

**BV Galileo Neubau
DLR Oberpfaffenhofen
in 82230 Weßling**

**Baugrund- und
Altlastengutachten**

Projekt Nr. 2728

Auftraggeber:

DLR Standort Oberpfaffenhofen
Bauwesen Süd
Postfach 1116
82230 Weßling

Verfasser:

BLASY + MADER GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching am Ammersee

Tel 08143 997-200, Fax. 997-250

Eching a. Ammersee, 29.09.2005

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2. Verwendete Unterlagen.....	2
3. Durchgeführte Arbeiten	2
3.1 Bohrungen und Sondierungen	2
3.2 Sickttest.....	3
3.3 Laboruntersuchungen	3
4. Baugrundbeschreibung	4
4.1 Lage, Morphologie und derzeitige Nutzung	4
4.2 Geologischer Überblick	4
4.3 Untergundaufbau	4
4.4 Bodenklassifizierung und Bodenparameter	5
4.5 Analysenergebnisse.....	6
4.6 Grundwasserverhältnisse.....	6
4.7 Auswertung der Versickerungsversuche	6
5. Hinweise zur Bauausführung	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Gründung.....	7
5.3 Hinterfüllung.....	8
5.4 Bauwasserhaltung, Verbau	8
5.5 Schutz der Gebäude gegen Grundwasser	8
5.6 Angriffsgrad von Böden und Wässern.....	8
5.7 Versickerung	8
5.8 Abfallwirtschaftliche Bewertung, Kostenschätzung.....	8
6. Schlussbemerkung	10

Anlagen:

- Anlage 1: Lagepläne
- Anlage 2: Bohr- und Sondierprofile
- Anlage 3: Laborergebnisse

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt plant an seinem Forschungsstandort in Oberpfaffenhofen den Neubau eines Kontrollzentrums.

Auf der Basis von Baugrunduntersuchungen, die am 12. und 13. September 2005 durchgeführt wurden, erfolgt im hier vorgelegten Bericht die Bewertung der allgemeinen baugrundgeologischen Verhältnisse für das Bauvorhaben. Darüber hinaus werden Hinweise zur Bauausführung und zur Bauwerksgründung gegeben. Um das Grundstück auf eventuelle Bodenverunreinigungen zu überprüfen, wurden ausgewählte Bodenproben auf altlastentypische Parameter im Labor untersucht. Weiterhin wurde zum Nachweise über die Aufnahme- und Sickerfähigkeit des Untergrunds ein Sickerversuch durchgeführt.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des Grundstückes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Plan mit Lage des Baukörpers im Maßstab 1 : 500.
- Diverse Spartenpläne.

Neben den in den nachfolgenden Abschnitten dokumentierten Felduntersuchungen und den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

- VON SOOS, P.: Eigenschaften von Boden und Fels; ihre Ermittlung im Labor, Grundbautaschenbuch, München 1996.
- Hydrogeologisches Gutachten des Ingenieurbüro BGU vom Oktober 1999.
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil I Nr. 36, ausgegeben zu Bonn am 16.07.1999.
- LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen (Technische Regeln)“, aus „Bodenschutz“, 17.Lfg. XI / 94, 45 Seiten, vom 01.03.1994.
- Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (LfW) „Hilfswerte zur Emissionsabschätzung von Boden- und Bodenluftbelastungen vom 31.10.2001.

3. Durchgeführte Arbeiten

3.1 Bohrungen und Sondierungen

Im September 2005 wurden auf dem Baugrundstück Bodenaufschlüsse ausgeführt. Der Grund für die Untersuchungen war die Erkundung des Untergrundes bis in eine für die Baugrundbewertung relevante Tiefe, die Erkundung eines ggf. vorhandenen Grundwasserspiegels sowie die Entnahme von Bodenproben zur Bestimmung bodenmechanischer und chemischer Parameter.

Durch die BLASY + MADER GmbH wurden sechs Bohrungen bis in 6,0 m Tiefe niedergebracht. Die Aufschlüsse wurden im Rammkernsondiervorfahren mit einem Durchmesser von 80 mm abgeteuft. Die Bohrkern wurden vom Projektgeologen nach DIN 4022 angesprochen. Aus den Sondierungen wurden schichtbezogen gestörte Bodenproben nach DIN 4021

entnommen. Die Ansatzhöhen und die erkundeten Schichtgrenzen können den Bohrprofilen in Anlage 2 entnommen werden. Die Bohrungen wurden nach Abschluss der Arbeiten mit Bohrgut wiederverfüllt. Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden auf ihre Höhen eingemessen. Als Bezugshöhe wurde ein Schachtdeckel in der Nähe des BV's herangezogen (Höhe = 100).

Zur Erkundung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden von der BLASY + MADER GmbH 4 Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN 4094 durchgeführt. Die Sondierungen mussten wegen der sehr dichten Lagerung des Untergrundes in max. 2,0 m Tiefe abgebrochen werden. Ansatzhöhen und Schlagzahlen können den Sondierprofilen in Anlage 2 entnommen werden.

3.2 Sickertest

Auf dem Baufeld wurde an dem im beiliegenden Lageplan dargestellten Punkt (Bezeichnung S 1) eine Schürfgrube mit einem Bagger ausgehoben. Die Sohlfläche der Grube belief sich auf etwa 2,0 m². Die Ausbautiefe der Grube lag bei 2,0 m u. Geländeoberkante (GOK).

Zur Ermittlung der spezifischen Absenkzeit wurde die Grube S 1 zunächst 1,0 m hoch mit Wasser befüllt. Der Wasserspiegel wurde eine Stunde lang konstant gehalten, um eine ausreichende Wassersättigung des Bodens zu erreichen. Danach wurde eine Stunde lang die Absenkung alle 15 Minuten gemessen und ein Mittelwert gebildet, der auf die Einheit „Minuten je Zentimeter“ umgerechnet wurde. Das Bodenprofil und das Ergebnis des Sickerversuches sind im Prüfbericht in der Anlage zusammengestellt.

3.3 Laboruntersuchungen

Im Baugrundlabor der Fa. Crystal Geotechnik, Utting wurden ausgewählte Bodenproben auf folgende bodenmechanische Parameter untersucht (in Klammern: Anzahl der Untersuchungen):

- ▷ Korngrößenverteilung nach DIN 18123 (2)

Alle anderen für die Beurteilung des Baugrundes relevanten Parameter können auf der Grundlage der durchgeführten Labor- bzw. Felduntersuchungen ausreichend genau abgeschätzt werden.

Zur Überprüfung auf eventuelle Untergrundverunreinigungen wurden im Labor Mayr GmbH folgende Proben untersucht:

Probenbez.	Sondierstelle	Entnahmetiefe (m)	Materialart	Laborparameter
2728-RKS 5/0,9	5	0,1 – 0,9	Kies-Schluffgemisch mit Ziegelbruch	SM,As,PAK,KW
2728-RKS 6/0,4	6	0,1 – 0,4	Kies-Schluffgemisch mit Ziegelbruch	SM,As,PAK,KW
2728-RKS 7/0,4	7	0,1 – 0,4	Kies-Schluffgemisch mit Ziegelbruch	SM,As,PAK,KW
2728-RKS 8/0,4	8	0,1 – 0,4	Kies-Schluffgemisch mit Ziegelbruch	SM,As,PAK,KW

SM = Schwermetalle nach KVO

As = Arsen

PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

KW = Kohlenwasserstoffe

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in Anlage 3 zusammengestellt.

4. Baugrundbeschreibung

4.1 Lage, Morphologie und derzeitige Nutzung

Das Gelände der DLR Oberpfaffenhofen liegt zwischen den Gemeinden Gilching und Weßling an der Staatstraße 2068. Der zu bebauende Grundstücksteil weist eine Ausdehnung von ca. 2000 m² auf und ist mit einer mittleren Höhe von 578 m ü.NN nahezu eben. Das Baugrundstück war zum Untersuchungszeitpunkt eine Grünfläche. Südwestlich der Baufläche befindet sich ein Betriebsparkplatz.

4.2 Geologischer Überblick

Das Baugrundstück befindet sich innerhalb fluvioglazialer Schotterablagerungen, deren Verbreitung von Unering-Hadorf im Süden bis nach Gilching im Norden reicht. Östlich dieser Struktur stehen Altmoränen an, westlich der Schotterablagerungen erstrecken sich Jungmoränen der Würmvereisung.

In die fluvioglazialen Schotter kann stellenweise ein geringmächtiger, verlehmteter Verwitterungshorizont aus der zwischeneiszeitlichen Warmzeit eingeschaltet sein. Außerdem können Rollkieslagen und Sandzwischenlagen angetroffen werden. Die Mächtigkeit der Quartärkiese beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 30 m.

Unterlagert werden die Kiese von den meist schluffig-feinsandigen Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM), die den Grundwasserstauer bilden. Das Grundwasser fließt im Umfeld des Untersuchungsgrundstückes bei einem mittleren Flurabstand von ca. 22 m in nordnordwestliche Richtung.

4.3 Untergrundaufbau

▷ Auffüllungen

Auf dem Grundstück wurden unter einem ca. 0,1 m mächtigen Mutterboden bis in Tiefen zwischen 0,3 m und 0,9 m unter GOK künstliche Auffüllungen vorgefunden.

Bei dem Auffüllmaterial handelt es sich überwiegend um ein Kies-Schluffgemisch, wobei mal der Kies- und mal der Schluffanteil überwiegt (Bodengruppen [GU*], [UL]). Stellenweise wurden geringe Mengen an Fremdanteilen in der Auffüllschicht (Ziegelbruch) vorgefunden.

Nach ZTVE-StB 94 sind die Auffüllböden mit einem Korngrößenanteil < 0,063 mm von über 15 % als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen und nach DIN 18300 mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4).

Es kann von einer überwiegend lockeren Lagerung bzw. von weicher Konsistenz des Auffüllhorizontes ausgegangen werden.

▷ **Quartäre Kiese**

Unter den Auffüllungen stehen bis zur Endteufe von 6,0 m graue Quartärkiese an. Entsprechend den Erläuterungen unter Punkt 4.2 ist davon auszugehen, dass die Gesamtmächtigkeit der Kiese wesentlich größer ist.

Die schwach steinigen, sandigen Kiese sind stellenweise geschichtet, wobei die einzelnen Schichten unterschiedliche Sand- und Schluffanteile haben. Nach den Ergebnissen der Siebanalysen weisen die Kiese Feinkorngehalte zwischen 4 % und 13 % auf (Bodengruppe GW-GU).

Die quartären Kiese werden der Bodenklasse 3 nach DIN 18300 zugeordnet und sind damit leicht lösbar. Eventuell auftretende verbackene Schichten entsprechen der Bodenklasse 7.

Nach ZTVE-StB 94 sind die Kiese, die einen Korngrößenanteil < 0,063 mm von weniger als 5 % aufweisen, nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1). Böden mit einem Korngrößenanteil < 0,063 mm von 5 % bis 15 % sind als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2) einzustufen.

Die Wasserdurchlässigkeit der Quartärablagerungen ergibt sich entsprechend des Kornaufbaus und der Schichtung. Die k_f -Werte liegen im Untersuchungsgebiet zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ und $5 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Bei den Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH wurden schon ab einer Tiefe von 0,4 m bis 0,9 m Schlagzahlen n_{10} von deutlich über 25 festgestellt. Zur Tiefe hin treten schnell Schlagzahlen von über 50 auf. Der Boden ist somit dicht bis sehr dicht gelagert.

4.4 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse und Laborversuche können die angetroffenen Böden wie folgt klassifiziert werden:

Klassifizierung der angetroffenen Böden

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
Auffüllungen	G,s,u – U,g,s'	[GU* - UL]	4
Quartäre Kiese	G,s,x,u' - G,s	GU, GW	3 (7)

In der folgenden Tabelle werden für die angetroffenen Böden Rechenwerte für grundbaustatische Berechnungen angegeben. Die Zusammenstellung der Werte erfolgte auf der Grundlage der DIN 1055 bzw. des Grundbautaschenbuches (Berlin, 1996) unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laborversuche sowie allgemeiner Erfahrungen mit vergleichbaren Böden. Die Werte gelten für die angetroffenen Böden im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen z. B. im Zuge der Baumaßnahmen können sich die Parameter ggf. erheblich reduzieren.

Bodenparameter

Boden- schicht	Lagerung/ Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steife- modul	Wasser- durchl.
		γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ' °	c' kN/m ²	Es MN/m ²	K _f m/s
[GU*], [UL]	locker/weich	19-20	10	27	0	5-10	1*10 ⁻⁹ - 1*10 ⁻⁷
GU, GW	dicht	22	14	38	0	100-150	1*10 ⁻⁴ - 5*10 ⁻³

4.5 Analysenergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schadstoffgehalte in den untersuchten Bodenproben zusammengefasst:

Proben- bez.	Sondier- stelle	Verunreinigung	Einstufung nach LfW 3.8/1	Einstufung nach BBodSchV, Gewer- begebiete	Einstufung nach LAGA
RKS 8/0,4	8	6,6 mg/kg PAK	> Hilfswert 1	< Prüfwert	Z 1.2

Die Bodenuntersuchungen zeigen, dass die Auffüllschicht partiell Verunreinigungen aufweist. In Probe RKS 8/0,4 wurden 6,6 mg/kg PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) gemessen.

4.6 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Geländearbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen. Der mittlere Grundwasserflurabstand liegt hier bei 22 m.

4.7 Auswertung der Versickerungsversuche

Der Sickerversuch zeigte eine spezifische Absenkzeiten t_s von 0,65 min/cm. Für die Dimensionierung der Versickerungseinrichtungen wird im Folgenden die Durchlässigkeit (k_f) des Bodens berechnet. Hierfür sind folgende Parameter notwendig:

$k_{f,u}$ = Durchlässigkeitsbeiwert des ungesättigten Bodens (m/s)

k_f = Durchlässigkeitsbeiwert im wassergesättigten Bereich (m/s) $\sim 2 k_{f,u}$

I = Hydraulisches Gefälle; bei ausreichend hohem Grundwasserflurabstand ~ 1

$V_{f,u}$ = Sickergeschwindigkeit (m/s)

Q = Versickerungsrate (m³/s bzw. l/s)

A_s = wirksame Versickerungsfläche der Schürfgrube (m²)

F = Sohlfläche der Schürfgrube (m²)

U = Umriss der Schürfgrube (m)

Z_m = mittlere Wassertiefe (m)

Die Durchlässigkeit des Untergrundes berechnet sich wie folgt:

- (1) $k_f \sim 2k_{f,u} = 2V_{f,u} \times l$
- (2) $V_{f,u} = Q/A_s$
- (3) $Q = F/t_s$
- (4) $A_s \sim F + (Z_m \times U) / 2$

	S 1
A_s	2,9 m ²
Q	0,000513 m ³ /s
k_f	3,5 x 10 ⁻⁴ m/s

5. Hinweise zur Bauausführung

5.1 Allgemeines

Das nahezu quadratische Gebäude weist eine Grundfläche von 2.000 m² auf und besteht aus Untergeschoss, 1. und 2. Obergeschoss. Die Gründungssohle dürfte bei ca. 3 m unter GOK liegen. Über die Art der Gründung liegen uns keine Angaben vor.

5.2 Gründung

Wir gehen davon aus, dass die Gründung des Gebäudes mit Einzel- und Streifenfundamenten ausgeführt wird. Da die Baugrundverhältnisse homogen sind, können die zulässigen Bodenpressungen gemäß DIN 1054, Tabellen 1 und 2 angewendet werden. Auf Grund der dichten bis sehr dichten Lagerung der quartären Kiese ist eine Erhöhung der Werte der Tabellen 1 und 2 nach Punkt 4.2.1.3, DIN 1054 möglich. An den Fundamentsohlen sollten Verdichtungskontrollen durch schwere Rammsondierungen ausgeführt werden.

Bei der Anwendung von Plattendründungen wird der Bettungsmodul k_s zur statischen Berechnung der Bodenplatten benötigt. Der Wert kann im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden. Aufgrund des Zusammenwirkens von Boden und Gründungkörper kann eine exakte Größe des Bettungsmoduls nur unter Berücksichtigung von Form, Stärke und Bewehrung der Bodenplatte angegeben werden.

Bei den hier vorliegenden Untergrundverhältnissen kann für die Größe des Bettungsmoduls ein Wert von $k_s = 40 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden.

Auf Grund der Auflockerung des Untergrundes beim Erdaushub ist vor dem Herstellen der Fundamente eine Verdichtung der Gründungssohle in jedem Fall auszuführen ($D_{pr} \geq 100 \%$).

5.3 Hinterfüllung

Der quartären Kiese sind grundsätzlich als Hinterfüllmaterial geeignet.

5.4 Bauwasserhaltung, Verbau

Bei den vorliegenden Grundwasserverhältnissen ist eine Bauwasserhaltung nicht erforderlich.

Die Baugrube kann prinzipiell frei geböscht werden. Nach DIN 4124 darf dabei ein Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden. Außerdem muss bei größeren Aushubtiefen in einer Tiefe von höchstens 3 m eine Berme mit einer Breite von ca. 1,5 m angeordnet werden.

5.5 Schutz der Gebäude gegen Grundwasser

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen (K_f -Wert $> 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) und bei einem Abstand von fast 20 m zwischen Gebäudeunterkante und Grundwasserstand reicht es aus, die in den Untergrund einbindenden Gebäudeteile gemäß DIN 18195-Teil 4 gegen Bodenfeuchtigkeit zu schützen.

5.6 Angriffsgrad von Böden und Wässern

Die angetroffenen Böden sind nach DIN 4030 als nicht betonangreifend einzustufen.

5.7 Versickerung

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte entsprechen nach DIN 18130, Tl. 1 einem durchlässigen Boden. Eine Versickerung von Dachflächen- bzw. Oberflächenwasser ist somit möglich. Die Bemessung von Versickerungseinrichtungen kann in einfacher Weise nach dem ATV-Arbeitsblatt A 138 erfolgen. Für die Bemessung von Versickerungseinrichtungen kann der in Kapitel 4.7 aufgeführte k_f -Wert angesetzt werden.

5.8 Abfallwirtschaftliche Bewertung, Kostenschätzung

Die vorgefundenen Untergrundverunreinigungen werden im vorliegenden Gutachten in erster Linie abfallwirtschaftlich bewertet, da davon ausgegangen wird, dass belastete Böden im Rahmen der Baumaßnahme vollständig entfernt werden. Das Abfallrecht greift, wenn im Rahmen von Baumaßnahmen verunreinigter Bodenaushub anfällt. Auffüllmaterialien, Böden oder Bausubstanzen mit schädlichen Verunreinigungen müssen vor einer Verwertung bzw. Behandlung chemisch untersucht werden. Die Art der möglichen Verwertung ist in den „Technischen Regeln“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) für „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ geregelt. Diese Einstufung ist maßgeblich für die Entsorgungskosten.

In den „Technischen Regeln“ der LAGA werden für die Einstufung von gering verunreinigten mineralischen Reststoffen / Abfällen folgende Schwellenwerte definiert:

Z 0: im allgemeinen uneingeschränkter Einbau

Z 1.1: bei Einhaltung dieser Werte ist aus Sicht des Grundwasserschutzes selbst bei ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass ein eingebauter Boden keine nachteiligen Veränderungen im Grundwasser bewirkt. In der Regel wird daher eine Wiederverwertung uneingeschränkt genehmigt.

Z 1.2: bei Einhaltung dieser Werte kann Boden in hydrogeologisch günstigen Gebieten (flächig verbreitete, mindestens 2 m mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen für Schadstoffe - wie Tone, Schluffe, Lehme - über dem Grundwasserleiter) eingebaut werden.

Z 2: Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Durch diese soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Die Z-Werte beziehen sich auf Mischproben aus bereits ausgehobenen Halden. Die endgültige Einstufung wird erst während des Aushubs für jede Halde einzeln nach einer Haldenbeprobung festgelegt.

Auf dem Baugrundstück befinden sich insgesamt rund 1500 m³ bzw. 3000 t künstliche Auffüllungen. Der belastete Boden ist vom übrigen Boden abzutrennen und vor Ort zwischenzulagern. Ein sofortiger Abtransport ist also nicht möglich. Die Zwischenlagerung sollte in Halden zu maximal 250 m³ erfolgen. Die Halden sind repräsentativ zu beproben und auf Schadstoffgehalte zu untersuchen. Auf Grundlage dieser Haldenanalysen wird für jede einzelne Halde in Abhängigkeit der nachgewiesenen Verunreinigungen der Entsorgung- bzw. Verwertungsweg festgelegt. Erst danach kann der Abtransport erfolgen. Die Aushubarbeiten müssen durch einen Fachgutachter überwacht werden. Dieser führt verantwortlich die Separation durch, weist das Material den einzelnen Halden zu und übernimmt die Beprobung.

In der nachfolgenden Tabelle ist der Kostenaufwand abgeschätzt, der voraussichtlich für die vollständige Beseitigung der partiell verunreinigten Bodenschicht anfällt:

Leistung	Einheit	Anzahl	Einzelpreis	Summe
Erdarbeiten				
Ausheben, Zwischenlagern	m ³	1500	2,00 €	3.000,00 €
Laden zur Entsorgung	m ³	1500	2,00 €	3.000,00 €
Transport und Entsorgung:	t	3000		
Einbauklasse Z 0	t	1500	8,00 €	12.000,00 €
Einbauklasse Z 1.1	t	500	10,00 €	5.000,00 €
Einbauklasse Z 1.2	t	500	14,00 €	7.000,00 €
Einbauklasse Z 2	t	500	18,00 €	9.000,00 €
Einbauklasse Z 2, PAK bis 100 mg/kg	t	1	35,00 €	Einheitspreis
Nebenkosten:				
Analytik	psch	1	2.500,00 €	2.500,00 €
Örtl. Überwachung	psch	1	3.000,00 €	3.000,00 €
Projektleitung, Dokumentation	psch	1	3.000,00 €	3.000,00 €
Summe netto			gerundet	48.000,00 €

Der oben aufgeführte Kostenaufwand ist als grobe Schätzung einzustufen. Die tatsächliche Schadstoffbelastung der einzelnen Halden kann erst über die Zwischenlagerung und Deklarationsuntersuchungen ermittelt werden.

6. Schlussbemerkung

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten zum hier zu behandelnden Bauvorhaben zusammengestellt und erläutert. Darüber hinaus wurden Empfehlungen zur Ausführung der Bauwerksgründung gegeben. Diese Empfehlungen sind als Beratung zu verstehen, die den Entscheidungen des Planers, des Statikers und der Baufirma hinsichtlich der Gründung und des erforderlichen Einsatzes von Baumaschinen und –geräten etc. nicht vorgreifen. Da dem Gutachter nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und der Bauausführung bekannt sein können, sollten bodenmechanische Detailfragen bzw. Planungsänderungen mit dem Gutachter abgestimmt werden. Dies trifft auch dann zu, wenn im Zuge der Bauausführungen Untergrundverhältnisse angetroffen werden sollten, die von den hier beschriebenen Verhältnissen abweichen.

Eching a. Ammersee, 29.09.2005

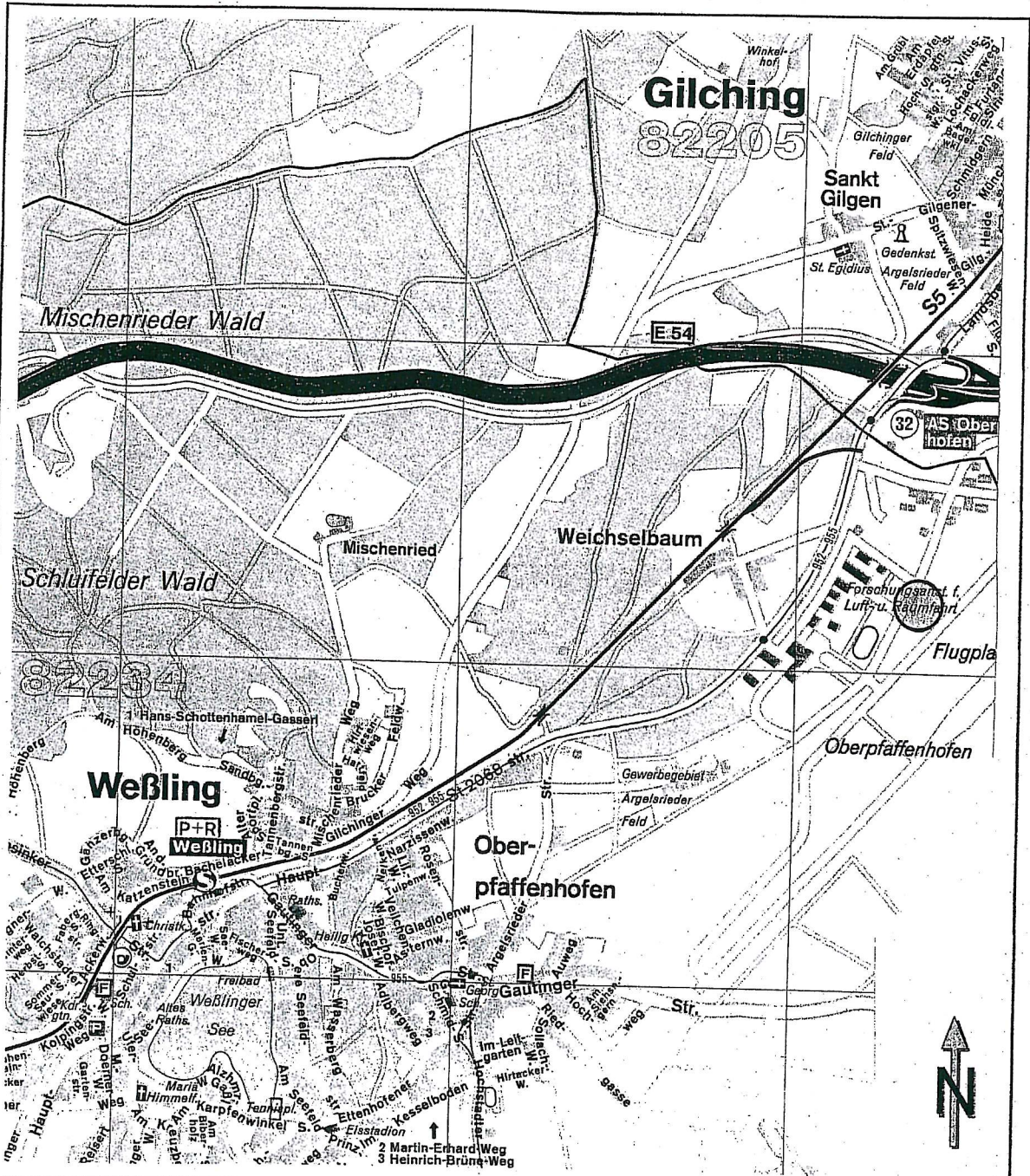
BLASY + MADER GmbH

i. V. Stephan Bourauel
(Diplom-Geologe)

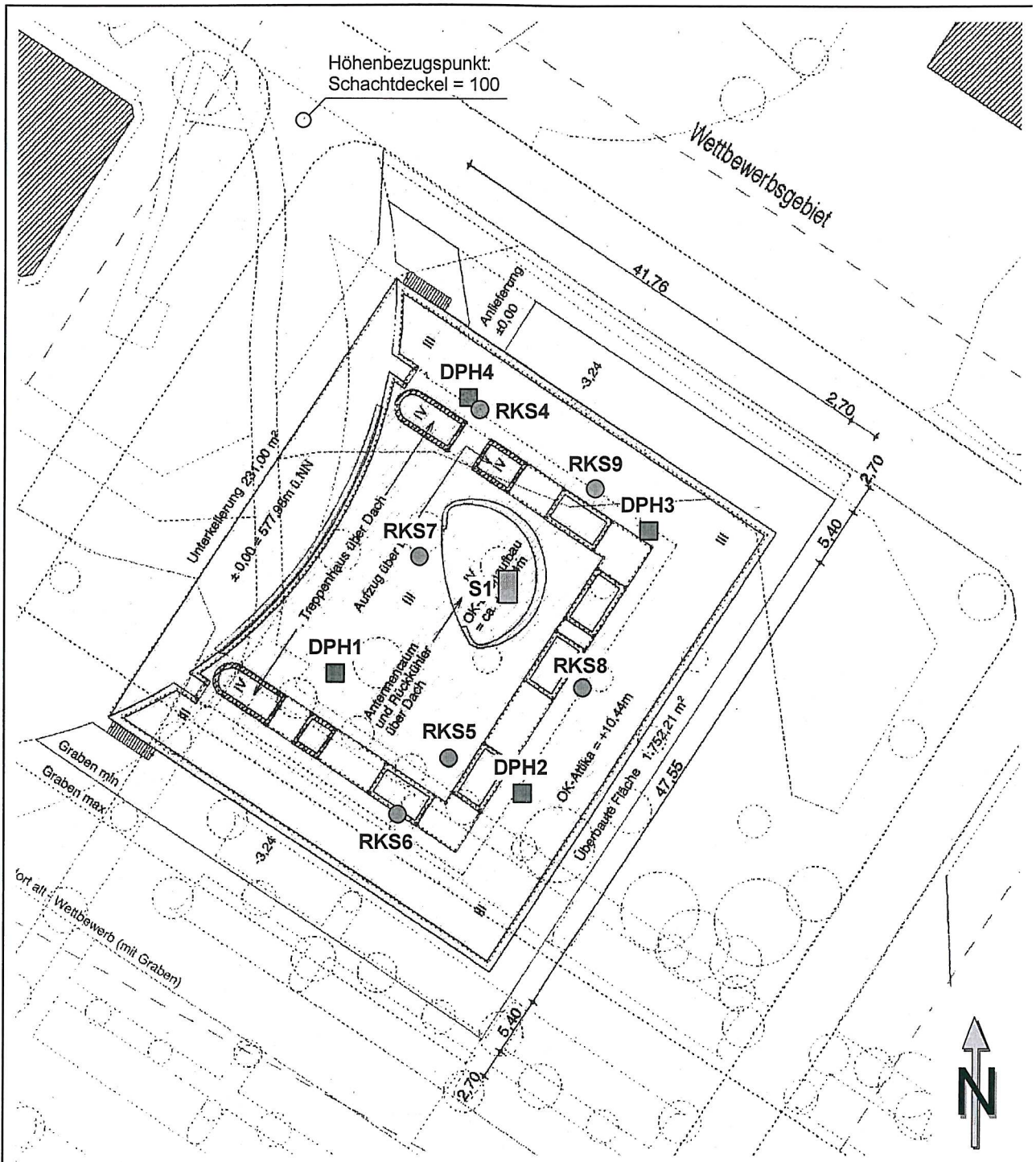
i. V. Klaus Köppe
(Diplom-Geologe)

Anlage 1

Lagepläne



gez.:	29.09.05	Kathan		
gepr.:	29.09.05	Bourauel		
	Datum	Name	geändert/Datum	
BLASY + MADER GmbH		Altlasten - Baugrund Umwelttechnik		
Projekt:	Baugrunduntersuchung DLR, Gebäude 144, Weßling		Auftraggeber:	
Darstellung:	Übersichtslageplan		DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.	
Zeichnungsnummer:	2728 - 1		82230 Weßling	
Maßstab:	1 : 20.000	Datum:	Sept. 2005	Bearbeiter: S. Bourauel (Dipl.-Geol.)



Höhenbezugspunkt:
Schachtdeckel = 100

Wettbewerbsgebiet

gez.:	29.09.05	Kathan			
gepr.:	29.09.05	Bourauel			
	Datum	Name	geändert/Datum		
BLASY + MADER GmbH			Altlasten - Baugrund Umwelttechnik		
Projekt:	Baugrunduntersuchung DLR, Gebäude 144, Weßling			Auftraggeber: DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. 82230 Weßling	
Darstellung:	Lage der Rammkernsondierungen, des Schurfs und der schweren Rammsondierungen				
Zeichnungsnummer:	2728 - 2				
Maßstab:	1 : 500	Datum:	Sept. 2005	Bearbeiter:	S. Bourauel (Dipl.-Geol.)

Anlage 2

Bohr- und Sondierprofile

Sickertest
BV Galileo Neubau
Projekt-Nr.: 2728

Antragsteller: DLR Standort Oberpfaffenhofen, Bauwesen Süd

Straße, PLZ, Ort: Postfach 11 16, 82230 Weßling

Flur-Nr.: Gemarkung:

Lage der Schürfgrube im Grundstück (ggf. Handskizze):

Abmessungen der Schürfgrube (Länge, Breite, Tiefe, Geländeoberkante): 2 x 1 x 2

Wurde Grundwasser erschlossen: nein ja, Tiefe ab GOK m

Kurze Beschreibung des aufgeschlossenen Bodens: Kies, grobkörnig; Kies, feinkörnig;
 Kies, sandig;

Kies, tonig; Sand, grobkörnig; Sand, feinkörnig; Sand, tonig; Ton, sandig; Ton;

eigene Beschreibung: G,s,u',X'

Wasserstand zu Beginn der Messung: 1,00 m (10:50 Uhr)

Absenkung nach			Wasser nachgefüllt	
11:05 Uhr	15 min	45 cm	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
11:20 Uhr	30 min	64 cm	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
11:35 Uhr	45 min	79 cm	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
11:50 Uhr	60 min	93 cm	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein
durchschnittliche Absenkung:		23,25 cm/15 min		
spezifische Absenkzeit:		0,65 min/cm		

Beispiel: durchschnittl. Absenkung 9 cm nach 15 min.: spez. Absenkzeit: 15 min : 9 cm = 1,67 min/cm

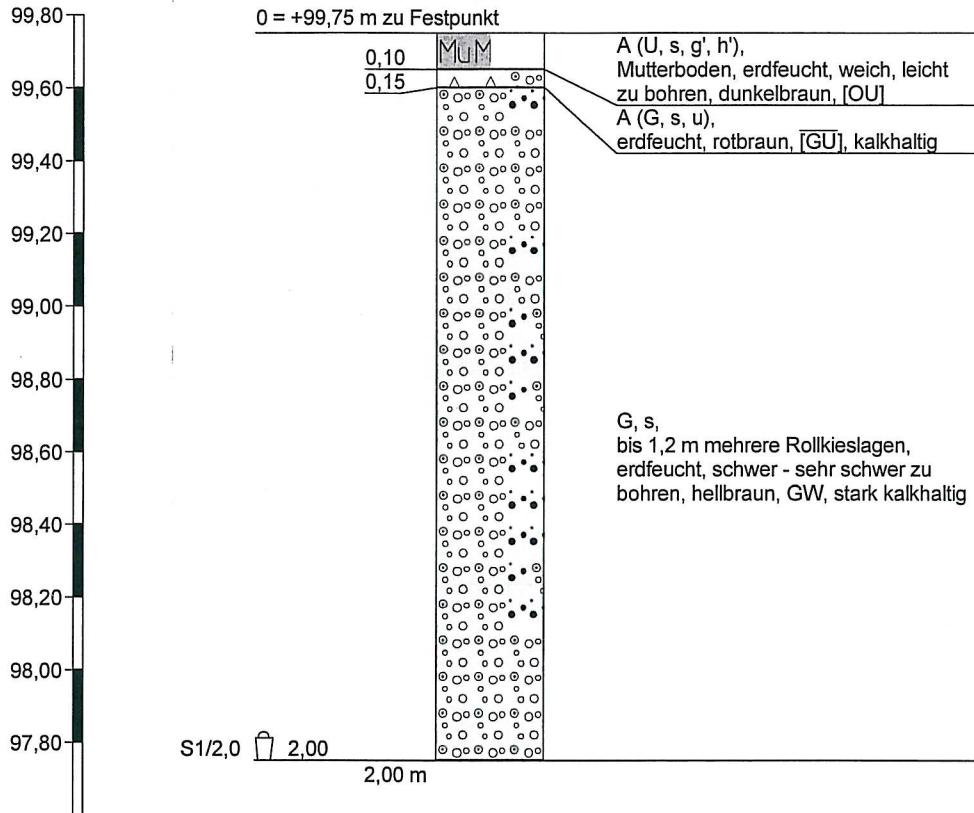
Schlussfolgerung (nach Abschn. 3 der Arbeitshilfe):

Sickertest veranlasst, überwacht und durchgeführt:

Weßling, 12.09.2005
Ort, Datum

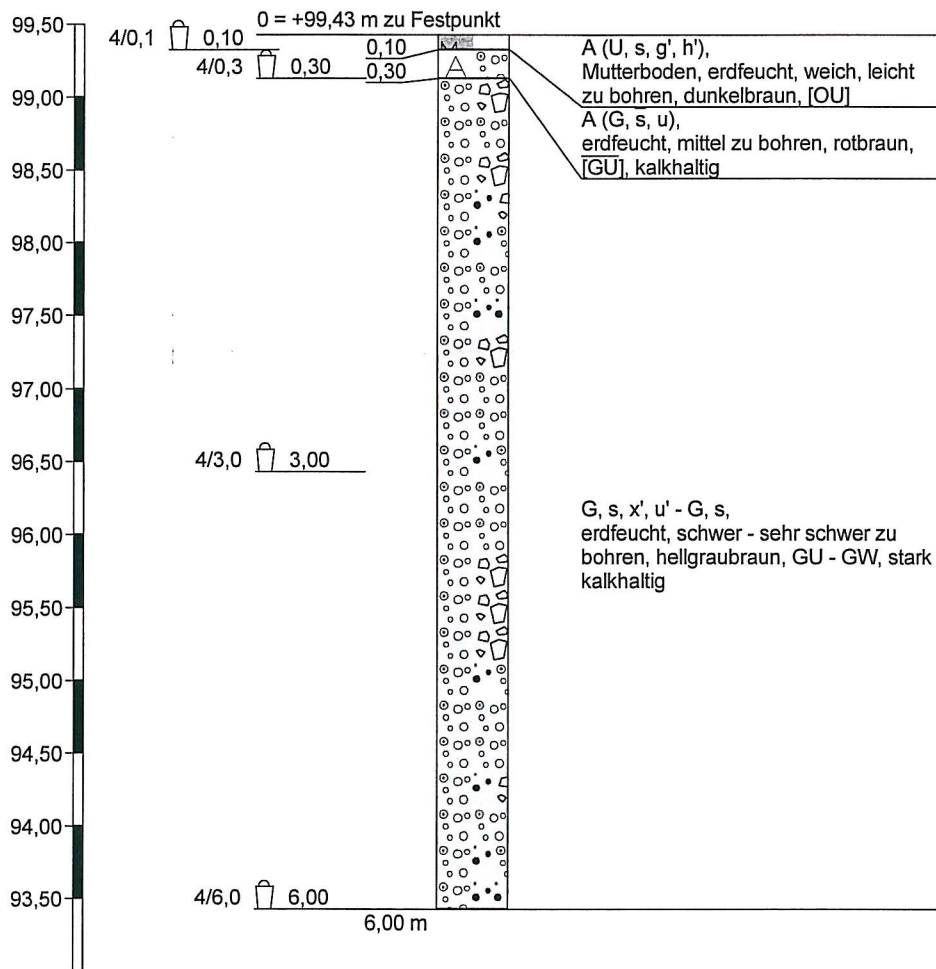
Unterschrift

S1



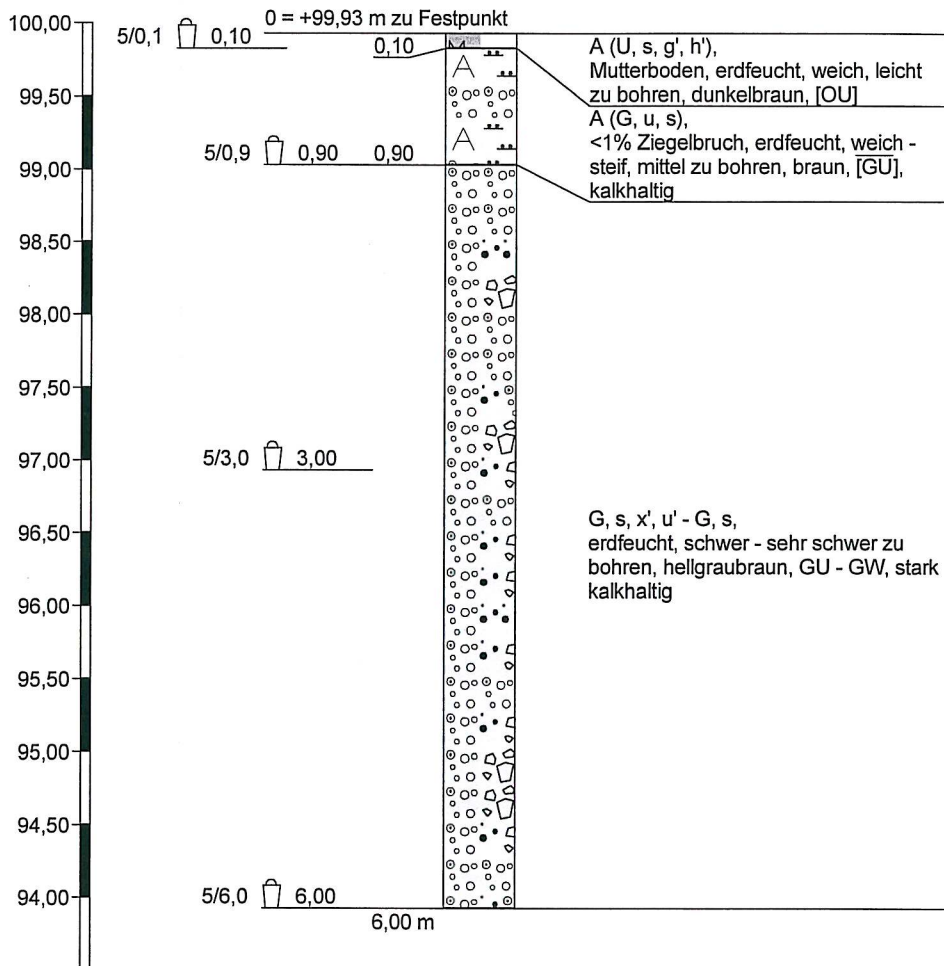
Höhenmaßstab 1:20

RKS 4



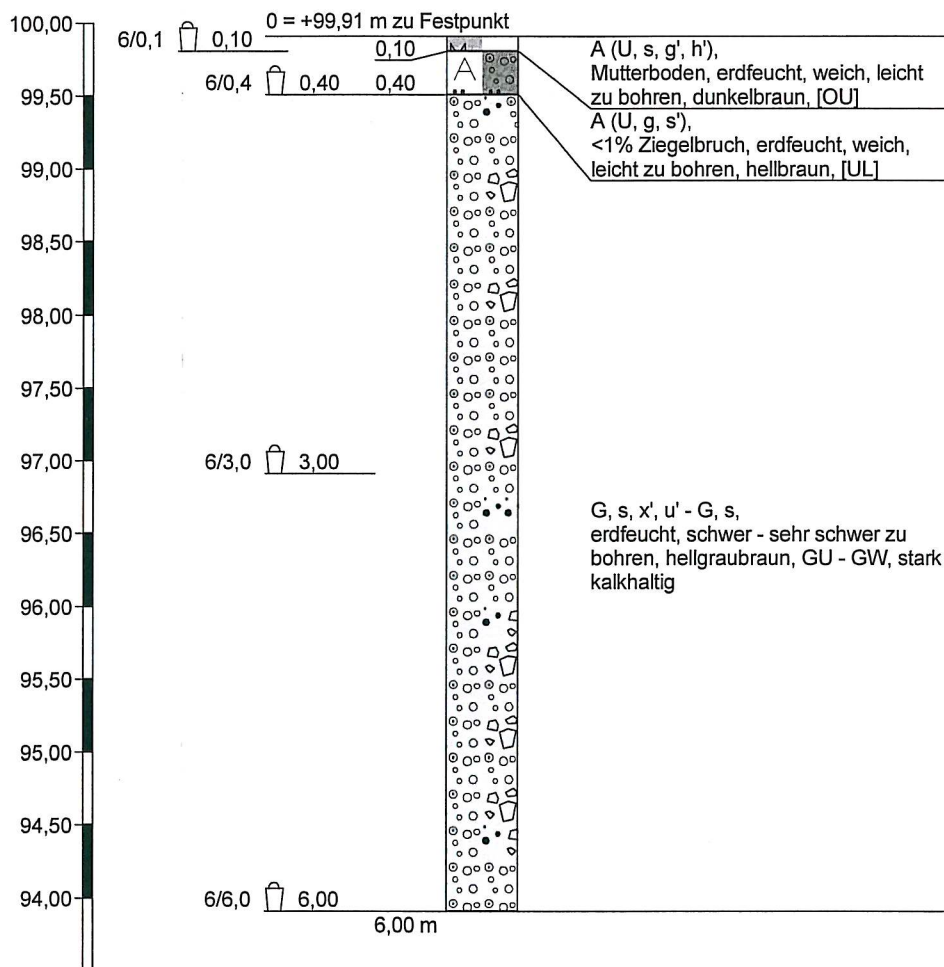
Höhenmaßstab 1:50

RKS 5



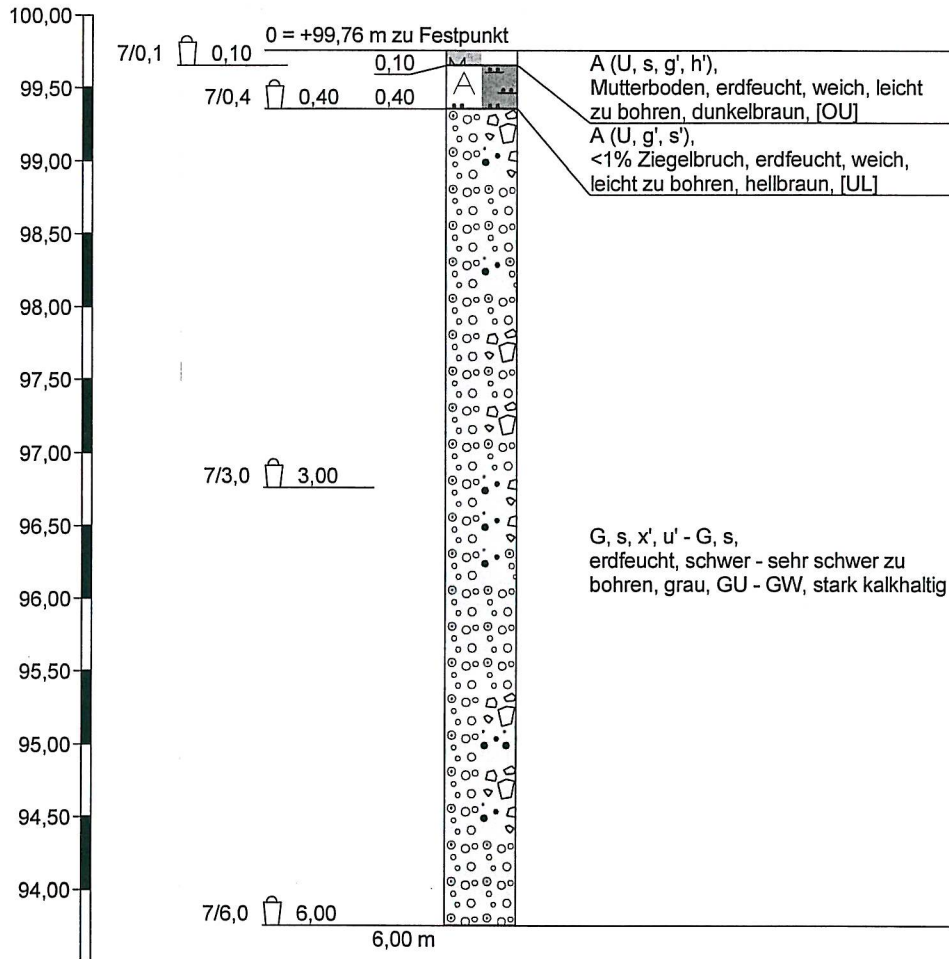
Höhenmaßstab 1:50

RKS 6

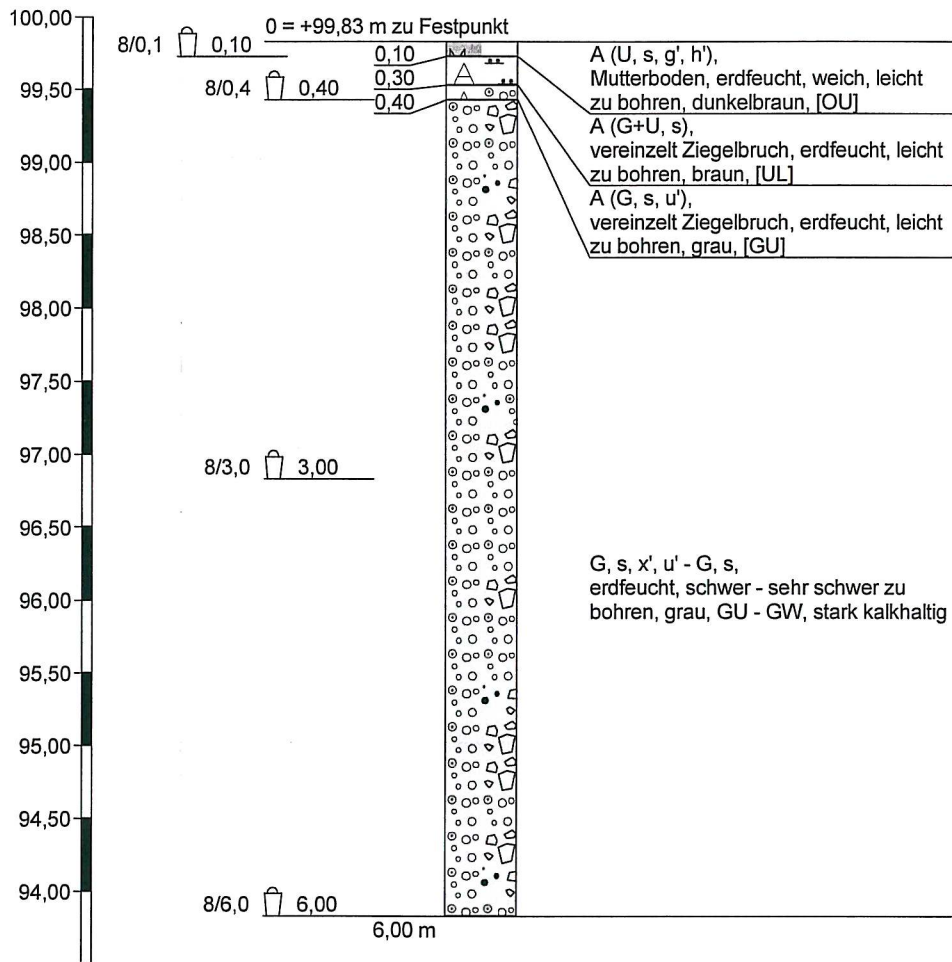


Höhenmaßstab 1:50

RKS 7

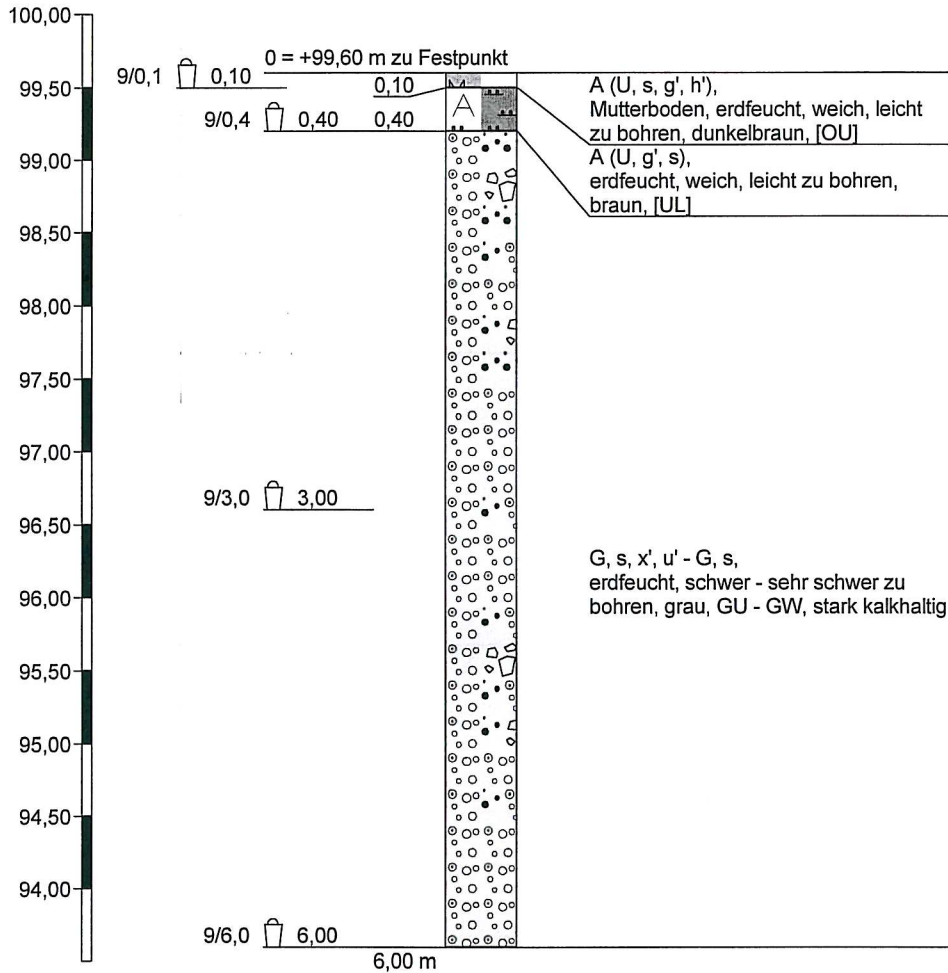


RKS 8



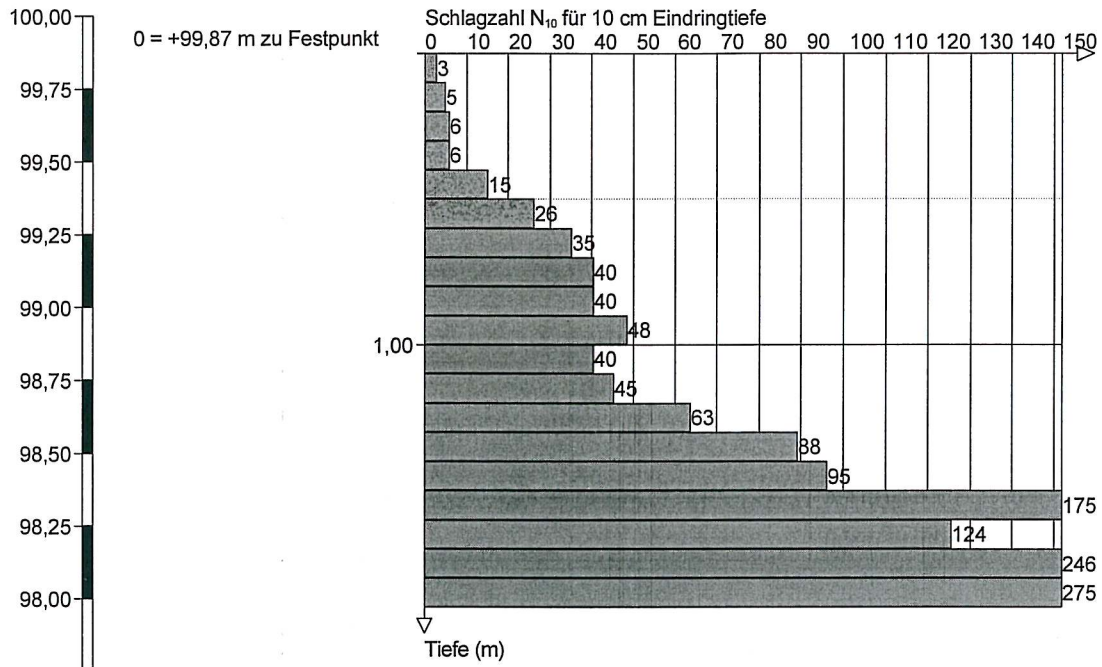
Höhenmaßstab 1:50

RKS 9



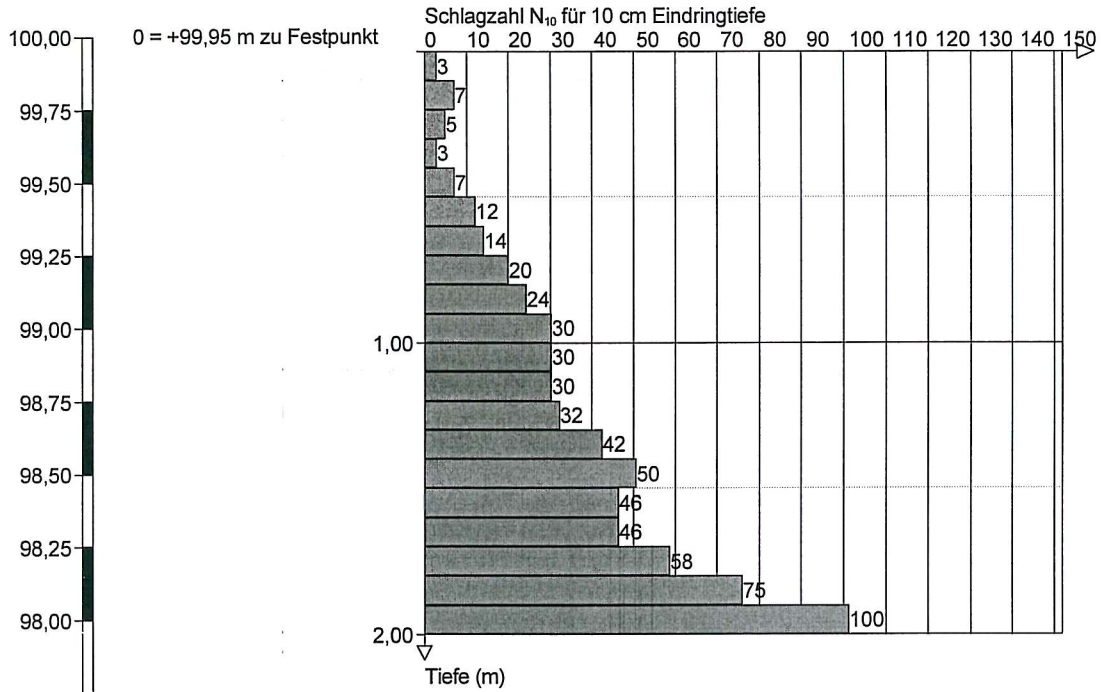
Höhenmaßstab 1:50

DPH 1

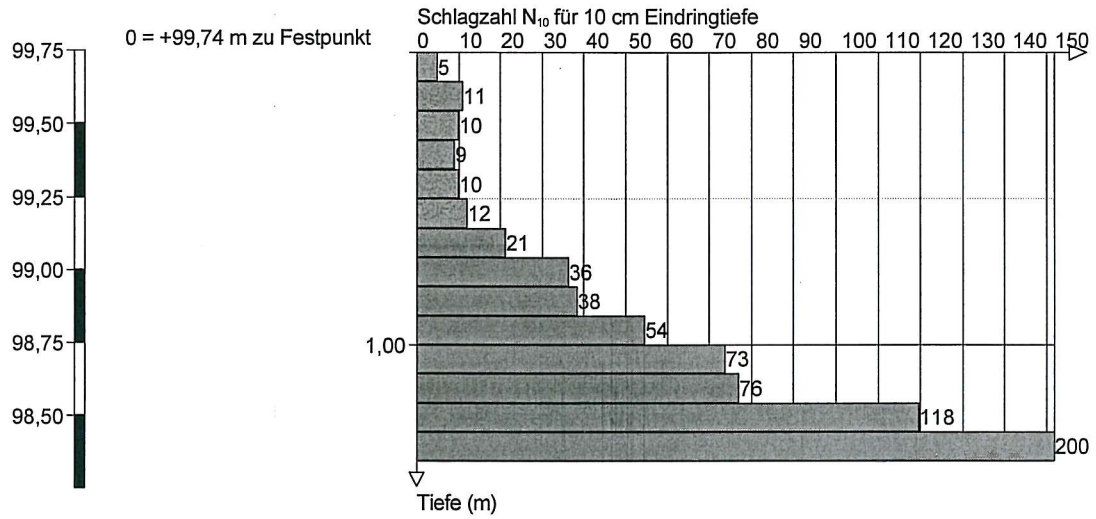


Höhenmaßstab 1:25

DPH 2

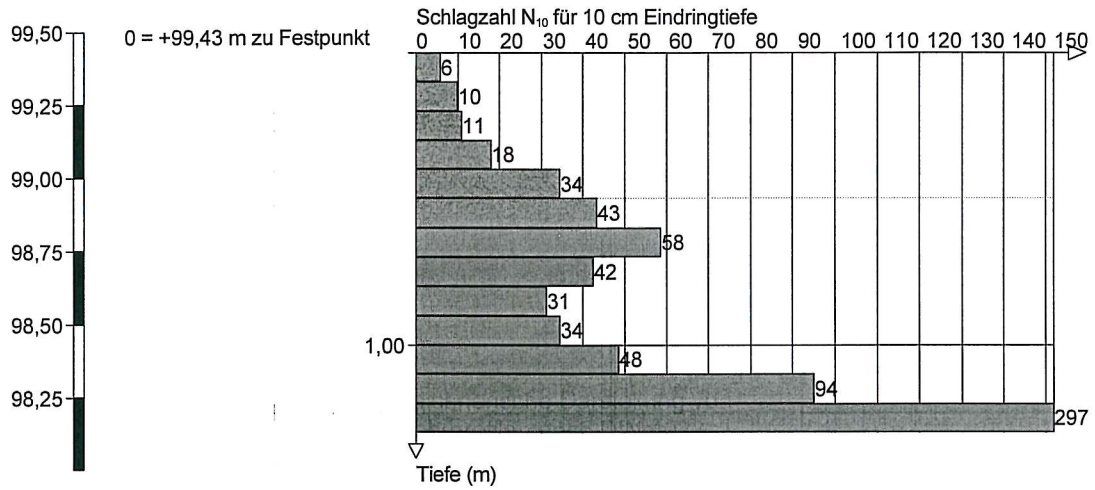


DPH 3



Höhenmaßstab 1:25

DPH 4

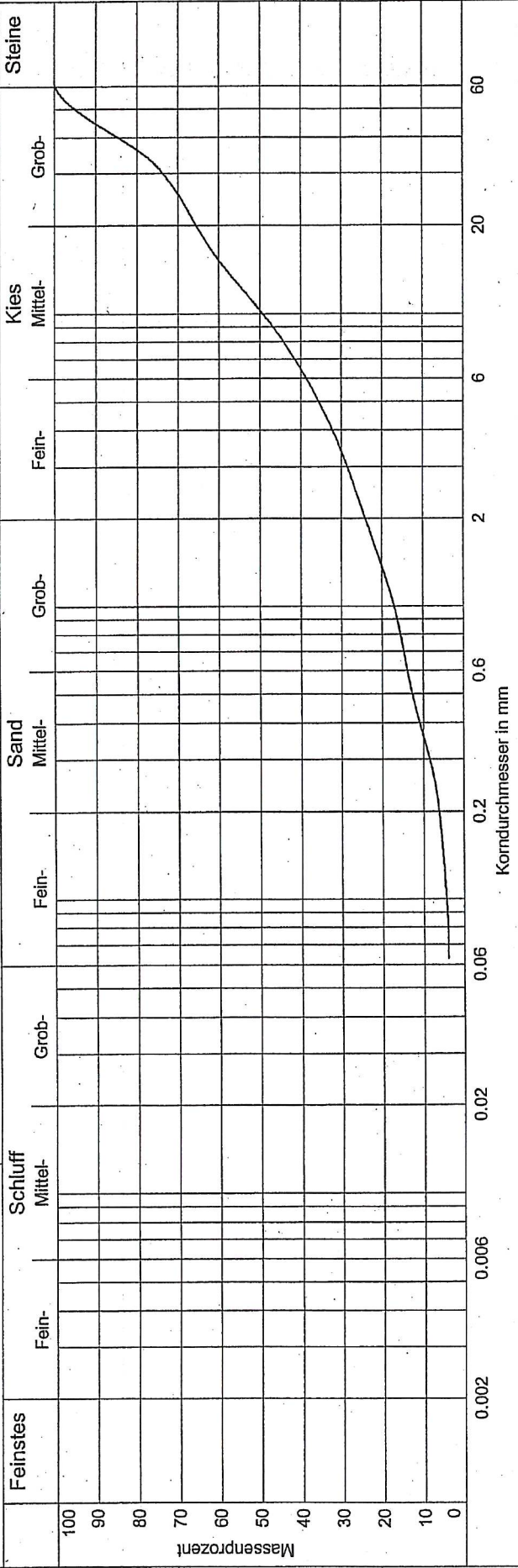


Höhenmaßstab 1:25

Anlage 3

Laboregebnisse

Crystal Geotechnik GmbH	Kornverteilung DIN 18 123-5	Projekt : Blasy + Mader GmbH - Projekt 2728
Berat. Ingenieure und Geologen		Projektnr.: L25418
Hofstattstr. 28 86919 Ufiting		Datum : 20.09.05
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44		Anlage :



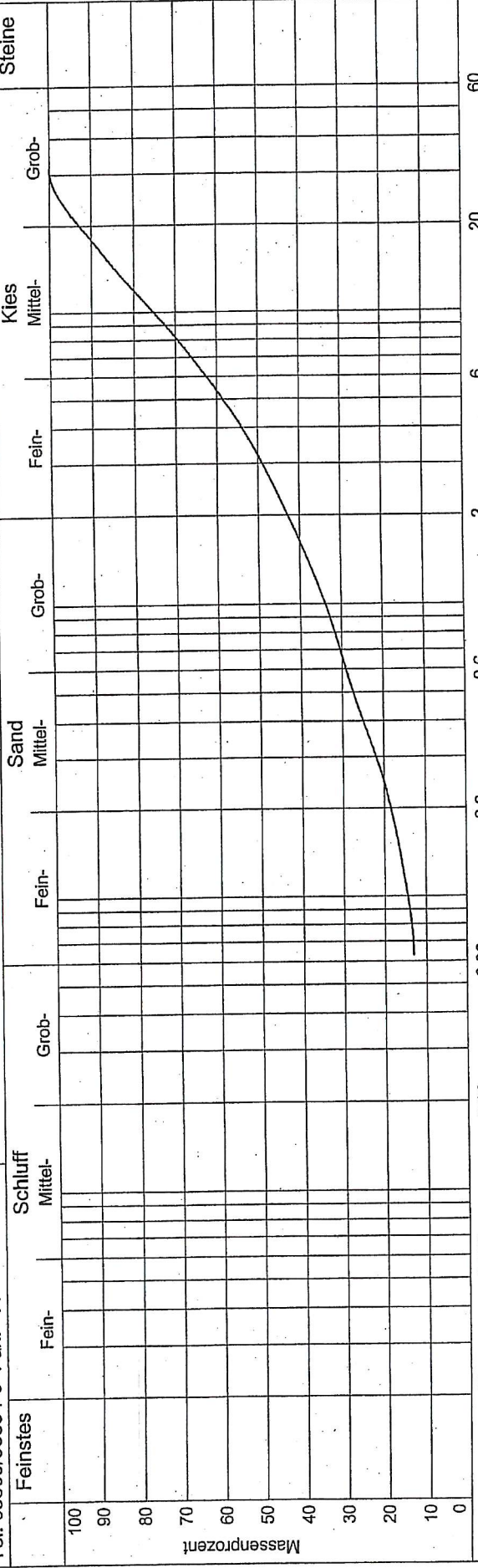
Labornummer	Schluff		Sand		Kies		Steine
	Fein-	Mittel-	Fein-	Mittel-	Fein-	Mittel-	
Entnahmestelle							
Entnahmetiefe							
Ungleichförm. U							
Krümmungszahl Cc							
Bodenart							
Bodengruppe							
Anteil < 0.063 mm							
d10 / d60							
kf nach Seiler							
kf nach Beyer							
kf nach Hazen							
kf nach Kaubisch							

Labornummer: RKS 4-3m
 Entnahmestelle: RKS 4
 Entnahmetiefe: 3,00 m
 Ungleichförm. U: U = 42.1
 Krümmungszahl Cc: Cc = 2.1
 Bodenart: G.gs',ms'
 Bodengruppe: GW
 Anteil < 0.063 mm: 3.9 %
 d10 / d60: 0.362/15.237 mm
 kf nach Seiler: 6.9E-003 m/s
 kf nach Beyer: - (U > 30)
 kf nach Hazen: - (U > 5)
 kf nach Kaubisch: - (0.063 <= 10%)

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28 86919 Utting
 Tel. 08806/95994-0 Fax: -44

Kornverteilung
DIN 18 123-5

Projekt : Blasy + Mader GmbH - Projekt 2728
 Projektnr.: L25418
 Datum : 20.09.2005
 Anlage :



Labornummer	RKS 5-3m	Steine
Entnahmestelle	RKS 5	
Entnahmetiefe	3,00 m	
Ungleichförm. U	-	
Krümmungszahl Cc	-	
Bodenart	G,s,u	
Bodengruppe	GU	
Anteil < 0.063 mm	13.1 %	
d10 / d60	- /5.384 mm	
kf nach Seiler	-	
kf nach Beyer	-	
kf nach Hazen	-	
kf nach Kaubisch	8.4E-006 m/s	
		DC

Mayr Umweltanalytik GmbH Brunngartenstr. 5 85221 Dachau

Blasy + Mader GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching a. Ammersee

Dachau,
den 19.09.2005

Prüfbericht B+M 26605 Projekt 2728

Auftraggeber	: Siehe Anschrift
Probeneingang	: 15.09.2005
Probenanzahl	: 4
Probenart	: Feststoff
Probengefäß	: Eimer / Glas
Probeentnahme	: Proben wurden angeliefert
Untersuchung/Prüfverfahren	: Siehe Seite 2-3
Zeitraum der Prüfung	: 37. KW 2005
Probenvorbereitung	: PAK, MKW: Siebung der Originalprobe < 2 mm. Schwermetalle: Trockensiebung < 2 mm von der bei 40°C getrockneten Probe und Mahlen < 150 µm : Die Komponenten unter den Bestimmungs- grenzen wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Feststoff

Probenbezeichnung		2728 RKS 5/0,9	2728 RKS 6/0,4	
Analyse-Nummer		050915-1	050915-2	
	Dimension			Methode
Trockenrückstand	%	90,2	94,2	DIN ISO 11465
Fraktion < 2mm	%	40,8	38,7	Normsieb nach ISO 565
Kohlenwasserstoffgehalt	mg/kg TS	< 10	< 10	E DIN ISO 16703
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	EPA Method 8270C
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Fluoranthen	mg/kg TS	0,10	0,01	
Pyren	mg/kg TS	0,10	0,02	
Benz[a]anthracen	mg/kg TS	0,03	< 0,01	
Chrysen	mg/kg TS	0,03	< 0,01	
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,04	0,03	
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,03	0,02	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,03	< 0,01	
Indeno[123-c,d]pyren	mg/kg TS	0,03	< 0,01	
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	0,03	< 0,01	
Σ PAK 16 nach EPA	mg/kg TS	0,42	0,08	
Arsen	mg/kg Tm	6,3	5,9	DIN EN ISO 15586
Blei	mg/kg Tm	22	26	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg Tm	0,22	0,27	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg Tm	29	30	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg Tm	13	13	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg Tm	18	18	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg Tm	< 0,1	< 0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg Tm	60	62	DIN EN ISO 11885


Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben.

Dieser Bericht darf nicht, auch nicht auszugsweise, ohne Genehmigung der Firma Mayr Umweltanalytik GmbH vervielfältigt werden.

Geschäftsführer: Mayr Johannes HRB München 96033 Bankverb.: Kreis und Stadtsparkasse Fürstfeldbruck Konto-Nr. 6121774 BLZ 700 530 70

Probenbezeichnung		2728 RKS 7/0,4	2728 RKS 8/0,4	
Analyse-Nummer		050915-3	050915-4	
	Dimension			Methode
Trockenrückstand	%	90,8	95,8	DIN ISO 11465
Fraktion < 2mm	%	40,2	30,8	Normsieb nach ISO 565
Kohlenwasserstoffgehalt	mg/kg TS	< 10	< 10	E DIN ISO 16703
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	0,06	EPA Method 8270C
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	0,25	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	0,25	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,01	1,49	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	0,14	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,06	1,15	
Pyren	mg/kg TS	0,08	0,84	
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,03	0,39	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,01	0,53	
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	0,34	
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,03	0,31	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,01	0,41	
Indeno[123-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,01	0,15	
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,01	0,28	
Σ PAK 16 nach EPA	mg/kg TS	0,25	6,59	
Arsen	mg/kg Tm	5,6	4,7	DIN EN ISO 15586
Blei	mg/kg Tm	25	14	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg Tm	0,21	< 0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg Tm	28	18	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg Tm	9,9	9,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg Tm	19	14	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg Tm	< 0,1	< 0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg Tm	62	68	DIN EN ISO 11885

Dachau, den 19.09.2005


Laborleitung
(Dr. L. Röhrig)