



Geotechnik

BAUGRUNDGUTACHTEN

Projektnummer: 07/2070

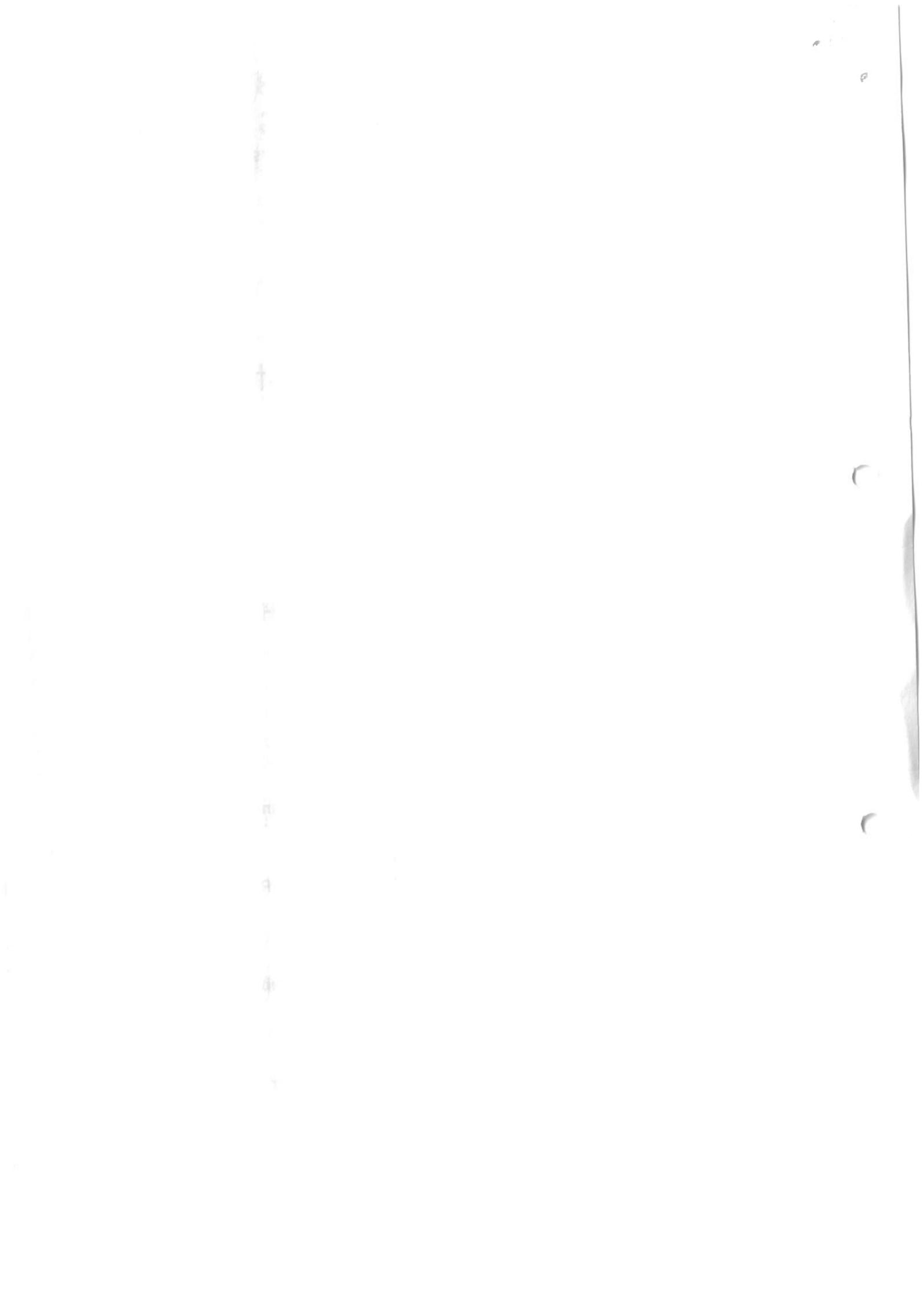
Bauvorhaben: Hansestadt Stralsund

Objekt: B- Plan Nr. 59
Wohngebiet Große Parower Straße /
Kosegartenweg

Auftraggeber: Peter Braun
Immobilien und Baubetreuung
Am Probst-Busch 7
49716 Meppen

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Chamier

Stralsund, 29. Juni 2007



Inhalt

1.	Unterlagenverzeichnis	3
2.	Anlagenverzeichnis.....	3
3.	Veranlassung.....	4
4.	Baugrundverhältnisse	4
4.1	Baugelände.....	4
4.2	Baugrunderkundung	4
4.3	Baugrundsichtung.....	5
4.4	Baugrundeigenschaften.....	5
5.	Wasserverhältnisse	7
6.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	7
6.1	Gründungsart und –tiefe	7
6.1.1	Allgemeines	7
6.1.2	Hochbauten	7
6.1.3	Straßenbau.....	9
6.1.4	Leitungen.....	10
6.2	Charakteristische Bodenkennwerte.....	10
6.3	Bodenklassen	12
7.	Bodenkontaminationen	12
7.1	Ergebnisse früherer Untersuchungen.....	12
7.2	Ergänzende Erkundungen 2007	12
7.2.1	Feldarbeiten.....	12
7.2.2	Chemische Untersuchungen	13
7.2.3	Untersuchungsergebnisse und Bewertung.....	13
7.2.3.1	Bewertungsgrundlagen.....	13
7.2.3.2	Ergebnisse der chemischen Analysen und Bewertung	14
8.	Gefahrenbeurteilung	14
9.	Zusammenfassung	15

1. Unterlagenverzeichnis

- U 1 Angebot vom 24. April 2007, Angebot Nr.: 123/07
- U 2 Auftragsbestätigung vom 05. Juni 2007
- U 3 Lageplan Straßenbau - Bebauungsplan Nr. 59 in Stralsund, „Große Parower
Straße / Ecke Kosegartenweg
- U 4 Bodenproben und Schichtenverzeichnisse der Bohrsondierungen BS 1/07 bis
BS 6/07 einschließlich lage- und höhenmäßiger Einmessung, ausgeführt vom
AN im Juni 2007
- U 5 Archivunterlagen des AN, u.a. Projekt Nr.:01/2110, 01/2087
- U 6 Thalen Consult, Bodenuntersuchung Textilpflege Stralsund GmbH, Untersu-
chungsbericht, Neuenburg, August 2005
- U 7 Prüfberichte der IUL Vorpommern GmbH Nr. 013533 bis 013537 vom 29. Juni
2007
- U 8 Vorentwurf pgb Meppen, Lageplan vom 19. Februar 2007

2. Anlagenverzeichnis

- | | | |
|-----|---------|---|
| A 1 | 1 Blatt | Lage- und Aufschlussplan |
| A 2 | 4 Blatt | Sondierprofile |
| A 3 | 4 Blatt | Laborprüfbericht |
| A 4 | 1 Blatt | Ergebnisse der chemischen Analytik (Zusammenstellung) |
| A 5 | 3 Blatt | Prüfberichte der IUL Vorpommern GmbH Greifswald |

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

1

2

100

100

3. Veranlassung

In Stralsund auf dem ehemaligen Gelände der chemischen Reinigung an der „Großen Parower Straße“ sind im B-Plan 59 Erschließungsmaßnahmen geplant. Im Rahmen des B-Planes 59 der Hansestadt Stralsund „Große Parower Straße / Ecke Kosegartenweg“ soll hier ein Discountmarkt und Eigenheime entstehen.

In früheren Erkundungen wurden für eine Teilfläche Kontaminationen des Untergrundes mit LHKW festgestellt.

Die BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH wurde beauftragt, eine Baugrunduntersuchung sowie ergänzende Altlasterkundungen durchzuführen.

4. Baugrundverhältnisse

4.1 Baugelände

Bei dem zu untersuchenden Bereich handelt es sich um das Betriebsgelände der ehemaligen chemischen Reinigung. Die frühere Bebauung ist derzeit noch vorhanden. Das Gelände ist im Allgemeinen relativ eben. Die Höhen der Aufschlusspunkte liegen zwischen +9,4 und +11,6 m HN.

4.2 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Juni 2007 sechs Bohrsondierungen (BS 1/07 bis 6/07) bis 4 m unter OK Gelände abgeteuft, Bodenproben entnommen und lage- / höhenmäßig eingemessen. Des Weiteren wurden die unter U 5 und U 6 aufgeführten Altaufschlüsse zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse einbezogen.

Die Lage der Aufschlüsse kann der Anlage 1 entnommen werden. In Anlage 2 sind die detaillierten Schichtenprofile höhengerecht dargestellt.

4.3 Baugrundsichtung

Als Geländedeckschicht stehen in allen Aufschlüssen Aufschüttungen an. Die erkundete Schichtmächtigkeit der Aufschüttung liegt zwischen 0,20 m (S 4/91) und > 3,0 m (KRB 8), im Allgemeinen zwischen 0,70 m und 1,50 m. Die hohen Aufschüttungsmächtigkeiten resultieren vermutlich aus dem Einbau unterirdischer Bauteile.

Großflächig folgt als Hauptbodenart Geschiebemergel, der an seiner Schichtoberfläche lokal zu Geschiebelehm verwittert ist und mit den Aufschlüssen nicht durchteuft wurde. Der Geschiebemergel wird bereichsweise von geringmächtigen Decksanden überlagert. Diese Decksande wurden bei den Aufschlüssen S 3/91 und S 4/91 angetroffen. Die maximale Schichtstärke wurde bei der S 4/91 mit 0,60 m erkundet.

4.4 Baugrundeigenschaften

Die Beurteilung der Eigenschaften der anstehenden Bodenschichten erfolgt auf der Grundlage der visuellen Ansprache während der Aufschlussarbeiten und der durchgeführten Laborprüfungen. Die maßgebenden Baugrundeigenschaften sind nachfolgend beschrieben. Die Angabe der Bodenarten erfolgt nach DIN 4022 / 4023, die Einstufung der Bodengruppen nach DIN 18 196 und die Beurteilung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94/97.

Aufschüttung

Die Aufschüttung besitzt einen inhomogenen Charakter. Es handelt sich überwiegend um aufgeschüttete Fein-, Mittel- und Grobsande mit wechselnden schluffigen und organischen Anteilen [OH, SE], seltener um gemischtkörnige Böden [umgelagerter Geschiebeboden, ST, SU*, ST*]. An der Schichtoberkante lagert häufig Beton- und Ziegelrecycling. Die Aufschüttung besitzt überwiegend frostempfindliche Eigenschaften (F2, F3).

Die oberen Dezimeter der Aufschüttung setzen sich in allen Aufschlüssen aus Mittelsanden mit grobsandigen, feinsandigen, schluffigen und schwach organischen Beimengungen zusammen. Darunter besteht die Aufschüttung teilweise aus einem stark sandigen, schwach tonigen, schwach kiesigen, organischen Schluff mit Schlackebeimengungen.

(

(

Nach der DIN 18 196 werden die aufgeschütteten Bodenarten überwiegend der Bodengruppe OH zugeordnet. Die bindige Aufschüttung besitzt eine weiche Konsistenz.

Decksande, sandige Schluffe

Die lokal anstehenden Decksande wurden als Fein- und Mittelsande häufig mit schluffigen Anteilen klassifiziert (SU, SU*). Bereichsweise sind diese organisch verunreinigt, wobei es sich offensichtlich um die ehemalige Mutterbodendeckschicht handelt (OH). Aus einer Einzelprobe wurden organische Verunreinigungen $V_{gl} = 2,5 \%$ ermittelt. Die sandigen, teilweise tonigen Schluffe (UL) besitzen keine feststellbare Konsistenz. Die Sande und Schluffe werden als locker gelagert beurteilt. Diese Böden besitzen frostempfindliche Eigenschaften (F2, F3).

Geschiebelehm / Geschiebemergel

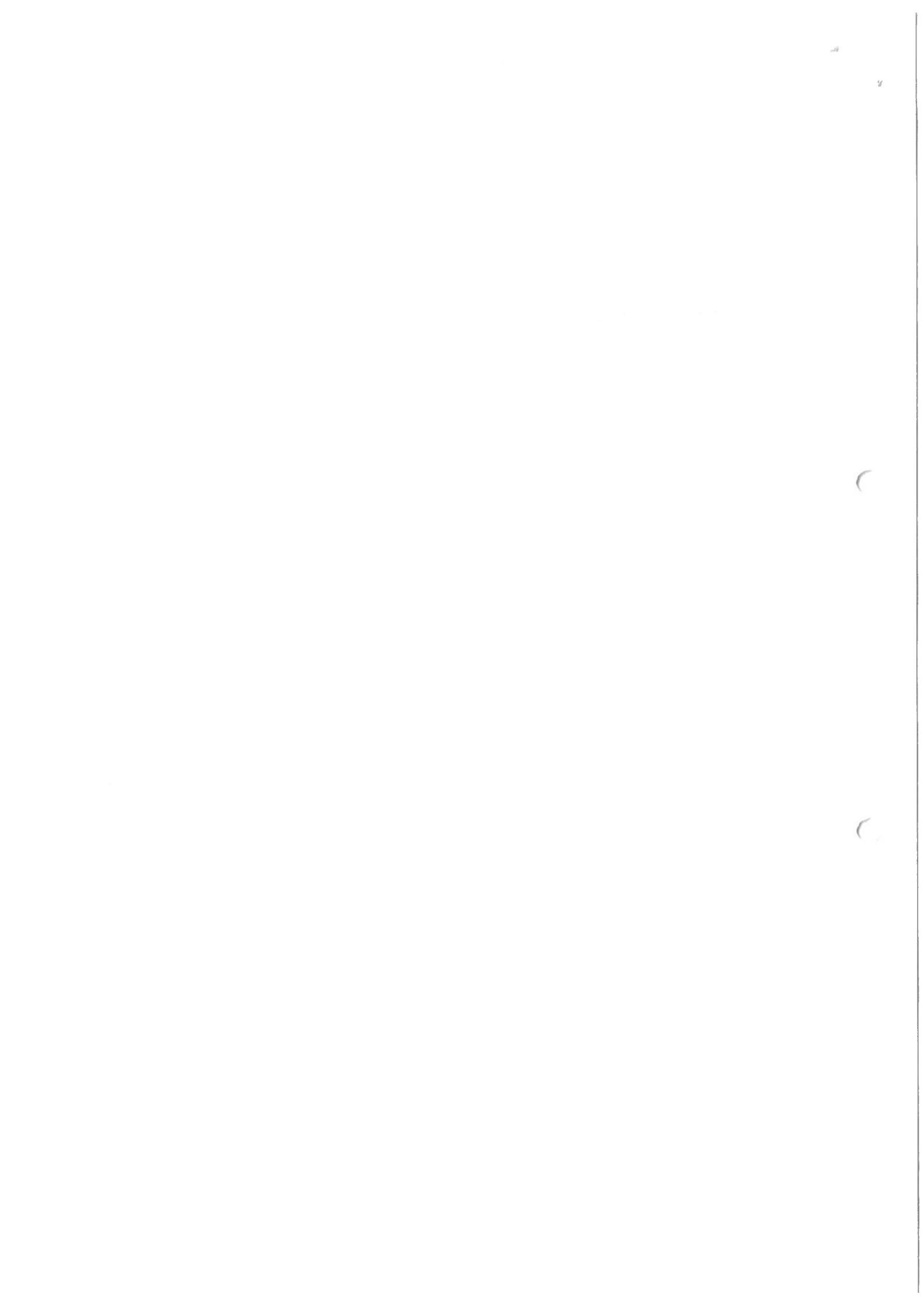
Der als Hauptbodenart anstehende Geschiebemergel ist an seiner Schichtoberfläche zu Geschiebemergel verwittert. Der Geschiebelehm und -mergel werden ihrer Kornzusammensetzung nach als Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig (U,s*,t',g') klassifiziert.

Nach der DIN 18 196 entsprechen sie den Bodengruppen SU*-ST*, ST*-TL.

Die Konsistenz des Geschiebelehms und Geschiebemergels ist unter Berücksichtigung früherer Erkundungen bis etwa 6,5 m unter Gelände als weich ($0,5 < I_c < 0,75$) und darunter als weich bis steif anzusprechen. Die natürlichen Wassergehalte bis 6,5 m unter Gelände liegen zwischen $w = 12,75$ und $w = 17,15$ ($w_{\text{mittel}} = 14,68$).

Bis 8,0 m Tiefe wurden die Wassergehalte des Geschiebemergels zwischen $w = 12,22$ und $w = 13,91$ ($w_{\text{mittel}} = 13,07$) ermittelt. Der Geschiebelehm und -mergel besitzen frostveränderliche Eigenschaften (F 3).

Die Einzelergebnisse der Laboruntersuchungen können der Anlage 3 entnommen werden.



5. Wasserverhältnisse

Die Beurteilung der Wasserverhältnisse erfolgt auf der Grundlage der bei den Aufschlussarbeiten gemessenen Wasserstände.

Bei den vorliegenden Bohrsondierungen wurde Wasser nur in der BS 1/07 angetroffen. Nach dem Bohrende pegelte sich der Wasserstand in Tiefen bei 2,9 m unter der Geländeoberfläche ein.

In Abhängigkeit der Niederschlagsintensität kann es im gesamten Bereich innerhalb der Aufschüttung und Decksande zur Stauwasserbildung oberhalb des relativ undurchlässigen Geschiebemergels kommen.

6. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

6.1 Gründungsart und -tiefe

6.1.1 Allgemeines

Die ab der Geländeoberkante anstehende Aufschüttung ist als bedingt bzw. nicht tragfähig zu beurteilen. Ausreichend tragfähig und zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet sind die Decksande ohne organische Beimengungen sowie der anstehende Geschiebelehm / Geschiebemergel.

6.1.2 Hochbauten

Für die Gründung von Bauwerken sind die Aufschüttungen auszuheben und durch grobkörnige Sande (Gründungspolster) zu ersetzen. In weiterer Tiefe anstehende Decksande und Geschiebeböden sind ausreichend tragfähig.

Sofern die Fundamente oberhalb der v.g. tragfähigen Schichten gegründet werden sollen, ist zwischen der Fundamentunterkante und dem tragfähigen Boden ein Gründungspolster einzubauen.



Das Gründungspolster ist lagenweise einzubringen und zu verdichten. Das Polster ist von der Fundamentaußenkante unter einem Druckverteilungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ einzubauen. Bei geringen Mächtigkeiten sollte vorzugsweise ein Magerbetonpolster vorgesehen werden.

An das Material des Gründungspolsters werden folgende Mindestanforderungen gestellt:

- nichtbindige Sande oder Kiese
- organogene Bestandteile $V_{gl} < 3\%$
- Proctordichte $\rho_{Pr} \geq 1,6 \text{ t/m}^3$
- Kornanteil $d \leq 0,06 \text{ mm} < 5\%$

Das Polster ist auf einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ zu verdichten.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen unmittelbar aneinander stehender Bebauung ist der Abtreppungswinkel der Fundamente mit $\beta \leq 20^\circ$ einzuhalten.

Anderenfalls sind die von den höher gelegenen Fundamenten herrührenden Spannungen bei der Bemessung der tiefer liegenden Fundamente und den darauf abgesetzten Konstruktionsgliedern zu berücksichtigen.

Die frostsichere Erdüberdeckung der Fundamentsohlen muss bei Gründungen im Geschiebelehm bzw. -mergel $\geq 1,0 \text{ m}$ betragen.

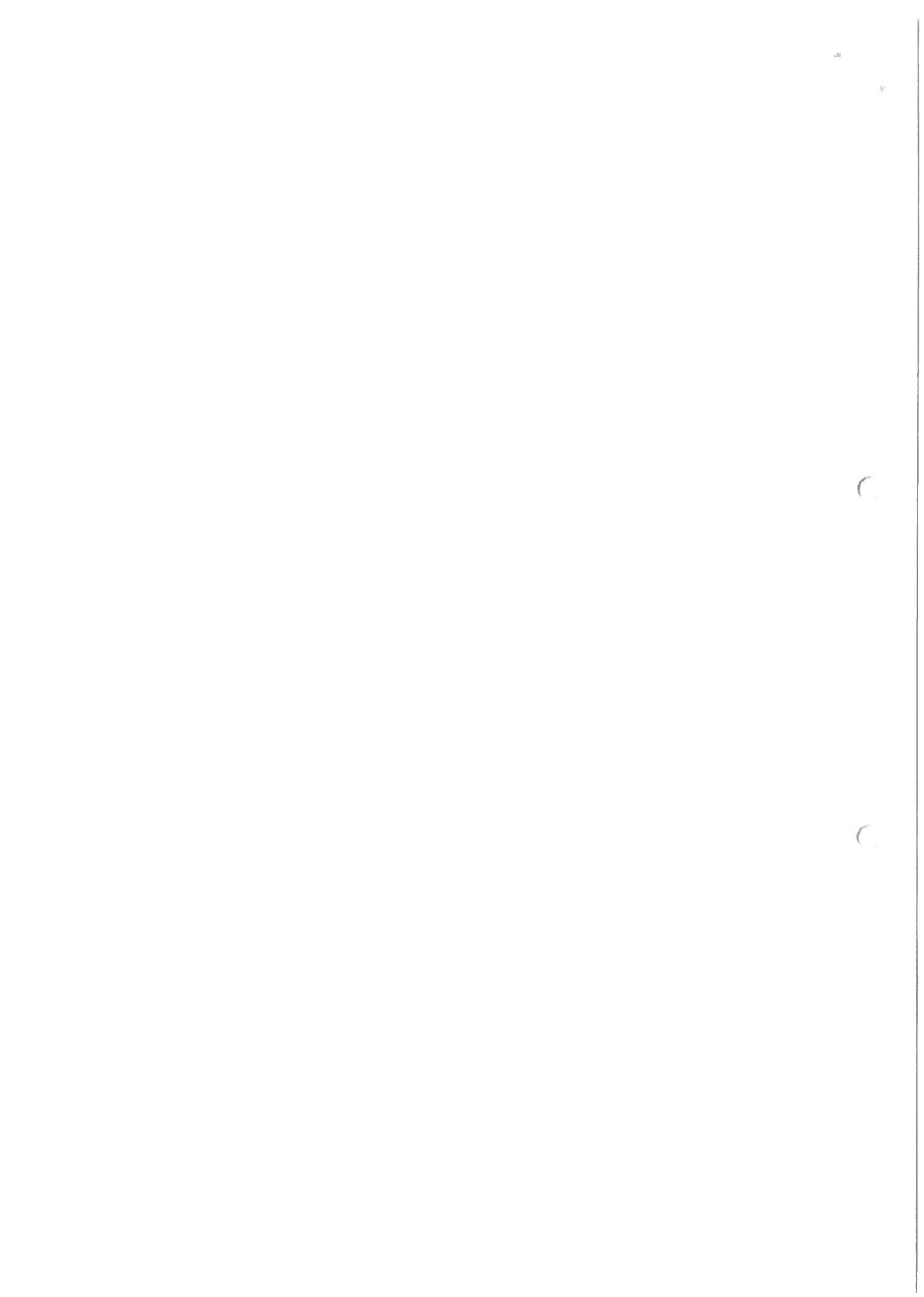
Beim Einbau eines frostsicheren Gründungspolsters ist eine Überdeckung der Fundamentsohlen von $0,80 \text{ m}$ ausreichend.

Für die Gründung des Fußbodens wird Folgendes empfohlen:

Die Aufschüttung ist bis in Höhe des vorgesehenen Planums (UK Tragschicht) abzutragen und bis $0,50 \text{ m}$ unterhalb der einzubauenden Tragschicht auf $D_{Pr} \geq 95\%$ nachzuverdichten.

Unmittelbar unterhalb des Fußbodens ist eine Tragschicht aus nichtbindigen Sanden oder Kiesen (Kornanteil $d < 0,06 \text{ mm} < 5\%$) einzubauen und auf mindestens 97% der Proctordichte zu verdichten.

Höhere Verdichtungsforderungen ergeben sich ggf. aus den Anforderungen, die an den Fußboden gestellt werden. Einbauten mit größeren Einzellasten sind ebenfalls so zu gründen wie die Fundamente.



Unterhalb einer Bodenplatte ist die Aufschüttung vollständig durch ein Gründungspolster zu ersetzen.

6.1.3 Straßenbau

Als Untergrund für den Straßenbau ist die anstehende Aufschüttung bedingt geeignet. Sie erfüllt nicht die Anforderungen, die entsprechend der ZTVE-StB 94/97 an ein Untergrund / Erdplanum gestellt werden, so dass zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden. Die anstehenden Aufschüttungen sind gemäß ZTVE-StB 94/97, Pkt. 3.3.2 nachzuverdichten. Dabei muss bis 0,50 m unter dem Planum ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97 \%$ erreicht werden. Der auf dem Erdplanum erforderliche Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist nachzuweisen.

Lässt sich der geforderte Verdichtungsgrad nicht durch Nachverdichtung erreichen, so ist gemäß ZTVE-StB 94/97

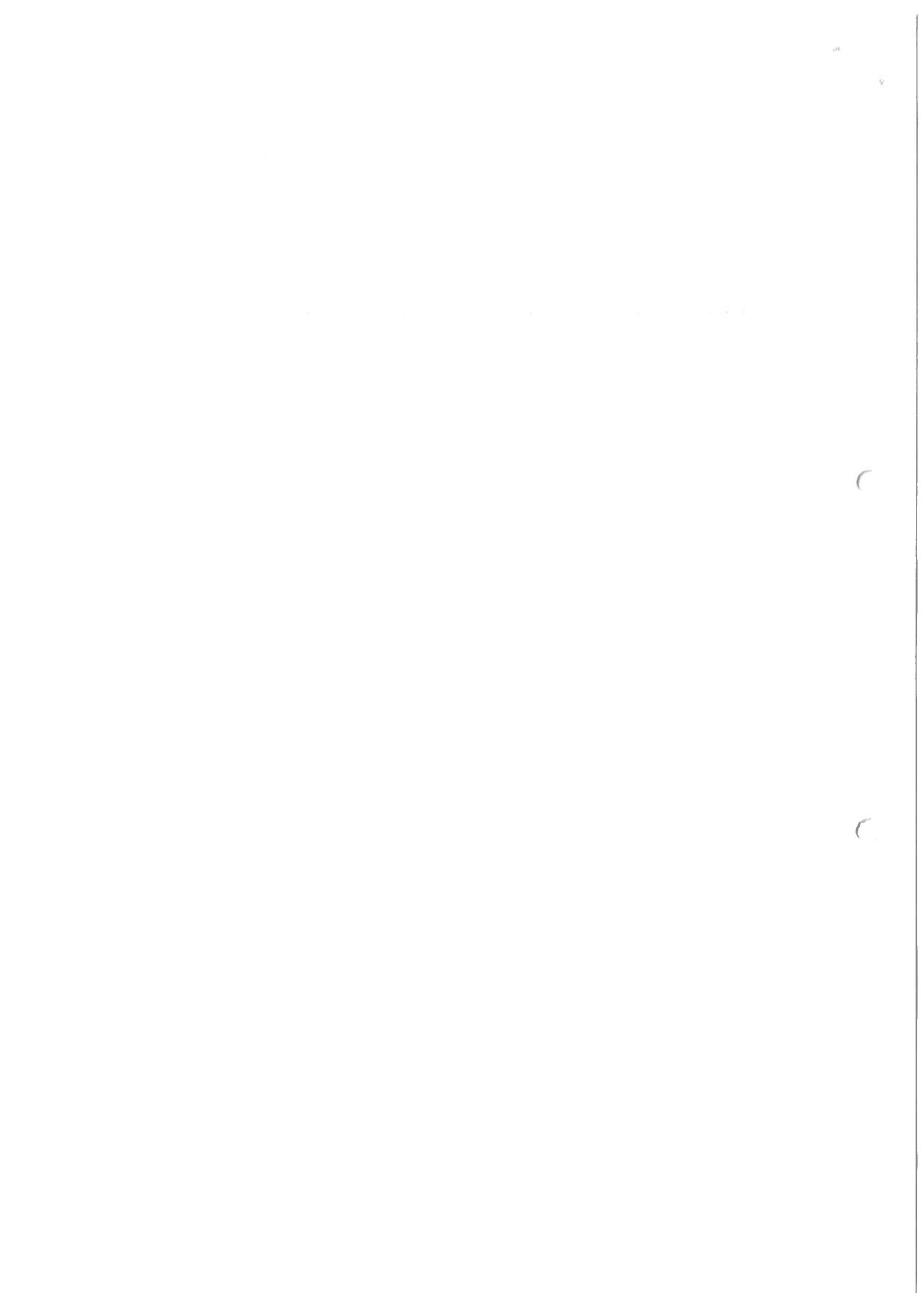
der Untergrund zu verfestigen oder zu verbessern

oder

die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu verstärken (= Mehraushub).

Erfahrungsgemäß ist die Aufschüttung aufgrund der wechselhaften inhomogenen Zusammensetzung, der schluffigen Anteile und organischen Beimengungen schwer verdichtbar und der geforderte Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97 \%$ nicht durchgehend erreichbar. Es wird eine Verstärkung der ungebundenen Tragschicht von mind. 0,30 m empfohlen.

In Anlehnung an die RStO 01 kann das Untersuchungsgebiet in die Frosteinwirkungszone I eingeordnet werden. Im Planumsbereich stehen überwiegend frostempfindliche Böden an. Somit wird der Einbau einer Frostschutzschicht erforderlich, wobei durchgehend von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 ausgegangen werden sollte. Die Gesamtdicke des frostsicheren Straßenaufbaues ergibt sich nach der ZTVE-StB 94/97 in Abhängigkeit der Bauklasse. Das eingesetzte Material der Frostschutzschicht muss hinsichtlich seiner Korngrößenverteilung und Verdichtung den Forderungen der ZTV-TOB entsprechen. Der geforderte Verformungsmodul $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ auf der Frostschutzschicht ist nachzuweisen.



6.1.4 Leitungen

Aufgrund der Inhomogenität der Aufschüttung und zur Schaffung gleichmäßiger, einheitlicher Auflagerungsverhältnisse wird ein teilweiser Bodenaustausch (Gründungspolster) der Aufschüttung gegen grobkörnige Sande empfohlen. Unterhalb der Rohrsohlen sollte ein mind. 0,30 m mächtiges Gründungspolster eingebracht und verdichtet werden.

Der Geschiebelehm / -mergel ist als Gründungsschicht für Leitungen und Schächte geeignet. Bei der Herstellung der Rohrgräben und Rohrauflagerung sind grundsätzlich die Forderungen der DIN 4033 einzuhalten. Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist entsprechend der DIN 4033 und im unmittelbaren Straßenbereich entsprechend der ZTVE-StB 94/97 vorzunehmen.

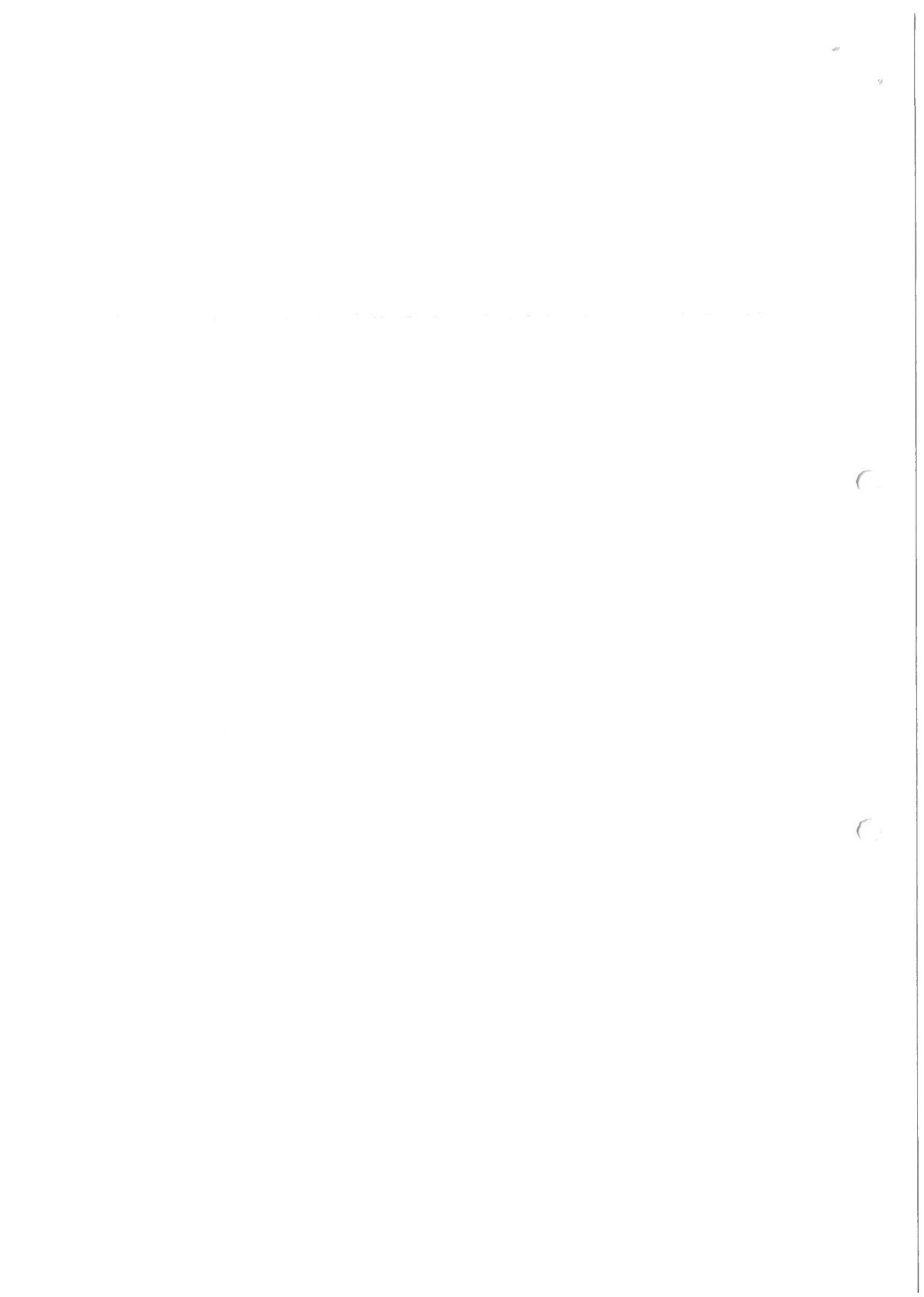
In Abhängigkeit der Verlegetiefe und Jahreszeit ist mit Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen.

6.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind charakteristische Bodenkennwerte der Bodenschichten in der nachfolgenden Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenart	Bodengruppe	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	ϕ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²
Aufschüttung	[OH, ST*, SU*, SU, SE]	16	9	25	0	-
Decksande	SU, SU*, OH	18,5	9	30	0	15
Geschiebelehm/-mergel bis 6,5 m unter OK Gelände	ST*- TL, SU*	20	10	26	7	15
Geschiebemergel ab 6,5 m unter OK Gelände	ST*- TL, SU*	20,5	10,5	30	6	25
Gründungspolster verdichtet bis $D_{Pr} \geq 97\%$		18	10	34	0	30



Die Bemessung von Fundamenten kann auch auf der Grundlage der zulässigen Bodenpressungen vorgenommen werden. Für mittig und lotrecht belastete Streifenfundamente sind diese in der Tabelle 2 in Abhängigkeit von der Fundamentbreite und Einbindetiefe angegeben. Bei einer Einbindetiefe von 0,5 m wurde ein 1,0 m mächtiges Gründungspolster und bei 1,0 m Einbindung ein 0,50 m mächtiges Gründungspolster bei der Berechnung in Ansatz gebracht. Die voraussichtlichen Fundamentsetzungen werden bei Einhaltung dieser Werte bis zu 20 mm betragen. Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Für Einzelfundamente mit einer Länge von $L \leq 2 B$ können die Bodenpressungen der Tabelle 2 um 20% erhöht werden.

Tabelle 2: Zulässige Bodenpressungen in kN/m²

kleinste Einbindetiefe	Fundamentbreite B			
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
0,5 m	195	210	215	170
1,0 m	235	245	200	165
1,5 m	235	260	185	155

Die Bettungsziffer (k_s) ist keine Erdstoffkonstante. Sie ist von den Belastungen und den jeweiligen Verformungen des Baugrundes abhängig. Die Bettungsziffer ergibt sich somit zu $k_s = \sigma/s$. Für eine Bodenplatte mit den Abmessungen von 13 x 17 m und einer Bodenpressung von 50 kN/m² kann eine Bettungsziffer von $k_s = 6,0 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

Diese Bettungsziffer gilt sowohl für eine Gründung der Bodenplatte auf einem Gründungspolster als auch auf dem anstehenden Geschiebelehm bzw. -mergel.

.....

(

(

6.3 Bodenklassen

Entsprechend der DIN 18 300 können für die anstehenden Böden nachfolgend aufgeführte Bodenklassen in Ansatz gebracht werden. Eventuell im Erdreich noch vorhandene Fundament- oder Bauwerksreste sind gesondert zu kalkulieren.

Aufschüttung	[OH,SE,SU]	Bodenklasse 3
Aufschüttung	[ST*,SU*]	Bodenklasse 4
Decksande	SU,SU*,OH	Bodenklasse 3 / 4
Geschiebelehm / -mergel	ST*,TL,SU*	Bodenklasse 4 ¹⁾

¹⁾ Steine d > 600 mm möglich

Bei der Herstellung der Leitungsgräben werden Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung) erforderlich.

7. Bodenkontaminationen

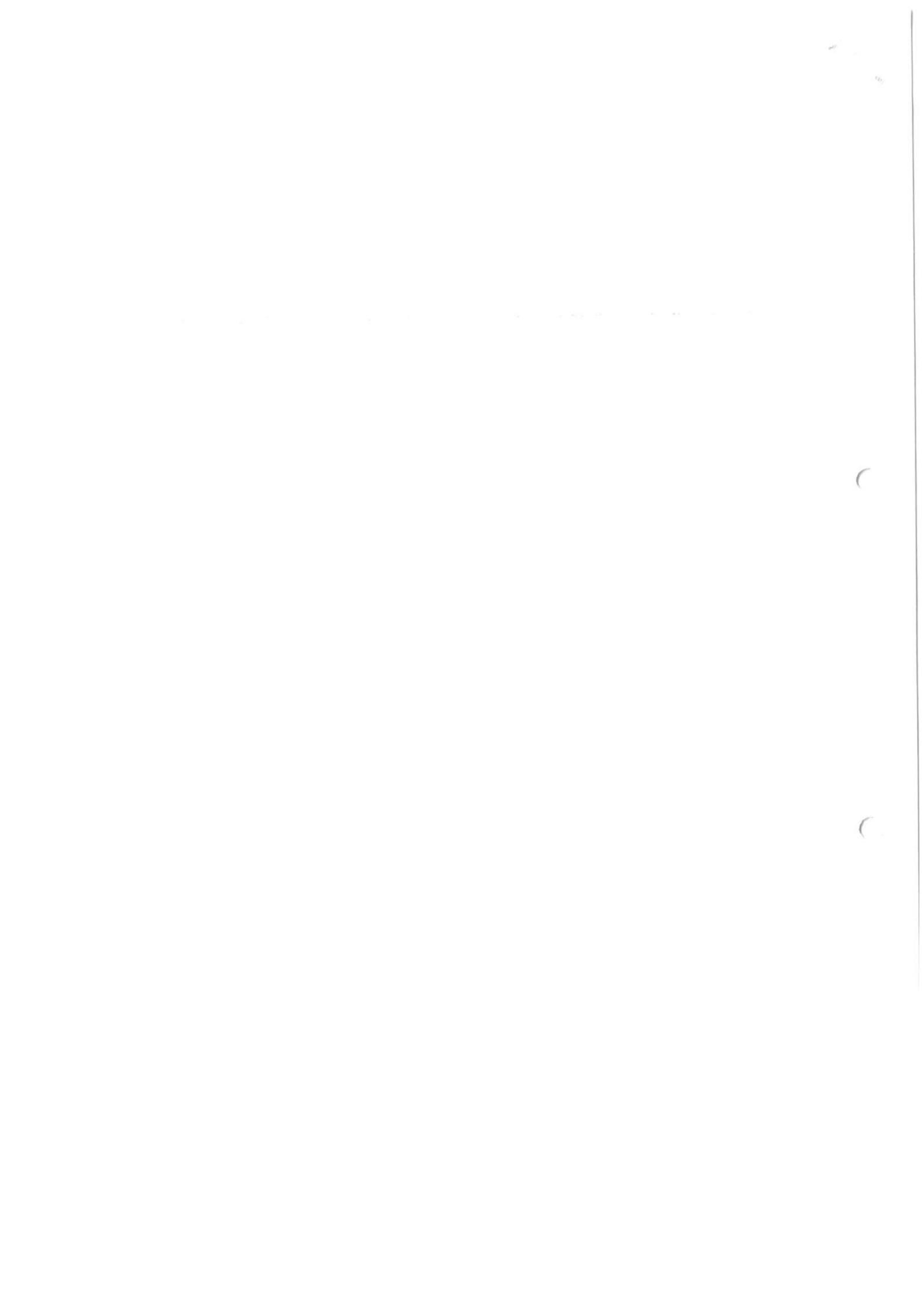
7.1 Ergebnisse früherer Untersuchungen

Der Standort wurde bereits im Jahr 1991 (U 5) und 2005 im Rahmen orientierender und Detailerkundungen untersucht. Danach konnten alle aus der Nutzung bekannten Altlastverdachtsflächen aus diesem Verdacht entlassen werden mit Ausnahme einer östlichen Fläche an der „Großen Parower Straße“. Hier wurden deutliche LHKW-Gehalte im Boden und der Bodenluft analysiert. Die Quelle für die Schadstoffeinträge wurde nicht gefunden.

7.2 Ergänzende Erkundungen 2007

7.2.1 Feldarbeiten

Zur Probennahme wurden die Baugrundaufschlüsse BS 1/07 bis BS 6/07 genutzt. Die entnommenen Bodenproben wurden vor Ort organoleptisch angesprochen, in 0,5 l luftdicht verschließbare Weithalsgläser gefüllt, beschriftet und bis zum Abtransport gekühlt gelagert.



7.2.2 Chemische Untersuchungen

Die chemischen Analysen wurden durch die IUL Vorpommern GmbH durchgeführt. Die vollständige Anschrift des Laboratoriums und die der Analytik zugrunde liegenden Einheitsverfahren können den Prüfberichten der Anlage 5 entnommen werden.

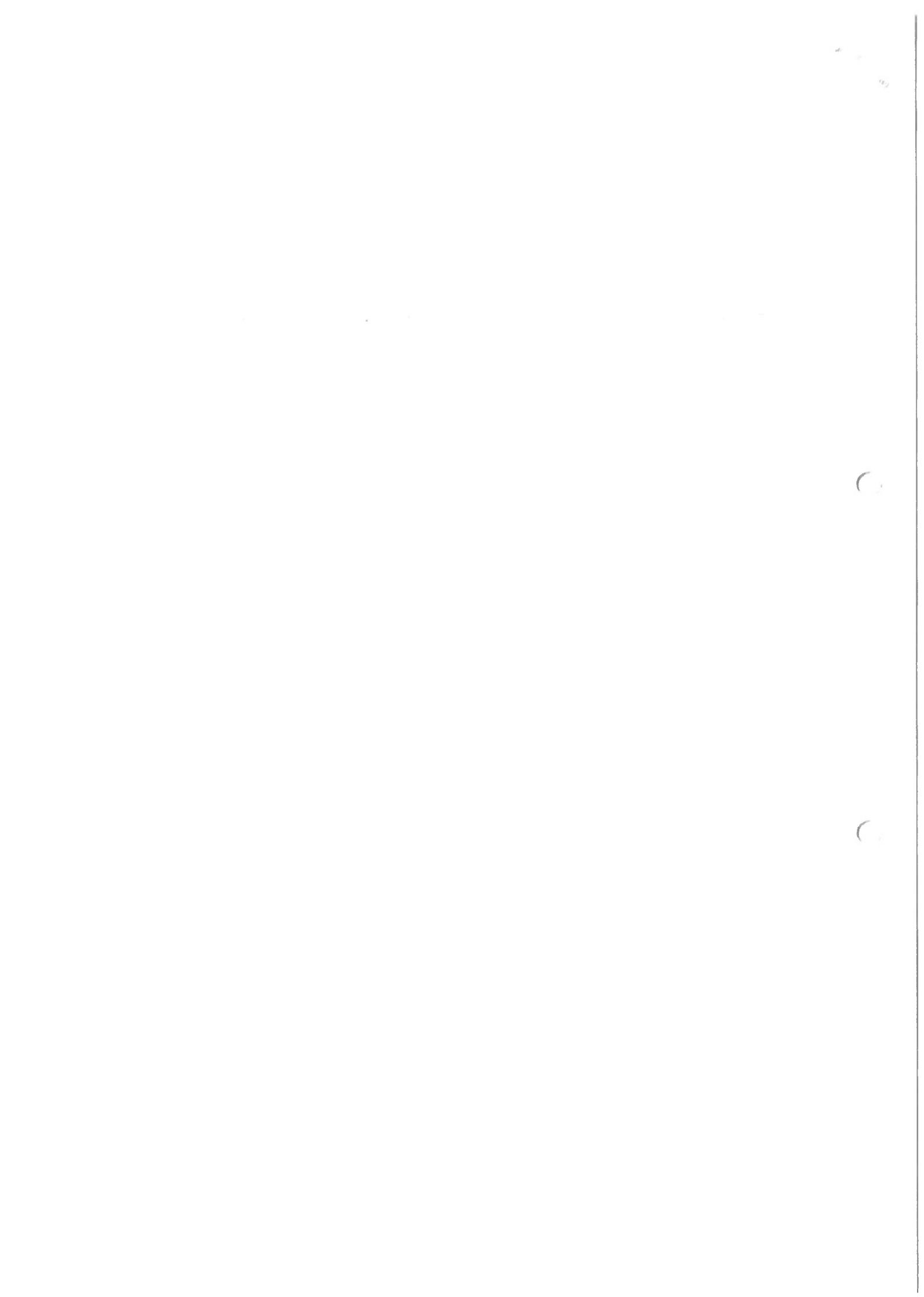
7.2.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

7.2.3.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Bewertung der Analyseergebnisse sind im Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) und seinem untergesetzlichen Regelwerk im Anhang 2, Abschnitt 1 (Wirkungspfad Boden – Mensch) Prüfwerte veröffentlicht. Bei Überschreitung der v.g. Prüfwerte ist gemäß BBodSchG von schädlichen Bodenveränderungen auszugehen. Für einzelne am Standort untersuchte Parameter sind allerdings keine Prüfwerte veröffentlicht, so dass eine Bewertung auf dieser Grundlage nicht erfolgen kann.

Neben den im BBodSchG aufgeführten Prüfwerten wurden zur Bewertung der Analyseergebnisse die in den Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) enthaltenen Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte herangezogen. Prüfwerte im Sinne der LAWA-Empfehlungen sind Werte, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten (Hauptuntersuchung). Maßnahmenschwellenwerte sind Werte, deren Überschreitung in der Regel weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung auslöst.

Für eine abfalltechnische Betrachtung und Einordnung der Ergebnisse im Sinne eines vorsorgenden Bodenschutzes werden die in der LAGA-Richtlinie aufgeführten Zuordnungswerte herangezogen. Die Zuordnungswerte sind Orientierungswerte. Schadstoffgehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürliche Böden, die im Allgemeinen uneingeschränkt eingebaut werden können. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z 1 ist ein offener Einbau von Böden möglich, wobei die betreffenden Flächen im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Böden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.



7.2.3.2 Ergebnisse der chemischen Analysen und Bewertung

Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analytik der ergänzenden Erkundung 2007 sind in der Zusammenstellung der Anlage 4 und in den Prüfberichten der Anlage 5 ersichtlich.

In den Bodenproben wurden während der Erkundungen keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt.

Die chemischen Analysen bestätigen im Wesentlichen diesen Eindruck. In allen analysierten Bodenproben mit Ausnahme der LHKW in BS 2/97 und 3/97 liegen alle Werte (MKW und PAK) unterhalb der vorgenannten Richt- und Grenzwerte.

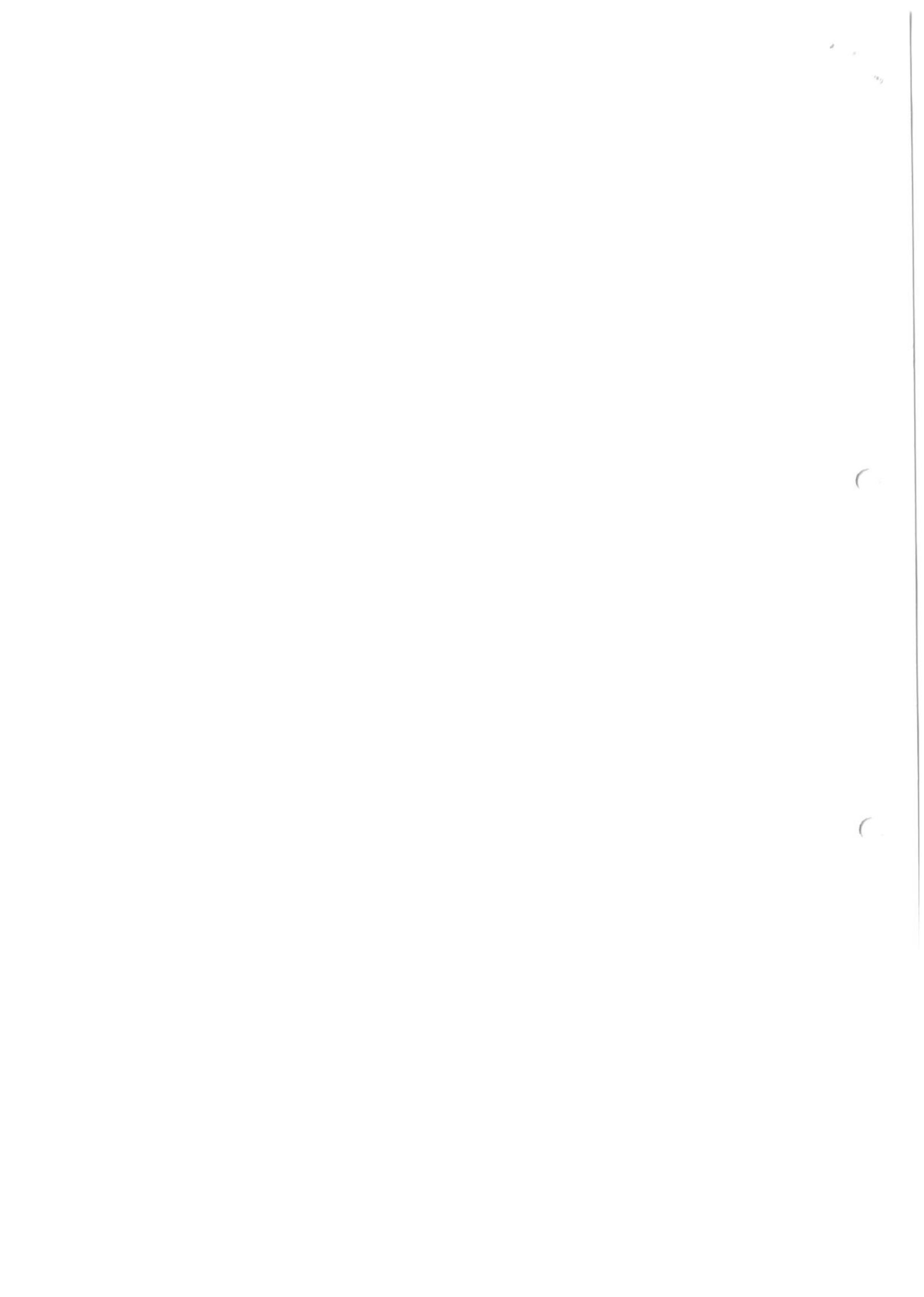
Die untersuchte Bodenprobe BS 3/07 aus 0,8 bis 1,0 m weist einen LHKW-Gehalt von 71,6 mg/kg auf und liegt somit über dem Z 2 Prüfwert der LAGA-Richtlinie.

Bereits die Analyse an der darunter entnommenen Probe (1,0 – 1,4 m) ergab mit 9,5 mg/kg einen deutlich geringeren Wert.

8. Gefahrenbeurteilung

Für den erkundeten Bereich kann nach den Ergebnissen der Untergrunderkundung und der chemischen Analytik davon ausgegangen werden, dass keine großräumigen Kontaminationen durch die vorhergehende Nutzung bzw. Ablagerungen mit Abfällen erfolgten.

Für die bekannte, mit LHKW kontaminierte Fläche, konnte die Untergrundkontamination bestätigt werden. Eine weitere Abgrenzung sollte bei Bedarf erst nach Rückbau der Gebäude und Anlagen erfolgen. Eventuell kann hierbei auch die Eintragsquelle lokalisiert werden. Kleinere Ablagerungen bzw. Untergrundkontaminationen können mit dem Untersuchungsraaster einer orientierenden Erkundung nicht vollständig sicher ausgeschlossen werden.



Für die Gesamtflächen kann nach dem derzeitigen Kenntnisstand jedoch davon ausgegangen werden, dass bei den geologischen Randbedingungen keine Gefährdungen für Schutzgüter ausgehen.

Auch von der mit LHKW kontaminierten Fläche geht bei der derzeitigen Nutzung keine Gefährdung von Schutzgütern aus.

Es ist für die geplante Nutzung, bei der die Kontaminationsfläche durch den Parkplatz weitgehend versiegelt wird, ebenfalls keine akute Gefährdung für Schutzgüter zu besorgen. Trotzdem stellen die im Boden vorhandenen Kontaminanten eine Quelle für eine weitere Befruchtung der Bodenluft und über den Pfad Stauwasser auch des Grundwassers dar. Darüber hinaus liegen uns Unterlagen über einen auf dem Betriebsgelände gebohrten tiefen Brunnen vor. Dieser könnte gerade nach dem Rückbau des Betriebsgeländes als Pfad in tiefere Grundwasserleiter dienen.

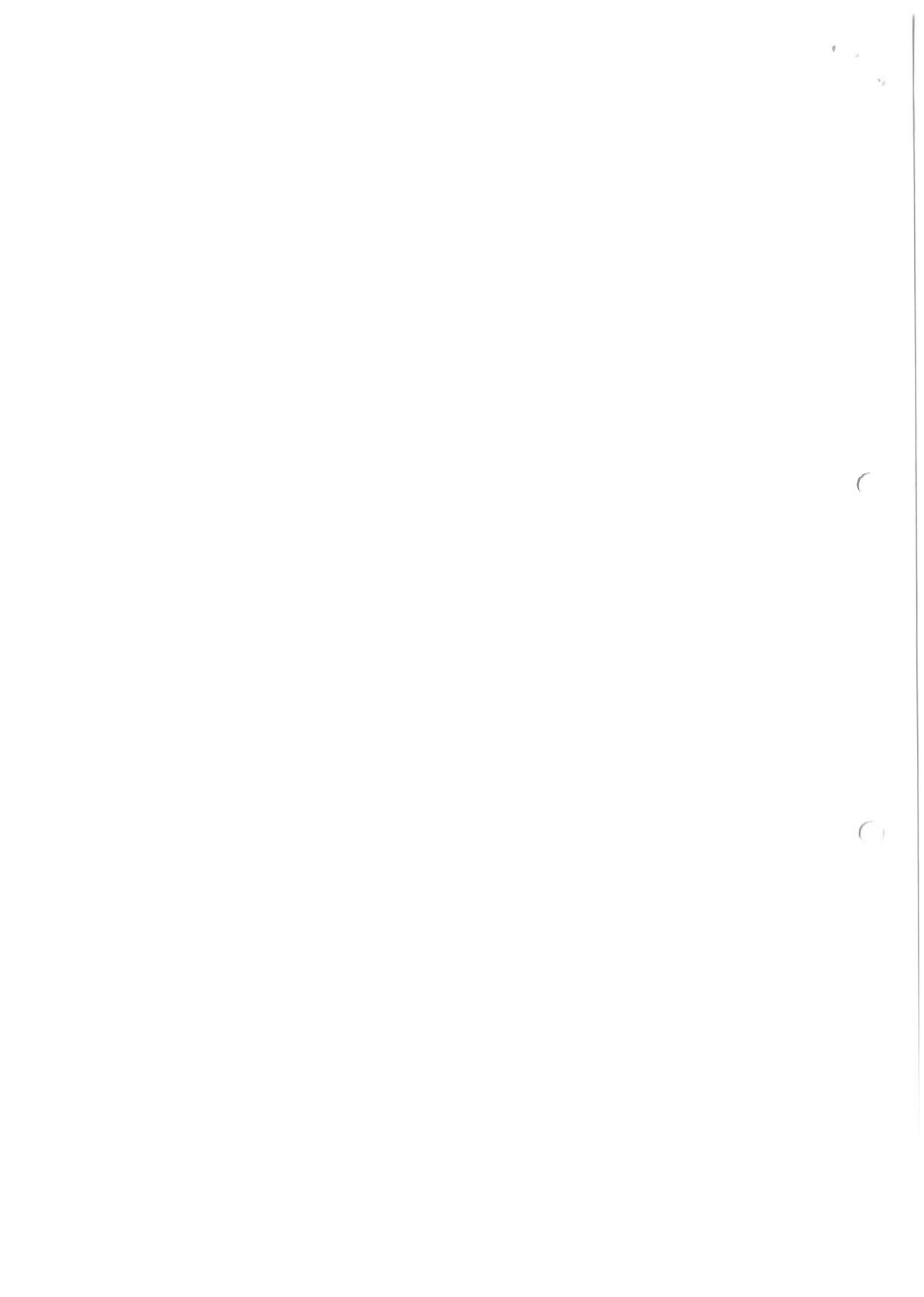
Insofern sollten die kontaminierten Böden vor Errichtung des Discounters ausgehoben und fachrecht entsorgt werden.

Während der Erschließung der Fläche und insbesondere bei den Sanierungsarbeiten sind entsprechende Maßnahmen zum Schutz der gewerblich Tätigen sicherzustellen.

9. Zusammenfassung

In Stralsund auf dem ehemaligen Gelände der chemischen Reinigung an der „Großen Parower Straße“ sind im B-Plan 59 Erschließungsmaßnahmen geplant. Im Rahmen des B-Planes 59 der Hansestadt Stralsund „Große Parower Straße/ Ecke Kosegartenweg“ soll hier ein Discountmarkt und Eigenheime entstehen. In früheren Erkundungen wurden für eine Teilfläche Kontaminationen des Untergrundes mit LHKW festgestellt.

Die BAUGRUND Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH wurde beauftragt, eine Baugrunduntersuchung sowie ergänzende Altlasterkundungen durchzuführen.



Bei dem zu untersuchenden Bereich handelt es sich um das Betriebsgelände der ehemaligen chemischen Reinigung. Die frühere Bebauung ist derzeit noch vorhanden.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Juni 2007 sechs Bohrsondierungen (BS 1/07 bis 6/07) bis 4 m unter OK Gelände abgeteuft.

Als Geländedeckschicht stehen in allen Aufschlüssen Aufschüttungen an. Großflächig folgt als Hauptbodenart Geschiebemergel, der an seiner Schichtoberfläche lokal zu Geschiebelehm verwittert ist und mit den Aufschlüssen nicht durchteuft wurde. Der Geschiebemergel wird bereichsweise von geringmächtigen Decksanden überlagert.

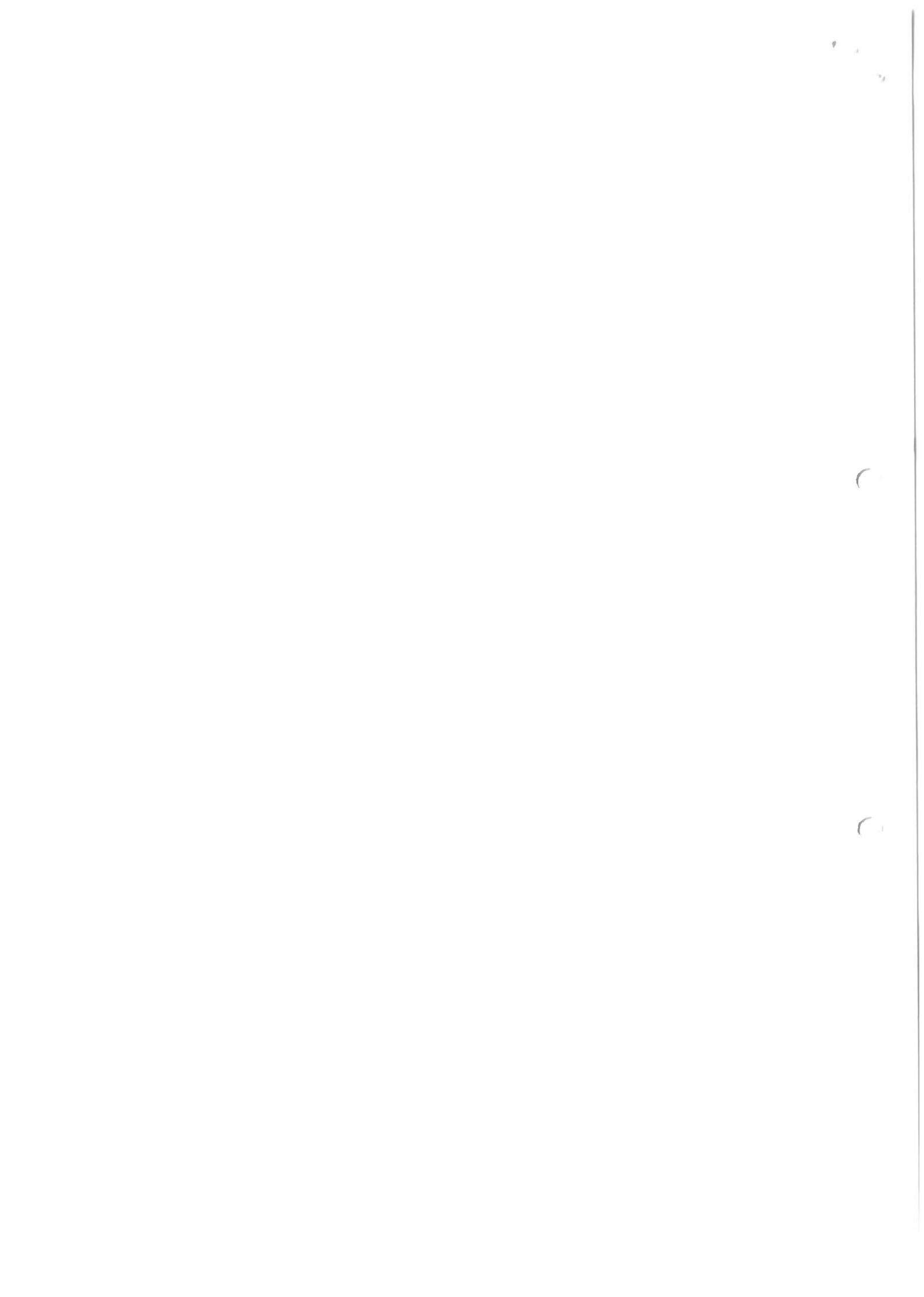
Bei den vorliegenden Bohrsondierungen wurde Wasser nur in der BS 1/07 angetroffen. Nach dem Bohrende pegelte sich der Wasserstand in Tiefen bei 2,9 m unter der Geländeoberfläche ein. In Abhängigkeit der Niederschlagsintensität kann es im gesamten Bereich innerhalb der Aufschüttung und Decksande zur Stauwasserbildung oberhalb des relativ undurchlässigen Geschiebemergels kommen.

Die ab der Geländeoberkante anstehende Aufschüttung ist als bedingt bzw. nicht tragfähig zu beurteilen. Ausreichend tragfähig und zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet, sind die Decksande ohne organische Beimengungen sowie der anstehende Geschiebelehm / Geschiebemergel.

Für erdstatische Berechnungen sind charakteristische Bodenkennwerte der Bodenschichten angegeben.

Der Standort wurde bereits im Jahr 1991 und 2005 im Rahmen orientierender und Detailerkundungen untersucht. Danach konnten alle aus der Nutzung bekannten Altlastverdachtsflächen aus diesem Verdacht entlassen werden mit Ausnahme einer östlichen Fläche an der „Großen Parower Straße“. Hier wurden deutliche LHKW-Gehalte im Boden und der Bodenluft analysiert. Die Quelle für die Schadstoffeinträge wurde nicht gefunden.

Für den erkundeten Bereich kann nach den Ergebnissen der Untergrunderkundung und der chemischen Analytik davon ausgegangen werden, dass keine großräumigen Kontaminationen durch die vorhergehende Nutzung bzw. Ablagerungen mit Abfällen erfolgten.



Für die bekannte, mit LHKW kontaminierte Fläche, konnte die Untergrundkontamination bestätigt werden. Eine weitere Abgrenzung sollte bei Bedarf erst nach Rückbau der Gebäude und Anlagen erfolgen.

Für die Gesamtflächen kann nach dem derzeitigen Kenntnisstand jedoch davon ausgegangen werden, dass bei den geologischen Randbedingungen keine Gefährdungen für Schutzgüter ausgehen. Auch von der mit LHKW kontaminierten Fläche geht bei der derzeitigen Nutzung keine Gefährdung von Schutzgütern aus.

Die kontaminierten Böden sollten vor Errichtung des Discounters ausgehoben und fachrecht entsorgt werden.

Während der Erschließung der Fläche und insbesondere bei den Sanierungsarbeiten sind entsprechende Maßnahmen zum Schutz der gewerblich Tätigen sicherzustellen.

BAUGRUND STRALSUND

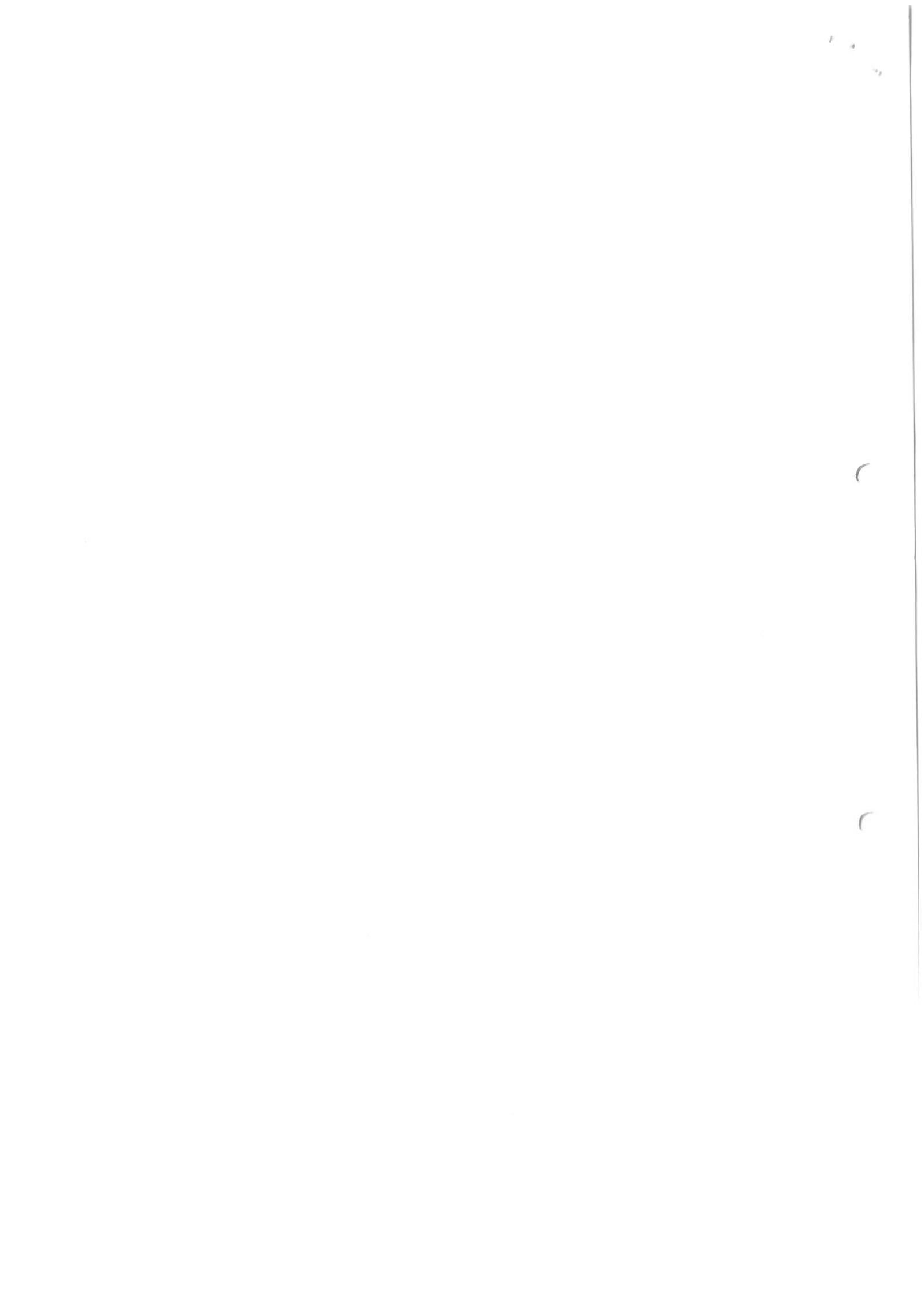
i.V.



Dipl.-Ing. H. Chamier



Dipl.-Ing. K. Gallasch





BAUGRUND STRALSUND

Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung des Wassergehalts DIN 18121 - LO

Proj.-Nr. 07/2070

Hansestadt Stralsund

B-Plan Nr. 59

Prüfber.: 1

Blatt: 3

Entnahmestelle		BS 1/07	BS 1/07	BS 2/07
Entnahmetiefe	[m u. GOK]	1,10 - 2,10	2,60 - 3,00	2,30 - 3,00
Bodenart		Lg,U,s*,t',g',x',y'	Lg,U,s*,t',g',x',y'	Lg,U,s*,t',g',x',y'
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	217,05	214,00	219,78
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]	203,20	198,53	204,06
Behälter	m_B [g]	118,62	116,56	112,68
Wassergehalt	w [%]	16,4	18,9	17,2

Entnahmestelle		BS 3/07	BS 4/07	BS 6/07
Entnahmetiefe	[m u. GOK]	1,40 - 2,00	1,20 - 2,00	0,70 - 1,00
Bodenart		Lg,U,s*,t',g',x',y'	Lg,U,s*,t',g',x',y'	A [U,s*,t',g']
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	192,55	186,79	210,16
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]	181,90	175,62	198,73
Behälter	m_B [g]	113,46	106,05	115,66
Wassergehalt	w [%]	15,6	16,1	13,8

Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	[m u. GOK]			
Bodenart				
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]			
Behälter	m_B [g]			
Wassergehalt	w [%]			

Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	[m u. GOK]			
Bodenart				
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]			
Behälter	m_B [g]			
Wassergehalt	w [%]			

Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	[m u. GOK]			
Bodenart				
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]			
Behälter	m_B [g]			
Wassergehalt	w [%]			

Datum: 29. Juni 2007

geprüft / Datum: Ga./ 02.07.2007

Bearbeiter: Br.



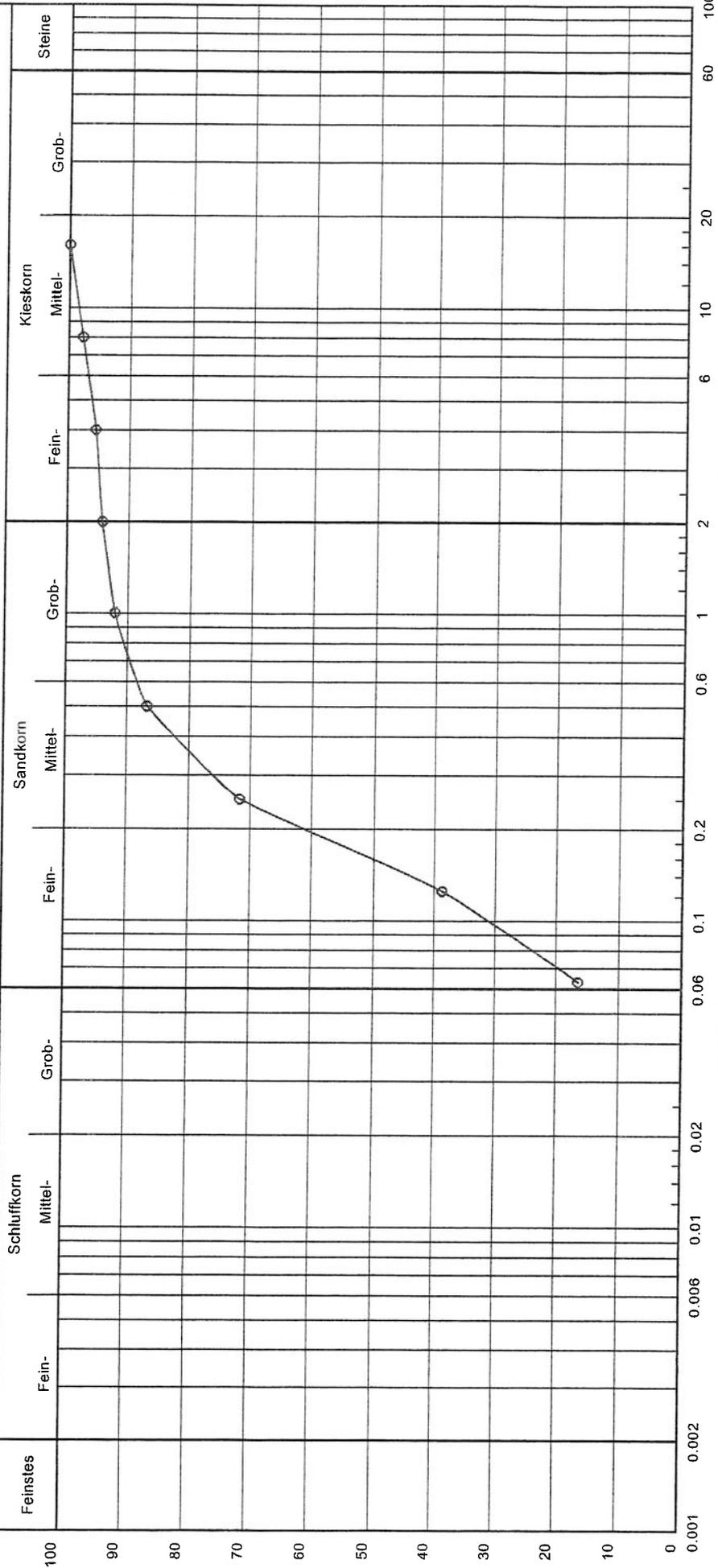
Bagrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350, Fax: 03831/294044

Körnungslinie nach DIN 18123
HST, B-Plan 59

Prüfbericht-Nr.: 1
Projekt-Nr.: 07/2070
Bearbeiter/ Datum: Br./ 02.07.2007
geprüft/Datum: Ga./ 02.07.2007

Schlammkorn

Siebkorn



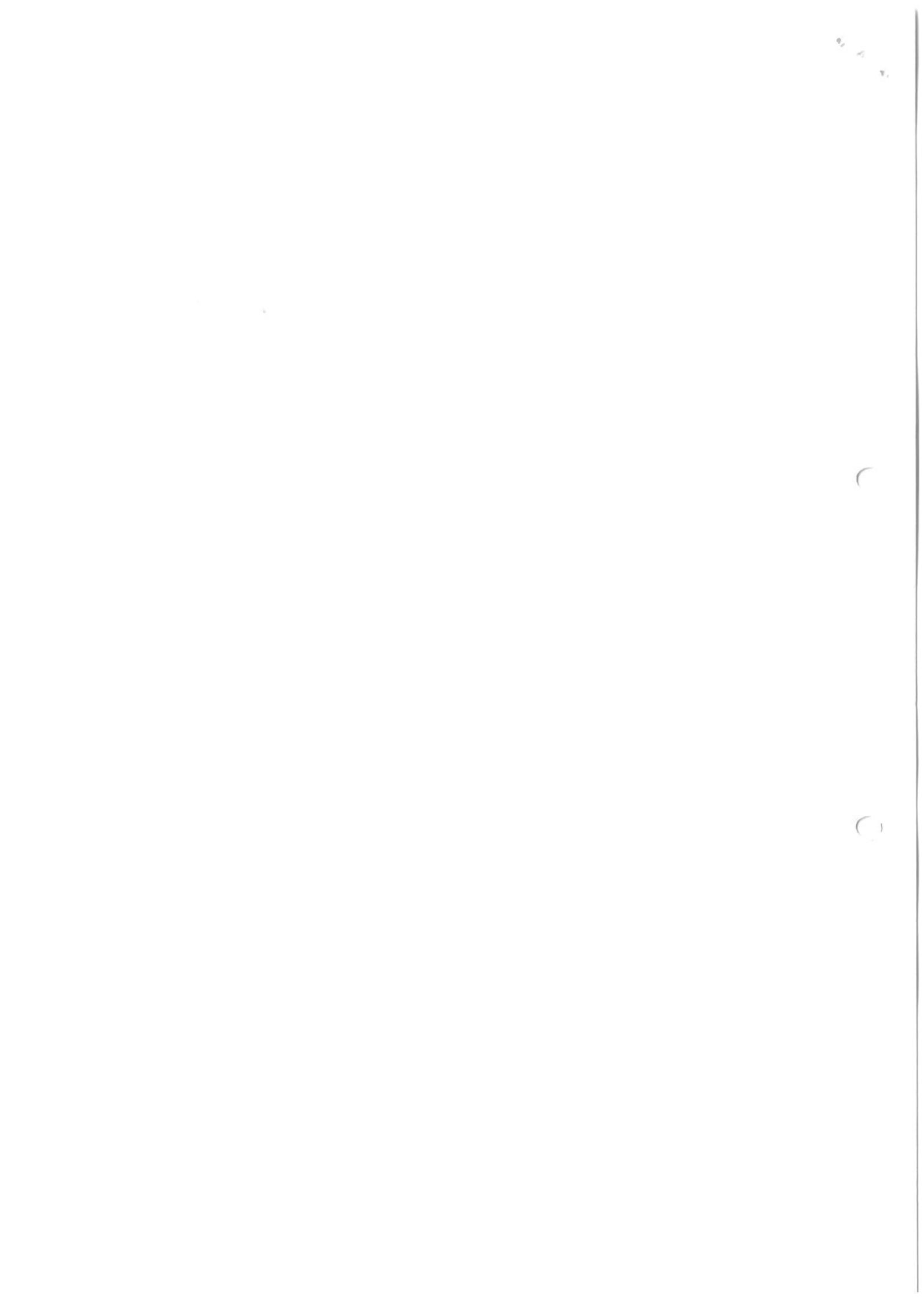
Entnahmestelle:
Entnahmetiefe [m]:
Bodenart nach DIN 4022:
k [m/s] (Mallet):
T/U/S/G [%]:
U/C:
Kornkennzahl

0.80 - 1,00
A [fS, u, ms, g', gs']
8.2 * 10⁻⁶
- /16.5/77.8/5 7
-/-
0281

Korndurchmesser d in mm
BS 5/07

Datei: Z:\2007\07-2070\Labor\07_2070_BSS_t1,00.kvs

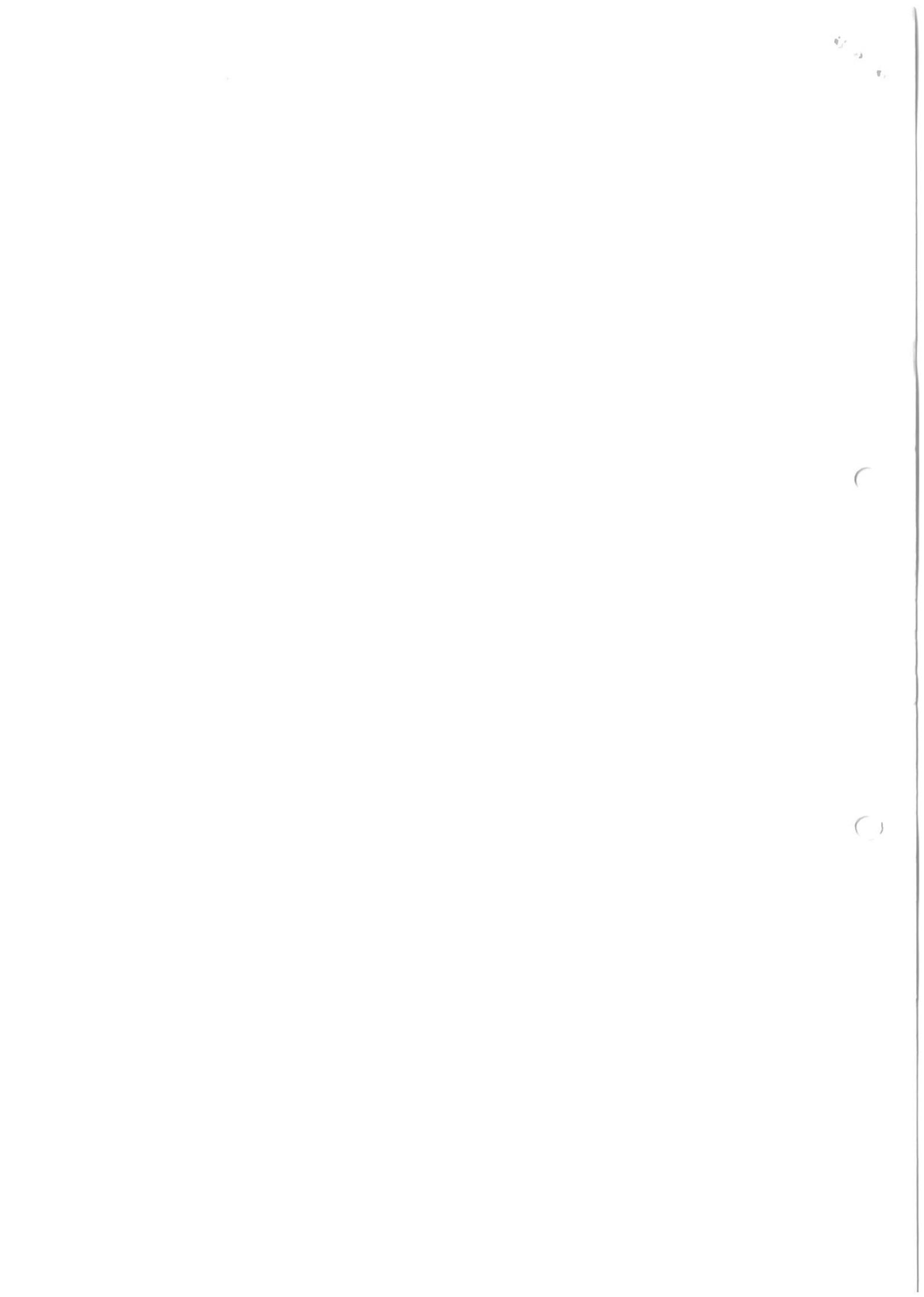
Versuchsart ankreuzen:
Trockensiebung
Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X
Siebung + Sedimentation



Ergebnisse der chemischen Analytik

Parameter	Einheit	013539	013536	013538	013537	013533	013534	013535	013540	LAWA oberer Prüfwert	LAWA oberer Maßnahmewert	BBodSchV, Anhang 2 Prüfwerte für Wohngebiete	LAGA - Feststoffgehalte		
													Z 0	Z 1	Z 2
Entnahmetiefe		BS 1/07 0,7-1,0	BS 2/07 0,5-0,7 m	BS 2/07 0,7-1,0 m	BS 2/07 1,4-2,3 m	BS 3/07 0,3-0,8 m	BS 3/07 0,8-1,0 m	BS 3/07 1,0-1,4 m	BS 6/07 0,25-0,7	k.A.	k.A.				
Trockenrückstand		88,3	92,8	91,2	85,7	87,3	85,3	88,9	97,1	k.A.	k.A.				
Kohlenwasserstoff	mg/kg TS	< 100		< 100					< 100	1.000	5.000	k.A.	100	300	1.000
LHKW	mg/kg TS		0,8		0,9	0,49	71,6	9,5		k.A.	k.A.	k.A.	1	1	1
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS	n.n.		0,24					n.n.	10 ¹⁾	100 ¹⁾	k.A.	3	3	30
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01		< 0,01					< 0,01	2	5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,01		0,012					< 0,01	k.A.	k.A.	10	0,3	0,9	3

1) ohne Naphthalin



Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745-0
Fax. (03834) 574515

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270888
Fax. (03831) 270886



DAP-PA-2987.99
Durch die DAP Deutsche Akkreditierungssystem
Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren
Erfüllung Forderung der
DIN EN ISO 9002

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Baugrund Stralsund
Ingenieurgesellschaft mbH
Carl-Heydemann-Ring 55

Greifswald, 29.06.2007

18437 Stralsund

Prüfbericht 013538 - 013540

Auftraggeber: Baugrund Stralsund
Ingenieurgesellschaft mbH
Betrifft: Boden
Objekt: Hansestadt Stralsund, B-Plan 59
Große Parower/Ecke Kosegartenweg
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingang am: 25.06.2007
Verpackung: Weithalsglas
Verschlusssicherung: vorhanden
Beginn/Ende Prüfung: 25.06.2007 / 29.06.2007

Prüfergebnisse

07/5016

			013538	013539	013540
			BS 2/07 0,7-1,0 m	BS 1/07 0,7-1,0 m	BS 6/07 0,25-0,7 m
DAR	Trockenrückstand DIN EN 12880	%	91,2	88,3	97,1
DAR	Kohlenwasserstoffe ISO/CD 16703	mg/kg TS	<100	<100	<100
DAR	PAK-16 (EPA) LUA-NRW				
	- Naphthalin	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
	- Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
	- Acenaphthen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
	- Fluoren	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
	- Phenanthren	mg/kg TS	0,043	<0,01	<0,01
	- Anthracen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
	- Fluoranthren	mg/kg TS	0,059	<0,01	<0,01
	- Pyren	mg/kg TS	0,052	<0,01	<0,01
	- Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,024	<0,01	<0,01
	- Chrysen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
	- Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,021	<0,01	<0,01
	- Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,010	<0,01	<0,01
	- Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,012	<0,01	<0,01

5-1-1

(

)



		013538	013539	013540
		BS 2/07 0,7-1,0 m	BS 1/07 0,7-1,0 m	BS 6/07 0,25-0,7 m
-	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,01	<0,01
-	Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,019	<0,01
-	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	<0,01	<0,01
-	Summe	mg/kg TS	0,24	nn


 Dr. H. Roßberg
 Laborleiter

10-1-1

(

)



		013538	013539	013540
		BS 2/07 0,7-1,0 m	BS 1/07 0,7-1,0 m	BS 6/07 0,25-0,7 m
-	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,01	<0,01
-	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,019	<0,01
-	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	<0,01	<0,01
-	Summe	mg/kg TS	0,24	nn


 Dr. H. Roßberg
 Laborleiter

40110

C

D