

Bericht zur Baugrunderkundung

Auftrag **Verlegung der S208 in Niederbobritzsch**
NK 5146012+4.792 bis 5146012+4.098

Auftraggeber **Straßenbauamt Chemnitz**

PSF 929
09009 Chemnitz

Auftragnehmer **hartig & ingenieure**
Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH

Hartmannstraße 7a
09111 Chemnitz

Gutachten - Nr. B – 148 – 04
Erstellt am 19.05.2004

Umfang 16 Seiten, 6 Anlagen
Ausfertigungen 3 (2 x AG, 1x h & i)

Bearbeiter



Dipl.-Ing. Th. Riekenberg
Projektingenieur



Dipl.-Geophys. Karsten Hartig
Geschäftsführer

hartig & ingenieure Hartmannstraße 7a
09111 Chemnitz

Telefon (0371) 45 00 97 15
Fax (0371) 45 00 97 16
Mail hartig_ing@web.de



Inhalt

Tabellen.....	3
Anlagen	3
1. Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
2. Unterlagen	5
3. Erkundungsumfang	5
4. Baugrund	6
4.1 Geologie, Baugrundverhältnisse	6
4.2 Hydrogeologische Verhältnisse.....	8
4.3 Geotechnische Laborversuche.....	8
4.4 Bodenklassifikation, Boden- und Felsklassen.....	9
4.5 Geotechnische Kennwerte	9
5. Bautechnische Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise	10
5.1 Straßenneubau / grundhafter Ausbau	10
5.1.1 Regelaufbau.....	10
5.1.2 Tragfähigkeitsverhältnisse.....	11
5.2 Baugruben	11
5.3 Wasserhaltung.....	12
5.4 Wiedereinbau von Aushubmassen.....	12
5.5 Abfallrechtliche Untersuchungen.....	13
5.5.1 Asphalt.....	13
5.5.2 Tragschicht und Bankett.....	13
5.6 Untersuchung der radioaktiven Belastung.....	15
6. Erdbebengefährdung.....	15
7. Schlussbemerkungen.....	16

Tabellen

Tabelle 1: Übersicht Aufschlüsse.....	6
Tabelle 2: Lage und Höhe der Aufschlüsse.....	6
Tabelle 3: Beschreibung der geologischen Schichten im Baubereich	7
Tabelle 4: Grundwasserverhältnisse.....	8
Tabelle 5: Ergebnis Proctorversuch.....	8
Tabelle 6: Ergebnisse der Bestimmung des Glühverlustes	9
Tabelle 7: Bodenklassifikation.....	9
Tabelle 8: Geotechnische Kennwerte	9
Tabelle 9: Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche	11
Tabelle 10: Böschungswinkel bei Baugruben.....	12
Tabelle 11: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen.....	13
Tabelle 12: Zusammenstellung der Mischproben.....	14
Tabelle 13: Zusammenfassung der Tragschicht- und Bankettuntersuchungen nach LAGA ..	14
Tabelle 14: Abfallrechtliche Bewertung der Tragschicht- und Bankettproben.....	14
Tabelle 15: Ergebnisse der Nachuntersuchungen	15
Tabelle 16: Ergebnisse der Ortsdosisleistungsmessung.....	15

Anlagen

- Anlage 1 Lageplan
- Anlage 2 Bohrprofile
- Anlage 3 Schichtenverzeichnisse
- Anlage 4 Protokolle chemischer Untersuchungen
- Anlage 5 Protokolle geotechnischer Feld- und Laborversuche
- Anlage 6 Fotodokumentation

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Straßenbauamt Chemnitz plant im Rahmen der Hochwasserschadensbeseitigung Hochwasser 2002 die Verlegung der S 208 in der Ortslage Niederbobritzsch, NK 5146012+4.792 bis 5146012+4.098.

Der aktuelle Planungsstand im Vorentwurf (Datum Nov. 2003) sieht eine Verlegung auf etwa 416 m vor. Dieser Bereich wird bis dato als Weideland genutzt. Die verbleibenden 280 m, zu teilen in 130 m im Bereich Bauanfang und 150 m am Bauende sollen grundhaft erneuert werden. Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in Abbildung 1 zu ersichtlich.

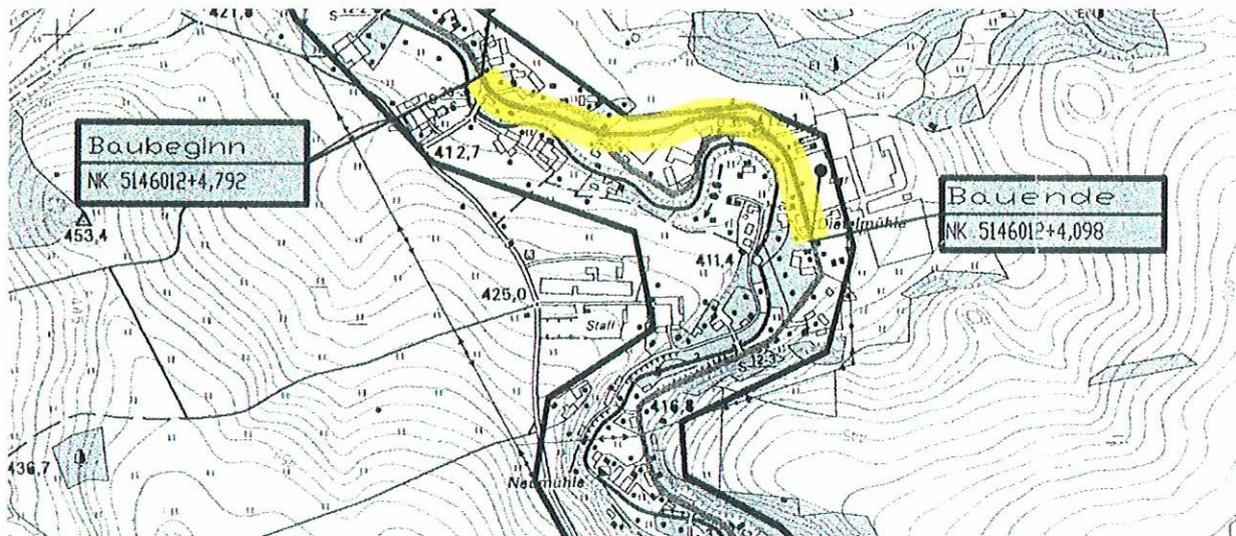


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes

Zur weiteren Planung war eine Untersuchung und Beurteilung des Baugrundes erforderlich. Hierzu waren technische Aufschlüsse durchzuführen, anhand derer Aussagen über Bodenschichten, Grundwasserverhältnisse und bautechnische Ausführungen abgeleitet werden können. Des Weiteren waren Aussagen zu radioaktiven Eigenschaften der im Straßenbau verwendeten Gesteine anhand von Messungen der Ortsdosisleistung zu treffen.

Mit der Durchführung dieser Erkundungsarbeiten und der Erarbeitung des Baugrundgutachtens wurde die *hartig & ingenieure gesellschaft für infrastruktur- und umweltplanung mbh* mit Vertrag vom 19.03.2004 [2] beauftragt. Grundlage war das Leistungs- und Kostenangebot Nr. B – 596 – 04 [1].

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen, Erlaubnisse / Anordnungen, Richtlinien und Vorschriften, Literaturquellen etc. standen zur Erarbeitung des Gutachtens zur Verfügung bzw. wurden insbesondere berücksichtigt:

- [1] Angebot Nr. B – 596 – 04 der hartig & ingenieure gmbh
- [2] Ingenieurvertrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung zwischen dem Straßenbauamt Chemnitz und der *hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung* mbH vom 19.03.2004
- [3] DIN – Taschenbuch „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“
- [4] DIN – Taschenbuch „Erd- und Grundbau“
- [5] ZTVA-StB 89
- [6] ZTVE-StB 94, Fassung 1997
- [7] ZTVT-StB 95
- [8] Türke, H.: Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999
- [9] Frostzonenkarte des Freistaates Sachsen, Ausgabe April 1995, Schreiben des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Abteilung Straßenbau vom 07.06.1995
- [10] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln; 4. Auflage; 6. November 1997

3. Erkundungsumfang

Durch das Straßenbauamt Chemnitz wurde das Erkundungsprogramm vorgeschlagen.

Als Leistungsumfang wurden sechs Kleinrammbohrungen bis vier Meter unter GOK zur Untersuchung der Neubaubereiche vorgesehen. In den Bereichen mit grundhaftem Ausbau sollte der Aufbau der vorhandenen Straße durch drei Schürfe festgestellt werden. In der Schürfen war die Tragfähigkeit des Untergrundes durch dynamische Plattendruckversuche zu prüfen. Ein weiterer Schurf war im Bereich des rückzubauenden Straßenbereichs anzulegen. Dieser sollte zur Gewinnung von Material für abfallrechtliche Untersuchungen dienen.

Die Feldarbeiten wurden am 14. und 15.04.2004 durch die *hartig & ingenieure gmbh* durchgeführt. Es konnten alle Aufschlüsse bis zur vorgesehenen Endteufe ausgeführt werden.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten konnte festgestellt werden, dass durch diese Aufschlüsse hinreichende Aussagen zur Ausdehnung von Bodenschichtungen sowie zum Zustand der vorhandenen Straße ableitbar sind. Bezüglich der Untersuchungen zu Schadstoffbelastungen der vorhandenen Tragschicht- und Bankettmaterialien wurden in Absprache mit dem Auftraggeber Eingrenzungsuntersuchungen aus Rückstellproben veranlasst.

Eine Übersicht über die durchgeführten Arbeiten befindet sich in Tabelle 1. Die Lage der Aufschlüsse ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Aufschluss	Lage			Endteufe [m u GOK]
KRB1	Flst. 505/1,	Bau-km 0 ⁺¹⁷⁰ ,	links	4,0
KRB2	Flst. 513/3,	Bau-km 0 ⁺²¹⁰ ,	links	4,0
KRB3	Flst. 512,	Bau-km 0 ⁺²⁸⁰ ,	links außerhalb	4,0
KRB4	Flst. 512,	Bau-km 0 ⁺³³⁰ ,	Mitte	4,0
KRB5	Flst. 519,	Bau-km 0 ⁺⁴¹⁵ ,	Mitte	4,0
KRB6	Flst. 519,	Bau-km 0 ⁺⁵²⁰ ,	rechts	4,0
S1	Flst. 1215/12,	Bau-km 0 ⁺⁰²⁵ ,	rechts	0,55
S2	Flst. 1215/12,	Bau-km 0 ⁺²³⁰ ,	rechts	0,55
S3	Flst. 1215/12,	Bau-km 0 ⁺⁰⁴⁵ AWZ ¹ ,	rechts	0,55
S4	Flst. 1215/12,	Bau-km 0 ⁺⁶⁴⁰ ,	rechts	0,60

Tabelle 1: Übersicht Aufschlüsse

In Tabelle 2 sind die Ansatzpunkte der Aufschlüsse nach Lage und Höhe aufgeführt. Als Koordinatensystem wurde das *lokale System* des Planungsbüros Heinrich Ingenieurgesellschaft benutzt.

Aufschluss	y	x	Höhe Ansatzpunkt [m HN]
KRB1	910,0	382,5	408,59
KRB2	943,5	361,5	409,29
KRB3	996,0	351,5	409,68
KRB4	1052,5	352,0	409,77
KRB5	1129,5	379,5	411,42
KRB6	1230,5	347,0	411,86
S1	778,0	430,5	408,29
S2	956,0	339,5	409,70
S3	998,5	294,5	410,31
S4	1276,5	250,5	412,48

Tabelle 2: Lage und Höhe der Aufschlüsse

4. Baugrund

4.1 Geologie, Baugrundverhältnisse

Das Plangebiet liegt im Taleinschnitt der Bobritzsch. Das geologische Normalprofil am Bauort ist hierdurch geprägt und wie folgt zu beschreiben:

¹ AWZ – Anwohnerzufahrt Haus Nr. 5

Der Festgesteinsuntergrund am Baustandort wird durch das sogenannte Bobritzsch-Naundorfer Granitmassiv gebildet. Es handelt sich hierbei um einen richtungslos-körnigen Biotitgranit. Auf diesen folgen grusig-sandige Verwitterungsprodukte. Der Lockergesteinsbereich wird, je nach Lage, entweder durch Hanglehme oder durch fluviatile Bildungen in der Einflusszone der Oberflächengewässer bestimmt. Die bindigen Lockergesteine, Hang- oder Wiesen- bzw. Auelehme, neigen auf Grund geringer Durchlässigkeiten zu Staunässe und Versumpfung. Die rolligen Lockergesteine fluviatiler Herkunft setzen sich zumeist aus verwittertem Granit zusammen. Hier sind naturbedingt ebenfalls Gesteinsbestandteile aus Locker- und Festgesteinen aus flußoberhalb des betrachteten Gebietes anstehenden Gesteinen aufzufinden.

Die im Rahmen der Feldarbeiten aufgeschlossenen Schichten sind wie folgt zusammenfassbar:

- ① Mutterboden
- ② Wiesenlehm
- ③ Bachsande / -kiese

Verteilung, Mächtigkeit, Teufenlage und maßgebende Kornzusammensetzung der geologischen Horizonte sind in der Tabelle 3 beschrieben:

Schicht	Verbreitung	erbohrte Mächtigkeit [max. m]	Teufenlage [ab m u GOK]	Beschreibung
①	KRB1 – KRB6	0,50	0,0	
②	KRB4, KRB6	0,20	0,40	Schluff, schwach sandig – sandig
③	KRB1 – KRB6	3,70	0,30	Kies, sandig

Tabelle 3: Beschreibung der geologischen Schichten im Baubereich

Die Verteilung der Schichten sind den Profilen sowie einem Längsschnitt in Anlage 2 zu entnehmen.

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Folgende Grundwasserstände wurden während der Aufschlussarbeiten festgestellt:

Aufschluss	Grundwasseranschnitt	Grundwasser nach Bohrende
	m u Ansatzpunkt m HN	m u Ansatzpunkt m HN
KRB1	0,9 407,69	0,9 407,69
KRB2	1,0 408,29	1,0 408,29
KRB3	1,10 408,58	1,10 408,58
KRB4	0,6 409,17	0,6 409,17
KRB5	1,0 410,42	1,0 410,42
KRB6	1,10 410,76	1,10 410,76

Tabelle 4: Grundwasserverhältnisse

4.3 Geotechnische Laborversuche

Aus der Vielzahl der im Leistungsverzeichnis aufgeführten geotechnischen Laborversuche konnten lediglich Versuche nach DIN 18123 (Kornverteilung), DIN 18127 (Proctorversuch) sowie DIN 18128 (Glühverlust) sinnvoll durchgeführt werden. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst und im Detail den Protokollen in Anlage 5 zu entnehmen.

Proben	ρ_{Pr} [g/cm ³]	W_{opt} [%]
MP (KRB1-2, KRB5-3)	2,025	8,3

Tabelle 5: Ergebnis Proctorversuch

Proben	V_{gl} [%]	Bewertung
KRB4-1	4,9	nicht organisch
KRB6-1	2,6	nicht organisch

Tabelle 6: Ergebnisse der Bestimmung des Glühverlustes

Die Ergebnisse der an den Proben KRB1-3 und KRB5-4 durchgeführten Versuchen zur Bestimmung der Kornverteilung sind dem Protokoll in Anlage 5 zu entnehmen.

4.4 Bodenklassifikation, Boden- und Felsklassen

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache der anstehenden Böden kann in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke folgende bautechnischen Zuordnungen gegeben werden:

Schicht	Gruppen- symbol nach DIN 18196	Frostempfindlichkeits- klasse gemäß ZTVE-StB 94	Boden- und Felsklasse nach DIN 18300
② Wiesenlehm	UL	F3	4
③ Bachsande / -kiese	GW	F1	3

Bei den Bodengruppen: TA, TM, TL, UM, UL, ST*, GT*, SU*, GU* ist ein Übergang in die BKL 2 unter Wasserzutritt möglich

Tabelle 7: Bodenklassifikation

4.5 Geotechnische Kennwerte

Für die natürliche Schichtenfolge sowie die festgestellte Auffüllung sind im Zuge erdstatischer Berechnungen die in der Tabelle 8 aufgeführten geotechnischen Kennwerte zum Ansatz zu bringen.

Schicht	$cal \gamma$ [kN/m ³]	$cal \gamma'$ [kN/m ³]	$cal \phi'$ [°]	$cal c'$ [kN/m ²]	$cal E_s$ [MN/m ²]	k [m/s]
② Wiesenlehm steif – halbfest	20	10	30	10	15	10 ⁻⁸
③ Bachsande mitteldicht - dicht	20,5	11,5	40	0	150	10 ⁻²

Tabelle 8: Geotechnische Kennwerte

Anmerkung: Die in Tabelle 8 angegebenen Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohr- und Schürfgutes sowie Erfahrungswerten. Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055 [4] und in der Literatur [8] angegebenen Richtwerte.

5. Bautechnische Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise

5.1 Straßenneubau / grundhafter Ausbau

5.1.1 Regelaufbau

Für die Bemessung des frostsicheren Straßenaufbaus werden die Richtlinien nach RStO 01 empfohlen. Hierbei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Der zu erfolgende Straßenaufbau ist nach ZTVE-StB, ZTVT-StB und RStO 01 in Abhängigkeit des vorhandenen Planums zu bemessen und auszuführen.
- Der Baustandort ist nach RStO 01 in die Frosteinwirkungszone III [9] einzustufen.
- Die beschriebenen Bachsande und -kiese sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1 zuzuordnen, die Wiesenlehme der Frostempfindlichkeitsklasse F3. Über weite Bereiche der Baustrecke sind Anfüllungen vorgesehen. Erfahrungsgemäß können hierfür verwendete Materialien zumeist der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zugeordnet werden. Diese wird im Weiteren berücksichtigt.
- Für die Bauklasse III ergibt sich somit der Ausgangswert für die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 50 cm.
- Für die S 208 sind darüber hinaus in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse (Frosteinwirkung, Lage der Gradiente, Lage der Trasse, Wasserverhältnisse, Ausführung der Randbereiche) Mehr- oder Minderdicken wie folgt abzuleiten:

Frosteinwirkung	+ 15 cm
Lage der Gradiente	± 0 cm
Wasserverhältnisse	+ 5 cm
Randbereiche	± 0 cm
Σ:	+ 20 cm

Die Gesamtdicke des frostsicheren Straßenaufbaus, als Summe der o.g. Richtwerte sowie Mehr- und Minderdicken infolge der örtlichen Verhältnisse, beträgt für Bereiche mit F2-Material 70 cm. Hiervon entfallen bei Einsatz einer Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht 38 cm auf die Frostschutzschicht.

Für die Ausführung der Frostschutztragschicht gelten die Anforderungen gemäß ZTVT-StB 95.

5.1.2 Tragfähigkeitsverhältnisse

Die Tragfähigkeit des vorhandenen Unterbau- bzw. Erdplanums wurde an drei Punkten geprüft. Es handelt sich dabei um die Schüfe S1, S2 und S4. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefasst und in Anlage 5 im Detail dargestellt.

Aufschluss	Planum bei	E_{vd} [MN/m ²]	E_{v2} [MN/m ²]
S1	0,35	45,8	93,13
S2	0,35	36,8	73,30
S3	0,45	41,6	84,08

Tabelle 9: Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche

Nach ZTVE-StB 94/97 ist auf dem Erd- bzw. Unterbauplanum bei Anstehen von F2- oder F3-Materialien ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Aus den Ergebnissen der Plattendruckversuche lässt sich ableiten, dass das Erd- bzw. Unterbauplanum im Bereich dieser Baumaßnahme eine hinreichende Tragfähigkeit aufweist.

Die angetroffenen Wiesenlehme sowie die fluviatilen Sande weisen bei den erkundeten Konsistenzen bzw. Lagerungsdichten erfahrungsgemäß eine hinreichende Tragfähigkeit auf.

Punktuell aufgeweichte Bereiche sind auszutauschen.

5.2 Baugruben

Bei der Anlage von Baugruben sind die folgenden Hinweise zu beachten:

Bei nicht verbauten Baugruben ist für Straßenfahrzeuge /Bagger und Hebezeuge bis zu 12 t Gesamtgewicht mindestens 1,00 m und bei mehr als 12 t Gesamtgewicht mindestens 2,00 m Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einzuhalten. An den Rändern von Baugruben und Gräben sind mindestens 0,60 m breite Schutzstreifen anzuordnen und von Aushubmaterial, Hindernissen sowie sonstigen Gegenständen freizuhalten.

Ist damit zu rechnen, dass die Standsicherheit einer Baugrubenböschung durch Wasser, Trockenheit, Frost oder ähnliches gefährdet wird, so ist diese gegen derartige Einflüsse in geeigneter Art und Weise zu sichern. Dieses kann zum Beispiel durch eine Abdeckung der Böschung mit Folie oder Vlies geschehen.

Werden unverbaute Baugruben mit einer Tiefe $t > 5 \text{ m}$ vorgesehen, so sind Bermen zwischenzuschalten.

Als Böschungswinkel ohne rechnerischen Nachweis ergeben sich nach DIN 4124 folgende Winkel β :

	Schicht	Böschungswinkel β gemäß DIN 4124
②	Wiesenlehm	60
③	Bachsande	45

Tabelle 10: Böschungswinkel bei Baugruben

Andersartig ausgestaltete Böschungsgeometrien sind nach DIN 4124 rechnerisch nachzuweisen.

Sollten verbaute Baugruben vorgesehen werden, kann hierfür ein Trägerbohlwand- oder Spundwandssystem vorgesehen werden. Im Falle der Trägerbohlwand ist im Hinblick auf die beschriebenen Grundwasserverhältnisse darauf hinzuweisen, dass dieser Verbautyp keine dichtende Wirkung hat.

5.3 Wasserhaltung

Bei den Einbau- und Verdichtungsarbeiten ist den Witterungsbedingungen prinzipiell Rechnung zu tragen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (z.B. hohes Niederschlagsaufkommen) sind die Arbeiten ggf. zeitweise einzustellen. Im Bereich des Erdplanums müssen Wasserzutritte vermieden werden. Ein Abfließen von Wasser über das Planum ist zu verhindern.

Der Bauablauf ist so zu gestalten, dass die Arbeiten in kurzen Zeiträumen in entwässerungsfähigen Abschnitten durchführbar sind.

Die Wasserhaltung in der Baugrube kann durch eine offene Wasserfassung geschehen. Das in Pumpensümpfen gefasste Wasser kann mittels Schmutzwasserpumpen unterhalb in den Vorfluter eingeleitet werden.

5.4 Wiedereinbau von Aushubmassen

Im Rahmen des Erdbaus wird die Aufnahme verschiedener Böden erforderlich. Ein Wiedereinbau sollte unter Berücksichtigung folgender Hinweise erfolgen:

- **Böden weicher, breiiger Konsistenz sowie Böden mit organischen Bestandteilen** sind für den Erdbau nicht wiederverwendbar. Sie können nur zur Geländeregulierung in nicht belasteten Flächen eingesetzt werden.
- **Materialien aus Auffüllungen und Straßenaufbruch** sind wiedereinbaubar. Bei den Materialien der Trag- und Frostschuttschicht sind Steine mit einer Kantenlänge > 10 cm auszusondern. Abschnitt 5.5.2 ist zu beachten.
- **Grob- und gemischtkörnige Böden sowie feinkörnige Böden mindestens steifer Konsistenz (GW, UL)** sind als verdichtungsfähig einzustufen. Bei fein- bis gemischtkörnigem Material ist operativ über einen Wiedereinbau zu entscheiden. Dieser hängt von der Witterung im Bauzeitraum und dem natürlich anstehenden Wassergehalt ab.
- **Mutterboden** ist zu separieren und als solcher wieder einzubauen.

5.5 Abfallrechtliche Untersuchungen

5.5.1 Asphalt

Aus den vier angelegten Schürfen wurden Proben des verwandten Asphaltes entnommen. Diese wurde auf die relevanten Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat untersucht. Die Ergebnisse werden zusammen mit den Bewertungsgrundlagen nach LAGA und RuVA-StB 01 in Tabelle 11 zusammengefasst.

Zuordnungswerte nach LAGA			Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01				
Bewertung	PAK [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]	Verwertungs- klasse	Art der Straßen- baustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungs- verfahren
Z 0	1	10	A	Ausbau- asphalt	≤ 25	≤ 0,1	Heißmisch- verfahren
Z 1.1	5	10	A1*		≤ 10	-	
Z 1.2	15	50	B	sk	> 25	≤ 0,1	Kaltmisch- verfahren
Z 2	20	100	C	bk		> 0,1	
* nur bei Einbau ohne Bindemittel relevant							
sk steinkohleteertypisch							
bk braunkohleteertypisch							
Probe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Bewertung LAGA	Bewertung RuVA-StB 01			
S1-1	15	0,075	Z2	A			
S2-1	8,1	0,022	Z1.2	A			
S3-1	6,0	0,022	Z1.2	A			
S4-1	12,4	0,027	Z1.2	A			

Tabelle 11: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Die Bewertung nach RuVA-Stb 01 zeigt, dass der anfallende Ausbauasphalt der Verwertungs-
klasse A entspricht und dementsprechend im Heißmischverfahren wieder eingebaut werden
kann. Soll das anfallende Material entsorgt werden, so ist die Bewertung nach LAGA heranzu-
ziehen. Im Bereich des Schurfes S1 ist der Asphalt in die Einbauklasse 2 (Z2) einzuordnen.
Der Ausbauasphalt der restlichen Maßnahme ist der Einbauklasse 1 (Z1.2) zuzuordnen.

5.5.2 Tragschicht und Bankett

Aus dem Tragschicht- und Bankettmaterial der vier Schürfe wurden jeweils zwei Mischproben zur Bewertung der Tragschicht und des Banketts erstellt. Die Zusammensetzung der Mischproben ist Tabelle 12 zu entnehmen.

Mischprobe	Einzelproben	Beschreibung
MP1	S1-2 S2-2	Tragschicht km 0 ⁺⁰²⁵ - 0 ⁺²³⁰
MP2	S3-2 S4-2	Tragschicht km 0 ⁺⁰⁴⁵ AWZ – 0 ⁺⁶⁴⁰
MP3	S1-3 S2-3	Bankett km 0 ⁺⁰²⁵ - 0 ⁺²³⁰
MP4	S3-3 S3-4	Bankett km 0 ⁺⁰⁴⁵ AWZ – 0 ⁺⁶⁴⁰

Tabelle 12: Zusammenstellung der Mischproben

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

Parameter ²	MP1		MP2		MP3		MP4	
MKW [mg/kg TS]	107	Z1.1	257	Z1.1	220	Z1.1	393	Z1.1
Arsen [mg/kg TS]	31	Z1.2	212	> Z2	1.750	> Z2	111	Z2
Blei [mg/kg TS]			3.800	> Z2	4.270	> Z2	3780	> Z2
Cadmium [mg/kg TS]			0,8	Z1.1	23,8	> Z2	1,3	Z1.2
Chrom, ges. [mg/kg TS]					58	Z1.1	53	Z1.1
Kupfer [mg/kg TS]	54	Z1.1	529	Z2	553	Z2	575	Z2
Zink [mg/kg TS]			11.200	> Z2	4.340	> Z2	1.700	> Z2
Parameter ²	MP1		MP2		MP3		MP4	
Chlorid [mg/l]	12,3	Z1.2						
Arsen [µg/l]	63	> Z2	219	> Z2	157	> Z2	61	> Z2
Cadmium [µg/l]					2	Z1.2		
Kupfer [µg/l]					50	Z1.1	70	Z1.2

Tabelle 13: Zusammenfassung der Tragschicht- und Bankettuntersuchungen nach LAGA

Bewertung	MP1	MP2	MP3	MP4
Feststoff	Z1.2	> Z2	> Z2	> Z2
Eluat	> Z2	> Z2	> Z2	> Z2
Gesamt	> Z2	> Z2	> Z2	> Z2

Tabelle 14: Abfallrechtliche Bewertung der Tragschicht- und Bankettproben

Zur Eingrenzung der Verunreinigungen wurden folgenden Nachuntersuchungen beauftragt:

² Nicht aufgeführte Ergebnisse sind der Einbauklasse 0 (Z0) zuzuordnen

Parameter ²	S1-2		S4-2	
Zink [mg/kg TS]			25.500	> Z2
Parameter ²	S1-2		S4-2	
Arsen [µg/l]	102	> Z2	218	> Z2
Blei [µg/l]			62	Z1.2

Tabelle 15: Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Anhand der Ergebnisse der Nachuntersuchungen lässt sich augenscheinlich der Schluss ziehen, dass sich die Verunreinigungen des Tragschichtmaterials auf den Bauanfang und das Bauende konzentrieren. Diese Vermutung sollte jedoch anhand von Kontrolluntersuchungen während der Ausführungsphase überprüft werden.

Prinzipiell ist davon auszugehen, dass das gesamte aus der Tragschicht der Straße gewonnene Material zu entsorgen ist. Etwa 60-80 % des ausgebauten Materials werden nicht mehr den Anforderungen der LAGA entsprechen (> Z2). Das verbleibende Material ist der Einbauklasse 1 (Z1.2) bzw. 2 zuzuordnen. Dieses sollte nach LAGA [10] selbst unter definierten Einbaubedingungen nicht in Überschwemmungsgebieten eingebaut werden. Jedoch kann unter Hinblick auf die Hintergrundbelastung im Freiburger Raum hierfür eine Ausnahmegenehmigung erlangt werden.

5.6 Untersuchung der radioaktiven Belastung

Zur Bestimmung der radioaktiven Belastung des im Straßenbau verwandten Materials wurden an den Schürfen Messungen der Ortsdosisleistung des Tragschicht- und Bankettmaterials vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 aufgeführt.

Aufschluss	Ortsdosisleistung [µSv/h]	
	Tragschicht	Bankett
S1	0,18	0,18
S2	0,15	0,18
S3	0,19	0,16
S4	0,16	0,18

Tabelle 16: Ergebnisse der Ortsdosisleistungsmessung

Als Vergleichswert wird der Richtwert der Strahlenschutzkommission zur Freigabe von durch Uranbergbau kontaminierten Flächen herangezogen. Dieser ist mit 0,3µSv/h angegeben. **Im Vergleich ist das vorgefundene Material als nicht belastet einzustufen.**

6. Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 Teil 1 A1, Dez. 1992 liegt das Bebauungsgebiet in der Erdbebenzone „0“ mit der seismischen Intensität 6. Wirkung sind leichte Schäden an Gebäuden und feine Risse im Verputz.

7. Schlussbemerkungen

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

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach bestem fachlichen Wissen durchgeführt. In Folge inhomogener Verhältnisse sind jedoch Abweichungen von der beschriebenen Situation durchaus möglich.

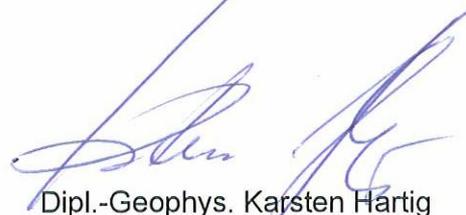
Für den Fall, dass während der Baumaßnahme abweichende Verhältnisse festgestellt werden, sollte der Baugrundgutachter verständigt werden, um eventuell erforderliche Maßnahmen einleiten zu können.

Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften.

Chemnitz, am 19. Mai 2004



Dipl.-Ing. Thomas Riekenberg
Projektingenieur



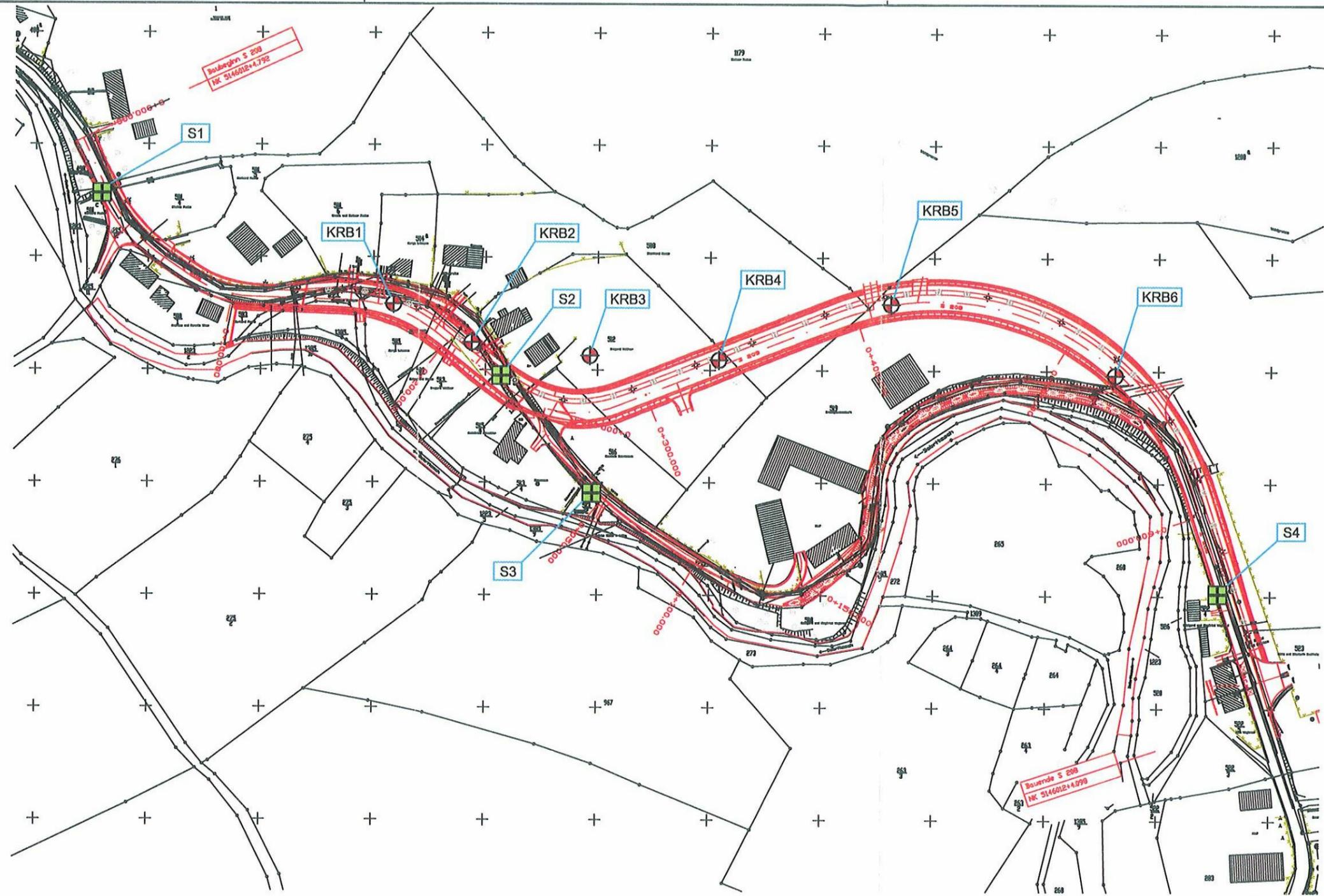
Dipl.-Geophys. Karsten Härtig
Geschäftsführer

Anlage 1

Lageplan

Anlage 2

Bohrprofile

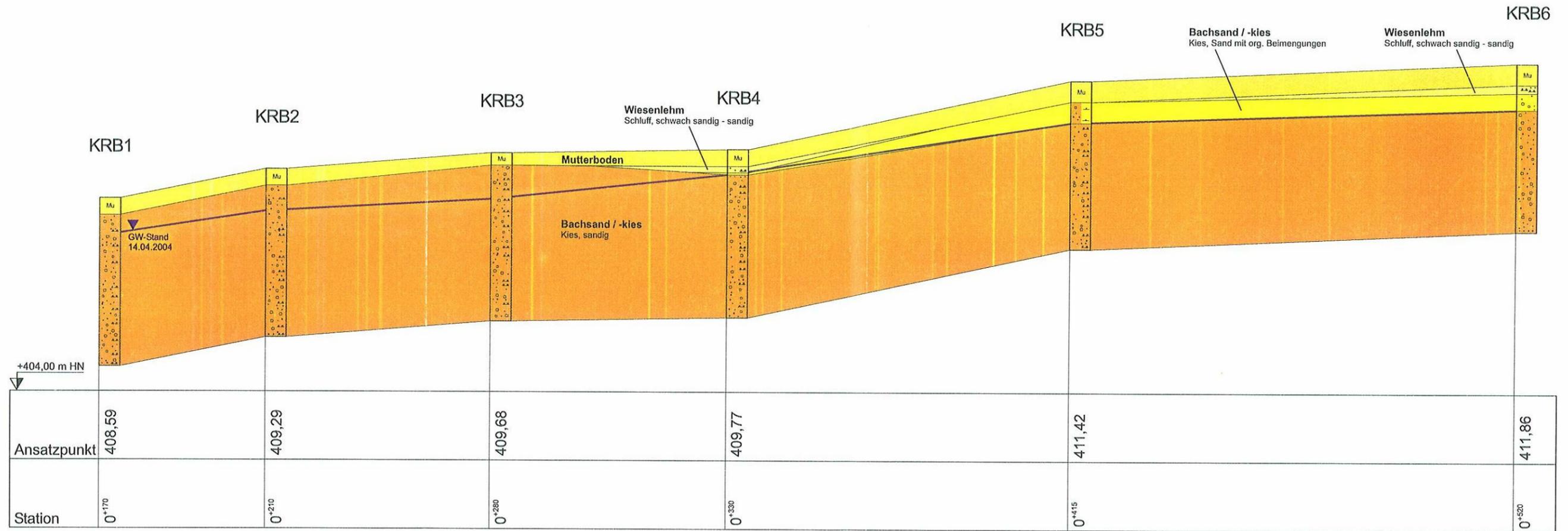


Legende:

	KRB	Kleinrammbohrung (DN 36 -60)
	HS	Handschurf

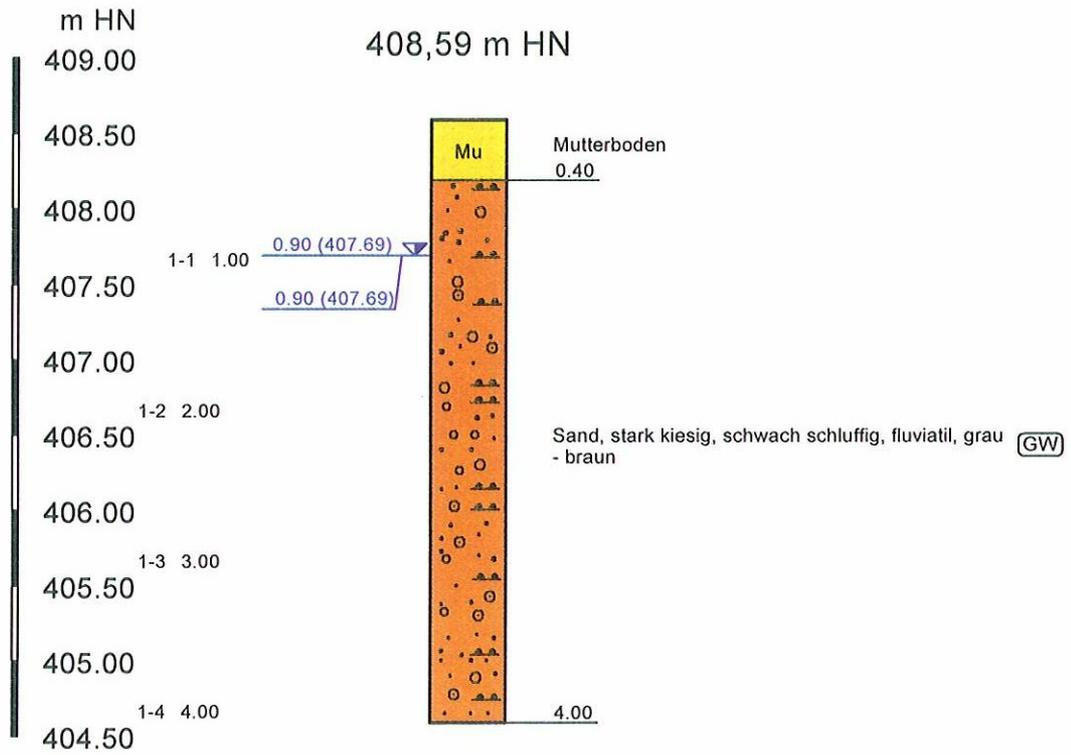
Bauherr:	 Freistaat Sachsen Straßenbauamt Chemnitz	Projekt-Nr.:	B - 148 - 04
Bauvorhaben:	S 208 - Verlegung in Niederbobritzsch	Datum:	02.05.04
Auftraggeber:	Straßenbauamt Chemnitz Hans-Link-Str. 4b 09131 Chemnitz	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	Lageplan	Gezeichnet:	Rie / Schüler W.
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	
	Hartmannstraße 7a 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16	Freigabe für:	
		Maßstab 1 : 2.000	
		Anlage 1	

file: IB-148-04_S208_Niederbobritzsch_Anlagen_Lageplan.dwg



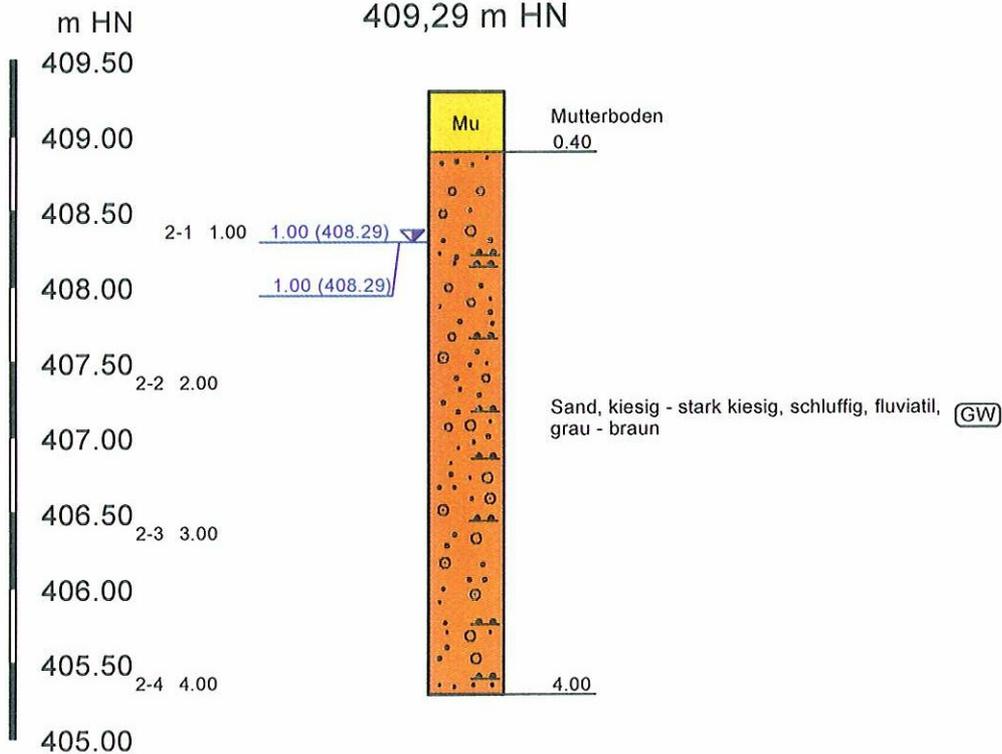
Bauherr	 Freistaat Sachsen Straßenbauamt Chemnitz	Projekt-Nr. B - 148 - 04 Datum 04.05.2004
Bauvorhaben	S208 - Verlegung in Niederbobritzsch	Bearbeiter/in Th. Riekenberg Zeichner/in Th. Riekenberg
Auftraggeber	Straßenbauamt Chemnitz Hans-Link-Straße 4b 09131 Chemnitz	Freigabe für
Bezeichnung	Längsschnitt	MdL 1:1.000 MdH 1:100
Verfasser	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Anlage 2
	Hartmannstraße 7a 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16	 GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

KRB1

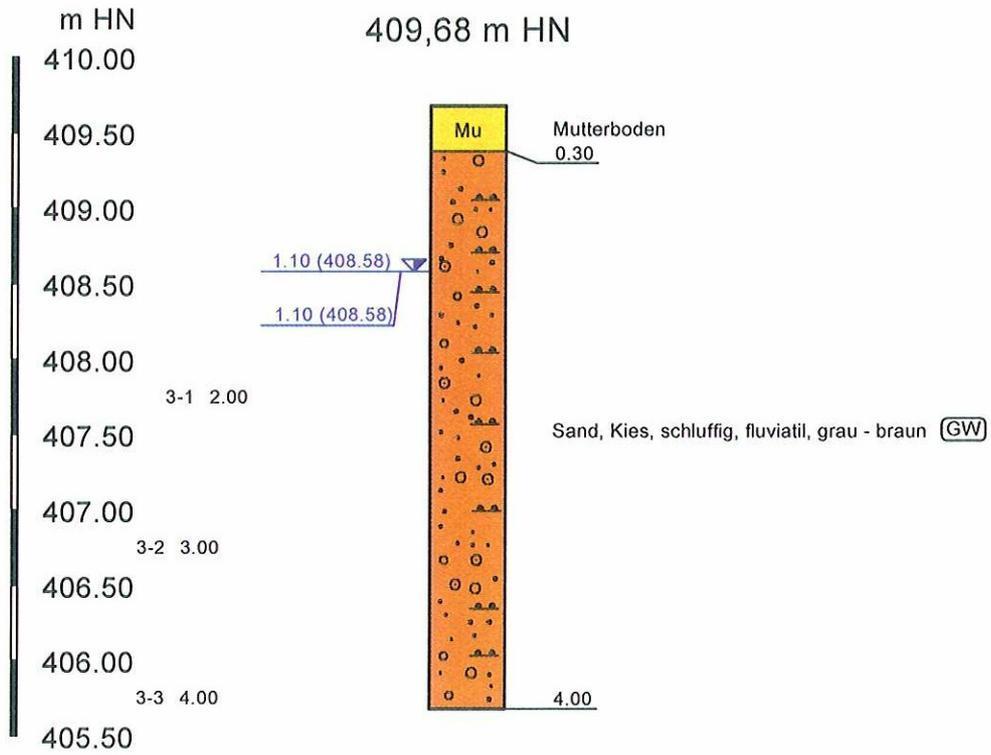


KRB2

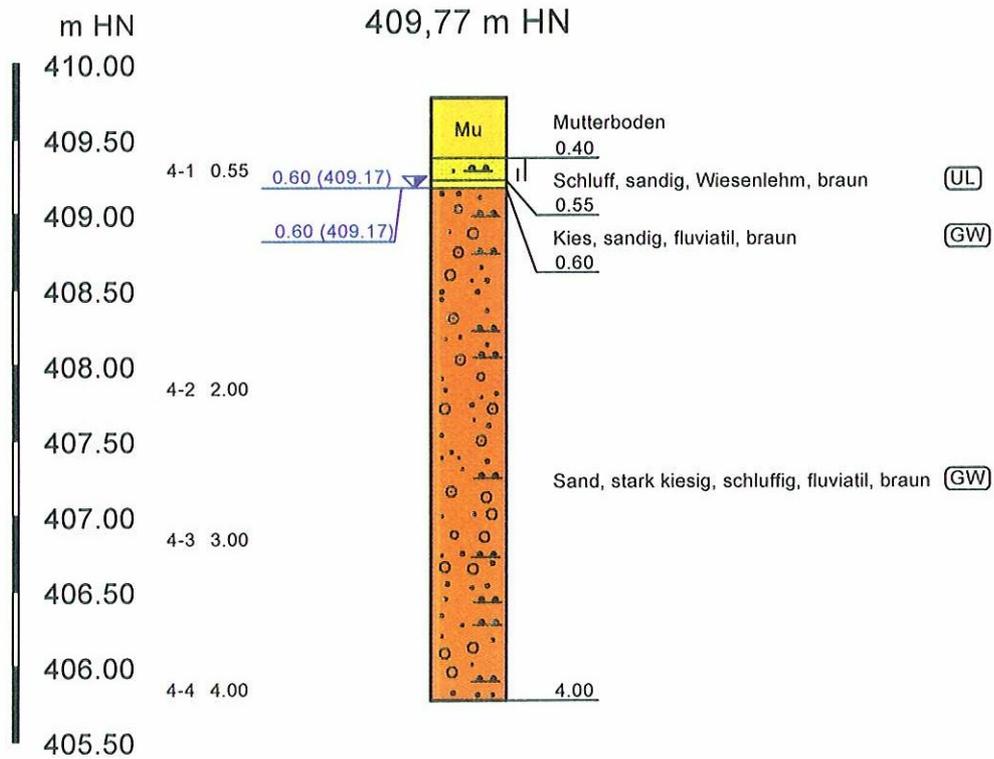
409,29 m HN



KRB3

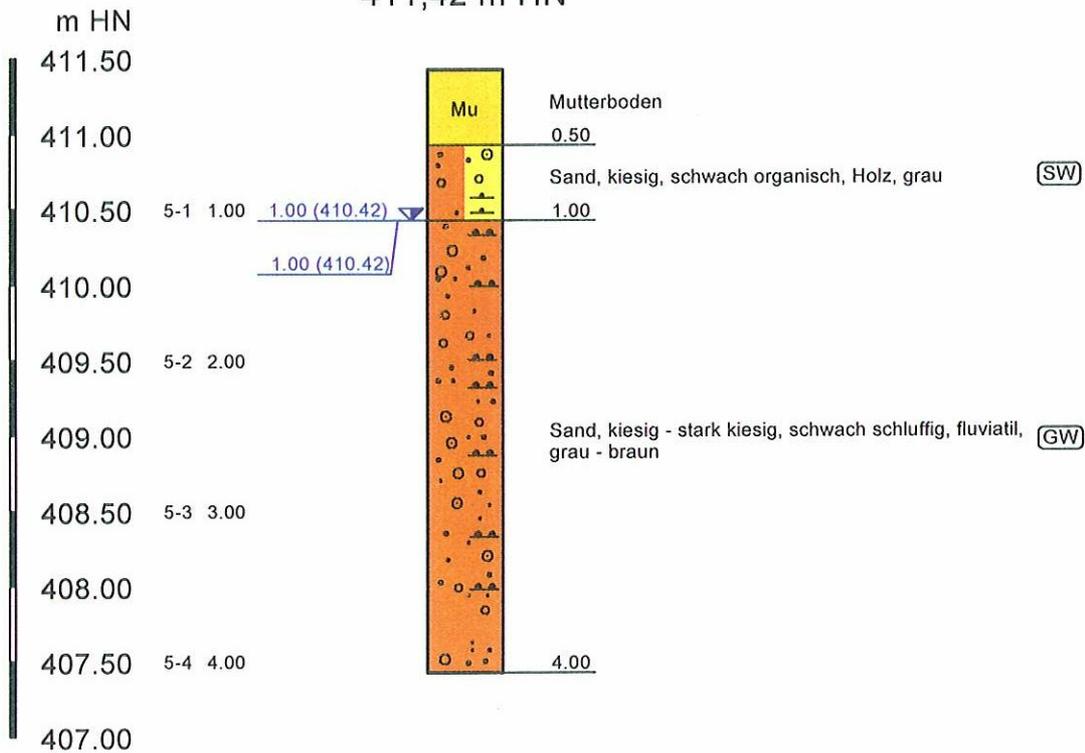


KRB4



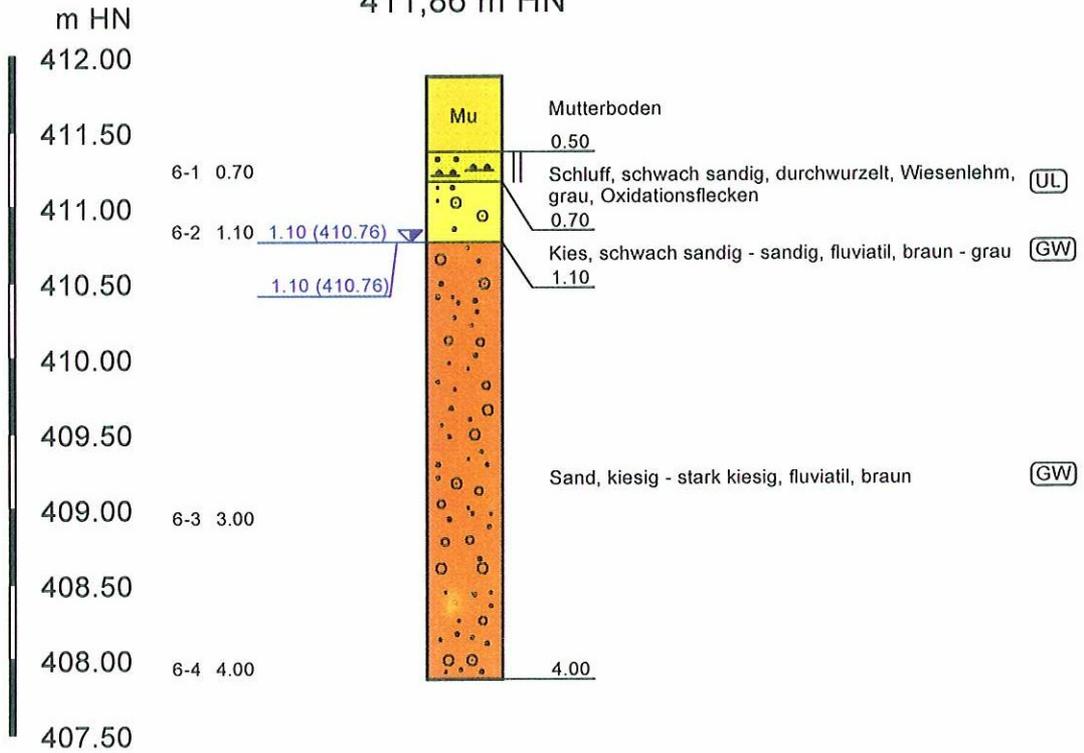
KRB5

411,42 m HN

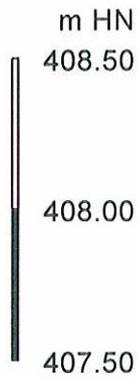


KRB6

411,86 m HN



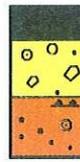
S1



408,29 m HN

S1-1 0.11

S1-2 0.30



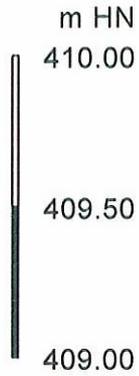
Asphalt
0.11

Steine, Kies, sandig, Tragschicht
0.30

Sand, schluffig, kiesig
0.50

Dyn. Plattendruckversuch; E_{vd} = 45,8MN/m²

S2



409,70 m HN

S2-1 0.13
S2-2 0.25



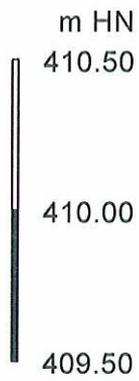
Asphalt
0.13

Steine, Kies, sandig, Tragschicht
0.25

Sand, schluffig, kiesig
0.50

Dyn. Plattendruckversuch; Evd = 36,8MN/m²

S3



410,31 m HN

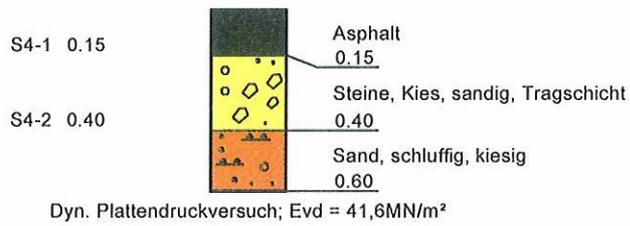
S3-1 0.18

S3-2 0.30



S4

412,48 m HN



Anlage 3

Schichtenverzeichnisse

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Bohrung **KRB1** / Blatt: 1

Höhe: 408,59 m HN

Datum:

20.04.2004

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				
0.40	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Mutterboden	g)	h)	i)			
4.00	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig			sehr feucht - naß		1-1	1.00
	b) dicht gelagert					1-2	2.00
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau - braun			1-3	3.00
	f) fluvial	g)	h) GW		i)	1-4	4.00
	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: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Bohrung **KRB2** / Blatt: 1

Höhe: 409,29 m HN

Datum:
20.04.2004

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) Kalkgehalt				
0.40	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4.00	a) Sand, kiesig - stark kiesig, schluffig				feucht, ab 1.0 naß		2-1 2-2 2-3 2-4	1.00 2.00 3.00 4.00
	b) dicht gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau - braun					
	f) fluviatil	g)	h) GW	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:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Bohrung **KRB3** / Blatt: 1

Höhe: 409,68 m HN

Datum:

20.04.2004

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)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Mutterboden	g)	h)	i)			
4.00	a) Sand, Kies, schluffig			schwach feucht, ab 1.1 naß		3-1 3-2 3-3	2.00 3.00 4.00
	b) dicht gelagert						
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau - braun				
	f) fluviatil	g)	h) GW	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:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Bohrung **KRB4** / Blatt: 1

Höhe: 409,77 m HN

Datum:
20.04.2004

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) Kalkgehalt				
0.40	a)				schwach feucht		4-1	0.55
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0.55	a) Schluff, sandig				sehr feucht		4-2	2.00
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Wiesenlehm	g)	h) UL	i)				
0.60	a) Kies, sandig				sehr feucht - naß		4-3	3.00
	b) dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) braun					
	f) fluviatil	g)	h) GW	i)				
4.00	a) Sand, stark kiesig, schluffig				sehr feucht - naß		4-4	4.00
	b) dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) braun					
	f) fluviatil	g)	h) GW	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:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Bohrung **KRB5** / Blatt: 1

Höhe: 411,42 m HN

Datum:

20.04.2004

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				
0.50	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
1.00	a) Sand, kiesig, schwach organisch, Holz			feucht - sehr feucht		5-1	1.00
	b) mäßig locker gelagert						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau				
	f)	g)	h) SW i)				
4.00	a) Sand, kiesig - stark kiesig, schwach schluffig			sehr feucht - naß		5-2 5-3 5-4	2.00 3.00 4.00
	b) dicht gelagert						
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau - braun				
	f) fluvial	g)	h) GW 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: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Bohrung **KRB6** / Blatt: 1

Höhe: 411,86 m HN

Datum:

20.04.2004

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				
0.50	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
0.70	a) Schluff, schwach sandig, durchwurzelt			schwach feucht		6-1	0.70
	b)						
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) grau Oxidationsfleck				
	f) Wiesenlehm	g)	h) UL i)				
1.10	a) Kies, schwach sandig - sandig			sehr feucht		6-2	1.10
	b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert						
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) braun - grau				
	f) fluvial	g)	h) GW i)				
4.00	a) Sand, kiesig - stark kiesig			sehr feucht, im Liegenden schwach feucht		6-3 6-4	3.00 4.00
	b) mäßig locker gelagert						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren - leicht zu	e) braun				
	f) fluvial	g)	h) GW 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:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Schurf S1 / Blatt: 1

Höhe: 408,29 m HN

Datum:

20.04.2004

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				
0.11	a) Asphalt					KX1-	0.11
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0.30	a) Steine, Kies, sandig					KX1-	0.30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Tragschicht	g)	h)				
0.50	a) Sand, schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Schurf S2 / Blatt: 1

Höhe: 409,70 m HN

Datum:

20.04.2004

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				
0.13	a) Asphalt					KX2-	0.13
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0.25	a) Steine, Kies, sandig					KX2-	0.25
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Tragschicht	g)	h)	i)			
0.50	a) Sand, schluffig, kiesig						
	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:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Schurf S3 / Blatt: 1

Höhe: 410,31 m HN

Datum:
20.04.2004

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
0.18	a) Asphalt						KX3-	0.18	
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
0.30	a) Steine, Kies, sandig						KX3-	0.30	
	b)								
	c)	d)	e)						
	f) Tragschicht	g)	h)						i)
0.50	a) Sand, schluffig, kiesig								
	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:
B - 148 - 03

Anlage:
3

Vorhaben: Verlegung der S208 in Niederbobritzsch

Schurf S4 / Blatt: 1

Höhe: 412,48 m HN

Datum:

20.04.2004

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				
0.15	a) Asphalt					S4-1	0.15
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0.40	a) Steine, Kies, sandig					S4-2	0.40
	b)						
	c)	d)	e)				
	f) Tragschicht	g)	h)	i)			
0.60	a) Sand, schluffig, kiesig						
	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

Anlage 4

Protokolle chemischer Untersuchungen

- Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG *
- Prüflabor der Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe
- Untersuchungsstelle nach § 6 Altholzverordnung *
- Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwV *
- Untersuchungsstelle für Abwässer nach Eigenkontrollverordnung *
- Untersuchungsstelle nach AbfKlärV*, BioAbfV* und DüngV *
- Untersuchungsstelle im Programm „Umweltgerechte Landwirtschaft“ *
- TÜO nach § 52 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz *
- durch DIN CERTCO anerkanntes Prüflabor *

*) genaue Angaben zum Zulassungs- bzw. Bekanntgabebereich auf Anfrage



DBI-AUA GmbH · Halsbrücker Str. 34 · 09599 Freiberg

Auftraggeber:

Hartig & Ingenieure
Hartmannstraße 7 a

09111 Chemnitz

Prüfbericht Nr.: 04-1453

(Seite 1 von 5 Seiten)

Projekt: B 148-04

Auftrag: Untersuchung von 8 Feststoffproben nach Vorgaben des Auftraggebers

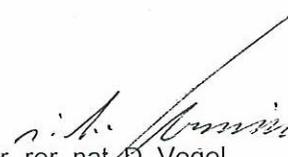
Auftrag vom: 20.04.2004

Prüfzeitraum: 21.04. bis 28.04.2004

Probenahme: Die Proben wurden vom Auftraggeber angeliefert!

Freiberg den 28.04.2004


Dr. rer. nat. U. Erler
Geschäftsführer


Dr. rer. nat. D. Vogel
Qualitätssicherungsbeauftragter

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht ein Mitarbeiter unseres Labors genommen hat, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt! Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der DBI - AUA GmbH. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit!

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000 durch die
DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren



DAP-PA-1333.00

Geschäftsstelle:
09599 Freiberg
Halsbrücker Str. 34

Tel.: (03731) 365269
Fax: (03731) 365402
e-mail: info@dbi-uaa.de
www.dbi-uaa.de

GmbH
HRB 11779
Amtsgericht Chemnitz

Geschäftsführer:
Prof. Dr. habil. Manfred Grün
Dr. Ulrich Erler

Bankverbindungen:
Sparkasse Jena-Saale-Holzland
(BLZ 830 530 30) Kto.-Nr. 32 450
Bayerische Hypo- u. Vereinsbank AG
(BLZ 830 200 87) Kto.-Nr. 357 660 351

Prüfverfahren:

Probenvorbereitung

entsprechend LAGA 20:
von Schwermetallen in Bodenproben: Probenvorbereitung

untersucht wurde der Feinanteil < 2 mm
Betriebsvorschrift DBI/AUA 001

Bestimmung

des Wassergehaltes und des Trockenrückstandes bzw. der
Trockensubstanz

DIN 38 414 - S 2 / ISO 11465

Prüfung auf Geruch und Geschmack

verbal, DEV - B 1 / 2

des HCl-Test

analog DIN EN ISO 14688-1: 2003-01

Farbe und Geruch des Bodens

analog DIN EN ISO 14688-1: 2003-01

der Eluierbarkeit mit Wasser

DIN 38 414 - S 4

Aufschluß mit Königswasser zur nachfolgenden Bestimmung
des säurelöslichen Anteils von Metallen

DIN 38 414 - S 7

des pH-Wertes (in Böden)
des pH-Wertes (im Wasser, Eluat)

DIN 19 684 S 1 / ISO 10390
DIN 38 404 - C 5

der elektrischen Leitfähigkeit

DIN-EN 27 888 : 1993 C 8

von Mineralölkohlenwasserstoffen
(Bodenbeschaffenheit: Gaschromatographische Bestimmung
des Gehaltes an Mineralölkohlenwasserstoffen)

E DIN ISO 16703: 2002-03

der extrahierbaren organischen Halogene (EOX) im Boden

DIN 38 414 - S 17

von Arsen (As)

DIN EN ISO 11969 : 1996
(Ersatz für DIN 38 405 - D 18)

von Blei (Pb)

DIN 38 406 - E 6

von Cadmium (Cd)

DIN EN ISO 5961 : 1995
(Ersatz für DIN 38 406 - E 19)

von Chrom (Cr)

DIN EN ISO 11885

von Kupfer (Cu)

DIN EN ISO 11885

von Nickel (Ni)

DIN EN ISO 11885

von Quecksilber (Hg)

DIN EN 1483 : 1997 (E 12)

von Zink (Zn)

DIN EN ISO 11885

der gelösten Anionen Fluorid, Chlorid, Nitrit, Phosphat (ortho-),
Bromid, Nitrat und Sulfat mittels Ionenchromatographie

DIN EN ISO 10304 : 1988 (D 19/D20)

Tabelle:

Analysenergebnisse

Projekt: B 148-04

Probe	S 1-1	S 2-1	S 3-1	S 4-1
Probenahmedatum:	15.04.2004	15.04.2004	15.04.2004	15.04.2004
Labor- Nr.:	04-1453-01	04-1453-02	04-1453-03	04-1453-04
Trockenrückstand thermisch (105 °C) in Ma.-%	99,0	98,8	97,9	99,4
	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS
Summe PAK (16 nach EPA)	15	8,1	6,0	12,4
Fluoranthren	1,7	1,2	0,8	1,5
Benzo[b]fluoranthren	< 0,1	0,5	0,2	0,2
Benzo[k]fluoranthren	0,5	0,5	0,2	0,4
Benzo[a]pyren	0,2	0,3	0,2	0,4
Benzo[ghi]perylen	0,6	0,2	< 0,1	< 0,1
Indeno[1,2,3,-cd]-pyren	0,2	0,3	< 0,1	< 0,1
Naphthalin	0,2	0,5	0,2	0,6
Acenaphthylen	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	< 0,1	0,1	0,1	1,3
Fluoren	1,4	0,2	0,9	1,7
Phenanthren	1,3	1,3	1,7	3,0
Anthracen	4,0	0,3	0,6	0,6
Pyren	0,8	0,6	0,7	1,3
Benz-[a]-anthracen	1,8	1,0	0,2	0,8
Chrysen	0,6	1,0	0,2	0,6
Dibenz-[a,h]-anthracen	1,0	0,1	< 0,1	< 0,1
Eluatuntersuchung	Meßwert in mg/l	Meßwert in mg/l	Meßwert in mg/l	Meßwert in mg/l
Phenolindex	0,075	0,022	0,022	0,027

Tabelle: Analysenergebnisse

Projekt: B 148-04

Feststoffuntersuchungen gemäß Tabelle II. 1.2-1 LAGA 20
 Mindestuntersuchungsprogramm Boden bei unspezifischem Verdacht

Probe	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probenahmedatum:	15.04.2004	15.04.2004	15.04.2004	15.04.2004
Labor- Nr.:	04-1453-13	04-1453-14	04-1453-15	04-1453-16
Aussehen	Boden + min. Bestandteile	Boden + min. Bestandteile	Boden+min.+pfl. Bestandteile	Boden+min.+pfl. Bestandteile
Geruch	ohne	ohne	erdig	erdig
HCl-Test	positiv	positiv	positiv	positiv
pH-Wert	8,5	8,7	7,3	7,5
Trockenrückstand thermisch (105 °C) in Ma.-%	97,1	98,7	91,5	91,3
	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS
Mineralölkohlenwasserstoffe (GC)	107 #	257 ##	220 #	393 ##
EOX	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsen (As)	31	212	1750	111
Blei (Pb)	83	3800	4270	3780
Cadmium (Cd)	< 0,6	0,8	23,8	1,3
Chrom, ges. (Cr)	13	12	58	53
Kupfer (Cu)	54	529	553	575
Nickel (Ni)	6	36	26	39
Quecksilber (Hg)	0,07	< 0,07	0,30	0,08
Zink (Zn)	103	11200	4340	1700

- enthält geringe Anteile an MKW > C 40

- enthält deutliche Anteile an MKW > C 40

Fortsetzung

Tabelle Analysenergebnisse

Eluatuntersuchungen gemäß Tabelle II. 1.2-1 LAGA 20
 Mindestuntersuchungsprogramm Boden bei unspezifischem Verdacht

Probe:	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Labor- Nr.:	04-1453-13	04-1453-14	04-1453-15	04-1453-16
Färbung Geruch Trübung	farblos ohne klar	farblos ohne klar	gelblich ohne klar	gelblich ohne klar
	Meßwert im Eluat	Meßwert im Eluat	Meßwert im Eluat	Meßwert im Eluat
pH-Wert	7,7	7,9	7,6	7,5
elektrische Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$	80	70	120	80
Chlorid (Cl^-) in mg/l	12,3	4,4	7,0	5,8
Sulfat (SO_4^{2-}) in mg/l	2,9	3,7	16,3	3,1
Arsen (As) in $\mu\text{g}/\text{l}$	63	219	157	61
Blei (Pb) in $\mu\text{g}/\text{l}$	< 5	11	154	285
Cadmium (Cd) in $\mu\text{g}/\text{l}$	< 1	< 1	2	< 1
Chrom, ges. (Cr) in $\mu\text{g}/\text{l}$	< 10	< 10	< 10	< 10
Kupfer (Cu) in $\mu\text{g}/\text{l}$	10	< 10	50	70
Nickel (Ni) in $\mu\text{g}/\text{l}$	< 10	< 10	< 10	< 10
Quecksilber (Hg) in $\mu\text{g}/\text{l}$	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn) in $\mu\text{g}/\text{l}$	< 10	< 10	40	50

DBI - AUA GmbH

Analytik - Ökotoxikologie

- Messstelle nach §§ 26, 26 BImSchG *
 - Prüflabor der Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe
 - Untersuchungsstelle nach § 6 AltStoffverordnung *
 - Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwV *
 - Untersuchungsstelle für Abwässer nach Eigenkontrollverordnung *
 - Untersuchungsstelle nach AbfKlarV, BioAbfV* und DüngV *
 - Untersuchungsstelle im Programm „Umweltgerechte Landwirtschaft“ *
 - TÜO nach § 52 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz *
 - durch DIN CERTCO anerkanntes Prüflabor **
- *) genaue Angaben zum Zulassungs- bzw. Bekanntheitsumfang auf Anfrage



DBI-AUA GmbH · Halsbrücker Str. 34 · 09599 Freiberg

Auftraggeber:

Hartig & Ingenieure
Hartmannstraße 7 a

09111 Chemnitz

Prüfbericht Nr.: 04-1453.1

(Seite 1 von 3 Seiten)

Projekt: B 148-04

Auftrag: Untersuchung von 2 Feststoffproben nach Vorgaben des Auftraggebers

Auftrag vom: 03.05.2004

Prüfzeitraum: 03.05. bis 06.05.2004

Probenahme: Die Proben wurden vom Auftraggeber angeliefert

Freiberg, den 06.05.2004

Dr. rer. nat. U. Erler
Geschäftsführer

Dr. rer. nat. U. Vogel
Qualitätssicherungsbeauftragter

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht ein Mitarbeiter unseres Labors genommen hat, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der DBI - AUA GmbH. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit!

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000 durch die
DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren



DAP-PA-1333.00

Geschäftsstelle:
09599 Freiberg
Halsbrücker Str. 34

Tel.: (03731) 365269
Fax: (03731) 365402
e-mail: info@dbi-ava.de
www.dbi-ava.de

GmbH
HRB 11779
Amtsgericht Chemnitz

Geschäftsführer:
Prof. Dr. habil. Manfred Grün
Dr. Ulrich Erler

Bankverbindungen:
Sparkasse Jena-Saale-Holzland
(BLZ 830 530 80) Kto.-Nr. 32 450
Bayerische Hypo- u. Vereinsbank AG
(BLZ 830 200 87) Kto.-Nr. 357 660 351

DBI - AUA GmbH
Analytik - Ökotoxikologie

Prüfverfahren: Bestimmung

des Wassergehaltes und des Trockenrückstandes bzw. der
Trockensubstanz

DIN 38 414 - S 2 / ISO 11465

der Eluierbarkeit mit Wasser

DIN 38 414 - S 4

Aufschluß mit Königswasser zur nachfolgenden Bestimmung
des saurelöslichen Anteils von Metallen

DIN 38 414 - S 7

von Arsen (As)

DIN EN ISO 11969 : 1996
(Ersatz für DIN 38 405 - D 18)

von Blei (Pb)

DIN 38 406 - E 6

von Zink (Zn)

DIN EN ISO 11885

DBI-AUA GmbH

Tabelle: **Analysenergebnisse**

Projekt: B 148-04

Feststoffuntersuchungen

Probe	S 1-2	S 4-2
Probenahmedatum:	15.04.2004	15.04.2004
Labor- Nr.:	04-1453-05	04-1453-08
Trockenrückstand thermisch (105 °C) in Ma.-%	96,7	99,9
	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS
Zink (Zn)	xxx	25500
	Meßwert im Eluat	Meßwert im Eluat
Arsen (As) in µg/l	102	218
Blei (Pb) in µg/l	xxx	62

xxx - Bestimmung nicht gefordert

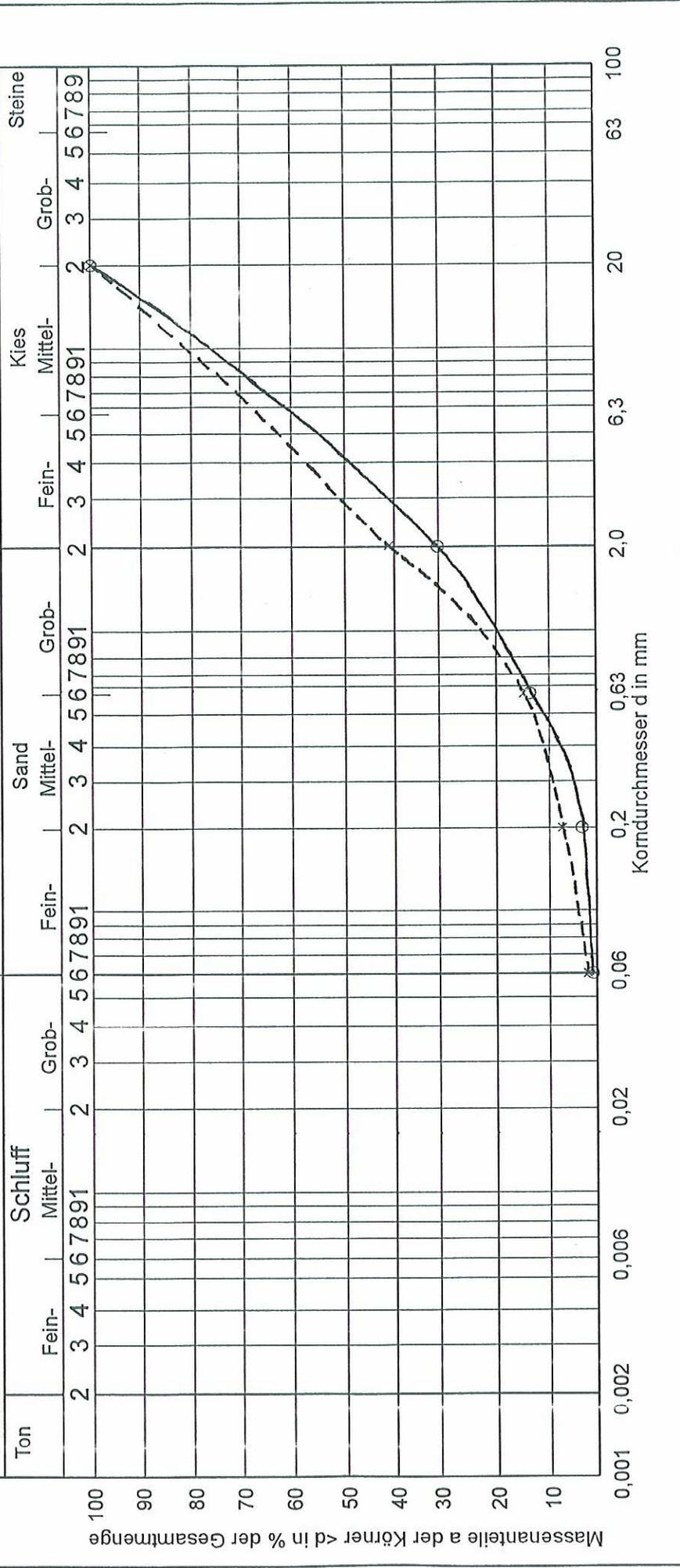
Anlage 5

Protokolle geotechnischer Feld- und Laborversuche

hartig & ingenieure
 hartmannstraße 7a
 09111 Chemnitz

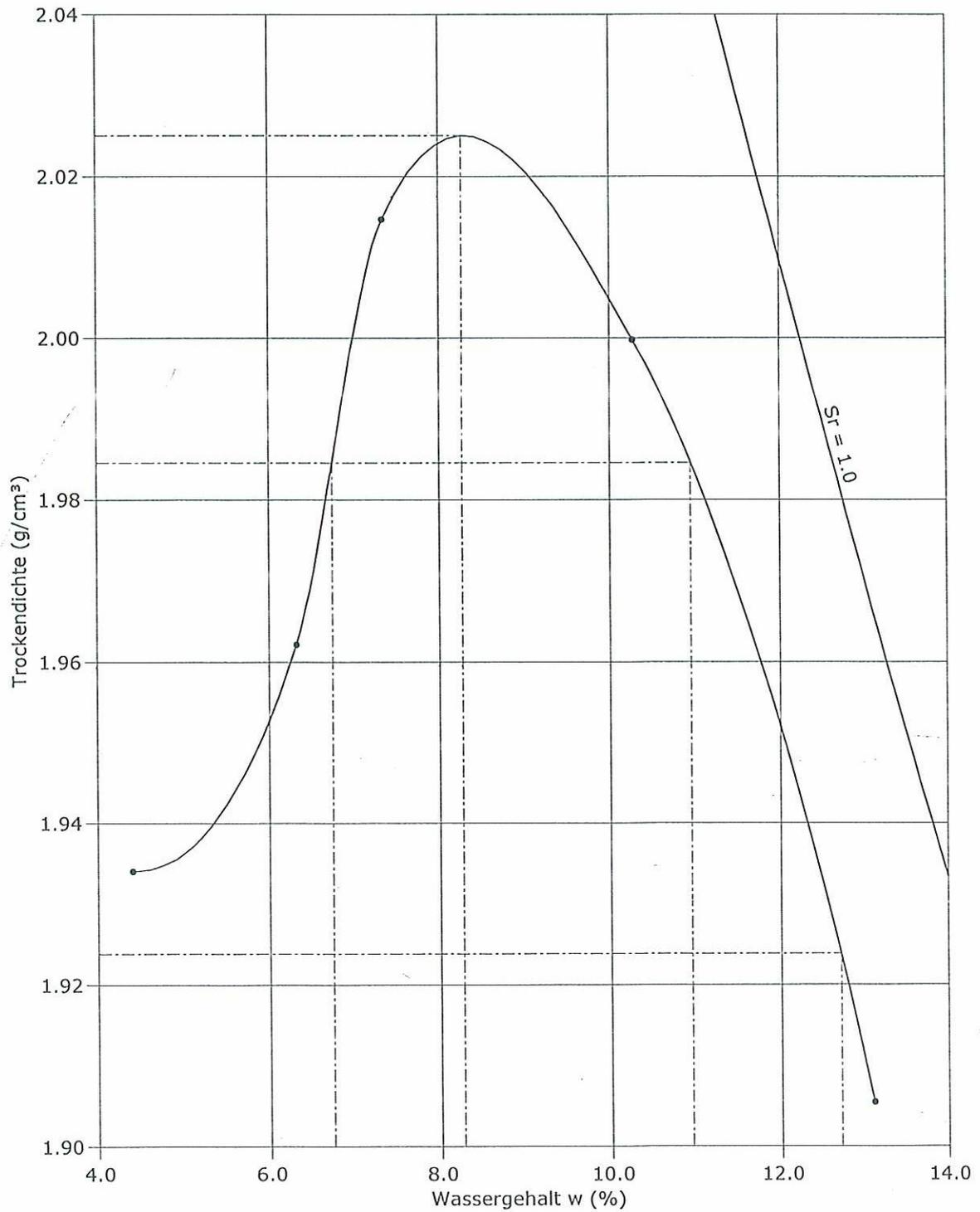
Kornverteilung DIN 18123

Projekt: B-148-04; S208 in Niederbobritzsch
 Datum: 07.05.2004



Probe	1-3 -0-0-	54 -x-x-x-
Bodenart	G, gs, ms'	G, S
Bodengruppe	GW	GW
k-Wert	2,03 * 10 ³ m/s (Hazen)	1,36 * 10 ³ m/s (Hazen)
U	12,7	12,1
Cc	1,7	1,2
w _c	9,8%	8,6%

Erdbaulaboratorium Dresden	Projekt Nauendorf, S 208
Stolpener Str. 1	Projektnr.: 04.2884 - 4
D-01477 Fischbach	Anlage 1.2.1
Tel: 035200/329-30 Fax: 329-39	Tiefe u. FOK:
Proctorversuch DIN 18 127 - P 100 Y	Meßstelle : MP 1
	Bodenart :
	Datum : 30.04.2004



	100 %		98.0 %	95.0 %
Proctordichte :	2.025 g/cm ³	Dichte (g/cm ³)	1.985	1.924
Optimaler Wassergehalt :	8.3 %	wmin (%)	6.7	
Natürlicher Wassergehalt :	0.0 %	wmax (%)	10.9	12.7

Handwritten signature

Dynamischer Plattendruckversuch

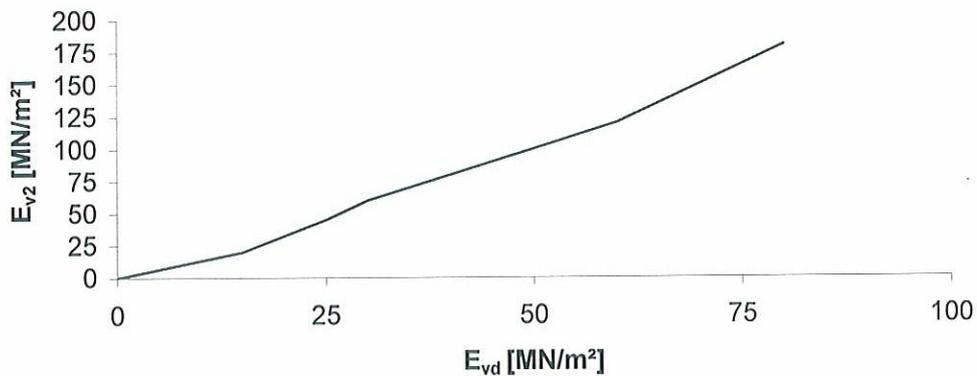
nach TP BF-StB, Teil B 8.3

Anlage 5
Blatt

Projektnr.: B - 148 - 04
 Bauvorhaben: Verlegung der S208 in Niederboritzsch
 ausgeführt durch: Riekenberg
 Prüfzeitraum: 15.04.04
 Bemerkung:
 Fallplattengerät: ZORN ZFG-02
 Durchmesser: 300 mm

Messstelle	S1	S2	S4				
Bau-km							
ausgeführt auf	0,55 m u GOK	0,55 m u GOK	0,60 m u GOK				
S1	0,48	0,60	0,51				
S2	0,50	0,62	0,55				
S3	0,49	0,61	0,56				
Sd	0,49	0,61	0,54				
E _{vd} [MN/m ²]	45,80	36,80	41,60				
E _{v2} [MN/m ²]	93,13	73,30	84,08				
Datum	15.04.2004	15.04.2004	15.04.2004				
Witterung	trocken, warm	trocken, warm	trocken, warm				
Witterung am Vortag	trocken, warm	trocken, warm	trocken, warm				
Bemerkungen							

Korrelation E_{vd} zu E_{v2}



E _{vd} [MN/m ²]	0	15	25	30	40	50	60	70	80
E _{v2} [MN/m ²]	0	20	45	60	80	100	120	150	180

Korrelation nach ZTV-StB LAS ST 96, (Land Sachsen-Anhalt)

Anlage 6

Fotodokumentation



Abbildung 1: S4

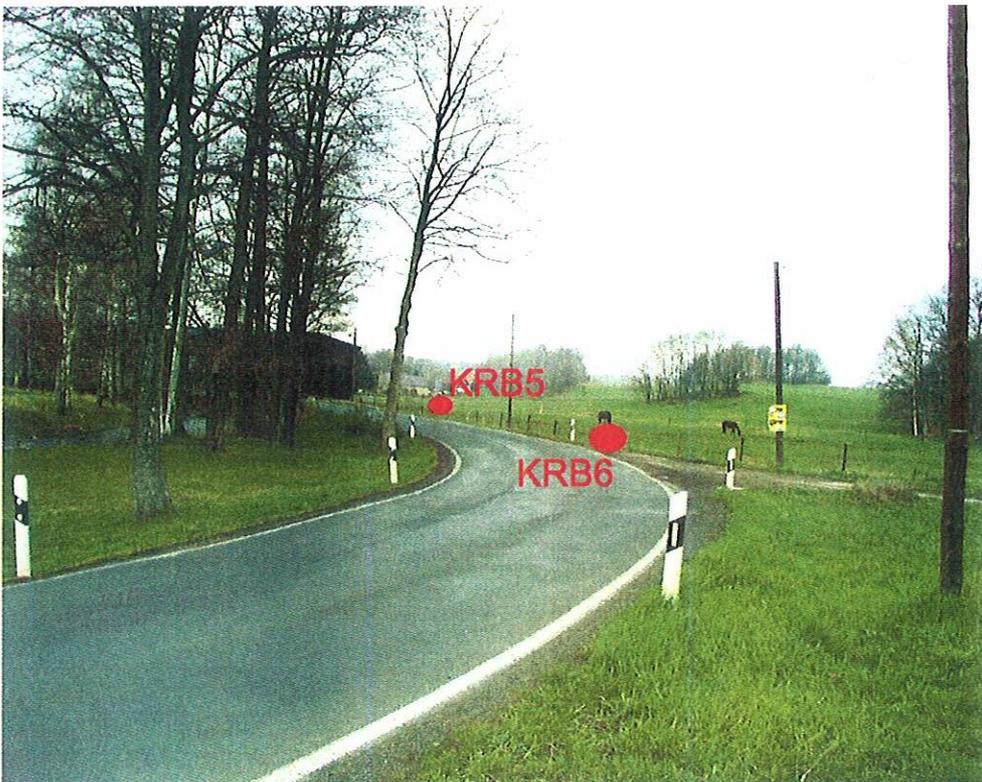


Abbildung 2: KRB5 und KRB6



Abbildung 3: KRB4



Abbildung 4: S3



Abbildung 5: KRB1 und KRB2



Abbildung 6: S1