

BV Walldorf – Süd
1. Bauabschnitt
Geo- und Umwelttechnische Bodenuntersuchung

Unsere Projekt-Nr.: 08.15.050

24.09.2008

Auftraggeber: Stadt Walldorf
Nusslocher Straße 45
69190 Walldorf

Auftragnehmer: U/C-tec Umweltconsulting + Technologie GmbH
Impexstraße 5
69190 Walldorf

➔ www.grundstuecksuntersuchung.de

INHALT

1. Aufgabenstellung

2. Geologie

3. Geländearbeiten

4. Analyseergebnisse + Wiederverwendbarkeit von Aushub

5. Geotechnische Untersuchungen

5.1 Baugrundsituation

5.2 Grundwassersituation

5.3 Bodenmechanische Kenngrößen

5.4 Gründungs- und erdbautechnische Hinweise

5.5 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

6. Zusammenfassung

Anlagen:

1. Lageplan
2. Bohrprofile + Schichtverzeichnisse + Rammprotokolle
3. Siebkurven
4. Auswertung Versickerungsversuche
5. Analyseprotokolle
6. Fotodokumentation

1. Aufgabenstellung

Gemäß Anfrage der Stadt Walldorf vom 22.07.2008 sollten im Rahmen einer Baugrunduntersuchung folgende, vom Auftraggeber vorgegebene Untersuchungen, durchgeführt werden:

- 9 Kleinrammbohrungen a 2 m Tiefe
- 5 Rammsondierungen a 2 m Tiefe
- 3 Versickerungsversuche in flachen Baggerschürfen zur in-situ Bestimmung des Kf-Wertes
- 20 Sieb- und Schlämmanalysen
- Bestimmung der aktuellen Grundwasserstände in bestehenden Messstellen im Umfeld des Baugebietes
- 10 Analysen von Bodenproben auf Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Thallium, Zink) im Original
- Auswertung und Berichterstellung mit Angabe der bodenmechanischen Parameter, Grundwasserflurabstand, Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials in umwelttechnischer Sicht.

Das Untersuchungsprogramm, welches nicht in allen Teilen unserer üblichen Vorgehensweise entspricht, wurde vom Auftraggeber im Rahmen einer Ausschreibung festgelegt.

Die U/C-tec GmbH wurde am 06.08.2008 gemäß Angebot vom 25.08.2008 beauftragt.

2. Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Oberrheingraben am Ostrand der rechtsrheinischen Niederterrasse. Der Untergrund im Untersuchungsgebiet wird von quartären Lockergesteinen (Lehme, Sande, Kiese) aufgebaut.

Unter dem bis 0,5 m mächtigen Mutterboden steht ein bis 1 m mächtiger Tahllehm an, der von Talsanden bis ca. 3 – 7 m unter Gelände unterlagert wird. Darunter folgen Kiese und Sande, die bis mehrere 10`ner Meter mächtig sein können.

Grundwasser steht ab ca. 4,00 bis 5,00 m unter GOK an. Am 27.08.2008 wurde in folgenden bestehenden Pegeln der Grundwasserflurabstand (POK) gemessen:

GWM 1 : 5,49 m ➔ 99,68 m NN
GWM 4 : 4,60 m ➔ 101,40 m NN

Durch jahreszeitliche Schwankungen des Grundwasserspiegels muss generell noch mit einem Anstieg über die bisher gemessenen Werte gerechnet werden. Der höchste Grundwasserstand wird mit 101,6 m+NN angegeben (Geotechnisches Gutachten B 39 vom 21.02.2000, Hagelauer Neufang Consult).

Die durchschnittliche aktuelle Geländehöhe beträgt ca. 105,50 m+NN.

In den aktuellen Sondierungen und Schürfen selber wurde kein Wasser angetroffen. Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Nordwesten gerichtet.

3. Geländearbeiten

Aufschlüsse

Die Sondier- und Probenahmearbeiten wurden vom 26. – 27.08.2008 bei sonniger, heißer Witterung durchgeführt. Insgesamt wurden sechs Rammkernsondierungen und fünf Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde mit total 18 Sondiermetern abgeteuft. Je Meter wurde eine Bodenprobe in 350 ml Gläser entnommen.

Zusätzlich wurden drei Baggerschürfe bis max. 2,50 m unter GOK durchgeführt, in denen Versickerungsversuche ausgeführt wurden (➔ Anlage 5). Die Schürfe wurden nach Beendigung wieder verfüllt.

Die angetroffenen Bodenschichten wurden nach DIN 4022 klassifiziert und in Schichtenverzeichnisse eingetragen sowie Profile nach DIN 4023 angefertigt (➔ Anlage 2). Auch die Rammprotokolle sind in ➔ Anlage 2 enthalten.

Vermessungsarbeiten

Sämtliche Sondieransatzpunkte wurden anschließend lage- und höhenmäßig vermessen und im Lageplan (➔ Anlage 1) eingetragen. Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden dabei auf den nächst liegenden Vermessungspunkt der vom Büro König übergebenen Karte mit Höhenpunkten eingemessen. Die angegebenen Höhen der Sondieransatzpunkte in den Profilen der ➔ Anlage 2 sind daher isoliert zu betrachten.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Höhen der Ansatzpunkte in Meter + NN :

Punkt	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	BS 9	Sch1	Sch2	Sch3
m+NN	105,87	105,38	105,18	105,08	105,13	105,28	105,04	105,61	105,35	106,48	105,23	104,94

4. Analyseergebnisse + Wiederverwendbarkeit von Aushub

Die chemischen Analysen wurden vom Labor Dr. Weßling / Walldorf gemäß DIN / DEV Methoden durchgeführt. Die Laborprotokolle sind in ➔ Anlage 4 enthalten. Analysiert wurden die Bereiche unterhalb von eventuellen Mutterboden oder anthropogenen Auffüllungen, die vermutlich im Zuge der Auskofferungsarbeiten für Versickerungsbauwerke betroffen sind, da hier erfahrungsgemäß die höheren geogenen Schwermetallgehalte vorhanden sind.

4.1 Boden

Die Ergebnisse der Laboranalysen im Original (mg/kg) zeigt folgende Tabelle:

	BS 1 0,0-1,2 m	BS 2 0,0-0,9 m	BS 3 0,0-0,9 m	BS 4 0,1-0,9 m	BS 5 0,2-1,0 m
Trockensubstanz [Gew%]	81,3	87,8	90	79,3	85,6
Hg [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
As [mg/kg]	11	10	11	9,6	18
Pb [mg/kg]	35	48	36	29	71
Cd [mg/kg]	0,68	0,57	0,36	<0,3	0,86
Cr [mg/kg]	34	17	16	18	28
Cu [mg/kg]	24	11	8,5	7,9	23
Ni [mg/kg]	26	12	12	12	21
Tl [mg/kg]	1,2	<0,5	0,72	<0,5	0,9
Zn [mg/kg]	230	100	81	66	170

	BS 6 0,3-0,9 m	BS 7 0,0-0,7 m	SCH 1 0,7-2,5 m	SCH 2 0,2-0,8 m	SCH 3 0,4-1,4 m
Trockensubstanz [Gew%]	91,1	87,7	88,3	92,9	93,7
Hg [mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
As [mg/kg]	10	15	3,4	21	5
Pb [mg/kg]	30	49	12	72	13
Cd [mg/kg]	0,34	0,5	<0,3	0,8	<0,3
Cr [mg/kg]	22	19	18	23	13
Cu [mg/kg]	8,6	11	5,2	13	3,5
Ni [mg/kg]	14	14	12	18	9
Tl [mg/kg]	<0,5	0,8	0,53	<0,5	<0,5
Zn [mg/kg]	79	120	66	150	33

Die Bewertung der Analyseergebnisse erfolgt primär gemäß den Grenzwerten des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG: Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegrundstücke) und der VVV- Baden Württemberg (Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial) vom 14.03.2007. Überschreitungen sind in den Tabellen in Kapitel 4 **fett** gedruckt.

Die in den Tabellen (Kapitel 4.1) fett hervorgehobenen Werte stellen Überschreitungen für den Z₀ - Wert der VWV Baden-Württemberg dar. Die markierten Gehalte liegen zwar nur geringfügig über dem Z₀ Wert für Lehm/Schluff und werden als **Z 1.1 / Z 1.2** eingestuft. Die Prüfwerte des Bundesbodenschutzgesetzes werden eingehalten.

Einer Wiederverwendbarkeit von Aushub im Rahmen des Bauprojektes steht unter Einhaltung der in der VWV genannten bautechnischen Maßnahmen nichts im Wege, da es sich um geogen erhöhte Schwermetallbelastungen im Raum Wiesloch / Walldorf handelt, erfahrungsgemäß ist das Elutionsvermögen von Schwermetallen in der Region sehr gering.

Aufgrund des Feinkornanteils der lehmigen Deckschichten ist das Material nur bedingt bis schlecht Verdichtungsfähig.

5. Geotechnische Untersuchungen

Die geotechnischen Berechnungen wurden von Herrn Dr. Behnisch durchgeführt.

5.1 Baugrundsituation

5.1.1

Als oberste Bodenschicht wurde in allen 9 Bohrsondierungen ein ca. 0,2 – 0,5 m mächtiger dunkelbrauner **Mutterboden bzw. Oberboden** aus humosen Schluffen mit sandigen und tonigen Beimengungen angetroffen. Diese humosen Deckschichten sind insgesamt sehr stark aufgelockert, wobei der humose Anteil in der Regel nach unten hin abnimmt.

5.1.2

Unter dem Mutterboden bzw. Oberboden stehen graubraune bis braune **Tallehme** aus stark sandigen und tonigen Schluffen an. Die Tallehme haben eine durchweg halbfeste Konsistenz. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 0,2 und 1 m.

5.1.3

Bis zur Endtiefe der Bohrungen bei 2 m unter Geländeoberkante stehen unter den Tallehmen braungraue bis hellgraue **Talsande** der Bodenklasse 3 an. Die Talsande wechseln lagen- bzw. linsenartig in Farbe und Zusammensetzung. Es handelt sich dabei überwiegend um Mittelsande mit unterschiedlichen fein- und grobsandigen Beimengungen. Der Feinkornanteil <0,063 mm variiert zwischen 5 und 10 %. Ihre Lagerungsdichte ist überwiegend locker.

5.1.4

Die detaillierte Schichtenfolge kann den Schichtenverzeichnissen oder den Bohrprofilen in → Anlage 2 entnommen werden.

5.2. Grundwassersituation

Während der Sondierarbeiten konnten keine Wasserzutritte zu den Bohröffnungen registriert werden. Auch stellten sich keine Wasserspiegel in den Bohröffnungen ein. Die erbohrten Sandproben waren allesamt trocken.

5.3 Bodenmechanische Kenngrößen

Zur erdstatischen Bemessung sowie für die Erdarbeiten werden folgende mittlere Kennwerte als Rechenwerte (cal.) angegeben:

	Mutterboden, Oberboden	Tallehm	Talsand
Wichte, erdfeucht	17 - 19 kN/m ³	20 kN/m ³	21 kN/m ³
Reibungswinkel	10° - 15°	25 - 27,5°	30°
Kohäsion c'	0 kN/m ²	5 - 10 kN/m ²	0 kN/m ²
Steifemodul Es	2 - 5 MN/m ²	8 - 12 MN/m ²	14 - 20 MN/m ²
Bodenklasse nach DIN 18300	BKL 1 - 4	BKL 4	BKL 3
Bodenart nach DIN 18196	OH, UL, SU	UL, UM, TL	SW, SE, SU

5.4. Gründungs- und erdbautechnische Bewertung

5.4.1 Hochbau

Die im geplanten Baugebiet anstehenden Talsande sind als tragfähig zu bezeichnen. Für die voraussichtliche Bebauung des Geländes mit Wohnbebauung geben wir eine mögliche Gründungskonzeption mittels konventionellen Streifen- und Einzelfundamenten oder einer statisch bemessenen Bodenplatte an. Die Belastbarkeit des Bodens (max. zulässige Bodenpressung) liegt je nach Bodenbeschaffenheit, Fundamentgröße und Lastverteilung bzw. Setzungsempfindlichkeit der Gebäude bei etwa 200 kN/m². Grundsätzlich empfehlen wir nochmals eine spezifische Gründungsbeurteilung durchzuführen.

5.4.2 Kanal- und Leitungsbau

Beim Aushub für die Kanal- und Leitungsarbeiten sind nur Böden der Bodenklasse 1 bis 4 zu erwarten, wobei die Bodenklasse 3 + 4 vorherrschend sind.

Für ein freies Abböschchen der Leitungsgräben werden folgende maximale Böschungswinkel angegeben:

Böschungsfuß im Tallehm: max. 60°

Böschungsfuß im Talsand: max. 45°

Ab einer Grabentiefe von ca. 2,5 m empfehlen wir einen Verbau. Bei einem Grabenverbau durch einen Krings- oder Kammerplattenverbau kann der Graben auch steiler abgeböschcht werden. Ein mit ausgesteiften Kammerplatten kraftschlüssig verbauter Graben kann senkrecht angelegt werden.

Sollten Wasserzutritte aus den Böschungen festgestellt werden, so ist sofort der Gutachter zu benachrichtigen. Wasserzutritte weichen den Boden auf und wirken sich so ungünstig auf die Standsicherheit der Böschung aus. Die Arbeitsraumbreiten und Hinweise der DIN 4124, insbesondere auch die unbelastete Böschungskrone, sind zu beachten.

5.4.3 Wiedereinbau der Aushubböden

Die Talsande eignen sich für einen Wiedereinbau. Allerdings ist hierbei der optimale Wassergehalt entscheidend für die Verdichtung. Möglicherweise sind die Sande auch zu trocken und müssen gewässert werden.

Die Tallehme eignen sich nicht für einen Wiedereinbau, da der Wassergehalt voraussichtlich zu hoch ist. Um dieses genauer zu untersuchen, sind Proctorversuche notwendig. Dabei wird der natürliche Wassergehalt und der für die Verdichtung optimale Wassergehalt gemessen. Bei einem zu hohen Wassergehalt muss der Boden durch die Zugabe von Kalk oder Kalk/Zement verbessert werden.

Wiederverwendete Böden sind in der Verfüllzone des Kanalgrabens in Lagen bis zu max. 0,3 m einzubauen. Zur Verdichtung eignen sich insbesondere Vibrations- und Explosionsstampfer.

a. Straßenbau

Die im Rohplanum anstehenden Böden (Tallehme) gehören der Frostempfindlichkeitsklasse F3 an. Danach ergibt sich gemäß den ZTVE-StB für die Frostzone I und für die Bauklasse III – IV eine notwendige Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues (gebundene und ungebundene Tragschicht) von 0,6 m.

Für die Tragfähigkeit des Rohplanums ist grundsätzlich ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Ob dieser Wert erreicht wird, ist im Vorfeld durch Lastplattendruckversuche zu überprüfen. Gegebenenfalls werden Verbesserungsmaßnahmen notwendig, wie z.B. ein Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung durch das Einfräsen von Kalk bzw. Kalk/Zement.

Der Zustand des Planums für den Straßenbau ist von der Jahreszeit und der Witterung abhängig. Wir empfehlen auf dem Planum auf Verwalkungen zu achten und gegebenenfalls während des Baubetriebes Schotterstraßen anzulegen, um eine Zerstörung des Bodens durch unsachgemäßes Befahren zu vermeiden.

Insbesondere in feuchten Jahreszeiten mit hohen natürlichen Wassergehalten ist die Gefahr einer Zerstörung des Planums gegeben.

6. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

6.1 Versickerungsversuche

An den 3 Untersuchungspunkten wurde zunächst jeweils ein ca. 1 - 2,5 m tiefer Baggerschurf ausgehoben, um die versickerungsrelevanten Tallehme im Untergrund zu erreichen. In jedem Schurf wurde ein Doppelzylinder-Infiltrometer installiert (→ Anlage 5). Dabei wurden die Infiltrometerringe ca. 5 cm tief in die Oberfläche eingeschlagen. Die Ränder an den Zylindern wurden innen und außen nachverdichtet, so dass durch die beim Einschlagen entstandenen Auflockerungen des Bodens keine Umläufigkeiten entstehen können. Anschließend wurden die Ringe ca. 0,15 m hoch mit Wasser gefüllt und die Versickerungsmenge pro Zeiteinheit gemessen.

Die Auswertung der Infiltrationsversuche ist in Anlage 4 dargestellt. Folgende Durchlässigkeitsbeiwerte wurden gemessen:

Versuch Sch1: $k_f = 3,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ Versuch Sch2: $k_f = 6,3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ Versuch Sch3: $k_f = 1,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
--

6.2 Rechnerische Ermittlung der Durchlässigkeiten

Außerdem wurden an 20 Proben Siebanalysen durchgeführt und die Durchlässigkeiten anhand der Siebkurve errechnet. Dabei wurde das Verfahren von BEYER (1964) angewendet:

$$k_f = C \times d_{10}^2 \text{ (m/s);} \quad d_{10} \text{ in mm}$$

C ist dabei eine Konstante, die sich aus der Ungleichförmigkeit U ergibt:

U	C
1,0 - 1,9	110×10^{-4}
2,0 - 2,9	100×10^{-4}
3,0 - 4,9	90×10^{-4}
5,0 - 9,9	80×10^{-4}
10,0 - 19,9	70×10^{-4}
>20	60×10^{-4}

Für die einzelnen Proben wurden folgende Durchlässigkeiten errechnet:

Probe	Tiefe	Bodenart	Durchlässigkeit
Sch1	2,3 - 2,5 m	Talsand	$9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Sch2	1,4 - 1,6 m	Talsand	$9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
BS1	0 - 1,2 m	Tallehm	$6 \times 10^{-11} \text{ m/s}$

BS1	1,2 - 2,0 m	Talsand	$7,3 \times 10^{-5}$ m/s
BS2	0 - 0,9 m	Tallehm	$5,4 \times 10^{-8}$ m/s
BS2	0,9 - 2,0 m	Talsand	$7,3 \times 10^{-5}$ m/s
BS3	0 - 0,9 m	Tallehm	2×10^{-9} m/s
BS3	0,9 - 2,0 m	Talsand	$7,3 \times 10^{-5}$ m/s
BS4	0 - 0,9 m	Tallehm	6×10^{-9} m/s
BS4	0,9 - 2,0 m	Talsand	$7,3 \times 10^{-5}$ m/s
BS5	0 - 1,0 m	Tallehm	2×10^{-9} m/s
BS5	1,0 - 2,0 m	Talsand	$5,4 \times 10^{-5}$ m/s
BS6	0,3 - 0,9 m	Tallehm	2×10^{-9} m/s
BS6	0,9 - 2,0 m	Talsand	$1,7 \times 10^{-4}$ m/s
BS7	0 - 0,7 m	Tallehm	6×10^{-9} m/s
BS7	0,7 - 2,0 m	Talsand	$1,7 \times 10^{-4}$ m/s
BS8	0 - 0,7 m	Tallehm	$3,5 \times 10^{-8}$ m/s
BS8	0,7 - 2,0 m	Talsand	$4,2 \times 10^{-5}$ m/s
BS9	0,2 - 0,9 m	Tallehm	6×10^{-9} m/s
BS9	0,9 - 2,0 m	Talsand	$1,9 \times 10^{-4}$ m/s

6.3 Bewertung

Bei der Bewertung der Durchlässigkeitsbeiwerte sind folgende Auffälligkeiten festzustellen:

Grundsätzlich sind nur die Talsande für eine effektive Versickerung geeignet.

Die rechnerischen Durchlässigkeiten der Talsande haben eine relativ große Streuung, was auf die unterschiedlichen Schluff- und Tongehalte der Sande zurückzuführen ist. Dieses lässt sich in den Siebkurven ablesen.

Die im Versickerungsversuch gemessenen Werte und die aus der Siebkurve errechneten Werte variieren sehr stark. Dieses ist häufig der Fall, da die errechneten Werte in der Regel die ungenaueren Werte darstellen, da sie mit Hilfe von empirisch ermittelten Konstanten errechnet werden. Grundsätzlich ist daher den Versickerungsversuchen den Vorzug zu geben. Allerdings sollen die errechneten Werte auch eine Berücksichtigung finden. Der gemessene k-Wert aus dem Schurf Sch2 wird als Ausreißer bewertet und bei der Mittelung nicht berücksichtigt.

Wir schlagen daher für die Bemessung der Versickerungsanlagen in den Talsanden einen Durchlässigkeitsbeiwert von **$k_f = 2 \times 10^{-5}$ m/s** vor. Gegebenenfalls können die Durchlässigkeitsbeiwerte in Rahmen der Erschließungsarbeiten nochmals überprüft werden.

Gemäß dem ATV-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138, ist eine vollständige Versickerung nur in Böden mit Mindestdurchlässigkeiten von $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ empfohlen. Diese Voraussetzungen sind bei dem Talsand gegeben.

6.4 Empfehlungen für die Ausführung

Es ist vorgesehen, dass Baugebiet aufzuschütten. Für die Ausführung zur Versickerung sind u.a. geeignet:

- Versickerungsgräben / Rigolen
- Versickerungsflächen („Teiche“)
- Versickerungsbrunnen

Bei der Ausführung müssen die stauenden, lehmigen Deckschichten entfernt werden, bis die versickerungsfähigen Sande anstehen. Hierfür sind je nach Überdeckung, mindestens 0,7 bis > 2,3 Meter abzutragen. Wir empfehlen möglichst noch einige Dezimeter tiefer zu gehen, da der Schluff-/ Tonanteil mit der Tiefe etwas abnehmen kann.

Für die Aufschüttung wird empfohlen, für den Bereich der geplanten Versickerungsgräben und- Flächen bis zur geplanten Oberfläche ebenfalls versickerungsfähigen Materialien (Sande, Kiese) zu verwenden.

Bei der Wahl von Schluckbrunnen sind diese bis mindestens 5 Meter in den Grundwasserleiter zu bohren und fast Vollständig mit Filterrohr auszubauen. Der Ausbaudurchmesser hängt von der Dimensionierung der angeschlossenen Flächen im Rahmen der Ausführungsplanung ab, dies gilt auch für die Versickerungsgräben und –Flächen.

6. Zusammenfassung

Im Rahmen der Erschließung des Neubaugebietes Walldorf-Süd, 1. Bauabschnitt, wurde eine geotechnische Untersuchung durchgeführt, wobei der Untersuchungsumfang vom Auftraggeber vorgegeben wurde.

Hierfür wurden 9 Rammkernsondierungen a 2 m und 5 Rammsondierungen a 2 m Tiefe sowie 3 Baggerschürfe mit Versickerungsversuchen sowie Analysen durchgeführt und ausgewertet.

Die Decklehme sind als Baugrund und für den Wiedereinbau sowie für die Versickerung nicht geeignet. Die unterlagernden Talsande sind dagegen für Gründungen und Versickerung geeignet.

Aussagen für eventuell erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen wie Kalkung konnten nicht getroffen werden, da die erforderlichen Untersuchungen (Proctorversuche) nicht Auftragsbestandteil waren. Wir empfehlen diese bei Bedarf nachzuholen, wobei hier frische Proben erforderlich sind.

Darüberhinaus empfehlen wir die fachtechnische Begleitung der Baumaßnahmen durch einen Baugeologen, um möglichst schnell auf unvorhergesehene Sachverhalte reagieren zu können.

Die vorliegenden Ergebnisse und Empfehlungen basieren im Wesentlichen auf punktuellen Untersuchungen (Sondierungen / Bohrungen). Es ist daher nicht auszuschließen, dass zwischen den Untersuchungspunkten andere Verhältnisse angetroffen werden können.

Die Aussagen in diesem Gutachten beruhen auf der Interpolation von punktuellen Aufschlüssen. Unvorhersehbare Unregelmäßigkeiten im Schichtenaufbau sind daher nicht auszuschließen und dem Gutachter sofort anzuzeigen.

Bei weiteren baugelogischen Fragestellungen beraten wir Sie gerne.

Walldorf, 24.09.2008

U/C-tec GmbH