



Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
von der IHK Cottbus öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger f. Geotechnik
- vom Land Brandenburg anerkannte Erdstoffprüfstelle nach RAP Stra '04 A1, A3 -
Internet: www.ingbuero-prof-weber.de

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

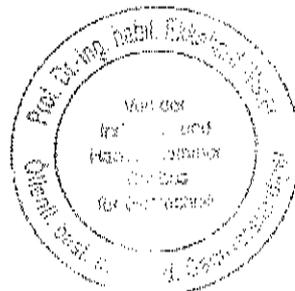
Geotechnische Stellungnahme

(Baugrundgutachten)

Vorerkundung für das Bebauungsplanverfahren Osttangente in Finsterwalde

(Umfang: 12 Seiten, 6 Tabellen, 5 Anlagen)

Projekt Nr.: 05 / 6 / 01 / 07
Kolkwitz, den 29.01.2007
Dipl.-Ing. (FH) D. Dohmel



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Unterlagen	3
2. Angaben zum Straßenneubau „Osttangente“ Finsterwalde, Umfang der geotechnischen Untersuchungen	3
2.1. Allgemeine Angaben	3
2.2. Umfang der geotechnischen Untersuchungen	3
3. Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen	4
3.1. Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	4
3.2. Wasser im Boden	5
3.3. Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5) nach DIN 4094	6
3.4. Geotechnische Laborergebnisse	7
4. Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Hinweise	8
4.1. Bodenmodell und Berechnungskennwerte	8
4.2. Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen	8
4.3. Hinweise zur Versickerungsfähigkeit	8
4.4. Hinweise für den Straßenbau	9
5. Hinweise	11
6. Anlagenverzeichnis	12

1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Baugrunduntersuchung für das Bebauungsplanverfahren „Osttangente“ in Finsterwalde durch die Stadt Finsterwalde
- 1.2. Übersichtslageplan, Maßstab ohne
- 1.3. Leitungsbestandsplan, Maßstab 1:500, digital
- 1.4. DIN Taschenbuch 113, Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Beuth Bauverlag 1988
- 1.5. DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- 1.6. DIN 4021 Baugrund; Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
- 1.7. DIN 4094 Baugrunderkundungen durch Sondierungen
- 1.8. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 2001
- 1.9. RAS Ew; Richtlinie für die Anlage von Straßen; Teil Entwässerung; Ausgabe 2005
- 1.10. DIN 18 300 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen Teil C; Allgemeine Technische Vorschriften für Bauarbeiten, Erdarbeiten
- 1.11. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdbauten im Straßenbau ZTVE-StB 94, Ausgabe 1997
- 1.12. Prinz, Abriss der Ingenieurgeologie, F. Enke Verlag Stuttgart 1991
- 1.13. DIN 4124 Baugruben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- 1.14. Smolczyk, Grundbau-Taschenbuch, Verlag Ernst & Sohn Berlin

2. Angaben zum Straßenneubau „Osttangente“ Finsterwalde, Umfang der geotechnischen Untersuchungen

2.1. Allgemeine Angaben

Die Stadt Finsterwalde plant eine östliche Umfahrungsstraße. Im Flächenbereich der „Osttangente“ muss, nach Angaben des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe, mit bindigen Sedimenten (Beckenton bzw. Geschiebemergel) gerechnet werden. Aus diesem Grund wurde im Zuge des Bebauungsplanverfahrens diese Baugrundvorerkundung beauftragt. Die geplante „Osttangente“ führt zum überwiegenden Teil über unbebautes Gelände (Wiesen-/Ackerflächen). In ihrem Verlauf kreuzt sie mehrere Straßen und einen Graben. Zum derzeitigen Kenntnissstand wird von einer Baulänge von ca. 2000 m ausgegangen.

Darüber hinausgehende, detailliertere Angaben zum vorgesehenen Straßenneubau wie z. B. geplanter Straßenausbau, Bauklasse und Lage der Grandiente, lagen zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieses Gutachtens nicht vor.

2.2. Umfang der geotechnischen Untersuchungen

Grundlage für das entwickelte Untersuchungsprogramm bildete die generelle Kenntnis der geotechnischen Situation im Raum Finsterwalde, auch aus einer Vielzahl von vorangegangenen Bearbeitungen. Für die Vorerkundung wurden durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH auftragsgemäß 6 Rammkernbohrungen und 6 Sondierungen niedergebracht. Die Bohrungen wurden mit einer Teufe von 3,00 m bzw. 7,00 m ausgeführt. Zu den Bohrungen wurden ergänzende Rammsondierungen bis in eine Teufe von 3,0 m bzw. 6,00 m vereinbart. Die Bodenprobenuntersuchungen erfolgten nach DIN 4021. Folgendes Untersuchungsspektrum kam bei

den Bodenproben zur Anwendung:

- ◆ *Bestimmung der Korngrößenverteilungen mit Ermittlung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl C und der Hauptkorngrößen,*
- ◆ *Bestimmung der natürlichen Wasserzahl (w_n),*
- ◆ *Einschätzung der Lagerungsdichte.*

Asphaltuntersuchungen aus dem Bereich kreuzender Asphaltstraßen erfolgten bisher auftragsgemäß nicht.

3. Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen

3.1. Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

Die 6 Rammkernbohrungen wurden durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH niedergebracht. Die Bohransatzpunkte sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Schichtenverzeichnisse liegen als Anlage 3 vor. Daraus wurden die Bohrprofile der Tabelle 1 abgeleitet.

Tabelle 1.1 Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B 1 bis B 3

Lockergestein	Mächtigkeit in m unter GOK		
	B 1	B 2	B 3
Mittelsand, feinsandig, schwach humos, dunkelbraun, Mutterboden Bodengruppe OH	0,00 ... 0,20	0,00 ... 0,40	0,00 ... 0,20
Fein-/Mittelsand, schwach schluffig, vereinzelt kiesig, hellgrau bis grau Bodengruppe SE	0,20 ... 0,70	0,40 ... 1,10	0,20 ... 3,00
Sand, schluffig bis stark schluffig, vereinzelt Schluffstreifen, hellgrau-gelb, grau Bodengruppe SU-SU*	0,70 ... 2,00	1,10 ... 3,00	-
Mittel-/Feinsand, feinkiesig bis mittelkiesig, grobsandig, hellgrau bis graubraun Bodengruppe SE	2,00 ... 5,50	-	3,00 ... 4,50
Feinkies, stark grobsandig, mittelkiesig, grau Bodengruppe GE	5,50 ... 7,00	-	4,50 ... 7,00
Grundwasserstand* in m u. GOK	3,55	-	3,45
Endteufe in m unter GOK	7,00	3,00	7,00

*Grundwasserstand zum Erkundungszeitpunkt am 22.01.2007 und 23.01.2007

Tabelle 1.2 Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B 4 bis B 6

Lockergestein	Mächtigkeit in m unter GOK		
	B 4	B 5	B 6
Mittelsand, feinsandig, schwach humos, dunkelbraun, Mutterboden Bodengruppe OH	0,00 ... 0,30	0,00 ... 0,20	-
Mittelsand, feinsandig, vereinzelt Splitt, dunkelgrau bis schwarz Bodengruppe A	-	-	0,00 ... 0,50
Fein-/Mittelsand, schwach schluffig, vereinzelt grobsandig, gelb bis hellgrau bis grau Bodengruppe SE	0,30 ... 3,00	0,20 ... 2,40	0,50 ... 0,80
Sand, schluffig bis stark schluffig, vereinzelt Schluffstreifen, hellgrau-gelb, grau Bodengruppe SU-SU*	-	-	0,80 ... 2,00
Mittel-/Feinsand, feinkiesig bis mittelkiesig, grobsandig, hellgrau bis graubraun Bodengruppe SE	-	2,40 ... 3,20	2,00 ... 2,50
Grobsand, feinkiesig, mittelkiesig, mittelsandig, grau bis dunkelgrau Bodengruppe SE	-	3,20 ... 5,50	2,50 ... 3,00
Mittelsand, feinsandig, dunkelgrau Bodengruppe SE	-	5,50 ... 7,00	-
Grundwasserstand* in m u. GOK	-	4,60	-
Endteufe in m unter GOK	3,00	7,00	3,00

*Grundwasserstand zum Erkundungszeitpunkt am 22.01.2007 und 23.01.2007

Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden auftragsgemäß höhen- und lagenmäßig nicht eingemessen.

3.2. Wasser im Boden

An den Erkundungstagen (22.01.07/23.01.07) wurde mit den tieferen Bohrungen B1, B3 und B5 Wasser angeschnitten. Der Wasseranschnitt lag am Erkundungstag zwischen 3,45 m und 4,60 m unter OK Gelände. Die erkundeten gemischtkörnigen Schichten (SU/SU*) verfügen über ein gutes Wasserbinde- und Wasseraufnahmevermögen, so dass zusätzliche Aufstauungen möglich sind.

Allgemein sind jahreszeitlich bedingte, höhere Grundwasserstände im obersten Grundwasserleiter wahrscheinlich und weisen erfahrungsgemäß eine Schwankungsbreite von mindestens $\pm 0,50$ m (ohne Berücksichtigung überjähriger Einflüsse) auf. Dies trifft insbesondere in Starkregenperioden oder zur Zeit der Schneeschmelze zu.

Der höchste zu erwartende Grundwasserstand (HGW_{100}) wurde bei den zuständigen Fachbehörden (LMBV + Landesumweltamt) eingeholt. Das Ergebnis dieser Anfragen lag zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Gutachtens noch nicht vor, wird jedoch schnellst möglich nachgereicht.

3.3. Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5) nach DIN 4094

Durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH wurden auftragsgemäß 6 Sondierungen mit der leichten Rammsonde DPL-5 zur Prüfung der Lagerungsdichte der anstehenden Lockergesteine ausgeführt. Die Sondieransatzpunkte sind ebenfalls in Anlage 2 verzeichnet. Die Diagramme der Sondierungen sind der Anlage 4 zu entnehmen. In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Rammschlagsondierungen zusammengestellt.

Tabelle 2 Ergebnisse der Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5) S 1 bis S 6

Sondierung	Teufe in m u. OKG	Lagerungsverhältnisse*	Endteufe in m u. OKG
S1	0,00 ... 0,20	locker	3,00
	0,20 ... 0,80	mitteldicht	
	0,80 ... 3,00	dicht	
	3,00 ...	Abbruch**	
S2	0,00 ... 0,20	locker	3,00
	0,20 ... 3,00	mitteldicht/dicht	
S3	0,00 ... 0,10	locker	4,00
	0,10 ... 0,80	mitteldicht	
	0,80 ... 4,00	dicht	
	4,00 ...	Abbruch**	
S4	0,00 ... 0,80	locker	3,00
	0,80 ... 3,00	mitteldicht	
S5	0,00 ... 2,50	mitteldicht/dicht	6,00
	2,50 ... 6,00	dicht	
S6	0,00 ... 0,10	locker	1,80
	0,10 ... 1,30	mitteldicht	
	1,30 ... 1,80	dicht	
	1,80 ...	Abbruch**	

* Steine, Ziegelreste etc. können das Sondierergebnis verfälschen; in Auffüllungsbereichen muss von lockeren Lagerungsverhältnissen ausgegangen werden.

** Abbruch erfolgte aufgrund zu hoher Schlagzahlen (kein Eindringen des Sondiergestänges).

Die in der Tabelle 2 enthaltenen verbalen Einschätzungen der Sondiererergebnisse können den folgenden Lagerungsdichten (D) und bezogenen Lagerungsdichten (I_D) für grobkörnige Böden der Bodengruppe SE mit $U \leq 3$ zugeordnet werden:

<i>sehr locker</i>	$\cong D < 0,15$	$I_D < 0,23$
<i>locker</i>	$\cong 0,15 \leq D < 0,30$	$I_D = 0,23 \dots 0,40$
<i>mitteldicht</i>	$\cong 0,30 \leq D < 0,50$	$I_D = 0,40 \dots 0,56$
<i>dicht</i>	$\cong D \geq 0,50$	$I_D > 0,56$

Für ungleichförmige Böden ($U > 3$) verschieben sich die Grenzen auf:

<i>mitteldichte Lagerung</i>	$D > 0,45$
<i>dichte Lagerung</i>	$D > 0,65$

Für bindige Lockergesteine sind den verbalen Einschätzungen zur Konsistenz die folgenden Konsistenzzahlen I_c zuzuordnen:

weich - $I_c = 0,50 \dots 0,75$

steif - $I_c = 0,75 \dots 1,00$

halbfest - $I_c > 1,00$.

Aus der Lagerungsart/Konsistenz kann folgende empirische Abhängigkeit des Spitzendruckes abgeleitet werden:

Lagerungsart	Spitzendruck q_s [MN/m ²]	Konsistenz	Spitzendruck q_s [MN/m ²]
sehr locker	< 2,0	breiig	< 2,0
locker	2,0 ... 5,0	weich	2,0 ... 5,0
mitteldicht	5,0 ... 12,0	steif	5,0 ... 8,0
dicht	12,0 ... 20,0	halbfest	8,0 ... 15,0
sehr dicht	> 20,0	fest	> 15,0

3.4. Geotechnische Laborergebnisse

Die entnommenen Lockergesteinsproben wurden entsprechend den Vorgaben von Abschnitt 2. 2. untersucht und nach DIN 18196 klassifiziert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3 Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18196

Bohrung	Tiefe m	$d < 0,063$ mm %	U -	C -	w_n -	l_r -Wert (Beyer) m/s	DIN 18196 Kurzzeichen
B 1/3	0,70 ... 1,20	34,0	-	-	0,0863	$1,0 * 10^{-8}$	SU*, S, u*, g'
B 2/4	1,10 ... 2,10	15,0	-	-	0,0742	$1,0 * 10^{-7}$	SU, S, u, fg'
B 3/4	1,50 ... 2,20	0,3	2,9	1,0	0,0503	$8,3 * 10^{-4}$	SE, gS, ms*, fg'
B 4/3	1,00 ... 2,00	3,6	3,1	1,0	0,0562	$8,0 * 10^{-5}$	SE, mS, fs*, gs'
B 5/5	2,40 ... 3,20	1,6	3,4	1,0	0,0372	$2,9 * 10^{-4}$	SE, mS, gs*, fs'
B 6/3	0,80 ... 2,00	26,0	-	-	0,1185	$1,0 * 10^{-8}$	SU*, S, u, fg'

Durch diese Laboruntersuchungen konnten die Erkundungsergebnisse präzisiert werden. Sie belegen, dass im untersuchten Bereich überwiegend grobkörnige Sande (SE) und gemischtkörnige Bodenschichten (SU/SU*) anstehen.

4. Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Hinweise

4.1. Bodenmodell und Berechnungskennwerte

In der Tabelle 5 sind bodenmechanische Berechnungskennwerte nach DIN 1054 für die erkundeten Böden zusammengefasst.

Tabelle 5 Bodenmechanische Berechnungskennwerte (gelten für mind. mitteldichte Lagerungsverhältnisse bzw. steife Konsistenz)

Bodengruppe nach DIN 18196	Wichten		Scherparameter		Steifemodul E_s * [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal φ' [grd]	cal c' [kN/m ²]	
Aufschüttungen, A	17,0	9,0	25,0	-	-
SU*	21,5	11,5	27,5	2	20
SU	18,0	10,0	32,5	-	40
SE	18,5	10,0	32,5	-	45
GE	18,0	10,0	35,0	-	60

* Druck-Setzungs-Versuche zur Ermittlung der Steifzahl wurden bisher auftragsgemäß nicht ausgeführt.

4.2. Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen

Die am geplanten Standort erkundeten Böden können den in Tabelle 6 zusammengestellten Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen zugeordnet werden.

Der geplante Standort liegt im Bereich der Frostzone II (Frosteindringtiefe 1,00 m).

Tabelle 6 Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen für die erkundeten Böden

Bodengruppe [DIN 18196]	Bodenklasse [DIN 18300]	Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 94/97]
A	3 - leicht lösbare Bodenarten	F 2 - gering bis mittel frostempfindlich
SU*	4 - mittelschwer lösbare Bodenarten	F 3 - sehr frostempfindlich
SU	3 - leicht lösbare Bodenarten	F 2 - mittel frostempfindlich
SE	3 - leicht lösbare Bodenarten	F 1 - nicht frostempfindlich
GE	3 - leicht lösbare Bodenarten	F 1 - nicht frostempfindlich

4.3. Hinweise zur Versickerungsfähigkeit

Die Durchlässigkeitsbeiwerte für die grobkörnigen und gemischtkörnigen Bodenschichten wurden nach dem Verfahren von *Beyer* ermittelt und sind der Tabelle 3 bzw. der Anlage 5 zu entnehmen.

Für die nichtbindigen Lockergesteine wurden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen

$$k_f = 8,0 * 10^{-5} \text{ m/s} \quad \text{bis} \quad k_f = 2,9 * 10^{-4} \text{ m/s} \quad (\text{nach Beyer})$$

ermittelt. Für die gemischtkörnigen Lockergesteine der Bodengruppe TL können Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen

$$k_f = 1,0 * 10^{-8} \text{ m/s} \quad \text{bis} \quad k_f = 1,0 * 10^{-7} \quad (\text{nach von Soos})$$

angesetzt werden. Lokal können ungünstigere Durchlässigkeiten auftreten.

Die ermittelten Werte der Durchlässigkeitskoeffizienten für die angetroffenen grobkörnigen Lockergesteine (SE) in der Größenordnung um $k_f \approx 10^{-4}$ m/s, liegen im **geeigneten** Bereich und können nach DIN 18130, T 1, als durchlässig bezeichnet werden.

Die ermittelten Werte der Durchlässigkeitskoeffizienten für die angetroffenen grobkörnigen Lockergesteine (SE) in der Größenordnung um $k_f \approx 10^{-5}$ m/s, liegen im **bedingt geeigneten** Bereich und können nach DIN 18130, T 1, als bedingt durchlässig bezeichnet werden. Für die Errichtung von Versickerungsanlagen ist jedoch die Durchlässigkeit durch Sickerversuche nachzuweisen.

Die anzusetzenden Werte der Durchlässigkeitskoeffizienten für die angetroffenen gemischtkörnigen Bodenschichten (SU/SU*) liegen in der Größenordnung um $k_f \approx 10^{-8}$ m/s bis $k_f \approx 10^{-7}$ m/s, also im **nicht geeigneten** Bereich und können nach DIN 18130, T 1, als undurchlässig bezeichnet werden.

Allgemein gilt:

Zur Herstellung von Versickerungsanlagen (Mulden-, Rigolen-, Rohrversickerung) sind generell nur Lockergesteine im Durchlässigkeitsbereich von $5,0 * 10^{-3} \text{ m/s} \leq k_f \leq 5,0 * 10^{-6} \text{ m/s}$ geeignet.

Für den Bau von Versickerungsanlagen muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen.

- Dies ist in der Regel bei Böden mit Durchlässigkeitskoeffizienten von $k_f \geq 1,0 * 10^{-4}$ m/s der Fall.
- Bei Böden im Durchlässigkeitsbereich von $k_f < 1,0 * 10^{-4}$ m/s bis $5,0 * 10^{-6}$ m/s sind zur Feststellung des Versickerungsvermögens besondere Untersuchungen erforderlich. Diese Böden sind nur bedingt zur Versickerung geeignet.
- Böden mit einem Durchlässigkeitskoeffizient von $k_f \leq 5,0 * 10^{-6}$ m/s sind als ungeeignet zu betrachten. Die Einrichtung von Versickerungsanlagen ist hier kaum sinnvoll.
- Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen.

Zur Erhöhung der Planungssicherheit sollten bei der Wahl der zum Einsatz kommenden Versickerungsanlage die noch ausstehenden Ergebnisse der Anfragen zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand berücksichtigt werden (vgl. Abs. 3.2, S. 5).

4.4. Hinweise für den Straßenbau

Für den Aufbau der Straße (Osttangente) wird durch den Bearbeiter folgendes vorgeschlagen:

- ◆ Es wird davon ausgegangen, dass die neue Straße entsprechend der Bauklasse III „Bauweise mit Asphaltdecke“ ausgebaut werden soll. Angaben zur geplanten Lage der Gradienten lagen zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Gutachtens nicht vor.

- ◆ Danach muss von folgendem Richtwert für die Oberbaudicke in Abhängigkeit von der Frostepfindlichkeit des Untergrundes/Unterbaues (gilt nur, wenn das Planum aus der Bodengruppe SE besteht) ausgegangen werden:

Frostepfindlichkeitsklasse	Richtwert für Bauklasse III
F 2	0,50 m

- ◆ Die endgültige Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaues ergibt sich aus den folgenden Werten:

Kriterium	Zuschlag / Abzug
Frosteinwirkzone II	+ 0,05 m
Lage der Gradiente	
Einschnitt / Anschnitt / Dammbänne < 2 m	+ 0,05 m
geschlossene Ortslage in Geländehöhe	± 0 m
Damm > 2 m	- 0,05 m
bei Schattenlage, Nordhang	+ 0,05 m
übrige Lagen	+/- 0 m
ungünstige Wasserverhältnisse	+ 0,05 m
günstige Wasserverhältnisse	± 0 m
außerhalb geschlossener Ortslage / geschlossene Ortslage mit wasser-durchlässigen Randbereichen	± 0 m
geschlossene Ortslage mit teilweise wasserundurchlässigen Randbereichen sowie Entwässerungseinrichtungen	- 0,05 m
geschlossene Ortslage mit wasserundurchlässigen Randbereichen und geschlossener seitlicher Bebauung sowie mit Entwässerungseinrichtungen	- 0,10 m

- ◆ Für die Bauklasse III ist nach RStO 2001 eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues von 0,55 m erforderlich. Diese Aussage zur Stärke des Oberbaues ist durch das Planungsbüro zu überprüfen.
- ◆ Folgende Verdichtungsanforderungen sind entsprechend ZTVE-StB 94/97 bzw. RStO 2001 einzuhalten:

Planum (Straße)	-	E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$; $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,6$;
Frostschuttschicht (Straße)	-	E_{v2} -Wert $\geq 120 \text{ MN/m}^2$; $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$;
Schottertragschicht (Straße)	-	E_{v2} -Wert $\geq 150 \text{ MN/m}^2$; $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$;

- ◆ Für die geplante Verkehrsfläche kann auf der Grundlage der erfolgten Vorerkundung nicht durchgängig von der Einhaltung der geforderten Mindesttragfähigkeit auf dem Planum ausgegangen werden (vgl. Tab. 1, Bohrungen B1, B2, B6 und Tab. 2, Sondierung S4). Nach Festlegung der endgültigen Fahrbahntrasse sollten, auch zur Erhöhung der Planungssicherheit, Nacherkundungen gemäß ZTVE-StB 94/97 (Abs. 2.1.2, S. 21) im Mindestabstand von ca. 100 m erfolgen.
- ◆ Die im Bereich der Bohrungen B 6 erkundete Auffüllung sollten bis OK Planum ausgebaut werden. Die Aushubmassen sind bezüglich eventueller Schadstoffbelastungen visuell und organoleptisch zu bewerten. Es wird empfohlen, im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme Schadstoffuntersuchungen nach LAGA-Richtlinie auszuführen.
- ◆ Die entstandene Baugrubensohle ist zu verdichten. Der Verdichtungserfolg ist auf dem Planum nachzuweisen. Wird bei den Verdichtungskontrollen der geforderte Verdichtungsgrad nicht erreicht oder werden Böden weicher Konsistenz angetroffen, sind tragkrafterhöhende Maßnahmen z. B. ein Bodenaustausch vorzunehmen. Der Umfang der eventuell erforderlichen Bodenaustauscharbeiten ist in Abhängigkeit von den vorgefundenen Verhältnissen

- durch den Sachverständigen der Erdstoffprüfstelle festzulegen.
- ◆ Bei einem eventuell erforderlichen Bodenaustausch ist ein Bodenersatz aus gut verdichtungsfähigen Kiessanden (Bodengruppe SW/GW) oder geeignetem Recyclingmaterial lagenweise ($d < 0,30$ m) aufzuschütten und zu verdichten. Der Verdichtungserfolg ist zu dokumentieren.
 - ◆ Wir empfehlen, eine geotechnische Baubetreuung durch unser Büro ausführen zu lassen.
 - ◆ Bei der Herstellung der Schottertragschichten ist, auf Grund des z. T. angetroffenen verformungsempfindlichen Planums (gemischt- oder feinkörnige Böden), im Vor-Kopf-Einbau zu arbeiten.
 - ◆ In den Planien ist für eine schnelle und schadfreie Abführung von Tagwasser, z. B. durch eine entsprechende Profilierung der Oberflächen, Sorge zu tragen. Aufgeweichte Bereiche sind abtrocknen zu lassen oder auszukoffern und durch einen grobkörnigen verdichtungsfähigen Boden zu ersetzen.
 - ◆ Als Bedarfsposition sollte vom Planer eine offene Wasserhaltung eingeplant werden.
 - ◆ Ein Durchfeuchten und Aufweichen des Planums sollte verhindert werden.
 - ◆ Beim eventuellen Austauschen von Erdmassen sind die darunter liegenden Schichten während der Bauphase vor Aufweichen und Durchfeuchten zu schützen.
 - ◆ Allgemein gilt: Bei Tiefbauarbeiten im Umfeld vorhandener Bebauungen sollten als Vorsorgemaßnahme zur Abwehr unberechtigter Schadensersatzforderungen Beweissicherungsverfahren durchgeführt werden.
 - ◆ Für Entwässerungsarbeiten sind allgemein die RAS-Ew 05 und die ZTV-Ew 91 zu berücksichtigen.
- **Generell gilt:** Sollten Böden von geringerer als steifer Konsistenz oder z.B. organisch durchsetzte Böden in den Baugrubensohlen anstehen, sind diese durch einen gut verdichtbaren Austauschboden (Bodengruppen GW, SW) zu ersetzen.
 - Falls bindige Böden angetroffen werden, sind diese als sehr wasserempfindlich einzuschätzen.
 - Baugrubenböschungen sollten bei Sanden nicht steiler als unter 45° ausgebildet werden. Allgemein sind hier die Forderungen der DIN 4124 zu beachten.
 - In Bereichen bindiger Böden sind die Aushubsohlen möglichst auflockerungsfrei herzustellen. Aufgelockerte oder aufgeweichte Bereiche sind auszutauschen. Die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH sollte informiert werden.
 - Bei Bodenaustauscharbeiten sind die Bodenersatzschichten lagenweise mit $d \leq 0,30$ m einzubauen. Ein erzielter Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ % (bis 0,5 m unter OK Planum) ist nachzuweisen. Die darunter liegenden Schichten sind während der Bauphase vor Aufweichen und Durchfeuchten zu schützen.

5. Hinweise

Der Gültigkeitsbereich aller getroffenen Aussagen beschränkt sich auf den vorliegenden Standort mit den angegebenen Bearbeitungsgrenzen und die genannte Baumaßnahme. Projektveränderungen und Ergänzungen sind der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. dr. E. Weber GmbH rechtzeitig mitzuteilen.

Die Bohrungen stellen nur punktuelle Aufschlüsse dar, mit deren Hilfe ein annäherndes Bild des Baugrundes erstellt werden kann. Die vorliegenden Bohrungen weisen nur den Charakter einer

Vorerkundung auf. Nach Festlegung der endgültigen Trassenführung sollten Nacherkundungen gemäß ZTVE-StB, Abs. 2.1.2, Seite 21 erfolgen.

Wir empfehlen, zur Vermeidung von Nachträgen im Rahmen der Erdarbeiten, die auf der Seite 10 empfohlenen Schadstoffuntersuchungen ausführen zu lassen. Im Bedarfsfall können diese Untersuchungen über die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH erfolgen.

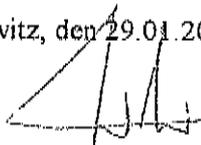
Des Weiteren empfehlen wir, neben der Eigenüberwachung der Baufirma, Kontrollprüfungen im Auftrag des Bauherrn in Anlehnung an die ZTVE-StB 94/97 durch einen Sachverständigen für Geotechnik (öffentlich bestellt und vereidigt) bzw. durch eine vom Landesbetrieb für Straßenwesen anerkannte Erdstoffprüfstelle nach RAP Stra '04.

Die Aufbewahrung des dem Baugrund entnommenen Probenmaterials durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH wird bis 4 Wochen nach Auslieferung der Einschätzung garantiert.

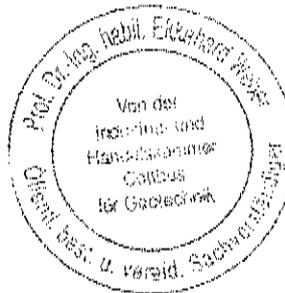
Es wird empfohlen, allen am (Tief-)Bau beteiligten Firmen eine Kopie dieser Einschätzung zukommen zu lassen.

Das Gutachten gilt nur in seiner Gesamtheit.

Kolkwitz, den 29.01.2007



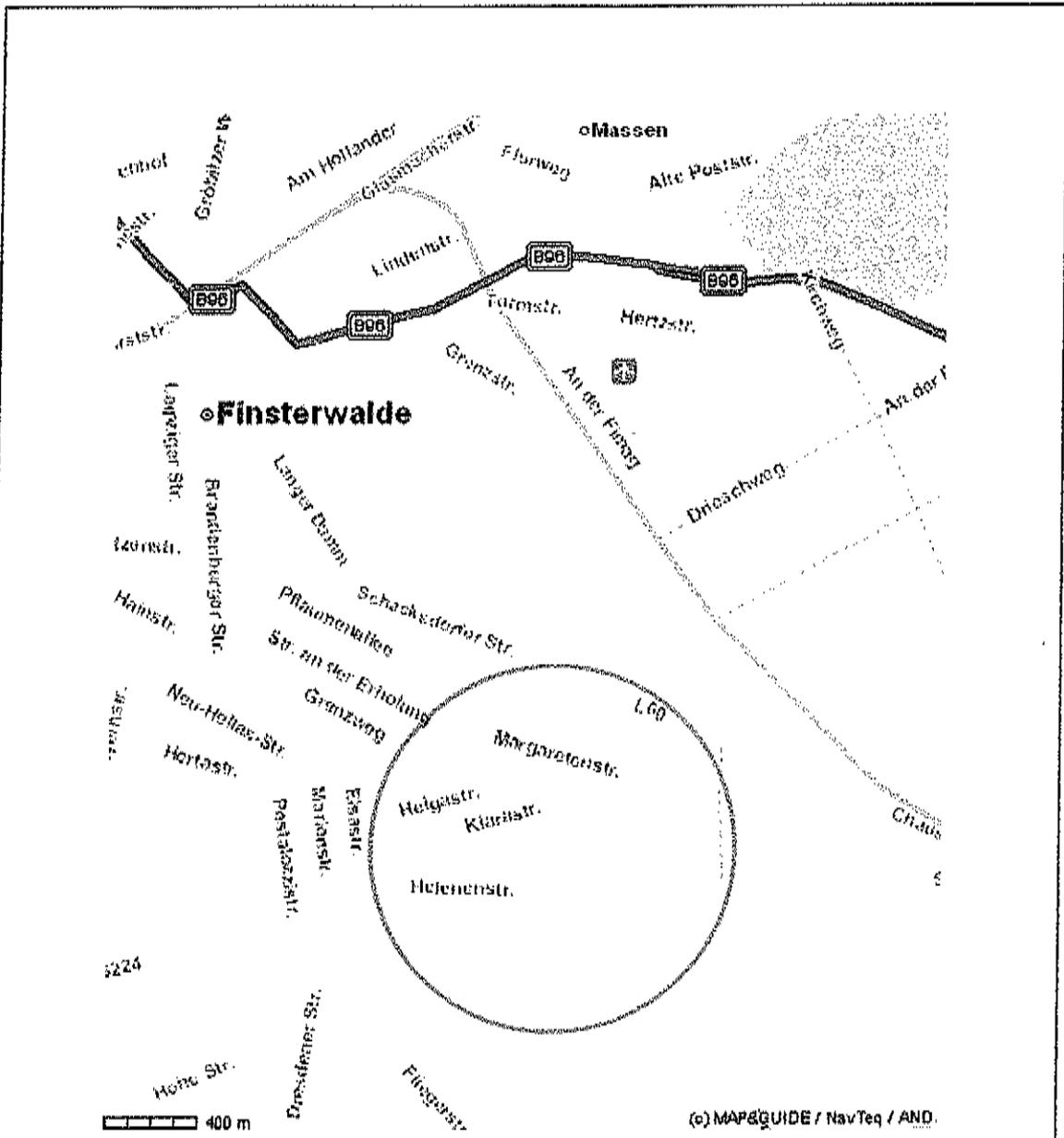
Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber
Beratender Ingenieur und von der IHK Cottbus
öff. best. und vereid. Sachverständiger
für Geotechnik



6. Anlagenverzeichnis

Legende mit den Abkürzungen für die Baugrundprofile

Anlage 1	Übersichtsplan
Anlage 2	Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte
Anlage 3	Bohrprofil der Rammkernbohrungen B1 bis B6
Anlage 4	Sondierdiagramme der leichten Rammsondierungen S1 bis S6
Anlage 5	Körnungslinie



(c) MAP&GUIDE / NavTeq / AND.



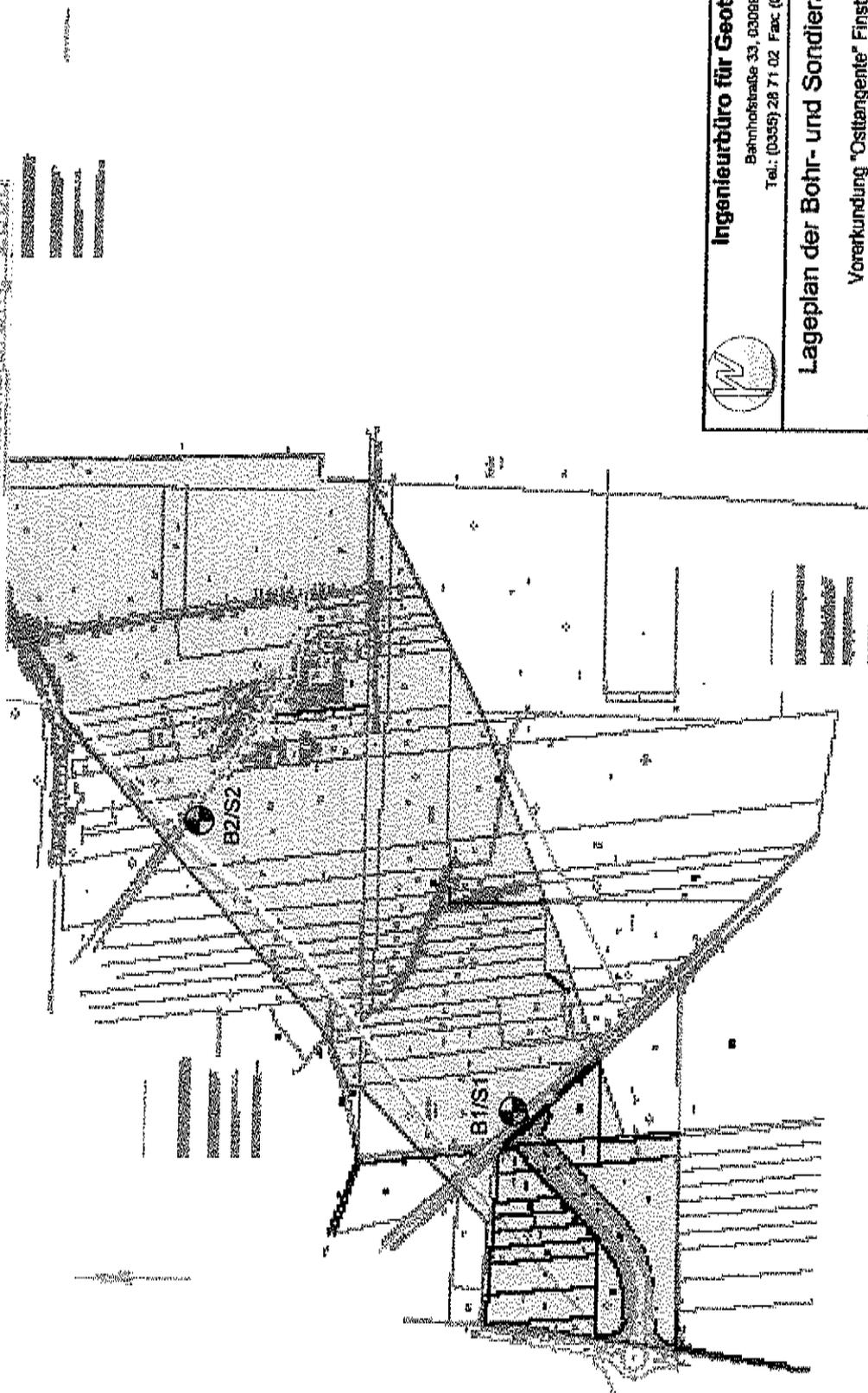
Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
 Bahnhofstraße 33, 03099 Kolkwitz
 Tel.: (03 55) 28 71 02 Fax: (03 55) 2 86 19

Übersichtslageplan
Vorerkundung „Osttangente“ Finsterwalde

Maßstab: ohne

Anlage 1

Baubauplan "Osttangente"
Aktualisierung 2005



Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Bahnhoferstraße 33, 03098 Kolkwitz
Tel.: (0355) 28 71 02 Fax: (0355) 2 86 18

Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte

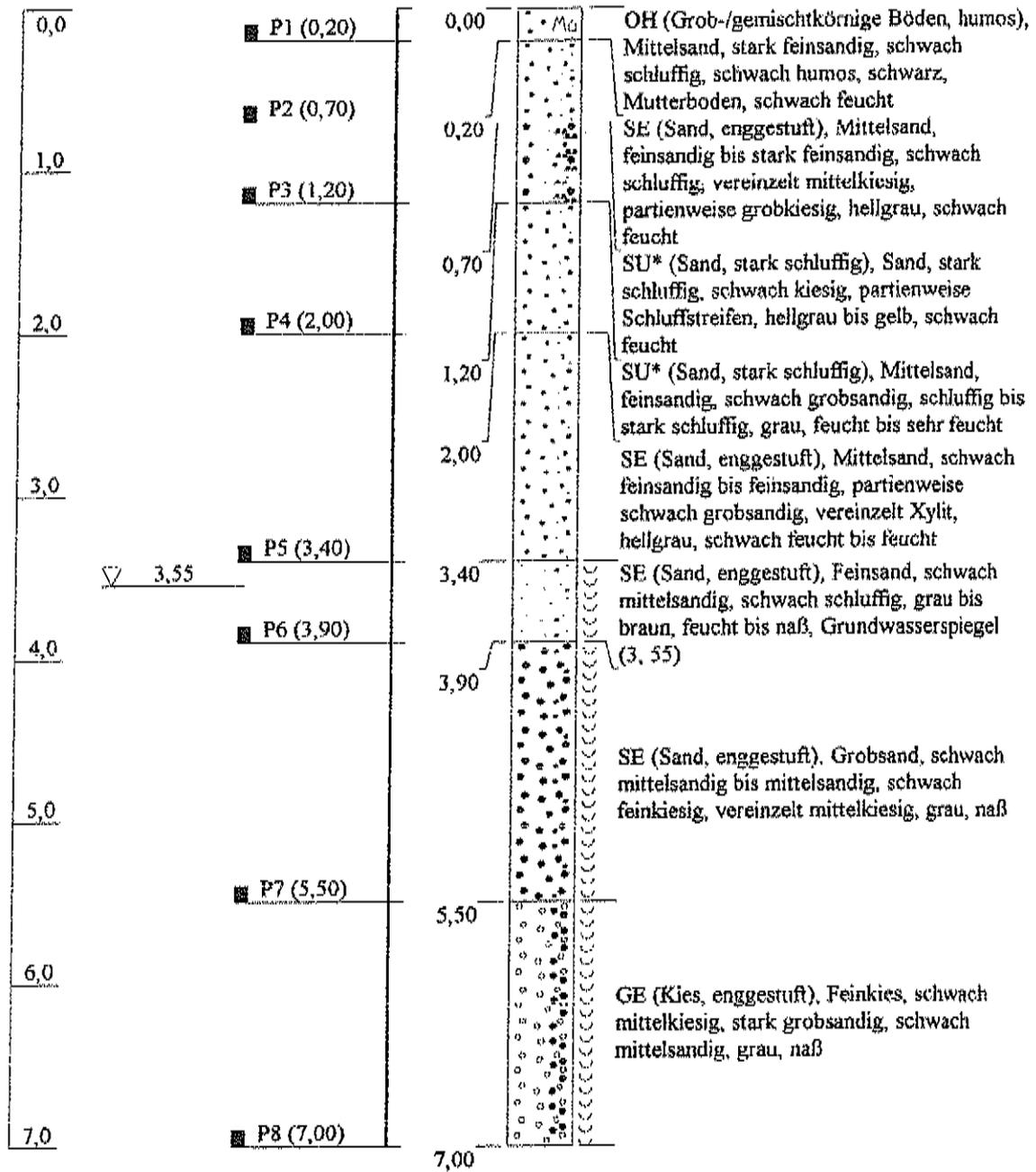
Vorerkundung "Osttangente" Finsterwalde

Maßstab: ohne

Anlage: 2

m u. Ansatzpunkt

B1



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Bohrung: B1

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

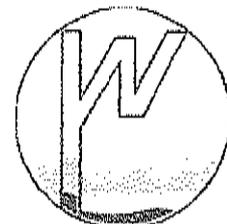
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

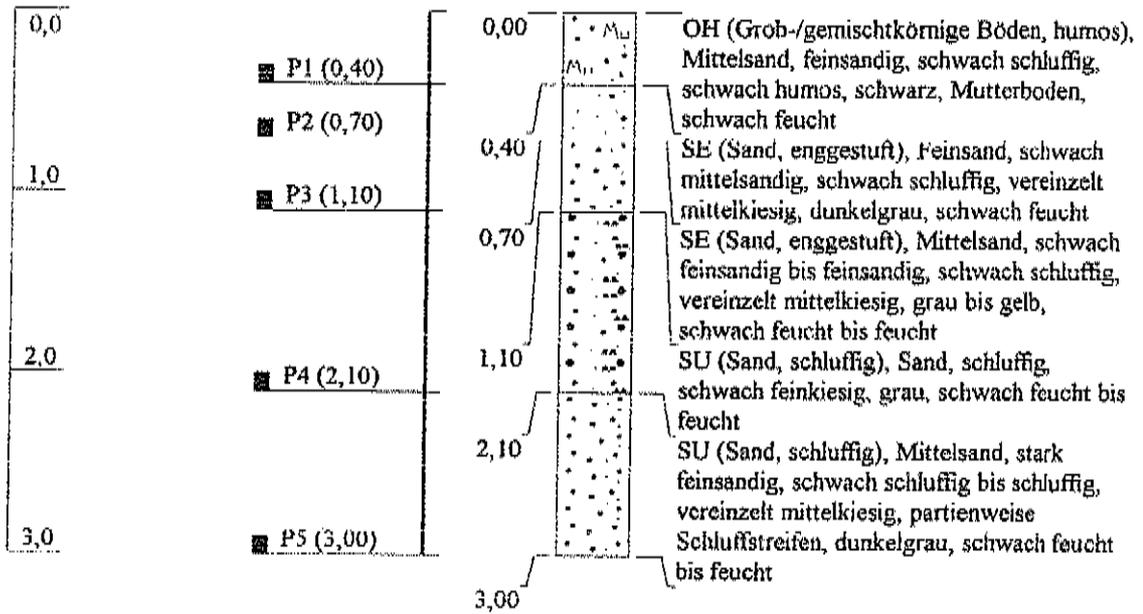
Datum: 26.01.2007

Anlage: 3.1



m u. Ansatzpunkt

B2



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwaide

Bohrung: B2

Auftraggeber: Stadt Finsterwaide Bauamt

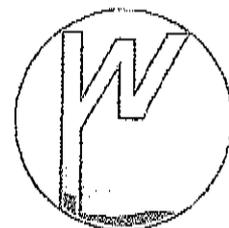
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

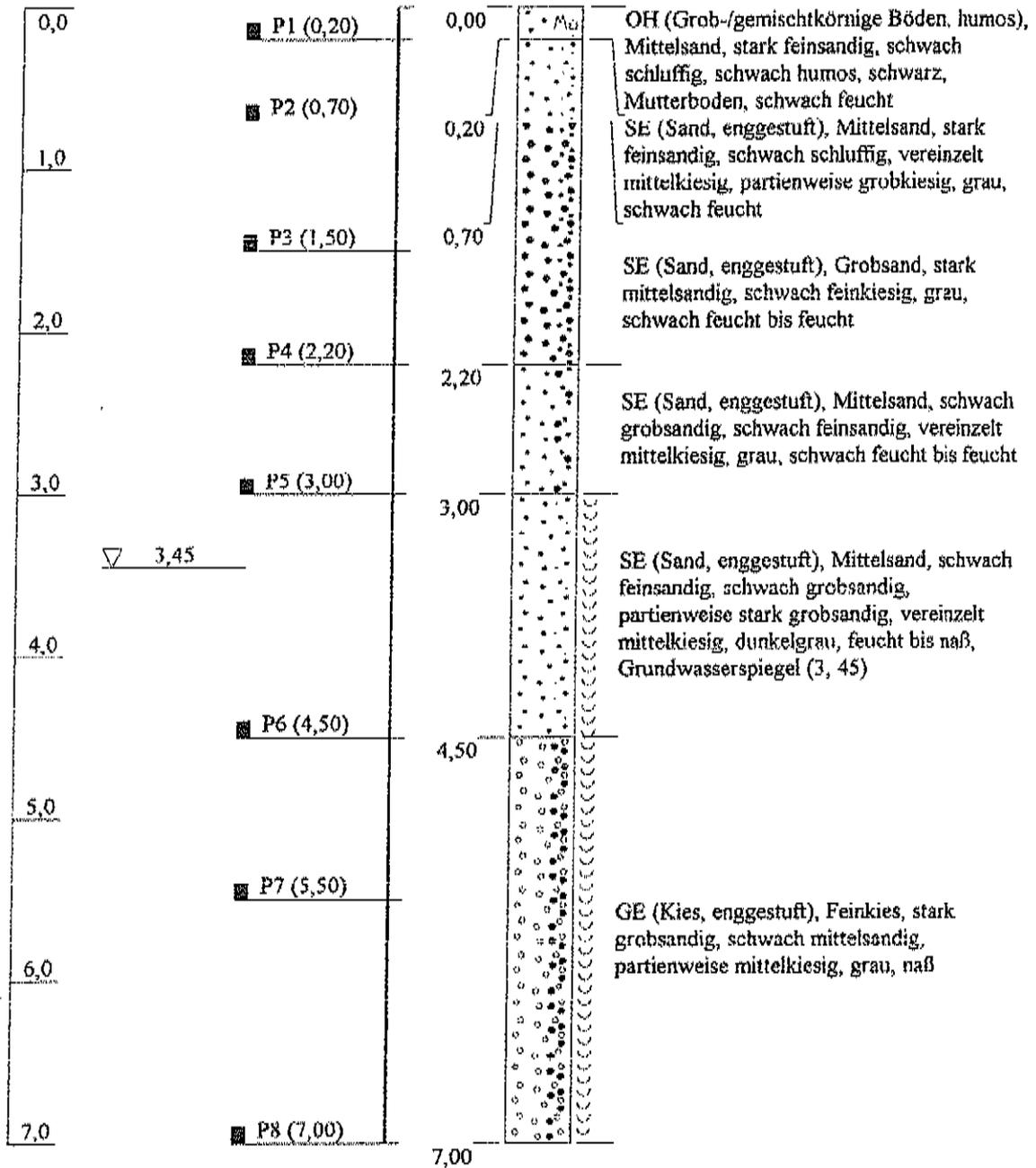
Datum: 26.01.2007

Anlage: 3.2



m u. Ansatzpunkt

B3



Höhenmaßstab: 1:40

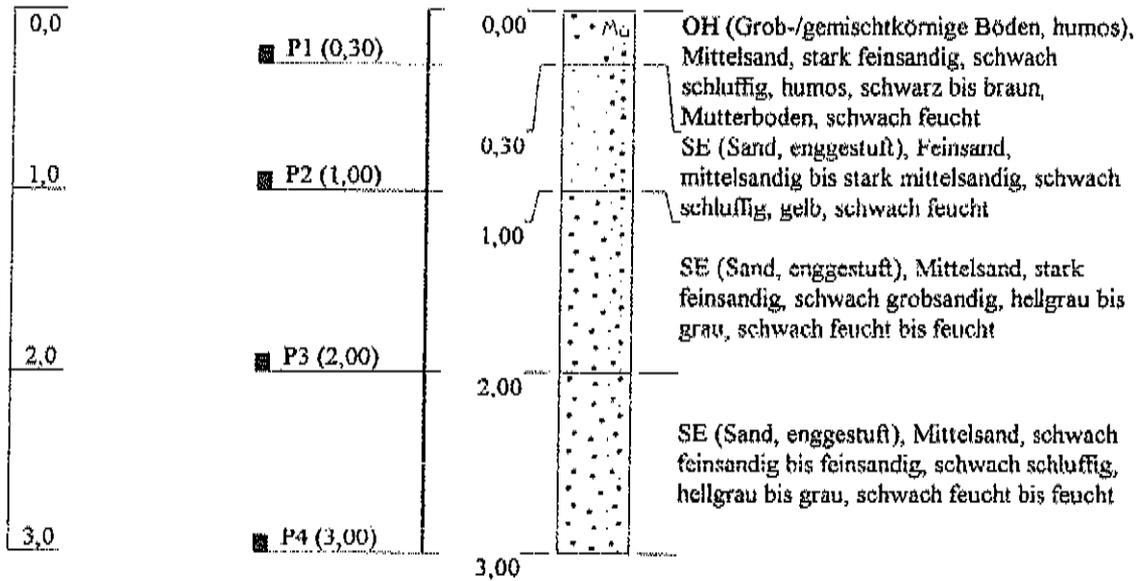
Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde	
Bohrung: B3	
Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt	
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH	
Autor: Lange	Projekt-Nummer: K07/01/06
Datum: 26.01.2007	Anlage: 3.3



m u. Ansatzpunkt

B4



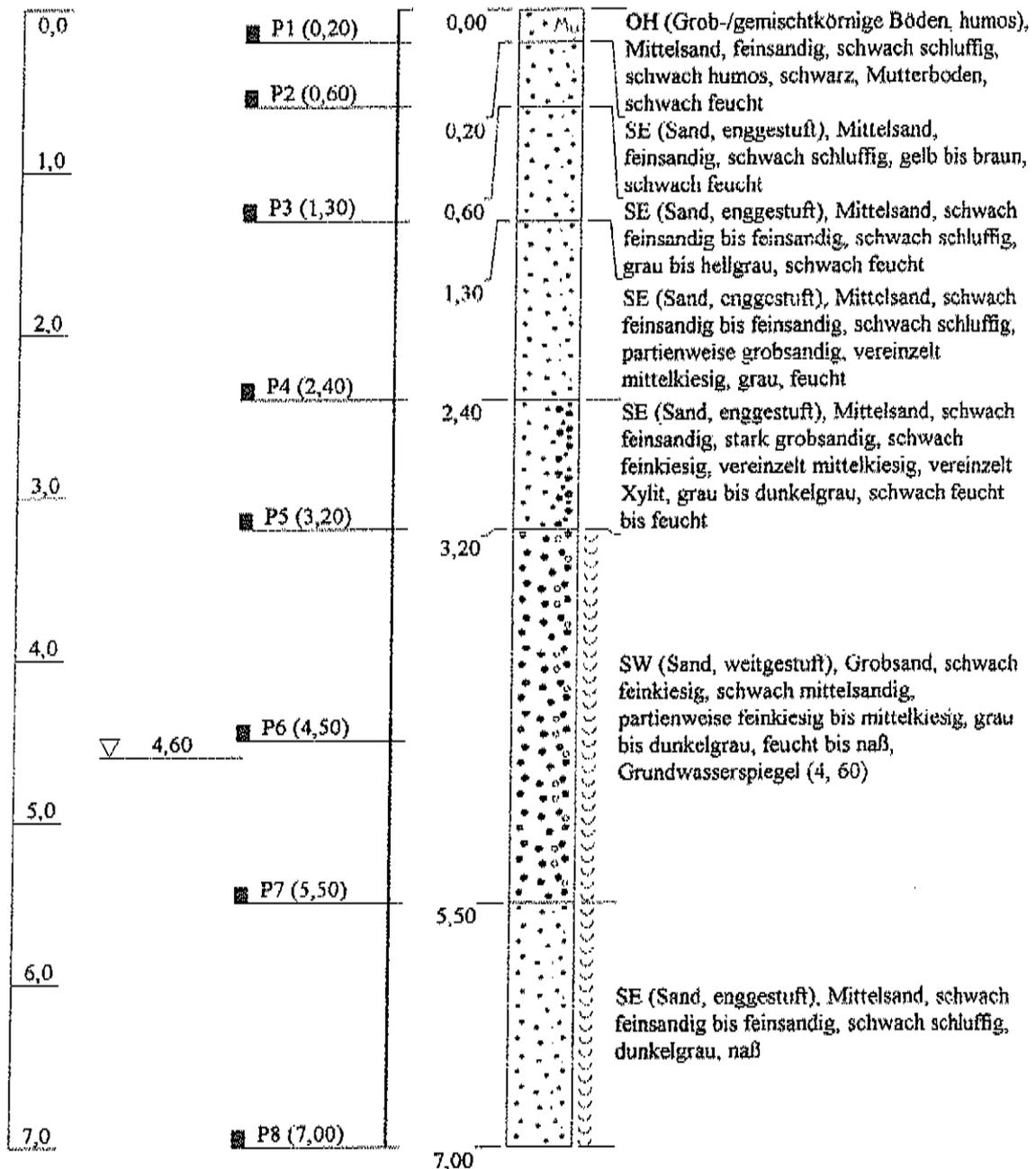
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde		
Bohrung: B4		
Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt		
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH		
Autor: Lange	Projekt-Nummer: K07/01/06	
Datum: 28.01.2007	Anlage: 3.4	

m u. Ansatzpunkt

B5



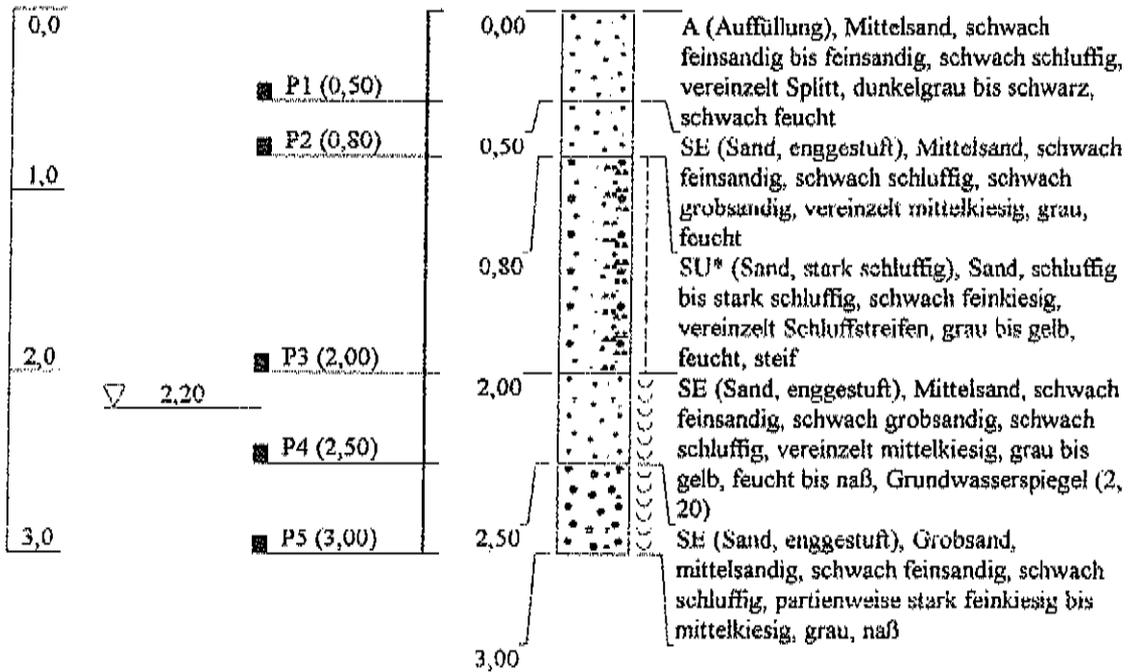
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde		
Bohrung: B5		
Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt		
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH		
Autor: Lange	Projekt-Nummer: K07/01/06	
Datum: 26.01.2007	Anlage: 3.5	

m u. Ansatzpunkt

B6



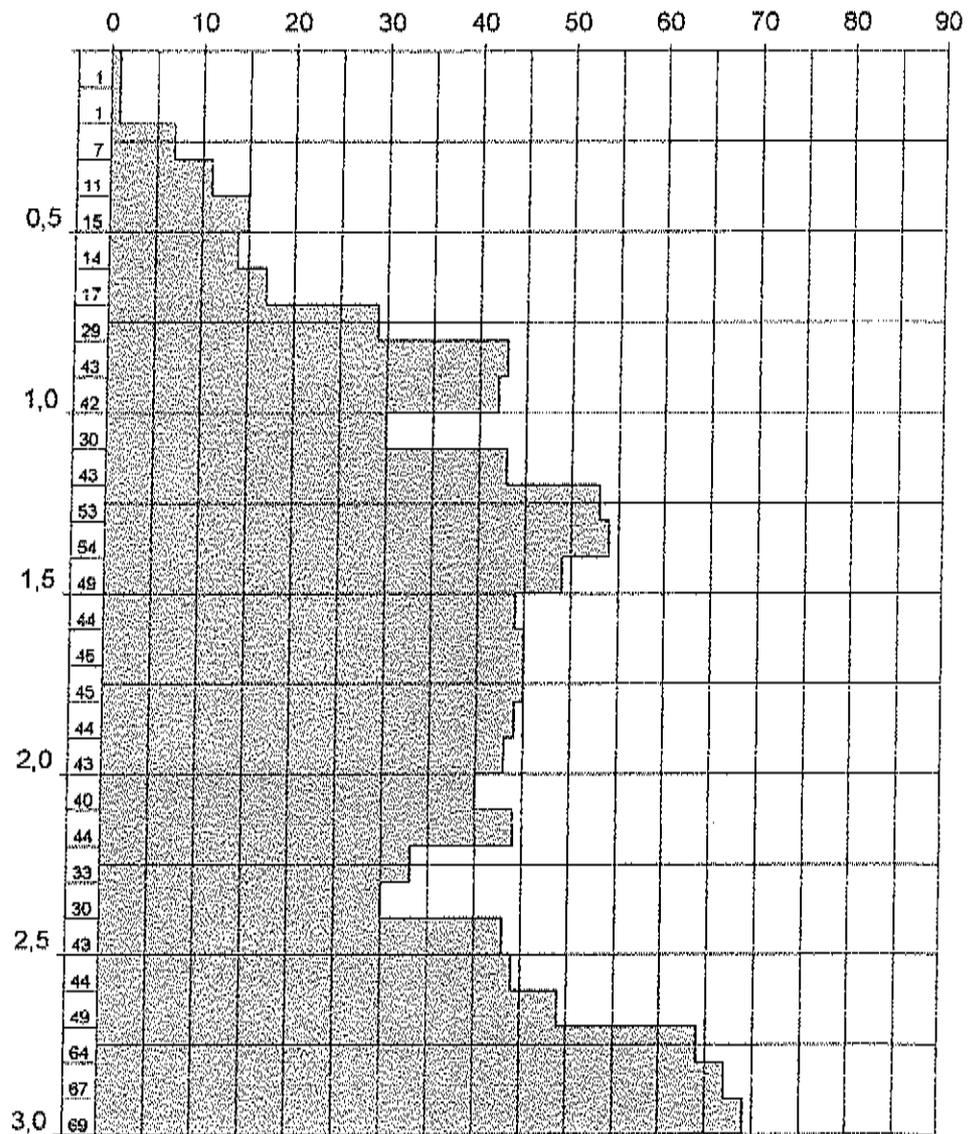
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde		
Bohrung: B6		
Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt		
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH		
Autor: Lange	Projekt-Nummer: K07/01/06	
Datum: 26.01.2007	Anlage: 3.6	

m u. Ansatzpunkt

B1/S1



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Sondierung: B1/S1

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

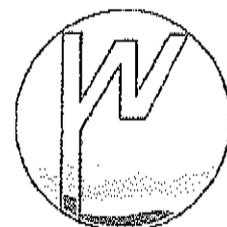
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/08

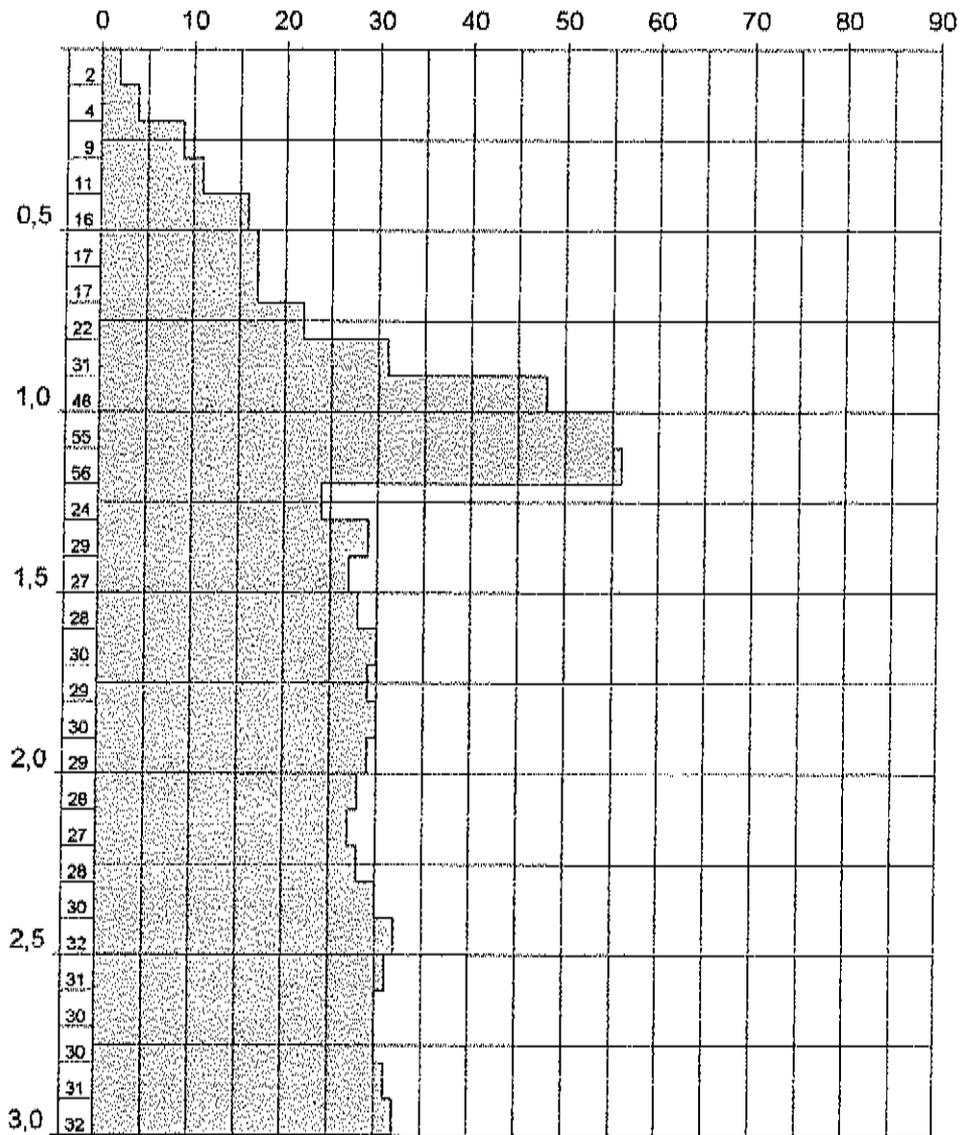
Datum: 26.01.2007

Anlage: 4.1



m u. Ansatzpunkt

B2/S2



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Sondierung: B2/S2

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

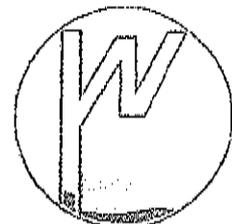
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

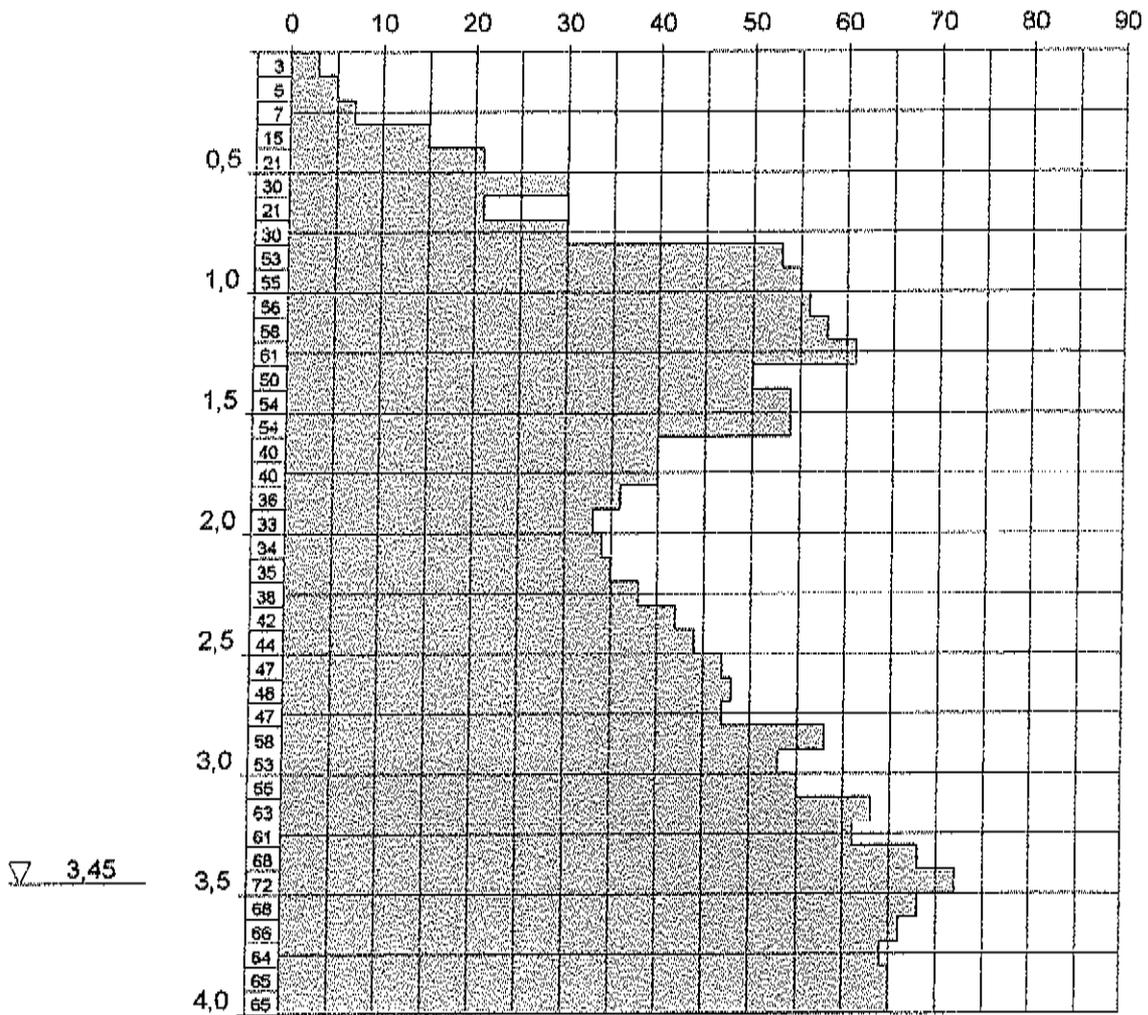
Datum: 26.01.2007

Anlage: 4.2



m u. Ansatzpunkt

B3/S3



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Sondierung: B3/S3

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

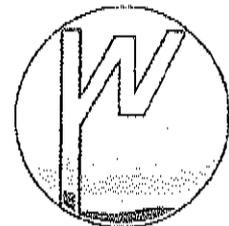
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

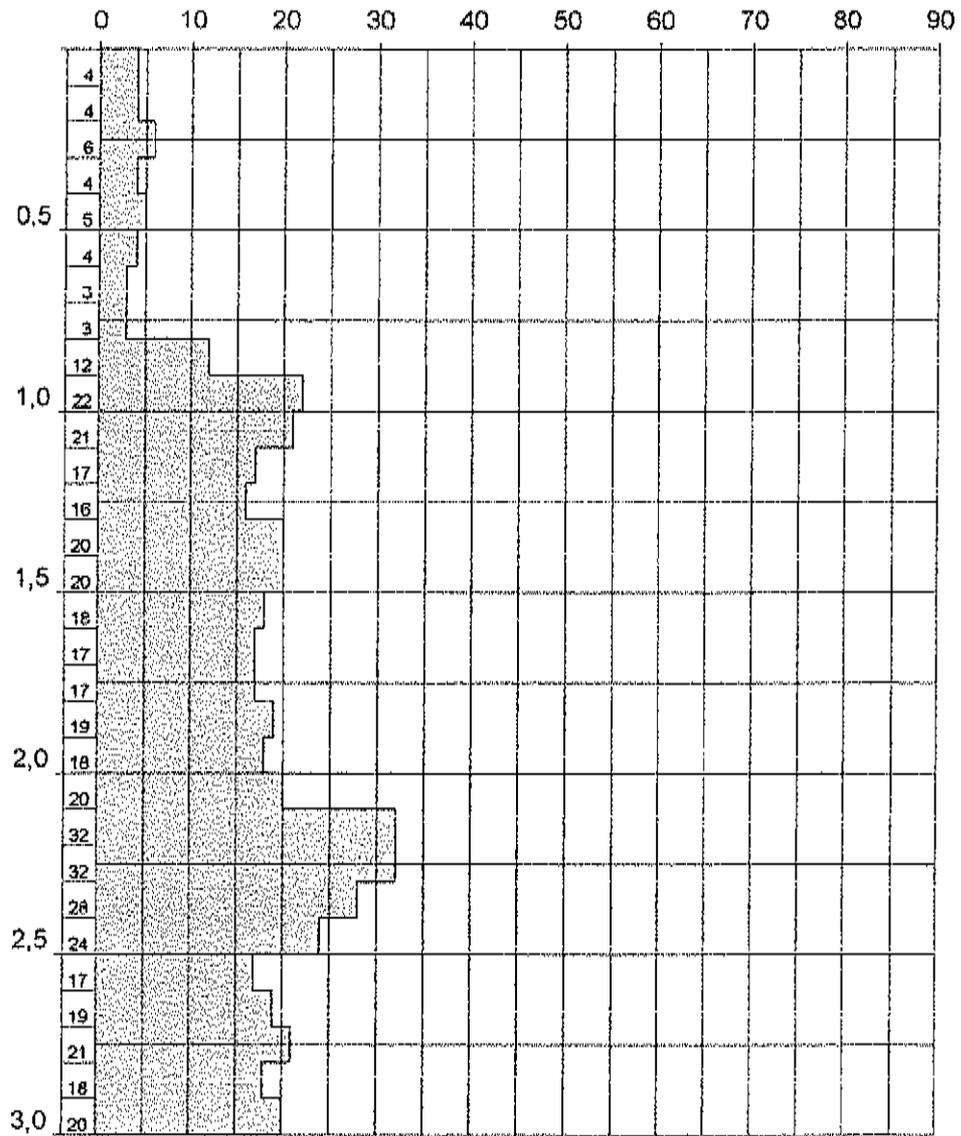
Datum: 26.01.2007

Anlage: 4.3



m u. Ansatzpunkt

B4/S4



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Sondierung: B4/S4

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

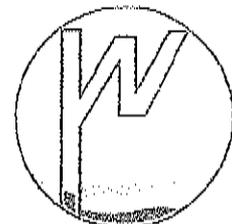
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

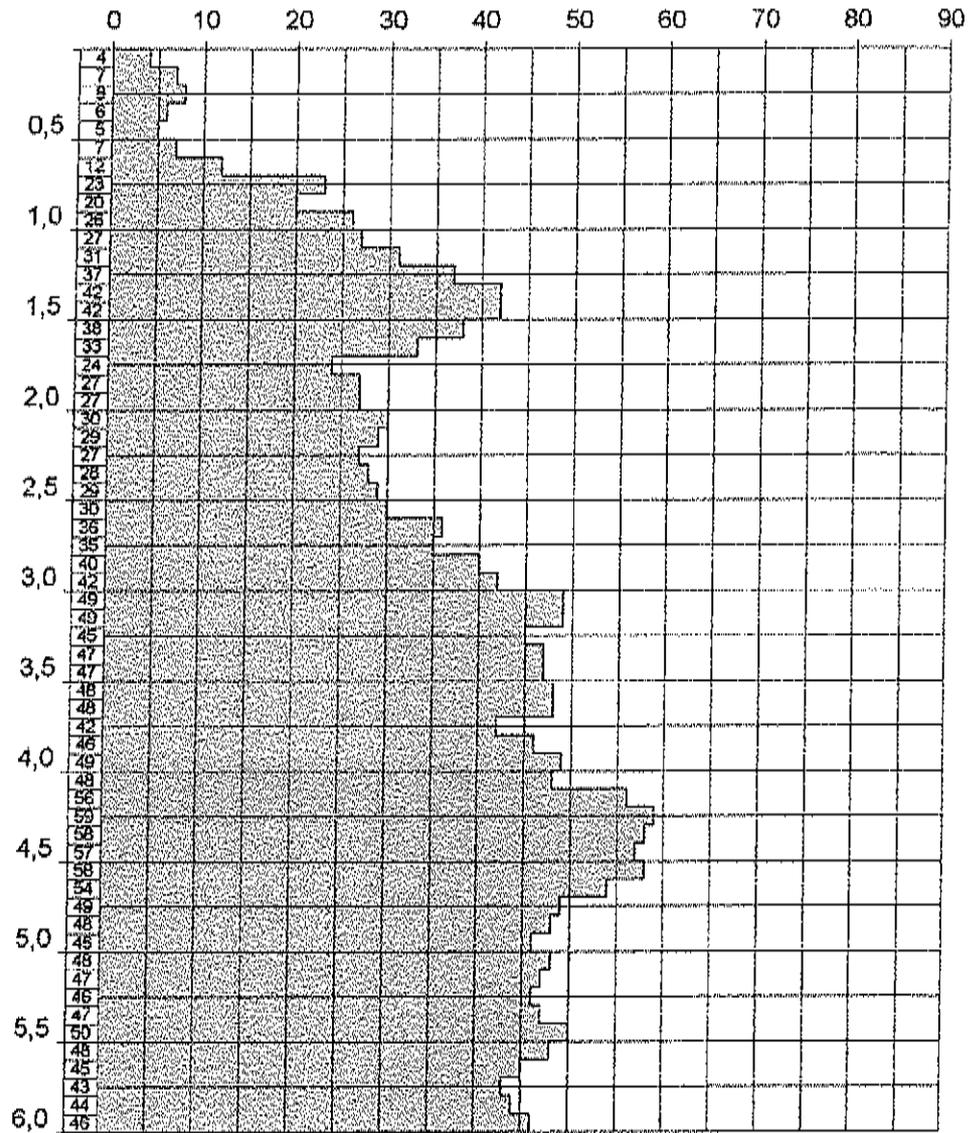
Datum: 26.01.2007

Anlage: 4.4



m u. Ansatzpunkt

B5/S5



▽ 4,60

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Sondierung: B5/S5

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

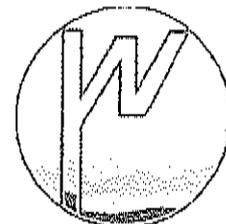
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

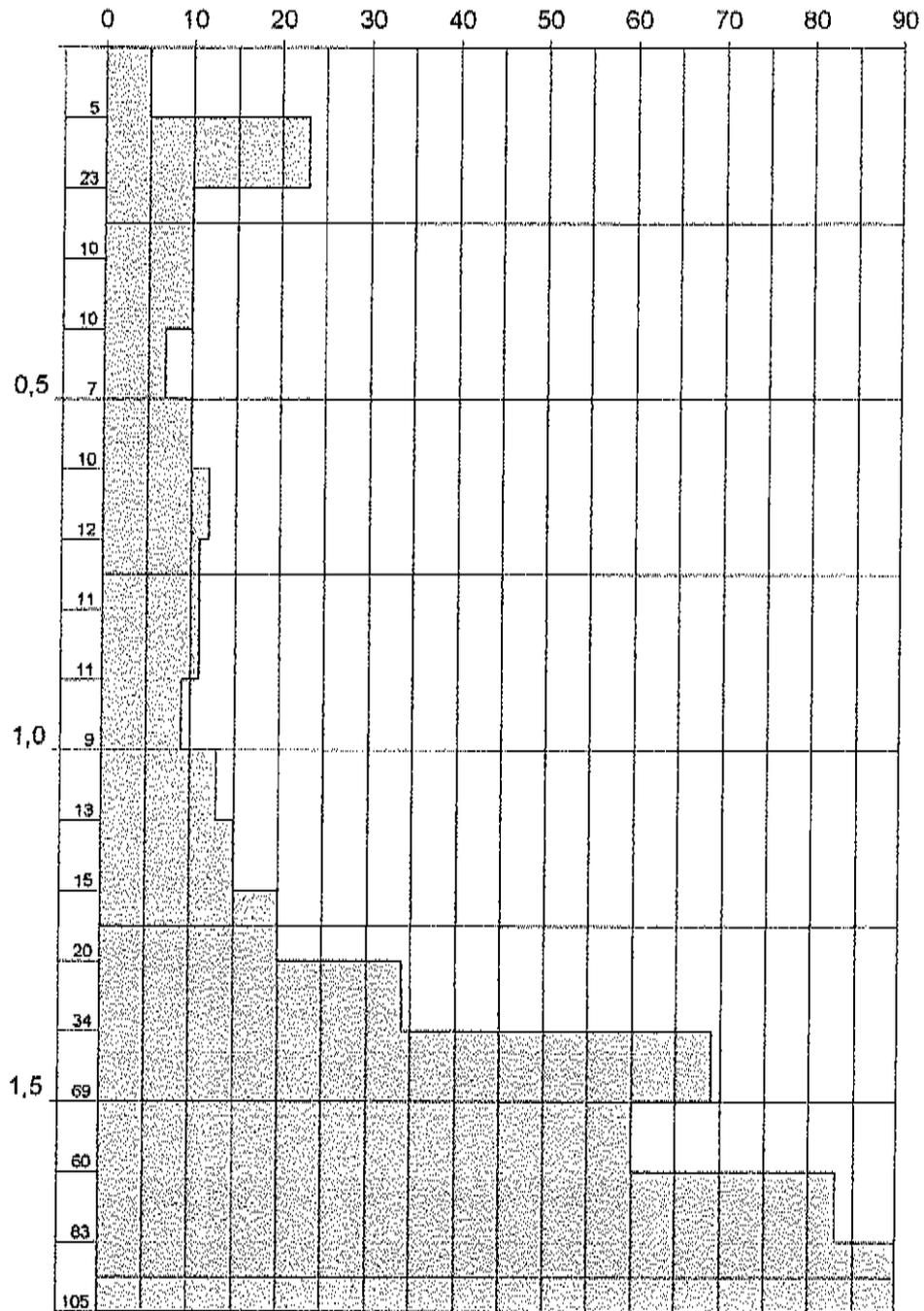
Datum: 26.01.2007

Anlage: 4.5



m u. Ansatzpunkt

B6/S6



Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: Vorerkundung Osttangente, Finsterwalde

Sondierung: B6/S6

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde Bauamt

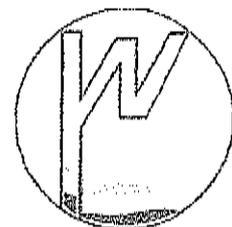
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Autor: Lange

Projekt-Nummer: K07/01/06

Datum: 26.01.2007

Anlage: 4.6

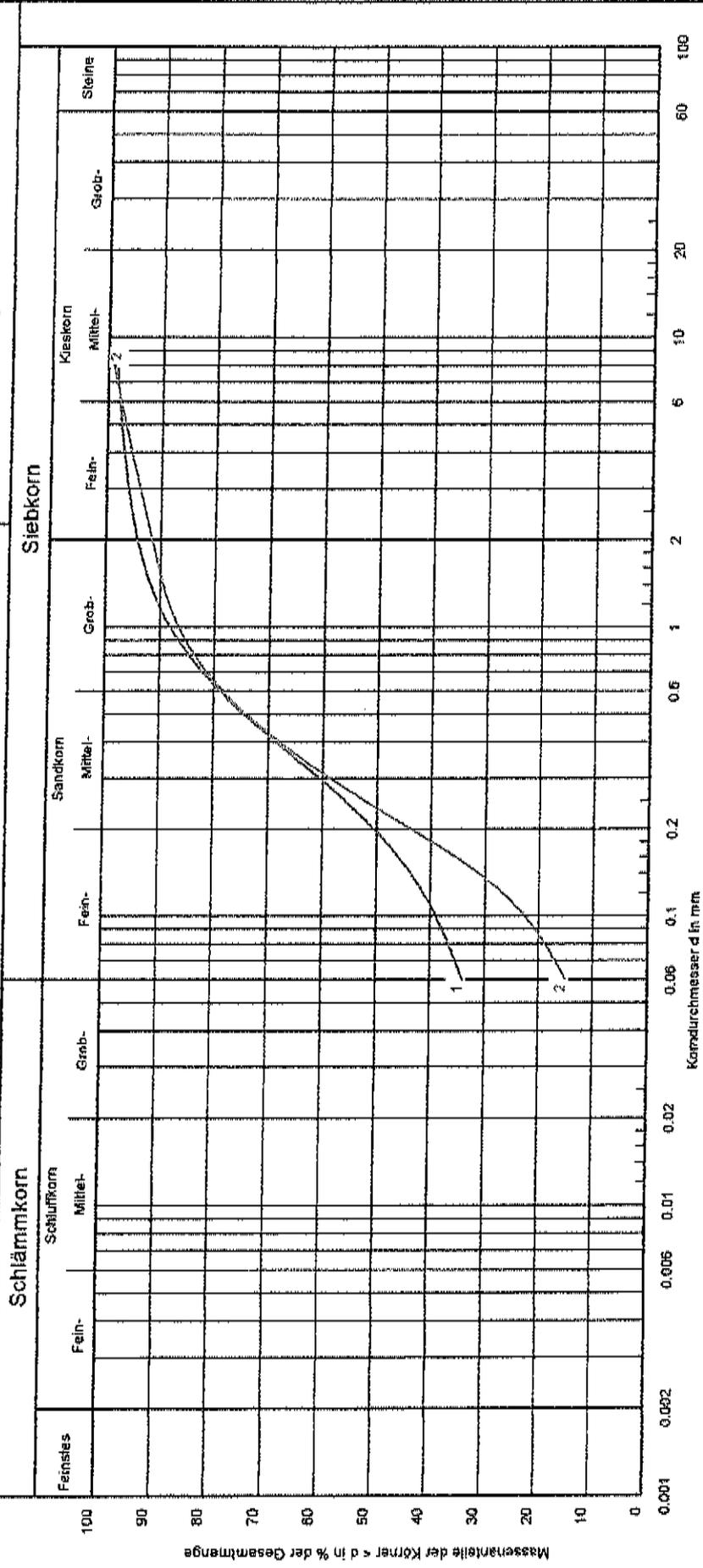


Ingenieurbüro für Geotechnik
 Prof. Dr. E. Weber GmbH
 Kolkwitz, Bahnhofstr. 33
 Tel.: 0355-287102

Bearbeiter: Lange Datum: 28.01.2007

Körnungslinie DIN 18123
 Vorerkundung Osttangente
 Finsterwalde

Prüfungsnummer: K.07/01/07
 Probe entnommen am: 22. 23.01.2007
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Masssiebung



Bezeichnung:	f	2
Bodenart:	S, u, g	S, u, g
Tiefe:	0,70 ... 1,20m	1,10 ... 2,10 m
U/C _e :	-/-	-/-
Entnahmestelle:	B 1/3	S 2/1
k [m/s] (Bayer):	-	-
TAU/SIG [%]:	- 134,0/60,3/5,7	- 115,0/76,7/8,3

Bemerkungen:

Ingenieurbüro für Geotechnik
 Prof. Dr. E. Weber GmbH
 Kolkwitz, Bahnhofstr. 33
 Tel.: 0355-287102

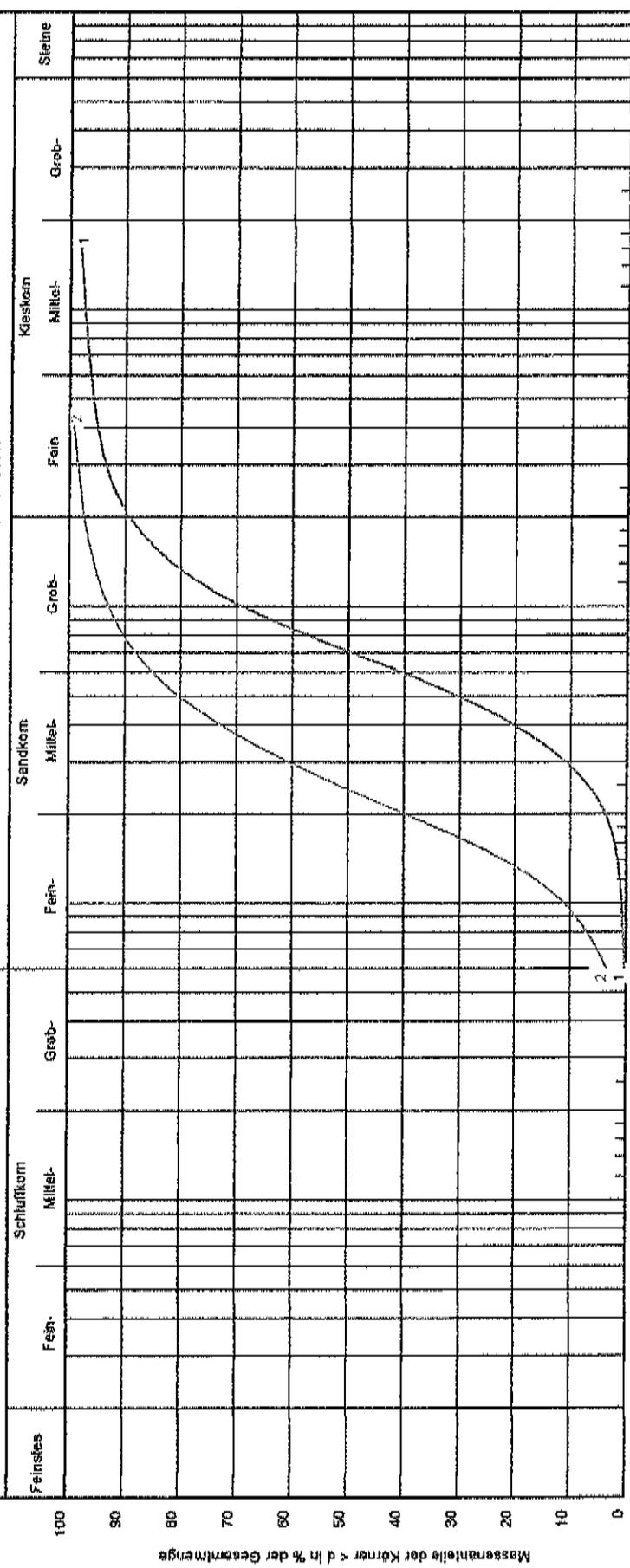
Bearbeiter: Lange Datum: 26.01.2007

Körnungslinie DIN 18123
 Vorerkundung Osttangente
 Finsterwalde

Prüfungsnummer: K 07/01/07
 Probe entnommen am: 22.-23.01.2007
 Art der Entnahme: gestört
 Artfällsweise: Masssiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	3
Bodenart:	gS, mS, f ^g
Tiefe:	1,50 ... 2,20m
U/C:	2.9/1.0
Entnahmestelle:	B 3/4
k [m/s] [Beyer]	$8.3 \cdot 10^{-4}$
TAU/SIG [%]:	-0.3/0.0/10.7

Bemerkungen:	4
	mS, f ^g , g ^s
	1,50 ... 2,00 m
	3.1/1.0
	B 4/3
	$8.0 \cdot 10^{-5}$
	-0.3/0.3/92.6

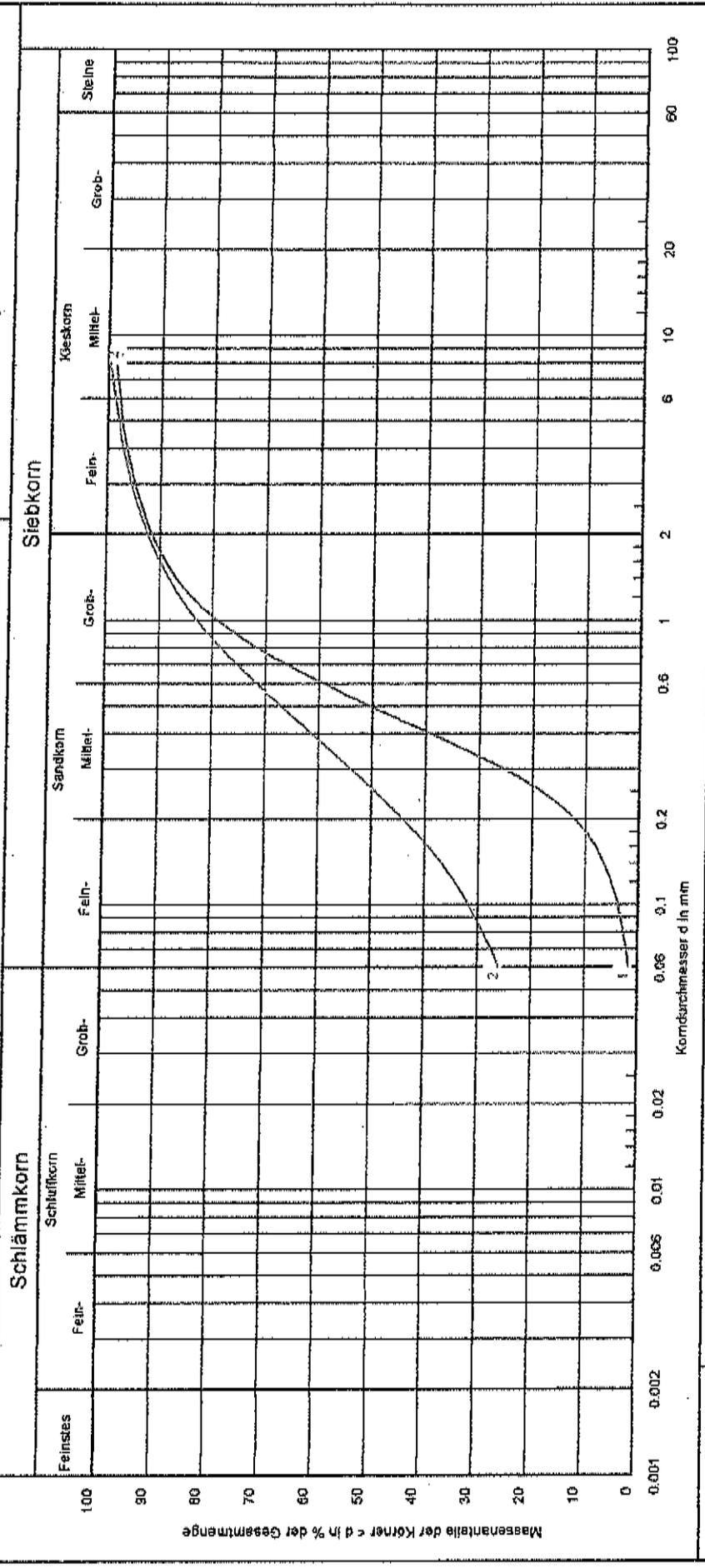
Anlage:
5.2

Ingenieurbüro für Geotechnik
 Prof. Dr. E. Weber GmbH
 Kolkwitz, Bahnhofstr. 33
 Tel.: 0355-287102

Bearbeiter: Lange Datum: 26.01.2007

Körnungslinie DIN 18123
 Vorkundung Osttangerente
 Finsterwalde

Prüfungsnummer: K 07/01/07
 Probe entnommen am: 22.-23.01.2007
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	5	6
Bodenart:	ms., gs., fs., fg'	S., u., fg'
Tiefe:	2,40 ... 3,20m	0,30 ... 2,00-m
U/C _u :	3-4/1,0	-/-
Enthaltene Anteile:	D 5/5	B 6/3
k [m/s] (Beyer):	2,9 * 10 ⁻⁴	-
TrU/S/G [%]:	-/1,6/99,9/8,5	-/25,0/65,3/7,6

Bemerkungen:

Anlage:
5.3

