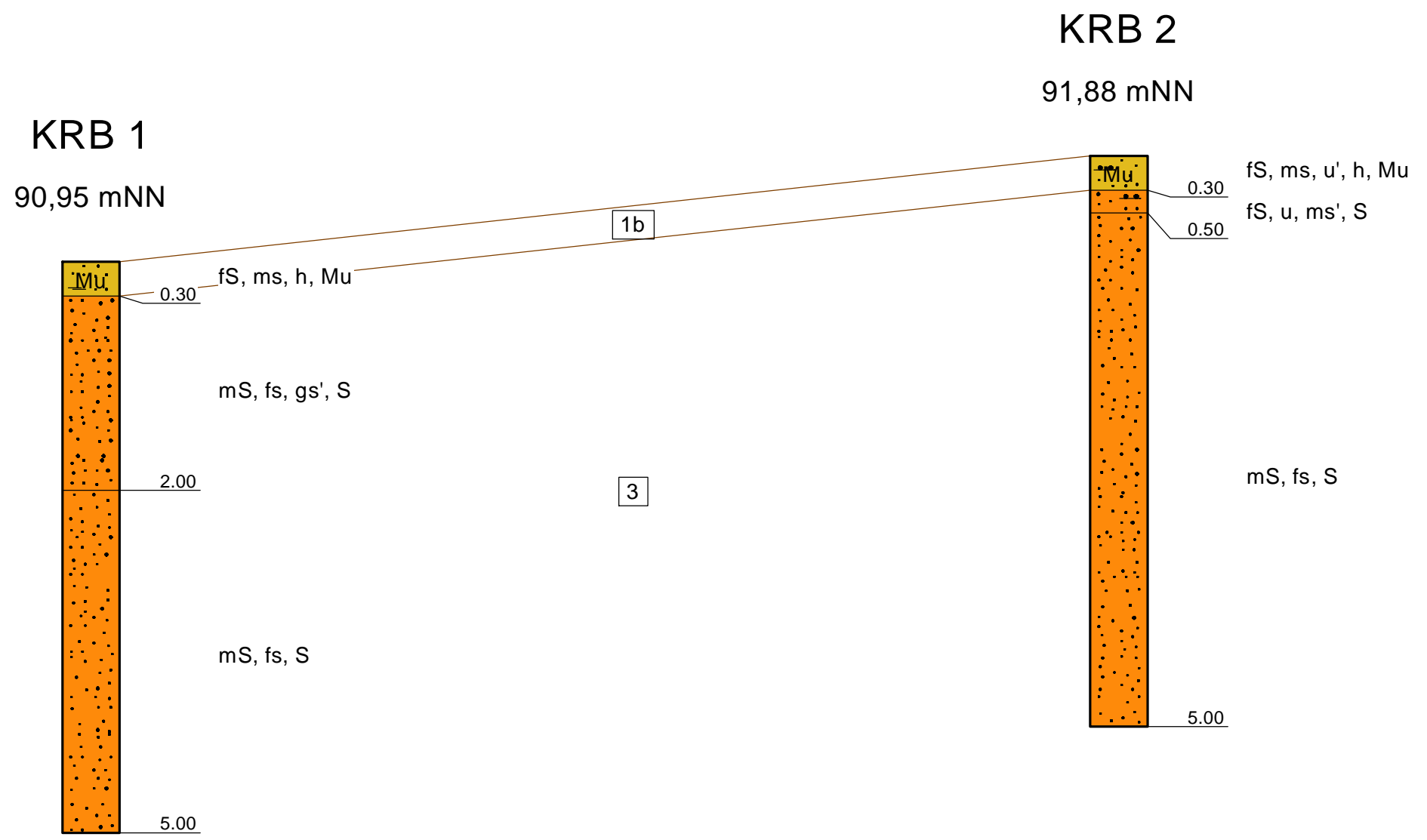
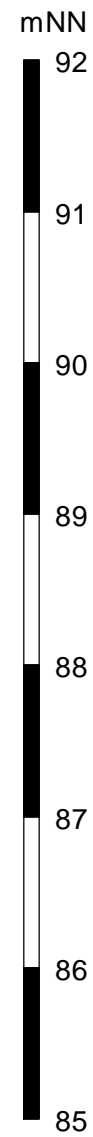


bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

**Profilschnitte
und
Bohrprofile**

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	2



Legende			
	Asphalt		Kies
	Mutterboden		Sand
	Auffüllung		Schluff

- 1a Asphalt
- 1b Oberboden
- 2 Tragschicht
- 3 Sand
- 4 Schluff



Sparkasse
Celle·Gifhorn·Wolfsburg

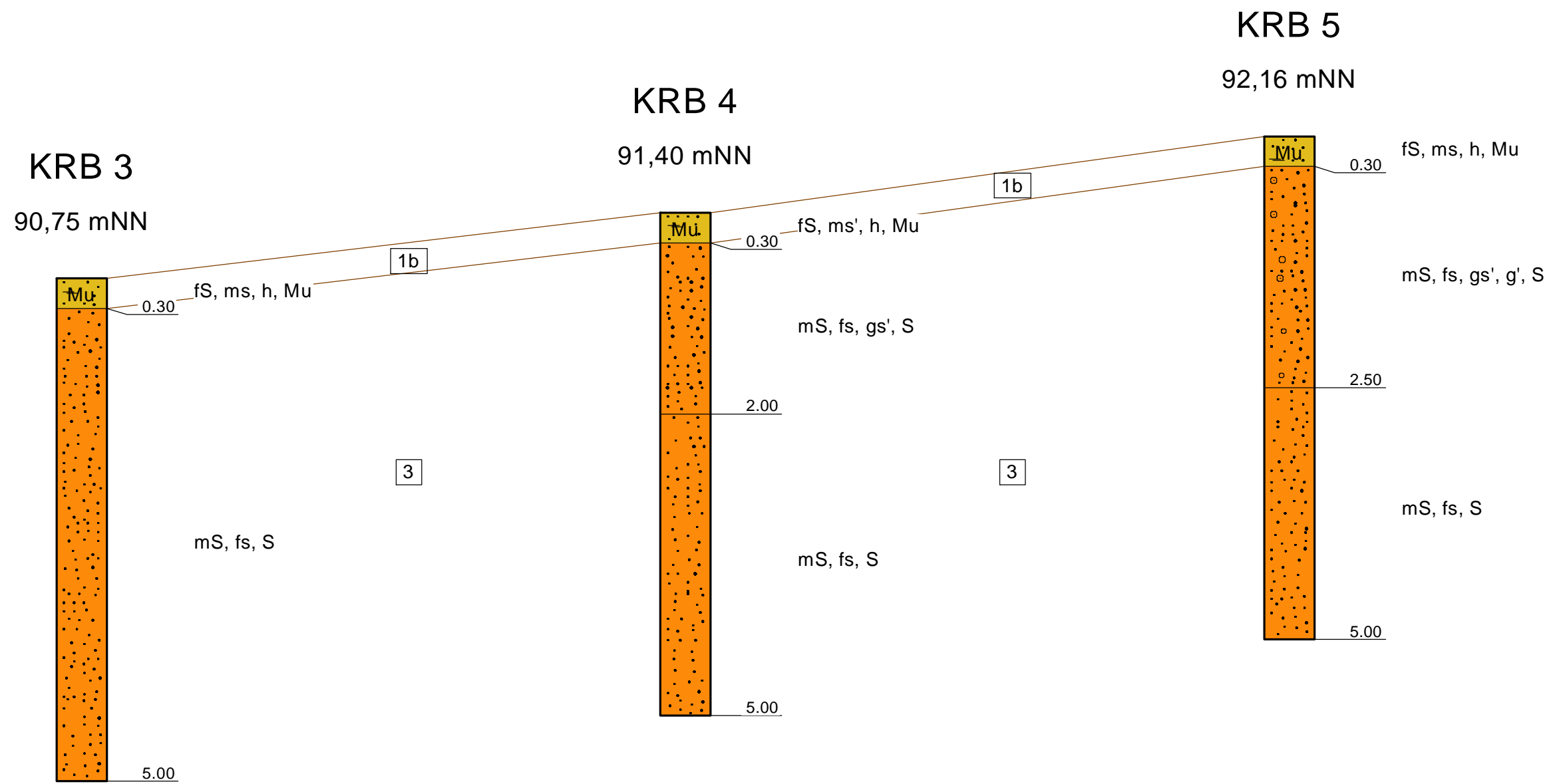
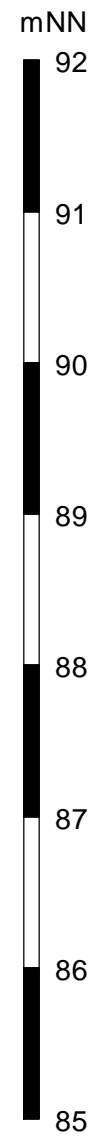


bsp ingenieure
Geotechnik GmbH Fon 0531 - 69 88 13 20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
"Winkelfeld",
Boitzenhagen**

**Profilschnitt
A - A'**

Auftr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M. d. H.:	1:50
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	2.1



Legende

- | | | | |
|--|-------------|--|---------|
| | Asphalt | | Kies |
| | Mutterboden | | Sand |
| | Auffüllung | | Schluff |

- 1a Asphalt
- 1b Oberboden
- 2 Tragschicht
- 3 Sand
- 4 Schluff

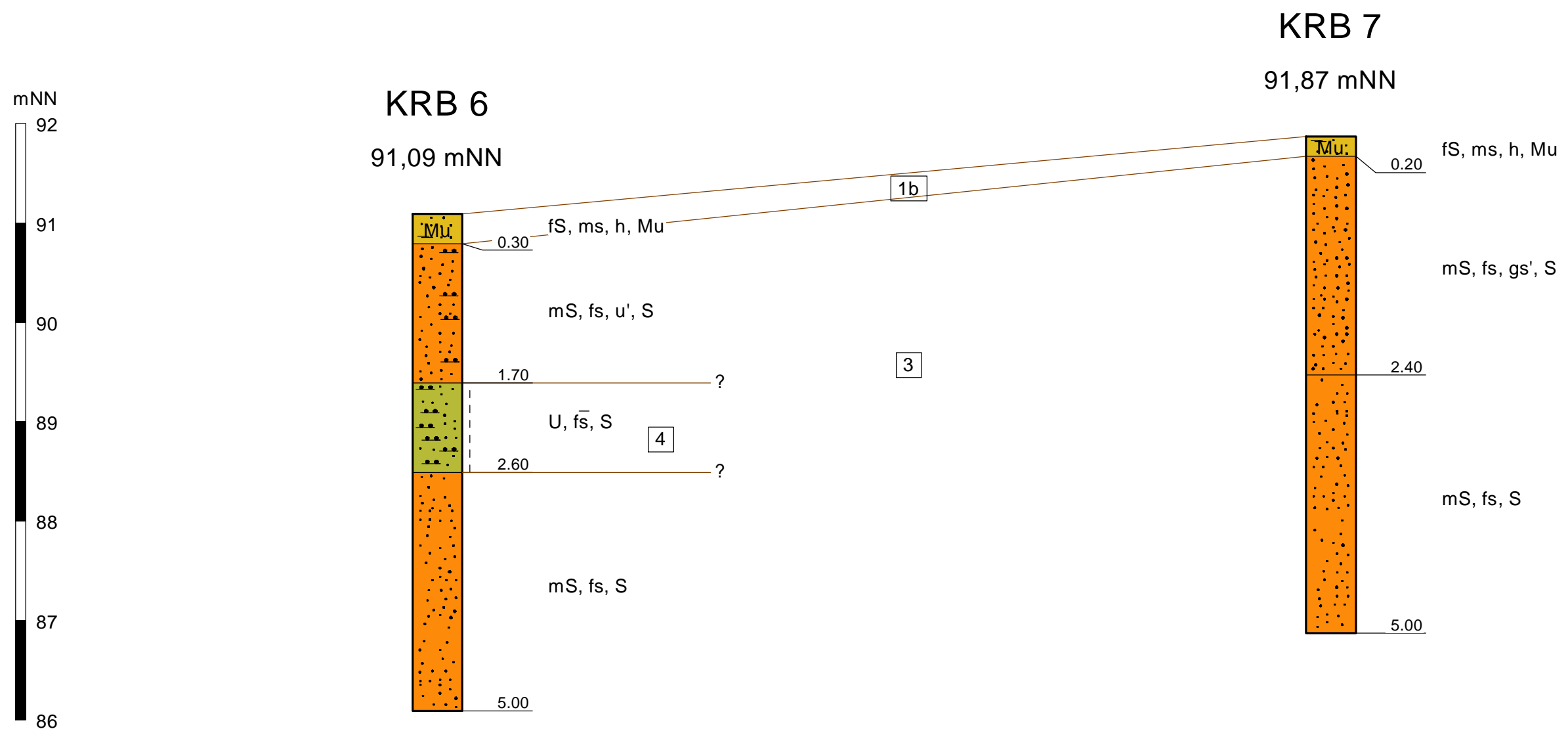


bsp ingenieure
 Geotechnik GmbH Fon 0531 - 69 88 13 20
 Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
 "Winkelfeld",
 Boitzenhagen**

**Profilschnitt
 B - B'**

Auftr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M. d. H.:	1:50
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	2.2



Legende		
	steif	
	Asphalt	
	Mutterboden	
	Auffüllung	

- 1a Asphalt
- 1b Oberboden
- 2 Tragschicht
- 3 Sand
- 4 Schluff

Sparkasse
Celle · Gifhorn · Wolfsburg

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH Fon 0531 - 69 88 13 20
Umweltschutz Bütenweg 67 38106 Braunschweig

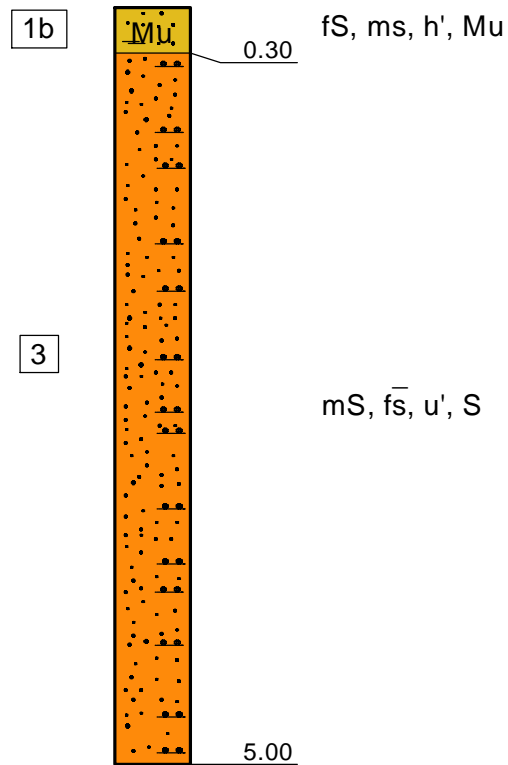
**Baugebiet
"Winkelfeld",
Boitzenhagen**







**Profilschnitt
C - C'**

Auftr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M. d. H.:	1:50
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	2.3

KRB 8

92,36 mNN



Legende	
	Asphalt
	Mutterboden
	Auffüllung
	Kies
	Sand
	Schluff

1a	Asphalt
1b	Oberboden
2	Tragschicht
3	Sand
4	Schluff



**Baugebiet
"Winkelfeld",
Boitzenhagen**

Auftr.Nr.: 250.22

Datum: 27.06.22

M. d. H.: 1:50

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH Fon 0531 - 69 88 13 20
Umweltschutz Bütenweg 67 38106 Braunschweig

**Bohrprofil
KRB 8**

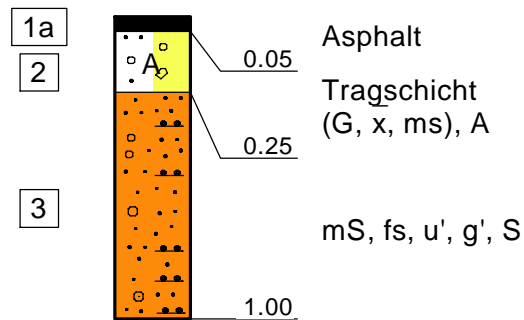
Gez.: UM

Bearb.: UJ

Anl.Nr.: 2.4

KRB 9

92,22 mNN



Legende	
	Asphalt
	Mutterboden
	Auffüllung
	Kies
	Sand
	Schluff

1a	Asphalt
1b	Oberboden
2	Tragschicht
3	Sand
4	Schluff



**Baugebiet
"Winkelfeld",
Boitzenhagen**

Auftr.Nr.: 250.22

Datum: 27.06.22

M. d. H.: 1:25

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH Fon 0531 - 69 88 13 20
Umweltschutz Bütenweg 67 38106 Braunschweig

**Bohrprofil KRB 9
Knesebecker Weg**

Gez.: UM

Bearb.: UJ

Anl.Nr.: 2.5



bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

Schichtenverzeichnisse

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	3

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
250.22
Anlage: 3.1

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 1** / Blatt: 1

Höhe: 90,95 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe	
0.30	a) Feinsand, mittelsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30		
	b)									
	c)		d) leicht						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OH	
2.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				schwach feucht	P	2	2.00		
	b)									
	c)		d) leicht - mittel						e) hellbraun	
	f) Sand		g)						h) SE	
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P P	3 4	3.50 5.00		
	b)									
	c)		d) mittel						e) hellbraun	
	f) Sand		g)						h) SE	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
250.22
Anlage: 3.2

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 2** / Blatt: 1

Höhe: 91,88 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)		d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0.50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				schwach feucht	P	2	0.50
	b)							
	c)		d) leicht	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P P P	3 4 5	2.00 3.50 5.00
	b)							
	c)		d) mittel	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
250.22
Anlage: 3.3

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 3** / Blatt: 1

Höhe: 90,75 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Feinsand, mittelsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)		d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P	2 3 4	2.00 3.50 5.00
	b)							
	c)		d) mittel - schwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
250.22
Anlage: 3.4

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 4** / Blatt: 1

Höhe: 91,40 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe	
0.30	a) Feinsand, schwach mittelsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30		
	b)									
	c)		d) leicht						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OH	
2.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				schwach feucht	P	2	2.00		
	b)									
	c)		d) mittel						e) hellbraun	
	f) Sand		g)						h) SE	
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P P	3 4	3.50 5.00		
	b)									
	c)		d) mittel						e) hellbraun	
	f) Sand		g)						h) SE	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 5** / Blatt: 1

Höhe: 92,16 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30	a) Feinsand, mittelsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)		d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
2.50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig				schwach feucht	P P	2 3	1.50 2.50
	b)							
	c)		d) mittel	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P P	4 5	3.50 5.00
	b)							
	c)		d) mittel	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 6** / Blatt: 1

Höhe: 91,09 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Feinsand, mittelsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1.70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				schwach feucht	P	2	1.70
	b)							
	c)	d) leicht - mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU	i)				
2.60	a) Schluff, stark feinsandig				schwach feucht	P	3	2.60
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) UL	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, x kein Wasser	P P	4 5	4.00 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 7** / Blatt: 1

Höhe: 91,87 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Feinsand, mittelsandig, humos				schwach feucht	P	1	0.20
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
2.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				schwach feucht	P P	2 3	1.50 2.40
	b)							
	c)	d) leicht - mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P P	4 5	3.50 5.00
	b)							
	c)	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
250.22
Anlage: 3.8

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 8** / Blatt: 1

Höhe: 92,36 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Feinsand, mittelsandig, schwach humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)		d) leicht	e) braun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
5.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P	2 3 4	1.50 3.00 5.00
	b)							
	c)		d) leicht - mittel	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SU	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Bohrung **KRB 9** / Blatt: 1

Höhe: 92,22 mNN

Datum:
07.06.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.05	a) Asphalt				Kernbohrung	P	1	0.05
	b)							
	c)		d)	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i)				
0.25	a) Tragschicht (Kies, stark steinig, mittelsandig)				schwach feucht	P	2	0.25
	b)							
	c)		d) schwer	e) hellbraun - grau				
	f) Auffüllung	g)	h) [GW]	i)				
1.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P	3	1.00
	b)							
	c)		d) mittel	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SU	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bütenweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

**Bodenmechanische
Laborversuche**

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	4

Wassergehalte durch Ofentrocknung

Projekt: **Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen**

Entnahmedatum: **07.03.2022**

Prüfungsdatum: **17.06.2022**

Probenbezeichnung:	KRB 2 P 2	KRB 3 P 2	KRB 5 P 2
Entnahmetiefe [m]	0,3 - 0,5	0,3 - 2,0	0,3 - 1,5
Feuchte Probe + Behälter [g]	576,30	546,09	921,30
Trockene Probe + Behälter [g]	543,78	537,77	901,36
Behälter m_B [g]	233,73	272,67	228,70
Wasser m_w [g]	32,52	8,32	19,94
Trockene Probe m_d [g]	310,05	265,10	672,66
Wassergehalt w [-]	0,105	0,031	0,030
Wassergehalt w [%]	10,5	3,1	3,0

Probenbezeichnung:	KRB 8 P 2
Entnahmetiefe [m]	0,3 - 1,5
Feuchte Probe + Behälter [g]	603,87
Trockene Probe + Behälter [g]	588,02
Behälter m_B [g]	275,04
Wasser m_w [g]	15,85
Trockene Probe m_d [g]	312,98
Wassergehalt w [-]	0,051
Wassergehalt w [%]	5,1



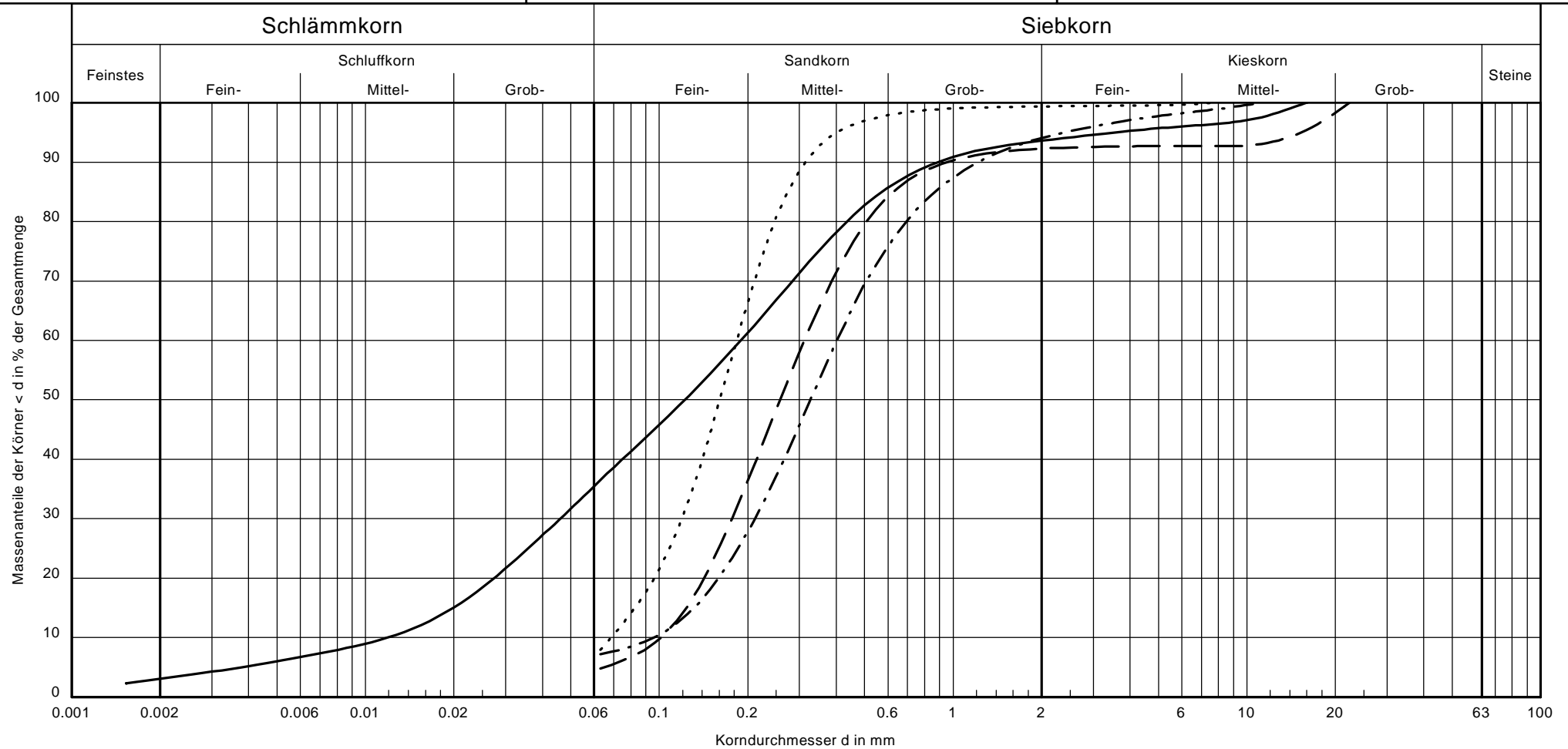
**Baugebiet
"Winkelfeld",
Boitzenhagen**

Auftr.Nr.:	250.22
Datum:	20.06.22
M:	-

bsp ingenieure
 Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
 Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Wassergehalte
nach
DIN EN ISO 17892-1**

Gez.:	IK
Bearb.:	UJ
Anl.-Nr.:	4.1



Kurve Nr.:	—————	-----	- . - . -	Bemerkungen:	Bearbeiter: IK Anlage: 4.2
Bezeichnung:	KRB 2 P 2	KRB 3 P 2	KRB 5 P 2	KRB 8 P 2		
Tiefe [m]:	0,3 - 0,5	0,3 - 2,0	0,3 - 1,5	0,3 - 1,5		
Bodenart:	S, u, g'	mS, fs, gs', mg'	mS, fs, gs, u', g'	fS, ms, u'		
Bodengruppe:	ST*	SE	SU	SU		
Cu/Cc:	15.9/0.9	3.1/1.0	4.2/1.2	2.7/1.1		
T/U/S/G [%]:	3.1/33.4/57.1/6.4	- /4.8/87.4/7.7	- /7.2/86.9/6.0	- /8.0/91.4/0.6		
k-Wert:	9.2 E-7 (n. Mallet)	1.2 E-4 (n. Hazen)	8.3 E-5 (n. Beyer)	4.7 E-5 (n. Beyer)		
Arbeitsweise:	Komb.- Sieb.- und Schlämm.	Trockensiebung	Nasssiebung	Nasssiebung		



bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bütenweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

**Chemische
Analytik**

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	5



bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Büitenweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

**Probenliste /
Abfalltechnische
Klassifikation**

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	5.1

Projekt 250.22 Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

Probenliste / Abfalltechnische Klassifikation

Probenart / Lage / Schichten			Chemische Analytik / Abfalltechnische Klassifikation			
Bezeichnung/ Material	Aufschluss	Probe ¹	Analytik	Verwertungs-klasse ²	LAGA / DepV ³	AVV-Abfall-schlüssel ⁴
KRB 9 P1 Asphalt	KRB 9	P1	PAK, Phenolindex, Asbest	VK B		17 03 01*
MP 1 Oberboden	KRB 1	P1	LAGA TR Boden		--- ⁵	17 05 04
	KRB 2	P1				
	KRB 3	P1				
	KRB 4	P1				
	KRB 5	P1				
	KRB 6	P1				
	KRB 7	P1				
MP 2 Tragschicht	KRB 8	P1	LAGA TR Boden		Z 0	17 05 04
	KRB 9	P2				
MP 3 Sand	KRB 1	P2+P3	LAGA TR Boden		Z 0	17 05 04
	KRB 2	P2+P3				
	KRB 3	P2+P3				
	KRB 4	P2+P3				
	KRB 5	P2+P3				
	KRB 6	P2				
	KRB 7	P2+P3				
	KRB 8	P2+P3				
	KRB 9	P3				

¹ Die Einzelproben sind in den Schichtenverzeichnissen dargestellt (s. Anlage)

² gem. RuVA-StB 01-2005

³ Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden (11/2004), LAGA M 20 Bauschutt (11/1997) bzw. nach Deponieverordnung (DepV 09/2017)

⁴ Abfallverzeichnisverordnung (AVV)

⁵ LAGA - TR Boden gilt formal nicht für Mutterboden (Beurteilung gem. BBodSchV)




bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

**Tabellarische
Auswertung**

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	5.2

Projekt: 250.22 Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

	RuVA-StB 01 (Fassung 2005)				KRB 9 / P 1
	Verwertungsklassen				
	VK A	VK B	VK C	Asphalt Knesebecker Weg	
Feststoffwerte					
Summe PAK (E) EPA (16)	mg/kg	≤ 25	> 25	> 25	65
Asbest (Gesamtfasern BIA 7487)	%				< 0,008
Asbest (WHO-Fasern)	%				< 0,008
Eluatwerte					
Phenolindex	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1	< 0,010
Einstufung nach RuVA-StB 01					VK B

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Projekt: 250.22 Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz		LAGA TR Boden Zuordnungswerte Boden						MP 1	MP 2	MP 3		
		Z 0 ¹⁾	Z 0 ¹⁾	Z 0 ¹⁾	Z 0 ^{*2)}	Z 1 ³⁾	Z 2 ⁴⁾	Oberboden	Tragschicht	Sand		
Bodenart		Sand	Lehm/ Schluff	Ton	--			Sand	Sand	Sand		
Feststoffwerte		TR Boden, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4										
Trockenrückstand	%							92,7	99,0	95,9		
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) ⁶⁾	0,5 (1,0) ⁶⁾	0,5 (1,0) ⁶⁾	0,5 (1,0) ⁶⁾	1,5	5	0,82	0,11	< 0,10		
Arsen	mg/kg Ts	10	15	20	15 (Ton 20)	45	150 ¹³⁾	< 10	< 10	< 10		
Blei	mg/kg Ts	40	70	100	140	210	700 ¹³⁾	24	12	< 10		
Cadmium	mg/kg Ts	0,4	1	1,5	1 (Ton 1,5)	3	10 ¹³⁾	0,10	< 0,10	< 0,10		
Chrom	mg/kg Ts	30	60	100	120	180	600 ¹³⁾	12	< 10	< 10		
Kupfer	mg/kg Ts	20	40	60	80	120	400 ¹³⁾	8,3	6,7	< 5,0		
Nickel	mg/kg Ts	15	50	70	100	150	500 ¹³⁾	< 5,0	< 5,0	< 5,0		
Zink	mg/kg Ts	60	150	200	300	450	1.500 ¹³⁾	30	33	< 10		
Quecksilber	mg/kg Ts	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ¹³⁾	< 0,050	< 0,050	< 0,050		
KW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg Ts	100	100	100	200	300	1.000 ¹³⁾	< 40	< 40	< 40		
KW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg Ts	100	100	100	400	600	2.000 ¹³⁾	< 100	< 100	< 100		
PAK (E) EPA (16)	mg/kg Ts	3	3	3	3	3 (9) ⁹⁾	30 ¹³⁾	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
- Benzo(a)pyren	mg/kg Ts	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3 ¹³⁾	< 0,060	< 0,060	< 0,060		
EOX	mg/kg Ts	1	1	1	1 ⁸⁾	3 ⁸⁾	10 ¹³⁾	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Eluatwerte		TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5										
		Z0			Z 0 ^{*2)}	Z 1.1 ³⁾	Z 1.2 ⁵⁾	Z 2 ⁴⁾				
pH-Wert		6,5 - 9,5						6-12	5,5 - 12	6,7	9,0	7,5
Elek. Leitfähigkeit		250	--	--	250	250	1.500	2.000	35	54	15	
Chlorid		30	--	--	30	30	50	100 ¹¹⁾	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Sulfat		20	--	--	20	20	50	200	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Arsen		14	--	--	14	14	20	60 ¹⁰⁾	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Blei		40	--	--	40	40	80	200	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Cadmium		1,5	--	--	1,5	1,5	3	6	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Chrom		12,5	--	--	12,5	12,5	25	60	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Kupfer		20	--	--	20	20	60	100	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Nickel		15	--	--	15	15	20	70	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Zink		150	--	--	150	150	200	600	< 50	< 50	< 50	
Quecksilber		0,5	--	--	0,5	0,5	1	2	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Einstufung nach LAGA / DepV (auf Grundlage der vorliegenden Analytik¹⁴⁾)								--- ¹²⁾	Z 0	Z 0		

¹⁾ Z0: Zuordnungswerte für uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen
²⁾ Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird
³⁾ Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken
⁴⁾ Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken
⁵⁾ Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeologisch günstigen Gebieten
⁶⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
⁷⁾ Für Kettenlängen C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
⁸⁾ Bei Abweichungen/Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen
⁹⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 und ≤9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l
¹¹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
¹²⁾ Die LAGA TR Boden gilt formal nicht für die Klassifikation von Mutterboden! Hierfür ist die BBodSchV heranzuziehen.
¹³⁾ Zuordnungswert für die "Abgrenzung mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen ("gefährliche / nicht gefährliche Abfälle")
¹⁴⁾ Je nach Entsorgungsweg können zusätzliche Deklarationsanalysen erforderlich werden (z.B. nach DepV, AT4)
¹⁵⁾ vorläufige formale abfalltechnische Klassifikation, ohne Berücksichtigung von 14) oder Behördenzustimmungen

Projekt: 250.22 Baugebiet "Winkelfeld", Boitzenhagen

bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz		BBodSchV			MP 1
		Vorsorge- werte (Sand)	Vorsorge- werte (Lehm / Schluff)	Vorsorge- werte (Ton)	Oberboden (Sand)
Feststoffwerte					
Blei	mg/kg Ts	40	70	100	24
Cadmium	mg/kg Ts	0,4	1	1,5	0,10
Kupfer	mg/kg Ts	20	40	60	8,3
Chrom	mg/kg Ts	30	60	100	12
Nickel	mg/kg Ts	15	50	70	< 5,0
Zink	mg/kg Ts	60	150	200	30
Quecksilber	mg/kg Ts	0,1	0,5	1	< 0,050
PCB ₆	mg/kg Ts	0,05	0,05	0,05	n.b.
PAK (E) EPA (16)	mg/kg Ts	3	3	3	< 1,0
- Benzo(a)pyren	mg/kg Ts	0,3	0,3	0,3	< 0,060

n.b. = nicht bestimmt

Beurteilung nach BBodSchV:

 Überschreitung der Vorsorgewerte



bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Baugebiet
„Winkelfeld“,
Boitzenhagen**

Analysenberichte

Aufr.Nr.:	250.22
Datum:	27.06.22
M 1:	
Gez.:	UM
Bearb.:	UJ
Anl.Nr.:	5.3

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

bsp Ingenieure GmbH
Frau Ulrike Jansen
Bültenweg 67
38106 Braunschweig

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 23.06.2022

Analysenbericht B2206664

Auftrag : **A2206006**
Ihr Projekt : 250.22 / Baugebiet Winkelfeld, Boitzenhagen
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 17.06.2022
Analysenabschluss : 23.06.2022
Verwerfdatum : 17.08.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 17.06.2022 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

Seite 1 von 2

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220563	Asphalt	KRB 9 / P 1 Asphalt

Untersuchungsergebnisse

P2220563
KRB 9 / P 1 Asphalt

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg OS	0,63
Acenaphthylen	mg/kg OS	1,3
Acenaphthen	mg/kg OS	0,78
Fluoren	mg/kg OS	0,61
Phenanthren	mg/kg OS	9,7
Anthracen	mg/kg OS	1,9
Fluoranthren	mg/kg OS	13
Pyren	mg/kg OS	10
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	4,2
Chrysen	mg/kg OS	4,8
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg OS	4,8
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg OS	2,3
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	4,0
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	0,8
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg OS	3,2
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg OS	2,9
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg OS	65

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10

Asbestfasern nach IFA 7487

Asbest (IFA 7487)	Gew. %	< 0,008
Faserzahl Asbest (IFA 7487)	Fasern/mg	0
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	Gew. %	< 0,008
Faserzahl Asbest (TRGS 517)	Fasern/mg	0

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
PAK in Asphalt	DIN ISO 18287 2006-05	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q
Asbest (IFA 7487)	IFA 7487 (WHO/TRGS 517) IV/97	Q
Asbest TRGS 517 (WHO-Fasern)	IFA 7487 (WHO/TRGS 517) IV/97	Q

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

bsp Ingenieure GmbH
Frau Ulrike Jansen
Bültenweg 67
38106 Braunschweig

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 22.06.2022

Analysenbericht B2206602

Auftrag : **A2206007**
Ihr Projekt : 250.22 / Baugebiet Winkelfeld, Boitzenhagen
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 17.06.2022
Analysenabschluss : 22.06.2022
Verwerfdatum : 17.08.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 17.06.2022 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Jennifer Geilich (Auftragsmanagerin)

Seite 1 von 3

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220564	Boden	MP 1 Oberboden
P2220565	Boden	MP 2 Tragschicht
P2220566	Boden	MP 3 Sand

Untersuchungsergebnisse

		P2220564	P2220565	P2220566
		MP 1 Oberboden	MP 2 Tragschicht	MP 3 Sand
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	92,7	99,0	95,9
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,82	0,11	< 0,10

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	24	12	< 10
Cadmium	mg/kg TS	0,10	< 0,10	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	12	< 10	< 10
Kupfer	mg/kg TS	8,3	6,7	< 5,0
Nickel	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink	mg/kg TS	30	33	< 10
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-------------------------	----------	-------	-------	-------

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		6,7	9,0	7,5
Messtemperatur	°C	21,8	22,4	22,5
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	35	54	15
Messtemperatur	°C	21,7	22,4	22,4

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220564	Boden	MP 1 Oberboden
P2220565	Boden	MP 2 Tragschicht
P2220566	Boden	MP 3 Sand

Untersuchungsergebnisse

		P2220564	P2220565	P2220566
		MP 1 Oberboden	MP 2 Tragschicht	MP 3 Sand
Schwermetalle				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Anionen				
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Mahlen	DIN 19747 2009-07	Q
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q