



Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
von der IHK Cottbus öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Geotechnik

Bahnhofstraße 33, 03099 Kolkwitz, Tel.: 0355/28 71 02 Fax: 0355/2 86 19

Internet: www.ingbuero-prof-weber.de, Email: info@ingbuero-prof-weber.de

Baugrunderkundung * Gründungsberatung * Gerichts-/ Schadensgutachten * Erschütterungsmessungen *
Verdichtungskontrollen * Altlastenerkundung/-sanierung * Deponietechnik/-planung * Sanierungspla-
nung * Fremdüberwachung * Laboruntersuchungen * Asbestuntersuchung * Beweissicherungsverfahren *

Geotechnische Stellungnahme **(Baugrundgutachten)**

für die

Grundhafte Sanierung des Vogelherdweges

in 01979 Lauchhammer

(Umfang: 17 Seiten, 5 Anlagen)

Kolkwitz, 07.08.2024

Projekt Nr.: 02/DS/06/23
Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber
M.Sc. D. Seydewitz



Hauptsitz:	Bahnhofstraße 33	* 03099 Kolkwitz	* Tel.: 03 55/28 71 02	* Fax: 03 55/2 86 19
AS Dresden:	Reichenbachstraße 55	* 01069 Dresden	* Tel.: 03 51/4 40 37 88	* Fax: 03 51/4 40 37 89
AS Dessau:	Wasserstadt 1	* 06844 Dessau-Roßlau	* Tel.: 03 40/ 5 21 09 14	* Fax: 03 40/ 850 74 620

Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. habil. W. Weber * eingetragen beim Amtsgericht Cottbus HRB 2779 * Steuer-Nr. 056/111/00096

Inhaltsverzeichnis

1	Unterlagen	3
2	Angaben zum Bauvorhaben	3
2.1	Angaben zum geplanten Bau	3
2.2	Umfang der geotechnischen Untersuchungen	3
3	Ergebnisse der Baugrunderkundungen	4
3.1	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	4
3.2	Wasser im Boden	5
3.3	Sondierungen mit der leichten Rammsonde	6
3.4	Geotechnische Laborergebnisse	6
3.5	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden	7
3.8	Chemische Untersuchungen an den Asphaltproben nach BTR RC-StB	10
4	Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen	11
4.1	Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen	11
4.2	Berechnungskennwerte	12
4.3	Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge	14
4.3.1	Ist – Zustand	14
4.3.2	Geotechnische Hinweise zur grundhaften Sanierung des Vogelherdweges	14
5	Hinweise	15
6	Anlagenverzeichnis	17
7	Abkürzungsverzeichnis	17

1 Unterlagen

1. 1. Auftrag:

Auftraggeber:

vom: 20.06.2024

*Ort: Vogelherdweg
in 01979 Lauchhammer*

Gemarkung: Lauchhammer Flur: 029 Flurstück: 91

Umfang: Baugrunduntersuchung/ geotechnische Stellungnahme

1.2. Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen B1 bis B5

*Ausführung: Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstr. 33
03099 Kolkwitz*

Zeitraum: 09.07.2024 B1 bis B2, 10.07.2024 B3 bis B5

1.3. Sondierungen LRS1 bis LRS5 mit leichter Rammsonde

Ausführung: siehe oben

Zeitraum: siehe oben

1.4. Technische Unterlagen

Leistungsausschreibung

Schachtscheine

Lageplan und Luftbild

2 Angaben zum Bauvorhaben

2.1 Angaben zum geplanten Bau

Die Stadt Lauchhammer plant die grundhafte Sanierung des Vogelherdweges in 01979 Lauchhammer von der Heinrich-Zille-Straße bis zur Grünwalder Straße (Flur: 029, Flurstück 91).

Es handelt sich bei dieser Straße um eine Ortsdurchfahrt, von der aus auch die angrenzenden Grundstücke erschlossen werden. Die anliegenden Grundstücke sind von Wohnbebauung geprägt. Die Nutzungsansprüche ergeben sich aus der Absicherung der Erschließung der einzelnen Grundstücke.

Weitere, darüberhinausgehende, detailliertere Angaben waren zum Zeitpunkt der Erstellung der geotechnischen Stellungnahme nicht bekannt.

2.2 Umfang der geotechnischen Untersuchungen

Für die Baugrunderkundung wurden auftragsgemäß 5 Rammkernbohrungen mit einer Regeltiefe von 4,00 m (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) abgeteuft. Weiterhin wurden auftragsgemäß 5 ergänzende Sondierungen bis 4,00 m mit der leichten Rammsonde niedergebracht. Die Ansatzpunkte sind im beiliegenden Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet.

Die Bodenprobenahmen erfolgten nach DIN EN ISO 22475-1. Folgende Untersuchungen kamen bei den Bodenproben zur Anwendung:

- *Bestimmung der Korngrößenverteilungen mit Ermittlung der Ungleichförmigkeitszahl U , der Krümmungszahl C und der Hauptkorngrößen,*
- *natürliche Wasserzahl (w_n),*
- *Einschätzung der Lagerungsdichte,*
- *Angabe von k_f -Werten zur Einschätzung der Versickerungsfähigkeit,*
- *alle Bodenproben wurden mittels Handprüfmethoden nach DIN EN ISO 14688-2 untersucht,*
- *Untersuchung von zwei Mischproben auf Schadstoffe nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)),*
- *Untersuchung von drei Asphaltproben nach BTR RC-StB.*

Die Einmessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte auf Höhe wurde auftragsgemäß nicht ausgeführt. Es wird jedoch empfohlen, diese zur Erhöhung der Planungssicherheit durch ein Vermessungsbüro nachholen zu lassen.

3 Ergebnisse der Baugrunderkundungen

3.1 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

Die erkundeten Schichtenfolgen wurden in den Bohrprofilen nach DIN 4023 aufgetragen und sind in Anlage 2 zu entnehmen. Die Angaben der Schichtenprofile wurden in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B5

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]				
	B1	B2	B3	B4	B5
Asphaltbelag Asphalt, schwarz/ grau	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03
Grobschlag, Granitbruch, Kantenlänge ca. 8 - 25 cm	0,03 - 0,35	0,03 - 0,40	0,03 - 0,40	0,03 - 0,40	0,03 - 0,35
Mittelkies, grobkiesig, schwach mittelsandig, dunkelgrau, trocken Bodengruppe: A(GW)	0,35 - 0,40	-	-	-	0,35 - 0,40
Mittel- bis Grobsand, feinsandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, gelb bis grau, feucht Bodengruppe: SE	0,40 - 2,20	0,40 - 1,20	0,40 - 1,20	0,40 - 2,30	0,40 - 2,10

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]				
	B1	B2	B3	B4	B5
Feinsand, mittelsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, dunkelbraun bis schwarzbraun, feucht Bodengruppe: SE	-	-	1,20 - 2,30	-	-
Mittelsand, feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, beigegrau, feucht Bodengruppe: SE - SW	-	1,20 - 2,30	2,30 - 4,00	-	-
Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig bis sehr schwach feinkiesig, ockerbraun, schwach feucht bis feucht Bodengruppe: SU	2,20 - 4,00	2,30 - 4,00	-	-	2,10 - 3,20
Mittelsand, grobsandig, grau, feucht Bodengruppe: SE	-	-	-	-	3,20 - 3,60
Grobsand, mittelsandig, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, ocker- grau, feucht Bodengruppe: SE	-	-	-	2,30 - 4,00	3,60 - 4,00
Grundwasser/ Schich- tenwasser m u. GOK	_*1	_*1	_*1	_*1	_*1
Endteufe m u. GOK	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

Der angetroffene Grobschlag wurde photographisch dokumentiert. Die Photoaufnahmen können Anlage 5 entnommen werden.

3.2 Wasser im Boden

Während der Bohrarbeiten (Erkundungszeitraum Juli 2024, siehe Abschnitt 1.2) wurde bei allen Bohrungen kein Wasser angetroffen. Jahreszeitlich und niederschlagsbedingt können Wasserstände oberhalb von 4,00 m auch aufgrund unserer örtlichen Kenntnisse aus vorangegangenen Untersuchungen im Raum Finsterwalde nicht ausgeschlossen werden.

Hinweis

Meteorologisch bedingte Wasserschwankungen von mindestens $\pm 0,50$ m bis auch zu teilweise $\pm 1,00$ m (ohne Berücksichtigung überjähriger Einflüsse) sind hierbei zu beachten. Dies trifft insbesondere in Starkregenperioden oder zur Zeit der Schneeschmelze zu.

Es wird empfohlen, zur Planungssicherheit den höchsten Grundwasserstand (hydrologische Fachauskunft, HGW100) beim zuständigen Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz sowie dem zuständigen Bergbaubetreiber einzuholen. Das Ergebnis der Anfrage sollte der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH schriftlich mitgeteilt werden.

3.3 Sondierungen mit der leichten Rammsonde

Ergänzend zu den Bohrungen wurden fünf Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5) zur Prüfung der Lagerungsdichte der anstehenden Lockergesteine neben den Bohrungen B1 bis B5 ausgeführt.

Tabelle 2: Lagerungsdichten der Sondierungen LRS1 bis LRS5 unterhalb der Grobschlag-schicht

Lagerungsdichte/ Konsistenz	Mächtigkeit [m] u. AP LRS1 zu B1*	Mächtigkeit [m] u. AP LRS2 zu B2*	Mächtigkeit [m] u. AP LRS3 zu B3*	Mächtigkeit [m] u. AP LRS4 zu B4*	Mächtigkeit [m] u. AP LRS5 zu B5*
Asphalt	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03
Grobschlag	0,03 - 0,35	0,03 - 0,35	0,03 - 0,35	0,03 - 0,35	0,03 - 0,35
locker	0,35 - 1,30	0,35 - 0,80	0,35 - 0,50	0,35 - 0,50	0,35 - 0,80
Wechselagerung locker/ mitteldicht	-	0,80 - 1,30	-	-	-
mitteldicht	1,30 - 4,00	1,30 - 3,50	0,50 - 4,00	0,50 - 3,50	0,80 - 4,00
Wechselagerung mitteldicht/ dicht	-	-	-	3,50 - 4,00	-
dicht/ halbfest	-	3,50 - 4,00	-	-	-
Endteufe in m	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

*: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

3.4 Geotechnische Laborergebnisse

Die entnommenen Lockergesteinsproben wurden entsprechend der Vorgaben von Abschnitt 2.2 untersucht und nach DIN 18122 klassifiziert. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 3: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18196

Bohrung/ Proben-Nr. (Teufe in m)	$d \leq 0,06 \text{ mm}$ in %	U -	C -	w_n^{*1} -	k_f –Wert in m/s	DIN 18196 Kurzzeichen
B 1/3 (0,40 - 1,30)	3,8	4,8	0,9	0,038	$6,6 \cdot 10^{-5}$	SE
B 3/3 (0,40 - 1,20)	1,9	5,5	0,7	0,026	$3,0 \cdot 10^{-4}$	SE

B 5/3 (0,40 - 2,10)	< 1,0	3,9	1,0	0,043	$3,1 \cdot 10^{-4}$	SE
------------------------	-------	-----	-----	-------	---------------------	----

*1: An der entnommenen Bodenprobe bestimmt

Durch diese Laboruntersuchungen konnten die Erkundungsergebnisse präzisiert werden. Sie belegen, dass im untersuchten Bereich gemischtkörnige Sande der Bodengruppe SE anstehen (Anlage 3.1).

Für die untersuchten Sande (SE) wurden k_f - Werte nach BEYER in einer Tiefe von 0,6 m u. GOK von $6,6 \cdot 10^{-5}$ bis $3,1 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Sie sind damit als **durchlässig bis stark durchlässig** einzustufen.

Nach dem DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138 sind die aus Körnungslinien rechnerisch abgeleiteten k_f -Werte von daher mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu belegen. Daraus ergeben sich dann Bemessungs- k_f -Werte von ca. $k_f = 1,3 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 6,2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

3.5 Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden

Die Untersuchung zweier Mischproben wurde beauftragt nach:

Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023), Anlage 1, Tabelle 3, Mantel/V vom 09.07.2021 für Boden).

Probenahme (Kurzprotokoll):

Probenahmestellen: B2 und B4

Datum: 09. - 10.07.2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegerät: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 2,0 l

Probenahmestellen:

- MP 1** (Vogelherdweg, Lauchhammer, Bodenmischprobe aus B 2/3 (0,40 - 1,20 m), B 2/4 (1,20 - 2,30 m))
- MP 2** (Vogelherdweg, Lauchhammer, Bodenmischprobe aus B 4/3 (0,40 - 1,20 m), B 4/4 (1,20 - 2,30 m))

Der Umfang der chemischen Untersuchungen wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 672/07/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchung nach EBV sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Analyse der Mischprobe MP 1

Parameter (Feststoff)		MP 1	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0* (Fest- stoff)	BM-F1 (Fest- stoff)	BM-F2 (Fest- stoff)	BM-F3 (Fest- stoff)
Arsen	mg/kg	1,4	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	8,05	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	4,88	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	6,19	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	1,92	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	32,4	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,711	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	<				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,271	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 1				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm					350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18,1				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l					8	12	20	85	100
Blei	µg/l					23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	<				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l					10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l					20	30	110	170	320
Nickel	µg/l					20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	<				0,1				
Thallium	µg/l	<				0,2				
Zink	µg/l					100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	<				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	<				2				
PCB	µg/l	<				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 5: Analyse der Mischprobe MP 2

Parameter (Feststoff)		MP 2	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0* (Fest- stoff)	BM-F1 (Fest- stoff)	BM-F2 (Fest- stoff)	BM-F3 (Fest- stoff)
Arsen	mg/kg	2,04	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	7,6	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	4,8	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	7,9	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,43	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	31,9	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,622	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	<				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,016	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 2				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm					350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18,6				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l					8	12	20	85	100
Blei	µg/l					23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	<				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l					10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l					20	30	110	170	320
Nickel	µg/l					20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	<				0,1				
Thallium	µg/l	<				0,2				
Zink	µg/l					100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	<				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	<				2				
PCB	µg/l	<				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **MP1** ist nach den Analysewerten von **dem Zuordnungswert BM-0 nach EBV (uneingeschränkter offener Einbau in hydrologisch ungünstigen Systemen)** auszugehen. Hier wurden keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen festgestellt.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **MP2** ist nach den Analysewerten von **dem Zuordnungswert BM-0 nach EBV (uneingeschränkter offener Einbau in hydrologisch ungünstigen Systemen)** auszugehen. Hier wurden keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen festgestellt.

3.8 Chemische Untersuchungen an den Asphaltproben nach BTR RC-StB

Die Untersuchungen an den aus der Schwarzdecke entnommenen Proben erfolgten nach:

Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffen im Straßenbau (BTR RC-StB, Ausgabe 2014) auf die Parameter PAK (nach EPA im Feststoff) und Phenolindex (im Eluat) und Benzo(a)pyren.

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, LUA). Untersucht wurde jeweils der gesamte Asphaltkern. Die durchgeführte Untersuchung hat stichpunktartigen Charakter.

Der Untersuchungsumfang wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Probenahme:

Probenahmestellen: B1, B4, B5
Datum: 09.07.2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegerät: Kernbohrgerät
Art der Probenahme: Asphaltproben/ Betonprobe
Entnahmetiefe: 0,00 - 0,40 m
Probebehälter: Plastikbeutel
Probenbezeichnung: MP Asp1, MP Asp2, MP Asp3

MP Asp1 (Vogelherdweg Lauchhammer, Asphaltprobe aus B 1/1 (0,00 m - 0,03 m))

MP Asp2 (Vogelherdweg Lauchhammer, Asphaltprobe aus B 4/1 (0,00 m - 0,03 m))

MP Asp3 (Vogelherdweg Lauchhammer, Asphaltprobe aus B 5/1 (0,00 m - 0,03 m))

Ergebnisse:

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchungen nach BTR RC-StB vom 15.03.2023 sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Probenbezeichnung	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Phenolindex in mg/l	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in mg/kg TS	Benzo-[a]-pyren in mg/kg	Verwertungsklasse nach BTR RC-StB
MP Asp1	0,00 - 0,30 m	< 0,01	2,27	0,026	A
MP Asp2	0,00 - 0,40 m	< 0,01	4,11	0,042	A
MP Asp3	0,00 - 0,30 m	< 0,01	5,02	0,038	A

Die Untersuchung der Mischproben **MP Asp1 bis MP Asp1** ergab eine PAK-Belastung im Feststoff von max. 5,02 mg/kg TS und einen Phenolindex im Eluat von <0,01 mg/l. Diese Werte liegen im Bereich der **Verwertungsklasse A** nach BTR RC-StB (≤ 25 mg/kg für PAK und $\leq 0,1$ mg/l für Phenolindex).

Verwertungsklasse A nach BTR RC-StB:

Der Einbau von Heißmischgut bzw. hydraulisch oder mit Bitumenemulsion gebundenen Tragschichten mit Ausbauasphalt unterliegt keinen gesonderten umweltrelevanten Anforderungen. Grundsätzlich ist die Herstellung von ungebundenen Trag- und Deckschichten vorwiegend aus Ausbauasphalt im Straßenbauregelwerk nicht vorgesehen. Eine derartige Verwendung kann ausschließlich in temporärem Einsatz (z.B. zur Verbesserung der Befahrbarkeit von bisher unbefestigten Wegen, um den Zeitraum bis zum endgültigen Straßenausbau zu überbrücken) durchgeführt werden. Ein temporärer oder dauerhafter Einsatz ist nur mit Zustimmung des zuständigen Landkreises bzw. der Kreisfreien Stadt zulässig.

Verwertungsverfahren:

Heißmischverfahren gemäß RuVA 4.1 oder Kaltverarbeitung mit oder ohne Bindemitteln unter wasserundurchlässiger Schicht gemäß RuVA 4.2/4.3 (≤ 25 mg/kg für PAK und $\leq 0,1$ mg/l für Phenolindex)

4 Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen

4.1 Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen

Die am geplanten Standort erkundeten Böden können den in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Boden-, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen zugeordnet werden, wobei für Erdaushubarbeiten die DIN 18300 von 09/2019 zugrunde gelegt wird.

Der geplante Standort liegt in der Frostzone III (ausgegeben vom DWD) aufgrund dessen ist mit einer Frosteindringtiefe von ca. 1,50 m (laut RStO 12, Ausgabe 2012) zu rechnen.

Tabelle 7: Boden-, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen für die erkundeten Böden

Homogen- bereich [DIN 18300]*1	Bodengruppe [DIN 18196]	Bodenklasse [DIN 18300](alt)	Frostempfindlich- keitsklasse [ZTVE-StB 09]	Verdichtbar- keitsklasse [ZTVA-StB 97]
1 / Granitbruch	Kantenlänge ca. 8 cm bis ca. 25 cm	4 / 5	F1 nicht frostempfindlich	-
2 / grobkörnige Böden	A(GE), A(GW), SE, SW, GE	3 leicht lösbare Bodenarten	F 1 nicht frostempfindlich	V 1
3 / gemischt- körnige Böden	SU	3 leicht lösbare Bodenarten	F2 gering bis mittel frostempfindlich	V1

*1: DIN 18300: 2019-09

*3: lokal

4.2 Berechnungskennwerte

Für überschlägige Berechnungen zur Bemessung von Gründungskörpern im Rahmen des grundhaften Ausbaus des Vogelherdweges können folgende Bodenpressungen nach DIN 1054 angesetzt werden:

Tabelle 8: Bemessungswert des Sohlwiderstandes in kN/m² für Streifenfundamente auf nichtbindigen und schwach feinkörnigen Böden (Bodengruppen SE, SU, SW und GE) bei setzungsempfindlichen Bauwerken, bei Vernachlässigung der Auffüllungen.

Einbindetiefe t in m	Breite des Streifenfundaments b bzw. b' in m					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390
Bei kleinen Bauwerken	210 (mit Breiten $\geq 0,3$ m und Gründungstiefen $0,3 \leq t \leq 0,5$ m)					

Die Werte der obigen Tabelle gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- mindestens mitteldichte Lagerungsverhältnisse,
- bei geneigter Last: Einbindetiefe $t > 1,4 \cdot b \cdot \tan \delta_s$, mit $\tan \delta_s = H/V$ (R_H/R_V),
- Fundamentbreite $\leq 5,0$ m, bei $b > 3$ m Verringerung der Werte der letzten Spalte um jeweils 10 % je weiteren m,
- Grundwasserspiegel unterhalb der Gründungsohle (bei einem Grundwasserspiegel in der Gründungsohle oder darüber sind die angegebenen Sohlpressungen um 40% abzumindern),
- beim Angriff auch von waagerechten Kräften sind die Tabellenwerte mit dem Abminderungsfaktor $(1 - H/V)^2$ zu multiplizieren.

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 9: Bodenmodell und Berechnungskennwerte

Homogenbereich	Wichten		Scherparameter		Steifezahl cal E_s [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [grad]	cal c' [kN/m ²]	
1 / Auffüllungen A / A(SW) (mitteldicht - dicht)	19,0 – 20,0	11,0 – 12,5	32,5 – 35,0	0	40
1 / Auffüllungen A / A(GW, GE) locker (mitteldicht - dicht)	19,0 - 20,0	11,0 - 12,0	32,5 - 35,0	0	50
2 / Sand SE/ SU/ SW (locker)	17,0	9,0	30,0	0	20*2
2 / Sand SE/ SU/ SW (mitteldicht)	18,0	10,0	32,5	0	40*1,2
2 / Sand SE/ SU (dicht)	19	11,0	35,0	0	80

*1: Drucksetzungsversuche zur Ermittlung der Steifezahl wurden auftragsgemäß bisher nicht durchgeführt.

*2: Sackungen/ Setzungen infolge von z.B. Kornumverteilungen bei locker gelagerten Sanden werden durch diese Steifezahl nicht berücksichtigt.

Die Bettungsmodule k_s für die Ausbildung der Gründungskörper können entweder unmittelbar aus der Steifezahl E_s und der Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung) oder in einem gesonderten Arbeitsschritt nach

$$k_s = \frac{\sigma_0}{s}$$

σ_0 Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung), kN/m²,

s Endwert der Bauwerkssetzung (nach DIN 4019)

berechnet werden.

Für überschlägige Berechnungen kann der Bettungsmodul k_s z. B. nach

$$k_s = \frac{2E_s}{b \cdot \ln\left(\frac{b+2t}{b}\right)}$$

b Breite des Gründungskörpers

t setzungserzeugende Schicht

E_s Steifezahl (als geometrisches Mittel ansetzen)

ermittelt werden.

Bei der endgültigen Festlegung der Bettungsmodule k_s sollten, insbesondere bei Verwendung des überschlägigen Berechnungsansatzes, Rücksprachen mit der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH geführt werden.

4.3 Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge

4.3.1 Ist – Zustand

Aus den Aufschlussprofilen und Sondierdiagrammen (Anlage 2) ist zu erkennen, dass die anstehenden eng- bis weitgestuften Sande (Bodengruppen SE, SW) **bis ca. 1,30 m u. GOK (B1) bzw. bis 0,5 - 0,8 m u. GOK (B2 bis B5)** eine **lockere Lagerungsdichte** aufweisen. Unterhalb dieser Tiefe sind die anstehenden Sande mindestens mitteldicht gelagert.

4.3.2 Geotechnische Hinweise zur grundhaften Sanierung des Vogelherdweges

Für den Ausbau des Vogelherdweges werden durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH folgende Hinweise gegeben:

- **In den Bereichen der Bohrungen B1 bis B5** wurden unterhalb des befestigten Straßenkörpers bestehend aus einer ca. 0,03 m mächtigen Asphaltdecke und der bis ca. 0,35 m Tiefe reichenden Grobschlagschicht aus Granitbruch überwiegend enggestufte Sande angetroffen, die der Frostepfindlichkeitsklasse F 1 zugeordnet werden können. Diese Sande weisen bis zu einer Tiefe von ca. 0,50 - 1,30 m eine lockere Lagerungsdichte auf, vgl. Tabelle 2.

Zum derzeitigen Zeitpunkt liegen keine Angaben zur zukünftigen Belastungsklasse des Vogelherdweges vor. Im Rahmen der Straßenplanung und nach Festlegung der zukünftigen Belastungsklasse ist von einer Frostschutz- und Tragschicht von ca. 0,6 m auszugehen. Daraus ergibt sich, dass das künftige Planum für die Frostschutz- und Tragschicht im Bereich aller 5 Bohrungen in den locker gelagerten, enggestuften Sanden liegt (bei B3 und B4 lockere Lagerungen bis ca. 0,5 m). Aufgrund der anstehenden enggestuften Sande und der lockeren Lagerungsdichte kann nicht durchgängig vom Erreichen eines E_{v2} -Wertes von ≥ 45 mPa ausgegangen werden. Aus diesem Grunde empfehlen wir bei Nichterreichen dieses E_{v2} -Wertes das Einwalzen von ca. 20 - 30 cm geprüftem Schotter (z.B. 0/32, 0/45) bzw. geprüftem Betonrecycling. Ergänzend empfehlen wir im Vorfeld das Anlegen von Probeflächen.

Für den gesamten Planbereich sind folgende weitere Hinweise zu beachten:

- Aushubmaterial in Form von Sanden und Schotter der Bodengruppen SE, SW, SU und GW kann, sofern es frei von organischen/ humosen Bestandteilen ist, zum Wiedereinbau bis zur Unterkante des frostsicheren Oberbaus verwendet werden. Dabei sind die Verdichtungsanforderungen der ZTV E-StB 17 zu beachten. Hierzu empfehlen wir eine geotechnische Bewertung vor Ort.

- Des Weiteren weisen wir darauf hin, dass die Verdichtung im Ober-/Unterbau der Verkehrsflächen sorgfältig ausgeführt werden sollte. Wird diese vernachlässigt, kann nach unseren bisherigen Erfahrungen (auch aus Schadensgutachten) nicht ausgeschlossen werden, dass im Laufe der Zeit Sackungen und Setzungen auftreten, die zu einer Schädigung der Fahrbahn führen können.
- Die Einwirktiefe des Verdichtungsgerätes sollte mindestens 0,50 m betragen.
- Die geotechnischen Hinweise zum Aufbau der Verkehrsfläche sind durch den Planer zu prüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Generell gilt:

- Wenn bindige Böden von geringerer als steifer Konsistenz oder humose Böden in der Baugrubensohle anstehen sollten, sind diese vollständig gegen einen grobkörnigen Bodenersatz (Bodengruppen SW/GW), geprüftes Betonrecycling oder geprüftes Mineralgemisch auszutauschen. Austauschbodenschichten sind ggf. in einer Lagenstärke $d \leq 0,30$ m einzubauen.
- Die Baumaßnahme sollte möglichst in regenarmer Jahreszeit erfolgen, um ein Durchfeuchten und Aufweichen der unterlagernden Schichten in der Baugrubensohle zu verhindern.
- Für Baugrubenböschungen im Straßenbereich im Rahmen der grundhaften Sanierung darf ohne rechnerischen Nachweis im Bereich der erkundeten Sande und Kiese ein Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ nicht überschritten werden.

5 Hinweise

Der Gültigkeitsbereich aller getroffenen Aussagen beschränkt sich auf den vorliegenden Standort mit den angegebenen Bearbeitungsgrenzen und die genannte Baumaßnahme. Standortveränderungen, Projektveränderungen und Ergänzungen sind der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH rechtzeitig mitzuteilen. Werden beim Herstellen der Baugrube Abweichungen von den vorgegebenen Verhältnissen festgestellt, ist der Bearbeiter umgehend zu informieren.

Die Bohrungen sind nur punktuelle Aufschlüsse, mit deren Hilfe ein annäherndes Bild des Baugrundes erstellt werden kann.

Wurden Sachverhalte nicht bzw. nicht ausreichend dargestellt, ist die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Die Verdichtungsarbeiten sind durch Kontrollprüfungen fachgerecht und in dem erforderlichen Umfang nachzuweisen. Aufgrund der festgestellten wechselhaften Lagerungsverhältnisse empfehlen wir, die geotechnische Betreuung der Baumaßnahme (Baugrubenabnahme/Verdichtungskontrollen), zusätzlich zur Eigenüberwachung durch die Baufirma, durch die

Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH im Rahmen einer Fremdüberwachung ausführen zu lassen.

Für die Verdichtungsarbeiten sind Verdichtungsgeräte zu wählen, welche die benachbarten Bebauungen nicht beeinflussen und gefährden. Gegebenenfalls empfehlen wir, im Vorfeld Schwingungsmessungen mit der für den Einsatz vorgesehenen Technik auszuführen. Entsprechende Prüfungen können durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH durchgeführt werden.

Die Hinweise zum Einholen des höchsten Grundwasserstandes sind zu beachten.

Bis acht Wochen nach Auslieferung des geotechnischen Berichtes wird die Aufbewahrung des dem Baugrund entnommenen Probenmaterials durch das Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH garantiert. Sollen die Proben nach Ablauf dieser Frist weiter aufbewahrt werden, ist die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH rechtzeitig schriftlich zu beauftragen.

Es wird empfohlen, allen am (Tief-)Bau beteiligten Firmen eine Kopie dieser Einschätzung zukommen zu lassen.

Diese geotechnische Stellungnahme gilt nur in ihrer Gesamtheit.

Kolkwitz, 07.08.2024


Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber
Beratender Ingenieur
von der IHK Cottbus ö.b.u.v. Sachverständiger
für Geotechnik, eingetragen in das bundesweite
Sachverständigenverzeichnis der IHK



6 Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte
Anlage 2	Bohrprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B5 und Diagramme der Rammsondierungen LRS1 bis LRS5
Anlage 3	Geotechnische Laboruntersuchungen nach DIN EN ISO22475-1
Anlage 4	Geochemische Laboruntersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) und BTR-RC StB
Anlage 5	Photodokumentation zum anstehenden Granitbruch

7 Abkürzungsverzeichnis

GOK / OKG	Geländeoberkante
u. GOK / unter OK Gelände	unter Geländeoberkante
u. AP	unter Ansatzpunkt
Bx	Bohrung
LRSx	Sondierung
ca.	circa
D _{Pr}	Proctordichte
d	Korndurchmesser
w _n	natürlicher Wassergehalt



Ingenieurbüro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
 Bahnhofstr. 33, 03099 Kolkwitz
 Tel.: 0355 / 28 71 02 Fax: 0355 / 28 61 9



Auftraggeber:

Projekt:

Grundhafter Ausbau Vogelherdweg in 01979 Lauchhammer

(Gemarkung: Lauchhammer, Flur: 029, Flurstück:91)

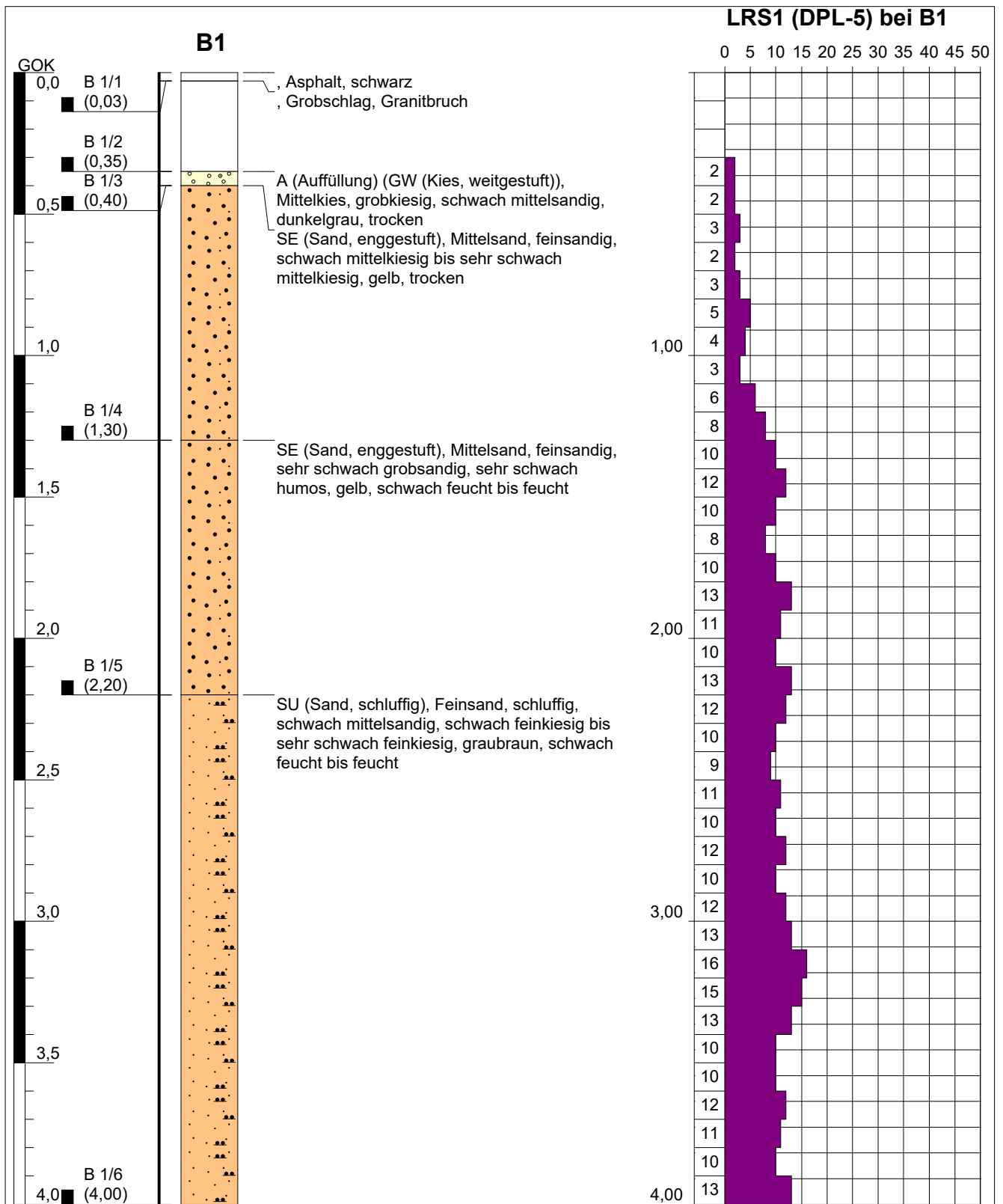
Benennung:

Lageplan der Bohrungen B1 bis B5 sowie der Sondierungen LRS1 bis LRS5
 (zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber)

Ohne Maßstab

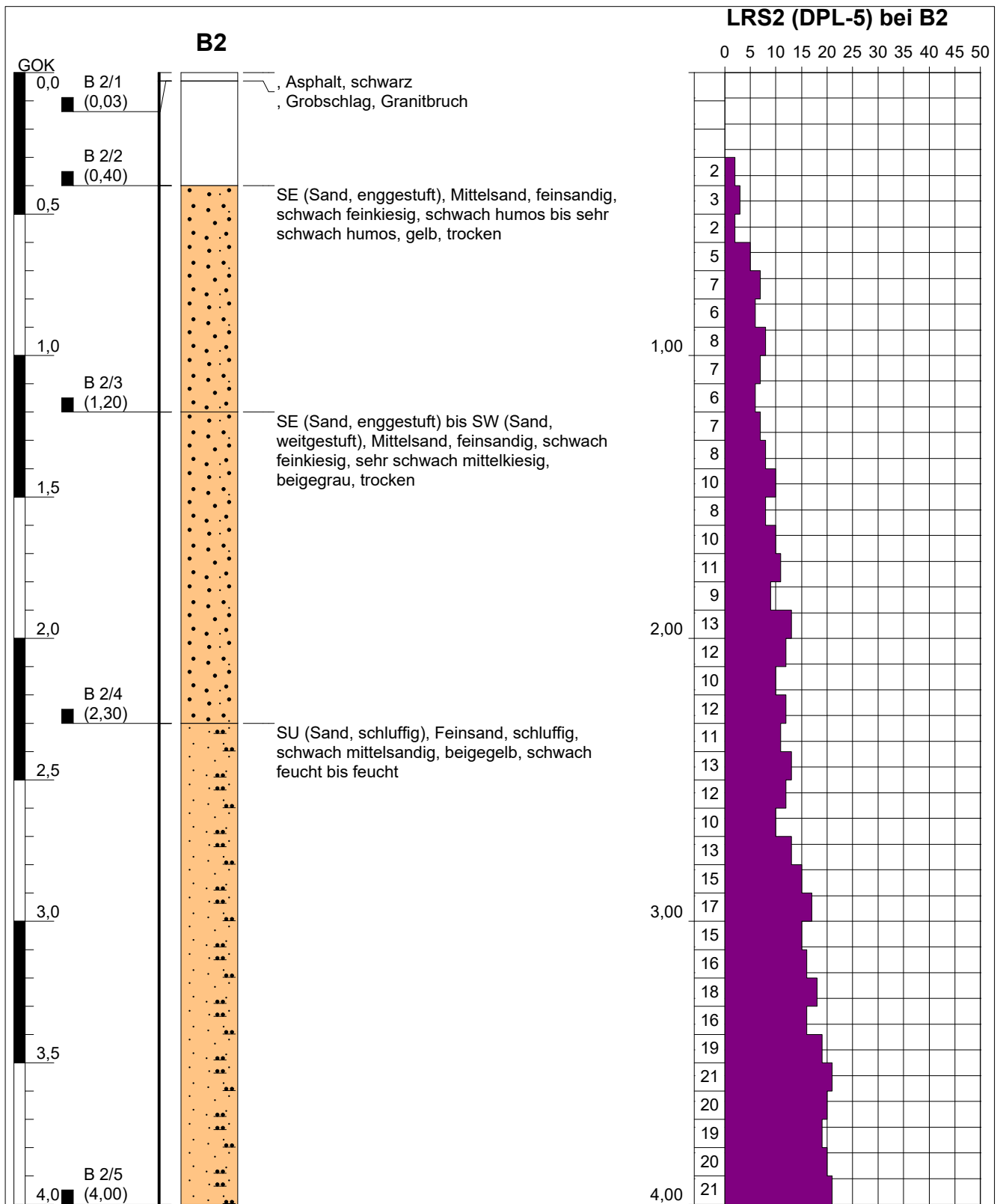
Datum: 05.08.2024

Anlage 1



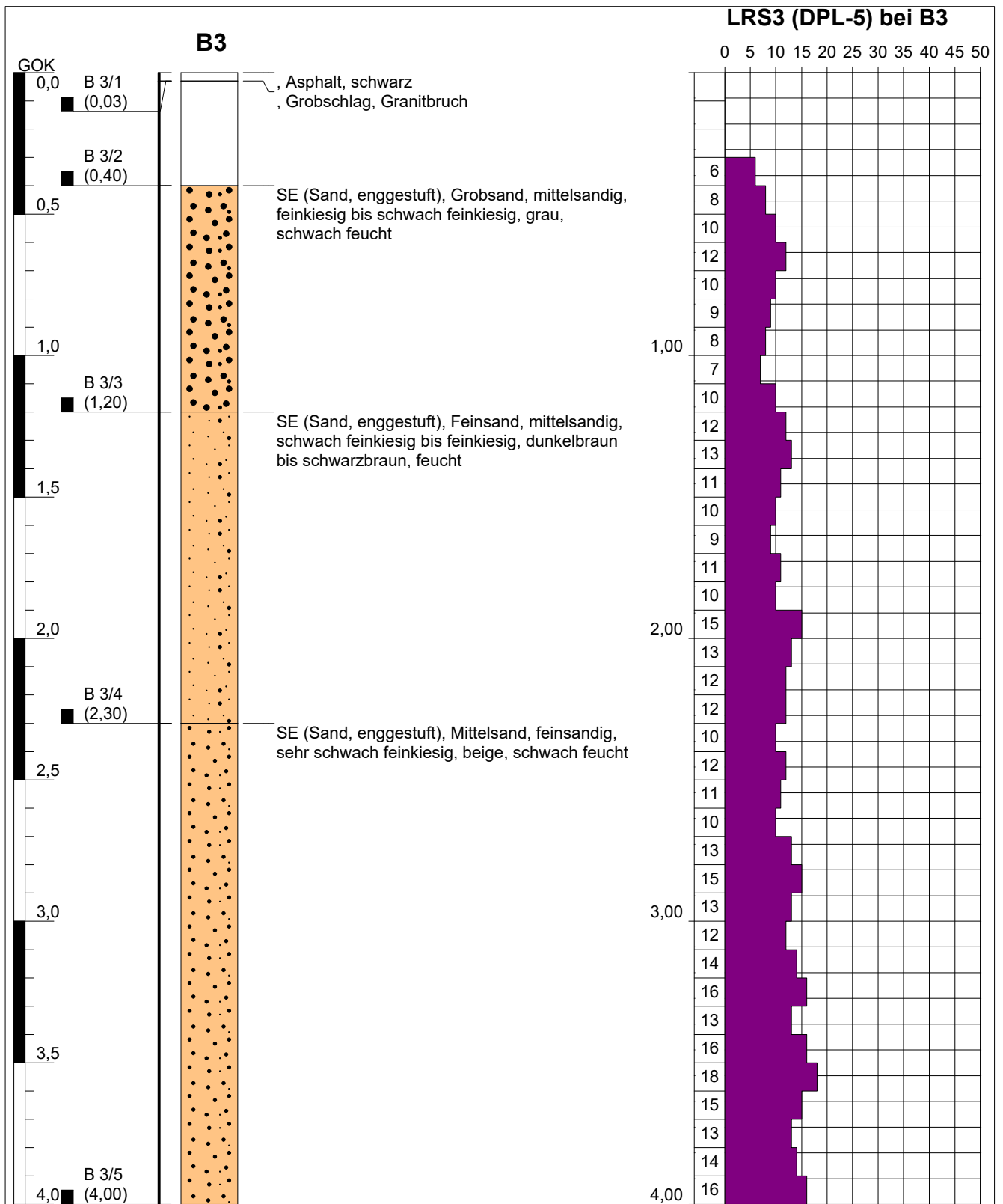
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Grundhafte Sanierung Vogelherdweg			
Bohrung: B1 und LRS 1			
Auftraggeber:			
Bohrfirma:	IB f. Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH		01979 Lauchhammer
Autor:	DS		Projektnummer: 03/PW/07/24
Datum:	09.07.2024	Anlage: 2.1	



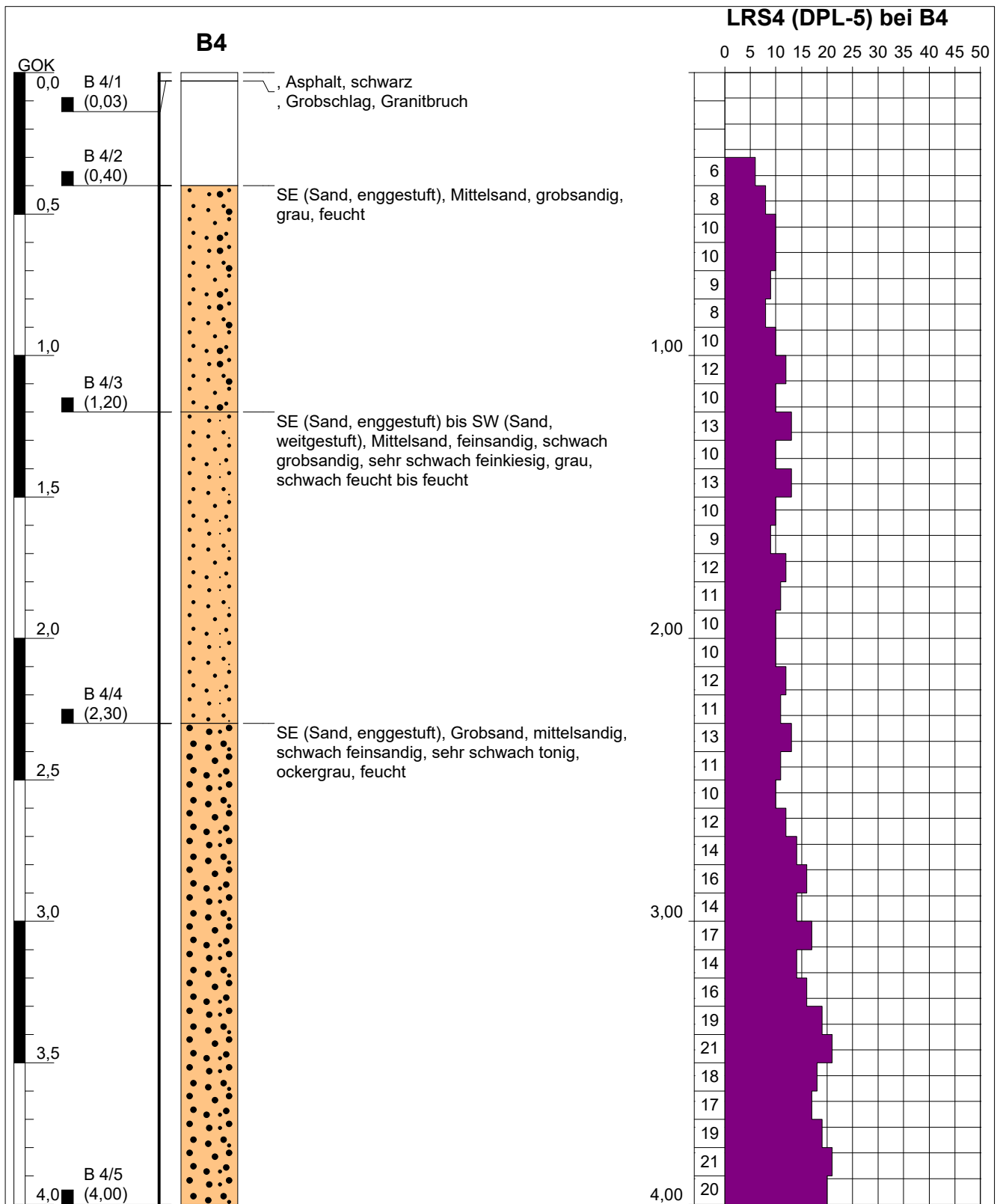
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Grundhafte Sanierung Vogelherdweg			
Bohrung: B2 und LRS 2			
<u>Auftraggeber:</u>			
Bohrfirma:	IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH		01979 Lauchhammer
Autor:	DS		Projektnummer:03/PW/07/24
Datum:	09.07.2024		Anlage: 2.2



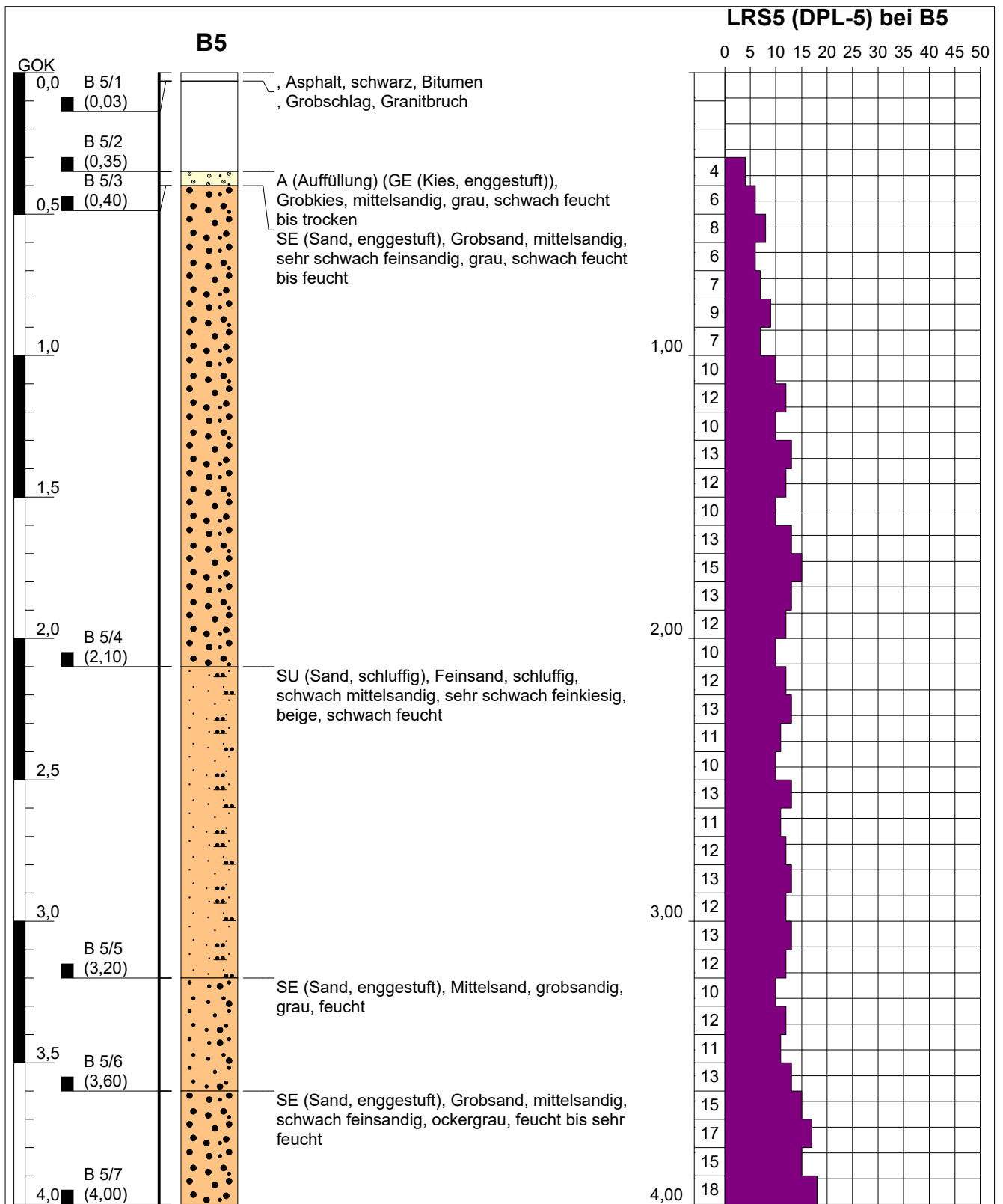
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Grundhafte Sanierung Vogelherdweg			
Bohrung: B3 und LRS 3			
Auftraggeber:			
Bohrfirma:	IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH		01979 Lauchhammer
Autor:	DS		Projektnummer:03/PW/07/24
Datum:	09.07.2024	Anlage: 2.3	

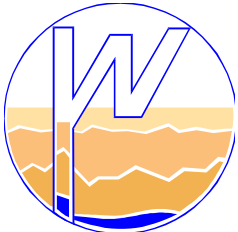


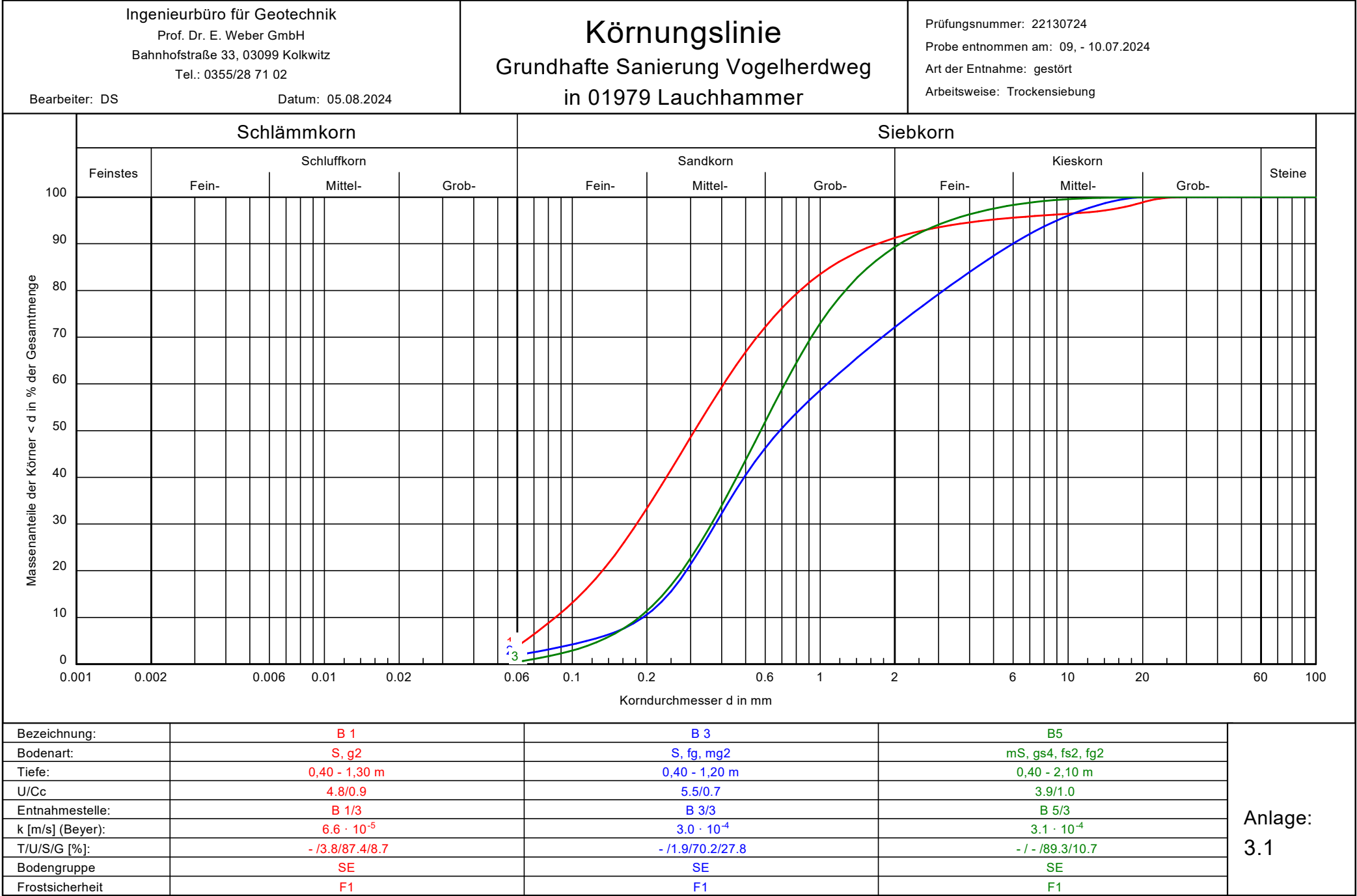
Höhenmaßstab: 1:20

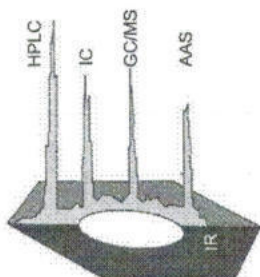
Projekt: Grundhafte Sanierung Vogelherdweg			
Bohrung: B4 und LRS 4			
Auftraggeber:			
Bohrfirma:	IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH		01979 Lauchhammer
Autor:	DS		Projektnummer:03/PW/07/24
Datum:	09.07.2024	Anlage: 2.4	



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Grundhafte Sanierung Vogelherdweg			
Bohrung: B5 und LRS 5			
Auftraggeber:			
Bohrfirma:	IB f. Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH		01979 Lauchhammer
Autor:	DS		Projektnummer: 03/PW/07/24
Datum:	09.07.2024	Anlage: 2.5	





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG-Ingenieurbüro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr.: 672-1/07/24
25.07.2024

Bauvorhaben: Vogelherdweg, Lauchhammer
Probenmaterial: Asphalt
Probenehmer: AG

I. Laborergebnisse

1.1. Bestimmung des Phenolindex

Die Eluatherstellung erfolgte nach Trogverfahren.

In dem Eluat wurde der Phenolindex nach DIN 38409-H16-3 bestimmt.

MP Asp1	Phenolindex:	<0,01 mg/l
MP Asp2	Phenolindex:	<0,01 mg/l
MP Asp3	Phenolindex:	<0,01 mg/l

1.2. Bestimmung der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)

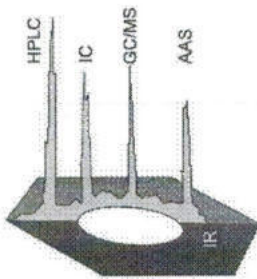
Der Gehalt der PAK's wurde nach EPA 610 mit bestimmt.

MP Asp1	PAK ges.:	2,27 mg/kg	;	Benzo-[a]-pyren:	0,026 mg/kg
MP Asp2	PAK ges.:	4,11 mg/kg	;	Benzo-[a]-pyren:	0,042 mg/kg
MP Asp3	PAK ges.:	5,02 mg/kg	;	Benzo-[a]-pyren:	0,038 mg/kg

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik

Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht

Nr.: 672-2/07/24
25.07.2024

Bauvorhaben:

Vogelherdweg, Lauchhammer

Probematerial:

Boden

Probenehmer:

Auftraggeber

Pr.-Nr.:

MP 1

Laboranalysen:

gemäß EBV, Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 3 (Sand)

Nr.	Parameter	Prüfergebnisse			
		im Feststoff		im Eluat	
		Wert	Einheit	Wert	Einheit
2	Sulfat	----	----	18,1	mg/l
3	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	----	----
4	Chrom (ges.)	4,88	mg/kg TS	----	----
5	Kupfer	6,19	mg/kg TS	----	----
6	PAK 16	0,271	mg/kg TS	----	----
7	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
8	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	----	----
9	Thallium	<0,1	mg/kg TS	----	----
10	Arsen	1,40	mg/kg TS	----	----
11	Blei	8,05	mg/kg TS	----	----
12	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	----	----
13	Nickel	1,92	mg/kg TS	----	----
14	Zink	32,4	mg/kg TS	----	----
15	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
16	TOC	0,711	M %	----	----

Eluat (2 L/l kg, DIN 19529), Ersatzbaustoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Die Analysen erfolgen im Rahmen der Eigenüberwachung

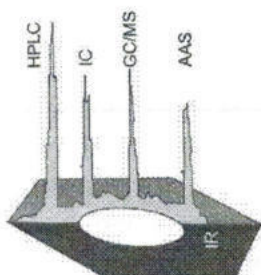
Laborleiter: Dr. R. Matrmawi



L.U.A. GmbH & Co.KG
Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72

HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919



L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik

Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht

Nr.: 672-3/07/24
25.07.2024

Bauvorhaben:

Vogelherdweg, Lauchhammer

Probematerial:

Boden

Probenehmer:

Auftraggeber

Pr.-Nr.:

MP 2

Laboranalysen:

gemäß EBV, Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 3 (Sand)

		P r ü f e r g e b n i s s e			
Nr.	Parameter	im Feststoff		im Eluat	
		Wert	Einheit	Wert	Einheit
2	Sulfat	----	----	18,6	mg/l
3	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	----	----
4	Chrom (ges.)	4,80	mg/kg TS	----	----
5	Kupfer	7,90	mg/kg TS	----	----
6	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	----	----
7	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
8	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	----	----
9	Thallium	<0,1	mg/kg TS	----	----
10	Arsen	2,04	mg/kg TS	----	----
11	Blei	7,60	mg/kg TS	----	----
12	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	----	----
13	Nickel	2,43	mg/kg TS	----	----
14	Zink	31,9	mg/kg TS	----	----
15	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
16	TOC	0,622	M %	----	----

Eluat (2 L/l kg, DIN 19529), Ersatzbaustoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi



L.U.A. GmbH & Co.KG
Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72

HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919

Anlage 5 Darstellung des angetroffenen Grobschlages

Bei allen vom 09.07.2024 bis 10.07.2024 ausgeführten 5 Rammkernbohrungen wurde unterhalb einer Asphaltdecke Grobschlag angetroffen.



Bild 1: angetroffener Grobschlag



Bild 2: angetroffener Grobschlag



Bild 3: angetroffener Grobschlag