



Baugrunderkundung und -beurteilung

für den Ersatzneubau des

„Brückenbauwerkes Bw 6 im Zuge der B 99“

zwischen Leuba und Ostritz

Landkreis Görlitz

Auftraggeber:

Ingenieurbüro Geudner & Partner GbR
- Beratende Ingenieure -
Bogstraße 1, 02826 Görlitz

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro Wode GmbH
Büro für Geotechnik und angewandte Umweltgeologie
Dresdener Straße 6 * 02826 Görlitz
Tel.: 03581-413094 * Fax: 03581-412232

Auftragsnummer:

09/2099

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. Marina Kemnitz

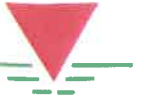
Text- und Anlagenband

Görlitz, den 22.10.2009



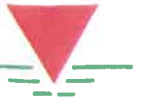
Inhalt

	Seite
I Vorgang	
1.1 Bauvorhaben	1
1.2 Aufgabenstellung und Planunterlagen	1
II Untersuchungsumfang	
2.1 Lage, Art und Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen	2
2.2 Laboruntersuchungen	2
III Baugrundverhältnisse	
3.1 Geologischer Rahmen	3
3.2 Vorhandener Verkehrsflächenaufbau	4
3.3 Baugrundaufbau	4
3.4 Hydrogeologische Angaben	5
IV Bautechnische Beschreibung der einzelnen Bodenschichten und bodenmechanische Kennwerte	6
V Baugrundbeurteilung	
5.1 Allgemeines	8
5.2 Generelle Hinweise zu Gründungsmöglichkeiten	8
5.3 Bautechnische Hinweise	10
VI Umweltrelevante Untersuchungen	12



Anlagen

1	Übersichtskarte	M: 1 : 10.000
2	Lageplan der Aufschlusspunkte	M: 1 : 250
3	Bohrprofil nach DIN 4023 und Rammprofil nach DIN 4094-3	
4	Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022	
5	Kopfblatt und Messprotokoll zu Rammsondierung nach DIN 4094-3	
6	Dokumentation der Bohrfirma	
7.1 - 7.3	Probenahmeprotokolle	
8.1 – 8.4	Kornverteilungskurven	
9	Prüfberichte des chemischen Labors	



I Vorgang

1.1 Bauvorhaben

Das Straßenbauamt Bautzen beabsichtigt den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes Bw 6 im Zuge der B 99 zwischen Leuba und Ostritz. Die Planung obliegt dem Ingenieurbüro Geudner & Partner aus Görlitz.

1.2 Aufgabenstellung und Planunterlagen

Unser Büro wurde durch das Büro Geudner & Partner am 21.09.2009 beauftragt, für die o. g. Baumaßnahme eine Baugrundbeurteilung mit Gründungshinweisen entsprechend unseres Angebotes 0908120 vom 13.08.2009 zu erstellen.

Hierfür ist je Widerlager eine Aufschlussbohrung gemäß DIN 4021 bis ca. 10 m Tiefe niederzubringen. Zusätzlich soll die Lagerungsdichte durch schwere Rammsondierungen bestimmt werden. Zur Beurteilung der Entsorgungswege sind umweltrelevante Untersuchungen der bituminösen Deckschicht der B 99 durchzuführen. Anhand der gewonnenen Ergebnisse ist eine Baugrundbeurteilung mit generellen Angaben zu Gründungsmöglichkeiten zu erstellen.

Für die Bearbeitung des Projektes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- | | |
|---|--------------|
| - Übersichtskarte | M 1 : 10.000 |
| - Geologische Karte, Blatt Ostritz | M 1 : 25.000 |
| - Hydrogeologisches Kartenwerk (HK 50), Blätter Görlitz | M 1 : 50.000 |
| - Lithofazieskarten Quartär, Blätter Görlitz | M 1 : 50.000 |

Es handelt sich bei der vorhandenen Brücke um ein Einfeldbauwerk über den Steinbach. Dieser fließt hier von Westen kommend in Richtung Neiße und quert die Straße in einer Kurve.

Planungsseitig wird eine Optimierung der Linienführung diskutiert. Es ist möglich, dass die neue Brücke geringfügig unterstromseitig neben der alten Brücke errichtet wird.

Genaue Angaben zur Fundamentgeometrie bzw. Auslastung liegen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.



II Untersuchungsumfang

2.1 Lage, Art und Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen

Zur näheren Erkundung des Baugrundes wurden durch die Firma Bohrunternehmen Hubert & Leitner am 08. und 09.10.2009 an beiden Widerlagern stromabwärts je eine Aufschlussbohrung BK 1 und BK 2 nach DIN 4021 abgeteuft. Die BK 1 wurde am nördlich gelegenen Widerlager bis 10 m unter GOK niedergebracht. Die BK 2, am südlichen Widerlager gelegen, musste bei 8 m unter GOK aufgrund von Bohrhindernissen abgebrochen werden. Neben der BK 1 wurde durch unser Büro eine Schwere Rammsondierung DPH 1 bis 10 m unter GOK niedergebracht.

Zur Feststellung des Straßenaufbaus der B 99 wurde der Oberbau mittels Kernbohrung und Kleinrammbohrung KB/ KRB 1 bis 1,1 m unter Straßenoberkante erkundet. Dabei erfolgte auch die Beprobung der Tragschicht und der Asphaltschicht zur Bestimmung des Teergehaltes. Weiterhin wurde eine Mischprobe aus dem Bankett im Brückenbereich für eine Untersuchung auf relevante Schadstoffgehalte gewonnen.

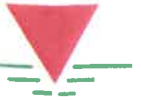
Die genaue Lage aller Ansatz- und Beprobungspunkte ist in der Anlage 2 dargestellt. Die Aufschlusspunkte wurden zunächst höhenmäßig nivelliert und anschließend vom Vermessungsbüro Ebermann eingemessen.

Die angetroffenen Bodenschichten sind in den Schichtenverzeichnissen entsprechend DIN 4022 (siehe Anlage 4) erfasst sowie in den Bohrprofilen nach DIN 4023 dargestellt (siehe Anlage 3). Die Klassifizierung erfolgte nach DIN 18 196 (Bodengruppen) und DIN 18 300 (Bodenklassen). Die Ergebnisse der schweren Rammsondierung sind aus der Anlage 5 (Protokoll) ersichtlich. Das Rammdiagramm ist dem Bohrprofile (Anlage 3) beigelegt.

2.2 Laboruntersuchungen

In unserem Erdbaulabor wurde die Korngrößenverteilung an vier Bodenproben ermittelt. Das Ergebnis der Nasssiebungen und Sieb-/Schlammanalysen ist als Anlage 8 beigelegt.

Zur Bestimmung der Betonaggressivität wurde eine Grundwasserprobe aus der Bohrung BK 2 und eine Probe aus dem Steinbach von OBUL, Oberlausitzer Baustoff- und Umweltlabor GmbH Bellwitz, auf entsprechende Parameter untersucht (siehe Anlage 9). Der Teergehalt des gebundenen Straßenoberbaus wurde ebenfalls in diesem Labor bestimmt (siehe Anlage 9).



III Baugrundverhältnisse

3.1 Geologischer Rahmen

Das Untersuchungsgebiet gehört dem Lausitzer Hügelland an. Das in weitspannigen Aufwölbungen an der Oberfläche zutage tretende Grundgebirge stellt strukturell die östlichen Ausläufer des Lausitzer Massivs dar. Es wird hier vom proterozoischen Seidenberger Granodiorit (Biotitgranodiorit) aufgebaut. Im subtropischen Klima des Alttertiärs bildete das Kristallin eine Rumpffläche, die einer intensiven und tiefgründigen Verwitterung unterlag. Der örtlich bis zu 20 m mächtig werdende, z.T. kaolinisierte, fossile Verwitterungshorizont wird in weiten Bereichen von jungtertiären (miozänen) Tuffen und deren hangenden Deckenbasalten überlagert. Besonders das Berzdorfer Becken, in dessen Randbereich auch das Untersuchungsgebiet liegt, ist von tertiären (miozänen) Tonen mit Braunkohleflözen und untergeordnet Sanden und Kiesen ausgekleidet.

Die prälsterzeitliche Verwitterung und Abtragung führte zur Bildung von Becken und Rinnen, die mit quartären glazialen Sedimenten aufgefüllt wurden. Die subrezentenen Täler und Niederungen werden von fluviatilen Sedimenten (Auelehm, Abschwemmmassen, Sande und Kiese mit unterschiedlichen Schluffbeimengungen) ausgekleidet.

Engerer Rahmen

Im Untersuchungsbereich (Talaue) stehen vor allem fluviatile Bildungen in Form von Sanden und Kiesen der jüngeren Kaltzeiten (Saale- und Weichsel-Kaltzeit) an. Diese werden von jungweichselzeitlichen bis holozänen fluviatilen Sedimenten (Aue- und Schwemmlehm, Sande und Kiese mit unterschiedlichen Schluffbeimengungen) überlagert.

Laut Lithofazieskarte ist die Quartärbasis bei ca. 190 m NN ausgewiesen. Im Untersuchungsbereich ist demzufolge oberhalb des Grundgebirges mit mächtigen glazifluviatilen und fluviatilen Anschwemmungen in Form von Geröllen, Flusssanden und -lehm zu rechnen.

Als Grundwasserleiter ist oberflächennah der GWL 1 in den fluviatilen Ablagerungen ausgewiesen. Dieser steht in hydraulischer Verbindung mit dem GWL 4, der durch ältere Schmelzwasserablagerungen (glazifluviatil) gebildet wird.



3.2 Vorhandener Verkehrsflächenaufbau

Durch den Aufschluss auf der B 99 wurde punktuell folgender Straßenoberbau bestimmt.

Aufschluss	Lage	Bitu – Schicht	Tragschicht / Frostschutzschicht	gesamt
KB / KRB 1	Richtung Ostritz	19 cm (6 / 13)	21 cm Kies-Sand-Tragschicht	40 cm

Unter dem Straßenoberbau lagert bis 1 m unter Straßenoberkante Auffüllung in Form von feinkiesigen, schluffigen Sanden, die darunter vermörtelt sind. Hier war kein weiterer Bohrfortschritt mittels Kleinrammbohrung möglich.

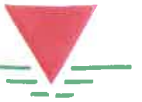
3.3 Baugrundaufbau

Anhand der Bohrung kann lokal folgender Baugrundaufbau beschrieben werden:

Unterhalb von **Oberboden** und örtlich **Auffüllung** (umgelagerter bindiger Boden) wurden zunächst **fluviale Ablagerungen** angetroffen. Es handelt sich oberflächennah um **Schwemmlehm** in Form von feinsandigen bis stark sandigen, örtlich schwach tonigen Schluffen und stark schluffigen Sanden. Zum Untersuchungszeitpunkt lagen diese in weicher bis steifer bzw. weicher bis breiiger Konsistenz vor. Ab etwa 5,2 m unter GOK (202,6 m NHN) bzw. 4,0 m unter GOK (203,2 m NHN) wurden **verlehnte Terrassensande** erbohrt. Diesen Sanden sind lagenweise variierende Schluffanteile, örtlich auch Schluffbänder, dazwischen geschaltet. Die Basis des Quartär wurde hier bei 7,8 m unter GOK (200,0 m NHN) bzw. 7,7 m unter GOK (199,5 m NHN) angetroffen.

Darunter folgen **tertiäre Beckensedimente**, die bis zur Bohrendtiefe nicht durchörtert wurden. Diese variieren in ihrer Zusammensetzung und bestehen aus Braunkohle und Tertiärton mit örtlich sandigen Lagen in steifer bis halbfester Konsistenz.

Durch die Schwere Rammsondierung wird die ermittelte Schichtenabfolge im Prinzip bestätigt. Anhand der Schlagzahlen kann für die Terrassensande eine lockere, zur Tiefe mitteldichte Lagerung abgeleitet werden.



IV Bautechnische Beschreibung der einzelnen Bodenschichten und bodenmechanische Kennwerte

Ausgehend von den Ergebnissen der Feld- und Laboruntersuchungen stehen in der Untersuchungsfläche folgende Bodenarten an:

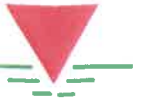
- a) Oberboden
- b) Auffüllung
- c) Schwemmlehm
- d) Terrassensande, verlehmt
- e) Tertiäre Beckensedimente

Aufgrund unserer Erfahrungen mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden bzw. in Anlehnung an die DIN 1055, T. 2 können den anstehenden Bodenarten folgende erdbautechnische Eingruppierungen und bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Werte) und Eigenschaften zugeordnet werden:

	Oberboden	Auffüllung
Benennung	Schluff, fein sandig, humos	Schluff, feinsandig bis lagenweise sandig, schwach tonig, lagenweise schwach humos
Bodengruppe DIN 18196	OU	[UL]
Bodenklasse DIN 18300	1	4
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB 09)	F 3	F 3
Verdichtbarkeitsklasse (ZTVA-StB 97/06)	-	V 3



	Schwemmlehm	Terrassensande, verlehmt	Tertiäre Beckensedimente
Benennung	Schluff, sandig bis Sand, stark schluffig, schwach tonig bis örtlich tonig, örtlich schwach kiesig, Schlufflagen	Sand mit variierenden Schluffgehalten, örtlich schwach feinkiesig, örtlich Schluffbänder	Braunkohle, schluffig, tonig, Ton, schluffig, feinsandig, örtlich lagenweise sandig, feinkiesig
Bodengruppe DIN 18196	UL – SU* (SU-SU*-ST*-UM)	SU (-SU*); SW-(SE-SU)	OT, TA - TM
Bodenklasse DIN 18300	4	3 - 4	4 - 5
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB 09)	F 3	F 3	F 2 – F 3
Verdichtbarkeitsklasse (ZTVA-StB 97/06)	V 3	V 1 – V 2	V 3
Wichte, erdfeucht γ_k [kN/m ³]	19,0 – 20,0	18,5 – 19,5	16,0 – 19,0
Wichte, unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0 – 10,0	10,5 – 11,5	6,0 – 9,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	27	27 – <u>30</u> – 32	17 – 22
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 – 2	0	5 – 20
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	2 – 5	8 – 40	15 – 30
Durchlässigkeit [m/s]	$10^{-6} - 10^{-7}$	$10^{-4} - 10^{-7}$	$10^{-6} - 10^{-10}$
Konsistenz / Lagerungsdichte	breiig-weich-steif	locker bis mitteldicht	steif bis halbfest



V Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeines

Auffüllung

Als Auffüllung wurden hier umgelagerte Böden bezeichnet. Die bodenmechanischen Eigenschaften variieren in Abhängigkeit der jeweiligen Korngrößenverteilung. Für dieses Bauvorhaben sind diese Böden von untergeordneter Bedeutung, da sie nur oberhalb der Gründungsebene angetroffen wurden.

Schwemmlehm

Dieser feinkörnige Boden reagiert sehr wasser- und setzungsempfindlich. Besonders bei zusätzlicher dynamischer Beanspruchung neigt er zum Aufweichen und kann seine geringe Tragfähigkeit ganz verlieren.

Terrassensande, verlehmt

Die Ablagerungen sind allgemein gut tragfähig. Die bodenmechanischen Eigenschaften können örtlich von den feinkörnigen Bestandteilen beeinflusst werden. Bei hohem Schluffanteil sind die Böden wasserempfindlich.

Tertiäre Beckensedimente

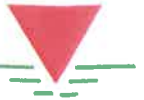
Der Tertiärton reagiert plastisch auf mechanische Beanspruchung und ist setzungsempfindlich.

5.2 Generelle Hinweise zu Gründungsmöglichkeiten

Aus baugrunderkundlicher Sicht ist es generell möglich, die Bauwerkslasten über eine Flachgründung als auch über eine Tiefgründung abzutragen.

5.2.1 Flachgründung

Ausgehend von einer frostsicheren Gründungstiefe von ca. 1 m unter Bachsohle steht hier wenig tragfähiger Untergrund in Form von aufgeweichtem Schwemmlehm an. Für eine standsichere Gründung ohne Einschränkung der Gebrauchsfähigkeit können die Bauwerkslasten nicht ohne zusätzliche Maßnahmen in den Untergrund abgetragen werden.



3.4 Hydrogeologische Angaben

Die fluviatilen Anlagerungen sind wasserführend. Zum Erkundungszeitpunkt wurden folgende Grundwasserstände gemessen:

Aufschluss	Grundwasserstand [m] unter AP	Grundwasserstand [m] NHN	Anstieg auf [m] NHN
BK 1	2,50	205,30	205,38
BK 2	2,00	205,20	-
DPH 1	1,70	206,00	-

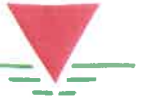
Der Wasserstand korrespondiert mit dem Wasserstand des Baches sowie der Neiße und schwankt in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse.

Betonaggressivität:

Die Analyse auf Betonaggressivität erfolgte gemäß DIN 40 30 T1 und ergab folgende Ergebnisse:

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T. 1						
Entnahmedatum	09.10.09	09.10.09		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Probenbezeichnung	Grundwasser BK2GW	Steinbach				
Aussehen	trüb, brauner Bodensatz	farblos, klar, ohne Bodensatz		-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	geruchlos	geruchlos		-	-	-
pH-Wert	7,36	7,93		6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
Magnesium (mg ²⁺)	16,7	20,0	mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	1,79	0,97	mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	67,0	159	mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
CO ₂ (kalklösend)	0	0	mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).						
Beurteilung						
Das Grund - Wasser ist nicht - schwach - stark - sehr stark betonangreifend .						
Das Steinbach - Wasser ist nicht - schwach - stark - sehr stark betonangreifend .						

Entsprechend Zement-Merkblatt Betontechnik B9, 3.2006, Tafel 6, ist dem Wasser keine Expositions-
klasse zuzuordnen.



Generell wäre eine Gründung auf einem Bodenaustausch möglich. Für die Dicke des Bodenaustausches unterhalb der Fundamente sollten vorab mindestens 0,6 m eingeplant werden. Es wird empfohlen, die endgültige Dimensionierung des Bodenaustausches im Rahmen einer Sohlabnahme festzulegen.

Ohne Kenntnis der genauen Fundamentabmessungen kann zunächst ein aufnehmbarer Sohldruck von

$$\sigma_{zul.} \leq 140 \text{ kN/m}^2$$

und ein Bettungsmodul von 15 MN/m^3 als mögliche Belastung des Untergrundes angegeben werden. Überschlägig ist mit Setzungen von 1,5 cm – 2,5 cm zu rechnen. Sofern höhere Lasten geplant werden, ist mit dem Baugrundgutachter Rücksprache zu nehmen.

Nach Vorliegen der Planung und statischen Berechnung ist ein Standsicherheitsnachweis im Sinne der DIN 1054 bzw. der mitgeltenden DIN-Vorschriften zu führen.

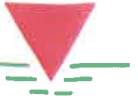
5.2.2 Tiefgründung

Als Tiefgründung werden Bohrpfähle empfohlen, die ausreichend in die tertiären Ablagerungen einbinden. In Bezug auf Auslastung und Einbindetiefe sind die Vorgaben der DIN 1054 zu beachten. Unter Beachtung der angetroffenen Bodenarten sind für eine wirtschaftliche Dimensionierung der Pfähle weitere Erkundungen in Form von Drucksondierungen zu empfehlen.

Vorerst können für eine überschlägige Bemessung über den Pfahlspitzenwiderstand und die Pfahlmantelreibung im Sinne der DIN 1054, Anhang B (mit den zugehörigen Tabellen) die Ergebnisse der Rammsondierung (DIN 4091-3) teilweise als Eingangswerte wie folgt interpretiert werden.

Tiefe [m NHN] von bis		Schlagzahlen N_{10} DPH 1	Mittlerer Spitzenwiderstand der Drucksonde) * MN/m^2	Pfahlspitzenwiderstand MN/m^2	Bruchwert der Pfahlmantelreibung MN/m^2
	203	(≤ 3)			0,02
203	198,5	(≤ 5)	(< 7,5)		0,05
198,5	197,7	≥ 10		s/ $D_s = 0,02$: 0,3 s/ $D_s = 0,03$: 0,4 s/ $D_s = 0,10$: 0,8	0,04

)* Ergebnisse der Schweren Rammsondierung interpretiert nach DIN 4094-3, Bild E.7



5.3 Bautechnische Hinweise

Bodenaustausch

Als Austauschmaterial ist ein gut verdichtbarer, grobkörniger Boden der Bodengruppen SI, SW, GW, GI, zu verwenden. Vorzugsweise sollte ein gebrochenes Material (Mineralgemisch, Betonrecycling) zum Einsatz kommen.

Bei der Dimensionierung des Bodenaustausches ist ein allseitiger Lastausbreitungswinkel von 45° einzuplanen. Das Austauschmaterial ist lagenweise einzubringen und sorgfältig auf 98 % Proctordichte zu verdichten. Bei der Auswahl des Verdichtungsgerätes ist unbedingt sicher zu stellen, dass die Wirkungstiefe des Gerätes nicht die Dicke der Austauschschicht überschreitet, da es sonst, aufgrund des Eintrages von "dynamischer" Energie, zu einem weiteren "Aufweichen" des unterlagernden Bodens kommen kann.

Schonende Bauweise

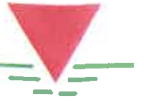
Die oberflächennah anstehenden Böden sind wasser- und setzungsempfindlich. Bei Wasserzufuhr und insbesondere bei zusätzlicher dynamischer Beanspruchung reagiert der Lehm mit Konsistenz- und Tragfähigkeitsverlust. Die Herstellung der Aushubsohle erfordert eine besonders schonende Bauweise und ist entsprechend den Anforderungen der ZTVE-StB 09, Zi. 4.4 zu behandeln und v. a. vor Witterungseinflüssen zu schützen:

- Die Sohlebene darf nicht durch Baugeräte befahren werden.
- Der zeitliche Ablauf der freizulegenden Flächen ist in Abhängigkeit von den zu erwartenden Witterungsverhältnissen zu wählen.
- Freigelegte Flächen sind umgehend zu überbauen.

Trotzdem aufgeweichte Partien sind aus der Gründungssohle zu entfernen und durch einen nichtbindigen, gut verdichtbaren Austauschboden oder Magerbeton zu ersetzen.

Bei tiefer aufgeweichtem Untergrund ist zusätzlich das Verlegen eines Geovlieses als Schutz- und Filterschicht unterhalb des Bodenaustausches zu empfehlen. Für die Auswahl des Geokunststoffs kann das Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues, M Geok E, Ausgabe 2005, herangezogen werden.

Anfallender oberflächennaher Erdaushub (Auffüllung, Schwemmlehm) ist aufgrund des hohen Feinkornanteils für die Bauwerkshinterfüllung nicht geeignet.



Böschungen / Baugruben

Generell sind die Anforderungen der DIN 4124 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" zu beachten.

Unter Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse ist ein wasserdichter Verbau (z.B. Spundwand) zu empfehlen. Um den Grundwasserandrang zu minimieren, sollte die Einbindung eines wasserdichten Baugrubenverbau in den tertiären Sedimenten erfolgen. Die Wahl einer geeigneten Verbauart und eines geeigneten Einbringverfahrens sollte seitens der ausführenden Firma unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den vorliegenden Bohrungen erfolgen.

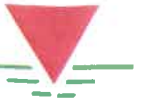
Wasserhaltung

Für den Zeitraum der Baumaßnahme ist der Wasserlauf des Steinbaches umzuleiten bzw. verrohrt zu fassen.

Im Bereich des Brückenbauwerks ist zum Schutz der Gründungsebene vor zutretenden Wässern eine geschlossene Wasserhaltung einzuplanen. Zur sicheren Beurteilung des notwendigen Umfangs der wasserhaltenden Maßnahmen empfiehlt sich eine Erkundungsschachtung (Baggerschurf) vor Baubeginn zur Feststellung des aktuellen Wasserstandes und der Zuflussrate.

Zum Schutz der Bauwerksgründung vor Erosionserscheinungen aus dem Wasserlauf sind entsprechende konstruktive Maßnahmen (Unterspülenschutz) vorzusehen.

Zur abschließenden Bestimmung einer wirtschaftlich und technisch optimierten Gründungsform und der nach Vorliegen der Ausführungsplanung zu führenden grundbaulichen Sicherheitsnachweise steht Ihnen unser Büro gern zur Verfügung.



VI Umweltrelevante Untersuchungen

Die aus dem Straßenoberbau gewonnene Probe (bituminösen Deckschicht) wurde im chemischen Labor mit folgenden Ergebnissen untersucht.

Probe	PAK nach EPA Feststoff mg/kg / OS			Phenolindex Eluat in µg/l	Verwertungsklasse RuVA-StB 01
	PAK ges.	Naphthalen	Benzo(a)pyren		
KB/ KRB 1- AP	2,34	< 0,1	< 0,1	< 10	A

Entsprechend den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- bzw. pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau - RuVA-StB 01“ (Ausgabe 2001, Fassung 2005) gilt Straßenaufbruch mit einem PAK-Gehalt von ≥ 25 mg/kg als teer- / bzw. pechhaltig.

Der Straßenaufbruch sollte als Ausbauasphalt im Heißmischverfahren (Asphaltmischanlage oder Baustellenmischverfahren) wiederverwendet werden. Sollte als Verwertungsverfahren eine Kaltverarbeitung ohne Bindemittel gewählt werden, so ist der Einsatz nur unter einer wasserundurchlässigen Schicht gestattet. Ausgeschlossen ist der Einsatz in Wasserschutzzonen I und II, Überschwemmungsgebieten u.ä. Bei einer Kaltverarbeitung mit Bindemitteln gibt es keine Beschränkungen. Bei allen Kaltmischverfahren sollte der Abstand zum Grundwasser > 1 m betragen.



Bankettmaterial/ Tragschichtmaterial

Die Entnahmebereiche der Bodenmischproben sind in der Anlage 2 gekennzeichnet. Einzelheiten zur Probenahme enthält die Anlage 6.

Probe	PAK nach EPA Feststoff mg/kg / TS			Chlorid mg/l	Blei mg/kg TS	Cadmium mg/kg TS	Bewertungs- relevant
	PAK ges.	Naphthalen	Benzo(a)pyren				
Bnk	5,92	< 0,01	0,69	2,31	20,7	0,20	PAK
KRB 1 – BP 1	1,13	< 0,01	0,25	3,72	4,46	0,14	-

BBodSchG/BBodSchV - Vorsorgewerte

Humus- geh. >8%	10	-	1	-	-	-
Humus- geh. <8%	3	-	0,3	-	40/70)**	1/0,4)**

)** Vorsorgewerte für Böden Lehm /Schluff (vom pH-Wert abhängig)

)*** Einzelwerte Naphthalen < 1

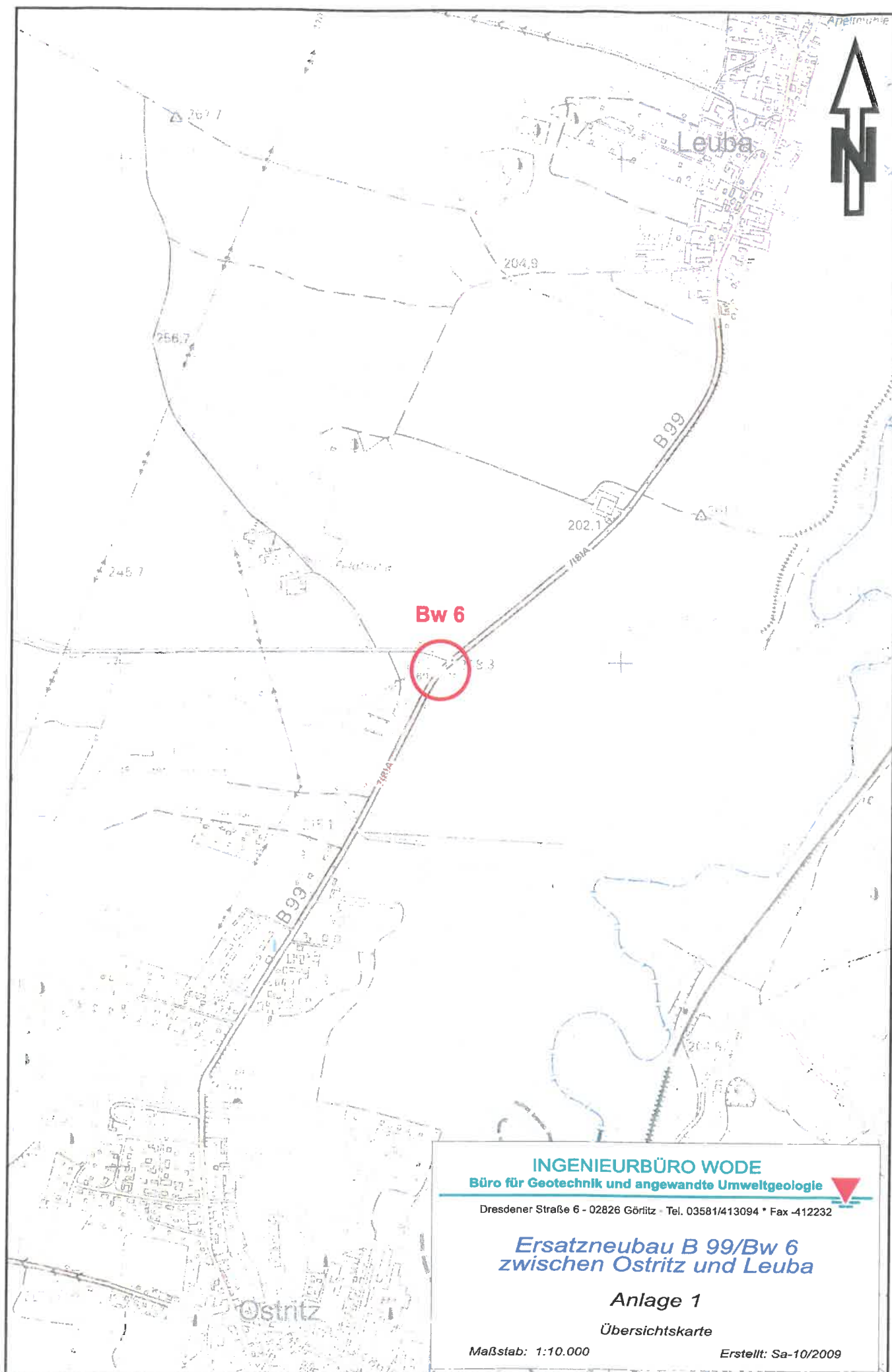
LAGA-Zuordnung

Z0 (Lehm/Schluff)						
	3	-	0,3/ 0,6	30	70	1
Z 1.1				30		
Z 1.2	3	-	0,9	50	210	3
Z 2	30	-	3	100	700	10

Bei der untersuchten Mischprobe aus dem Bankett (Bnk) liegt der PAK-Gehalt oberhalb und die anderen ermittelten Stoffgehalte unterhalb der Vorsorge- und Prüfwerte nach BBodSchV. Nach LAGA käme eine bodenähnliche Verwendung der Klasse Z 2 in Frage. Zu berücksichtigen ist, dass saisonal höhere Chloridkonzentrationen (durch Streusalze) auftreten können.

In der Probe des Tragschichtmaterials wurden keine Schadstoffe festgestellt.

Dipl.-Ing. Marina Kemnitz



INGENIEURBÜRO WODE
Büro für Geotechnik und angewandte Umweltgeologie

Dresdener Straße 6 - 02826 Görlitz - Tel. 03581/413094 * Fax -412232

**Ersatzneubau B 99/Bw 6
zwischen Ostritz und Leuba**

Anlage 1

Übersichtskarte

Maßstab: 1:10.000

Erstellt: Sa-10/2009

