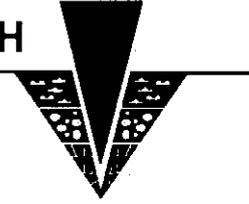


## **Anlage 7**

## **Bodengutachten**



# **Gutachten**

Projekt Nr. 073/09-02

3. Fertigung

**Projekt:** Neubau einer Wohnanlage

**Ort:** Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau

**Auftraggeber und Bauherr:** Wilma Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Büro Wiesbaden, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden

**Klärungsauftrag:** Baugrundverhältnisse, Folgerungen für die Gründung

**Zweck:** Planungsgrundlage für den Architekten und den Statiker sowie die Fachingenieure

**Bearbeitung:** Langer, Dipl.-Geol.

**Ort und Datum:** Langenselbold, 18. Mai 2009

**Aushändigung:** 1. - 3. Fertigung: Wilma Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Büro Wiesbaden, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden

## Inhalt

1.	Anlass, Zweck und Auftrag .....	3
2.	Unterlagen.....	3
3.	Geländetopographie und –geologie .....	3
4.	Projektbeschreibung .....	4
5.	Durchgeführte Untersuchungen.....	4
6.	Baugrundbeschreibung .....	6
7.	Chemische Belastungen des Untergrundes.....	9
8.	Wasser im Baugrund.....	9
9.	Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser.....	10
10.	Folgerungen für die Gründung der Wohnhäuser .....	10
11.	Auflagerung der Bodenplatten (nicht Fundamentplatten) und Schutz der Bauwerke vor Durchfeuchtung .....	15
12.	Folgerungen für die geplanten Kanalbaumaßnahmen .....	18
13.	Folgerungen für die Anlage der Verkehrsflächen .....	21
14.	Bodenklassen .....	24
15.	Baugrube und Wasserhaltung.....	24
16.	Schlussbemerkung .....	26

## Anlagen

- 1 Lageplan der Aufschlüsse
- 2 Bohrprofile
- 3 Schichtenverzeichnisse
- 4 Chemische Analysen

## 1. Anlass, Zweck und Auftrag

<b>Anlass</b>	Die Wilma Wohnen Süd Bauprojekte GmbH beabsichtigt den Neubau einer Wohnanlage an der Laubenheimer Straße in Mainz-Weisenau.
<b>Zweck</b>	Die Baugrundverhältnisse sollen untersucht werden, um dem Architekten und dem Statiker sowie den Fachingenieuren die erforderlichen Planungsunterlagen zu liefern.
<b>Auftrag</b>	Von der Wilma Wohnen Süd Bauprojekte GmbH wurde die Baugrundinstitut Langer GmbH mit der Durchführung von Feldarbeiten und der Ausarbeitung eines Gründungsgutachtens beauftragt.

## 2. Unterlagen

	Zur Ausarbeitung dieses Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:
<b>Gelände und Bauwerk</b>	(U1) Bebauungskonzept Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau, Maßstab 1 : 1000, vom 08.01.2009 (U2) Gebäudesystemschnitt A-A, Haustyp Filia Eco + Endhaus in nicht unterkellertes Bauweise (U3) Gebäudesystemschnitt, ohne Typenangabe für ein unterkellertes Wohnhaus, ohne Maßstabsangabe
<b>Geologie</b>	(U6) Geologische Übersichtskarte von Hessen, in der auch das in Rheinland-Pfalz gelegene Gebiet mit dargestellt ist, Maßstab 1 : 300000, 2. Auflage von 1973

## 3. Geländetopographie und -geologie

<b>Lage des Geländes</b>	Das Bauareal liegt an der Laubenheimer Straße in Mainz-Weisenau.
<b>Erdbebenzone nach DIN 4149 - neu (2005)</b>	Nach DIN 4149 - neu (2005) gehört das Baugebiet zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S.
<b>Geländeneigung Geländennutzung</b>	Es handelt sich um ein relativ ebenes bis flach welliges Grundstück, das in der Vergangenheit landwirtschaftlich bzw. gärtnerisch genutzt wurde.
<b>Nahe gelegene Gewässer</b>	Auf dem Baugrundstück und in unmittelbarer Nachbarschaft sind keine offenen Gewässer vorhanden.
<b>Geologie nach geologischer Karte</b>	Schichten des Quartärs auf älteren tertiären Sedimenten

<b>Erwartete Bodenschichtung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mutterboden</li><li>- evtl. örtlich Auffüllungen</li><li>- quartäre Ton- und Schluffböden</li><li>- darunter quartäre Sande und Kiese</li><li>- darunter Schichten des Tertiärs</li></ul>
<b>Erwartetes Grundwasser</b>	Grundwasser wird erst in größerer Tiefe erwartet. Mit Schichten- bzw. Sickerwasser in unregelmäßigen Tiefen wird gerechnet.

## 4. Projektbeschreibung

Das Bauvorhaben umfasst den Neubau von insgesamt ca. 31 Hauseinheiten, wobei sowohl eine unterkellerte als auch eine nicht unterkellerte Bauweise möglich ist.

Neben den Wohnhausneubauten ist auch die Verlegung der entsprechenden Ent- und Versorgungsleitungen sowie die Anlage von Grün- und Verkehrsflächen vorgesehen.

Angaben über die genaue Höhenstellung der geplanten Wohnhausneubauten sowie der Gradientenhöhen der Verkehrsflächen und der Kanalverlegetiefen liegen uns nicht vor.

Für die geplanten Wohnhäuser gehen wir von der planmäßigen Abtragung der Bauwerkslasten im Rahmen einer Flachgründung auf Streifenfundamenten bzw. auch auf Fundamentplatten aus.

## 5. Durchgeführte Untersuchungen

<b>Zeitraum</b>	20. bis 23.04.09
<b>Ausführung</b>	Sondiertrupp der Baugrundinstitut Langer GmbH, Langenselbold.
<b>Art und Umfang</b>	<p>Erkundung des Baugrundes mit insgesamt elf Kleinrammbohrungen (BS1 bis BS11) nach DIN 4021, Tabelle 3, Zeile 2, mit Tiefen von jeweils 6,00 m.</p> <p>Zusätzlich wurden insgesamt vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN 4094) mit Tiefen von 3,10 m, 5,80 m und 6,00 m durchgeführt.</p>
<b>Verschließen der Aufschlüsse</b>	Mit Bohrgut.
<b>Einmessen der Aufschlusspunkte</b>	Die Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Höheneinmessung erfolgte auf die Oberkante eines Kanaldeckels in der Laubenheimer Straße (siehe Lageplan), deren Höhe von uns mit 20,00 m lokaler Vergleichshöhe angenommen wurde.

<b>Entnahme Bodenproben</b>	Aus allen in den Bohrungen angetroffenen Schichten wurden Bodenproben entnommen und in unser Labor gebracht.
<b>Probenansprache</b>	Die entnommenen Bodenproben wurden im Feld vom Einsatzführer angesprochen. In unserem Labor erfolgte eine Überprüfung dieser bodenmechanischen Ansprache zum Zwecke einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN 4022 sowie einer bautechnischen Klassifizierung nach DIN 18196 und 18300. Außerdem wurden die Proben geologisch eingestuft.
<b>Chemische Analysen</b>	Im Hinblick auf die Entsorgung/Verwertung der Mutterbodenschicht wurden die aus diesem Bereich entnommenen Bodenproben in Form einer Mischprobe auf die Parameter nach LAGA-Tab. II 1.2-2 + 1.2-3 (Boden im Feststoff und Eluat) untersucht.  Weiterhin wurden auch die Bodenproben aus den natürlich abgelagerten Bodenschichten in Form einer Mischprobe auf die vorgenannten Parameter analysiert.  Die Analysenergebnisse sind im Einzelnen in der Anlage 4 enthalten.
<b>Schichten- verzeichnisse</b>	Die Ergebnisse der Bohrungen sind nach DIN 4022 in Schichtenverzeichnisse (Anlage 3) eingetragen.
<b>Profildar- stellung</b>	Die Bohrungen wurden als höhengerechte Profile nach DIN 4023 gezeichnet und sind in der Anlage 2 dargestellt.  Die Rammsondierungen sind als Diagramme ebenfalls in der Anlage 2 enthalten.

**Zusammenfassung** Untersuchungsumfang: Elf Kleinrammbohrungen. Vier Rammsondierungen. Darstellung der Bodenschichtung in Profilen und Schichtenverzeichnissen. Diverse chemische Analysen.

<b>Bemerkungen:</b>	<p><b>DIN 4021:</b> Baugrund: Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Bodenproben. Ausgabe Oktober 1991.</p> <p><b>DIN 4022:</b> Baugrund und Grundwasser. Benennen und Beschreiben von Boden und Fels. Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben im Boden und im Fels. 09/87.</p> <p><b>DIN 4023:</b> Baugrund- und Wasserbohrungen. Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse. Ausgabe 03/84.</p> <p><b>DIN 4094:</b> Baugrund: Erkundung durch Sondierungen. Ausgabe Dezember 1994.</p> <p><b>DIN 18196:</b> Erd- und Grundbau. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke. Ausgabe 10/88.</p> <p><b>DIN 18300:</b> VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) <b>Erdarbeiten</b>. Ausgabe September 1988.</p>
---------------------	---

## 6. Baugrundbeschreibung

Mit den Kleinrammbohrungen wurde im Einzelnen folgender Schichtenaufbau festgestellt:

### Mutterboden

An den Bohrstellen liegt zuoberst eine Mutterbodenschicht in folgenden Dicken vor:

BS1	0,40 m
BS2	0,40 m
BS3	0,60 m
BS4	0,60 m
BS5	0,50 m
BS6	0,50 m
BS7	0,60 m
BS8	0,45 m
BS9	0,50 m
BS10	0,65 m
BS11	0,40 m

Der Mutterboden enthält örtlich einzelne Ziegelreste.

### Quartär: Ton

Unter dem Mutterboden besteht der Baugrund aus natürlich abgelagerten Tonschichten. Es handelt sich der Genese nach um einen Lößlehm, der von uns bodenmechanisch als Ton bezeichnet wird.

Der Ton bzw. Lößlehm reicht an den Bohrstellen im Einzelnen bis in folgende Tiefen unter Bohransatzpunkt hinab:

BS1	1,00 m (21,09 m Vglh.)
BS2	0,90 m (21,80 m Vglh.)
BS3	1,30 m (22,35 m Vglh.)
BS4	1,20 m (21,53 m Vglh.)
BS5	0,90 m (20,87 m Vglh.)
BS6	1,00 m (20,78 m Vglh.)
BS7	1,20 m (21,37 m Vglh.)
BS8	1,20 m (20,89 m Vglh.)
BS9	0,90 m (20,18 m Vglh.)
BS10	1,10 m (19,27 m Vglh.)
BS11	1,20 m (20,38 m Vglh.)

### Quartär: Schluff

Unter der quartären Lößlehm-Tonschicht besteht der Baugrund aus natürlich abgelagerten Schluffen. Der Genese nach handelt es sich, geologisch gesehen, um Lößablagerungen, die an den Bohrstellen bis in folgende Tiefen unter Bohransatzpunkt nachgewiesen wurden:

BS1	2,60 m (19,49 m Vglh.)
BS2	2,90 m (19,80 m Vglh.)
BS3	4,10 m (19,55 m Vglh.)
BS4	4,70 m (18,03 m Vglh.)
BS5	3,60 m (18,17 m Vglh.)
BS6	4,00 m (17,78 m Vglh.)
BS7	3,30 m (19,27 m Vglh.)
BS8	3,60 m (18,49 m Vglh.)
BS9	4,70 m (16,38 m Vglh.)
BS10	3,60 m (16,77 m Vglh.)
BS11	4,90 m (16,68 m Vglh.)

<b>Quartär: Sand, Kies</b>	<p>Unter den Lößböden besteht der Baugrund an den Bohrstellen aus natürlich abgelagerten unregelmäßigen quartären Sand- und Kiesschichten.</p> <p>Die quartären Sand- bzw. Kiesschichten wurden an den Bohrstellen bis in folgende Tiefen unter Bohransatzpunkt nachgewiesen:</p> <p>BS1 von 2,60 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS2 von 2,90 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS3 von 4,10 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS4 von 4,70 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS5 von 3,60 bis 5,90 m Tiefe (von 18,17 bis 15,87 m Vglh.) BS6 von 4,00 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS7 von 3,30 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS8 von 3,60 bis 6,00 m Bohrendtiefe BS9 von 4,70 bis 5,80 m (von 16,38 bis 15,28 m Vglh.) BS10 von 3,60 bis 4,90 m (von 16,77 bis 15,47 m Vglh.) BS11 von 4,90 bis 6,00 m Bohrendtiefe</p>
<b>Quartäre Tonzwischenlagen</b>	<p>Innerhalb der quartären Sand- und Kiesschichten kommen örtlich quartäre Tonzwischenlagen vor, wie dies an der Bohrstelle BS1 von 5,00 bis 5,30 m Tiefe unter Bohransatzpunkt der Fall ist.</p>
<b>Tertiär</b>	<p>Soweit unter den quartären Sand- oder Kiesschichten tertiäre Schichten angebohrt wurden, so bestehen diese an den Bohrstellen aus Kalkmergel bzw. Mergelablagerungen. Die tertiären Kalkmergel und Mergelschichten wurden nur an der Bohrstelle BS5 von 5,90 bis 6,00 m Bohrendtiefe sowie an der Bohrstelle BS9 von 5,80 bis 6,00 m Bohrendtiefe, ferner an der Bohrstelle BS10 von 4,90 bis 6,00 m Bohrendtiefe angebohrt.</p>
<b>Konsistenz der bindigen Böden</b>	<p>Die quartären Lößlehmschichten (Ton) weisen eine steife Konsistenz auf.</p> <p>Die darunter vorhandenen Schluffschichten (Lößböden) sind als steif, steif bis halbfest und halbfest einzustufen.</p> <p>Die in der Tiefe örtlich vorhandenen Tonzwischenschichten innerhalb der quartären Sande und Kiese sind als halbfest einzustufen.</p> <p>Die Mergel und Kalkmergel des Tertiärs sind als halbfest bzw. nur örtlich als weich bis steif zu bezeichnen.</p>
<b>Ergebnisse der Rammsondierungen</b>	<p>Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind die quartären Sand- und Kiesschichten überwiegend als mitteldicht bis dicht gelagert einzustufen, während aus den Rammsondierungen die reduzierte Tragfähigkeit insbesondere der oberen Lößlehmschicht hervorgeht.</p>

Die charakteristischen Merkmale der angetroffenen Bodenschichten sind komprimiert in Tabelle 1 und die Rechenwerte in Tabelle 2 zusammengestellt.

*Tabelle 1: Charakteristische Merkmale der angetroffenen Bodenschichten*

	Boden- oder Felsart nach DIN 4022	Klassifikation nach DIN 18196	Boden- oder Felsklasse nach DIN 18300	Typische Farben	Lagerung, Zustandsform, Beschaffenheit
Quartär: Lößlehm (Ton)	Ton, sandig	TL, TM	4	braun	-
Quartär : Schluff (Löß)	Schluff, stark sandig	UL	4	hellbraun	steif, steif bis halbfest, halbfest
Quartär: Ton (als Zwischenlage innerhalb der quartären Sand- und Kiesschichten)	Ton, sandig	TM, TA	4, 5	braun, graubraun	halbfest
Quartär: Sand	Sand, z. T. schwach schluffig, z. T. kiesig bis stark kiesig, z. T. schwach steinig	SE, SU, SW	3	hellbraun, braunweiß, braun, braungelb	mitteldicht bis dicht gelagert
Quartär: Kies	Kies, stark sandig, z. T. schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach steinig, z. T. schwach mit Blöcken, z. T. schwach tonig	GW, GÜ, G $\bar{I}$	3,4,5	hellbraun, weißbraun, gelbbraun	mitteldicht bis dicht gelagert
Tertiär: Mergel, Kalkmergel	Ton, sandig, z. T. stark sandig, z. T. kiesig, z. T. schwach steinig, z. T. schwach blockhaltig	TL	4	hellbraun, graubraun, weißbraun, dunkelbraun, rostbraun	weich bis steif, halbfest

*Tabelle 2: Rechenwerte*

	Wichte des feuchten Bodens	Wichte des Bodens unter Auftrieb	Innerer Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul	
	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	in °	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>	
Quartär: Ton (Lößlehm), steif	19,5	-	27,5	5 – 10	8 – 12	
Quartär: Schluff, steif, steif bis halbfest, halbfest	20,0	-	27,5	5 – 10	8 - 15	
Quartär: Sand	19,5	-	32,5 – 35,0	0	40 – 60	
Quartär: Kies	19,5	-	35,0	0	60 – 80	
Quartär: Ton (als Zwischenschicht innerhalb der quartären Sand- und Kiesschichten)	19,5	-	17,5 – 22,5	10 – 15	12 - 15	
Tertiär: Ton: Mergel, Kalkmergel	weich bis steif	19,5	-	22,5	3 – 5	6 – 8
	halbfest	20,0	-	22,5	5 – 10	12 - 15

**Zusammenfassung**

Unter dem Mutterboden besteht der Baugrund aus natürlich abgelagerten Ton- und Schluffschichten, darunter aus quartären Sanden und Kiesen und in der Tiefe aus Schichten des Tertiärs in Form von Mergel.

**Bemerkungen:**

DIN 18196: Erd- und Grundbau: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Ausgabe 10/1988.  
DIN 18300: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Erdarbeiten. Ausgabe September 1988.

## 7. Chemische Belastungen des Untergrundes

Die organoleptische Überprüfung aller entnommenen Bodenproben hat keine Hinweise auf besondere chemische Schadstoffbelastungen des Bodens ergeben.

### 7.1 Mutterboden

Sicherheitshalber wurden die aus der Mutterbodenschicht entnommenen Bodenproben der Bohrstellen in Form einer Mischprobe auf die Parameter nach LAGA-Tab. II 1.2-2 + 1.2-3 (Boden im Feststoff und Eluat) untersucht.

Nach dem Analysenbefund der ISEGA-Umweltanalytik GmbH ist die Bodenmischprobe des Mutterbodens (Labornummer 71662) chemisch unbelastet und entspricht der LAGA-Einstufung Z 0.

### 7.2 natürlich abgelagerte Bodenschichten

Auch die Mischprobe aus den darunter vorhandenen natürlich abgelagerten Bodenschichten, zusammengestellt aus den Bodenproben der Bohrstellen, entspricht nach dem Analysenbefund (Labornummer 71663) der LAGA-Einstufung Z 0.

### 7.3 Allgemeine Hinweise

Für Bodenmaterial der LAGA-Einstufung Z 0 bestehen aus umwelttechnischen Gesichtspunkten keine Einschränkungen hinsichtlich der weiteren Verwendung bzw. Verwertung des Bodens.

Im Hinblick auf die Entsorgungs- bzw. Verwertungskosten müssen auch ggf. deponiespezifische Anforderungen an die Zusammensetzung des Bodenmaterials berücksichtigt werden.

## 8. Wasser im Baugrund

Während der Durchführung der Aufschlussarbeiten wurde an den Bohrstellen kein Grund- oder Schichtenwasserzulauf beobachtet.

**Zu erwartende Wasserstandsschwankungen**

Im vorliegenden Fall muss allerdings berücksichtigt werden, dass auf und innerhalb der bindigen Bodenschichten generell in unregelmäßigen Tiefen mit der Bildung und dem Aufstau von Schichten- bzw. Sickerwasser gerechnet wird.

## 9. Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser

Die quartären Ton- oder Schluffschichten sind aufgrund der schwachen bis sehr schwachen Durchlässigkeiten für den Bau von Versickerungsanlagen nicht geeignet.

Die in der Tiefe vorhandenen Sand- und Kiesschichten sind nur unregelmäßig verbreitet und enthalten in unregelmäßiger Verteilung und in unregelmäßigen Tiefen Tonzwischenlagen, welche die Versickerungsfähigkeit der quartären Sand- und Kiesschichten weiter einschränken.

Generell muss auch beachtet werden, dass die quartären Sand- und Kiesschichten wiederum von wasserstauenden tertiären Mergeln unterlagert werden, so dass auch in den quartären Sand- und Kiesschichten der Bau einer Versickerungsanlage nur mit starken Einschränkungen empfohlen wird.

Falls dennoch Versickerungsanlagen geplant sind, so empfehlen wir, den Standort einer eventuellen Versickerungsanlage bereits im Vorfeld, z. B. durch Baggerschürfe zu erkunden. Hiermit können dann auch ggf. wasserstauende bindige Zwischenlagen innerhalb der quartären Sand- und Kiesschichten am Standort der Versickerungsanlage zusätzlich ausgeräumt werden.

## 10. Folgerungen für die Gründung der Wohnhäuser

### 10.1 Unterkellerte Bauweise

#### Lage der Gründungssohlen im Baugrund

Im Falle einer unterkellerten Bauweise rechnen wir damit, dass die voraussichtliche Gründungssohle der Kellergeschossebene der Wohnhäuser zwischen ca. 2,8 bis maximal ca. 3,0 m in das derzeitige Gelände einschneidet.

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen ist in diesem Bereich überwiegend mit halbfesten quartären Lößböden und in einem Teilbereich auch bereits mit quartären Sand- und Kiesschichten zu rechnen.

#### Allgemeine Tragfähigkeitsbeurteilung der Böden

Die mindestens steifen quartären Schluffe (Lößablagerungen) stellen einen tragfähigen Baugrund dar.

Dies gilt auch für die quartären Sand- und Kiesschichten, sofern diese nicht durch die Aushubarbeiten aufgelockert wurden.

Hinweis: Wir empfehlen, nach Möglichkeit, die Baugruben in den unteren Bereichen mit einem Baggerlöffel mit glatter Schneide auszuheben. Damit sollen Auflockerungen im Bereich der Gründungssohle vermieden werden.

### **10.1.1 Gründung der Kellergeschossebene der Wohnhäuser auf Fundamentplatten**

Im vorliegenden Fall bietet es sich an, die Gründung der unterkellerten Wohnhäuser auf Fundamentplatten vorzunehmen. Dies ist zwar im vorliegenden Fall nicht obligatorisch, jedoch unter bauausführungstechnischen Gesichtspunkten sinnvoll, da auf die Ausführung von Fundamentgräben im Falle der Gründung auf einer Fundamentplatte weitgehend verzichtet werden kann.

In Bereichen mit größeren Punkt- oder Linienlasten müssen die Fundamentplatten ggf. voutenförmig verdickt werden.

#### **Zusatzmaßnahmen bei An-treffen von un-günstigen Böden (Eventualmaß-nahme)**

Voraussetzung für die sichere Auflagerung der Fundamentplatte ist allerdings als Eventualmaßnahme der Einbau einer stabilisierenden Tragschicht aus gebrochenem Natursteinmaterial, z. B. der Körnung 0/45, falls örtlich weiche Ton- oder Schluffflinsen angetroffen werden sollten.

Die Dicke dieser zusätzlichen Tragschicht, die allerdings nur als Eventualmaßnahme erforderlich ist, wird für den Bedarfsfall mit ca. 0,3 m abgeschätzt.

Die Tragschicht ist mit geeignetem Gerät nachzuverdichten, wobei darauf geachtet werden muss, dass hierdurch keine Verschlechterung der darunter vorhandenen bindigen Böden eintritt.

#### **Zulässige Boden- pressung**

Im Falle der Gründung auf einer Fundamentplatte ist die Frage der zulässigen Bodenpressung nur von untergeordneter Bedeutung.

Rechnerische Bodenpressungen der Platte bis 200 kN/m<sup>2</sup> auf die mindestens steifen quartären Schluffe (Löß) und ggf. auch auf die mindestens steifen quartären Tonschichten (Lößlehme) sowie örtlich auf die Tragschicht oder die quartären Sand- oder Kiesschichten sind im Allgemeinen unproblematisch. Höhere Bodenpressungen, sog. Singularitäten, bedürfen der Einzelfallprüfung.

#### **Bemessung der Fundamentplatte**

Falls die Platte nach dem Bettungsmodulverfahren berechnet wird, ist zu bemerken, dass der Bettungsmodul keinen Bodenkennwert darstellt. Er ist als Quotient aus dem Sohldruck und der Setzung der Gründungskörper definiert. Für die rechnerische Ermittlung des Bettungsmoduls verweisen wir auf die Veröffentlichung von WÖLFER: "Elastisch gebettete Balken, Platten, Zylinderschalen", 4. durchgesehene und erweiterte Auflage 1978.

Die Angabe des Bettungsmoduls ist allerdings erst möglich, wenn nach Vorliegen der kompletten Bauwerkslasten und der Lastfälle eine Setzungsberechnung nach DIN 4019 durchgeführt wird.

Lediglich für die Vorbemessung der Fundamentplatte wird ein Bettungsmodulwert in der Größenordnung von  $k_s = 10\text{-}15 \text{ MN/m}^3$  abgeschätzt.

### 10.1.2 Gründung auf Streifenfundamenten

Im vorliegenden Fall kann die Gründung der unterkellerten Wohnhäuser allerdings auch auf Streifenfundamenten erfolgen.

#### Zusatzmaßnahmen bei Antreffen von ungünstigen Böden (Eventualmaßnahme)

Falls im Ausnahmefall örtlich weiche quartäre Ton- oder Schlufflinsen angetroffen werden, müssen die Fundamente als Eventualmaßnahme mittels Unterbetonsockel auf die mindestens steifen gewachsenen Schluff- oder Tonböden vertieft werden.

#### Beachtung von Sonderfaktoren

Je nach Gründungstiefe und je nach den örtlichen Bodenverhältnissen kann es allerdings auch vorkommen, dass die planmäßigen Streifenfundamente bereichsweise noch in den quartären Schluffschichten und in Teilbereichen bereits im quartären Sand oder Kies zu liegen kommen.

Dies führt zu Setzungsdifferenzen, die wir im Vorfeld in der Größenordnung mit ca. 0,5 bis maximal 1,0 cm abschätzen, auf die das Bauwerk durch eine entsprechende Fundamentbewehrung ausgelegt werden muss.

Falls dies nicht möglich ist, so empfehlen wir, in denjenigen Hausbereichen, in denen eine Mischgründung (einerseits auf dem quartären Schluff, andererseits auf den quartären Sand oder Kies) erfolgt, kann zur Vermeidung unnötiger Setzungsdifferenzen auch eine generelle Fundamentvertiefung bis auf die quartären Sand- oder Kiesschichten vorgenommen werden, falls dies auch unter wirtschaftlichen Aspekten sinnvoll ist.

#### Zulässige Bodenpressung

Unter der vorgenannten Voraussetzung kann für die Bemessung der Streifenfundamente eine zulässige Bodenpressung von  $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$  bei einer Gründung auf den mindestens steifen quartären Schluffschichten angesetzt werden.

Fundamenteinbindetiefen und Fundamentbreiten unter 0,5 m sind nicht vorzusehen, sofern nicht der Nachweis der ausreichenden Sicherheit gegen Grundbruch erbracht wird.

Der Wert für die zulässige Bodenpressung gilt für Fundamente mit lotrechtem und mittigem Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche  $A'$  zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Die Bodenpressung ist dann auf die reduzierte Teilfläche zu beziehen.

	<p>Wirken auf Gründungskörper außer lotrechten Kräften auch waagerechte Kräfte ein, so ist der Wert entsprechend Ziffer 4.2.1.4b der DIN 1054 zu verringern.</p> <p>Ggf. ist ein gesonderter Nachweis der Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 Teil 2, zu führen.</p>
<b>Fundament-abtreppungen</b>	<p>Zwischen benachbarten unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten sind Abtreppungen unter einem Winkel von max. 25° vorzusehen.</p>
<b>Zu erwartende Setzungen</b>	<p>Eine abschließende Stellungnahme zu den zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen ist erst möglich, wenn uns die entsprechenden Fundamentpläne vorgelegt werden.</p> <p>Im Vorfeld werden die Absolutsetzungen bei Streifenfundamenten mit Breiten <math>b</math> bzw. <math>b'</math> von <math>\geq 0,5</math> m bis <math>\leq 0,8</math> m mit <math>\leq 1,5</math> cm abgeschätzt.</p>

## 10.2 Nicht unterkellerte Bauweise

Im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise bietet sich aus unserer Sicht vor allem eine Gründung der Wohnhäuser auf Streifenfundamenten in einer frostfreien Gründungstiefe von mind. 0,8 m unter der derzeitigen Geländeoberfläche an.

### 10.2.1 Gründung auf Streifenfundamenten

<b>Lage der Gründungssohlen im Baugrund</b>	<p>Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen ist in diesem Tiefenbereich überwiegend mit steifen quartären Tonschichten der Lößlehmdecke zu rechnen.</p>
<b>Allgemeine Tragfähigkeitsbeurteilung der Böden</b>	<p>Die mindestens steifen quartären Tone der Lößlehmdecke stellen einen tragfähigen Baugrund dar, wobei auch die darunter vorhandenen, mindestens steifen quartären Schluffschichten als tragfähig einzustufen sind.</p> <p><u>Hinweis:</u> Die niedrigen Schlagzahlen der Rammsondierungen in diesen oberflächennahen Bereichen kann aus unserer Sicht vernachlässigt werden, da dies unter anderem auch durch Verlehmungsvorgänge, d. h. auf Tonmineralbildung, welche die Struktur des Korngerüsts beeinflussen, zurückzuführen ist.</p>
<b>Zusatzmaßnahmen bei Antreffen von ungünstigen Böden (Eventualmaßnahme)</b>	<p>Falls örtlich in der planmäßigen Gründungssohle der Streifenfundamente bei einer nicht unterkellerten Bauweise noch Reste von aufgefüllten Bodenschichten oder ggf. noch Reste von Mutterbodenschichten oder sonstige gestörte Bereiche angetroffen werden, müssen die Fundamente mittels Unterbetonsockel bis auf die mindestens steifen Ton- oder ggf. Schluffschichten vertieft werden.</p>
<b>Zulässige Bodenpressung</b>	<p>Unter der vorgenannten Voraussetzung kann für die Bemessung der Streifenfundamente eine zulässige Bodenpressung von <math>\sigma = 200</math> kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.</p>

Einbindetiefen und Fundamentbreiten unter 0,5 m sind nicht vorzusehen, sofern nicht der Nachweis der ausreichenden Sicherheit gegen Grundbruch erbracht wird.

Der Wert für die zulässige Bodenpressung gilt für Fundamente mit lotrechtem und mittigem Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Die Bodenpressung ist dann auf die reduzierte Teilfläche zu beziehen.

Wirken auf Gründungskörper außer lotrechten Kräften auch waagerechte Kräfte ein, so ist der Wert entsprechend Ziffer 4.2.1.4b der DIN 1054 zu verringern.

Ggf. ist ein gesonderter Nachweis der Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 Teil 2, zu führen.

**Fundament-  
abtreppungen**

Zwischen benachbarten unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten sind Abtreppungen unter einem Winkel von max. 25° vorzusehen.

**Zu erwartende  
Setzungen**

Eine abschließende Stellungnahme zu den zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen ist erst möglich, wenn uns die entsprechenden Fundamentpläne vorgelegt werden.

Im Vorfeld werden die Absolutsetzungen bei Streifenfundamenten mit Breiten  $b$  bzw.  $b'$  von  $\geq 0,5$  m bis  $\leq 0,8$  m mit  $\leq 2,0$  cm abgeschätzt.

**Frostschutzmaß-  
nahmen**

Falls im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise mit einer Beeinflussung der Bodenplatte durch Frost gerechnet wird, so müssen entsprechende Frostschutzschürzen vorgesehen werden.

Als Frostschutzschürzen können z. B. außen umlaufende Streifenfundamente dienen.

### 10.2.2 Gründung auf Fundamentplatten

**Vorbemerkung**

Aus unserer Sicht bietet im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise die Gründung auf Fundamentplatten gegenüber der Gründung auf Streifenfundamenten keine besonderen Vorteile, es sei denn, die Gründung auf einer Fundamentplatte hätte Vorteile hinsichtlich der vorgesehenen Wärmeschutzmaßnahmen.

**Zusatzmaß-  
nahmen bei An-  
treffen von un-  
günstigen Böden**

Vor Auflagerung der Fundamentplatte muss der - je nach Höhenstellung der Bauwerke noch vorhandene Mutterboden - wie allgemein üblich - vollständig abgeschoben werden.

Der darunter vorhandene natürlich abgelagerte quartäre Ton mit mindestens steifer Konsistenz ist als ausreichend tragfähig für die Auflagerung der Fundamentplatte einzustufen.

**Zusatzmaßnahmen bei Antreffen von ungünstigen Böden**

Falls im Ausnahmefall örtlich weiche Ton- oder ggf. auch Schlufflinsen angetroffen werden, ist als Eventualmaßnahme der Einbau einer stabilisierenden Tragschichtlage wie im vorstehenden Abschnitt 10.1.1 beschrieben, notwendig.

Hinsichtlich der Bemessung der Fundamentplatten im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise gelten sinngemäß ebenfalls die vorstehenden Ausführungen des Abschnittes 10.1.1, wobei wir in diesem Fall allerdings empfehlen, den für die Berechnung ggf. erforderlichen Bettungsmodulwert auf  $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$  zu reduzieren.

**Frostschutzmaßnahmen**

Falls im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise mit einer Beeinflussung der Fundamentplatten durch Frost zu rechnen ist, so müssen entsprechende Frostschutzschürzen vorgesehen werden.

**10.3 Allgemeiner Hinweis****Baugrubenabnahme**

Grundsätzlich erachten wir es für erforderlich, uns zu einer Baugrubenabnahme und Überprüfung der in der Baugrubensohle anstehenden Bodenarten einzuschalten.

## 11. Auflagerung der Bodenplatten (nicht Fundamentplatten) und Schutz der Bauwerke vor Durchfeuchtung

**Auflagerung der Bodenplatten**

Vor Auflagerung der Bodenplatten muss die im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise ggf. noch vorhandene Mutterbodenschicht – wie allgemein üblich – vollständig abgeschoben werden.

Die unter der Mutterbodenschicht anstehende quartäre Tondeckschicht (Lößlehm) sehen wir als ausreichend tragfähig für die Auflagerung einer normal mit Baustahlmatten bewehrten Bodenplatte an.

**Zusatzmaßnahmen bei Antreffen von ungünstigen Böden**

Falls im Ausnahmefall unter der Mutterbodenschicht alte Auffüllungen oder sonstige gestörte Bodenbereiche vorhanden sind, so müssen die alten Auffüllungen und die sonstigen gestörten Bereiche nur soweit zusätzlich ausgeräumt werden, wie dies für den Einbau einer mindestens 0,3 m dicken Tragschichtlage notwendig ist.

Anmerkung: Die vorstehende Angabe ist allerdings nur für den Fall einer normalen mit Baustahlmatten bewehrten Bodenplatte ausreichend.

Falls Stahlfaserbodenplatten zur Ausführung kommen sollten, wobei diese allerdings im Wohnungsbau nicht üblich sind, so weisen wir darauf hin, dass in diesem Fall hohe Anforderungen an die Tragfähigkeit des Bodens gestellt werden. In diesem Fall kann z. B. die Forderung nach Erzielung eines  $Ev_2$ -Wertes von 80 bzw. 100 MN/m<sup>2</sup> resultieren, was im vorliegenden Fall den Einbau einer zusätzlichen Tragschicht in einer geschätzten Mindestdicke von ca. 0,6 m zur notwendigen Folge hätte. Hierdurch entfällt dann allerdings der wirtschaftliche Vorteil einer Stahlfaserbetonbodenplatte.

**Art der Wasserbeeinflussung**

Die in den Baugrund einschneidenden Bauteile werden gelegentlich durch Schichten- bzw. Sickerwasser beeinflusst.

**Dränage**

Um zu gewährleisten, dass sich in der Verfüllung der Arbeitsräume kein drückendes Wasser bildet, ist eine Ring- und Flächendränage nach DIN 4095, Ausgabe Juni 1990, vorzusehen, die allerdings wasserrechtlich genehmigt werden muss.

**Abdichtung gegen Bodenfeuchte**

Für die durch die Dränage geschützten Bauteile genügt dann eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte nach DIN 18195, Teil 4.

**Abdichtung gegen außen drückendes Wasser („Weiße Wanne“)**

Falls keine Dränage ausgeführt werden soll oder darf, empfehlen wir, das in den Baugrund einschneidende Kellergeschoss in wasserundurchlässigem Beton im Sinn der DIN 1045, Abschnitt 6.5.7.2 und DIN 1048, Teil 1 (als sog. „Weiße Wanne“) auszuführen, sofern keine erhöhten Anforderungen an die Staubtrockenheit der Kellergeschossräume bestehen. Unter anderem wird hierzu auf Betonkalender 1986, Teil 2, Abschnitt C, Baukörper aus wasserundurchlässigem Beton sowie auf die neuesten Regelwerke verwiesen.

**„Schwarze Wanne“**

Bei höheren Anforderungen an die Raumnutzung (Forderung nach Staubtrockenheit) kann als Alternative auch zum Schutz des Bauwerkes gegen den Wassereinfluss eine Abdichtung nach DIN 18195, Teil 6, Ausgabe August 2000, und zwar hier nach Abschnitt 8 (Ausführung von Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser) erfolgen.

**Abdichtung aufstauendes Sickerwasser nicht ausreichend**

Anmerkung: Eine Abdichtung nach DIN 18195, Teil 6, Abschnitt 9 (Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser), auch in Verbindung mit einer wasserundurchlässigen Bodenplatte, halten wir im vorliegenden Falle für nicht ausreichend, da sich das Schichtenwasser über einen längeren Zeitraum bis über die Oberkante der Bodenplatte anstauen kann.

- Bemessungswasserstand** Bei Ausführung einer sog. „Weißen oder Schwarzen Wanne“ wird der Ansatz eines Bemessungswasserstandes notwendig. Als Bemessungswasserstand, bei dem der höchste innerhalb der planmäßigen Nutzungsdauer der Gebäude zu erwartende Schichten- oder Sickerwasserstand berücksichtigt ist, kann die Kote von jeweils 0,5 m über Oberkante des jeweiligen Kellergeschossfertigfußbodens angesetzt werden. Die Angabe dieser Kote setzt allerdings voraus, dass ein noch höherer Aufstau von Schichten- oder Sickerwasser, der ja bei den vorhandenen bindigen Böden theoretisch bis Oberkante des derzeitigen Geländes denkbar wäre, durch den Einbau einer stark durchlässigen Arbeitsraumverfüllung (Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f > 1 \times 10^{-4}$  m/s) vermieden wird.
- Deckende Lehmschicht** Die stark durchlässige Arbeitsraumverfüllung ist bis zu einer Höhe von 0,5 m unter Geländeoberfläche hochzuziehen und gegen das Eindringen von Tagwasser, z.B. durch eine deckende Lehmschicht, zu schützen. Der Einbau einer Lehmschicht ist allerdings nicht in Bereichen mit Verkehrsflächen und Terrassen zu empfehlen.
- Lichtschächte** Die Entwässerung der Lichtschächte bedarf im vorliegenden Falle der besonderen Beachtung. Insbesondere darf sich in diesem Bereich auch kein Schichtenwasser im Arbeitsraum anstauen, sofern die Lichtschächte nicht wasserdicht an das Gebäude anschließen oder auf sonstige Weise entwässert werden.
- Sonstige Fenster und Türöffnungen im Kellergeschoss** Sofern im Bereich des Untergeschosses Fenster oder Türöffnungen in Kombination mit abgeböschten Geländeeinschnitten geplant sind, so ist zu berücksichtigen, dass sich in diesen Bereichen erhebliche Mengen an Tagwasser ansammeln und in den Arbeitsraum einfließen können. Insbesondere bei Starkregen können die Wassermengen so groß sein, dass das Volumen der stark durchlässigen Arbeitsraumverfüllung nicht ausreicht, um das zulaufende Wasser zu versickern.
- In diesem Falle besteht die Gefahr, dass das anstauende Tagwasser bis über die Fensteröffnungen oder die Türschwellen ansteigt. Um dies zu verhindern, müssen für diese Bereiche zusätzliche Entwässerungseinrichtungen eingeplant werden.
- Abdichtung gegen Bodenfeuchte (nicht unterkellerte Bauteile)** Für diejenigen Bauteile, die nicht in den Baugrund einschneiden, genügt eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte nach DIN 18195, Teil 4.
- In diesem Fall empfehlen wir allerdings, die Geländegestaltung so vorzunehmen, dass keine Beeinträchtigung der Bodenplatte und der aufgehenden Wände im Falle einer nicht unterkellerten Bauweise durch den Aufstau von Oberflächenwasser stattfindet. Das heißt, das Gelände sollte von den Bauwerken aus wegweisen.

## 12. Folgerungen für die geplanten Kanalbau- maßnahmen

- Vorbemerkung** Wie bereits erwähnt, liegen uns hierüber keine näheren Angaben vor.
- Erfahrungsgemäß rechnen wir mit allgemeinen Kanalverlegungstiefen zwischen ca. 1,3 und maximal 4,0 m unter der derzeitigen Geländeoberfläche.
- Lage der Kanal-  
sohlen im Bau-  
grund** Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen ist in den voraussichtlichen Kanalgrabensohlen überwiegend mit quartären Schluffschichten sowie örtlich mit quartären Ton-, Sand- und Kiesschichten zu rechnen, wobei die Konsistenz der quartären Schluffe und Tone im Regelfall als mindestens steif eingestuft werden kann.
- Allgemeine Trag-  
fähigkeitsbeurteilung der Böden** Die mindestens steifen quartären Schluff- oder Tonschichten sowie die nicht aufgelockerten quartären Sande oder Kiese sind für normal dicke Rohrbettungsschichten nach ATV-DVWK A-139 bzw. EN 1610 ausreichend tragfähig.
- Dies gilt nach unserer Einschätzung allerdings nicht für die im Ausnahmefall anzutreffenden weichen Ton- oder Schlufflinsen und die im Ausnahmefall eventuell in der Kanalgrabensohle örtlich noch vorhandenen alten aufgefüllten Bodenschichten.
- Wir gehen davon aus, dass in den beiden letzteren ungünstigen Bereichen der Leitungssohlen eine zusätzliche Tragschicht, deren Dicke wir für den Bedarfsfall mit 0,3 m abschätzen, erforderlich sein wird.
- Im übrigen gehen wir auch davon aus, dass im Bereich der Leitungssohle, d. h. auch bis Unterkante Rohrbettungsschicht eine Proctordichte von mindestens 97% gefordert wird, was z. B. mittels dynamischer Plattendruckversuche mit Hilfe des leichten Fallgewichtsgerätes nach TPBF-StB Teil 8.3 überprüft werden kann.
- Als zusätzliches Tragschichtmaterial kann für den Bedarfsfall chemisch unbelastetes Naturschottermaterial, z. B. der Körnung 0/45 oder auch 0/32 oder dergleichen, verwendet werden, wobei im Falle von stärkeren Aufweichungen ggf. auch auf den Nullanteil verzichtet werden kann.
- Die ausreichend nachverdichtbare zusätzliche Tragschicht sollte mit geeignetem Gerät in mehreren Übergängen nachverdichtet werden, wobei allerdings bei dem Verdichtungsvorgang darauf zu achten ist, dass keine Konsistenzverschlechterung des bindigen Untergrundes eintritt.
- Beachtung von  
Sonderfaktoren** Falls bei großen Rohrdurchmessern (z. B. DN > 800 mm) ein Rohrauflegerwinkel von  $\geq 120^\circ$  benötigt wird, so kann die Forderung nach einem festen Rohraufleger resultieren, was zu erheblichen Mehrkosten führt.

In diesem Fall empfehlen wir, auf eine einwandfreie Trennung zwischen dem festen Rohraufleger und dem zumindest streckenweise notwendigen Kanalgrabenverbau zu achten, damit keine Beeinträchtigung des festen Rohrauflegers im Zuge des Verbaurückbaus erfolgt.

Gleichfalls müssen auch Auflockerungen durch den Rückbau des Kanalgrabenverbaus vermieden werden.

Dies kann z. B. durch sukzessives Verfüllen und Ziehen der Verbauelemente geschehen, wobei auch ggf. an eine Verbreiterung der Kanalgräben gedacht werden kann, bei der die Auflagerungsbereiche außerhalb des geforderten Rohrauflegerungswinkels liegen.

#### **Kanalgraben- verbau**

Falls bei Kanalgrabentiefen  $> 1,25$  m ein Kanalgrabenverbau erforderlich wird, so kann dieser unter Kostengesichtspunkten im Baugebiet überwiegend mit randgestützten Verbauplatten erfolgen.

Im Allgemeinen gehen wir allerdings davon aus, dass die Verbauplatten im Regelfall mit dem Fortschritt des Bodenaushubes nachgedrückt und nur in Teilbereichen frei eingehoben werden können.

Voraussetzung für einen frei eingehobenen Plattenverbau ist eine ausreichende Standfestigkeit der angeschnittenen Bodenschichten (dies ist am ehesten bei den natürlich abgelagerten mindestens steifen quartären Ton- und Schluffschichten ohne Wasserzulauf) zu erwarten.

Der frei eingehobene Plattenverbau ist aber auch nur dann zulässig, wenn die Kanalbaugrube bei Tiefen von mehr als 1,25 m bis zum Einheben der Verbauplatten nicht betreten werden muss.

Ansonsten bietet sich, wie bereits erwähnt, das Nachdrücken der Verbauplatten im Zuge des Aushubfortschrittes an.

Ein Nachdrücken der Verbauplatten wird nach unserer Einschätzung insbesondere dann erforderlich sein, wenn örtlich aufgefüllte Bodenschichten oder die in der Tiefe vorhandenen quartären Sand- oder Kieslagen angeschnitten werden.

Generell sollte ein Kanalgrabenverbau mit Verbauplatten nur dann ausgeführt werden, wenn das seitliche Ausbrechen der Böden im Randbereich der Kanalgräben im Hinblick auf vorhandene Leitungen oder sonstige bereits erstellte Straßen- oder Gebäudebauteile in Kauf genommen werden kann.

Sollte allerdings im Ausnahmefall der Einsatz von Verbauplatten nicht gewünscht werden oder nicht möglich sein, so kann zur weitgehenden Verhinderung des Ausbrechens von seitlichem Bodenmaterial auch ein senkrechter Verbau mit Kanaldielen gewählt werden, der allerdings im Regelfall im Vergleich zu Verbauplatten kostenintensiver ist.

Der Einsatz von Verbauplatten ist allerdings auch dann problematisch, wenn keine ausreichenden Platzverhältnisse gegeben sind, was z. B. im Bereich von Leitungskreuzungen etc. der Fall sein kann.

---

<b>Beachtung von Sonderfaktoren</b>	In jedem Fall muss verhindert werden, dass durch das Hin- und Herzerren der Verbauplatten im Zuge des Rückbaus ein sog. Pumpeffekt auf den bindigen Boden ausgeübt wird, infolge dessen es zu einer raschen tiefgründigen Aufweichung vor allem der bindigen Ton- und Schluffböden kommen kann.
<b>Art der Wasserbeeinflussung</b>	Im vorliegenden Fall ist mit einer Beeinflussung der geplanten Kanalrohre und der Schachtbauwerke durch den Aufstau von Sicker- oder Schichtenwasser zu rechnen.
<b>Bemessungswasserstand</b>	Als Bemessungswasserstand empfehlen wir, im Bereich der Rohre mindestens von Oberkante der jeweiligen Rohrscheitelhöhen auszugehen, während wir für die Schachtbauwerke raten, als Bemessungswasserstand mind. jeweils von der Kote 1,0 m über Schachtsohle auszugehen.
<b>Wasserhaltung</b>	<p>Je nach Kanalverlegetiefe und je nach den örtlichen Gegebenheiten rechnen wir bereichsweise mit dem Zulauf von geringen Mengen an Schichten- bzw. Sickerwasser, wobei auch ein zusätzlicher Wasserzulauf im Bereich der bereits vorhandenen Rohrbettungsschichten erfolgen kann.</p> <p>Die zulaufenden Wassermengen dürften im Allgemeinen sehr gering sein und werden bereits nach kurzer Pumptätigkeit versiegt sein. Dennoch ist es ratsam, für den Fall der Wasserzuläufe eine offene Wasserhaltung (z. B. in Form einer oder mehrerer ausgefilterter Pumpensämpfe ggf. in Kombination mit einer Sohldränage) als Eventualmaßnahme vorzusehen.</p>
<b>Witterungsempfindlichkeit</b>	<p>Die bindigen Böden in den Kanalbaugrubensohlen weichen bei Zutritt von Wasser rasch und tiefgründig auf. Mit den Leitungsverlegearbeiten ist daher unmittelbar nach den Aushubarbeiten zu beginnen, damit keine unnötige Aufweichung der Kanalgrabensohle stattfindet.</p> <p>Aufgeweichte Böden im Leitungsbereich sind zu entfernen.</p>
<b>Frostempfindlichkeit der Böden</b>	Ferner ist zu berücksichtigen, dass die anstehenden bindigen Böden zum größten Teil sehr frostempfindlich sind (Frostempfindlichkeitsklasse F3).
<b>Einbaufähigkeit der Böden</b>	Die beim Leitungsgrabenaushub anfallenden bindigen Böden sowie durchnässte Böden im Allgemeinen sind zum Wiedereinbau an den Stellen, wo es auf eine gute Verdichtbarkeit ankommt, ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet.
<b>Wiedereinbau des Bodens</b>	Wir empfehlen, die Rückverfüllung der Kanalbaugruben entweder mit gut verdichtungsfähigem Material der Verdichtbarkeitsklasse V1 vorzunehmen oder eine konventionelle Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln durchzuführen, wobei als Alternative auch Bodenmörtel verwendet werden kann.

---

Für die Bodenverbesserung der Tone oder Schluffe kann z. B. Feinkalk oder Kalkhydrat bzw. hochhydraulischer Kalk verwendet werden. Die Art und Menge der Bindemittelzugabe richtet sich u. a. nach den jeweiligen Bodenarten und den jeweiligen Wassergehalten der Böden. Die optimale wirtschaftliche Bindemittelart und –menge muss zuvor durch Proctorversuche ermittelt werden.

Erfahrungsgemäß beträgt die Bindemittelzugabe ca. 4 – 7 Gewichtsprozent des Trockenbodens.

Zur überschlägigen Massenermittlung wird im vorliegenden Fall die Zugabemenge mit ca. 5 %, bezogen auf die Trockensubstanz, abgeschätzt.

**Bodenmörtel**

Als wirtschaftliche und technisch interessante Alternative kann die Rückverfüllung der Kanalgräben im vorliegenden Fall auch mit einem sogenannten Bodenmörtel erfolgen. Bei diesem Verfahren wird der bindige Bodenaushub mit Zusatzstoffen (u.a. Plastifikator und Stabilisator) versehen und in fließfähiger Konsistenz in die Leitungsräume rückverfüllt.

**Beachtung von Sonderfaktoren (Querriegel)**

Bei der Verfüllung der Kanalgräben mit verdichtungsfähigem Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 ist mit einer gewissen Dränwirkung im unmittelbaren Umfeld des Kanalgrabens zu rechnen.

In Gefällstrecken empfehlen wir daher, sehr schwach durchlässige Querriegel einzuplanen.

## 13. Folgerungen für die Anlage der Verkehrsflächen

**Vorbemerkung**

Wie bereits erwähnt, liegen uns keine Angaben über die anzusetzenden Bauklassen der geplanten Planstraßen sowie deren Gradientenhöhen und dem einzelnen Verkehrsfächenaufbau vor.

Wir gehen von den Bauklassen IV und V aus.

**Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden**

Die im Erschließungsbereich anstehenden Böden lassen sich hinsichtlich der Frostempfindlichkeitsklassen wie folgt einstufen:

Bodenschicht	Bodengruppe	Frostempfindlichkeitsklasse
Quartär: Ton (Lößlehm)	TL	F3 (sehr frostempfindlich)
Quartär: Ton (Lößlehm)	TM	F2 (gering bis mittel frostempfindlich)
Quartär: Ton als Zwischenschicht innerhalb der quartären Sande und Kiese	TM, TA	F2 (gering bis mittel frostempfindlich)
Quartär: Schluff (Löß)	UL	F3 (sehr frostempfindlich)
Quartär: Sand, Kies	SE, SW, GW	F1 (nicht frostempfindlich)
Quartär: Sand	SU	F2 (gering bis mittel frostempfindlich)
Quartär: Kies	GÜ	F3 (sehr frostempfindlich)
Tertiär: Mergel, Kalkmergel (Ton)	TL	F3 (sehr frostempfindlich)

Die Bereiche mit unterschiedlichen Frostempfindlichkeiten lassen sich im Zuge der Straßenbaumaßnahme nicht zuverlässig trennen. Wir empfehlen daher, generell von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 auszugehen.

Der Einbau einer ausreichend dicken Frostschuttschicht wird daher notwendig.

**Frosteinwirkungszone**

Nach der RStO 01 liegt das Baugebiet im Bereich der Frosteinwirkungszone I.

Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 01, Ausgabe 2001, beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Gesamtaufbaus bei der Bauklasse V unter Berücksichtigung der Frosteinwirkungszone I und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 0,50 m und bei der Bauklasse IV 0,60 m, wobei ggf. noch Zu- oder Abschläge für örtliche Sonderfaktoren (wie Lage der Gradientenhöhen, Entwässerungseinrichtungen etc.) zusätzlich berücksichtigt werden müssen.

**Erdplanum**

Bei der Herstellung des Erdplanums für die Straßen und Verkehrsflächen ist darauf zu achten, dass der bereichsweise vorhandene Mutterboden zuvor ausgeräumt wird.

**Dränung**

Die im Verkehrsflächenbereich anstehenden bindigen Böden sind, wie bereits erwähnt, nur als schwach durchlässig zu bezeichnen, so dass eine Dränung des bindigen Erdplanums zu empfehlen ist.

**Erfordernis der ausreichenden Tragfähigkeit des Erdplanums**

Generell sollte die Höhenlage der Erdplanien insbesondere bei Gelände-einschnitten so gewählt werden, dass keine Überflutung der Straßen in-folge des Zulaufs von Schichten- oder Oberflächenwasser eintritt.

Es ist zu beachten, dass auf dem anzulegenden Erdplanum ein Verfor-mungsmodulwert ( $E_{v2}$ -Wert) von mind. 45 MN/m<sup>2</sup> zur Beibehaltung des Regelaufbaus nach RStO 01 erreicht werden muss.

Im vorliegenden Fall ist jedoch damit zu rechnen, dass dieser Wert auf den quartären Tonen oder Schluffen nicht oder nur in einigen Fällen er-reicht wird.

In Bereichen mit geringer Tragfähigkeit ist daher die Dicke der erforder-lichen Tragschicht, entsprechend den Ergebnissen der auf einem Pro-beplanum durchzuführenden Plattendruckversuche, zu erhöhen. D. h. in Bereichen mit geringer Tragfähigkeit schätzen wir die erforderliche Mehrdicke der Tragschicht vorbehaltlich der weiteren Versuchsergebnis-se auf einer Probefläche mit ca. 0,2 m ab.

Als zusätzliches Tragschichtmaterial kann z. B. gebrochenes Naturstein-material oder ggf. auch güteüberwachtes Recyclingmaterial (z. B. der Körnungen 0/45 oder 0/56 oder dergleichen) verwendet werden.

Der Einbau eines Geotextils oder einer Geogittermatte ist im vorliegen-ten Fall zwar hilfreich, jedoch ist deren Auswirkung auf den erzielbaren Verformungsmodul als eher gering einzustufen.

Als Alternative zur zusätzlichen Tragschicht kann vor allem im Bereich der bindigen Böden eine Bodenverfestigung mit hydraulischen Bindemit-teln durchgeführt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keine zu starke Durchnässung des Bodens, z. B. durch den Zulauf von Schichten- oder Regenwasser vorliegt, die den Erfolg der Kalkung gefährdet.

Für die Bodenverfestigung der Tone oder Schluffe kann z. B. Feinkalk oder Kalkhydrat bzw. hochhydraulischer Kalk verwendet werden.

Die optimale wirtschaftliche Bindemittelart- und menge muss zuvor durch Proctorversuche mit Bindemittelzugabe in Labor- bzw. mittels Feldversuchen bestimmt werden.

Erfahrungsgemäß beträgt die Bindemittelzugabe ca. 4 – 7 % Gewichts-prozent des trockenen Bodens. Zur überschlägigen Massenermittlung wird im vorliegenden Fall die Zugabemenge mit ca. 5 %, bezogen auf den trockenen Boden, abgeschätzt.

Hinsichtlich der Bodenverfestigungen sind u.a. die zusätzlichen techni-schen Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Bodenverfes-tigungen im Straßenbau (ZTVV-STB in der neuesten Fassung) zu beach-ten

Bei der Ausführung sind ferner unzumutbare Staubemissionen, die zu einer Beeinträchtigung der Anlieger führen können, zu vermeiden.

## 14. Bodenklassen

Bei den Erdarbeiten werden die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Bodenklassen gem. DIN 18300 zu erwarten sein.

Geologische Schichtbezeichnung	Bodenklassen
Mutterboden	1
Quartär: Ton (Lößlehm)	4
Quartär: Schluff (Löß)	4
Quartär: Ton (als Zwischenschicht innerhalb der quartären Sande und Kiese)	4, 5
Quartär: Sand	3
Quartär: Kies	3, 4, 5
Tertiär: Ton (Mergel, Kalkmergel)	4

Bauschutt-, Mauerwerks- bzw. Fundamentreste o. ä. (falls vorhanden) sind durch die Klassifizierung nach DIN 18300 nicht erfassbar und müssen daher in der Ausschreibung gesondert erwähnt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Beurteilung nur auf punktförmigen Aufschlüssen beruht. Für die Klassifizierung des Bodens ist deshalb letztlich der großräumige Aufschluss der Baugrube maßgebend.

## 15. Baugrube und Wasserhaltung

### Art der Baugrubengestaltung

Für die Gründung der Kellergeschossebene der Wohnhäuser wird im Falle einer unterkellerten Bauweise voraussichtlich eine bis ca. 3,0 m tiefe Baugrube notwendig.

Falls ausreichende Platzverhältnisse vorhanden sind, können die hierzu notwendigen Baugruben frei geböscht werden.

### Zulässige Böschungsneigungen

In Anlehnung an DIN 4124 sollten folgende Böschungsneigungen nicht überschritten werden:

- gewachsene quartäre Tone und Schluffe, mind. steif      60°
- gewachsene quartäre Sande und Kiese                              45°

Generell muss beachtet werden, dass die Standsicherheit von Böschungen u. U. durch besondere lokale Gegebenheiten, Wasserzuläufe, Witterungseinflüsse sowie den Baustellenbetrieb beeinträchtigt werden kann. Außerdem sind Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten sowie Leitungen und Nachbarbauwerke zu berücksichtigen (siehe DIN 4124, Abschnitt 4.2.5).

Ggf. müssen die Böschungen flacher angelegt oder zusätzliche Sicherungsmaßnahmen vorgesehen werden.

---

<b>Frostempfindlichkeit</b>	<p>Ferner ist zu berücksichtigen, dass die anstehenden Böden zum größten Teil sehr frostempfindlich sind und daher vor Frosteinwirkung geschützt werden müssen.</p> <p>Falls die Bauarbeiten während der Frostperiode ausgeführt werden, sind Maßnahmen (z.B. Abdecken oder Überschütten) zu treffen, dass bereits fertiggestellte Bauteile nicht unterfrieren.</p>
<b>Witterungsempfindlichkeit</b>	<p>Die anstehenden bindigen Böden sind empfindlich gegen eine dynamische Beanspruchung (durch den Baustellenbetrieb) und können vor allem in Verbindung mit zulaufendem Wasser aufweichen. Zulaufendes Wasser ist daher rechtzeitig abzufangen. Bei der Durchführung der Aushubarbeiten muss daher, insbesondere in den unteren Bereichen, durch die Wahl eines geeigneten Aushubverfahrens, z.B. durch eine rückschreitende Arbeitsweise oder durch stehendes Gerät, ein Aufweichen der Aushubsohle vermieden werden.</p>
<b>Wasserhaltung</b>	<p>Die in den Baugruben gelegentlich anfallenden Schichten- oder Sickerwässer können mit einer offenen Wasserhaltung abgeleitet werden.</p>
<b>Wiedereinbau Aushubmaterial</b>	<p>Die beim Aushub anfallenden bindigen Böden oder durchnässte Böden im allgemeinen sind zum Wiedereinbau an den Stellen, wo es auf eine gute Verdichtbarkeit ankommt, ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet.</p> <p>Chemisch unbelastetes Material kann jedoch zur Landschaftsgestaltung im Grünbereich verwendet werden, sofern keine gärtnerischen Einwände bestehen und Setzungen in Kauf genommen werden können.</p> <p>Nicht durchnässte und nicht oder nur schwach verlehmt Sande und Kiese können ggf. zum Wiedereinbau auch unter tragenden Bauteilen verwendet werden, wobei allerdings deren bautechnische Eignung im Hinblick auf den jeweiligen Einzelfall vor Ort überprüft werden muss. Allerdings weisen wir darauf hin, dass die eng gestuften Sande sich auch bei optimalen Wassergehalten nur bis zu einem gewissen Grad verdichten lassen. Ggf. kann die Verdichtbarkeit und die bautechnische Eignung der Sande durch die Vermischung mit grobkörnigerem Material, z. B. Schotter, verbessert werden.</p>
<b>Baustraße</b>	<p>Falls die Befahrung des Geländes mit schwerem Gerät im Zuge der Baumaßnahme notwendig ist, so wird die Anlage einer befestigten Baustraße notwendig. Hierfür kann Schottermaterial auf einer Vliesunterlage vorgesehen werden. Die Gesamtdicke der Schotterlage richtet sich nach der Art des Baustellenverkehrs und der max. zulässigen Spurrillenbildung.</p>

---

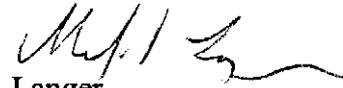
## 16. Schlussbemerkung

Das vorliegende Baugrundgutachten beschreibt die durch die Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Hinsicht. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand. Sie sind im Rahmen der Planung fortzuschreiben.

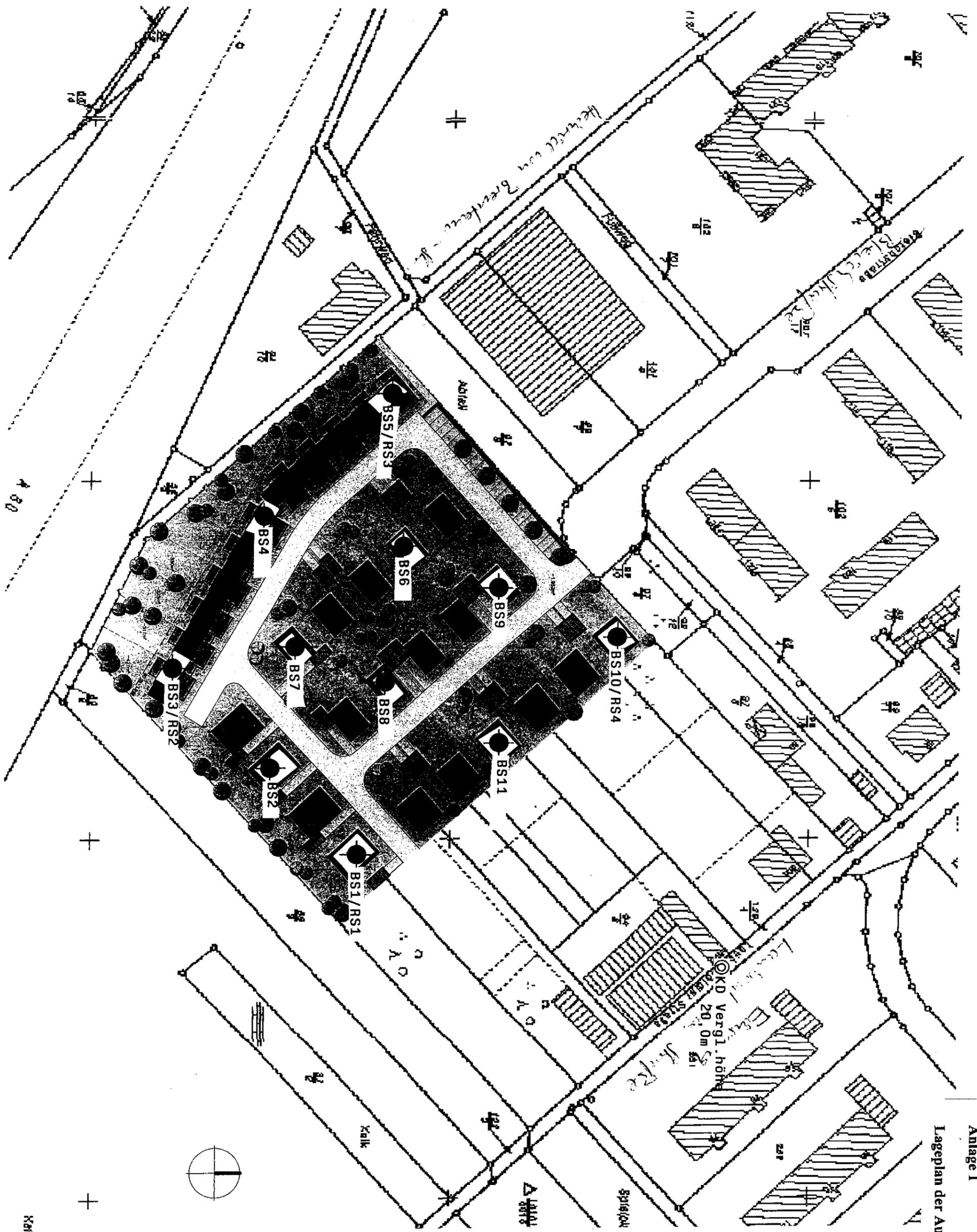
Wir bitten hierzu unser Baugrundinstitut zur weiteren Beratung heranzuziehen.

Dies gilt insbesondere, wenn Abweichungen gegenüber den erwähnten Annahmen bzw. der Baugrundbeschreibung im Rahmen der Bauausführung vorliegen.

Langenselbold, 18. Mai 2009



Langer  
Dipl.-Geol.

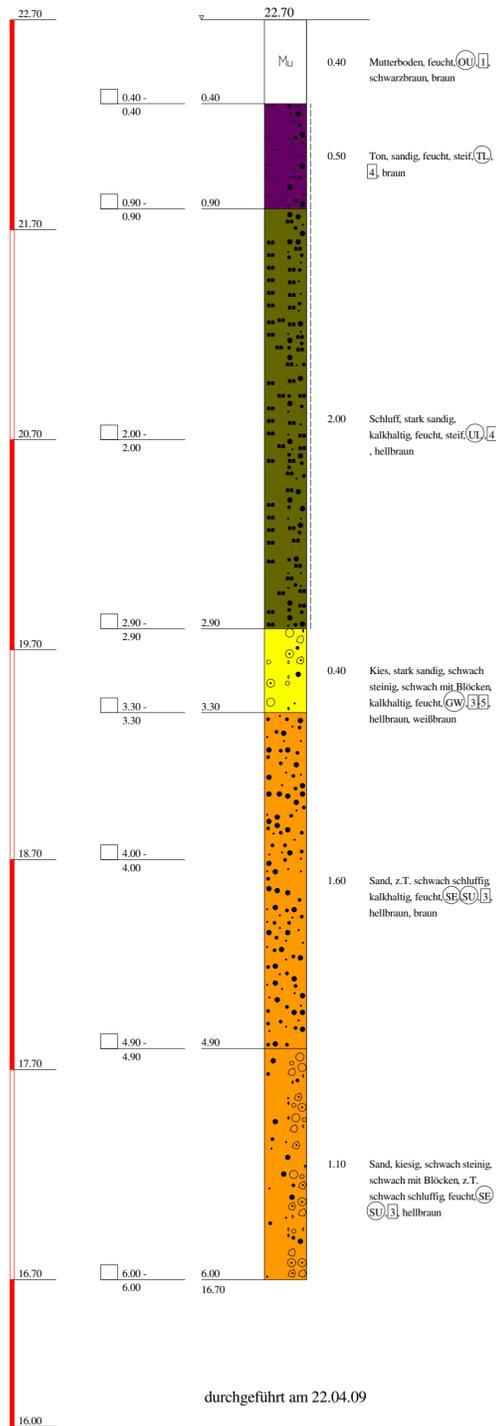


Anlage I  
Lageplan der Aufschlusspunkte

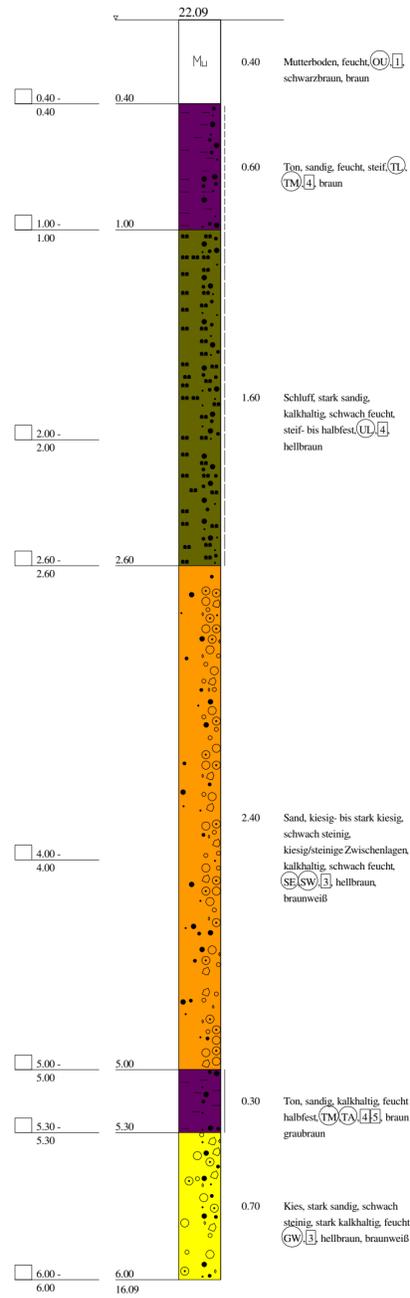
BEBAUUNGSKONZEPT  
LAUBENHEIMER STRASSE MAINZ - WEISENAU

M=1:1.000  
08.01.2009

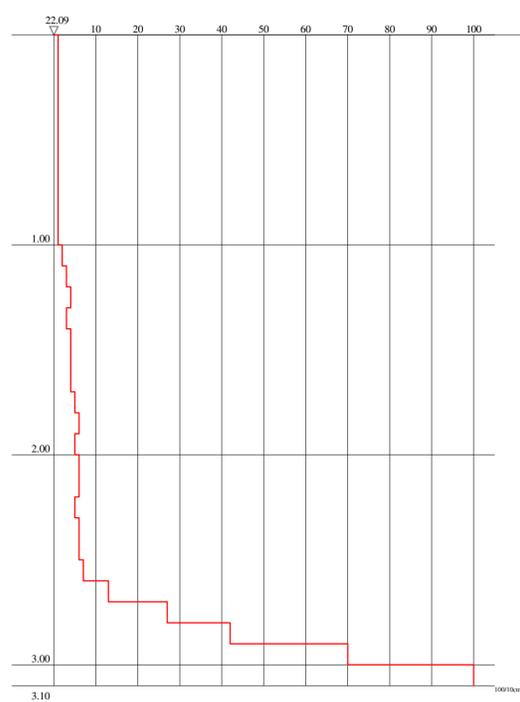
Vglh. m



durchgeführt am 22.04.09



durchgeführt am 23.04.09



durchgeführt am 20.04.09  
Rammhindernis

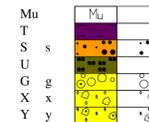
Vglh. m



**ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)**

**BODENARTEN**

- Mutterboden Mu
- Ton T
- Sand sandig S s
- Schluff U
- Kies kiesig G g
- Steine steinig X x
- Blöcke mit Blöcken Y y



**NEBENANTEILE**

- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; + sehr stark

**KALKGEHALT**

- k+ kalkhaltig
- k++ stark kalkhaltig

**FEUCHTIGKEIT**

- f schwach feucht
- f feucht

**KONSISTENZ**

- stf steif
- hfst halbfest

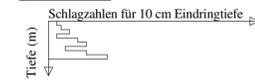
**BODENGRUPPE**

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE**

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

**RAMMDIAGRAMM**



**RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094**

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

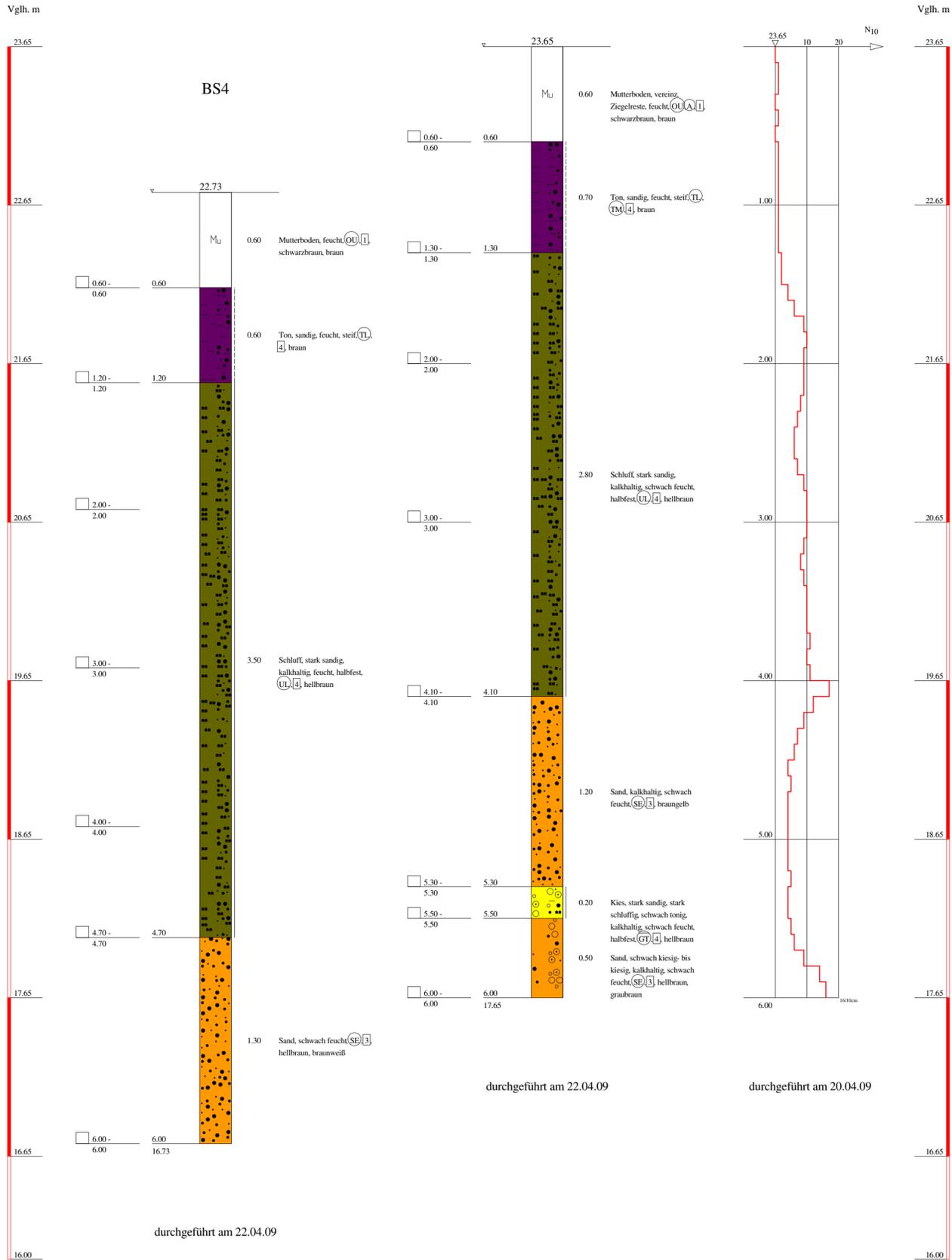
**Bauvorhaben:**

**BV Bleichstraße,  
Mainz-Weisenau**

**Planbezeichnung:**

**BS2, BS1/RS1**

Plan-Nr:	2.1	Maßstab:	1:20
<b>Baugrundinstitut Langer GmbH</b> Am Seegraben 22 63505 Langenselbold Tel.: 06184-3013 Fax.: 06184-3016	Bearbeiter:	Langer, Dipl.-Geol.	Datum:
	Gezeichnet:	SP	27.04.09
	Geändert:		
	Gesehen:		
	Projekt-Nr:	073/09-03	



### ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

**BODENARTEN**

Mutterboden		Mu	Mu
Ton	tonig	T t	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Kies	kiesig	G g	

**NEBENANTEILE**

- schwach (< 15%)
- stark (ca. 30-40%)
- " sehr schwach; \* sehr stark

**KALKGEHALT** k+ kalkhaltig

**KONSISTENZ** stf | steif | hfst | halbfest

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. (UL)= leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE** nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

**FEUCHTIGKEIT** f | schwach feucht  
f | feucht

**RAMMDIAGRAMM** Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

**RAMMSONDERUNG NACH DIN 4094**

Tiefe (m)	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

**Bauvorhaben:**  
 BV Bleichstraße,  
 Mainz-Weisenau

**Planbezeichnung:**  
 BS4, BS3/RS2

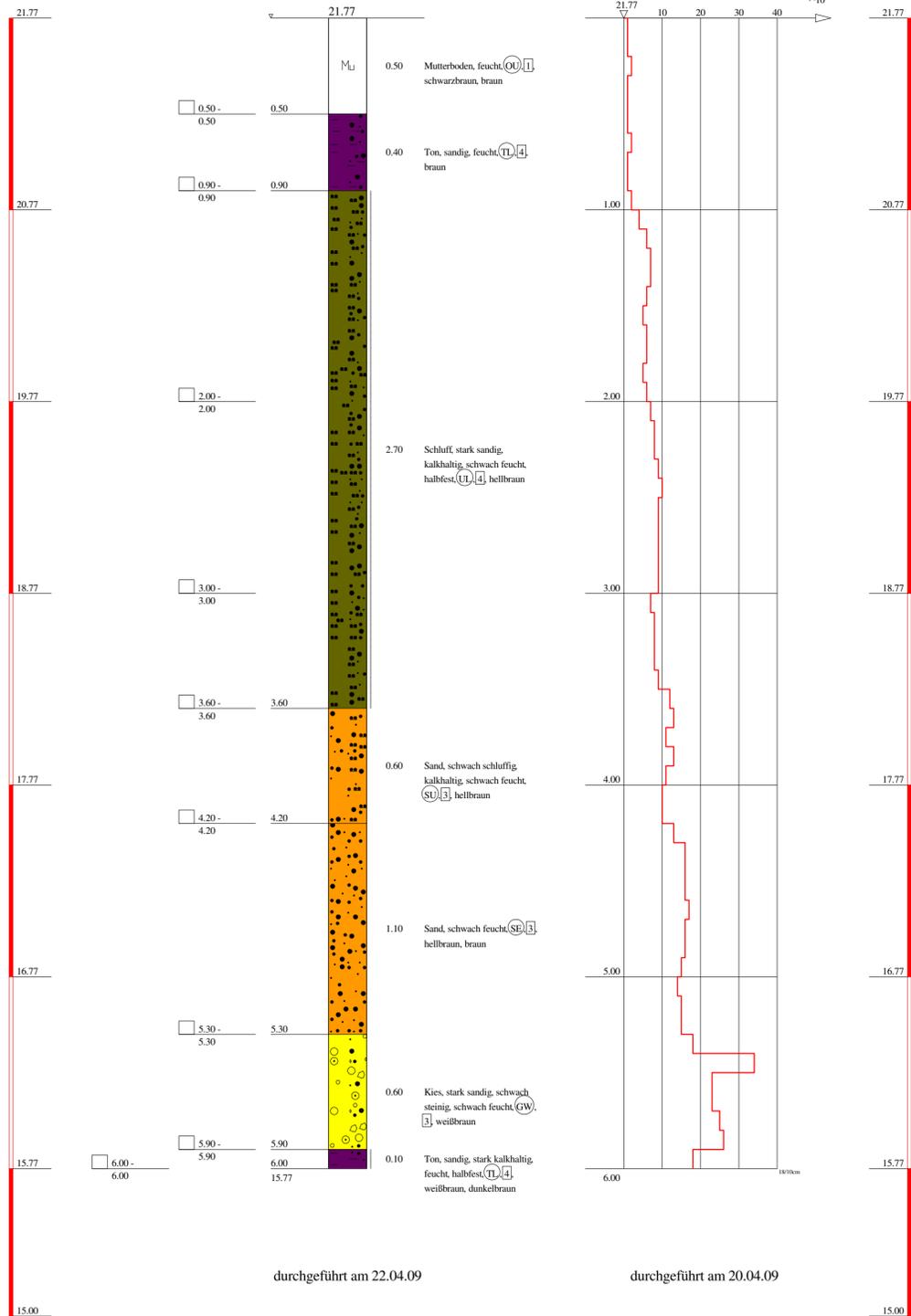
Plan-Nr:	2.2	Maßstab:	1:20
<b>Baugrundinstitut Langer GmbH</b> Am Seegraben 22 63505 Langenselbold Tel.: 06184-3013 Fax.: 06184-3016	Bearbeiter:	Langer, Dipl.-Geol.	Datum:
	Gezeichnet:	SP	27.04.09
	Geändert:		
	Gesehen:		
	Projekt-Nr:	073/09-03	

BS5

RS3

Vglh. m

Vglh. m



durchgeführt am 22.04.09

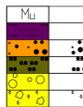
durchgeführt am 20.04.09

### ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER  
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
□ Bohrprobe (Glas 0.7 l)

#### BODENARTEN

Mutterboden		Mu		
Ton		T		
Sand	sandig	S	s	
Schluff	schluffig	U	u	
Kies		G		
Steine	steinig	X	x	



#### NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; " sehr stark

#### KALKGEHALT

- k+ kalkhaltig
- k++ stark kalkhaltig
- hfst | halbfest

#### FEUCHTIGKEIT

- f' schwach feucht
- f feucht

#### KONSISTENZ

hfst | halbfest

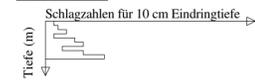
#### BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

#### BODENKLASSE

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

#### RAMMDIAGRAMM



#### RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rambbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

### Bauvorhaben:

BV Bleichstraße,  
Mainz-Weisenau

### Planbezeichnung:

BS5/RS3

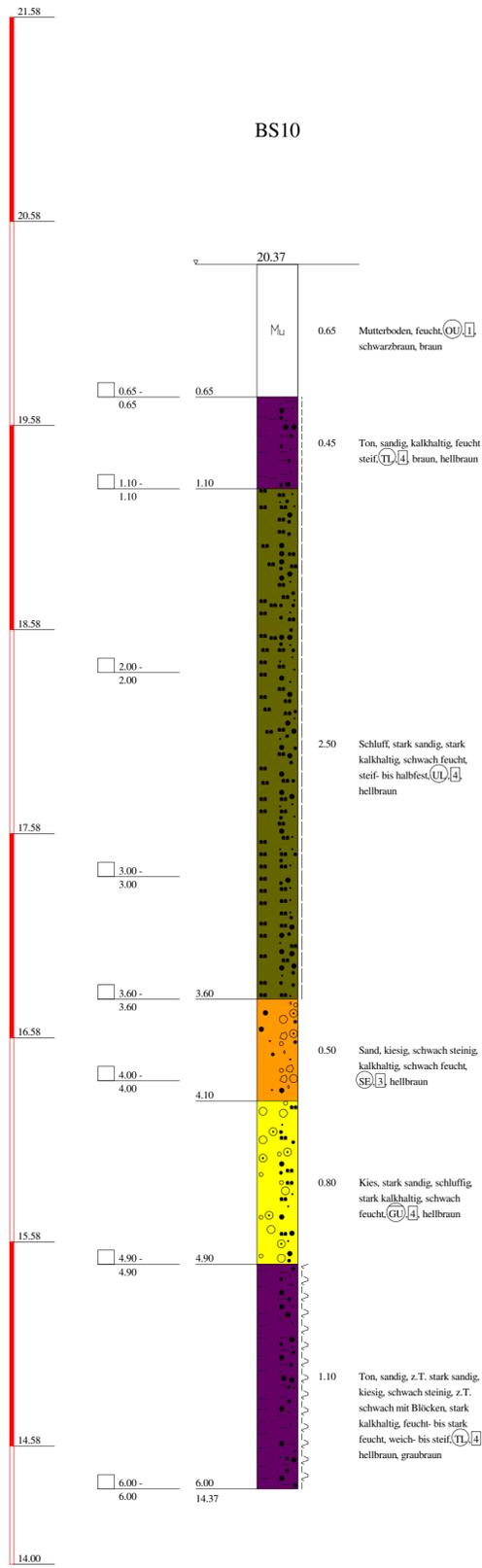
Plan-Nr: 2.3

Maßstab: 1:20

Baugrundinstitut Langer GmbH  
Am Seegraben 22  
63505 Langenselbold  
Tel.: 06184-3013  
Fax.: 06184-3016

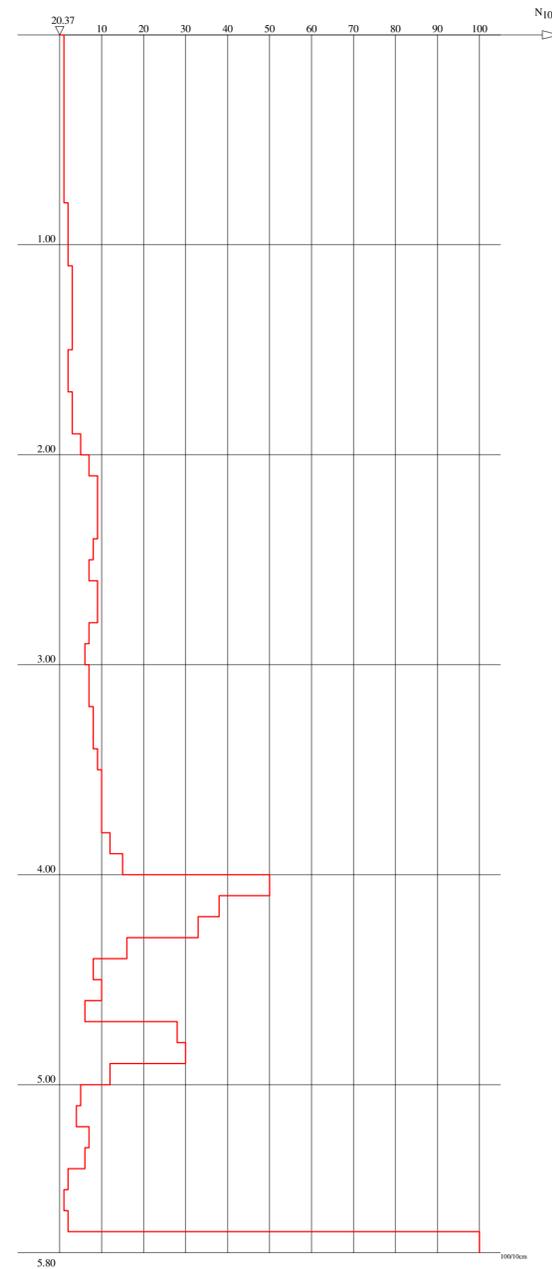
Bearbeiter:	Langer, Dipl.-Geol.	Datum:	27.04.09
Gezeichnet:	SP		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	073/09-03		

Vglh. m



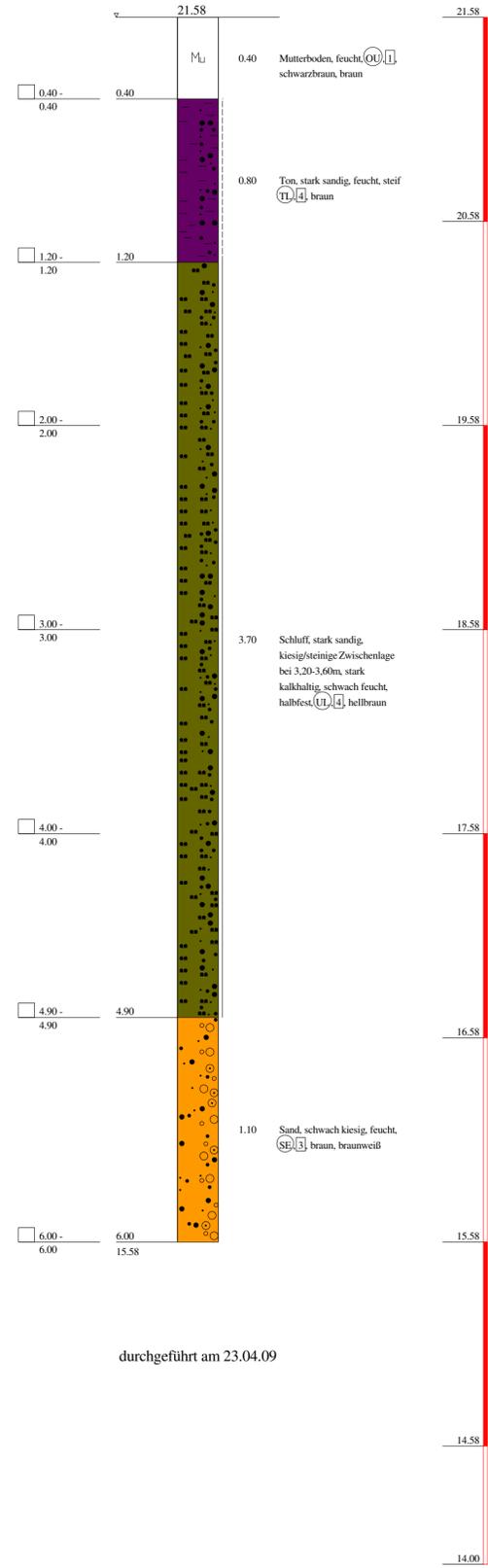
durchgeführt am 21.04.09

RS4



durchgeführt am 21.04.09  
Rammbild

Vglh. m



durchgeführt am 23.04.09

**ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)**

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER  
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
□ Bohrprobe (Glas 0.7 l)

**BODENARTEN**

Mutterboden  
Ton  
Sand  
Schluff  
Kies  
Steine

Mu	Mu
T	T
S s	S s
U u	U u
G g	G g
X x	X x

**NEBENTEILE**

' schwach (< 15 %)  
- stark (ca. 30-40 %)  
" sehr schwach; + sehr stark

**KALKGEHALT**

k+ kalkhaltig  
k++ stark kalkhaltig  
wch > weich | stf | steif  
hft | halbfest

**FEUCHTIGKEIT**

f schwach feucht  
f feucht  
f stark feucht

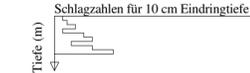
**BODENGRUPPE**

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE**

nach DIN 18 300: z.B. (4) = Klasse 4

**RAMMDIAGRAMM**



**RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094**

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

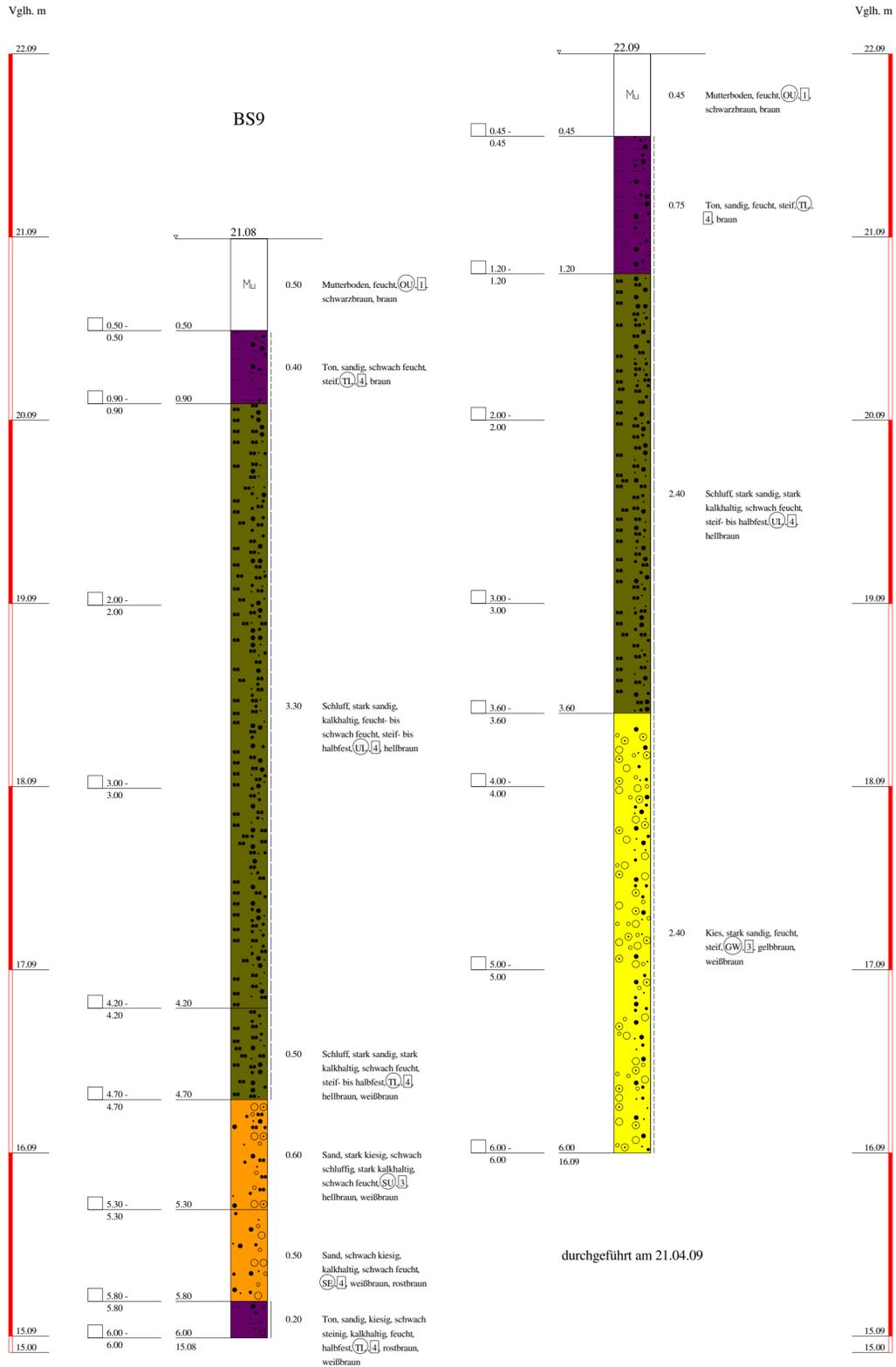
**Bauvorhaben:**

BV Bleichstraße,  
Mainz-Weisenau

**Planbezeichnung:**

BS10/RS4, BS11

Plan-Nr:	2.4	Maßstab:	1:20
Baugrundinstitut Langer GmbH Am Seegraben 22 63505 Langenselbold Tel.: 06184-3013 Fax.: 06184-3016	Bearbeiter:	Langer, Dipl.-Geol.	Datum:
	Gezeichnet:	SP	27.04.09
	Geändert:		
Gesehen:			
Projekt-Nr:	073/09-03		

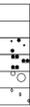


**ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)**

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER  
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
 □ Bohrprobe (Glas 0.7 l)

**BODENARTEN**

Mutterboden		Mu	
Ton		T	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Kies	kiesig	G	g
Steine	steinig	X	x



**NEBENANTEILE**

- \* schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; " sehr stark

**KALKGEHALT**

- k+ kalkhaltig
- k++ stark kalkhaltig

**FEUCHTIGKEIT**

- f schwach feucht
- f feucht

**KONSISTENZ**

- stf steif
- hfst halbfest

**BODENGRUPPE**

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE**

nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

**Bauvorhaben:**

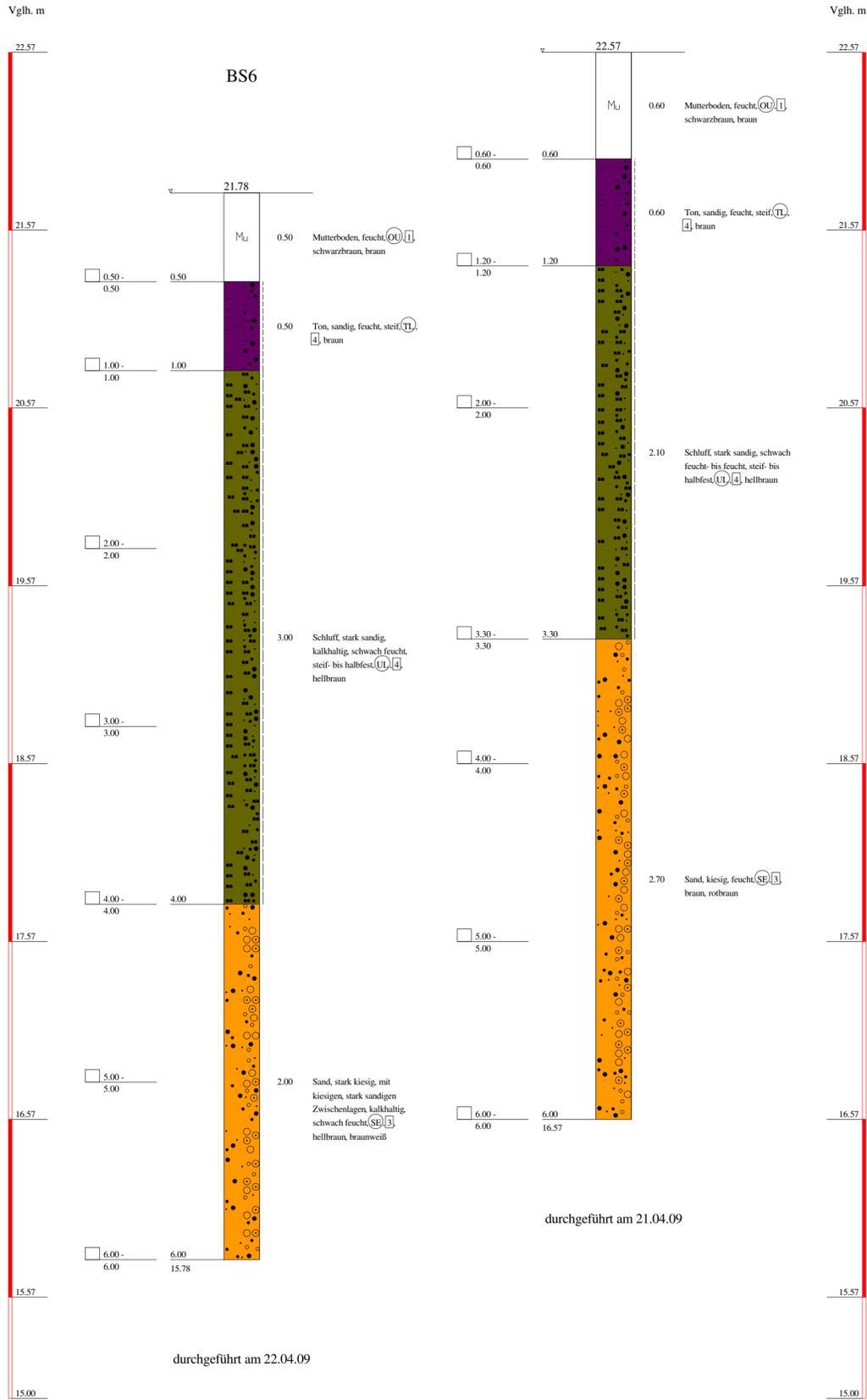
**BV Bleichstraße,  
 Mainz-Weisenau**

**Planbezeichnung:**

**BS9, BS8**

Plan-Nr: 2.5	Maßstab: 1:20	
Baugrundinstitut Langer GmbH Am Seegraben 22 63505 Langenselbold Tel.: 06184-3013 Fax.: 06184-3016	Bearbeiter: Langer, Dipl.-Geol.	Datum: 27.04.09
	Gezeichnet: SP	
	Geändert:	
	Gesehen:	
	Projekt-Nr: 073/09-03	

durchgeführt am 21.04.09



**ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)**

**PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER**  
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
 □ Bohrprobe (Glas 0.7 l)

**BODENARTEN**

Mutterboden		Mu	
Ton		T	
Sand	sandig	S s	
Schluff		U	
Kies	kiesig	G g	

**NEBENANTEILE**

' schwach (< 15 %)  
 - stark (ca. 30-40 %)  
 " sehr schwach; + sehr stark

**KALKGEHALT** k+ kalkhaltig

**KONSISTENZ** stf i steif hfst | halbfest

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

**BODENKLASSE** nach DIN 18 300: z.B. (4) = Klasse 4

**FEUCHTIGKEIT** f schwach feucht  
 f feucht

**Bauvorhaben:**  
 BV Bleichstraße,  
 Mainz-Weisenau

**Planbezeichnung:**  
 BS6, BS7

Plan-Nr: 2.6	Maßstab: 1:20	
Baugrundinstitut Langer GmbH Am Seegraben 22 63505 Langenselbold Tel.: 06184-3013 Fax.: 06184-3016	Bearbeiter: Langer, Dipl.-Geol.	Datum: 27.04.09
	Gezeichnet: SP	
	Geändert:	
	Gesehen:	
	Projekt-Nr: 073/09-03	

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bohrung: *BS1*

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: *Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau*

Kreis:

Zweck der Bohrung: *Baugrunduntersuchung*

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.22.09

(Ansatzpunkt *0.00* m über Gelände)

Auftraggeber: *WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden*

Objekt:

Bohrunternehmer: *BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold*

Geräteführer:

Geböhrt vom *23.04.09* bis

Endteufe: *6.00* m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von *Langer, Dipl.-Geol.*

am *27.04.09*

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: *8*

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3	
Bauvorhaben:						Bericht:	
Bohrung						AZ:	
Nr.: BSI / Blatt 1						Datum: 27.04.09	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Mutterboden			feucht		1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) schwarzbraun, braun				
	f)	g)	h) OU				
1.00	a) Ton, sandig			feucht		2	1.00
	b) Lößlehm						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Quartär	h) TL, TM				
2.60	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht		3 4	2.00 2.60
	b) Löß						
	c) steif- bis halbfest	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Quartär	h) UL			i) +	
5.00	a) Sand, kiesig - stark kiesig, schwach steinig, kiesig/steinige Zwischentagen			schwach feucht		5 6	4.00 5.00
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun, braunweiß				
	f)	g) Quartär	h) SE, SW			i) +	
5.30	a) Ton, sandig			feucht		7	5.30
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun, graubraun				
	f)	g) Quartär	h) TM, TA				
6.00	a) Kies, stark sandig, schwach steinig			feucht		8	6.00
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun, braunweiß				
	f)	g) Quartär	h) GW				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS2**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Kreis:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.22.70

Baugrund:

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom **23.04.09** bis

Endteufe: **6.00 m** unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am **27.04.09**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **8**

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3	
Bauvorhaben:						Bericht:	
Bohrung						AZ:	
Nr.: BS2 / Blatt 1						Datum: 27.04.09	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.40	a) Mutterboden			feucht		1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) schwarzbraun, braun				
	f)	g)	h) OU				
0.90	a) Ton, sandig			feucht		2	0.90
	b) Lößlehm						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Quartär	h) TL				
2.90	a) Schluff, stark sandig			feucht		3 4	2.00 2.90
	b) Löß						
	c) steif	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Quartär	h) UL			i) +	
3.30	a) Kies, stark sandig, schwach steinig, schwach mit Blöcken			feucht		5	3.30
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun, weißbraun				
	f)	g) Quartär	h) GW				
4.90	a) Sand, z.T. schwach schluffig			feucht		6 7	4.00 4.90
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun, braun				
	f)	g) Quartär	h) SE,SU			i) +	
6.00	a) Sand, kiesig, schwach steinig, schwach mit Blöcken, z.T. schwach schluffig			feucht		8	6.00
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Quartär	h) SE,SU				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS3**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Kreis:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.23.65

Baugrund:

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom **23.04.09** bis

Endteufe: **6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>**

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am **27.04.09**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **8**

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage: 3		
Bauvorhaben:						Bericht:		
Bohrung						AZ:		
Nr.: BS3 / Blatt 1						Datum: 27.04.09		
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.60	a) Mutterboden, vereinz. Ziegelreste			feucht			1	0.60
	b)							
	c)	d)	e) schwarzbraun, braun					
	f)	g)	h) OU,A					
1.30	a) Ton, sandig			feucht			2	1.30
	b) Lößlehm							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h) TL, TM					
4.10	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht			3 4 5	2.00 3.00 4.10
	b) Löß							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Quartär	h) UL					
5.30	a) Sand			schwach feucht			6	5.30
	b) (Feinsand)							
	c)	d)	e) braungelb					
	f)	g) Quartär	h) SE					
5.50	a) Kies, stark sandig, stark schluffig, schwach tonig			schwach feucht			7	5.50
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Quartär	h) GT					
6.00	a) Sand, schwach kiesig - kiesig			schwach feucht			8	6.00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, graubraun					
	f)	g) Quartär	h) SE					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS4**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Kreis:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.22.73

(Ansatzpunkt 0,00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom **23.04.09** bis

Endteufe: **6,00 m** unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am **27.04.09**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: 7

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage: 3		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben:								
Bohrung Nr.: <b>BS4 / Blatt 1</b>					Datum: <b>27.04.09</b>			
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0.60	a) <b>Mutterboden</b>			<i>feucht</i>			1	0.60
	b)							
	c)	d)	e) <b>schwarzbraun, braun</b>					
	f)	g)	h) <b>OU</b>					
1.20	a) <b>Ton, sandig</b>			<i>feucht</i>			2	1.20
	b) <b>Lößlehm</b>							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TL</b>					
4.70	a) <b>Schluff, stark sandig</b>			<i>feucht</i>			3 4 5 6	2.00 3.00 4.00 4.70
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>UL</b>					
6.00	a) <b>Sand</b>			<i>schwach feucht</i>			7	6.00
	b)							
	c)	d)	e) <b>hellbraun, braunweiß</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>SE</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bohrung: **BS5**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Kreis:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.21.77

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom 23.04.09 bis

Endteufe: 6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am 27.04.09

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: 9

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3		
Bauvorhaben:						Bericht:		
Bohrung						AZ:		
Nr.: <b>BS5 / Blatt 1</b>						Datum: <b>27.04.09</b>		
1	2			3		4   5   6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.50	a) <b>Mutterboden</b>			<b>feucht</b>			1	0.50
	b)							
	c)	d)	e) <b>schwarzbraun, braun</b>					
	f)	g)	h) <b>OU</b>					
0.90	a) <b>Ton, sandig</b>			<b>feucht</b>			2	0.90
	b) <b>Lößlehm</b>							
	c)	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TL</b>					
3.60	a) <b>Schluff, stark sandig</b>			<b>schwach feucht</b>			3 4 5	2.00 3.00 3.60
	b) <b>Löß</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>UL</b>					
4.20	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>			<b>schwach feucht</b>			6	4.20
	b)							
	c)	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>SU</b>					
5.30	a) <b>Sand</b>			<b>schwach feucht</b>			7	5.30
	b)							
	c)	d)	e) <b>hellbraun, braun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>SE</b>					
5.90	a) <b>Kies, stark sandig, schwach steinig</b>			<b>schwach feucht</b>			8	5.90
	b)							
	c)	d)	e) <b>weißbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 3 Bericht: AZ:			
Bauvorhaben:								
<b>Bohrung</b> Nr.: <b>BS5 / Blatt 2</b>					Datum: <b>27.04.09</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
6.00	a) <i>Ton, sandig</i>			<i>feucht</i>			9	6.00
b)								
c) <i>halbfest</i>	d)	e) <i>weißbraun, dunkelbraun</i>						
f)	g) <i>Tertiär</i>	h) <i>TL</i>	i) <i>++</i>					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS6**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Kreis:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh. 21.78

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom 23.04.09 bis

Endteufe: 6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am 27.04.09

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: 7

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkten Proben				Anlage: 3		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben:								
Bohrung					Datum: 27.04.09			
Nr.: BS6 / Blatt 1								
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.50	a) Mutterboden			feucht			1	0.50
	b)							
	c)	d)	e) schwarzbraun, braun					
	f)	g)	h) OU					
1.00	a) Ton, sandig			feucht			2	1.00
	b) Lößlehm							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h) TL					
4.00	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht			3 4 5	2.00 3.00 4.00
	b)							
	c) steif- bis halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Quartär	h) UL					
6.00	a) Sand, stark kiesig, mit kiesigen, stark sandigen Zwischenlagen			schwach feucht			6 7	5.00 6.00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, braunweiß					
	f)	g) Quartär	h) SE					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS7**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Kreis:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.22.57

Baugrund:

(Ansatzpunkt 0,00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom **23.04.09** bis

Endteufe: **6,00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>**

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am **27.04.09**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: 7

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt						
0.60	a) <i>Mutterboden</i>			<i>feucht</i>			1	0.60	
	b)								
	c)	d)	e) <i>schwarzbraun, braun</i>						
	f)	g)	h) <i>OU</i>						i)
1.20	a) <i>Ton, sandig</i>			<i>feucht</i>			2	1.20	
	b) <i>Lößlehm</i>								
	c) <i>steif</i>	d)	e) <i>braun</i>						
	f)	g) <i>Quartär</i>	h) <i>TL</i>						i)
3.30	a) <i>Schluff, stark sandig</i>			<i>schwach feucht bis feucht</i>			3 4	2.00 3.30	
	b)								
	c) <i>steif- bis halbfest</i>	d)	e) <i>hellbraun</i>						
	f)	g) <i>Quartär</i>	h) <i>UL</i>						i)
6.00	a) <i>Sand, kiesig</i>			<i>feucht</i>			5 6 7	4.00 5.00 6.00	
	b)								
	c)	d)	e) <i>braun, rotbraun</i>						
	f)	g) <i>Quartär</i>	h) <i>SE</i>						i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS8**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Kreis:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.22.09

Baugrund:

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom **23.04.09** bis

Endteufe: **6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>**

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am **27.04.09**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **8**

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben:								
Bohrung					Datum: 27.04.09			
Nr.: BS8 / Blatt 1								
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0.45	a) Mutterboden			feucht			1	0.45
	b)							
	c)	d)	e) schwarzbraun, braun					
	f)	g)	h) OU					
1.20	a) Ton, sandig			feucht			2	1.20
	b) Lößlehm							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h) TL					
3.60	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht			3 4 5	2.00 3.00 3.60
	b)							
	c) steif- bis halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g) Quartär	h) UL					
6.00	a) Kies, stark sandig			feucht			6 7 8	4.00 5.00 6.00
	b)							
	c) steif	d)	e) gelbbraun, weißbraun					
	f)	g) Quartär	h) GW					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS9**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Kreis:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.21.08

Baugrund:

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Geräteführer:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Endteufe: 6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

Geböhrt vom 23.04.09 bis

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am 27.04.09

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: 9

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben				Anlage: 3	
Bauvorhaben:						Bericht:	
Bohrung						AZ:	
Nr.: BS9 / Blatt 1						Datum: 27.04.09	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.50	a) Mutterboden			feucht		1	0.50
	b)						
	c)	d)	e) schwarzbraun, braun				
	f)	g)	h) OU				
0.90	a) Ton, sandig			feucht		2	0.90
	b) Lößlehm						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Quartär	h) TL				
4.20	a) Schluff, stark sandig			feucht bis schwach feucht		3 4 5	2.00 3.00 4.20
	b) Löß						
	c) steif- bis halbfest	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Quartär	h) UL				
4.70	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht		6	4.70
	b) Löß						
	c) steif- bis halbfest	d)	e) hellbraun, weißbraun				
	f)	g) Quartär	h) TL				
5.30	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig			schwach feucht		7	5.30
	b)						
	c)	d)	e) hellbraun, weißbraun				
	f)	g) Quartär	h) SU				
5.80	a) Sand, schwach kiesig			schwach feucht		8	5.80
	b)						
	c)	d)	e) weißbraun, rostbraun				
	f)	g) Quartär	h) SE				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Anlage: 3 Bericht: AZ:			
Bauvorhaben:								
Bohrung Nr.: <b>BS9 / Blatt 2</b>					Datum: <b>27.04.09</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
6.00	a) <i>Ton, sandig, kiesig, schwach steinig</i>			feucht			9	6.00
	b) <i>Mergel</i>							
	c) <i>halbfest</i>	d)	e) <i>rostbraun, weißbraun</i>					
	f)	g) <i>Tertiär</i>	h) <i>TL</i>	i) <i>+</i>				
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS10**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Kreis:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.20.37

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Geräteführer:

Geböhrt vom **23.04.09** bis

Endteufe: **6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>**

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am **27.04.09**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **8**

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage: 3		
Bauvorhaben:						Bericht:		
Bohrung						AZ:		
Nr.: <b>BS10 / Blatt 1</b>						Datum: <b>27.04.09</b>		
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.65	a) <b>Mutterboden</b>			<i>feucht</i>			1	0.65
	b)							
	c)	d)	e) <b>schwarzbraun, braun</b>					
	f)	g)	h) <b>OU</b>					
1.10	a) <b>Ton, sandig</b>			<i>feucht</i>			2	1.10
	b) <b>Lößlehm/Löß</b>							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braun, hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TL</b>					
3.60	a) <b>Schluff, stark sandig</b>			<i>schwach feucht</i>			3 4 5	2.00 3.00 3.60
	b) <b>Löß</b>							
	c) <b>steif- bis halbfest</b>	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>UL</b>					
4.10	a) <b>Sand, kiesig, schwach steinig</b>			<i>schwach feucht</i>			6	4.00
	b)							
	c)	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>SE</b>					
4.90	a) <b>Kies, stark sandig, schluffig</b>			<i>schwach feucht</i>			7	4.90
	b)							
	c)	d)	e) <b>hellbraun</b>					
	f)	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GU<sup>-</sup></b>					
6.00	a) <b>Ton, sandig, z.T. stark sandig, kiesig, schwach steinig, z.T. schwach mit Blöcken</b>			<i>feucht bis stark feucht</i>			8	6.00
	b) <b>Mergel</b>							
	c) <b>weich- bis steif</b>	d)	e) <b>hellbraun, graubraun</b>					
	f)	g) <b>Tertiär</b>	h) <b>TL</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage : 3

Projekt-Nr.: 073/09-03

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **BS11**

Karte i.M. 1:20

Nr:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Name des Kartenblattes:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Laubenheimer Straße, Mainz-Weisenau**

Hoch:

Zweck der Bohrung: **Baugrunduntersuchung**

Kreis:

Höhe des Ansatzpunktes zu Vglh.21.58

Baugrund:

(Ansatzpunkt 0.00 m über Gelände)

Auftraggeber: **WILMA Wohnen Süd Bauprojekte GmbH, Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden**

Objekt:

Geräteführer:

Bohrunternehmer: **BGI Langer GmbH, 63505 Langenselbold**

Endteufe: 6.00 m unter Ansatzpunkt <sup>1)</sup>

Gebohrt vom 23.04.09 bis

---

Unterschrift des Geräteführers

---

Fachtechnisch bearbeitet von **Langer, Dipl.-Geol.**

am 27.04.09

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: 7

unter Nr.:

---

<sup>1)</sup> bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

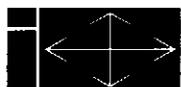
<sup>2)</sup> Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3	
						Bericht:	
						AZ:	
Bauvorhaben:							
Bohrung Nr.: <b>BS11 / Blatt 1</b>					Datum: <b>27.04.09</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) <i>Mutterboden</i>			<i>feucht</i>		1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) <i>schwarzbraun, braun</i>				
	f)	g)	h) <i>OU</i>				
1.20	a) <i>Ton, stark sandig</i>			<i>feucht</i>		2	1.20
	b) <i>Lößlehm</i>						
	c) <i>steif</i>	d)	e) <i>braun</i>				
	f)	g) <i>Quartär</i>	h) <i>TL</i>				
4.90	a) <i>Schluff, stark sandig, kiesig/steinige Zwischenlage bei 3,20-3,60m</i>			<i>schwach feucht</i>		3 4 5 6	2.00 3.00 4.00 4.90
	b) <i>Löß</i>						
	c) <i>halbfest</i>	d)	e) <i>hellbraun</i>				
	f)	g) <i>Quartär</i>	h) <i>UL</i>				
6.00	a) <i>Sand, schwach kiesig</i>			<i>feucht</i>		7	6.00
	b)						
	c)	d)	e) <i>braun, braunweiß</i>				
	f)	g) <i>Quartär</i>	h) <i>SE</i>				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

# **Anlage 4**

## **Chemische Analysen**



An  
Baugrundinstitut Langer GmbH  
Am Seegraben 22  
63505 Langenselbold

z. Hd. Hr. Langer

Rodenbacher Chaussee 6  
Gebäude 803  
63457 Hanau  
Telefon (0 61 81) 58 27 90 oder 58 27 91  
Telefax (0 61 81) 58 27 93

Sitz der Gesellschaft:  
Zeppelinstraße 3-5  
63704 Aschaffenburg

## **Prüfbericht-Nr.: 740/09**

Auftraggeber : Hr. Langer

Auftragsdatum : 27.4.09

Eingang des Probenmaterials : 27.4.09

Herkunft des Probenmaterials : vom Auftraggeber

Untersuchungszweck : Untersuchung von Feststoffproben

Projekt: Mainz-Weisenau; Laubenheimer Straße; 073/09-03

Bearbeitungszeitraum : 24.4. – 30.4.09

**Untersuchungen im Feststoff**

**Labor Nr.:** 71662  
**Probenbezeichnung** MP  
Mutterboden  
**Probenentnahme** 21.4.09  
**pH-Wert** 7,3 Z 0

**1. Metalle (Königswasseraufschluß gem. DIN EN ISO 11466)**

Arsen	mg/kg TS	7,22	Z 0
Blei	mg/kg TS	21,5	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Chrom	mg/kg TS	27,6	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	13,5	Z 0
Nickel	mg/kg TS	19,3	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,20	Z 0
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Zink	mg/kg TS	49,0	Z 0

**2. Summenparameter**

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	Z 0
EOX	mg/kg TS	< 0,5	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	Z 0
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**3. PAK nach US EPA 610**

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**Auflistung der BTEX ,LHKW und PCB**

<b>Labor Nr.:</b>	<b>71662</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	MP
	Mutterboden
<b>Probenentnahme</b>	21.4.09
Trockensubstanz [%]	88,3

**1. LHKW**

Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,005	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,005	
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,001	
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,005	
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,005	
<b>SUMME LHKW</b>	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**2. BTEX**

Benzol	mg/kg TS	< 0,005	
Toluol	mg/kg TS	< 0,005	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,005	
p/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,005	
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,005	
Styrol	mg/kg TS	< 0,005	
Cumol	mg/kg TS	< 0,005	
<b>SUMME BTEX</b>	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**3. PCB**

- PCB Nr. 28	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 52	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 101	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 153	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 138	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 180	mg/kg TS	< 0,002	
<b>SUMME PCB</b>	mg/kg TS	n.n.	Z 0

TS : Trockensubstanz

**Untersuchungen im Eluat**  
 Eluatherstellung gem. DIN 38 414 S 4

<b>Labor Nr.:</b>	<b>71662</b>		
<b>Probenbezeichnung</b>	MP Mutterboden		
<b>Probenentnahme</b>	21.4.09		
pH Wert		6,6	Z 0
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	72	Z 0

**1. Metalle**

Arsen	mg/l	< 0,005	Z 0
Blei	mg/l	< 0,010	Z 0
Cadmium	mg/l	< 0,0002	Z 0
Chrom	mg/l	< 0,010	Z 0
Kupfer	mg/l	< 0,010	Z 0
Nickel	mg/l	< 0,010	Z 0
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	Z 0
Thallium	mg/l	< 0,001	Z 0
Zink	mg/l	< 0,010	Z 0

**2. Summenparameter**

Phenol Index	mg/l	< 0,010	Z 0
Cyanide gesamt	mg/l	< 0,010	Z 0

**3. Anionen**

Chlorid	mg/l	0,81	Z 0
Sulfat	mg/l	1,58	Z 0

Aufgrund der Zuordnungswerte der LAGA – Tabellen II 1.2.2 und 1.2.3 kann die vorliegende Probe in folgende Kategorie eingeordnet werden:

**Probe 71662 : Z 0** – aufgrund keiner Überschreitung der Zuordnungswerte.

# ISEGA Umweltanalytik GmbH

## Chemisch-analytisches Laboratorium

### Untersuchungen im Feststoff

**Labor Nr.:** **71663**  
**Probenbezeichnung** MP gew.  
Quart. Boden  
**Probenentnahme** 21.4.09  
**pH-Wert** 7,5 Z 0

#### 1. Metalle (Königswasseraufschluß gem. DIN EN ISO 11466)

Arsen	mg/kg TS	2,69	Z 0
Blei	mg/kg TS	5,57	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Chrom	mg/kg TS	16,4	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	6,63	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15,3	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Zink	mg/kg TS	21,6	Z 0

#### 2. Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	Z 0
EOX	mg/kg TS	< 0,5	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	< 0,1	Z 0
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	Z 0
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	Z 0

#### 3. PAK nach US EPA 610

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**ISEGA Umweltanalytik GmbH**  
**Chemisch-analytisches Laboratorium**

**Auflistung der BTEX ,LHKW und PCB**

<b>Labor Nr.:</b>	<b>71663</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	MP gew. Quart. Boden
<b>Probenentnahme</b>	21.4.09
Trockensubstanz [%]	94,0

**1. LHKW**

Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,005	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,005	
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,001	
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,005	
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,005	
<b>SUMME LHKW</b>	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**2. BTEX**

Benzol	mg/kg TS	< 0,005	
Toluol	mg/kg TS	< 0,005	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,005	
p/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,005	
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,005	
Styrol	mg/kg TS	< 0,005	
Cumol	mg/kg TS	< 0,005	
<b>SUMME BTEX</b>	mg/kg TS	n.n.	Z 0

**3. PCB**

- PCB Nr. 28	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 52	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 101	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 153	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 138	mg/kg TS	< 0,002	
- PCB Nr. 180	mg/kg TS	< 0,002	
<b>SUMME PCB</b>	mg/kg TS	n.n.	Z 0

TS : Trockensubstanz

**Untersuchungen im Eluat**  
Eluatherstellung gem. DIN 38 414 S 4

<b>Labor Nr.:</b>		<b>71663</b>	
<b>Probenbezeichnung</b>		MP gew.	
		Quart. Boden	
<b>Probenentnahme</b>		21.4.09	
pH Wert		6,7	Z 0
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	73	Z 0

**1. Metalle**

Arsen	mg/l	< 0,005	Z 0
Blei	mg/l	< 0,010	Z 0
Cadmium	mg/l	< 0,0002	Z 0
Chrom	mg/l	< 0,010	Z 0
Kupfer	mg/l	< 0,010	Z 0
Nickel	mg/l	< 0,010	Z 0
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	Z 0
Thallium	mg/l	< 0,001	Z 0
Zink	mg/l	< 0,010	Z 0

**2. Summenparameter**

Phenol Index	mg/l	< 0,010	Z 0
Cyanide gesamt	mg/l	< 0,010	Z 0

**3. Anionen**

Chlorid	mg/l	1,36	Z 0
Sulfat	mg/l	5,90	Z 0

**ENDE DES BERICHTS**

Aufgrund der Zuordnungswerte der LAGA – Tabellen II 1.2.2 und 1.2.3 kann die vorliegende Probe in folgende Kategorie eingeordnet werden:

**Probe 71663 : Z 0** – aufgrund keiner Überschreitung der Zuordnungswerte.

**ISEGA Umweltanalytik GmbH**  
**Chemisch-analytisches Laboratorium**

**Zuordnungswerte LAGA M 20 Tabellen II 1.2.2 und 1.2.3**

**Feststoff:**

Bestimmung	Einheit	Vergleichswerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	5,5-8	5,5-8	5-9	-
EOX	mg/kg	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffin.	mg/kg	100	300	500	1000
Summe PAK	mg/kg	1	5	15	20
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
Summe BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5
Summe LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5
Arsen	mg/kg	20	30	50	150
Blei	mg/kg	100	200	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10
Chrom	mg/kg	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	120	300	500	1500
Cyanide gesamt	mg/kg	1	10	30	100

**ISEGA Umweltanalytik GmbH**  
**Chemisch-analytisches Laboratorium**

**Zuordnungswerte LAGA M 20 Tabellen II 1.2.2 und 1.2.3**

**Eluat:**

Bestimmung	Einheit	Vergleichswerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500
Chlorid	mg/l	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,10
Cyanide gesamt	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,10
Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,06
Blei	mg/l	0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom	mg/l	0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer	mg/l	0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel	mg/l	0,04	0,05	0,15	0,2
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Thallium	mg/l	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Zink	mg/l	0,1	0,1	0,3	0,6

## **Untersuchungsmethoden**

### **Untersuchungen im Königswasseraufschluß**

Arsen	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Blei	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Cadmium	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Chrom	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Kupfer	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Nickel	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Quecksilber	analog DIN EN 1483 (08.97)
Thallium	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Zink	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)

### **Untersuchungen in der Originalsubstanz**

Cyanide	10g Boden in 100 ml Wasser suspensieren, weiter analog DIN 38405 D 13 (1981)
EOX	gemäß Hausmethode H 1000.001.XX (akkreditiert)
Kohlenwasserstoffindex LHKW und BTEX	gemäß DIN ISO16703 5 g Boden mit 10 ml Wasser in 20 ml HS- Fläschchen versetzen, weiter analog DIN EN 10301 F4 und DIN 38407-F9
PAK nach EPA 610	Extraktion mit Acetonitril, Quantifizierung mittels HPLC/DAD Merkblatt Nr. 1 des LUA- NRW 1994
PCB	E DIN ISO 10382 (02.98)
pH-Wert	feldfrischer Boden in CaCl <sub>2</sub> Lösung (0,01 mol/l) suspensieren DIN ISO 10390 (05.97)

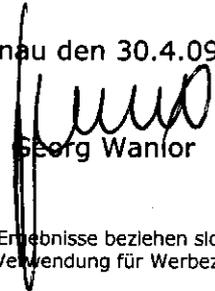
# ISEGA Umweltanalytik GmbH

## Chemisch-analytisches Laboratorium

### Untersuchungen im Eluat

pH Wert	DIN 38 404 C5
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Cyanide	DIN 38405 D13
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Phenol Index	DIN 38409 H16 (06.84)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Blei	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Quecksilber	DIN EN 1483 (08.97)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Zink	DIN EN ISO 11885 (4.98)

Hanau den 30.4.09

  
Dr. Georg Wanlor

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegende Probe. Die Veröffentlichung von Ergebnissen unserer Arbeiten sowie die Verwendung für Werbezwecke bedürfen auch auszugsweise unserer schriftlichen Genehmigung.