

**Gutachten**

Projektnr.: 102153

Baugrund- und umwelttechnische Erkundung für  
die Erschließung des Neubaugebietes  
„Holzweg“ in Großostheim, OT Pflaumheim

im Auftrag:

**Markt Großostheim**  
Schaafheimer Straße 33  
63762 Großostheim

ERKUNDUNG  
BEWERTUNG  
BERATUNG

BAUGRUND  
UMWELT  
HYDROGEOLOGIE

FON 0 60 28 / 9 90 43 - 0

FAX 0 60 28 / 9 90 43 - 9

E-MAIL GGC.AB@T-ONLINE.DE

INTERNET HTTP://MON.DE/UFR/GGC

RUCHELNHEIMSTRASSE 4

63743 ASCHAFFENBURG-  
OBERNAU

Projekt: 102153  
 Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
 in Großostheim-Pflaumheim

## **1 Inhaltsverzeichnis**

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Anlagenverzeichnis.....	3
3	Unterlagen.....	4
4	Grund und Veranlassung.....	5
5	Topographie und Bauwerk.....	5
6	Durchgeführte Untersuchungen .....	5
7	Geologie und Grundwasser .....	6
7.1	Allgemeines .....	6
7.2	Löss / Lösslehm .....	7
7.3	Schwemmlehm.....	8
7.4	Hangsedimente.....	9
7.5	Grund- und Schichtenwasser .....	9
8	Bodenkennwerte und Bemessungswasserstand .....	9
9	Umwelttechnische Bewertung .....	10
10	Bauausführung .....	11
10.1	Allgemeines .....	11
10.2	Erdarbeiten und Böschungen .....	11
10.3	Versickerung unschädlicher Niederschlagswässer .....	12
10.4	Kanalbau .....	13
10.5	Straßenbau .....	15

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

---

## **2 Anlagenverzeichnis**

### Anlage 1 Lageskizzen

Blatt 1 Lageskizze der Aufschlüsse

### Anlage 2 Profilschnitte

ohne Bez. Legende

Blatt 2.1 Profilschnitt RKS 1

Blatt 2.2 Profilschnitt RKS 2

Blatt 2.3 Profilschnitt RKS 3

Blatt 2.4 Profilschnitt RKS 4

### Anlage 3 Rammdiagramme

Blatt 3.1 Rammdiagramm DPH 1

Blatt 3.2 Rammdiagramm DPH 2

Blatt 3.3 Rammdiagramm DPH 3

Blatt 3.4 Rammdiagramm DPH 4

### Anlage 4 Bodenmechanische Feld- und Laborversuche

Blatt 4.1 Wassergehalte nach DIN 18121, T1 (Ofentrocknung)

Blatt 4.2 Zustandsgrenzen nach DIN 18122 (Fließ- u. Ausrollgrenze)

Blatt 4.3 Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 (Nasssiebung)

Blatt 4.4 Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7 (kombinierte  
Sieb-/Schlamm-analyse)

Blatt 4.5 Proctorversuch nach DIN 18127

### Anlage 5 Umwelttechnische Untersuchungen

Blatt 5.1 Untersuchung einer Bodenmischprobe gemäß LAGA,  
Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3

Blatt 5.2 Zuordnungswerte gemäß LAGA

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

---

### **3 Unterlagen**

- [1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT:
  - [1.1] Geologische Karte von Bayern, Blatt 6020 Aschaffenburg, M. 1:25.000, mit Erläuterungen, München (1967)
  - [1.2] Hydrogeologische Grundlagenkarte, L6020 Aschaffenburg, M. 1:50.000 (digital)
  
- [3] INGENIEURBÜRO JUNG GMBH:
  - [3.1] Übersichtslageplan, Vermessung, M. 1:500, digital
  - [3.2] Höhenprofile QU1 – QU6, M. 1:250, digital
  
- [4] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1997):  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln
  
- [5] DWA-REGELWERK (April 2005):  
Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

---

#### **4 Grund und Veranlassung**

Der Auftraggeber plant die Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“ im Ortsteil Pflaumheim.

Die Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH wurde am 28.06.2010 auf Grundlage des Angebotes 102153 vom 04.06.2010 von der Markt-gemeinde Großostheim, Schaafheimer Straße 33 in 63762 Großostheim, mit der Durchführung der baugrund- und umwelttechnischen Erkundung und Begutach-tung für o.g. Baumaßnahme beauftragt.

Das vorliegende Gutachten soll Aufschluss über die Untergrundverhältnisse und Hinweise zur Bauausführung geben sowie den anfallenden Aushub umwelttech-nisch bewerten.

#### **5 Topographie und Bauwerk**

Das Erkundungsgebiet liegt im Südosten der Ortslage Pflaumheim. Das geplante Neubaugebiet erstreckt sich in Hanglage zwischen der Mömlinger Straße, der Rudelzauer Straße und der Straße „Am Bergweg“. Zum Zeitpunkt der Erkundung lagen die Flurstücke brach.

Das natürliche Gelände fällt in nordwestlicher Richtung unter ca. 3 bis 6 [°] zur Rudelzauer Straße hin; der Höhenunterschied beträgt ca. 22,5 [m]. Zudem ist an der nordöstlichen Baugebietsgrenze eine Böschung zur Mömlinger Straße hin ausgebildet. Die Böschung weist eine Höhe zwischen ca. 6,2 und 9,1 [m] und einen Böschungswinkel von ca. 8 bis 42 [°] auf.

Geplant ist die Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“ durch die Neuanlage eines Straßen- und Leitungsnetzes. Weiterführende Planungen liegen derzeit noch nicht vor.

#### **6 Durchgeführte Untersuchungen**

Am 05.07.2010 und 06.07.2010 wurden durch Mitarbeiter unserer Gesellschaft folgende Arbeiten zur Erkundung des Untergrundes durchgeführt:

- 4 Rammkernsondierungen (RKS 1 – RKS 4), Durchmesser 60 – 36 [mm], mit Teufen von jeweils 7,0 [m u. GOK]
- 4 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde gemäß DIN 4094 (DPH 1 – DPH 4) mit einer Teufe von jeweils 7,0 [m u. GOK]

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

- Makroskopische und organoleptische Bodenansprache
- Aufnahme der Bohrprofile und Rammdiagramme
- Entnahme gestörter Bodenproben
- Einmessen der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe

Zwischen dem 15.07.2010 und dem 20.07.2010 wurden folgende bodenmechanische und umweltanalytische Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121, Tl. 1 (Ofentrocknung), für vier Einzelproben (GGC mbH)
- Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122 (Fließ- und Ausrollgrenze) für eine Einzelprobe (GGC mbH)
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 durch Nasssiebung für eine Mischprobe (GGC mbH)
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7 durch kombinierte Sieb-/Schlammanalyse für eine Einzelprobe (GGC mbH)
- Bestimmung des optimalen Wassergehaltes aus 5 Einzelversuchen (Proctorversuch nach DIN 18127 – P100X) für eine Mischprobe (GGC mbH)
- Untersuchung einer Bodenmischprobe gemäß LAGA-Boden, Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3 (AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg)

Als Höhenbezugspunkt diente ein Schachtdeckel in der Rudelzauer Straße mit einer Kote von 156,26 [m+NN] gemäß [3.1]. Die Lage der Bohransatzpunkte und des Höhenfestpunktes ist in einer Lageskizze in Anlage 1 verzeichnet. Die Bohrprofile und Rammdiagramme sind als graphische Darstellungen in den Anlagen 2 und 3 beigefügt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 4 dokumentiert, die Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen können der Anlage 5 entnommen werden.

## **7 Geologie und Grundwasser**

### **7.1 Allgemeines**

Gemäß der geologischen Karte ([1.1]) stehen im Erkundungsgebiet Löss und Lösslehme an. Darunter folgen Hangsedimente, die sich primär aus Buntsandsteinschutt zusammensetzen. Lokal muss mit Talfüllungen aus verschwemmtem Löss/Lösslehm gerechnet werden.

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pfbaumheim

Die Erkundungsergebnisse bestätigen die Angaben der Geologischen Karte. Im Einzelnen können folgende Schichthorizonte unterschieden werden:

- **Löss / Lösslehm**
- **Schwemmléhm**
- **Hangsedimente**

Gemäß [1.2] wird im Erkundungsgebiet der Grundwasserspiegel innerhalb des Festgesteins bei ca. 120 [m+NN] und eine nordwestlich auf die Talniederung des „Alten Grabens“ gerichtete Fließrichtung erwartet.

## 7.2 Löss / Lösslehm

In allen Bohrungen wurden ab GOK bis in eine Teufe zwischen 5,6 und 5,9 [m u. GOK] bzw. der Bohrendteufe bei 7,0 [m u. GOK] (RKS 4) Löss und Lösslehme von brauner bis hellbrauner Färbung aufgeschlossen.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für die Probe 041102 aus der Bohrung RKS 4 die Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7 durch kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse ermittelt. Die Körnungslinie ist graphisch auf Blatt 4.4 dargestellt. Danach handelt es sich um einen feinsandigen, schwach tonigen Schluff, der in die Bodengruppen UL/TL nach DIN 18196 sowie in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB gestellt werden kann.

Die oberen ca. 0,2 bis 0,3 [m] sind als Oberboden, z.T. anthropogen überprägt, ausgebildet. Für den Oberboden gilt die Bodengruppe OH sowie die Aushubklassen 1 nach DIN 18300.

In den Rammdiagrammen zeigt der Löss / Lösslehm bergseitig bis in eine Teufe von ca. 2,5 (DPH 1) bis 3,5 [m u. GOK] (DPH 2) mit Schlagzahlen von  $n_{10} \leq 4$  [Schläge je 10 cm Eindringung] eine weiche Konsistenz. Talseitig (DPH 3 und DPH 4) liegt bis in eine Teufe von ca. 1,5 [m u. GOK] eine weiche Konsistenz vor. Darunter steigen die Schlagzahlen auf  $n_{10} = 5 - 11$ . Dies entspricht einer steifen Konsistenz. Der Löss / Lösslehm kann damit insgesamt der Aushubklasse 4 zugeordnet werden.

Die Erdstoffe lagen zum Zeitpunkt der Erkundung mit natürlichen Wassergehalten zwischen ca. 16,2 und 18,8 [%] (s. Blatt 4.1) in erdfeuchtem Zustand vor. Der Löss / Lösslehm reagiert jedoch empfindlich auf Wassergehaltsänderungen. Eine Erhöhung des Wassergehaltes (z. B. durch eindringende Oberflächenwässer) führt, insbesondere bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung (Baustellenverkehr o.ä.), zu einer raschen Verschlechterung der Konsistenz. Für aufgeweichte Erdplani muss die Aushubklasse 2 angegeben werden.

Die erdbautechnischen Randbedingungen für einen Wiedereinbau des Löss / Lösslehm wurde anhand eines Proctorversuches nach DIN 18127 für eine Mischprobe

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

ermittelt. Die in der Mischprobe MP-HP1 enthaltenen Einzelproben sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt:

### Mischprobe MP-HP1

Bohrung	Probe-Nr.	Teufe [m u. GOK]
RKS 1	041081 – 041087 (ohne 041084)	0,2 – 5,9
RKS 2	041091 – 041093	0,2 – 5,8
RKS 3	041095 – 041097	0,2 – 5,6
RKS 4	041102 – 041105	0,3 – 7,0

Tabelle 1

Die Proctorkurve kann aus Blatt 4.5 ersehen werden. Die Proctordichte  $\rho_{pr}$  ergibt sich zu 1,8 [g/cm<sup>3</sup>] bei einem optimalen Wassergehalt  $w_{opt}$  von 14,47 [%]. Zum Zeitpunkt der Erkundung lag der Wassergehalt des Löss / Lösslehm mit überwiegend ca. 16,5 [%] auf dem „feuchten Ast“ der Proctorkurve. Da die Kurve kein ausgeprägtes Maximum aufweist, sondern vergleichsweise flach verläuft, kann damit noch einer Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  von ca. 98,9 [%] erreicht werden. Allerdings verhalten sich die Sedimente witterungsempfindlich (s.o.) und lassen sich aufgrund des fehlenden Sand- und Kieskorns nur schwer verdichten.

Eine Verbesserung der Einbau- und Verdichtungsfähigkeit des Bodens kann durch die Zugabe eines geeigneten Bodenbinders (z.B. Kalk, Kalk-/Zementgemisch) erreicht werden. Zur Ermittlung der Zugabemenge wird eine Eignungsprüfung erforderlich (ca. 14 Tage Vorlauf). Erfahrungsgemäß kann von einer Zugabemenge von ca. 3 bis 5 [%] ausgegangen werden.

### 7.3 Schwemmlehm

In der Bohrung RKS 1 findet sich im Teufenbereich zwischen 0,9 und 1,7 [m u. GOK] ein schluffiger Ton von dunkelbrauner bis schwarzbrauner Färbung, der als Schwemmlehm angesprochen wird und in den Löss / Lösslehm eingeschaltet ist.

Zur erdbautechnischen Einordnung wurden für die Probe 041084 die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 ermittelt. Mit einem Wassergehalt an der Fließgrenze  $w_L$  von 39,85 [%] und einer Plastizitätszahl  $I_p$  oberhalb der A-Linie im Plastizitätsdiagramm (s. Blatt 4.2) handelt es sich um einen mittelplastischen Ton. Es gilt die Bodengruppe TM sowie die Frostempfindlichkeitsklasse F3.

Mit einer Konsistenzzahl  $I_c$  von 0,772 [-] und Schlagzahlen  $n_{10}$  von 2 bis 4 [Schläge je 10 cm Eindringung] lag für den Zeitpunkt der Erkundung eine weiche bis steife Konsistenz vor. Der Schwemmlehm ist damit in die Aushubklasse 4 zu stellen. Bei breiiger Konsistenz gilt, analog zum Löss / Lösslehm, die Aushubklasse 2.

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

---

#### **7.4 Hangsedimente**

In den Bohrungen RKS 1 bis RKS 3 wird der Löss / Lösslehm bis zur Endteufe bei 7,0 [m u. GOK] von Hangsedimenten von brauner bis rotbrauner Färbung unterlagert.

Gemäß Bodenansprache handelt es sich überwiegend um Fein- und Mittelsande mit schluffig-tonigen Beimengungen. Zur erdbautechnischen Einordnung wurde für eine Mischprobe aus der Bohrung RKS 1 (041089 + 041090) die Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 durch Nasssiebung ermittelt. Die Körnungslinie ist graphisch auf Blatt 4.3 beigelegt. Danach sind die Erdstoffe als stark schluffiger, feinsandiger, schwach kiesiger Mittelsand anzusprechen. Es gelten die Bodengruppen SU\*/ST\* nach DIN 18196, die Aushubklasse 4 nach DIN 18300 sowie die Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB.

Lokal können auch Lehmeinschaltungen auftreten (s. RKS 1, 5,9 – 6,2 [m u. GOK]). Diese können den Bodengruppen TL/TM, der Aushubklasse 4 sowie der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zugeordnet werden.

In den Rammdiagrammen DPH 1 bis DPH 3 zeigen die Hangsedimente mit Schlagzahlen  $n_{10}$  von überwiegend 7 bis 10 [Schläge je 10 cm Eindringung] eine mitteldichte Lagerung bzw. eine steife Konsistenz. Einzelne Schlagzahlerhöhungen werden auf kiesige Einschaltungen zurückgeführt.

#### **7.5 Grund- und Schichtenwasser**

Zum Zeitpunkt der Erkundung wurde in keiner der Bohrungen Grund- oder Schichtenwasser angetroffen.

Im Zuge starker Niederschlagsereignisse kann es jedoch in sandigen Einschaltungen innerhalb des Löss / Lösslehm sowie den Hangsanden temporär zum Andrang von Schichtenwässern kommen. Zudem stellen bestehende rollige Leitungsgrabenverfüllungen im Anschluss an die vorhandenen Leitungen in der Regel eine bevorzugte Wasserwegigkeit dar.

Der Löss / Lösslehm und die Hangsedimente sind als nur schwach wasserdurchlässig zu bezeichnen. Der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  kann näherungsweise aus den Sieblinien ermittelt werden. Nach BEYER ergibt sich ein  $k_f$ -Wert von ca.  $5,0 \cdot 10^{-8}$  bis ca.  $2,5 \cdot 10^{-6}$  [m/s]. Dies deckt sich mit Angaben aus der Literatur und den Erfahrungen der GGC mbH.

### **8 Bodenkennwerte und Bemessungswasserstand**

Im Folgenden werden die Bodenkennwerte tabellarisch für die erteuften Bodenarten aufgeführt. Bodenheterogenitäten sind nur soweit aufgeschlossen berücksich-

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

tigt. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte nach DIN V 1054-100, Anhang A und Anhang B, sowie den Erfahrungen der GGC mbH.

Bezeichnung	Löss / Lösslehm	Schwemmlehm (nur RKS 1)	Hangsedimente
Bodenart	Schluff	Ton	Mittelsand
Beimengungen	feinsandig, tonig	schluffig, feinsandig	schluffig, feinsandig, schwach kiesig
Schichtunterkante [m u. GOK]	5,6 – > 7,0	0,9 – 1,7 (eingeschaltet in Löss)	> 7,0
Konsistenz [-]	weich – steif	weich – steif	Tonlagen: steif
Lagerungsdichte [-]	(locker – mitteldicht)	-	mitteldicht
Bodengruppe n. DIN 18196	UL/TL	TM	SU*/ST* Tonlagen: TL/TM
Bodenklasse n. DIN 18300	mind. weich: 4 breiig: 2	mind. weich: 4 breiig: 2	4
Frostempfindlichkeitskl. nach ZTVE	F3	F3	F3
Wichte $\gamma_k$ , erdf. [kN/m <sup>3</sup> ]	20,0	19,5	19,0
Wichte $\gamma'_k$ , Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	10,0	9,5	11,0
Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	27,0	20,0 – 25,0	32,5 – 34,0
Kohäsion $c'_k/c_{uk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	2/5	5/25	0/0
Steifemodul $E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	3.000 – 5.000	1.500	15.000

Tabelle 2

Bei setzungsempfindlichen Bauwerken und/oder Leitungen in unmittelbarer Nähe zur Baugrube muss der erhöhte aktive Erddruck angesetzt werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand muss mit keinem für die geplante Baumaßnahme relevanten Wasserspiegel gerechnet werden. Auf die Angabe eines Bemessungswasserstandes wird daher verzichtet.

## 9 Umwelttechnische Bewertung

Aus den im Zuge der Erkundungsarbeiten gesicherten Bodenproben wurde eine Mischprobe MP-HP1 (s. Tabelle 1) zusammengestellt und eine Teilprobe daraus zur Analytik an die AGROLAB Labor GmbH weitergeleitet.

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Grobostheim-Pflaumheim

Die Probe wurde gemäß LAGA, Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3 untersucht. Die Ergebnisse können im Detail aus der Anlage 5.1 ersehen werden. Die in der LAGA-Liste aufgeführten Zuordnungswerte definieren die analytischen Anforderungen an die Verwertung von Erdaushub ([4]). Die Zuordnungswerte werden nachfolgend kurz erläutert und sind im Detail in Anlage 5.2 beigefügt.

- Z 0-Wert:  
Bei Einhaltung ist das Material uneingeschränkt einbaufähig. Es ist davon auszugehen, dass relevante Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden.
- Z 1-Wert:  
Bei Einhaltung ist ein eingeschränkter nutzungsbezogener Einbau möglich. Der Einbau ist unter Beachtung bestimmter Randbedingungen vorzunehmen.
- Z 2-Wert:  
Bei Einhaltung ist ein eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.

Bei Z 1 wird in der LAGA nochmals in Z 1.1 und Z 1.2 unterschieden. Bei Überschreitung des Z 2-Wertes ist eine Verwertung nur für deponietechnische Zwecke oder nach einer schadstoffbeseitigenden Behandlung möglich. Darüber hinaus sind für die deponietechnische Verwertung die Zuordnungswerte mittels einer separaten Parameterliste (DepV) definiert.

Gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen liegt für keinen der untersuchten Parameter eine Grenzwertüberschreitung vor. Der anfallende Aushub ist unbelastet im Sinne der LAGA (Z 0-Material) und kann frei verwertet werden.

## **10 Bauausführung**

### **10.1 Allgemeines**

Für alle Erdarbeiten gelten die einschlägigen Vorschriften und Regelwerke. Die Vorschriften der einschlägigen Regelwerke sind hier nicht noch einmal erläutert. Sämtliche Arbeiten sind nach den Regeln der Technik auszuführen.

Sollten Baugrund- und Gründungsverhältnisse festgestellt werden, die von den durch die Erkundung festgestellten abweichen, so ist ein Baugrund-sachverständiger hinzuzuziehen.

### **10.2 Erdarbeiten und Böschungen**

Im Zuge der Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“ dürften Geländemodellierungen erforderlich werden. Unter Beachtung der bodenphysikalischen Rand-

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

bedingungen (s. Kap. 7.2) kann der anstehende Löss / Lösslehm zur Aufkofferung des Geländes verwendet werden. Für den Wiedereinbau vorgesehene Erdstoffe sind witterungsgeschützt zu lagern. Es wird davon ausgegangen, dass eine Aufbereitung mittels eines geeigneten Bodenbinders erforderlich wird. Die Schwemmelhme sind aufgrund organischer Beimengungen nicht zur Aufbereitung und zum Rückbau geeignet. Offensichtlich ungeeignetes Material ist zu separieren.

Alternativ bzw. zusätzlich kann Fremdmaterial eingebaut werden. Das Fremdmaterial sollte einem gemischtkörnigen Boden entsprechen.

Die Schütthöhen sind in Abhängigkeit von dem verwendeten Verdichtungsgerät zu begrenzen. Auf dem Abschlussplanum von Dammschüttungen sind Plattendruckversuche auszuführen; die Ergebnisse müssen den Vorgaben der ZTVE entsprechen. Die zulässige Neigung von Dammböschungen ist von dem in der Aufstandsfläche vorkommenden Untergrund, der Geländemorphologie und dem Reibungswinkel des Schüttmaterials abhängig. Es wird empfohlen, die Anschüttungen nicht steiler als 1:2 auszuführen. Die Dammschüttungen sind nach den Regeln der Technik zu entwässern und drainieren.

Im Bereich von dauerhaften, ungesicherten Einschnitten sollte eine Böschungsneigung von max. 1:1,75 ( $\beta = 30$  [°]) ausgeführt werden. Nach dem Diagramm nach JANBU / SCHULZE sind ungesicherte, lastfreie Böschungen im Löss / Lösslehm unter einem Böschungswinkel von 30 [°] bis zu einer freien Standhöhe von ca. 2,3 [m] dauerhaft (Lastfall 1) standsicher.

Die bestehende Böschung zur Mömlinger Straße hin weist gemäß [3.2] eine Höhe zwischen ca. 6,2 und 9,1 [m] und einen Böschungswinkel von ca. 8 bis 42 [°] auf. Nach einer Abschätzung nach JANBU / SCHULZE sind Böschungen mit einer Höhe von 6 bis 9 [m] unter einem Böschungswinkel von ca. 24 bis 22 [°] rechnerisch dauerhaft standsicher, bei einem Böschungswinkel von 42 [°] liegt die freie Standhöhe bei ca. 1,2 [m].

Entsprechend kann für die bestehende Böschung in den Querschnitten gemäß [3.2] zwischen Station 0+060,0 und 0+110,0 sowie zwischen Station 0+160,0 und 0+285,7 keine ausreichende Standsicherheit nachgewiesen werden. Im Rahmen der Erschließung wird daher zu einer Böschungsabflachung (s.o.) bzw. einer Böschungssicherung (z.B. bewehrte Erde, Drahtschotterkörbe) geraten.

### 10.3 Versickerung unschädlicher Niederschlagswässer

Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswässern ist eine ausreichende Durchlässigkeit und Mächtigkeit des vorhandenen Sickerraumes ([5]). Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt in einem  $k_f$ -Wertebereich von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  [m/s] bis  $1,0 \cdot 10^{-6}$  [m/s]. Bei größeren  $k_f$ -Werten wird keine ausreichende Reinigung der Wässer gewährleistet, bei kleineren  $k_f$ -

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

Werten keine ausreichende Entwässerung. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1 [m] betragen. Diese Forderung soll verhindern, dass der GW-Stand die Sohle einer Versickerungsanlage erreicht, da sich in diesem Moment deren Leistung abrupt ändert.

In dem Löss / Lösslehm und den Hangsedimenten ist nach derzeitigem Kenntnisstand dauerhaft und flächig keine ausreichende Sickerfähigkeit des Untergrundes vorhanden. Zudem muss im Zuge starker Niederschlagsereignisse mit dem Auftreten von Schichtenwässern in sandigen Zwischenlagen des Löss / Lösslehms und innerhalb der Hangsande gerechnet werden (s. Kap. 7.5).

Aufgrund des natürlichen Gefälles kann bei einer gezielten Einleitung von Wässern ein vermehrter Zufluss zu talseitig liegenden Arbeitsräumen und Kellergeschossen nicht ausgeschlossen werden. Weiterhin setzt ein erhöhter Wasserandrang die Standsicherheit der zur Mömlinger Straße hin bestehenden Böschung zusätzlich herab.

Von einer planmäßigen Versickerung von Niederschlagswässern im Neubaugebiet „Holzpfad“ wird daher abgeraten.

#### 10.4 Kanalbau

Über Verlegetiefe, Dimensionierung, Sohlgefälle, etc. der Kanalisation liegen derzeit noch keine Angaben vor. Es wird von einer Verlegung in offener Bauweise ausgegangen.

Die Rohrgräben können im Neubaugebiet aus geotechnischer Sicht frei abgeböschert erstellt werden. Bei Aushubtiefen  $> 1,25$  [m] ist gemäß DIN 4124 in dem Löss / Lösslehm und den Hangsanden ein Böschungswinkel von  $45$  [°] einzuhalten. In Hanglehmen von mindestens steifer Konsistenz darf ein Böschungswinkel von  $60$  [°] ausgeführt werden. Die Böschungswandungen sind gegen Witterungseinflüsse mittels Folie o.ä. zu schützen. Zur Gewährleistung der Böschungsstandesicherheit dürfen in einem Abstand von entsprechend der halben Baugrubentiefe zur Böschungskrone keine ständigen Lasten aufgebracht werden.

Alternativ können die Grabenwandungen mittels Verbautafeln o.ä. gesichert werden. Bei setzungsempfindlichen Bauwerken und/oder Leitungen in unmittelbarer Nähe zum Rohrgraben muss der erhöhte aktive Erddruck angesetzt werden.

Grund- oder Schichtenwasser wurde zum Zeitpunkt der Erkundung nicht erteuft. Es ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten, um ggf. eindringende Oberflächenwässer und in Abhängigkeit von der Witterung auftretende Schichtenwässer abführen zu können

Ausgehend von einer Verlegetiefe bei ca. 3 [m u. GOK] kommen die Rohrsohlen innerhalb des Löss / Lösslehm zu liegen. Die Konsistenz ist abhängig von der

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pflaumheim

Teufenlage und der Witterung (s. Kap. 7.2). Die Ausschreibung sollte einen begrenzten Bodenaustausch von ca. 0,3 [m] berücksichtigen. Das Austauschmaterial ist in ein Vlies einzuschlagen. Als Austauschmaterial wird ein gut und weit gestuftes, verdichtungsfähiges, drainagewirksames, frostsicheres und natürlich gewonnenes Material empfohlen (z.B. Kies-Sand 0/32, Frostschutz nach ZTVT 0/45).

Rollige Rohrgrabenverfüllungen stellen eine bevorzugte Wasserwegigkeit dar. Aufgrund der Hanglage und dem witterungsabhängigen Auftreten von Schichtenwässern sollten die Rohrauflager und -bettungen in Beton ausgeführt werden, um Ausspülungen zu vermeiden. Als Bemessungswasserstand ist die GOK zum Zeitpunkt der Erkundung anzusetzen. Alle Bauteile sind dauerhaft und bauzeitlich auftriebssicher zu gestalten. Die Drainagewirkung der Rohrgrabenverfüllung sollte durch Querriegel unterbunden werden.

Der anfallende Aushub an Löss / Lösslehm kann nur unter Zusatzmaßnahmen für einen qualifizierten Wiedereinbau vorgesehen werden (s. Kap. 10.2). Die Schwemmler sind nicht zum Rückbau geeignet. Für den Wiedereinbau vorgesehene Erdstoffe sind witterungsgeschützt zu lagern. Bei einer externen Verwertung gelten die Vorgaben der LAGA (s. Kap. 9).

Zusätzlich bzw. alternativ kann unbelastetes Fremdmaterial der Gruppe G1 nach ATV 127 eingebaut werden. Zur Verhinderung von Kontakterosion ist ein Trennvlies zwischen Rohrgrabenverfüllung und Anstehendem vorzusehen. Alternativ kann im Rohrgraben ein gut abgestuftes, gegenüber dem anstehenden Bodenmaterial filterfestes Fremdmaterial eingebaut werden. Im Falle einer drainagewirksamen Rückverfüllung ist auf eine planmäßige Entwässerung zu achten.

Die Rohrgrabenverfüllung ist unter lagenweiser Verdichtung einzubauen. Lagenstärke, Anzahl der Übergänge und Schütthöhe hängen von dem einzubauenden Material, der Grabenbreite und dem zur Verfügung stehenden Verdichtungsgerät ab. Die in der ZTVE 8.4 gegebenen Empfehlungen können als Richtlinien gelten. Bei einer Verlegung im Straßenraum wird ein Verdichtungsgrad von mindestens 100 [%] der Proctordichte empfohlen. Der erreichte Verdichtungsgrad sollte mittels Rammsondierungen gemäß DIN 4094 an zwei Punkten je Haltung kontrolliert werden.

Bei vorlaufendem Kanalbau sollte die Ausschreibung eine gesonderte Baustraße auf Trennvlies vorsehen, um die Erdplani für den nachlaufenden Straßenbau zu schützen.

Projekt: 102153  
Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“  
in Großostheim-Pfäumheim

## 10.5 Straßenbau

Sämtliche im Erschließungsgebiet anstehende Erdstoffe gehören der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE an. Diese ist für die Bemessung des frostsicheren Oberbaus zugrunde zulegen.

Die Qualität des Rohplanums hängt stark von den Witterungsbedingungen ab. Sämtliche Erdarbeiten sollten daher bei trockener Witterung ausgeführt werden. Auch unter günstigsten Bedingungen muss davon ausgegangen werden, dass auch bei Nachverdichtung mit geeignetem Gerät der gemäß ZTVE erforderliche  $E_{V2}$ -Wert von 45 [MN/m<sup>2</sup>] auf dem Erdplanum nicht flächig erreicht werden kann. Es wird daher empfohlen, vor Beginn der Arbeiten Versuchsfelder anzulegen, um ggf. erforderliche Zusatzmaßnahmen (z.B. Bodenverbesserung, Verlegung eines knotensteifen Geogitters, Überhöhung der Tragschicht, etc.) festlegen zu können. Dies sollte in der Ausschreibung berücksichtigt werden.

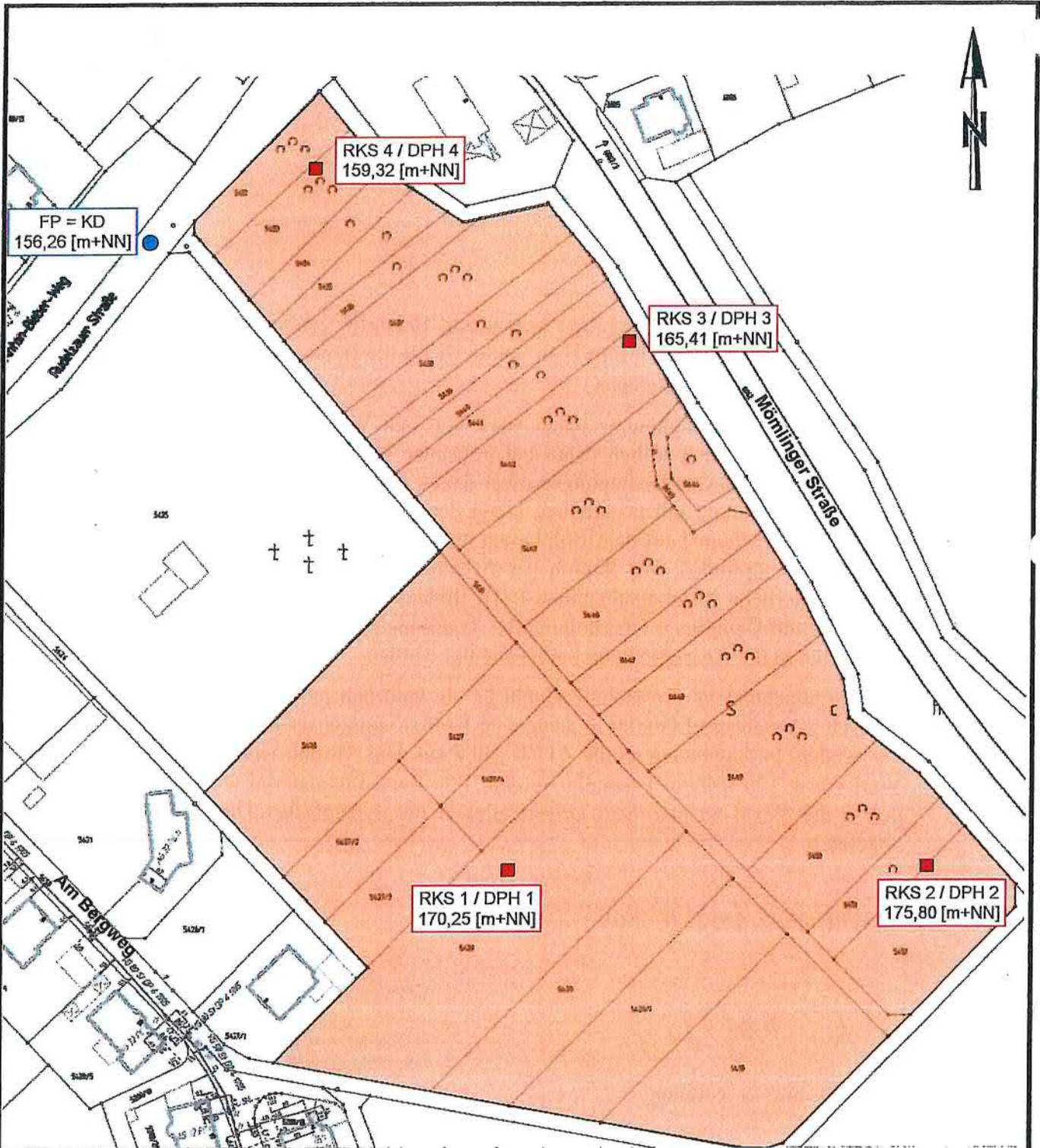
Für die ungebundene Frostschuttschicht ist ein natürlich gewonnenes, möglichst kubisch gebrochenes Material in geeigneter Kornzusammensetzung (z.B. 0/45) zu verwenden. In Anlehnung an die ZTVE sollte auf dem Abschlussplanum ein  $E_{V2}$ -Wert von  $\geq 120$  [MN/m<sup>2</sup>] erreicht werden. Von Recyclingmaterial wird aufgrund der in der Regel zu niedrigen Druckfestigkeit bei dynamischer Dauerbelastung abgeraten.

Aschaffenburg, den 22.07.2010

*i. A. Rößler*

i.A. Dipl.-Ing. K. Rößling

Stempel  
GGC  
Gesellschaft für Geo- u. Umwelttechnik  
Consulting MBH  
Ruchelheimstr. 11/63715 Aschaffenburg  
Tel.: (0 60 28) 990 43-0 · Fax: 990 43-9  
Dipl.-Geol. Jens Picker



<b>Markt Großostheim</b> Schaafeimer Straße 33 63762 Großostheim		ca. 1:1.000		102153
<b>Lageskizze der Aufschlüsse</b>				
		Datum	Name	
Bearb.				
Gespr				
Norm				
			<b>Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung</b> <b>für die Erschließung des Neubaugebietes</b> <b>"Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim</b>	
				Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9
				Blatt 1
Zust.	Änderung	Datum	Name	

	Kies
	Grobkies
	Mittelkies
	Feinkies
	Sand
	Grobsand
	Mittelsand
	Feinsand
	Schluff
	Ton
	Torf, Humus
	Mudde (Faulschlamm)
	Auffüllung
	Mutterboden
	Hanglehm, Verwitterungslehm
	Hangschutt
	Geschiebelehm

	Geschiebemergel
	Löß
	Lößlehm
	Klei, Schlick
	Wiesenkalk, Seekalk, Seekreide, Kalkmudde
	Bänderton
	Vulkanische Aschen
	Braunkohle
	Steine
	Blöcke
	Fels
	Fels, verwittert
	Fels, zersetzt
	Konglomerat, Brekzie
	Sandstein
	Schluffstein
	Tonstein, Tonschiefer

	Mergelstein
	Kalkstein
	Dolomitstein
	Kreidestein
	Kalktuff
	Anhydrit
	Gips
	Salzgestein
	Quarzit
	Steinkohle
	Verfestigte vulkanische Aschen (Tuffstein)
	Massige Erstarrungsgesteine, Metamorphite (Granit, Gabbro, Basalt, Gneis)
	Blättrige, feinschicht. Metamorphite (Glimmerschiefer, Phyllit)
	klüftig
	naß
	Sonderprobe aus 1,30 m. Tiefe
	Bohrkern aus 1,30 m. Tiefe

	breig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	Grundwasser am 1.1.2000 in 2,70 m. unter Gelände angebohrt
	Grundwasserstand bei Änderung mit Zeitangabe
	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	Grundwasser in 3,20 m. angebohrt, Anstieg bis 2,70 m. nach 2 Stunden
	Wasser versickert in 2,70 m.

**LEGENDE**

Böden, Fels und Symbolik nach DIN 4023



Ruchelheimstraße 4  
63743 Aschaffenburg

Tel. 0 60 28 / 9 90 43-0, Fax 0 60 28 / 9 90 43-9

lokal+nn  
171.00

**RKS 1**

▽ 170.25 m+NN

170.00

041083 0.20- 0.90  
0.90

0.90 (TL) 4

Schluff, feinsandig, schwach tonig, weich-steif, braun, Lößlehm, am Top ca. 0,2 [m] Oberboden, anthropogen überprägt

169.00

041084 0.90- 1.70  
1.70

0.80 (TM) 4

Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach organische Beimengung, weich-steif, dunkelbraun-schwarzbraun, Schwemmlehm

168.00

041085 1.70- 3.00

167.00

166.00

041086 3.00- 5.00

165.00

041087 5.00- 5.90  
5.90

4.20 (UL) 4

Schluff, stark feinsandig, braun-hellbraun, Löß

164.00

041088 5.90- 6.20

0.30 (TL) 4

Schluff, feinsandig, tonig, steif, braun-rotbraun, Hanglehm

041089 6.20- 6.60

041090 6.60- 7.00  
7.00 163.25

0.80 (SU) 4

Mittelsand, stark schluffig, feinsandig, schwach kiesig, braun-rotbraun, Hangsand

163.00

162.00

**Markt Großostheim**  
Schaafheimer Straße 33  
63762 Großostheim

1:50

102153

**Profilschnitt RKS 1**

Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung  
für die Erschließung des Neubaugebietes  
"Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim



Ruchelheimstraße 4  
63743 Aschaffenburg

Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9

Blatt  
2.1

		Datum	Name
Bearb.			
Gespr			
Norm			
Zust.	Änderung	Datum	Name



**RKS 2**  
 ▽ 175.80 m+NN

041091 ■ 0.20-  
2.00

041092 ■ 2.00-  
4.00

041093 ■ 4.00- 5.80  
5.80

041094 ■ 5.80- 7.00  
7.00 168.80



5.80 (UL) 4

1.20 (SU) 4

Schluff, stark feinsandig, braun-hellbraun, Löss, am Top ca. 0,2 [m] Oberboden

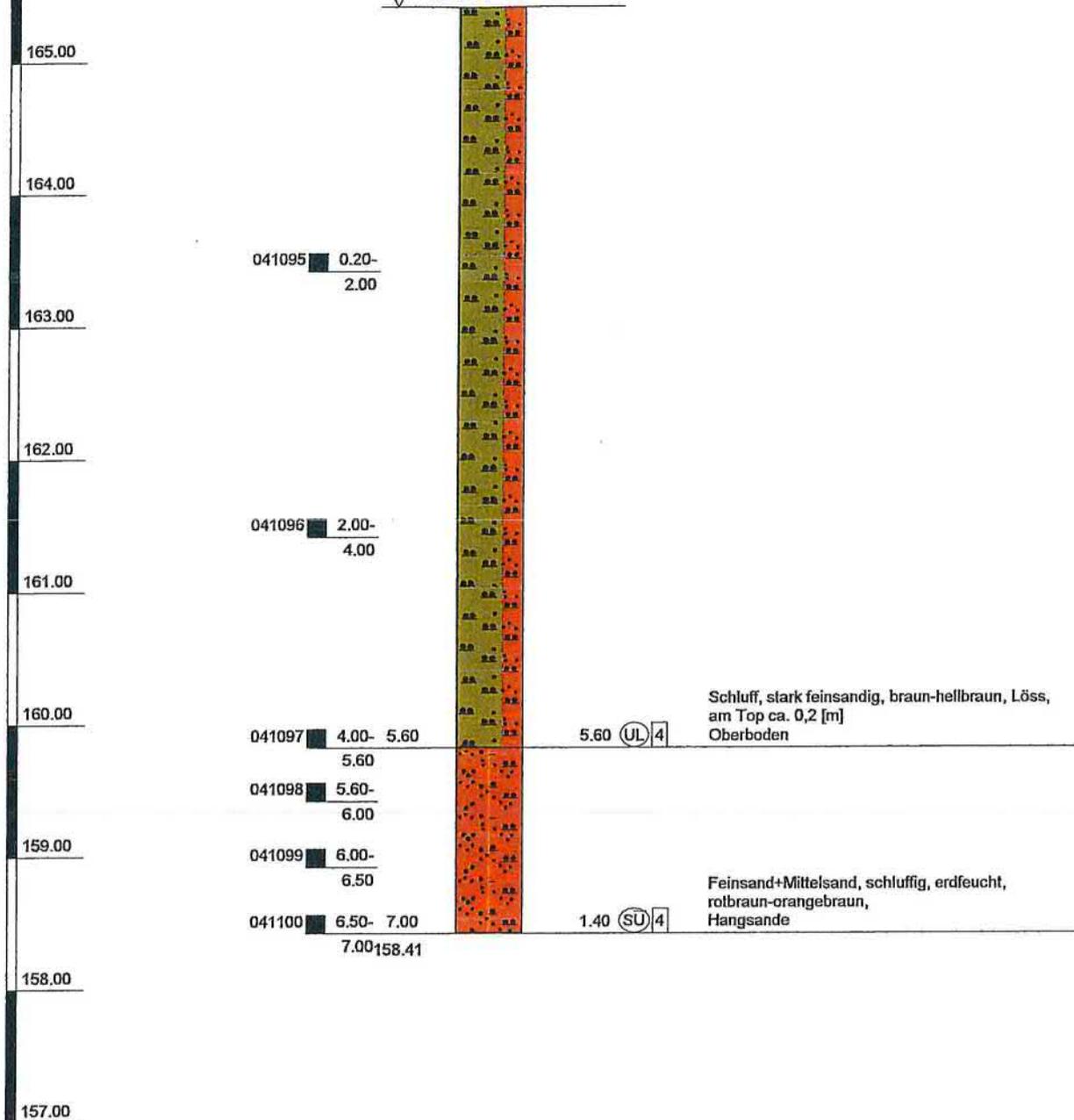
Feinsand+Mittelsand, schluffig, schwach kiesig, rotbraun, Hangsand

<b>Markt Großostheim</b>				1:50	102153
Schaafheimer Straße 33 63762 Großostheim				<b>Profilschnitt RKS 2</b>	
		Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim	
		Bearb.			
		Gespr			
		Norm		 Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9	
Zust.	Änderung	Datum	Name		

lokal+m  
166.00

**RKS 3**

▽ 165.41 m+NN



**Markt Großostheim**  
Schaafheimer Straße 33  
63762 Großostheim

1:50 102153

**Profilschnitt RKS 3**

	Datum	Name	
Bearb.			
Gespr			
Norm			
Zust.	Änderung	Datum	Name

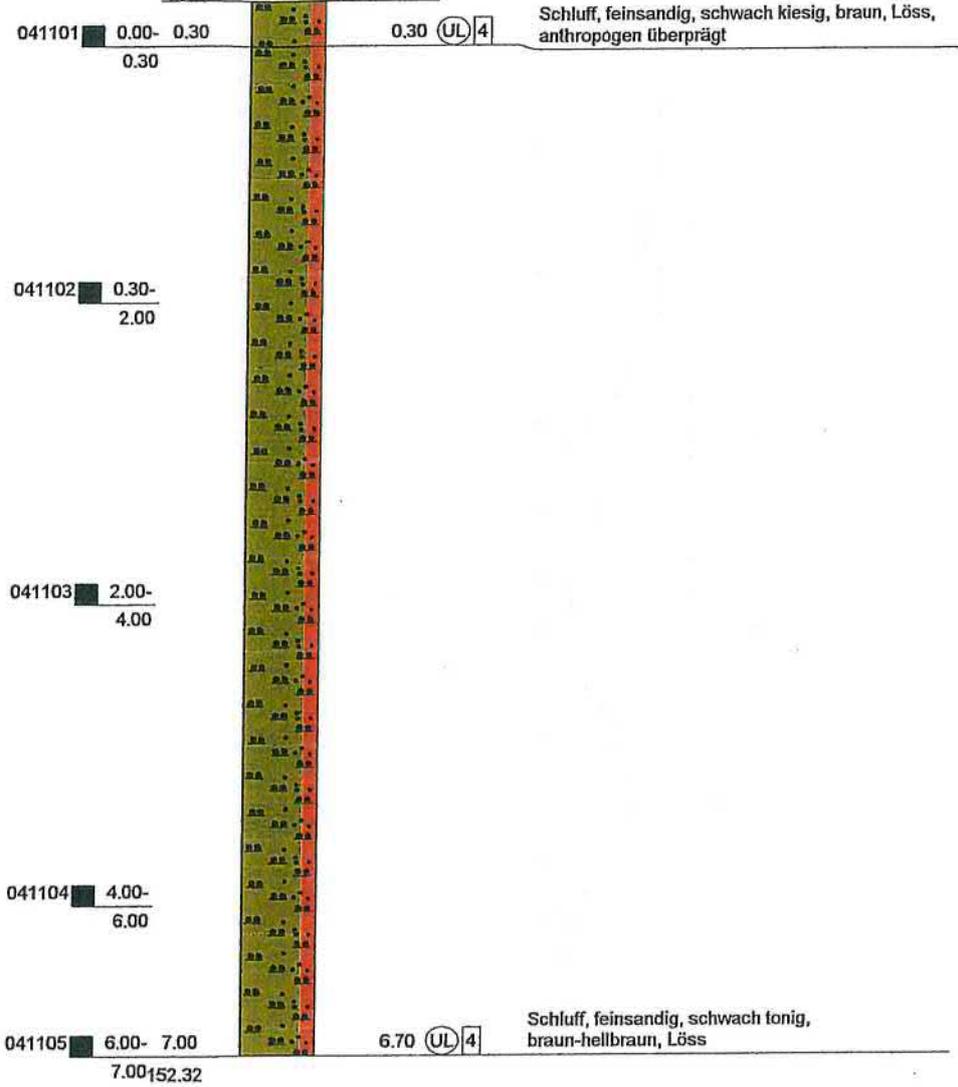
Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung  
für die Erschließung des Neubaugebietes  
"Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim

**GGC** Ruchelheimstraße 4  
63743 Aschaffenburg Blatt  
2.3  
Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9



### RKS 4

▽ 159.32 m+NN



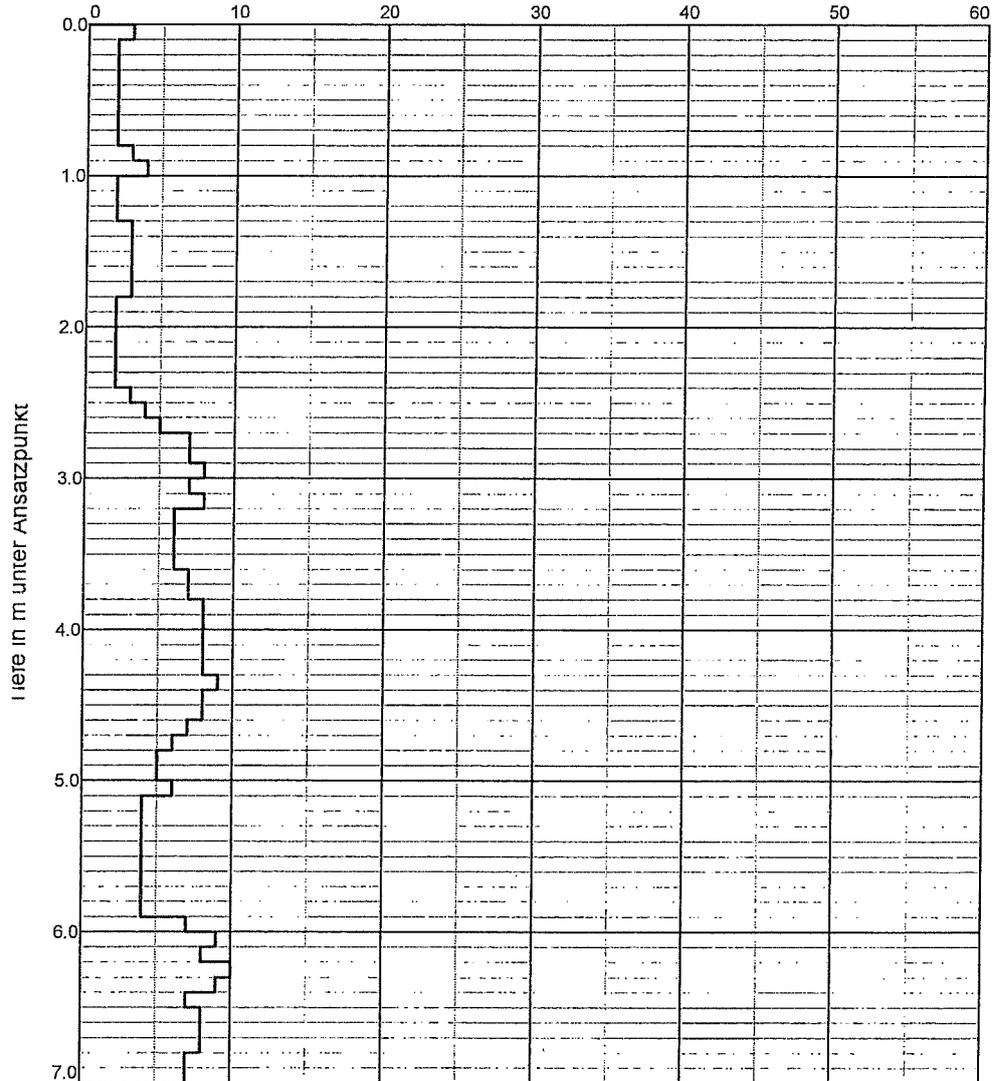
<b>Markt Großostheim</b> Schaatheimer Straße 33 63762 Großostheim				1:50	102153
				<b>Profilschnitt RKS 4</b>	
		Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim	
		Bearb.			
		Gespr			
		Norm			
				 <b>Ruchelheimstraße 4</b> 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9	Blatt 2.4
Zust.	Änderung	Datum	Name		

lokal+m  
171.00

### Rammsondierung DPH 1

Ansatzpunkt 170.25 m+NN

Schläge / 10 cm Eindringtiefe N10



170.00

169.00

168.00

167.00

166.00

165.00

164.00

163.00

162.00

Markt Großostheim  
Schaafheimer Straße 33  
63762 Großostheim

1:50

102153

#### Rammdiagramm DPH 1

	Datum	Name
Bearb.		
Gespr.		
Norm		

Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung  
für die Erschließung des Neubaugebietes  
"Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim



Ruchelheimstraße 4  
63743 Aschaffenburg

Blatt  
3.1

Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9

Zust.	Änderung	Datum	Name

lokal+m  
177.00

176.00

175.00

174.00

173.00

172.00

171.00

170.00

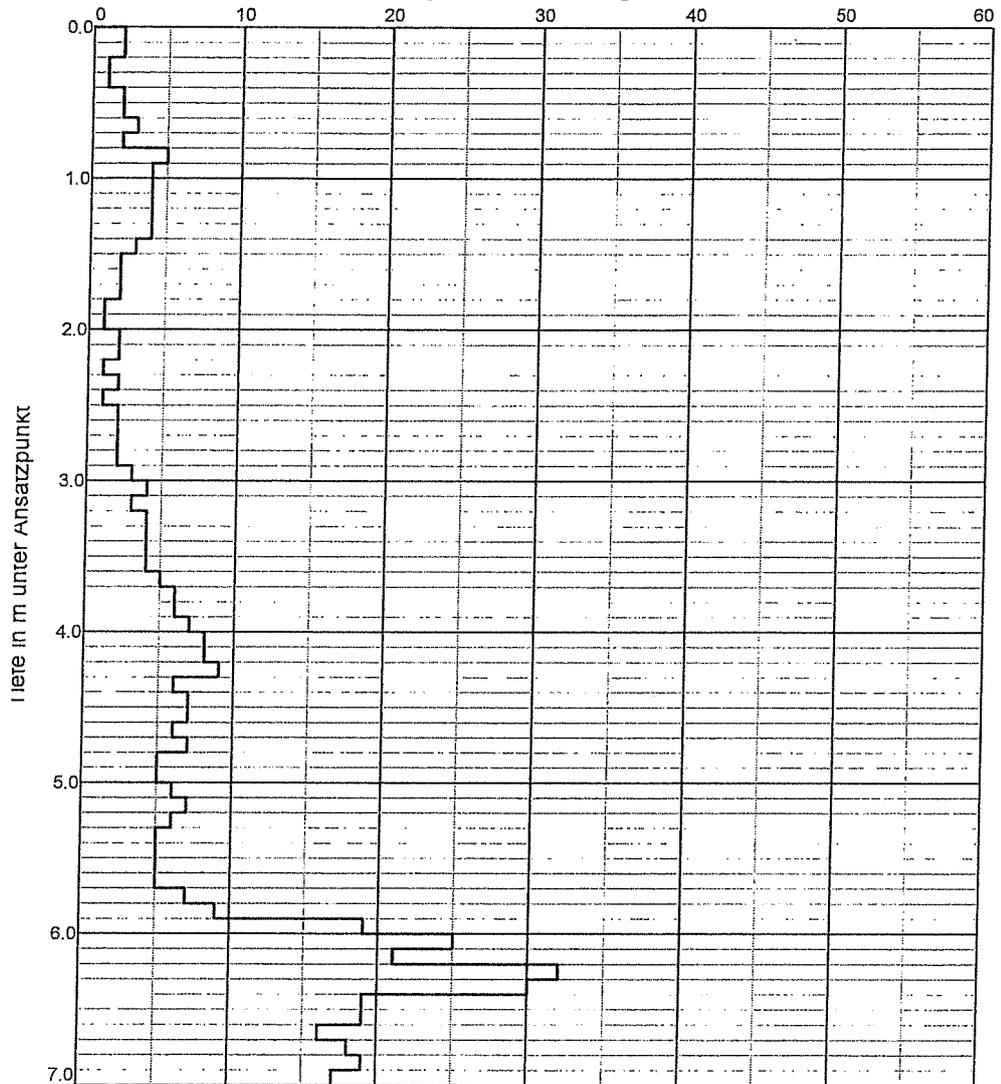
169.00

168.00

### Rammsondierung DPH 2

Ansatzpunkt 175.80 m+NN

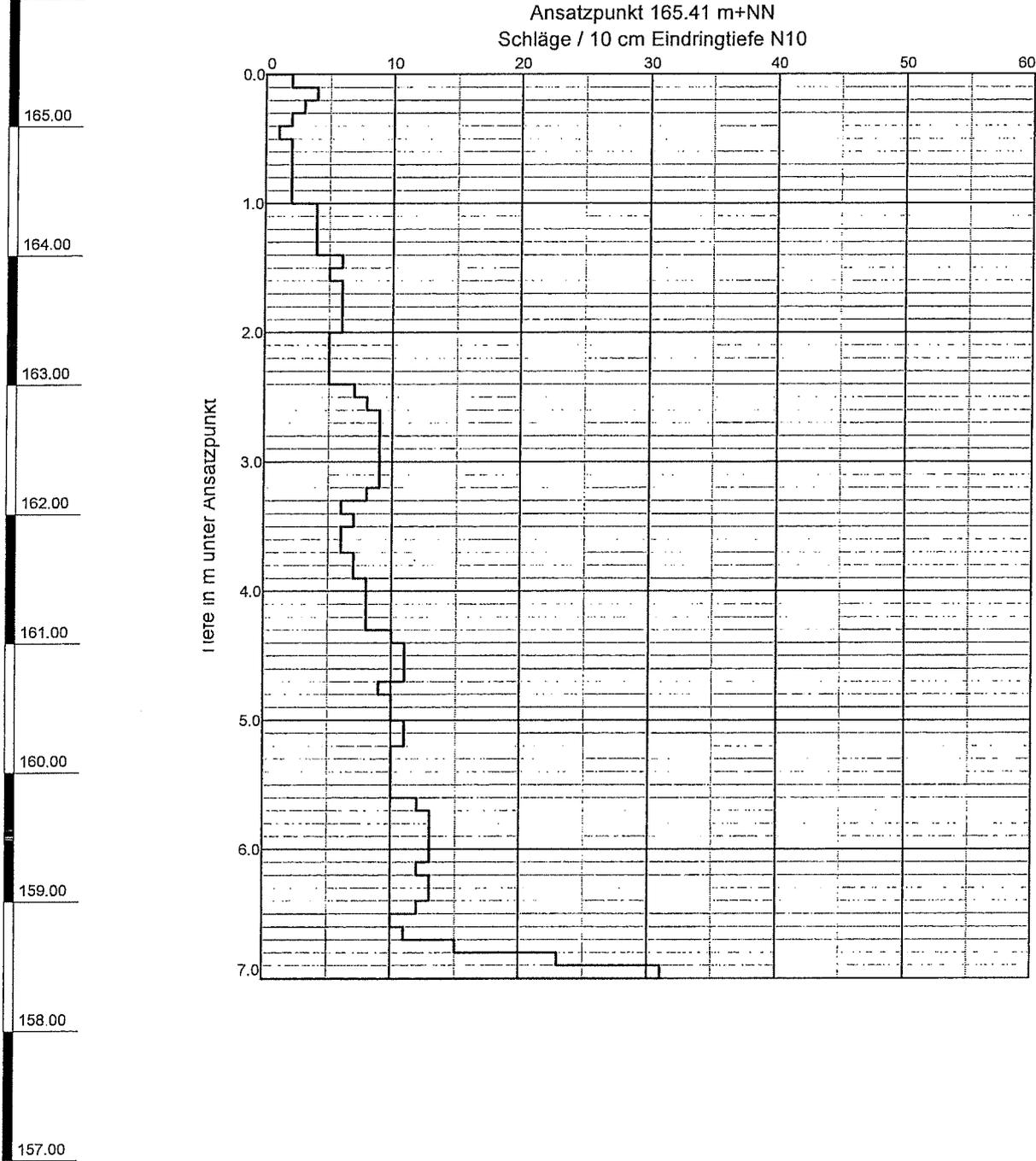
Schläge / 10 cm Eindringtiefe N10



<b>Markt Großostheim</b> Schaafeimer Straße 33 63762 Großostheim				1:50	102153
				<b>Rammdiagramm DPH 2</b>	
		Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim	
		Bearb.		 Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06026/99043-0, Fax. 06028/99043-9	
		Gespr.			
		Norm			
Zust.	Änderung	Datum	Name	Blatt 3.2	

lokal+m  
166.00

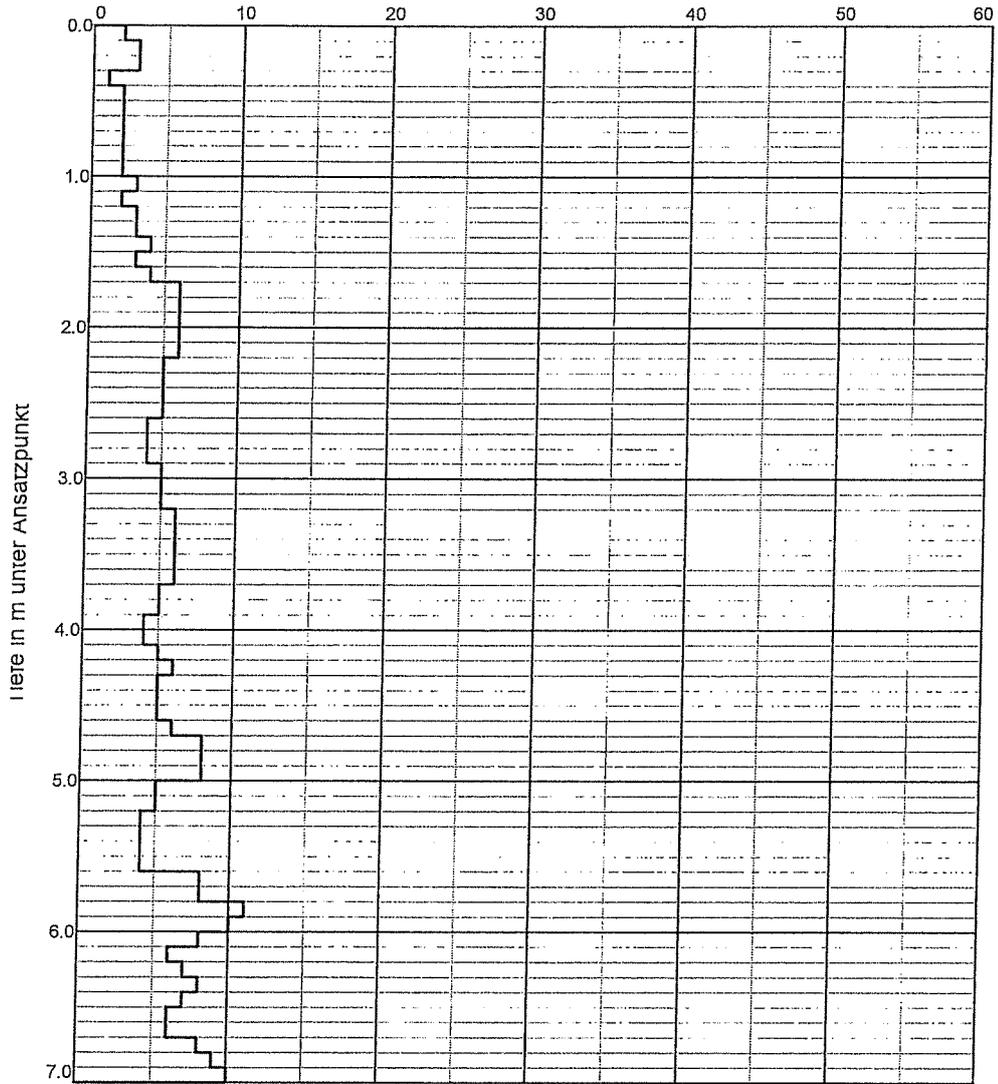
**Rammsondierung DPH 3**  
 Ansatzpunkt 165.41 m+NN  
 Schläge / 10 cm Eindringtiefe N10



<b>Markt Großostheim</b> Schaafer Straße 33 63762 Großostheim				1:50	102153
		<b>Rammdiagramm DPH 3</b>			
			Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim
		Bearb.			
		Gespr.			
		Norm			
				 <b>Ruchelheimstraße 4</b> 63743 Aschaffenburg <small>Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9</small>	Blatt 3.3
Zust.	Änderung	Datum	Name		

lokal+m  
160.00

**Rammsondierung DPH 4**  
 Ansatzpunkt 159.32 m+lokal  
 Schläge / 10 cm Eindringtiefe N10



159.00

158.00

157.00

156.00

155.00

154.00

153.00

152.00

151.00

<b>Markt Großostheim</b> Schaaferheimer Straße 33 63762 Großostheim				1:50	102153
				<b>Rammdiagramm DPH 4</b>	
			Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim
		Bearb.			
		Gespr.			
		Norm			
				 Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9	Blatt 3.4
Zust.	Anderung	Datum	Name		

# Wassergehalt nach DIN 18121

## Blatt 4.1



Projekt-Nr.: 102153

Bauvorhaben: Neubaugebiet Holzweg  
Großostheim, Pflaumheim

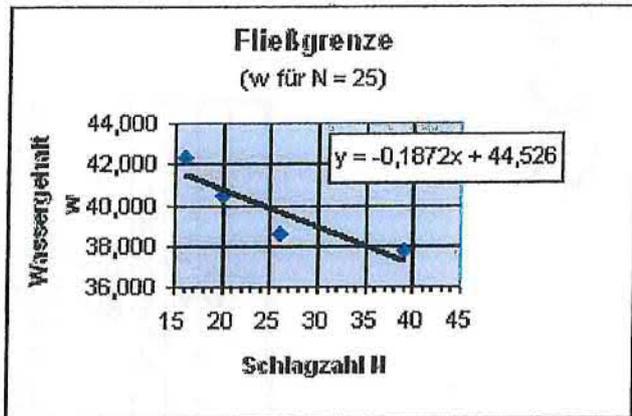
Ausgef. durch: Rö

Datum: 15.07.10

Proben-Nr.:	041091			041092			041093			041094		
Entnahmestelle:	RKS 2			RKS 2			RKS 2			RKS 2		
Tiefe:	0,2 - 2,0			2,0 - 4,0			4,0 - 5,8			5,8 - 7,0		
Bodenart:	Löss			Löss			Löss			Hangsande		
Art der Entnahme:	gestört			gestört			gestört			gestört		
Entnommen durch:	Kann			Kann			Kann			Kann		
Entnommen am:	05.07.2010			05.07.2010			05.07.2010			05.07.2010		
Feuchte Probe + Behälter [g]	176,5	167,8	153,1	181,0	179,8	180,0	148,3	141,5	143,8	161,6	140,6	143,1
Trockene Probe + Behälter [g]	155,9	147,8	136,2	157,4	156,2	156,5	131,9	125,9	128,5	151,4	132,6	134,2
Behälter [g]	31,3	31,5	31,9	31,7	31,4	31,6	31,8	31,7	31,5	31,7	31,8	31,7
Wasser [g]	20,6	20,0	16,9	23,6	23,6	23,5	16,4	15,6	15,3	10,2	8,0	8,9
Trockene Probe [g]	124,6	116,3	104,3	125,7	124,8	124,9	100,1	94,2	97,0	119,7	100,8	102,5
Wassergehalt [%]	16,53	17,20	16,20	18,77	18,91	18,82	16,38	16,56	15,77	8,52	7,94	8,68
Arithmetisches Mittel [%]:	<b>16,64</b>			<b>18,83</b>			<b>16,24</b>			<b>8,38</b>		

**Fließ- und Ausrollgrenze**  
 Probe-Nr. 041084  
 RKS 1 (0,9 - 1,7 [m u. GOK])

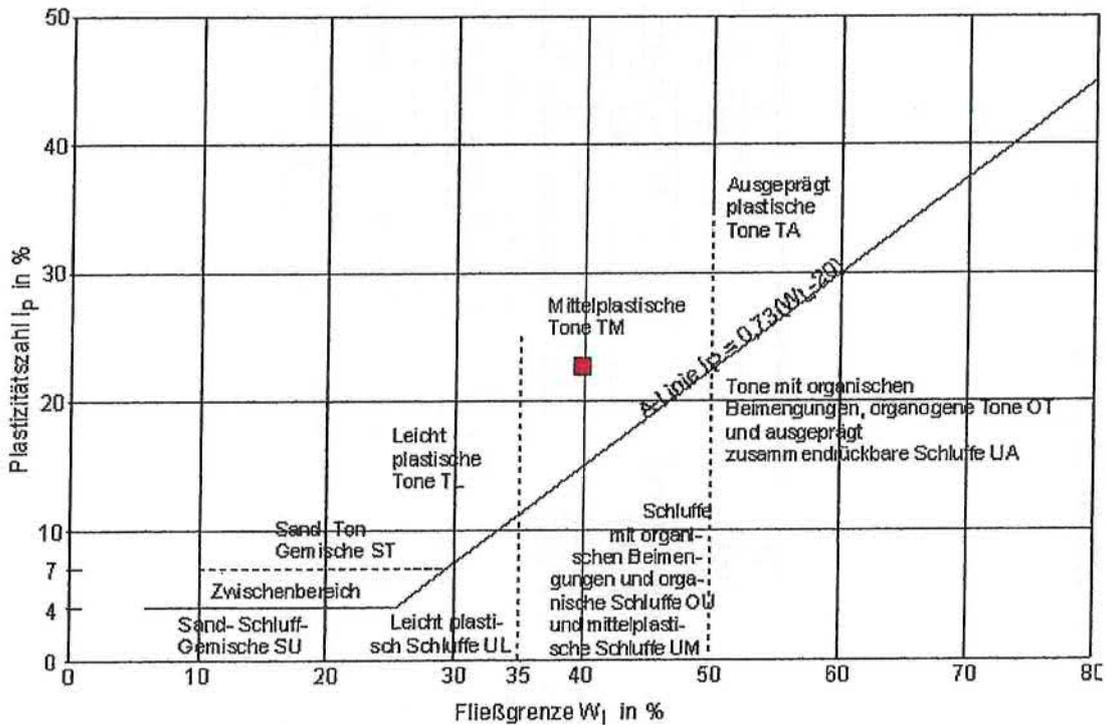
Schlagzahl N	Wassergehalt w
16	42,377
20	40,460
26	38,636
39	37,727



Wassergehalt w = 21,98%  
 Fließgrenze  $w_L$  = 39,85%  
 Ausrollgrenze  $w_P$  = 16,69%

Plastizitätszahl  $I_P$  =  $w_L - w_P$  = 23,15%  
 Konsistenzzahl  $I_C$  =  $(w_L - w)/I_P$  = 0,772

Konsistenz: weich-steif



<b>Markt Großostheim</b> Schaafheimer Straße 33 63762 Großostheim				ohne	102153	
				<b>Zustandsgrenzen nach DIN 18122</b>		
		Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim		
		Bearb.				
		Gespr.				
		Norm		Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9		
						Blatt 4.2
Zust.	Änderung	Datum	Name			

# Wassergehalt nach DIN 18121

## Anlage zu Blatt 4.2



Projektnummer: 102153

Probennummer: 041084

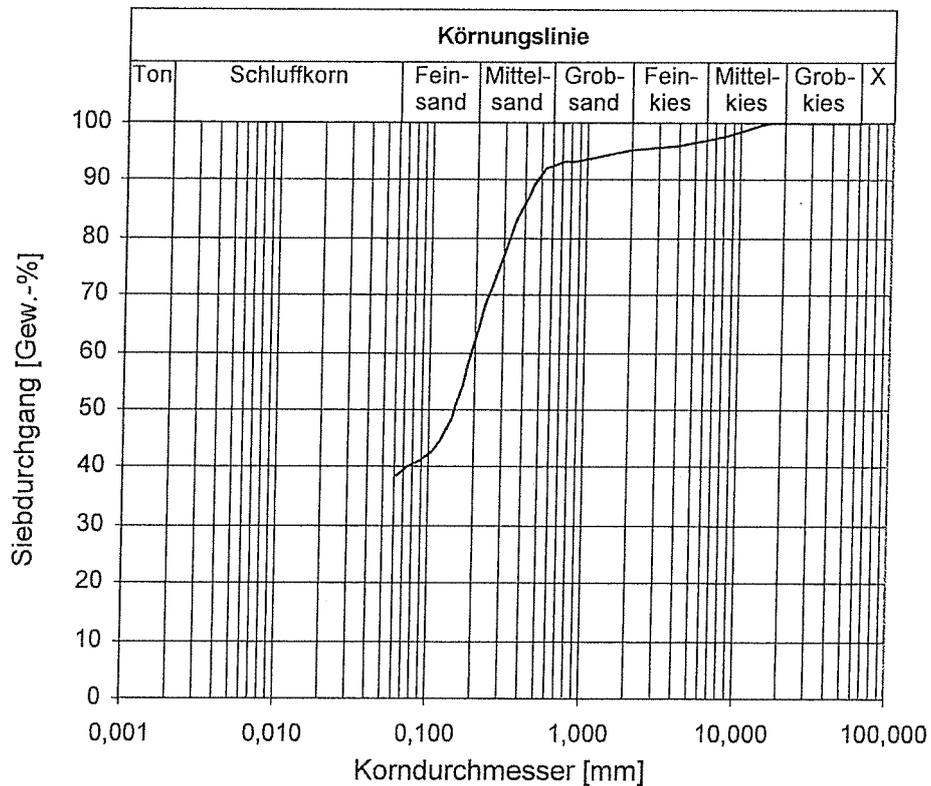
Ausgef. durch: Rö

Datum: 15.07.10

	$W_n$			$W_l$				$W_p$		
Entnahmestelle:	RKS 1			RKS 1				RKS 1		
Tiefe:	0,9 - 1,7			0,9 - 1,7				0,9 - 1,7		
Bodenart:	Schwemmlehm			Schwemmlehm				Schwemmlehm		
Art der Entnahme:	gestört			gestört				gestört		
Entnommen durch:	Kann			Kann				Kann		
Entnommen am:	05.07.2010			05.07.2010				05.07.2010		
Feuchte Probe + Behälter [g]	151,4	168,8	171,2	92,2	92,3	92,8	94,8	26,02	25,83	25,81
Trockene Probe + Behälter [g]	129,9	144,2	145,9	75,6	75,3	75,2	75,9	24,86	24,63	24,61
Behälter [g]	31,7	31,7	31,8	31,6	31,3	31,7	31,3	17,69	17,46	17,62
Wasser [g]	21,5	24,6	25,3	16,6	17,0	17,6	18,9	1,16	1,20	1,20
Trockene Probe [g]	98,2	112,5	114,1	44,0	44,0	43,5	44,6	7,17	7,17	6,99
Wassergehalt [%]	21,89	21,87	22,17	37,73	38,64	40,46	42,38	16,18	16,74	17,17
Arithmetisches Mittel [%]	<b>21,98</b>							<b>16,69</b>		
Anzahl der Schläge				<b>39</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>16</b>			

Nasssiegung  
 Probe-Nr. 041089 + 041090  
 RKS 1 (6,2 - 7,0 [m u. GOK])

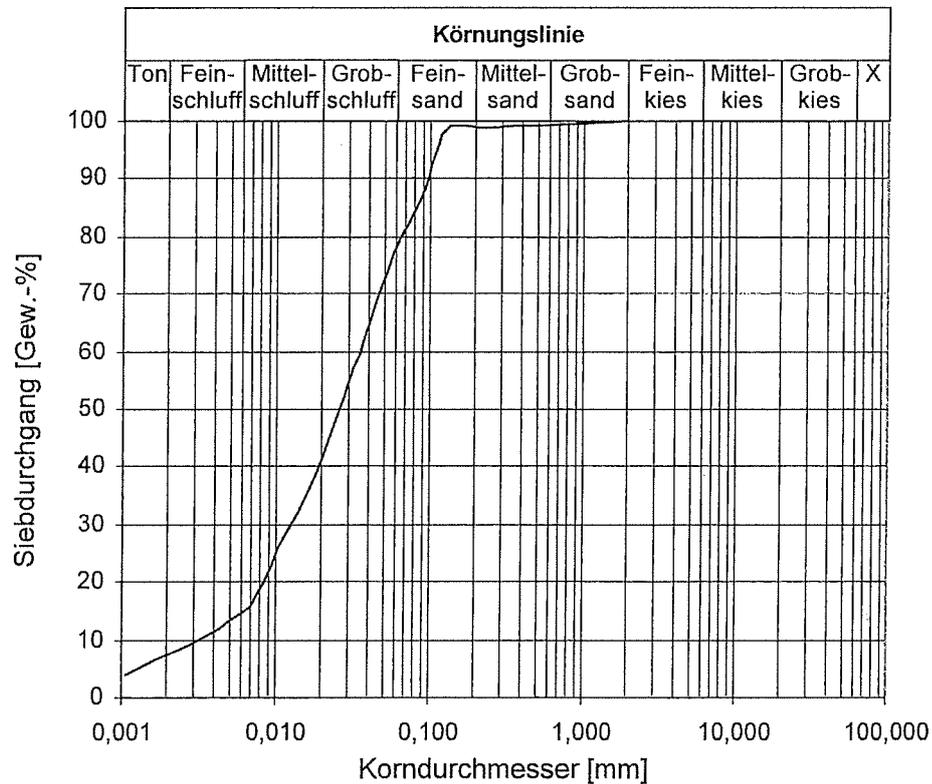
Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebrückstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	12,500	2,273	97,727
4,000	9,000	1,637	96,090
2,000	5,100	0,927	95,163
1,000	8,400	1,528	93,635
0,500	14,900	2,710	90,926
0,250	107,700	19,585	71,340
0,125	138,100	25,114	46,227
0,063	42,900	7,801	38,425
0,001	211,300	38,425	0,000
	549,900	100,000	0,000



<b>Markt Großostheim</b> Schaafheimer Straße 33 63762 Großostheim				ohne	102153
				<b>Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5</b>	
		Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim	
		Bearb.			
		Gespr.			
		Norm		 <b>Ruchelheimstraße 4</b> <b>63743 Aschaffenburg</b> <small>Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9</small>	
Zust.	Änderung	Datum	Name		

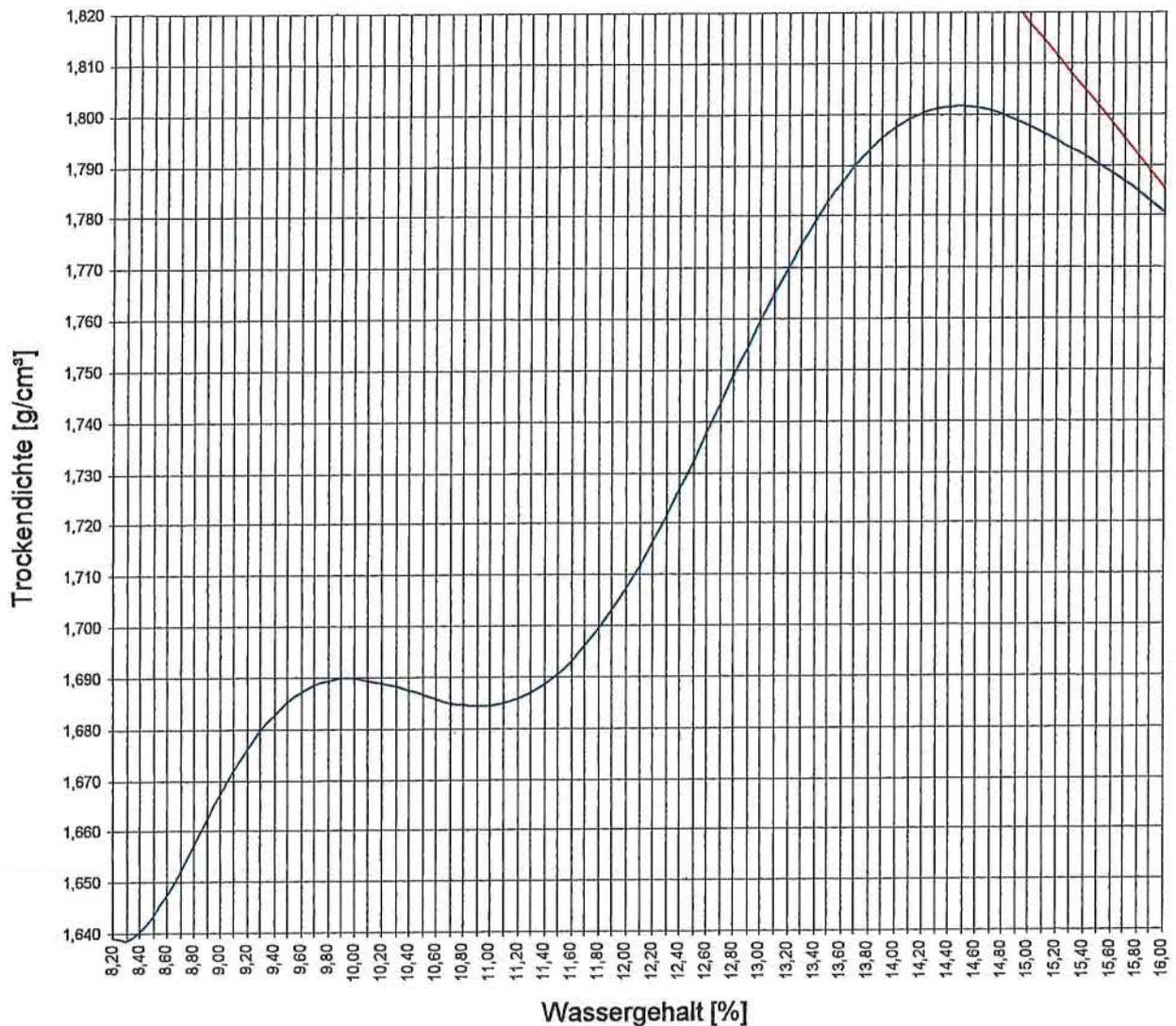
**Kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse**  
 Probe-Nr. 041102, RKS 4 (0,3 - 2,0 [m u. GOK])

Korngröße [mm]	Siebrückstand als Masse [g]	Siebrückstand in Prozent [%]	Siebdurchgang [%]
63,000	0,000	0,000	100,000
31,500	0,000	0,000	100,000
16,000	0,000	0,000	100,000
8,000	0,000	0,000	100,000
4,000	0,100	0,016	99,984
2,000	0,400	0,062	99,922
1,000	1,800	0,281	99,641
0,500	3,300	0,514	99,127
0,250	2,700	0,421	98,706
0,125	2,900	0,452	98,254
0,088			86,791
0,059			77,250
0,037			62,203
0,028			51,928
0,018			39,084
0,010			25,872
0,006			14,679
0,001			3,945
	641,500		



<b>Markt Großostheim</b> Schaafeimer Straße 33 63762 Großostheim			ohne	102153
			<b>Korngrößenverteilung nach DIN 18123-7</b>	
		Datum	Name	
	Bearb.		Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim	
	Gespr.			
	Norm			
			<b>GGC</b>	Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg <small>Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9</small>
Zust.	Änderung	Datum	Name	Blatt 4.4





Verdichtungsgrad	Trockendichte	Wassergehalt	Feuchtdichte	Mineraldichte	Luftporengehalt	Sättigungsgrad
[-]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[%]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[%]	[%]
100%	1,801	14,47	2,062	2,500	1,88	93,27
97%	1,747	12,77	1,971	2,500	7,79	74,12
97%	1,747	-	-	2,500	-	-
95%	1,711	12,08	1,918	2,500	10,86	65,56
95%	1,711	-	-	2,500	-	-

<b>Markt Großostheim</b> Schaafeimer Straße 33 63762 Großostheim				ohne	102153
				<b>Proctorkurve nach DIN 18127</b>	
		Datum	Name	Baugrund- u. umwelttechnische Erkundung für die Erschließung des Neubaugebietes "Holzweg" im Ortsteil Pflaumheim	
		Bearb.		 Ruchelheimstraße 4 63743 Aschaffenburg Tel. 06028/99043-0, Fax. 06028/99043-9	
		Gespr.			
		Norm			
Zust.	Änderung	Datum	Name	Blatt 4.5	

# Proctorversuch nach DIN 18127

## Anlage zu Blatt 4.5



Probennummer: MP-HP1

Bauvorhaben: Pflaumheim  
NBG "Holzweg"

Ausgeführt durch: Rö

Datum: 16.07.2010

Entnahmestelle: RKS 1 - RKS 4

Tiefe: 0,0 - 7,0

Bodenart: Löss / Lösslehm

Art der Entnahme: gestört

Entn. am: 05./06.07.10 durch: Kann

Anzahl der Schichten: 3 Schläge/Schicht: 25

Zulässiges Größtkorn [mm]: 20,0

Überkornanteil[%]: 0,00

<u>Proctorzylinder:</u>			
Durchmesser [cm]:	<u>10,0</u>	Höhe [cm]:	<u>12,0</u>
<u>Proctorhammer:</u>			
Gewicht [kg]:	<u>2,5</u>	Fallhöhe [cm]:	<u>30,0</u>

Versuchs-Nr.:	1	2	3	4	5				
Feuchte Probe+Zylinder [g]	4288,0	4372,1	4449,5	4555,2	4564,9				
Zylinder [g]	2579,7	2579,7	2579,7	2579,7	2579,7				
Volumen des Zylinders [cm <sup>3</sup> ]	960,92	960,92	960,92	960,92	960,92				
Feuchtdichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,778	1,865	1,946	2,056	2,066				
Trockendichte $\rho_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,640	1,685	1,730	1,800	1,782				

Wassergehalt									
Feuchte Probe+Behälter [g]	106,8	108,4	108,4	111,5	109,0				
Trockene Probe+Behälter [g]	101,0	101,0	99,9	101,5	98,4				
Behälter [g]	31,9	31,9	31,7	31,0	31,9				
Wasser [g]	5,8	7,4	8,5	10,0	10,6				
Trockene Probe [g]	69,1	69,1	68,2	70,5	66,5				
Wassergehalt [%]	8,39	10,71	12,46	14,18	15,94				

Überkorn									
Korndichte $\rho_{sü}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600				
Wassergehalt $w_{ü}$ [%]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02				
Korr. Wassergehalt $w'$ [%]	8,39	10,71	12,46	14,18	15,94				
Korr. Trockendichte $\rho'd$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,640	1,685	1,730	1,800	1,782				



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

AGROLAB Labor Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GGC GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND  
UMWELTECHNIK CONSULTING GMBH  
RUCHELNHEIMSTR 4  
63743 ASCHAFFENBURG-OBERNAU

Datum 20.07.2010  
Kundennr. 27013136  
Seite 1 von 3

# PRÜFBERICHT

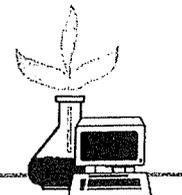
**Auftragsnr. 618226**

Analysennr. **780527**  
Auftrag **102153 Holzweg**  
Probeneingang **16.07.2010**  
Probenahme **5./6.07.10**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP-HP1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trockensubstanz	%	* 87,0	0,1	<keine Angabe> DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)		* 8,0	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	<0,10	0,1	ISO 11262
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-S17
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	8,1	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	9	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	23	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN 1483-E12-4
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	EN ISO 17294-2
Zink (Zn)	mg/kg	40	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	ISO 16703/EN14039
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 20.07.2010  
 Kundennr. 27013136  
 Seite 2 von 3

**Auftragsnr. 618226 Analysennr. 780527**

Kunden-Probenbezeichnung **MP-HP1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr.1
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN ISO 22155
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155/HLUG Bd7 T4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155/HLUG Bd7 T4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155/HLUG Bd7 T4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155/HLUG Bd7 T4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155/HLUG Bd7 T4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155/HLUG Bd7 T4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	ISO 10382 / EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	ISO 10382 / EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	ISO 10382 / EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	ISO 10382 / EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	ISO 10382 / EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	ISO 10382 / EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 10382 / EN 15308

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-S4
pH-Wert		8,65	0	DIN 38404-5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	67	10	DIN EN 27888
Chlorid (Cl)	mg/l	1,1	1	analog DIN EN ISO 15682-D31
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	1	in Anlehnung an DIN 38405-D5
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	EN ISO 14402 (1999)
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	EN ISO 14403 (2002)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483-E12-4
Thallium (Tl)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 11885
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,03	DIN EN ISO 11885

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)"" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 20.07.2010  
Kundennr. 27013136  
Seite 3 von 3

Auftragsnr. 618226 Analysennr. 780527  
Kunden-Probenbezeichnung MP-HP1

**AGROLAB Labor Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26**  
manfred.kanzler@agrolab.de  
Kundenbetreuung

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

GGC GESELLSCHAFT FÜR GEO- UND UMWELTECHNIK CONSULTING GMBH

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*



**Zuordnungswerte nach LAGA-Boden,  
Tabelle II 1.2-2 und 1.2-3 (Bayern)**

**Blatt 5.2**



Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>Feststoff</b>					
Trockensubstanz	%				
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5-9	
EOX	mg/kg	1,00	3,00	10	15,00
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100,00	300,00	500,00	1000,00
BTEX-Summe	mg/kg	<1,00	1,00	3,00	5,00
LHKW-Summe	mg/kg	<1,00	1,00	3,00	5,00
PCB-Summe	mg/kg	0,02	0,10	0,50	1,00
PAK-EPA Summe	mg/kg	1,00	5,00	15,00	20,00
Naphthalin	mg/kg		0,50	1,00	
Benzo (a) pyren	mg/kg		0,50	1,00	
Arsen	mg/kg	20,00	30,00	50,00	150,00
Blei	mg/kg	100,00	200,00	300,00	1000,00
Cadmium	mg/kg	0,60	1,00	3,00	10,00
Chrom ges.	mg/kg	50,00	100,00	200,00	600,00
Kupfer	mg/kg	40,00	100,00	200,00	600,00
Nickel	mg/kg	40,00	100,00	200,00	600,00
Quecksilber	mg/kg	0,30	1,00	3,00	10,00
Thallium	mg/kg	0,50	1,00	3,00	10,00
Zink	mg/kg	120,00	300,00	500,00	1500,00
Cyanide ges.	mg/kg	1,00	10,00	30,00	100,00
<b>Eluat</b>					
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500,00	500,00	1000,00	1500,00
Chlorid	mg/l	10,00	10,00	20,00	30,00
Sulfat	mg/l	50,00	50,00	100,00	150,00
Cyanide ges.	µg/l	<10,00	10,00	50,00	100,00
Phenolindex	µg/l	<10,00	10,00	50,00	100,00
Arsen	µg/l	10,00	10,00	40,00	60,00
Blei	µg/l	20,00	40,00	100,00	200,00
Cadmium	µg/l	2,00	2,00	5,00	10,00
Chrom ges.	µg/l	15,00	30,00	75,00	150,00
Kupfer	µg/l	50,00	50,00	150,00	300,00
Nickel	µg/l	40,00	50,00	150,00	200,00
Quecksilber	µg/l	0,20	0,20	1,00	2,00
Thallium	µg/l	<1,00	1,00	3,00	5,00
Zink	µg/l	100,00	100,00	300,00	600,00