



## **Der Magistrat der Stadt Kronberg im Taunus**

### **Bebauungsplan „Am Henker“, Kronberg Grundwasser- und generelle Baugrundunter- suchung für die Erschließungsmaßnahmen**

#### **Geotechnisches Gutachten für die Erschließungsmaßnahmen**

**Projekt Nr. 06400601**

**erstellt im Auftrag des  
Magistrats der Stadt Kronberg im Taunus  
in 3-facher Ausfertigung**

**Oberursel, 18. August 2006**



## INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
ANLAGENVERZEICHNIS.....	4
TABELLENVERZEICHNIS .....	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	4
1. VORBEMERKUNGEN .....	5
2. VERWENDETE UNTERLAGEN.....	6
3. BESCHREIBUNG DES PLANMÄSSIGEN BAUGEBIETS „AM HENKER“ .....	7
4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	9
4.1    Felduntersuchungen.....	9
4.2    Bodenphysikalische Laboruntersuchungen.....	12
4.3    Laborchemische Analyse an entnommener Grundwasserprobe .....	13
4.4    Auswertung und Darstellung.....	13
5. ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDERKUNDUNG .....	14
5.1    Örtliche geologische Situation .....	14
5.2    Schichtenfolge.....	14
5.2.1    Künstliche Auffüllungen bzw. Oberboden .....	15
5.2.2    Lehme (Quartär) .....	16
5.2.3    Taunusschutt (Quartär).....	17
5.2.4    Tertiäre Tone, Sande und Kiese .....	17
5.3    Baugrundbeurteilung .....	18
5.4    Umwelttechnische Bewertung.....	19
5.5    Bodenkennwerte/ Bodenklassen .....	19
6. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE .....	21
6.1    Allgemeines.....	21
6.2    Grundwassersituation.....	21
7. DEZENTRALE VERSICKERUNG .....	25



8.	GENERELLE HINWEISE ZU DEN ERSCHLIESSUNGSMASSNAHMEN .....	26
8.1	Vorbemerkung .....	26
8.2	Straßenbaumaßnahmen .....	26
8.3	Kanalbaumaßnahmen .....	27
8.3.1	Allgemeines .....	27
8.3.2	Rohraufleger .....	28
8.3.3	Kanalgräben .....	29
8.3.4	Wasserhaltungsmaßnahmen .....	29
9.	GENERELLE HINWEISE ZUR GEPLANTEN BAULICHEN NUTZUNG .....	31
9.1	Vorbemerkung .....	31
9.2	Gründungsmöglichkeiten .....	32
9.2.1	Allgemeines .....	32
9.2.2	Gründungen mittels lastabtragender Bodenplatten (Fundamentplatten) .....	32
9.2.3	Gründungen mittels Streifen- und Einzelfundamenten .....	33
9.3	Abdichtungsempfehlungen .....	34
9.3.1	Allgemeines .....	34
9.3.2	Einfach unterkellerte Wohngebäude .....	34
9.3.3	Nicht unterkellerte Wohngebäude .....	36
9.4	Planung .....	36
9.5	Baudurchführung .....	37
9.5.1	Baugruben .....	37
9.5.2	Erdarbeiten .....	38
9.5.3	Wasserhaltung .....	39
10.	BEURTEILUNG DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNGEN DER GEPLANTEN BAULICHEN NUTZUNG AUF DIE HYDROLOGISCHE SITUATION .....	39
11.	HINWEISE ZUR BEBAUBARKEIT DER IM VORENTWURF VORERST AUSGEKLAMMERTEN TEILFLÄCHEN .....	42
12.	SCHLUSSBEMERKUNG .....	43



### **ANLAGENVERZEICHNIS**

1.1	Lage der Bodenaufschlüsse
1.2 – 1.5	Ingenieurgeologische Längsschnitte A-A' bis D-D' mit Bohrprofilen nach DIN 4023
2.1 – 2.16	Bohrprofile nach DIN 4023
3.1 – 3.16	Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
4.1 – 4.4	Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche
5.1 – 5.2	Ergebnisse der laborchemischen Analyse des Grundwassers

### **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1:	Ansatzhöhen und Aufschlusstiefen der Bohrsondierungen; Pegelausbaudaten .....	11
Tabelle 2:	Charakteristische Bodenkennwerte .....	20
Tabelle 3:	In den Pegeln gemessene Grundwasserstände.....	22
Tabelle 4:	Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f$ repräsentativer Bodenproben .....	25

### **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1:	Plangebiet „Am Henker“ .....	8
Abbildung 2:	Ansatzpunkt der Bohrsondierung BS 3 (07. März 2006) .....	10
Abbildung 3:	Ansatzpunkt der Bohrsondierung BS 14 (25. April 2006) .....	10
Abbildung 4:	Wassersituation im Plangebiet (Prinzipskizze) .....	24



## **1. VORBEMERKUNGEN**

In Kronberg im Taunus, Stadtteil Oberhöchstadt, wird von der Kreisstraße K 769 (Henkerstraße), der Limburger Straße, der Sodener Straße und der Straße Am Kirchberg ein Gebiet umschlossen, welches mit Ausnahme einer kleinen Grünfläche im zentralen Bereich im Flächennutzungsplan des Planungsverbandes als Wohnbaufläche ausgewiesen ist.

In den Randbereichen dieser von den oben genannten Straßen umschlossenen Fläche ist teilweise Wohnbebauung vorhanden. Der überwiegende Teil des Gebiets ist allerdings unbebaut und wurde früher vorwiegend landwirtschaftlich genutzt. In Erwartung der Ausweisung als Bauland werden viele Grundstücke schon seit Jahren nicht mehr bewirtschaftet und sind infolge dessen heute zum Teil in starkem Maße verbuscht. Daneben befinden sich im maßgebenden Gebiet Flächen, die als Freizeitgärten dienen sowie Grünland, das extensiv als Weide genutzt wird.

Die Stadt Kronberg beabsichtigt, das Gelände als Baugebiet „Am Henker“ auszuweisen und hat zur Vorbereitung eines Bebauungsplans eine Bestandserhebung von Natur und Landschaft mit einer entsprechenden Bewertung durchführen lassen [4]. Auf der Grundlage dieser Bestandserhebung wurde ein Vorentwurf für eine Bebauung entwickelt, der die im Hinblick auf Botanik und Fauna besonders schützenswürdigen Bereiche ausspart.

Bei der Vorstellung dieser Planung wurden seitens der Naturschutzbehörden und von Umweltverbänden Bedenken angemeldet. Diese Bedenken gehen dahin, dass durch die Baumaßnahmen eine Veränderung / Beeinträchtigung der hydrologischen Verhältnisse erwartet wird, die möglicherweise dazu führen könnte, dass die Feuchtbereiche trocken fallen und die besonders schützenswerten Gebiete somit ihre für den Erhalt der Landschaft wichtigen Eigenschaften verlieren.

Um zu klären, inwieweit die vorgebrachten Bedenken gerechtfertigt sind und das Areal für eine Bebauung geeignet ist, wurde die Dr. Hug Geoconsult GmbH vom Magistrat der Stadt Kronberg im Taunus mit der Durchführung von Untergrunduntersuchungen und der Erstellung eines generellen Baugrundgutachtens beauftragt, das u. a. eine Bewertung der Hydrogeologie im Projektgebiet und deren möglicher Beeinträchtigung infolge Bautätigkeiten beinhalten soll.



Im vorliegenden Gutachten werden die aus umwelt- und geotechnischer Sicht ermittelten Ergebnisse zusammenfassend beschrieben, dargestellt und bewertet. Neben einer Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse werden grundsätzliche Empfehlungen und Hinweise für die Erschließung des Baugebiets gegeben. Im einzelnen wird dabei auf Straßen- und Kanalbaumaßnahmen eingegangen. Weiterhin enthält das Gutachten generelle Aussagen für eine Bebauung mittels Einzel-, Doppel- und / oder Reihenhäusern, wobei auf eine nichtunterkellerte sowie einfach unterkellerte Bauweise eingegangen wird.

Die Ergebnisse der längerfristigen Grundwasserbeobachtungen werden nach Abschluss des derzeit laufenden, mehrmonatigen Grundwassermonitorings ausgewertet und in einem Ergänzungsgutachten vorgelegt.

## 2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Erstellung des Gutachtens wurden uns die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [1] **Planergruppe ASL, Frankfurt am Main:** Bestandsplan mit Biotopen nach § 15d HENatG (Titel: Stadt Kronberg, Ortsteil Oberhöchstadt, Landschaft „Am Henker“, Bestand und Bewertung), Plan Nr. 1. Az. L 117, Maßstab 1:500, Datum: 13.08.2004
- [2] **PLANUNGSTEAM Dipl.-Ing. D. Hösel – Dipl.-Ing. K. Richter – Dipl.-Ing. D. Siebert, Darmstadt:** Städtebaulicher Vorentwurf – Variante 2A, Maßstab 1:500, Datum: Januar 2005
- [3] **PLANUNGSTEAM Dipl.-Ing. D. Hösel – Dipl.-Ing. K. Richter – Dipl.-Ing. D. Siebert, Darmstadt:** Bebauungsplan mit Grünordnungsplan „Am Henker“ – Entwurf, Plan Nr. bplan1-KB2, Maßstab 1:500, Datum: 12.12.2005
- [4] **Planergruppe ASL, Frankfurt am Main:** Bericht: Bestand und Bewertung „Am Henker“ im Hinblick auf die Erstellung von Bebauungskonzepten bzw. als Grundlage für einen Bebauungsplan, Projekt Nr. L117/04
- [5] **Bürogemeinschaft Angewandte Ökologie, Darmstadt:** Bericht (im Auftrag der Planergruppe ASL): Geplantes Bebauungsgebiet „Am Henker“ Stadt Kronberg, Ortsteil Oberhöchstadt, Botanische Bewertung hinsichtlich §15d HENatG sowie FFH-Richtlinie – Endbericht, Datum: August 2004
- [6] **Dr. Gerd Rausch, Bio-plan, Ober-Ramstadt:** Bericht (im Auftrag der Planergruppe ASL): Faunistische Untersuchungen im B-Planbereich „Am Henker“ von Kronberg, Datum: August 2004



Darüber hinaus wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [7] **Hessisches Landesamt für Bodenforschung:** Geologische Karte von Hessen, Maßstab 1:25.000, Blatt 5817, Frankfurt a. M. West, 3., neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden 1999
- [8] **Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:** Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Januar 2002
- [9] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen - RStO 01, Ausgabe 2001
- [10] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - ZTV E-StB, Ausgabe 1994/1997
- [11] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau - ZTV T-StB, Ausgabe 1995/2002
- [12] **Deutsches Institut für Normung (DIN);** DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“, Ausgabe Oktober 1997

### 3. BESCHREIBUNG DES PLANMÄSSIGEN BAUGEBIETS „AM HENKER“

Das Plangebiet „Am Henker“ erstreckt sich östlich der Kreisstrasse K 769, die als Ortskernumgehung dient. Zwischen der Kreisstraße und dem Plangebiet ist zum Schutz eines zukünftigen Wohngebiets ein Lärmschutzwall angelegt worden. Am südlichen Punkt des Plangebiets befindet sich die Anbindung der Kreisstraße K 769 an die Landesstraße L 3015, die in diesem Abschnitt südlich des Plangebiets auch die Bezeichnung Sodener Straße trägt.

Etwa 130 m östlich der Abzweigung der K 769 von der L 3015 trifft eine in Nord-Süd-Richtung ausgerichtete schmale Ortsstraße auf die L 3015. Diese, das Plangebiet im Osten begrenzende Straße, heißt ebenfalls Sodener Straße.

Im Norden wird das planmäßige Baugebiet „Am Henker“ von der Limburger Straße begrenzt, die in grober Ausrichtung von West nach Ost die K 769 (Henkerstraße) mit der Sodener Straße verbindet.

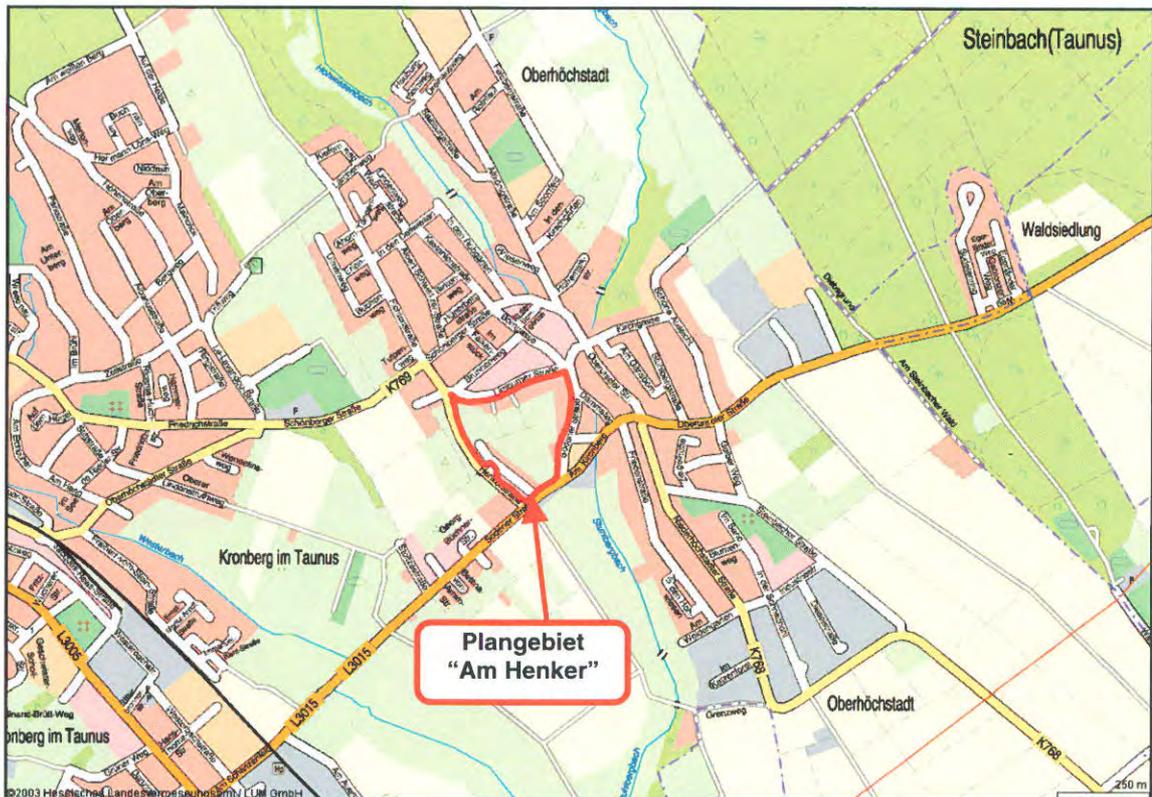


Abbildung 1: Plangebiet „Am Henker“

Das Gelände weist großräumig ein Gefälle in südliche bis südöstliche Richtung auf.

Bei der Bestandserhebung durch die Planergruppe ASL [4] und der von ihr hinzugezogenen Spezialisten für Botanik [5] und Zoologie [6] wurden im Plangebiet schutzwürdige Arten und Biotoptypen festgestellt. Details hierzu sind den ausführlichen Ergebnisberichten [4] bis [6] und dem zugehörigen Plan [1] zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung der Bestandserhebung von Natur und Landschaft wurde ein städtebaulicher Vorentwurf erarbeitet [2].

Unter Bezugnahme auf diesen Vorentwurf – Variante 2A [2] werden 55.877 m<sup>2</sup> des Gebiets überplant. Diese Fläche setzt sich aus 31.058 m<sup>2</sup> privaten Grundstücksflächen, 17.338 m<sup>2</sup> Grünbereiche (Verbindungsgrün, naturnahe Grünbereiche Bestand, Straßenbegleitgrün, Lärmschutzwahl) sowie 7.481 m<sup>2</sup> Straßen- und Wegeflächen zusammen. In diesem Vorentwurf ist der Neubau von 36 Einzelhäusern und 32 Doppelhäus hälften vorgesehen (siehe Plan in Anlage 1.1).



Die Erschließung des Wohngebiets erfolgt nach dem Vorentwurf – Variante 2A über die bereits vorhandene Zufahrt von der Henkerstraße und über eine Zufahrt an der Limburger Straße im Norden des Plangebiets.

#### **4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

##### **4.1 Felduntersuchungen**

Für die Erkundung der Untergrundverhältnisse im Plangebiet waren entsprechend unserem Angebot vom 17. Januar 2006 insgesamt sechszehn Bohrsondierungen mit der Rammkernsonde (BS 1 bis BS 16,  $\varnothing = 50$  mm) vorgesehen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden vorab auf der Grundlage des Vorentwurfs – Variante 2A [2] festgelegt. Dabei wurde auf eine Anordnung der Aufschlusspunkte in Bereichen vorgesehener Erschließungsstraßen sowie in Bereichen von in [2] ausgewiesenen Feuchtbiotopen und Vernässungszonen geachtet.

Die Erkundungsarbeiten wurden nach dem Vorliegen der teilweise erforderlichen Betretungserlaubnisse der Grundstückseigentümer durchgeführt. Die Bohrarbeiten erfolgten in zwei Erkundungsphasen.

Am 06. und 07. März 2006 wurden die Bohrsondierungen BS 1, BS 3, BS 4, BS 6, BS 7, BS 10, BS 15 und BS 16 weitestgehend an den ursprünglich vorgesehenen Stellen abgeteuft. Vereinzelt mussten die Ansatzpunkte geringfügig versetzt werden. Die Bohrungen wurden zwischen ca. 3,0 m (BS 15) und ca. 4,2 m tief (BS 6) ausgeführt. Nach dem jeweiligen Erreichen der angestrebten Aufschlusstiefen wurden die Bohrsondierungen BS 6, BS 10 und BS 16 durch das Einbringen von 1 ¼“ PVC-Pegelrohren zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

Zum Zeitpunkt dieser ersten Erkundungsphase herrschten winterliche Verhältnisse (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Ansatzpunkt der Bohrsondierung BS 3 (07. März 2006)



Abbildung 3: Ansatzpunkt der Bohrsondierung BS 14 (25. April 2006)



Die Bohrsondierungen BS 2, BS 5, BS 8, BS 9, BS 11, BS 12, BS 13 und BS 14 wurden am 25. und 26. April 2006 niedergebracht. Die Aufschlusstiefen dieser Bohrsondierungen betragen zwischen ca. 3,0 m (BS 13) und ca. 7,0 m (BS 5). Die Bohrsondierungen BS 5, BS 8, BS 9, BS 11 und BS 12, die im Nahbereich von „alten“ Brunnen angesetzt wurden, sind zu 1 ¼“ – Grundwassermessstellen ausgebaut worden.

Der folgenden Tabelle 1 sind die Ansatzhöhen und Aufschlusstiefen der durchgeführten Bohrsondierungen sowie die Pegelausbaudaten zu entnehmen:

Erkundungsaufschlüsse			Pegelausbaudaten		
Bohrsondierung	Ansatzhöhe GOK [mNN]	Aufschlusstiefe [m]	Pegeloberkante POK [mNN]	Pegelunterkante PUK [mNN]	Pegelausbau (von oben nach unten)
BS 1	209,41	4,0	-	-	-
BS 2	211,02	4,0	-	-	-
BS 3	209,63	4,0	-	-	-
BS 4	207,41	4,0	-	-	-
BS 5	207,37	7,0	207,31	201,81	0,5 m Vollrohr 5,0 m Filterrohre
BS 6	206,30	4,2	206,25	202,25	1,0 m Vollrohr 3,0 m Filterrohre
BS 7	207,36	4,0	-	-	-
BS 8	204,89	6,0	205,79	201,79	1,0 m Vollrohr 3,0 m Filterrohre
BS 9	201,02	4,0	200,96	197,46	0,5 m Vollrohr 3,0 m Filterrohre
BS 10	208,28	4,0	208,24	204,24	1,0 m Vollrohr 3,0 m Filterrohre
BS 11	204,95	6,0	205,10	200,60	0,5 m Vollrohr 4,0 m Filterrohre
BS 12	204,66	6,0	204,65	200,65	1,0 m Vollrohr 3,0 m Filterrohre
BS 13	203,47	3,0	-	-	-
BS 14	203,13	4,0	-	-	-
BS 15	200,89	3,0	-	-	-
BS 16	200,12	4,0	200,07	196,07	1,0 m Vollrohr 3,0 m Filterrohre

Tabelle 1: Ansatzhöhen und Aufschlusstiefen der Bohrsondierungen; Pegelausbaudaten



Aus dem gewonnenen Bohrgut erfolgte aus jedem Bohrmeter bzw. bei jedem Schichtwechsel die Entnahme von gestörten Bodenproben nach DIN 4021 (Güteklasse 3 bzw. 4 gemäß DIN 4021). Insgesamt wurden 91 Bodenproben entnommen und in luftdicht verschließbare Gläser abgefüllt. Von dem geförderten Bohrgut wurden repräsentative Proben für bodenphysikalische Laboruntersuchungen in das Baustofflabor der Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH (ZuB) in Mörfelden-Walldorf eingeliefert. Die übrigen Proben sind in unserem Erdbaulabor eingelagert und stehen dort bis Ende Januar 2007 für eventuelle weitere Untersuchungen zur Verfügung.

Ergänzend zu den Wasserstandsnotungen, die im März und April jeweils unmittelbar nach dem Herstellen der Pegel durchgeführt wurden, werden die Wasserstände in den zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrsondierungen (siehe Tabelle 1) seit Mai 2006 in monatlichem Abstand überprüft.

Ergänzend zu dem Grundwassermonitoring war an den im Plangebiet frei zugänglichen Brunnen 1 und Brunnen 2, deren Positionierung der Anlage 1.1 zu entnehmen ist, die Durchführung von Pumpversuchen angedacht. Pumpversuche im eigentlichen Sinne ließen sich jedoch an beiden Brunnen nicht durchführen. Nach dem Leerpumpen der Brunnen war jeweils nur ein minimaler Nachfluss von Wasser festzustellen.

Einzelheiten zu den „Pumpversuchen“ und zum Grundwassermonitoring werden dem ergänzenden Bericht zu entnehmen sein, der nach Abschluss der mehrmonatigen Beobachtungen ausgearbeitet und erstattet wird.

#### **4.2 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen**

Im Hinblick auf eine Konkretisierung der Bohrgutansprache und die Gewinnung von genauen bodenphysikalischen Daten über die geförderten Böden wurden an repräsentativen Bodenproben bodenphysikalische Laboruntersuchungen durchgeführt.

Im Einzelnen erfolgten an den maßgeblichen Bodenproben folgende Bestimmungen:

- 3 Korngrößenverteilungen mittels kombinierter Sieb- / Schlämmanalysen nach DIN 18123
- 1 Zustandsgrenzen nach DIN 18122
- 1 Organische Bestandteile nach DIN 18128
- 1 Wassergehalt nach DIN 18121



#### **4.3 Laborchemische Analyse an entnommener Grundwasserprobe**

Bei den Erkundungsarbeiten am 26. April 2006 wurde aus dem Pegel der Bohrsondierung BS 8 eine Grundwasserprobe entnommen und in das staatlich anerkannte Labor chemlab GmbH in Bensheim eingeliefert.

Die entnommene Grundwasserprobe wurde auf ihr Betonangriffsvermögen gemäß DIN 4030 untersucht.

#### **4.4 Auswertung und Darstellung**

Die Ansatzpunkte der durchgeführten Bohrsondierungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Anlage 1.1 enthält den städtebaulichen Vorentwurf [2] mit den darin lagerichtig markierten Ansatzpunkten der Bohrsondierungen. Die Bohrsondierlöcher, in die für längerfristige Beobachtungen der Grundwassersituation Pegelrohre eingebaut wurden (vgl. Tabelle 1), sind in der Anlage 1.1 mit dem Zusatz „P“ gekennzeichnet.

In der Anlage 1.1 ist auch die Lage einiger der im Gelände vorhandenen Brunnen eingezeichnet, die wir zwecks Unterscheidung fortlaufend nummeriert haben. An den Brunnen 1 und 2 erfolgten im Mai 2006 „Pumpversuche“ (vgl. Ausführungen in Kapitel 4.1). Der Zugang zu dem städtischen Flurstück, auf dem sich der Brunnen 3 befindet, war ohne weiteres nicht möglich (Einzäunung) und wurde durch rechtliche Bedenken der Eigentümer des unmittelbar östlich angrenzenden Grundstücks erschwert, weshalb auf eine Untersuchung dieses Brunnens verzichtet wurde.

Die Höheneinmessung erfolgte unter Bezugnahme auf einen Kanaldeckel in der K 769 (Henkerstraße). Nach Angaben des Bauamts der Stadt Kronberg hat dieser Kanaldeckel, der in Anlage 1 mit HP (Höhenpunkt) bezeichnet ist, die Höhe 205,16 mNN. An den Aufschlusspunkten liegt die Geländeoberfläche zwischen ca. 211,0 mNN (BS 2) und 200,1 mNN (BS 16).

Die Ergebnisse der bodenmechanischen und geologischen Bodenansprache der durchgeführten Bohrsondierungen BS 1 bis BS 16 sind diesem Gutachten in Form von Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 (Anlagen 3.1 bis 3.16) beigelegt.

Die Anlagen 1.2 bis 1.5 enthalten ingenieurgeologische Längsschnitte, in denen die Ergebnisse der Bohraufschlüsse graphisch als Bohrprofile nach DIN 4023 dargestellt sind. Die Schnittführungen der ingenieurgeologischen Längsschnitte A-A' bis D-D' kön-



nen der Anlage 1.1 entnommen werden. In den Anlagen 2.1 bis 2.16 sind die Bohrprofile nach DIN 4023 zur Einzelbetrachtung beigelegt.

Die Anlagen 4.1 bis 4.4 enthalten den Prüfbericht PB 85 38/2006 der ZuB GmbH mit den Ergebnissen der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen.

Der Prüfbericht Nr. 26051117.1 der chemlab GmbH mit dem Ergebnis der Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030 ist die Anlage 5.1 / 5.2 des vorliegenden Gutachtens.

## **5. ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDERKUNDUNG**

### **5.1 Örtliche geologische Situation**

Geologisch gesehen sind im Erkundungsgebiet quartäre, terrassenförmige Aufschüttungen der Talböden in Form von Schotter, Kiesen und Sanden der alten Flussläufe bzw. der Gebirgsbäche zu erwarten (Taunusschutt). Diese Ablagerungen sind nach den Angaben in der geologischen Karte [7] im Plangebiet weitestgehend von Lehmen bedeckt, liegen aber auch stellenweise frei zu Tage.

Unter diesen Flussaufschüttungen des Quartär folgt eine limnisch-fluviatile Wechselfolge von Tonen, Sanden und Kiesen, örtlich Konglomeraten, des Pliozän (Tertiär).

### **5.2 Schichtenfolge**

Der nach der geologischen Karte [7] generell erwartete Aufbau des natürlichen Untergrunds wurde mit den im Plangebiet durchgeführten Erkundungsbohrungen im wesentlichen bestätigt.

Die Schichtenfolgen an den einzelnen Aufschlusspunkten weisen im Detail stellenweise Unterschiede auf. Dennoch lässt sich auf der Grundlage der Ergebnisse der punktuellen Erkundungen für das gesamte Plangebiet im Groben ein ähnlicher Aufbau des Untergrundes erkennen, der von oben nach unten wie folgt zu beschreiben ist:



- **Künstliche Auffüllungen bzw. Oberböden**
- **Lehme (Tone, schluffig bis stark schluffig, feinsandig / Quartär)**
- **Taunusschutt (Gemische aus Kiesen und Sanden, stellenweise stärker verlehmt / Quartär)**
- **Tone, Sande und Kiese (limnisch-fluviatile Wechselfolge / Tertiär)**

In den nachfolgenden Kapiteln werden die aufgeschlossenen Bodenschichten beschrieben. Weitere Details zur Ausbildung und Beschaffenheit des Untergrunds können den Bohrprofilen in den Anlagen 2.1 bis 2.16 und den ingenieurgeologischen Längsschnitten der Anlagen 1.2 bis 1.5 sowie den Schichtenverzeichnissen der Anlagen 3.1 bis 3.16 entnommen werden.

### **5.2.1 Künstliche Auffüllungen bzw. Oberboden**

Wie in Kapitel 1 beschrieben sind die Flächen im Plangebiet größtenteils nicht bebaut, verwildert und mit Brombeerhecken und anderem Buschwerk bewachsen oder sie werden als Freizeitgärten oder Weiden für Rinder und Pferde genutzt.

Die Bohrsondierungen wurden überwiegend in Bereichen unbefestigter Geländeoberflächen angesetzt. Lediglich bei den Bohrsondierungen BS 1 und BS 9 erfolgte eine Platzierung in mit Schottertragschichten befestigten Verkehrsflächen.

An den Erkundungspunkten wurden zunächst stellenweise Oberböden oder künstliche Auffüllungen angetroffen. Vereinzelt steht unmittelbar ab der Geländeoberfläche Lehm an, ohne eine ausgeprägte Oberbodendeckschicht (Bohrsondierungen BS 11, BS 12 und BS 14).

Oberböden ließen sich an den Bohrsondierpunkten BS 2, BS 4, BS 5, BS 8, BS 10 und BS 15 nachweisen. Bei den Oberböden handelt es sich um stark schluffige Tone, die humos bzw. stark organisch sind. Die Oberbodendeckschichten wurden in unterschiedlichen Mächtigkeiten angetroffen. Bei BS 2, BS 5 und BS 8 hat der Oberboden nur eine Stärke von etwa 5 cm; an den Bohrpunkten BS 4, BS 10, BS 13 und BS 15 wurde er in Schichtdicken zwischen etwa 20 cm und 40 cm festgestellt.

Die stark schluffigen, stark organischen bzw. humosen Tone an der Geländeoberfläche sind in die Bodengruppe OH nach DIN 18196 zu stellen. Diese Böden sind gemäß DIN 18300 Oberboden, das heißt Böden der Klasse 1.



An den Bohrpunkten BS 1, BS 3, BS 6, BS 7, BS 9 und BS 16 sind künstliche Auffüllungen in Mächtigkeiten zwischen ca. 50 cm (BS 3, BS 6) und ca. 95 cm (BS 9) vorhanden. Die erkundeten Auffüllungen unterscheiden sich in hohem Maße voneinander. Es wurden stellenweise Auffüllungen erbohrt, die bis zu etwa 90 % aus Schotter bestehen (Verkehrswegebau) sowie primär tonige bzw. primär kiesige Auffüllungen mit jeweils Resten an Ziegelbruch, Schotter oder untergeordnet Schlacke.

Bei den kiesig-sandigen Auffüllböden handelt es sich um Böden, die entsprechend ihrer Zusammensetzung ersatzweise in die Bodengruppen [GW], [GU] bzw. [GT] gemäß DIN 18196 zu stellen sind und der Bodenklasse 3 nach DIN 18300 entsprechen.

Stärker verlehmtete Kiese und Sande sind den Bodengruppen [GT\*], [GU\*] bzw. [SU\*], [ST\*] und der Bodenklasse 4 zuzuordnen.

Die stellenweise erkundeten, tonig-schluffigen Auffüllböden sind ersatzweise Böden der Bodengruppen [TM]. Hinsichtlich ihrer Lösbarkeit entsprechen sie Böden der Klasse 4 nach DIN 18300.

### **5.2.2 Lehme (Quartär)**

Unter den Oberböden bzw. den künstlichen Auffüllungen stehen zunächst schluffige bis stark schluffige Tone mit feinsandigen, stellenweise auch feinkiesigen Bestandteilen an, die ortsüblich als Lehme, Decklehme bzw. Lett bezeichnet werden. Im Bereich der Bohrpunkte BS 11, BS 12 und BS 14 wurden diese Lehme bereits ab der Geländeoberfläche erbohrt.

Die quartären Lehme besitzen an den Erkundungspunkten im Plangebiet unterschiedliche Mächtigkeiten. Sie wurden in Gesamtschichtdicken zwischen etwa 1,0 m (BS 15) und 6,5 m (BS 5) nachgewiesen, wobei an einigen Bohrpunkten die Basis der quartären Lehme bis zu den Endteufen noch nicht erreicht war (BS 2, BS 11), was auf mit Lehm verfüllte Rinnenstrukturen zurückzuführen ist.

Die geförderten Bodenproben wiesen weiche bis steife Konsistenzen auf.

Die quartären Lehme sind gemäß der DIN 18196 in die Bodengruppen TM, ST\*, vereinzelt auch in die Bodengruppe GT\* einzustufen. Im Hinblick auf die Lösbarkeit dieser Böden erfolgt eine Zuordnung in die Bodenklasse 4 nach DIN 18300.



### **5.2.3 Taunusschutt (Quartär)**

Unterhalb der Decklehmschichten wurde mit Ausnahme weniger Bohrpunkte (BS 2, BS 5, BS 11 und BS 12) Taunusschutt erbohrt.

Bei dem Taunusschutt handelt es sich hier vorherrschend um mehr oder weniger verlehnte Kies-Sand-Gemische, wobei nach den Ergebnissen der punktuellen Aufschlüsse bei den Kiesen in großen Teilbereichen des Plangebiets Mittel- und Feinkiesfraktionen zu überwiegen scheinen. Die meist nur ecken- oder kantengerundeten Kiesfraktionen setzen sich vorwiegend aus Bestandteilen der den Taunus aufbauenden Gesteine zusammen. Sie bestehen größtenteils aus Quarzen und Quarziten. Feinkörnige Bestandteile der Ton- und Schluffkornfraktion bilden mit Sanden das Zwischenmittel und können vereinzelt auch als bindige Zwischenlagen auftreten. Erfahrungsgemäß weisen diese Ablagerungen der alten Flussläufe bzw. der Gebirgsbäche mindestens mitteldichte, oft dichte Lagerungsformen auf.

Der Taunusschutt ist im Plangebiet in unregelmäßiger Verteilung und Schichtdicke abgelagert. An den Bohrpunkten wurde Taunusschutt in Lagendicken zwischen wenigen Dezimetern (bei BS 3 und BS 7) bis ca. 2,2 m (BS 8) nachgewiesen.

Die kiesig-sandigen Terrassensedimente sind in die Bodengruppen GW, GU, GT oder GT\* bzw. ST\* nach DIN 18196 bzw. unter Lösbarkeitsgesichtspunkten in die Bodenklassen 3 und 4 nach DIN 18300 einzustufen. Bindige Zwischenlagen gehören den Bodengruppen TM und ST\* an (Bodenklasse 4).

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass - unabhängig von den Bohrergebnissen - innerhalb der Taunusschuttlagen auch grobkörnigere Bestandteile (Grobkies, Steine, Gerölle) anzutreffen sind, die mit dem kleinkalibrigen Bohrsondiergestänge nicht festgestellt / gefördert werden konnten. Bei mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße ist der Taunusschutt in die Bodenklasse 5 nach DIN 18300 zu stellen.

### **5.2.4 Tertiäre Tone, Sande und Kiese**

Der quartäre Taunusschutt bzw. die quartären Decklehmschichten sind nach den Angaben in der geologischen Karte [7] mit Tonen, Sanden und Kiesen des Tertiär unterlagert.

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungsarbeiten wurden die tertiären Böden nur bei zwei Erkundungsbohrungen (BS 5 und BS 8) und dort nur wenige Dezimeter bzw.



etwa 1,8 m angebohrt. Über die erreichten Erkundungstiefen wurden mit den Bohrsondierungen Tone bzw. Tone und Sande in Wechsellagerung erbohrt. Die nach den Angaben in der geologischen Karte in der Tertiärzone ebenfalls möglichen Kiese wurden nicht erreicht.

Nach den Angaben der geologischen Karte, unseren Erfahrungen im weiteren Umfeld und den aktuellen Erkundungsergebnissen ist davon auszugehen, dass die tertiären Bodenschichten ab ca. 4 – 8 m Tiefe in einer unregelmäßigen Wechselfolge und in großen Mächtigkeiten anstehen.

Die tertiären Tone besitzen nach den Ergebnissen der Bohrgutansprache sowie der Laboruntersuchungen steife Konsistenz. Sie sind den Bodengruppen TA bzw. ST\* zuzuordnen. Die ausgeprägt plastischen Tone (TA) fallen hinsichtlich ihrer Lösbarkeit gemäß DIN 18300 in die Bodenklasse 5. Für sandige und kiesige Tone (ST\*, GT\*) erfolgt eine Zuordnung in Klasse 4.

Die in der aufgeschlossenen tertiären Zone in dünnen Schichtlagen angetroffenen Sande entsprechen überwiegend der Bodengruppe SE gemäß DIN 18196 und damit Böden der Klasse 3 nach DIN 18300. Für die Sande und Kiese ist von vorwiegend dichter Lagerung auszugehen.

### **5.3 Baugrundbeurteilung**

Die in der oberen Baugrundzone des gesamten Bebauungsplangebietes in weicher bis steifer Konsistenz anstehenden, quartären Lehme sind als mäßig tragfähige Böden zu bezeichnen. Eine ebenfalls nur mäßige Tragfähigkeit ist den tertiären Tonen zu attestieren.

Von sehr guter Tragfähigkeit ist bei dem nicht bzw. schwach verlehnten Taunusschutt (Bodengruppen GW, GU, GT) auszugehen, der nach den Feststellungen beim Abteufen des Bohrsondiergestänges mindestens mitteldicht gelagert ist. Der stärker verlehnte Taunusschutt der Bodengruppen GT\* bzw. ST\* stellt einen mäßig bis gut tragfähigen Boden dar.

Insgesamt betrachtet überwiegen im Plangebiet mäßig tragfähige und setzungempfindliche Böden (Lößlehme, tertiäre Tone), wobei aufgrund der oben beschriebenen Unregelmäßigkeiten im Aufbau des Untergrundes lokal auch gut tragfähige Böden (Taunusschutt, tertiäre Sande) dominieren können.



#### **5.4 Umwelttechnische Bewertung**

Für das Untersuchungsgebiet liegen uns keine Hinweise auf die Existenz von Altablagerungen und / oder Altlasten vor.

Mit den oben genannten Bohrungen konnte dieser Sachverhalt bestätigt werden. Die lediglich vereinzelt in Bohrungen oberflächennah angetroffenen Schlacken sind aus umwelttechnischer Sicht nicht von Bedeutung.

Sollten im Zuge von Erdarbeiten derartige Schlacken, die häufig auf Hausbrandabfälle zurückzuführen sind, oder sonstige anthropogenen Auffüllungen wie z. B. Bauschutt angetroffen werden, sind die abfalltechnischen Regelwerke zu beachten.

#### **5.5 Bodenkennwerte/ Bodenklassen**

Den vorbeschriebenen Schichten werden aufgrund der Bohrgutansprache, eigener Erfahrungen und in der Literatur verfügbarer Erfahrungswerte die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten, charakteristischen Bodenkennwerte zugeordnet. Der Tabelle ist ebenfalls die Einstufung der angetroffenen Böden in die jeweilige Bodengruppe nach DIN 18196 und Bodenklasse nach DIN 18300 zu entnehmen. Die Zuordnung der Bodengruppen und Bodenklassen erfolgt für die Auffüllböden ersatzweise.

Für erdstatische Berechnungen und Vordimensionierungen sollte, wenn Bandbreiten der Parameter angegeben sind, zunächst jeweils der ungünstigere Kennwert angesetzt werden.



Schicht	Boden- gruppe	Boden- klasse	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul  cal E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
			feucht cal γ [kN/m <sup>3</sup> ]	unter Auftrieb cal γ' [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel cal φ' [°]	Kohäsion cal c' [kN/m <sup>2</sup> ]	
Künstliche Auffüllungen, kiesig-sandig, nicht bzw. schwach verlehmt	DIN 18196 [GW], [GU], [GT], [SW], [SU], [ST]	DIN 18300 3	20	10	35 – 37,5 <sup>1)</sup>	0	-
Künstliche Auffüllungen, kiesig-sandig, verlehmt	[GT*], [GU*], [SU*], [ST*]	4	19 – 20 <sup>1)</sup>	9 – 10 <sup>1)</sup>	27,5	0	-
Künstliche Auffüllungen, bindig	[TM], [TL]	2 <sup>2)</sup> , 4	19	9	25 – 27,5 <sup>1)</sup>	0	-
Oberboden	OH	1	18,5	8,5	-	-	-
Tone, schluffig bis stark schluffig / Decklehme weich bis steif (Quartär)	TM, ST*, GT*	2 <sup>2)</sup> , 4	19	9	25 – 27,5 <sup>1)</sup>	0 – 5 <sup>1)</sup>	6 – 8 <sup>1)</sup>
Taunusschutt, verlehmt (Quartär)	GT*, ST*	2 <sup>2)</sup> , 4, 5	20	10	27,5 – 30 <sup>1)</sup>	0	20 – 30 <sup>1)</sup>
Taunusschutt, schwach verlehmt mitteldicht bis dicht (Quartär)	GW, GT, GU	3, 5	20 – 21 <sup>1)</sup>	10 – 11 <sup>1)</sup>	35 – 42,5 <sup>1)</sup>	0	80 – 120 <sup>1)</sup>
Tone, teilweise sandig steif (Tertiär)	TA, ST*	4, 5	20	10	22,5	20	4 – 6 <sup>1)</sup>
Sande mitteldicht bis dicht (Tertiär)	SE	3	20	10	35	0	60 – 80 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> abhängig von der jeweiligen Beschaffenheit bzw. Lagerungsdichte/ Konsistenz							
<sup>2)</sup> Die bindigen Böden reagieren empfindlich auf Wasserzutritte und mechanische Beanspruchung. Sie ändern bei Wasserzufuhr ihre Festigkeit und nehmen dann die Eigenschaften der Böden der Klasse 2 (Fließende Bodenarten) an.							

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte



## **6. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE**

### **6.1 Allgemeines**

Das Projektgebiet liegt großräumig gesehen in dem nach Südosten abfallenden Taunusvorland. Zwischen dem Wasser im Taunusgebirge und dem Grundwasser in den Tertiär- und Quartärschichten des Taunusvorlandes bestehen zum Teil enge Wechselbeziehungen. Es ist davon auszugehen, dass erhebliche Mengen des Taunus-Niederschlagswassers in den stark klüftigen Taunusquarzit versickern und wegen des großen hydraulischen Gefälles in das Taunusvorland gelangen. Nach den Erläuterungen zur geologischen Karte [7] liegen wichtige Wasserhorizonte im Taunusvorland in den Sanden und Kiesen des Pliozän (Tertiärschichten) und lokal des Diluvium (Quartärschichten).

Die Grund- bzw. Schichtwasserführungen in den grobkörnigen, quartären Bachsedimenten (Taunusschutt) und den nichtbindigen Tertiärhorizonten (tertiäre Sande und Kiese) sind u. a. stark abhängig von den im Taunus anfallenden und talwärts abfließenden Niederschlagsmengen. Auch die im Untersuchungsgebiet fallenden Niederschläge spielen eine große Rolle für die lokalen Wasserführungen. Insofern ist grundsätzlich von jahreszeitlich- und witterungsbedingten Schwankungen der Wasserführungen auszugehen.

### **6.2 Grundwassersituation**

Bei den Erkundungen im März und April 2006 wurden im Plangebiet – wie erwartet – ungleichmäßige Grundwasserverhältnisse angetroffen.

Im höherliegenden und im tieferliegenden südlichen Bereich des Geländes wurden sowohl Bohrsondierungen abgeteuft, bei denen über die Aufschlusstiefen Grundwasser festzustellen war, als auch Bohrsondierungen ohne nachweislichen Schicht- / Grundwasserandrang.

Bedingt durch die im Detail unterschiedlichen Schichtenfolgen tritt das Grundwasser an den betreffenden Aufschlusspunkten in unterschiedlichen Tiefen auf. Die quartären Lehme und tertiären Tone wirken dabei aufgrund ihrer geringen Wasserdurchlässigkeiten quasi sperrend, wodurch das Wasser in den durchlässigeren, nicht bzw. wenig verlehmtten Bodenschichten zum Teil gespannt ansteht. Nach dem Durchhörtern der (Deck-)Lehmschichten und dem Anbohren darunter anstehender, wasserführender, primär sandig-kiesiger Schichten (Taunusschutt) stieg das Wasser an einigen Bohr-



punkten in den Bohrlöchern zum Teil um bis zu etwa 1,3 m an. Tendenziell sind derartige gespannte Schicht- / Grundwasserverhältnisse vorrangig in der südlichen, topographisch tiefer gelegenen Hälfte des Plangebiets zu beobachten (Bohrsondierungen BS 6, BS 9, BS 15, BS 16). Das Grundwasser entspannte sich hier nach dem Anbohren des wasserführenden Taunusschutts derart, dass in den Bohrlöchern nach Abschluss der Bohrarbeiten Ruhewasserstände in wenigen Dezimetern Tiefe unter der Geländeoberfläche gemessen werden konnten.

In der folgenden Tabelle 3 sind die Wasserstände angegeben, die in den zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrungen zum Zeitpunkt der Herstellung der Pegel (März bzw. April) bzw. bei der ersten monatlichen Stichtagsmessung (08. Mai 2006) gelotet wurden.

Grundwasserstände in den ausgebauten Bohrungen						
Pegel	Messung am 06. / 07. März 2006		Messung am 25. / 26. April 2006		Messung am 08. Mai 2006	
	[m u. POK]	[mNN]	[m u. POK]	[mNN]	[m u. POK]	[mNN]
<b>BS 5</b>	-	-	2,50	204,81	1,39	205,92
<b>BS 6</b>	1,97 / 0,76	204,28 / 205,49	-	-	0,83	205,42
<b>BS 8</b>	-	-	Kein GW	Kein GW	2,21	203,58
<b>BS 9</b>	-	-	2,02	198,94	1,25	199,71
<b>BS 10</b>	1,16	207,08	-	-	1,01	207,23
<b>BS 11</b>	-	-	Kein GW	kein GW	4,32	200,78
<b>BS 12</b>	-	-	Kein GW	kein GW	0,23	204,42
<b>BS 16</b>	0,35	199,72	-	-	0,70	199,37

Tabelle 3: In den Pegeln gemessene Grundwasserstände



Die Grundwasserverhältnisse werden an den zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrpunkten bis auf weiteres in monatlichem Abstand überprüft. Im Rahmen dieses Grundwassermonitorings soll das Ausmaß der erwarteten jahreszeitlichen Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse im Plangebiet erfasst werden. Nach Abschluss dieser Beobachtungen im Herbst 2006 werden die Ergebnisse in einem Ergänzungsgutachten dargestellt und bewertet.

Im Untersuchungsgebiet existieren laut mündlichen Angaben und den Feststellungen der Vorgutachter [1] [4] an verschiedenen Stellen Brunnen. Trotz umfangreicher Recherchen konnten keine Angaben zu den Ausbaudaten (Tiefe, Durchmesser, Herstellungsart u.s.w.) und den erschlossenen Grundwasserhorizonten gefunden werden. Zwei Brunnen, für die uns mündliche Angaben zu Wasserführungen vorlagen, wurden abgepumpt und in das Beobachtungsprogramm aufgenommen. Die Brunnen wurden als Brunnen 1 und Brunnen 2 bezeichnet (siehe Anlage 1.1). Der auf städtischem Gelände gelegene, aber von privat eingezäunte Brunnen 3 konnte nicht betreten / überprüft werden.

In den Längsschnitten der Anlagen 1.3 und 1.5 sind die Brunnen 1 und 2 mit ihrer Lage und den von uns geloteten Tiefen eingetragen. Der Brunnen 1 besitzt eine lotbare Tiefe von 6,42 m, der Brunnen 2 „nur“ eine Tiefe von 1,0 m.

Aus welchen Bodenschichten der Brunnen 1 gespeist wird, konnte mit der ca. 10 m entfernt abgeteufte Bohrung BS 5 nicht eindeutig festgestellt werden. Bis in 7,0 m Tiefe wurden hier vorherrschend lehmig-tonige Böden erbohrt (siehe Anlage 1.5). Ab ca. 4,5 m Tiefe wurden dünne Sandlagen erbohrt (siehe Anlage 2.5), die wasserführend sind.

Der Brunnen 2 liegt bis in 1 m Tiefe im Bereich der Decklehme. Vermutlich erschließt der Brunnen den wasserführenden Taunusschutt, der mit der unmittelbar benachbarten Bohrung BS 8 (siehe Anlage 1.3) ab 2,0 m Tiefe nachgewiesen wurde.

Am 18. Mai 2006 wurde das Wasser in den Brunnen 1 und 2 zunächst über eine Zeitdauer von 85 Minuten (Brunnen 1) bzw. 56 Minuten (Brunnen 2) abgepumpt. Der Wasserspiegel fiel in dieser Zeit in Brunnen 1 um 3,34 m, in Brunnen 2 um 0,46 m. Nach dem Abschalten der Pumpe floss Grundwasser den Brunnen nur sehr zögerlich zu. In Brunnen 2 war 3 Stunden (180 Minuten) nach dem Abschalten der Pumpe der Wasserspiegel erst wieder um 0,18 m angestiegen. Beim Brunnen 1 stieg das Wasser in 140 Minuten um 0,15 m an.



Die Wasserverhältnisse im maßgebenden Gebiet von Kronberg lassen sich mit der folgenden Prinzipskizze (Abbildung 4) grob veranschaulichen.

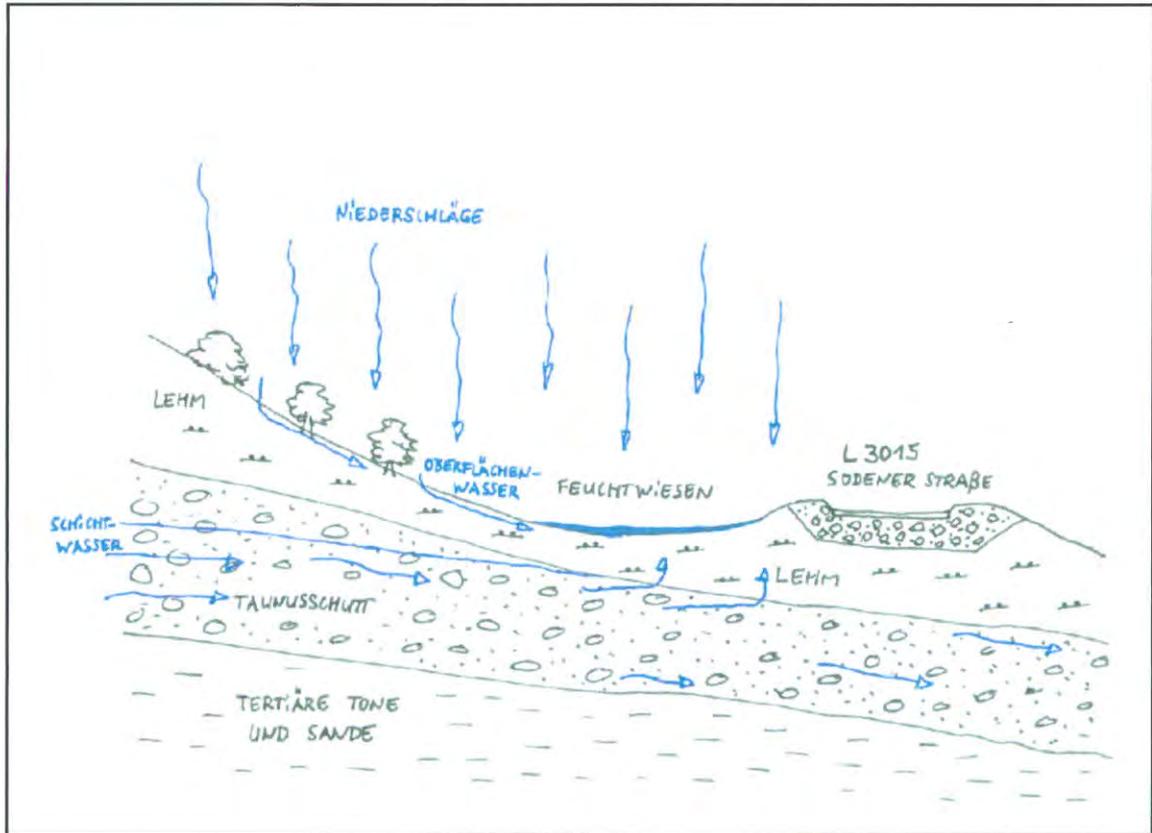


Abbildung 4: Wassersituation im Plangebiet (Prinzipalskizze)

Im Taunusschutt fließt Schichtenwasser aus höheren Lagen dem natürlichen Gefälle entsprechend unterirdisch talwärts ab, wobei generell von größeren Schwankungen in den Wasserführungen ausgegangen werden muss. Vor allem in den tieferen Bereichen des Geländes kommt das Wasser in den kiesig-sandigen Bodenschichten gespannt vor. Es ist anzunehmen, dass sich das Wasser aufgrund des hydrostatischen Drucks und den tendenziell geringeren Mächtigkeiten der Decklehmschichten im tieferen Teil des Geländes gegebenenfalls teilweise entspannen kann und somit zu einer starken Durchfeuchtung / Aufweichung der Oberboden- und Decklehmschichten führt.

Ein weiterer Faktor für die bereichsweise Durchfeuchtung der Geländeoberfläche und die sich dadurch ausgebildeten Feuchtwiesen stellt das auf den Lehmen oberflächlich abfließende und sich teilweise auf den gering durchlässigen Lehm Böden einstauende Niederschlags- / Oberflächenwasser dar.



Für weitere Ausführungen verweisen wir auf das Ergänzungsgutachten, das im Herbst 2006 erstattet wird.

Das aus der Bohrsondierung BS 8 entnommene Grundwasser ist nach dem Ergebnis der Analyse nach DIN 4030 nicht betonangreifend (Anlage 5.1 / 5.2).

## 7. DEZENTRALE VERSICKERUNG

Im Rahmen dieses Gutachtens sollte auch die generelle Möglichkeit der Regenwasserversickerung geprüft und bewertet werden.

Für Versickerungsanlagen zur dezentralen Versickerung von „nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“ kommen nach dem anzuwendenden Regelwerk *Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 (Januar 2002)* [8] Lockergesteine in Frage, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von  $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen.

Von drei repräsentativen Bodenproben wurden im Labor die Korngrößenverteilungen ermittelt (siehe Kapitel 4.2 und Anlage 4). Aus den Korngrößenverteilungen lassen sich rechnerisch die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  der betreffenden Böden abschätzen. Im aktuellen Fall erfolgten die Abschätzungen des  $k_f$ -Wertes unter Ansatz der Formel des US Bureau of soil reclamation (USBR). Die damit ermittelten  $k_f$ -Werte sind der folgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Rechnerische Abschätzung des $k_f$ -Wertes nach der Formel des USBR			
Probenbezeichnung	Entnahmetiefe in [m] unter GOK	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ in [m/s]
BS 3, G 3	1,00 – 2,00	Lehm	$2,2 \cdot 10^{-9}$
BS 6, G 6	3,00 – 4,00	Kies, schwach verlehmt	$4,6 \cdot 10^{-5}$
BS 7, G 5	3,00 – 4,00	Feinsand, stark verlehmt	$2,8 \cdot 10^{-9}$

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  repräsentativer Bodenproben



Die in der oberen Baugrundzone anstehenden quartären Lehme und die verlehmtten, tertiären Sande haben nach den rechnerischen Abschätzungen Durchlässigkeitsbeiwerte, die deutlich geringer sind als die nach dem ATV-Regelwerk für Versickerungsanlagen geforderten Werte. Die anstehenden Lehme, der stärker verlehmt Taunusschutt und die verlehmtten, tertiären Sande eignen sich nicht für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser.

Der schwach verlehmt Taunusschutt käme nach dem ermittelten  $k_f$ -Wert theoretisch für Versickerungen in Betracht. Da aber davon ausgegangen werden muss, dass der Taunusschutt zumindest im Großteil des Plangebiets wasserführend ist (teilweise gespanntes Wasser), scheidet eine Versickerung in die Zone des anstehenden Taunusschutts ebenfalls aus.

## **8. GENERELLE HINWEISE ZU DEN ERSCHLIESSUNGSMASSNAHMEN**

### **8.1 Vorbemerkung**

Detaillierte Angaben hinsichtlich der Erschließungsmaßnahmen liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Planungen nicht vor. Die Hinweise in den folgenden Kapiteln sind daher genereller Natur und bedürfen einer Anpassung / Überprüfung nach einer Konkretisierung der Planungen.

### **8.2 Straßenbaumaßnahmen**

Für die Planung und Durchführung der Erd- und Verdichtungsarbeiten im Bereich der Erschließungsstraßen sowie für die Herstellung von Fahrbahndecken empfehlen wir, sich an den entsprechenden Richtlinien und Merkblättern für den öffentlichen Straßenraum (u. a. RStO 01 [9], ZTV E-StB 94 [10] und ZTV T-StB 95 [11]) zu orientieren.

Wohnsammelstraßen werden gemäß RStO 01 den Bauklassen III / IV zugeordnet, Anliegerstraßen den Bauklassen V / VI.

Die in der oberen Zone anstehenden quartären Lehme sind gemäß der ZTV E-StB 94 als sehr frostempfindlich einzustufen (Klassifikation F 3). Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus sollte bei derartigem Untergrund für Straßen der Bauklassen III / IV mindestens 60 cm, für Straßen der Bauklassen V / VI mindestens 50 cm betragen (Tabelle 6 der RStO 01). Diese Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des



frostsicheren Straßenaufbaus können in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse entsprechend den Angaben in Tabelle 7 der RStO 01 beaufschlagt (Mehrdicken) bzw. reduziert werden (Minderdicken).

Die in den Tafeln der RStO 01 für die verschiedenen Bauweisen ausgewiesenen Schichtdicken setzen auf dem Planum einen Verformungsmodul von mindestens  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  voraus. Auf dem fertiggestellten Erdplanum wird in den weichen bis steifen Lehmböden der oberen Baugrundzone diese erforderliche Tragfähigkeit aller Voraussicht nach nicht zu erzielen sein. Insofern muss anhand der örtlichen Gegebenheiten (gegebenenfalls Probefelder) über zusätzliche Untergrundverbesserungsmaßnahmen, die u. a. aus einer Verstärkung / Verdickung der Tragschicht, einer Bodenverbesserung / Bodenverfestigung durch Kalk / Zement oder dem Einlegen zugfester Elemente (Geokunststoffe) bestehen können, entschieden werden.

Im Hinblick auf die Erschließungsmaßnahmen (Bauphase) sind auch die Hinweise in Kapitel 9.5.2 zu beachten. Da die anstehenden Lehmböden bei Wasserzutritt schnell aufweichen, sollten die Oberflächen stets so angelegt werden, dass darauf niedergehendes Wasser möglichst abfließen kann. Gegebenenfalls sind die Oberflächen durch ein Abdecken vor Niederschlägen zu schützen.

Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen können die Erdarbeiten erheblich erschwert werden bzw. nicht mehr möglich sein. Gegebenenfalls müssen die Erdarbeiten dann zwischenzeitlich eingestellt werden. Auch kann sich die Erfordernis von temporären Baustraßen ergeben.

### **8.3 Kanalbaumaßnahmen**

#### **8.3.1 Allgemeines**

Die folgenden Betrachtungen gehen von der Annahme aus, dass die Kanäle im Baugebiet in offener Bauweise verlegt werden. Bei derartiger offener Bauweise ist für die Verlegung der Kanäle u. a. DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sowie die EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) [12] zu beachten.

Den erforderlichen Nachweisen nach ATV Arbeitsblatt A 127 (Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen) können die im Kapitel 5.4 angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden.



### 8.3.2 Rohraufleger

Generell ist das Rohraufleger entsprechend den statischen Berechnungen auszuführen. Punkt- und Linienlagerungen dürfen nicht auftreten.

Die EN 1610 lässt für die Bettung von Kanälen mit Nennweiten  $DN > 200$  bis  $DN \leq 600$  Baustoffe zu, die keine Bestandteile enthalten, die größer sind als 40 mm. Die in der oberen Zone des Untergrunds anstehenden quartären Lehme sowie der vorwiegend in Fein- und Mittelkiesfraktionen vorkommende Taunusschutt (Korngrößenverteilungen: Anlage 4.2 / 4.3) sind demnach als Rohraufleger für die Kanalrohre gut bis sehr gut geeignet. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass in den Tiefen, in denen die Kanalsohlen letztendlich planmäßig liegen sollen, auch stellenweise gröberer Taunusschutt bzw. grobkörnigere Kiese anstehen, d. h. Material, das je nach Beschaffenheit den Klassen 5 bis 6 nach DIN 18300 zuzuordnen ist.

Die EN 1610 unterscheidet zwischen Bettungen nach Typ 1, Typ 2 oder Typ 3. Welcher Bettungstyp im vorliegenden Fall sinnvoll ist, hängt vorrangig davon ab, welche Böden an den Kanalgrabensohlen angetroffen werden.

Kommen die Kanalsohlen in den anstehenden Lehmböden, den Sanden oder in fein- bis mittelkiesigem Taunusschutt zu liegen, die eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulassen, ist eine Bettung nach Typ 3 der EN 1610 möglich und zu empfehlen. Die Rohre dürfen in diesem Fall direkt auf die vorbereiteten Grabensohlen verlegt werden.

Stehen an den Grabensohlen grober Kies bzw. grobkörniger Taunusschutt, das heißt Böden mit Anteilen an Körnungen mit Durchmesser  $> 40$  mm an, dann sind unter den Rohrsohlen Bettungsschichten gemäß Typ 1 der EN 1610 auszubilden.

In Anlehnung an die EN 1610 sollte in diesem Fall die Dicke der unteren Bettungsschicht (Bettungsschicht unter dem Rohrschaft) mindestens 150 mm betragen. Die Dicke der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen. Die in der Leitungszone verfüllten Erdstoffe sollten keine Bestandteile enthalten, die größer als 40 mm sind.

Sollten im Bereich der Rohrsohlen wider Erwarten unzureichend tragfähige Böden angetroffen werden (z. B. breiige bindige Böden), so sind diese für eine ordnungsgemäße Rohrbettung auszuschachten und durch geeignete Bodenaustauschmassen gemäß EN 1610 (Größtkorndurchmesser  $< 40$  mm) zu ersetzen.



Die Grabensohlen sind grundsätzlich mit einer glatten Baggerschaufel herzustellen, um Strukturstörungen der anstehenden Böden im Bereich des Rohrauflegers zu vermeiden.

### **8.3.3 Kanalgräben**

Je nach erforderlicher Tiefenlage der Kanäle und der zeitlichen Eintaktung der Kanalverlegungen in die Gesamterschließungsmaßnahme können die Kanäle entweder in geböschert hergestellten Kanalgräben verlegt werden oder es sind Kanalgräben unter Berücksichtigung von Sicherungs- und Verbaumaßnahmen gemäß DIN 4124 / EN 1610 anzulegen.

Sicherungs- und Verbaumaßnahmen können grundsätzlich als herkömmlicher waagerechter / senkrechter Normverbau nach DIN 4124 ausgeführt werden. Alternativ sind auch großflächige Grabenverbaueinheiten, von denen eine Vielzahl verfügbar ist und die auf die jeweiligen Anforderungen (u. a. Tiefenlage, Grabenbreite, ggf. Leitungskreuzungen) abgestimmt werden können, als Grabensicherung möglich.

Für den Ansatz des Erddruckes und des Erdwiderstandes wird grundsätzlich auf die EAB verwiesen. Im allgemeinen kann im vorliegenden Fall der aktive Erddruck mit einem Wandreibungswinkel von  $\delta_a = 2/3 \varphi'$  angesetzt werden.

Bei der Bemessung des Verbaus müssen grundsätzlich die einzelnen Bauzustände berücksichtigt werden.

Um zu verhindern, dass die Kanalgräben bzw. deren Verfüllungen später quasi als Dränagen wirken, die das bergseitig ankommende Oberflächen- und Schichtenwasser fassen und in den Grabenverfüllungen gebündelt talwärts abführen, sollten in geeigneten Abständen, quer zu den Grabenachsen, Absperrungen durch das Ausbilden von Riegeln aus Ton oder Beton ausgebildet werden. Alternativ ist auch eine Verfüllung der Kanalgräben mit sogenanntem Flüssigboden denkbar. Werden derartige Maßnahmen geplant und ausgeführt, besteht keine Gefahr, dass die in Teilbereichen ausgebildeten Feuchtgebiete „trocken gelegt“ werden.

### **8.3.4 Wasserhaltungsmaßnahmen**

Aufgrund der festgestellten hydrologischen Verhältnisse im Plangebiet ergibt sich zumindest im Großteil der Fläche die Notwendigkeit, bei der Verlegung von Kanälen Wasserhaltungsmaßnahmen zu betreiben.



In Abhängigkeit der Tiefenlage der Kanalsohle und dem Wasserstand während der Bauausführung kommen für die Wasserhaltungsmaßnahmen grundsätzlich folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Bei Grundwasserständen knapp oberhalb der Aushubsohle wird zur Herstellung der Kanäle eine Absenkung des Grund- / Schichtenwassers mit einer offenen Wasserhaltung durch Anlegen von Pumpensümpfen in Verbindung mit Drainagegräben möglich und ausreichend sein.
2. Bei höher anstehendem Grund- / Schichtenwasser (Absenktiefe > 0,8 m) befindet man sich bei den vorliegenden Bodenverhältnissen im Grenzbereich der Möglichkeit einer offenen Wasserhaltung und der Erfordernis einer vorauseilenden, „geschlossenen“ Wasserhaltung.

Zur Reduzierung / Vergleichmäßigung des Absenktrichters und zur Minimierung der Wassermengen sollte eine Grundwasserabsenkung dann mittels engständiger Vakuumfilter (Spülfilter) durchgeführt werden. Diese können den tatsächlich angetroffenen Wasserverhältnissen flexibel angepasst werden. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass ggf. anstehender grobkörniger Taunusschutt / Gerölle das Einbringen der Spülfilter behindern kann (Bohrung erforderlich).

Alternativ zu einer Wasserhaltung mittels Spülfiltern können konventionelle Bohrbrunnen eingesetzt werden.

Die letztendlich auszuführende Variante wird maßgeblich durch die Grundwasserspiegelhöhe während der Bauausführung bestimmt. Es ergibt sich insofern die Notwendigkeit, die konkret vorzusehenden Maßnahmen auf die weiteren Planungen und die zum Zeitpunkt der Baudurchführung angetroffenen Wasserverhältnisse / -stände und lokalen Untergrundverhältnisse abzustimmen und anzupassen. Generell müssen hier derartige Maßnahmen unter Berücksichtigung der besonderen hydrogeologischen Situation erfolgen (Erhalt der Feuchtgebiete, Vermeidung des Trockenfallens derartiger Gebiete).

In jedem Fall muss das Grundwasser vor dem Aushub ausreichend tief unter Grabensohle abgesenkt werden.

Wasserhaltungsmaßnahmen sind nach dem Wasserhaushaltsgesetz / Landeswassergesetz erlaubnispflichtig und müssen bei der zuständigen Genehmigungsbehörde (Un-



tere Wasserbehörde) rechtzeitig beantragt werden. Darüber hinaus ist eine Genehmigung zur Einleitung des abgepumpten Grundwassers in einen Kanal bzw. Vorfluter notwendig (vergleiche Kapitel 9.5.3).

## **9. GENERELLE HINWEISE ZUR GEPLANTEN BAULICHEN NUTZUNG**

### **9.1 Vorbemerkung**

Hinsichtlich der geplanten baulichen Nutzung liegen bislang nur die Angaben in Form des Städtebaulichen Vorentwurfs – Variante 2A [2] sowie des Entwurfs eines Bebauungsplans mit Grünordnungsplan [3] des PLANUNGSTEAM Hösel – Richter – Siebert vor.

Im Städtebaulichen Vorentwurf – Variante 2A vom Januar 2005 [2] ist der Bau von 36 Einzelhäusern und 32 Doppelhaushälften konzipiert. Der Bebauungsplanentwurf vom Dezember 2005 [3] sieht neben Einzel- und Doppelhäusern auch die Errichtung von Hausgruppen vor.

Dem derzeitigen Stand der Planungen entsprechend gibt es noch keine verbindlichen, detaillierten Festlegungen für eine Wohnbebauung in dem als Baugebiet vorgesehenen Gelände. Demzufolge haben die Ausführungen in den nachstehenden Kapiteln einen grundsätzlichen, für das gesamte Bebauungsplangebiet geltenden, orientierenden Charakter und sind vorerst als Planungshilfen zu verstehen.

Aufgrund der im Plangebiet festgestellten unterschiedlichen Schichtenfolgen und Grundwasserverhältnisse sowie aufgrund des größeren Erkundungsrasters, das für die aktuelle Aufgabenstellung aber nicht für detaillierte Gründungsberatungen einen ausreichenden Umfang besitzt, sind für spätere konkrete Bauvorhaben ergänzende, auf das jeweilige Vorhaben angepasste Baugrunduntersuchungen und das Erarbeiten spezifischer Empfehlungen in jedem Fall erforderlich.

Durch derartige, engmaschigere Untersuchungen der Untergrundverhältnisse lassen sich Empfehlungen zur Gründung und Abdichtung bezogen auf das jeweilige Bauvorhaben konkretisieren.

Die generellen Hinweise zu den Gründungsmöglichkeiten und den Möglichkeiten des Schutzes von Gebäuden vor Wasser im Baugrund erfolgen für eine angenommene



Errichtung einfach unterkellerten bzw. nichtunterkellerten Einfamilienhäuser, Doppelhäuser bzw. Häusergruppen / Reihenhäuser.

## **9.2 Gründungsmöglichkeiten**

### **9.2.1 Allgemeines**

Grundsätzlich sind bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen Flachgründungen in Form von Streifen- und Einzelfundamentgründungen sowie Gründungen mittels lastabtragender Bodenplatten (Fundamentplatten) möglich.

Die Gründungen müssen unter Gewährleistung der Grundbruchsicherheit und der Beschränkung der Setzungen und Setzungsunterschiede auf bauwerksverträgliche Maße erfolgen.

Gemäß DIN 1054 muss die Sohlfläche der Gründung dauernd genutzter Bauwerke frostsicher sein. Sofern die Frostsicherheit nicht auf andere Weise nachgewiesen wird, muss der Abstand von der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung mindestens 0,8 m betragen.

In Verbindung mit den vorliegenden hydrogeologischen Verhältnissen (unsystematische Grund- bzw. Schichtwasserführungen) und daraus resultierender Abdichtungserfordernisse sind bei unterkellerten Bauweisen Gründungen auf lastabtragenden Bodenplatten zu favorisieren.

Bei nichtunterkellerten Gebäuden können zur Gewährleistung der Frostsicherheit der Gründungssohle – je nach Einbindung in das geneigte Gelände – bei Fundamentplattengründungen Frostschrägen an den Plattenrändern erforderlich werden. Aufgrund dessen sind bei nichtunterkellerten Wohngebäuden voraussichtlich Gründungen mittels Streifenfundamenten vorteilhafter.

### **9.2.2 Gründungen mittels lastabtragender Bodenplatten (Fundamentplatten)**

Nach den Ergebnissen der punktuellen Baugrundaufschlüsse werden die Gründungssohlen einfach unterkellerten Wohnhäuser sowohl stellenweise in der Zone der mäßig tragfähigen, quartären Lehme zu liegen kommen als auch stellenweise in dem gut bis sehr gut tragfähigen Taunusschutt.



Die Bodenplatten können z. B. nach dem Bettungsmodulverfahren oder dem Steifemodulverfahren bemessen werden. Für Bemessungen mit dem Steifemodulverfahren können die Werte entsprechend Tabelle 2 verwendet werden.

Beim Bettungsmodulverfahren sind für Bemessungen von Fundamentplatten einfach unterkellerten Wohnhäuser, die in größerer Mächtigkeit von weichen bis steifen Lehmen / Tonen unterlagert sind, Bettungsmodule in Größenordnungen von ca.  $k_S = 5$  bis  $10 \text{ MN/m}^3$  zu erwarten. Kommen die Gründungssohlen im Taunusschutt bzw. geringfügig darüber zu liegen, sind auch deutlich höhere Bettungsmodule möglich. Grundsätzlich gilt, dass die zulässigen Bettungsmodule für den konkreten Fall auf der Grundlage der Ergebnisse weiterer Erkundungsaufschlüsse zu ermitteln / festzulegen sind.

Für Plattengründungen unter nichtunterkellerten Einzel-, Doppel- oder Reihenhäusern ist vorläufig von Bettungsmodulen von ca.  $k_S = 3$  bis  $5 \text{ MN/m}^3$  auszugehen. Auch hier gilt, dass diese Angaben nur zur Orientierung bzw. Vorbemessung dienen können und jeweils im konkreten Fall zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen sind.

### 9.2.3 Gründungen mittels Streifen- und Einzelfundamenten

Gründungen mittels Streifen- und Einzelfundamenten sind zwar grundsätzlich möglich, kommen aber nach unserer vorläufigen Einschätzung sinnvoll nur für nichtunterkellerte Wohngebäude in Betracht (siehe Kapitel 8.2.1).

Bei Streifenfundamenten und Einzelfundamenten unter nichtunterkellerten Häusern ist nach den Ergebnissen der Erkundungsarbeiten vom März und April 2006 davon auszugehen, dass diese in größerer Mächtigkeit von weichen bis steifen Lehmen unterlagert sein werden. Aufgrund dessen sind bei derartigen Gründungen nur geringe zulässige Bodenpressungen bei höheren Setzungen als bei Fundamentplattengründungen zu erwarten.

Erfahrungsgemäß können, um die Setzungen und Setzungsdifferenzen in noch verträglichen Dimensionen zu halten, für solche Fundamente in der Zone der oberen bindigen Böden nur Bodenpressungen von  $\sigma \leq 150 \text{ kN/m}^2$  zugelassen werden.



### **9.3 Abdichtungsempfehlungen**

#### **9.3.1 Allgemeines**

Das Projektgebiet liegt in einem großräumig in südliche bis südöstliche Richtung geneigten Gelände.

Das im Taunus bzw. im Einzugsgebiet des nach Nordwesten verlaufenden Höhenrückens versickernde Niederschlagswasser fließt der Geländeneigung entsprechend in den quartären Bachsedimenten (Taunusschutt) und den nichtbindigen tertiären Bodenschichten talwärts ab. Der Abfluss des Wassers zeigt bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen lokale Unterschiede und ist stark abhängig von den Niederschlagsverhältnissen. Er unterliegt größeren jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen.

Bei den Erkundungsarbeiten wurden wasserführende Schichten teilweise bereits in Tiefen ab ca. 1,3 m unter Gelände angebohrt. Wie in Kapitel 6.2 beschrieben, war das Wasser dabei stellenweise gespannt.

Im Rahmen von Bautätigkeiten wird es durch Eingriffe in das Gelände zu Veränderungen im Spannungsgefüge des Untergrundes kommen. Es muss damit gerechnet werden, dass in Teilbereichen des Plangebiets bei Aushubmaßnahmen wasserführende Schichten unmittelbar angeschnitten werden oder es durch Verringerung der Auflasten zu einem möglichen Aufbrechen von Schichten über gespannten Wasserführungen kommen kann (hydraulischer Grundbruch).

#### **9.3.2 Einfach unterkellerte Wohngebäude**

Es liegen keine Angaben zu planmäßigen Bauwerkskoten vor. Demnach ist noch ungeklärt, wie tief bei einer unterkellerten Bebauung der Fläche Gebäude in das vorhandene Gelände einbinden werden.

Bei den vorliegenden hydrogeologischen Verhältnissen (oberflächennahe, wenig durchlässige Böden und unregelmäßige Schichtwasserführungen) kommen gemäß DIN 18195 zwei grundsätzliche Möglichkeiten der Abdichtung in Betracht. Die erforderliche Abdichtung richtet sich danach, ob in den Arbeitsräumen um die Wohngebäude Dränagen nach DIN 4095 vorgesehen sind oder nicht.

- I) Mit Dränung nach DIN 4095:



Abdichtung der erdberührten Wände und Bodenplatten gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser gemäß DIN 18195-4.

II) Ohne Dränung:

Abdichtung der erdberührten Wände und Bodenplatten gegen aufstauendes Sickerwasser oder Grundwasser gemäß Abschnitt 8 oder 9 von DIN 18195-6.

zu I):

Bei einer vorgesehenen Dränung der Arbeitsräume sind die Dränagen an eine dauerhaft funktionstüchtige Vorflut (Kanal, Zisterne, o. ä.) anzuschließen, wobei grundsätzlich entsprechende Genehmigungen einzuholen sind.

zu II):

Wenn keine Dränungen vorgesehen bzw. genehmigt werden, sind die erdberührten Wände und Bodenplatten der einbindenden Bauteile bei Gründungstiefen bis zu 3 m unter Geländeoberkante gegen aufstauendes Sickerwasser gemäß Abschnitt 9 von DIN 18195-6 abzudichten. Bei Gründungstiefen größer 3 m ist eine Abdichtung gegen drückendes Wasser von außen gemäß Abschnitt 8 von DIN 18195-6 vorzusehen (Abdichtung mit Bitumenbahnen, Bitumen-Schweißbahnen, Kunststoff- und Elastomer-Dichtungsbahnen o. a.).

In der Regel ergeben sich aus primär baupraktischer Überlegung heraus aus unserer Sicht als Alternativen zu vorgenannten Abdichtungen (DIN 18195) folgende Ausführungsmöglichkeiten :

- a) Ausführung der Bodenplatten in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton nach DIN 1045) und Abdichtung der erdberührten Außenwände nach DIN 18195-6.
- b) Ausführung der Bodenplatten und der erdberührten Außenwände in WU-Beton nach DIN 1045 („Weiße Wannen“).

Die zu wählende Abdichtung hängt letztendlich maßgeblich vom gewählten Gründungskonzept ab.



### **Bewertung / Empfehlung für den aktuellen Fall:**

Nach bisherigen Erfahrungen haben sich bei ganzheitlicher Betrachtung wasserundurchlässige Stahlbetonkonstruktionen („Weiße Wannen“) als technisch und wirtschaftlich günstigste Lösungen erwiesen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Situation stellen im vorliegenden Fall derartige Konstruktionen zum Schutz der einbindenden Bauteile vor Wasser im Baugrund aus gutachtlicher Sicht die zu favorisierende Ausführung dar. Die hydrologischen Verhältnisse im Plangebiet werden durch einbindende „Weiße Wannen“ geringer beeinträchtigt, als es im Falle der Ausführung von Dränagen und einem damit verbundenen Fassen und Abführen anfallenden Wassers der Fall wäre.

Grundsätzlich sind jedoch auch die vorstehend beschriebenen Abdichtungsmöglichkeiten gemäß Abschnitt 8 oder 9 von DIN 18195-6 möglich.

Von Dränagemaßnahmen sollte im Hinblick auf eine möglichst geringe Beeinträchtigung der vorhandenen hydrologischen Verhältnisse abgesehen werden.

#### **9.3.3 Nicht unterkellerte Wohngebäude**

Bei nichtunterkellerten Gebäuden ist durch die umlaufende frostsichere Einbindung von Fundamenten bzw. Frostschrüzen eine Beanspruchung der Bodenplatten durch aufstauendes Sickerwasser nicht möglich. Insofern sind für diese Bodenplatten Abdichtungen gegen Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser gemäß DIN 18195-4 herzustellen.

#### **9.4 Planung**

Nach der Karte der **Erdbebenzonen** ist Kronberg im Taunus in die Erdbebenzone 1 einzustufen. Die Ausführungen in DIN 4149 sind entsprechend zu beachten. Für die Horizontalbeschleunigung kann ein Wert von  $b_0 = 0,25 \text{ m/s}^2$ , als Baugrundfaktor einer von  $\kappa = 1,2$  angesetzt werden. Der dynamische Steifemodul  $E_{S, \text{dyn.}}$  kann mit dem vier- bis fünffachen des statischen Wertes angenommen werden (vgl. Tabelle 2). Dies gilt auch für den Lastfall Wind.

Detaillierte **umwelt- und abfalltechnische Untersuchungen** sind nicht Bestandteil dieses Gutachtens. Grundsätzlich sind lokale Schadstoffbelastungen in den künstlichen, mit Bauschuttresten durchsetzten Auffüllungen nicht auszuschließen, die im Einzelfall zu bewerten sind.



## **9.5 Baudurchführung**

### **9.5.1 Baugruben**

Aufgrund noch nicht vorliegender konkreter Planungen ist derzeit offen, wie die Bebauung gestaltet und letztendlich räumlich im Plangebiet platziert wird. Die nachfolgenden Ausführungen gelten demnach für das gesamte Gebiet des Bebauungsplans.

Bei Einhaltung ausreichender Abstände zu den Grundstücksgrenzen und benachbarten Bauwerken besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die Baugruben geböscht herzustellen.

Bei der Ausbildung der Baugrubenböschungen sind die Vorgaben der DIN 4124 und der DIN 4123 (Abstände zu bestehenden Bauwerken) zu beachten. Dabei sind auch die erforderlichen Arbeitsraumbreiten zu berücksichtigen.

Nach der DIN 4124 sind für Böschungen bis zu Böschungshöhen von 5 m Standsicherheitsnachweise nicht zwingend erforderlich, sofern deren Schultern nicht belastet werden. Die DIN 4124 lässt in diesem Fall in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse folgende Böschungswinkel zu:

- weiche bindige Böden (hier: weiche Lehme / Tone und verlehmteter Taunusschutt) sowie nichtbindige Böden (nicht bzw. gering verlehmteter Taunusschutt, Kiese und Sande)  $\beta \leq 45^\circ$
- mindestens steife bindige Böden  $\beta \leq 60^\circ$

Für Böschungen mit Böschungshöhen  $> 5$  m und / oder Böschungen, deren Schultern belastet werden (z. B. mit Kran, Baumaterialien, Containern o. ä.), sind vorab rechnerische Nachweise der Böschungsstandsicherheit zu erbringen.

Generell gelten diese Angaben nur für Böschungen im Bereich trockener Baugruben. Sollte Wasser aus den Böschungen austreten, ist grundsätzlich ein Fachgutachter hinzuzuziehen. In diesem Fall müssen gegebenenfalls Anpassungen getroffen werden (z. B. Abflachung der Böschungen, Aufbringen von Auflastfiltern o. a.).

Sofern aufgrund der Platzverhältnisse das Anlegen von Böschungen nicht möglich ist, muss die Sicherung der Baugruben mittels Verbaumaßnahmen erfolgen. Als Verbau kommen grundsätzlich verschiedene Ausführungen in Frage. Die Entscheidung für



eine Verbauart ist von den konkreten bautechnischen Anforderungen abhängig und auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten abzuwägen.

Grundsätzlich kann zwischen „weichen“ und „steifen“ Verbauarten unterschieden werden.

Zu den „weichen“ Verbauarten zählt der Trägerbohlwandverbau (Berliner Verbau), der in der Regel auch am wirtschaftlichsten hergestellt werden kann und so gesehen die Vorzugsvariante darstellt.

Wenn rückwärtige Sicherungen von „weichen“ Verbauarten nicht zulässig sind und / oder zwecks Minimierung von Verschiebungen / Verformungen am Verbau, kann sich die Notwendigkeit von steiferen Verbauarten ergeben (z. B. Bohrpfahlwände).

### 9.5.2 Erdarbeiten

Nach den Bohrergebnissen werden bei den Aushubarbeiten im Plangebiet vorwiegend anstehende quartäre Lehme anfallen, die in die Bodenklasse 4 einzustufen sind. Die Bodenklasse 2 (stark aufgeweichte Lehme / Tone) muss ebenfalls berücksichtigt werden. Darüber hinaus werden verlehmteter Taunusschutt (Bodenklasse 4) sowie nicht bzw. gering verlehmteter Taunusschutt (Bodenklasse 3) und gegebenenfalls tertiäre Sande und Kiese (Bodenklasse 3 bzw. 4) anfallen. Neben diesen Böden sind die Oberböden an der Geländeoberfläche abzutragen (Bodenklasse 1) bzw. die in Teilbereichen vorhandenen künstlichen Auffüllungen (Bodenklasse 3 bzw. 4).

Als besondere Eigenschaft der anstehenden Lehmböden ist deren hohe Wasserempfindlichkeit herauszustellen. Bei Wasserzutritt gehen die Lehme schnell in eine nur weich / breiige Zustandsform über und sind dann in die Boden̄gruppe 2 (fließende Böden) zu stellen. Umgekehrt trocknen durchnässte Lehmböden bei sonniger und warmer Witterung schnell aus und nehmen dann festgesteinsähnliche Eigenschaften an.

Bei der Durchführung der Erdarbeiten ist deshalb konsequent darauf zu achten, dass offenliegende Flächen in Zonen der Lehmböden stets mit einer Neigung, die den Wasserabfluss von der Oberfläche sicherstellt, hergestellt werden und bei (drohenden) Niederschlägen die Oberfläche durch Abdecken oder Zwischenglätten derart geschützt wird, dass keinerlei Wasser darauf stagnieren kann.



Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen können die Erdarbeiten erheblich erschwert werden bzw. nicht mehr möglich sein. Gegebenenfalls müssen die Erdarbeiten dann zwischenzeitlich eingestellt werden. Auch kann sich die Erfordernis von temporären Baustraßen ergeben.

### **9.5.3 Wasserhaltung**

Entsprechend den im Plangebiet angetroffenen unterschiedlichen Oberflächen-, Schicht- / Grundwasserverhältnissen ist eine für das Gesamtgebiet allgemeingültige Aussage zur Notwendigkeit von Wasserhaltungsmaßnahmen nicht möglich.

In Teilbereichen des Geländes wird man beim Aushub von Baugruben ohne Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. notfalls mit offenen Wasserhaltungen im Form von Dränagegräben und Pumpensämpfen auskommen.

Je nach höhen- und lagemäßiger Einstellung der Wohnhäuser in das Gelände wird bei Wasserverhältnissen, wie sie im März / April 2006 angetroffen wurden, in anderen Bereichen des vorgesehenen Baugebiets eine offene Wasserhaltung zur Trockenlegung und Trockenhaltung der Baugruben vermutlich alleine nicht ausreichen. In diesen Fällen können gegebenenfalls Wasserhaltungsmaßnahmen mittels engständiger, um die Baugruben platzierter Vakuumanlagen (Vakuumanlage) zum Erfolg führen.

Ob, und wenn ja, in welcher Form Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, ist im konkreten Einzelfall zu entscheiden.

Wasserhaltungsmaßnahmen sind nach dem Wasserhaushaltsgesetz erlaubnispflichtig und müssen bei der zuständigen Genehmigungsbehörde (Untere Wasserbehörde) beantragt bzw. im Falle offener Wasserhaltungen gegebenenfalls nur angezeigt werden. Darüber hinaus ist eine Genehmigung zur Einleitung des abgepumpten Wassers in einen Kanal bzw. den benachbarten Vorfluter notwendig.

## **10. BEURTEILUNG DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNGEN DER GEPLANTEN BAULICHEN NUTZUNG AUF DIE HYDROLOGISCHE SITUATION**

Grundsätzlich stellen bauliche Eingriffe in ein Gelände eine Veränderung im Spannungsgefüge des Untergrunds dar. Aushubmaßnahmen bewirken Entspannungen. Diese Entspannungen werden durch die Errichtung von Gebäuden, Verkehrsflächen



etc. folgend meist wieder zurückgenommen. Je nach Art und Umfang der Bebauung erfährt der Untergrund in der Regel resultierend eine zusätzliche Belastung. Der Boden wird dadurch komprimiert (Setzungen, Erhöhung des Spannungsgefüges).

Infolge dieser Spannungsänderungen sind lokale Auswirkungen auf Schicht- / Grundwasserführungen nicht ausgeschlossen.

Großräumig ist das Gelände geneigt. Die hydrologischen Verhältnisse im Plangebiet sind geprägt von talwärts abfließendem Wasser aus höheren Lagen. Es ist demnach von einem „Nachschub“ an Wasser aus nördlicher Richtung auszugehen, der im wesentlichen bestimmt wird durch Witterungs- / Niederschlagsverhältnisse. Inwieweit sich jahreszeitliche Schwankungen der Wasserführungen im Plangebiet auswirken, wird derzeit im Rahmen eines mehrmonatigen Grundwassermonitorings untersucht und gesondert bewertet.

Das Wasser fließt als Schichten- / Hangwasser in den durchlässigeren Böden des Gebiets ab. Diese wasserwegsameren Schichten stehen im Plangebiet vorwiegend in Form mehr oder weniger verlehmteten Taunusschutts an, der bei den Erkundungsarbeiten zumeist in mehreren Metern Tiefe unter der vorhandenen Geländeoberfläche erbohrt wurde. Unter dem Taunusschutt folgen nach den Ergebnissen der Bohraufschlüsse und den Angaben in der geologischen Karte tertiäre Böden. Bei diesen handelt es sich vorwiegend um Tone und stärker verlehmtete Sande, die geringe Wasserdurchlässigkeiten besitzen (vgl. Tabelle 3) und daher hinsichtlich der Versickerung von Wasser quasi sperrend wirken.

Im höherliegenden Gelände ist der Taunusschutt tendenziell in größerem Maße von Decklehmschichten überlagert. Im südlichen, tieferen Teil des Geländes sind die Decklehme meist weniger mächtig (siehe Abbildung 4).

Es wurde festgestellt, dass vor allem im tieferliegenden Bereich des Plangebiets das Wasser in den Taunusschuttlagen gespannt ansteht. Die Ausbildung der Feuchtwiesen in diesem Teil des Geländes führen wir im wesentlichen auf die geringere lehmige Überdeckung des wasserführenden Taunusschutts und auf eine nach oben gerichtete Durchströmung der Deckschichten (Entspannung) zurück. Zum anderen kann hier Niederschlagswasser und zufließendes Oberflächenwasser schlecht versickern und staut sich in diesem nahezu eben ausgebildeten Tiefpunkt des Plangebiets ein.

In Abwägung der festgestellten hydrologischen Verhältnisse und den Angaben in den Planungsentwürfen [2] [3] hinsichtlich der angedachten baulichen Nutzung und der



hierfür vorgesehenen Flächen halten wir hydrologische Veränderungen im Plangebiet infolge von Bautätigkeiten zwar grundsätzlich für möglich, erachten das Ausmaß derartiger möglicher Beeinträchtigungen bei Einhaltung der im vorliegenden Gutachten gegebenen Empfehlungen aber für so gering, dass wir die Befürchtung des Trockenfallens der schützenswerten Feuchtbereiche nach derzeitigem Wissensstand nicht teilen.

Als Voraussetzung für eine möglichst geringe Beeinträchtigung der vorhandenen hydrologischen Situation erachten wir es dabei als ratsam bzw. erforderlich, sich im Hinblick auf den Schutz der Gebäude vor Wasser im Baugrund auf das Konzept der „Weiß-Weiden Wannen“ bzw. Abdichtungen gemäß Abschnitt 9 von DIN 18195-6 (gegen aufstauendes Sickerwasser) oder Abschnitt 8 von DIN 18195-6 (gegen drückendes Wasser von außen) festzulegen (Kapitel 9.3).

Da die Hydrologie im Plangebiet maßgeblich durch den Zulauf von Wasser aus den nördlichen, höheren Lagen sowie durch Niederschlagswasser bestimmt wird, gehen wir davon aus, dass auch zeitlich und lokal begrenzte Grundwasserentnahmen, wie sie zur Trockenlegung / Trockenhaltung von Baugruben und Kanalgräben erforderlich werden, keine nachhaltigen Auswirkungen haben.

Zur Verhinderung von Dränagewirkungen bei der Ausführung bzw. Wiederverfüllung der Kanalgräben sind die Hinweise in Kapitel 8.3.2 zu beachten.

Bei der nach dem städtebaulichen Vorentwurf [2] angedachten Bebauung in Form freistehender Einzelhäuser und Doppelhäuser sehen wir im Hinblick auf die beschriebene Fließrichtung des Wassers im Untergrund auch nicht die Gefahr der „Riegelbildung“. Das heißt, wir gehen nicht davon aus, dass durch die maximal eingeschossig einbindenden Wohnhäuser der Abfluss des Wassers in südliche Richtung abgesperrt wird. Zu dieser Einschätzung kommen wir auch aufgrund der Tatsache, dass sich entlang der Limburger Straße und nördlich von dieser bereits dichtere Wohnbebauung befindet, die offensichtlich bislang keine derartigen Auswirkungen auf die Wasserführungen bewirkt hat.



## **11. HINWEISE ZUR BEBAUBARKEIT DER IM VORENTWURF VORERST AUSGEKLAMMERTEN TEILFLÄCHEN**

Im Vorentwurf [2], der die Grundlage für die Empfehlungen im vorliegenden Gutachten darstellt, sind Flächen im Süden und Westen des Plangebiets vorerst für eine Bebauung ausgenommen. Diese sollen danach Feuchtbereiche bleiben.

Wie die Ergebnisse der Erkundungsaufschlüsse zeigen, ist in diesen Teilflächen des Plangebiets grundsätzlich mit ähnlichen Untergrundverhältnissen zu rechnen wie im übrigen Bereich. So gesehen wäre auch in diesen Teilflächen vom Prinzip her eine Bebauung möglich, für die dem Grunde nach die gleichen Empfehlungen gelten.

Allerdings geben wir zu bedenken, dass für eine Bebauung dieser Teilflächen eine Aufgabe der Feuchtfächen unumgänglich wäre, was im Zuge der weiteren Planungen mit den Wasser- und Naturschutzbehörden, den Verbänden sowie den Eigentümern zu erörtern wäre.

Sollten auch diese Bereiche des Plangebiets für eine Bebauung freigegeben werden, so ist zu erwarten, dass um eine dortige Wohnbebauung herum befestigte Flächen in Form von gepflasterten Zuwegen / Zufahrten, Hofplätzen, Parkplätzen o. ä. angeordnet werden müssten. Für eine fachgerechte Herstellung derartiger (Verkehrs-)Flächen wären Maßnahmen zu treffen, die einen Einstau von Wasser dauerhaft verhindern müssten. Hierfür wären oberflächennahe Dränierungen nicht auszuschließen bzw. zwingend erforderlich.



## **12. SCHLUSSBEMERKUNG**

Auf der Grundlage der Ergebnisse von aktuell durchgeführten Bohrungen im geplanten Neubaugebiet „Am Henker“ in Kronberg werden die Grundwasser- und Bodenverhältnisse im Plangebiet beschrieben und dargestellt.

In Auswertung der Erkundungsergebnisse erfolgt eine Beurteilung der hydrologischen Situation unter dem Aspekt der möglichen Auswirkungen / Beeinträchtigungen infolge baulicher Maßnahmen im Plangebiet. Insbesondere wird zu der vorgebrachten Befürchtung eines möglichen Trockenfallens der schützenswerten Feuchtbereiche aus hydrogeologischer Sicht Stellung genommen.

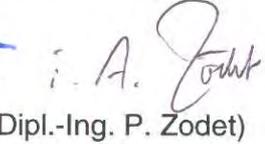
Das vorliegende Gutachten enthält weiterhin grundsätzliche Empfehlungen und Hinweise für die Erschließungsmaßnahmen im Plangebiet (Straßenbau, Kanalbau) sowie für Gründungen und Abdichtungen von nicht unterkellerten bzw. einfach unterkellerten Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern / Hausgruppen. Diese grundsätzlichen Empfehlungen und Hinweise sind als Planungshilfen gedacht und ersetzen nicht generell durchzuführende, detaillierte Untersuchungen für konkrete Bauvorhaben.

Da im Rahmen der Baugrunderkundung nur punktuelle Bodenaufschlüsse angelegt werden können, sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeiten und Schichtenausbildungen zwischen den Aufschlusspunkten nicht auszuschließen.

Die hydrologischen Verhältnisse werden derzeit noch im Rahmen eines mehrmonatigen Grundwassermonitorings untersucht. Nach Vorlage und Auswertung dieser Ergebnisse wird ein ergänzender Bericht erstattet, in dem ausführlich auf mögliche jahreszeitliche Veränderungen der Wasserführungen eingegangen wird.

Oberursel, 18. August 2006

Dr. Hug Geoconsult GmbH

   
(Dipl.-Geol. Th. Ohlenschläger) (Dipl.-Ing. P. Zodet)

# **ANLAGE 1.1**

**Lage der Bodenaufschlüsse**



**Legende**

-  BS Kleinbohrung nach DIN 4021 - BS 36
-  BS P Kleinbohrung nach DIN 4021 mit Pegelausbau
-  vorhandener Brunnen
-  HP Höhenfestpunkt
-  A - A' Schnittführung

**DR. HUG GEOCONSULT GMBH**



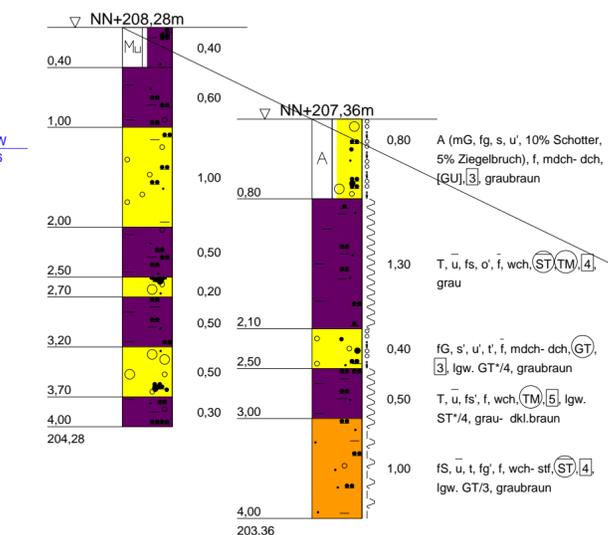
61440 Oberursel Tel.: 06171 / 7040-0  
 Zimmersmühlenweg 11 Fax.: 06171 / 7040-70

Auftraggeber:	Magistrat der Stadt Kronberg im Taunus	Projekt Nr.:	06400601
Projekt:	Bebauungsplan "Am Henker", Kronberg Grundwasser- und generelle Baugrunduntersuchung Lage der Bodenaufschlüsse	Bearb.:	ZP 06/06
		Gez.:	Wn 06/06
		Gepr.:	Vo 06/06
		Maßstab:	1:1500
		Plan Nr.:	
		Anlage:	1.1

# **ANLAGE 1.2 – 1.5**

**Ingenieurgeologische Längsschnitte  
A – A' bis D – D' mit Bohrprofilen  
nach DIN 4023**

NN+m A BS 10 BS 7 BS 9 A'



Ausbau zur GW-Messstelle:  
 OK-Pegel: 0,05m u GOK  
 Vollrohr: bis 1,05m u GOK  
 Filterrohr bis 4,05m u GOK

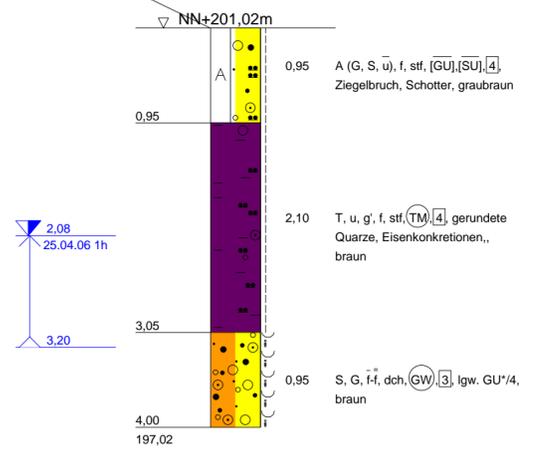
0,80 A (mG, fg, s, u', 10% Schotter, 5% Ziegelbruch), f, mdch-dch, [GU], [3], graubraun

1,30 T, u, fs, o', f, wch (ST), (TM), [4], grau

0,40 fG, s', u', t', f, mdch-dch (GT), [3], lgw. GT\*/4, graubraun

0,50 T, u, fs', f, wch (TM), [5], lgw. ST\*/4, grau-dkl.braun

1,00 fs, u, t, fg, f, wch-stf (ST), [4], lgw. GT/3, graubraun



Ausbau zur Grundwassermeßstelle:  
 OK-Pegel: 0,06muGOK  
 Vollrohr: bis 0,44muGOK  
 Filterrohr: bis 3,44muGOK

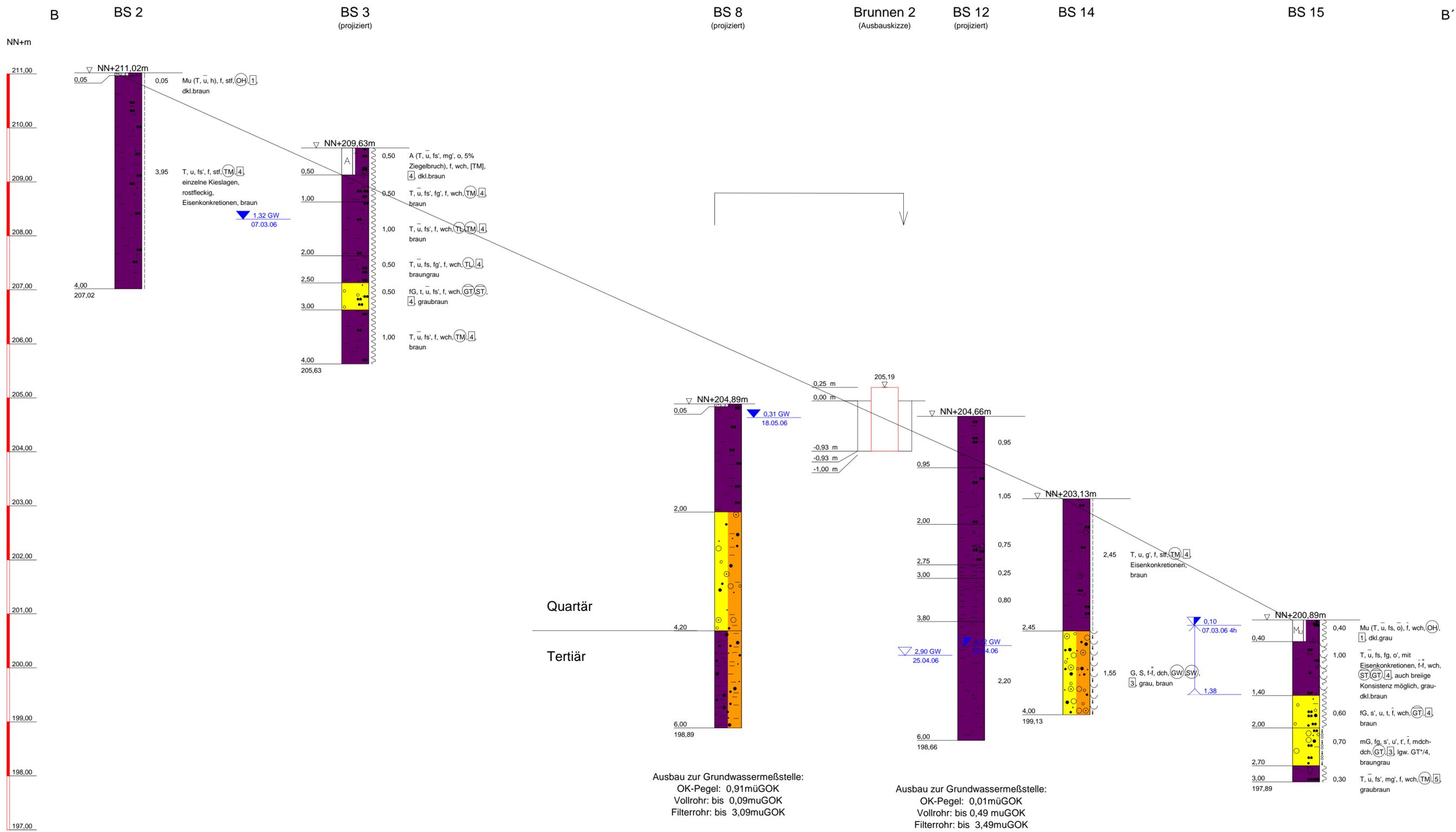


Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

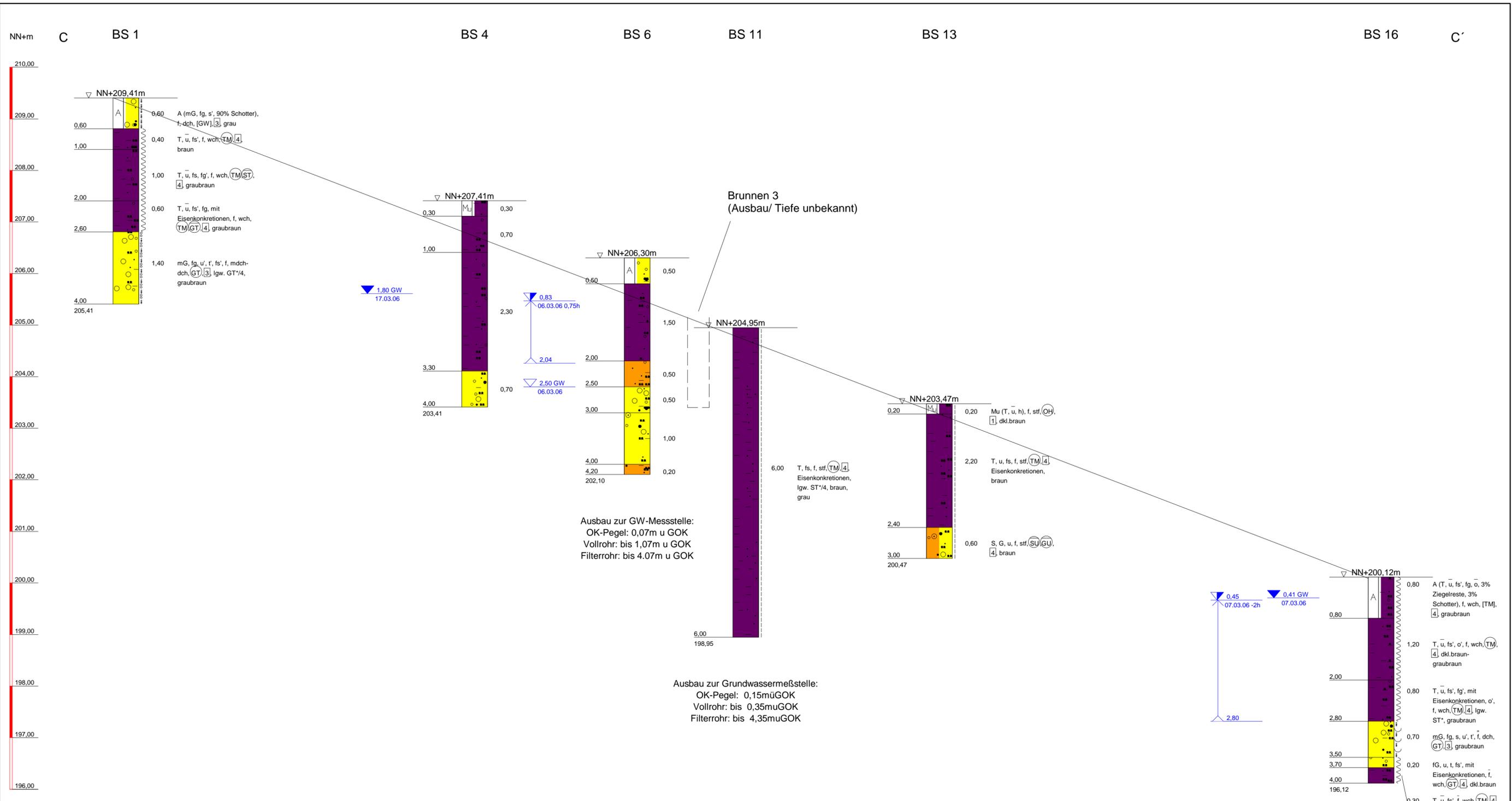
Planbezeichnung:  
 Ingenieurgeologischer Längsschnitt A - A'

Projekt:  
 Stadt Kronberg;  
 Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
 Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 1.2
Projekt-Nr: 06400601
Datum: 03.06
Maßstab: 1:50/ 1:500
Bearbeiter: Ohl/Zp

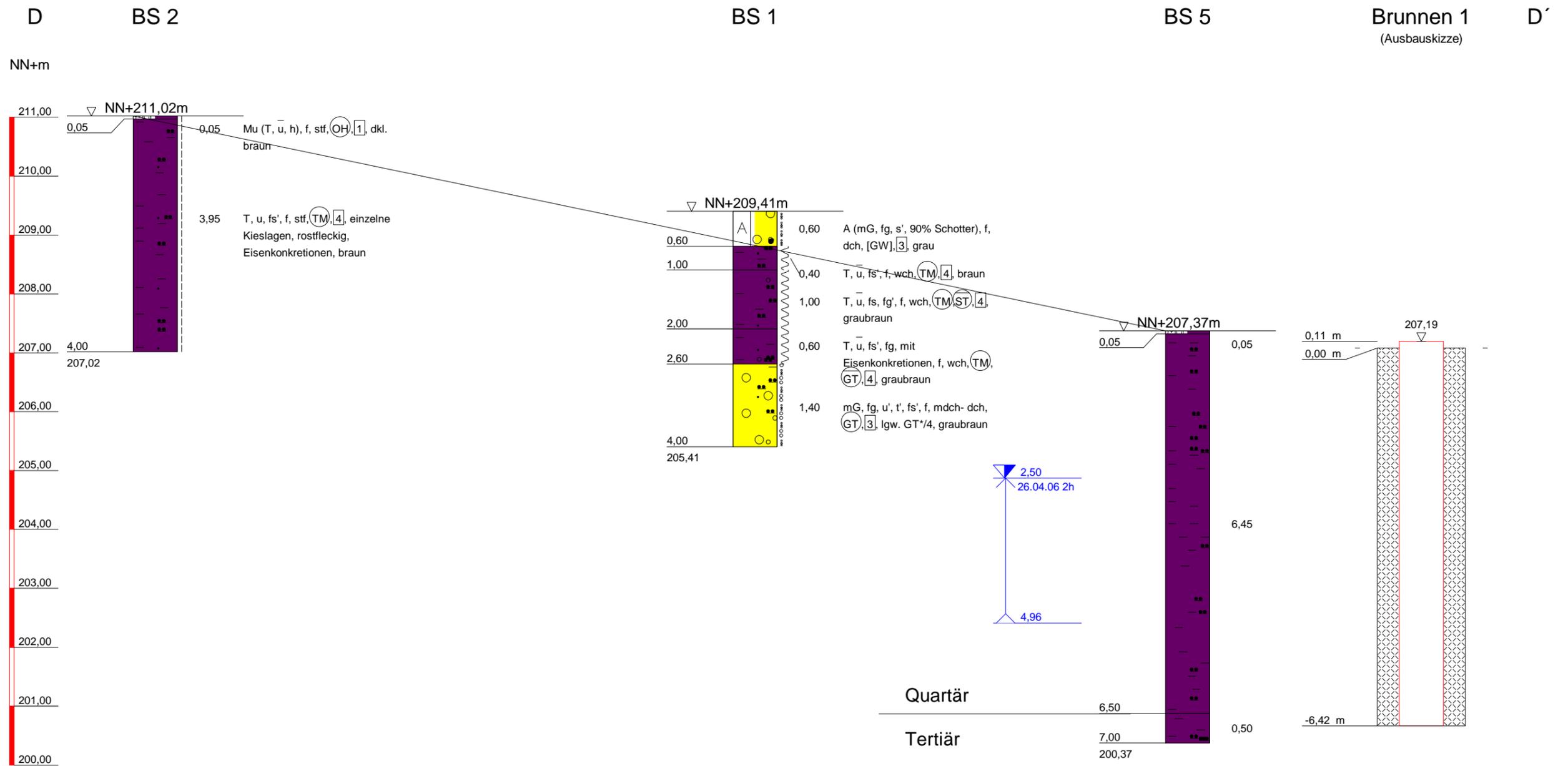


 <b>Dr. Hug Geoconsult GmbH</b> <small>Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel          Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70</small>	<b>Planbezeichnung:</b> Ingenieurgeologischer Längsschnitt B - B'	Anlage-Nr: 1,3
	<b>Projekt:</b> Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg Grundwasser- und Baugrunduntersuch.	Projekt-Nr: 06400601
		Datum: 03.06
		Maßstab: 1:50/ 1:500
		Bearbeiter: Ohl/Zp



 <b>Dr. Hug Geoconsult GmbH</b> <small>Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel        Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70</small>	<b>Planbezeichnung:</b> Ingenieurgeologischer Längsschnitt C - C'	Anlage-Nr: 1.4
	<b>Projekt:</b> Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg Grundwasser- und Baugrunduntersuch.	Projekt-Nr: 06400601
		Datum: 03.06
		Maßstab: 1:50/ 1:500
		Bearbeiter: Ohl/Zp

Copyright © 1994-2005 IDAT GmbH - F:\3c\_Projekte\2006\06400601\daten\Schnitt C.bop



Ausbau zur Grundwassermeßstelle:  
 OK-Pegel: 0,06müGOK  
 Vollrohr: bis 0,44muGOK  
 Filterrohr: bis 5,44 muGOK

**Dr. Hug Geoconsult GmbH**

Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
 Ingenieurgeologischer Längsschnitt D - D'

Projekt:  
 Stadt Kronberg;  
 Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
 Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 1.5

Projekt-Nr: 06400601

Datum: 03.06

Maßstab: 1:75/ 1:250

Bearbeiter: Ohl/Zp

# **ANLAGE 2.1 – 2.16**

**Bohrprofile nach DIN 4023**

# ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

## UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekerter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung
- DS Drucksondierung nach DIN 4094
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

## PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7l)
- kein Grundwasser
- Verwachsene Bohrkernprobe

## BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

## FELSARTEN

Fels	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

## KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

## NEBENANTEILE

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

## KONSISTENZ

- brg breiig
- stf steif
- fst fest
- wch weich
- hfst halbfest

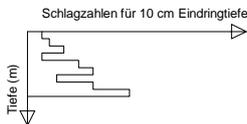
## FEUCHTIGKEIT

- ī naß

## KLÜFTUNG

- klü klüftig
- ktü stark klüftig

## RAMMDIAGRAMM



	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.56 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammabgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm

## BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Planbezeichnung:  
Bohrprofile nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2

Maßstab: 1:50

**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Bearbeiter: Ohl/Zp

Datum:

Gebohrt: RP

03.06

Gezeichnet: Kn

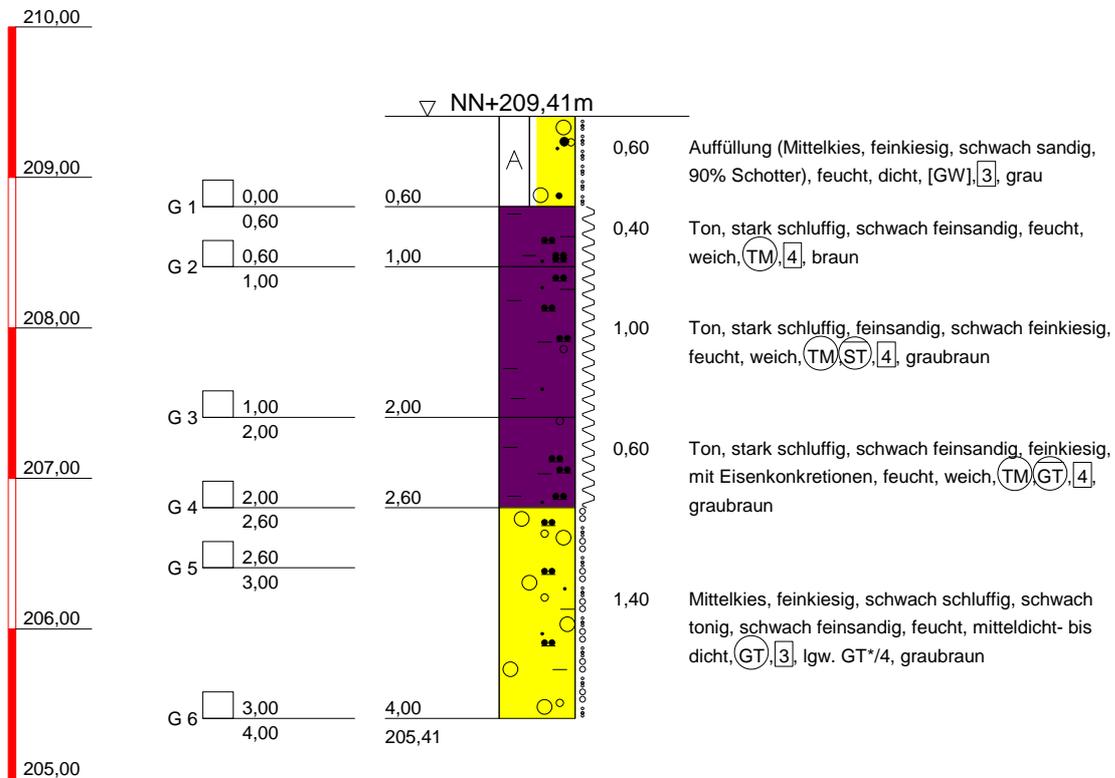
08.03.06

Gesehen:

Projekt-Nr: 06400601

NN+m

# BS 1



**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.1

Projekt-Nr: 06400601

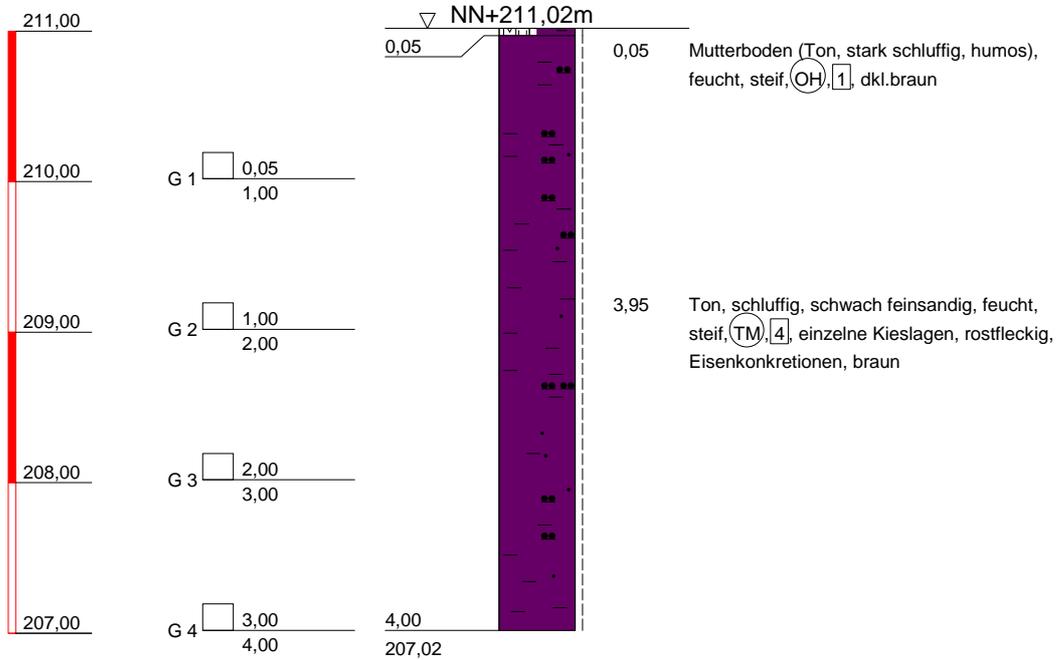
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

## BS 2



Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.2

Projekt-Nr: 06400601

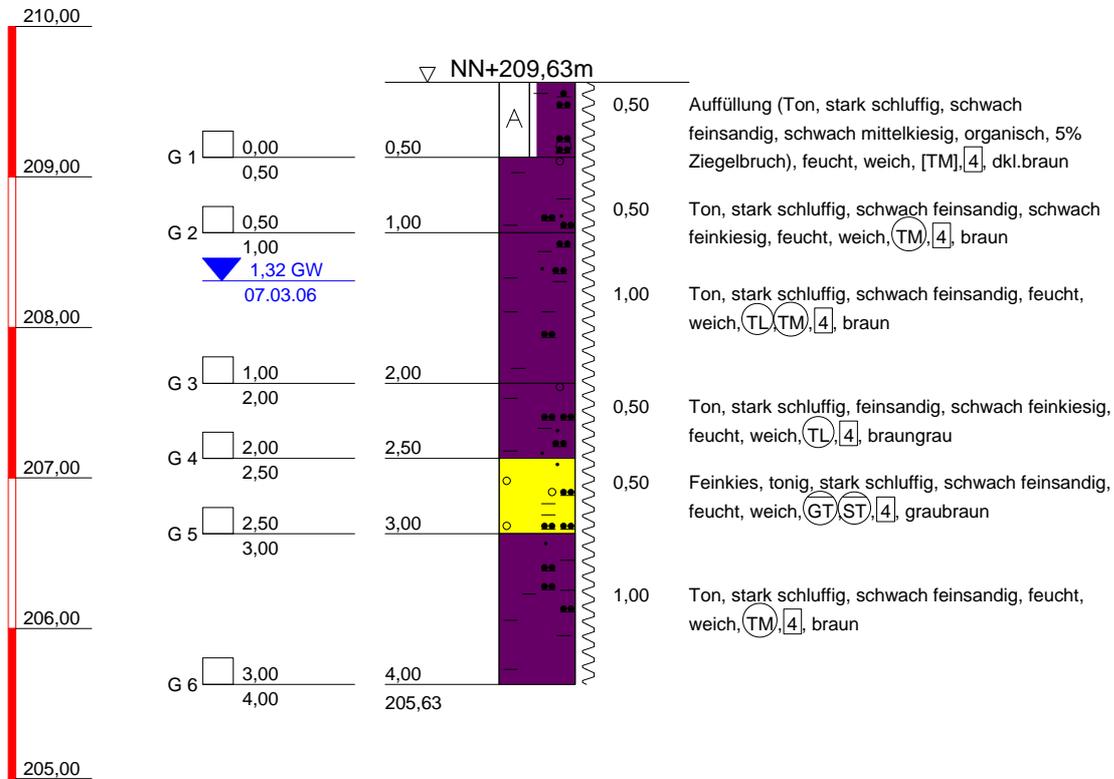
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Ohl/Zp

NN+m

# BS 3



**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.3

Projekt-Nr: 06400601

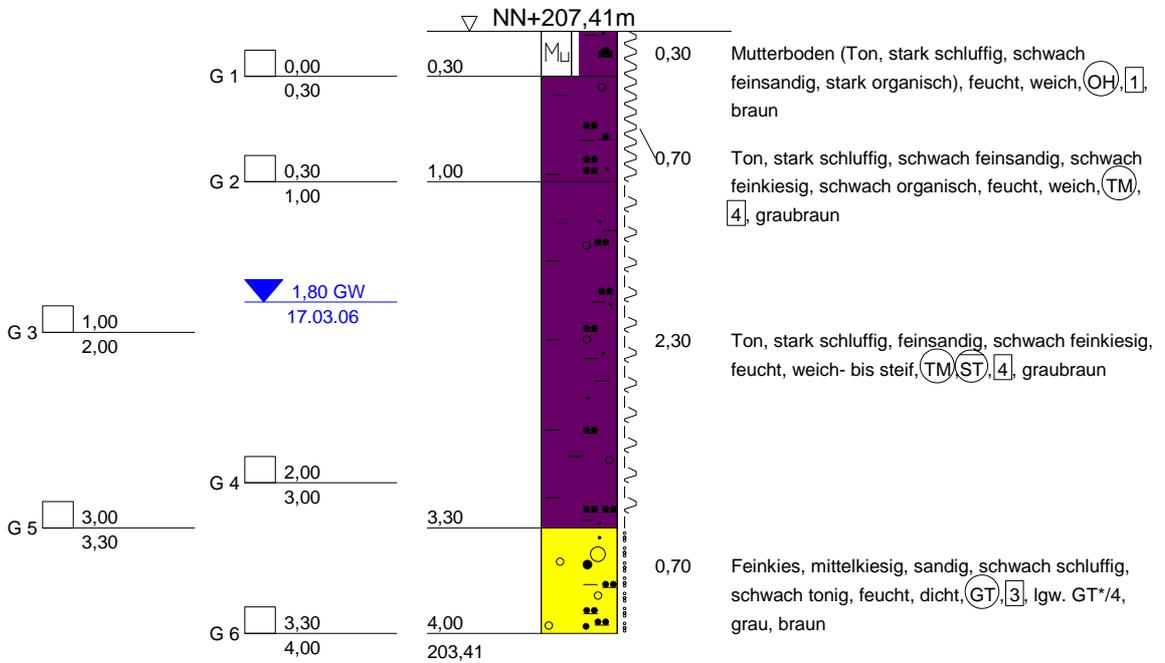
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 4



**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.4

Projekt-Nr: 06400601

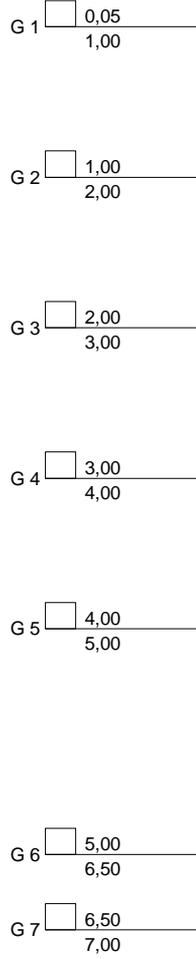
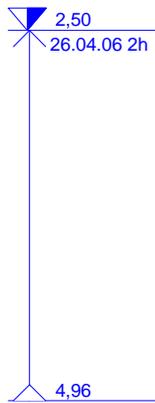
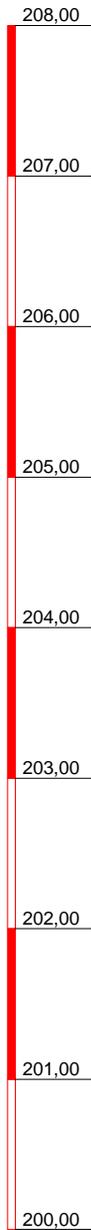
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

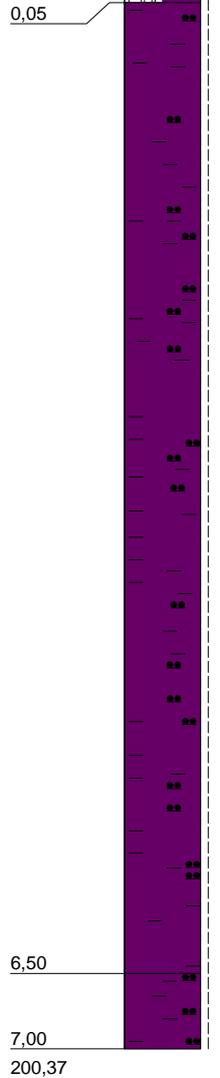
Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 5



▽ NN+207,37m



0,05 Mutterboden (Ton, stark schluffig, humos), feucht, steif, (OH), [1], braun

6,45 Ton, schluffig, feucht- bis stark feucht, steif, (TM), [4], ab 4,50m lgw. stark sandig, rostfleckig, Eisenkonkretionen, braun

0,50 Ton, schluffig, feucht, steif, (TA), [5], grau, braun, dkl.grau

Ausbau zur Grundwassermeßstelle:  
 OK-Pegel: 0,06müGOK  
 Vollrohr: bis 0,44muGOK  
 Filterrohr: bis 5,44 muGOK

Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
 Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
 Stadt Kronberg;  
 Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
 Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.5

Projekt-Nr: 06400601

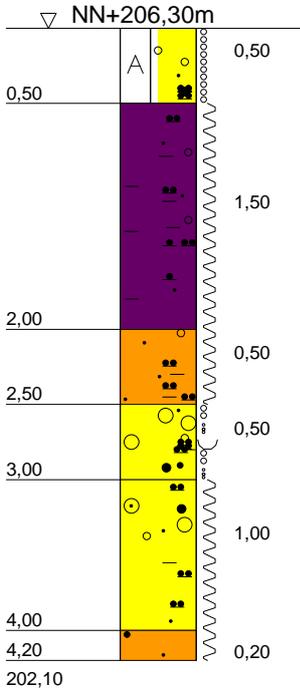
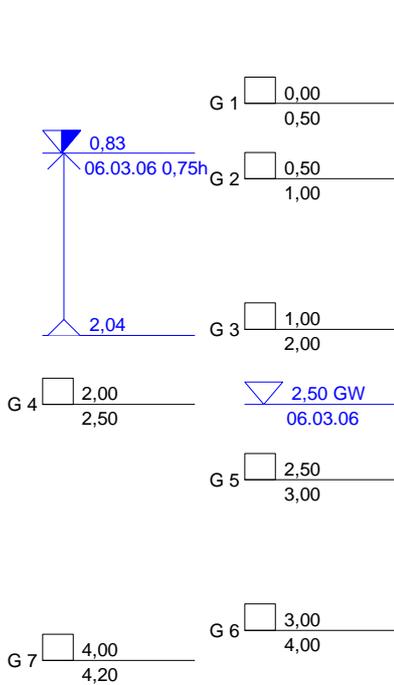
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Ohl/Zp

NN+m

# BS 6



0,50 Auffüllung (Feinkies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig, schwach organisch, 10% Schlacke, 10% Ziegelreste), feucht, mitteldicht, [GT],<sup>[3]</sup>, dkl. braun- grau

1,50 Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig, schwach organisch, stark feucht, weich, (TM),<sup>[4]</sup>, lgw. ST\*, graubraun

0,50 Feinsand, stark schluffig, stark tonig, schwach feinkiesig, feucht, weich, (ST),<sup>[4]</sup>, lgw. TA/5, grau

0,50 Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig, naß, mitteldicht- bis dicht, (GT),<sup>[3]</sup>, lgw. GT\*/4, graubraun

1,00 Kies, schwach tonig, schwach schluffig, schwach feinsandig bis schwach feinsandig bis schwach grobsandig, stark feucht, weich, (GU),<sup>[4]</sup>, graubraun

0,20 Mittelsand, feinsandig, stark schluffig, tonig, feucht, weich, (SU),<sup>[4]</sup>, braun

Ausbau zur GW-Messstelle:  
OK-Pegel: 0,07m u GOK  
Vollrohr: bis 1,07m u GOK  
Filterrohr: bis 4.07m u GOK

**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.6

Projekt-Nr: 06400601

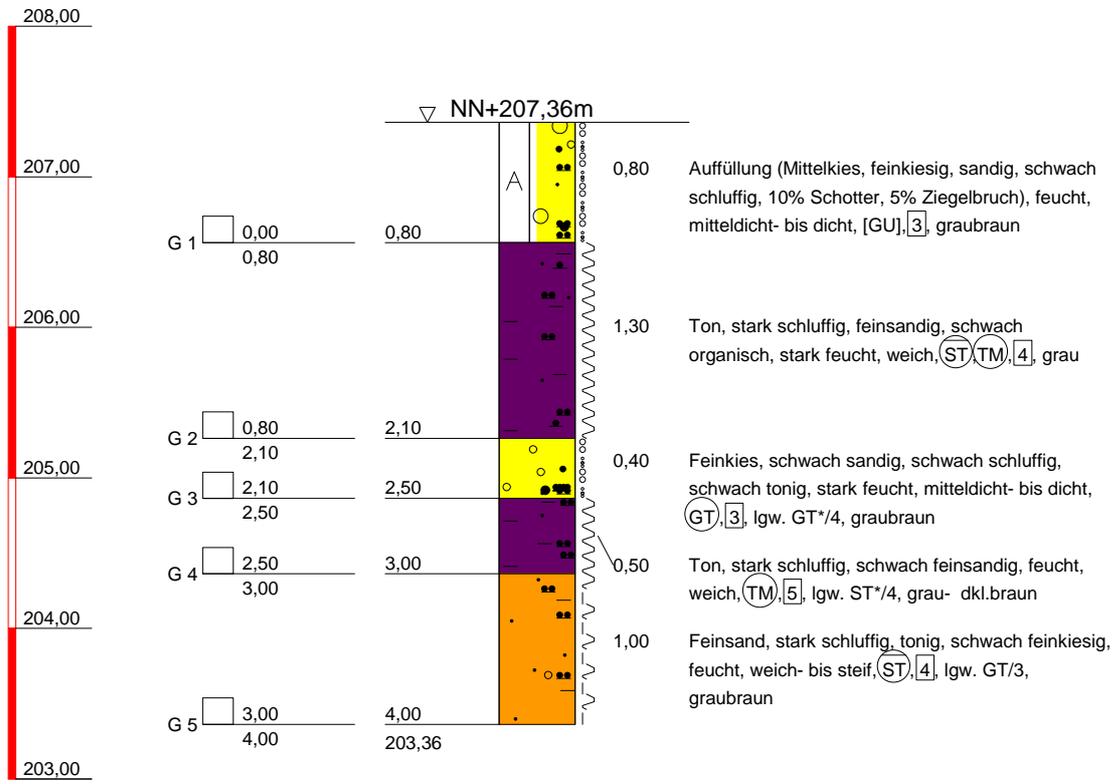
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 7



**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.7

Projekt-Nr: 06400601

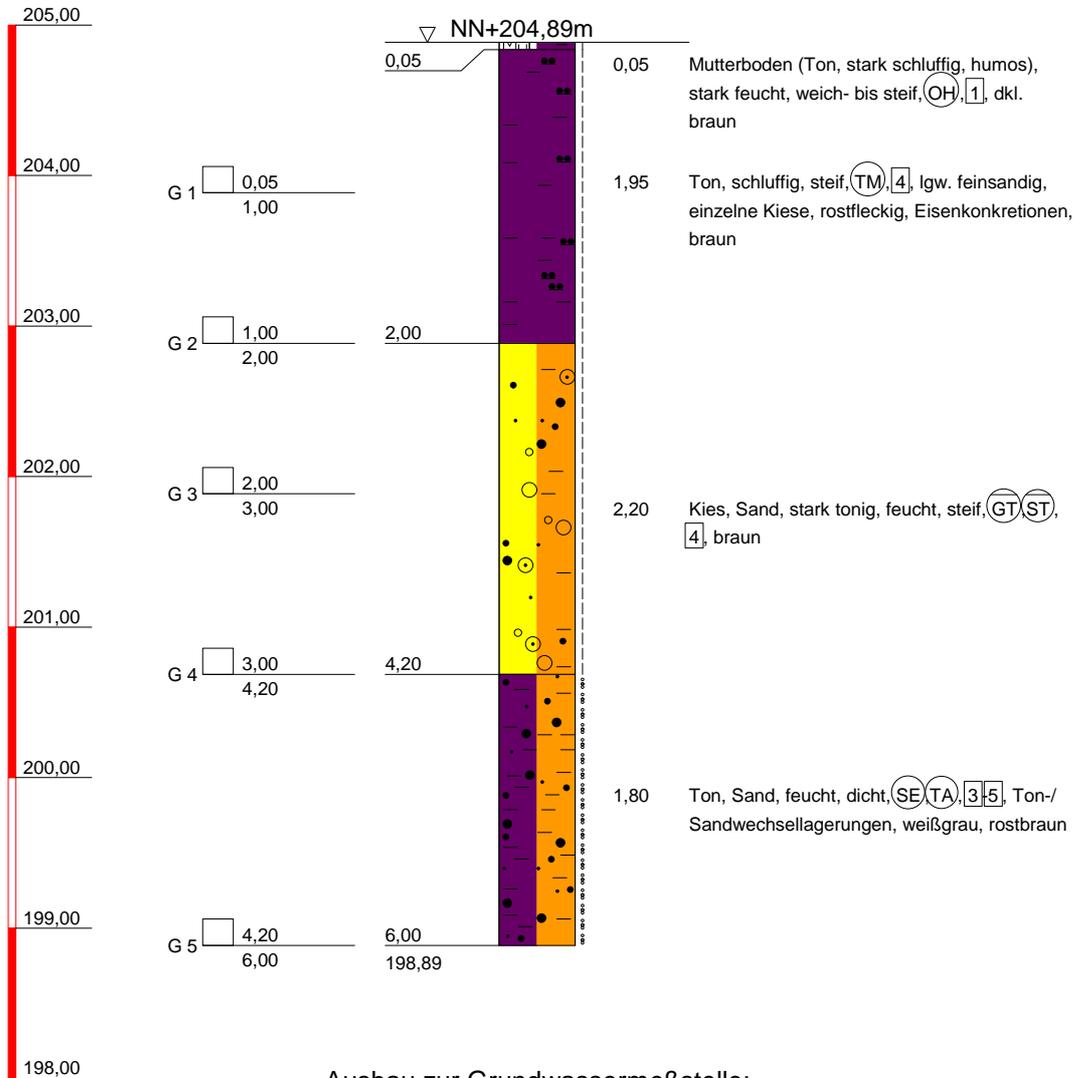
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 8



Ausbau zur Grundwassermeßstelle:

OK-Pegel: 0,91müGOK

Vollrohr: bis 0,09müGOK

Filterrohr: bis 3,09müGOK

Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.8

Projekt-Nr: 06400601

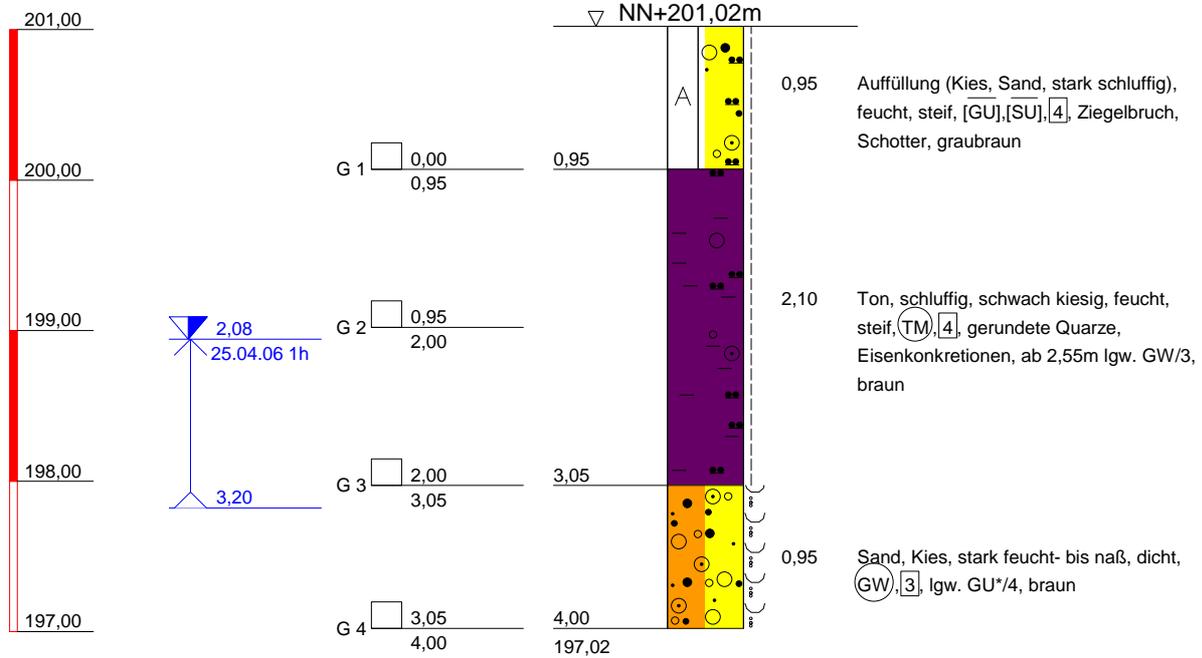
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

BS 9



Ausbau zur Grundwassermeßstelle:  
OK-Pegel: 0,06muGOK  
Vollrohr: bis 0,44muGOK  
Filterrohr: bis 3,44muGOK

Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.9

Projekt-Nr: 06400601

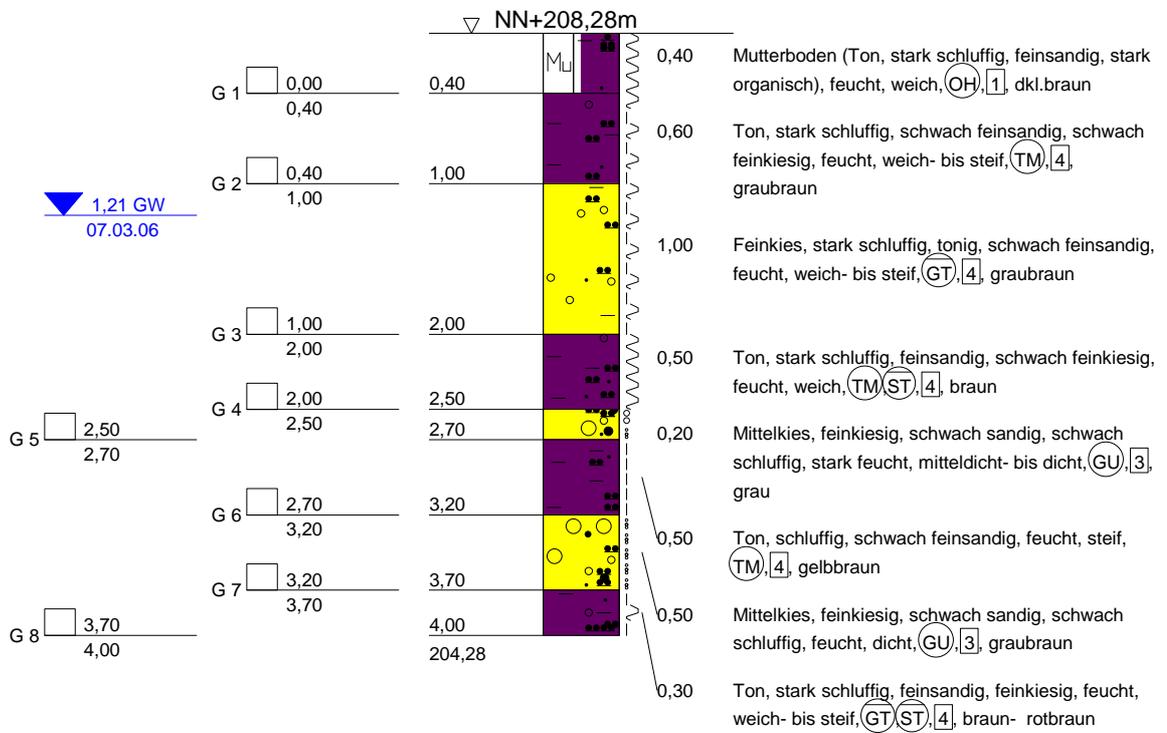
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Ohl/Zp

NN+m

# BS 10



Ausbau zur GW-Messstelle:  
 OK-Pegel: 0,05m u GOK  
 Vollrohr: bis 1,05m u GOK  
 Filterrohr bis 4,05m u GOK

**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
 Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
 Stadt Kronberg;  
 Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
 Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.10

Projekt-Nr: 06400601

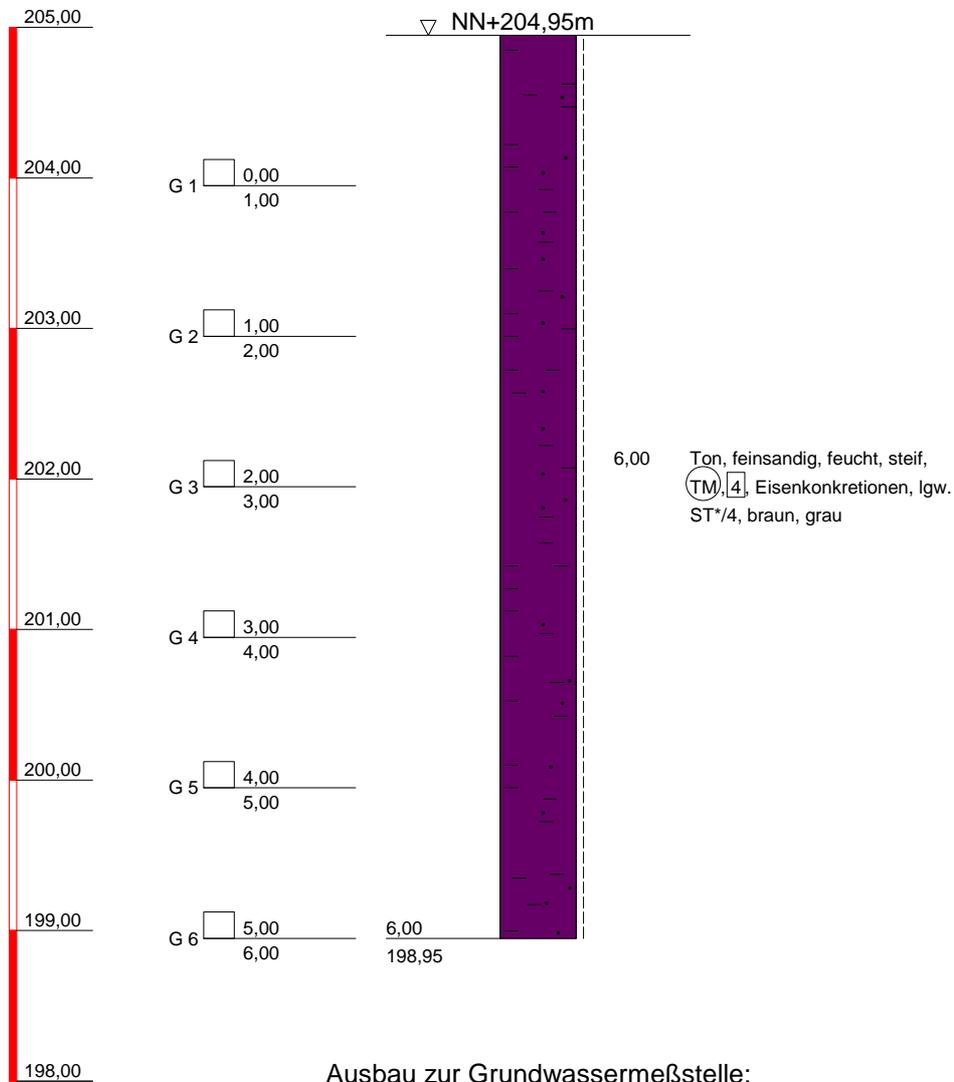
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 11



Ausbau zur Grundwassermeßstelle:

OK-Pegel: 0,15müGOK

Vollrohr: bis 0,35müGOK

Filterrohr: bis 4,35müGOK

Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.11

Projekt-Nr: 06400601

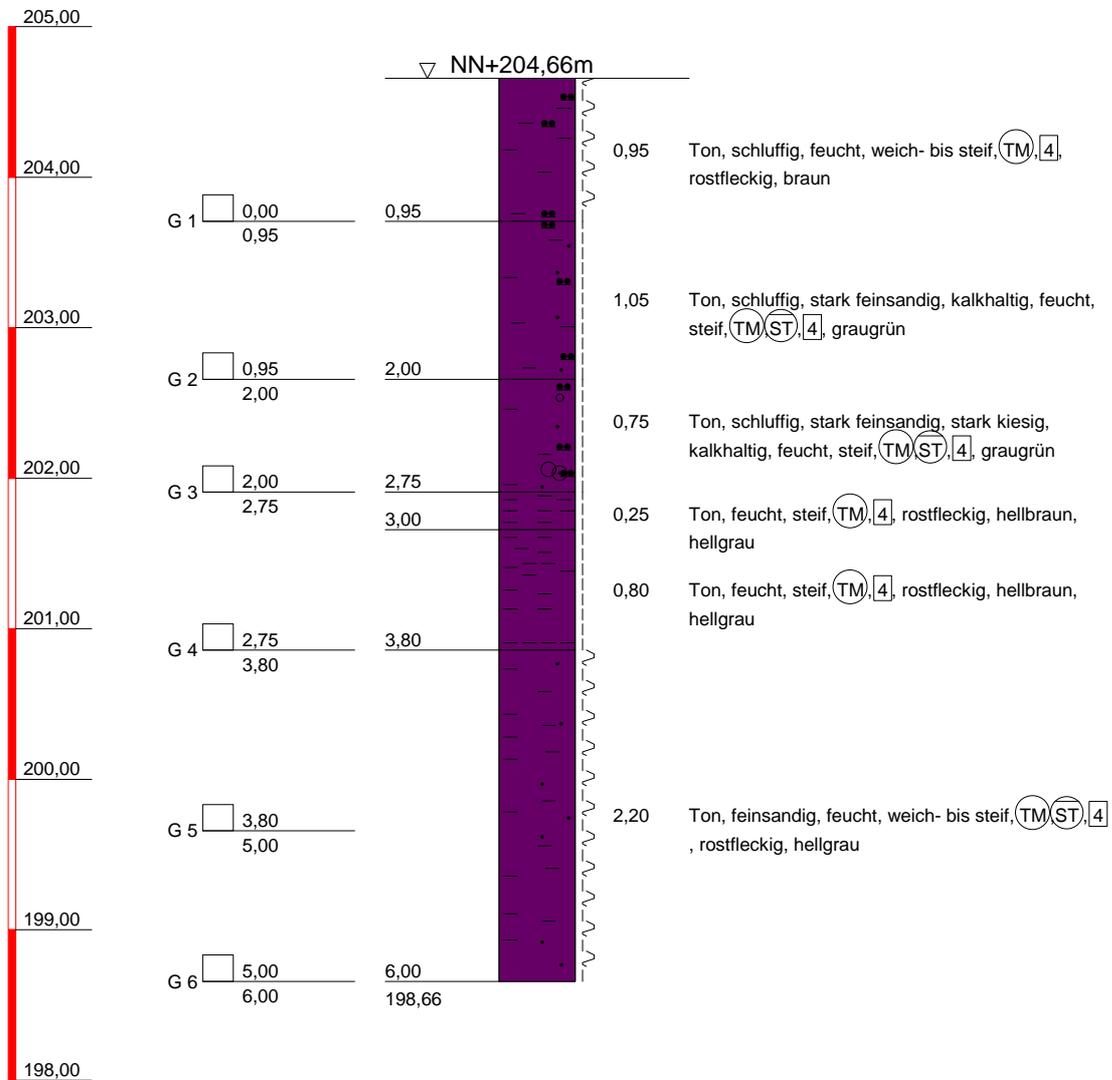
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 12



Ausbau zur Grundwassermeßstelle:

OK-Pegel: 0,01müGOK

Vollrohr: bis 0,49 müGOK

Filterrohr: bis 3,49müGOK

Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.12

Projekt-Nr: 06400601

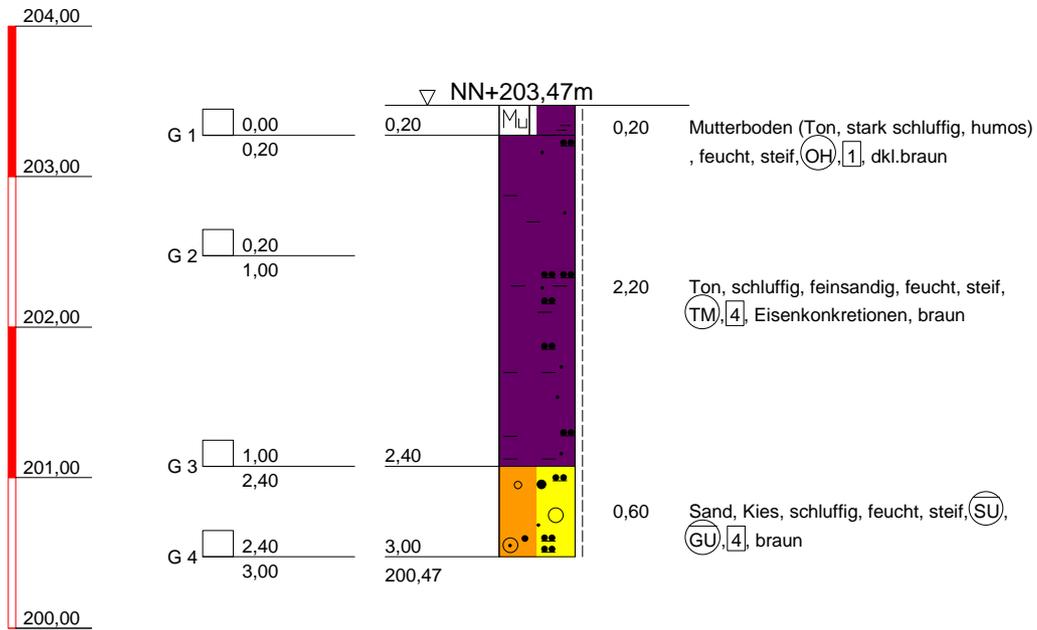
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 13



**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.13

Projekt-Nr: 06400601

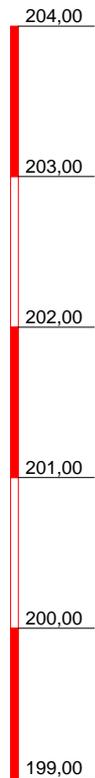
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

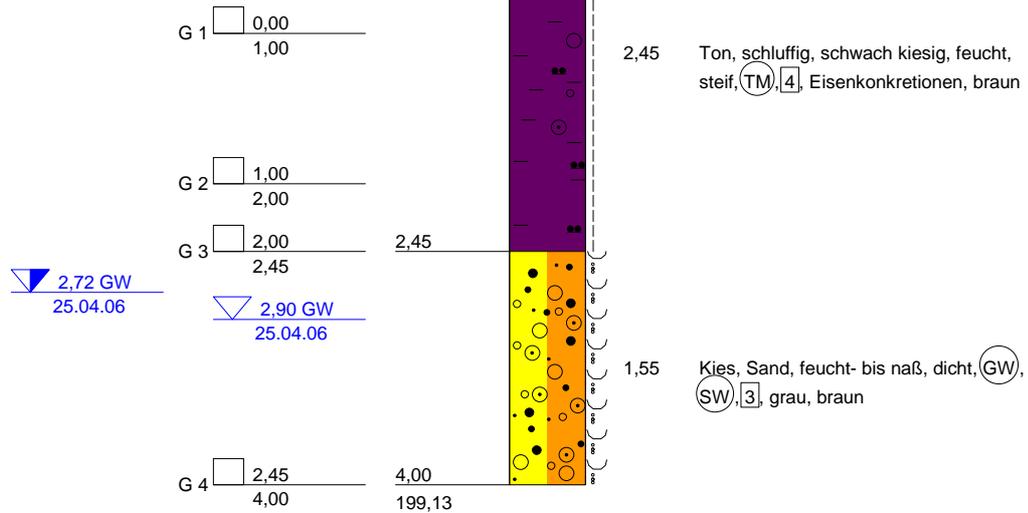
Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

BS 14



▽ NN+203,13m



Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.14

Projekt-Nr: 06400601

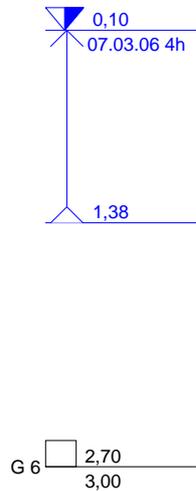
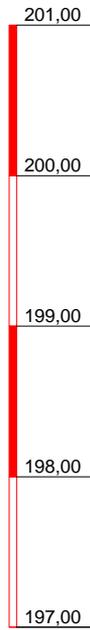
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

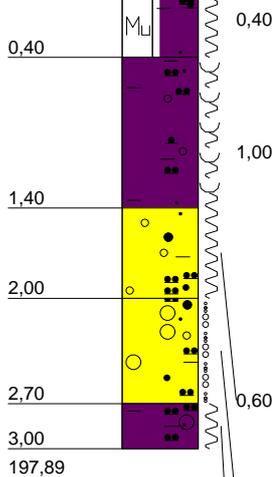
Bearbeiter: Oh/Zp

NN+m

# BS 15



▽ NN+200,89m



0,40 Mutterboden (Ton, stark schluffig, feinsandig, stark organisch), stark feucht, weich, (OH), [1], dkl.grau

1,00 Ton, stark schluffig, feinsandig, feinkiesig, schwach organisch, mit Eisenkonkretionen, stark feucht- bis naß, weich, (ST), (GT), [4], auch breiige Konsistenz möglich, grau-dkl.braun

0,60 Feinkies, schwach sandig, schluffig, tonig, stark feucht, weich, (GT), [4], braun

0,70 Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig, stark feucht, mitteldicht- bis dicht, (GT), [3], lgw. GT\*/4, braungrau

0,30 Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig, feucht, weich, (TM), [5], graubraun

Dr. Hug Geoconsult GmbH



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:  
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:  
Stadt Kronberg;  
Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.15

Projekt-Nr: 06400601

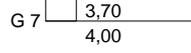
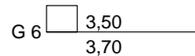
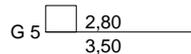
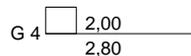
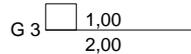
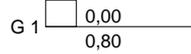
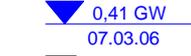
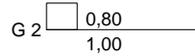
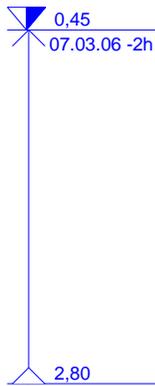
Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

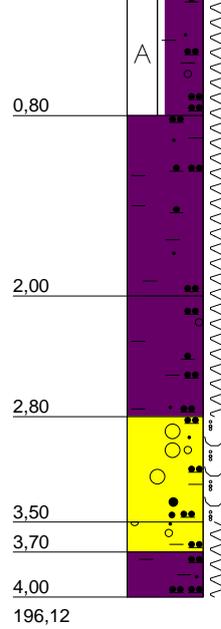
Bearbeiter: Ohl/Zp

NN+m

# BS 16



▽ NN+200,12m



- 0,80 Auffüllung (Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, feinkiesig, stark organisch, 3% Ziegelreste, 3% Schotter), feucht, weich, (TM), [4], graubraun
- 1,20 Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach organisch, feucht, weich, (TM), [4], dkl.braun- graubraun
- 0,80 Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, mit Eisenkonkretionen, schwach organisch, feucht, weich, (TM), [4], lgw. ST\*, graubraun
- 0,70 Mittelkies, feinkiesig, sandig, schwach schluffig, schwach tonig, naß, dicht, (GT), [3], graubraun
- 0,20 Feinkies, schluffig, tonig, schwach feinsandig, mit Eisenkonkretionen, stark feucht, weich, (GT), [4], dkl. braun
- 0,30 Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, stark feucht, weich, (TM), [4], graubraun

Ausbau zur GW-Messstelle:  
 OK-Pegel: 0,06m u GOK  
 Vollrohr: bis 1,06m u GOK  
 Filterrohr: bis 4,06m u GOK

**Dr. Hug Geoconsult GmbH**



Zimmersmühlenweg 11 61440 Oberursel  
 Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

**Planbezeichnung:**  
 Bohrprofil nach DIN 4023

**Projekt:**  
 Stadt Kronberg;  
 Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg  
 Grundwasser- und Baugrunduntersuch.

Anlage-Nr: 2.16

Projekt-Nr: 06400601

Datum: 03.06

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Oh/Zp

# **ANLAGE 3.1 – 3.16**

**Schichtenverzeichnisse  
nach DIN 4022**



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.1**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan "Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>			Datum: <b>07.03.06</b>		
Nr.: <b>BS 1 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0,60</b>	a) <b>Auffüllung (Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, 90% Schotter)</b>			<b>feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,60</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>grau</b>				
	f) <b>Auffüllung</b>	g)	h) <b>[GW]</b>				
<b>1,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig</b>			<b>feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				
<b>2,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig</b>			<b>feucht</b>	<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>2,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM,ST</b>				
<b>2,60</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, feinkiesig, mit Eisenkonkretionen</b>			<b>feucht</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>2,60</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM,GT</b>				
<b>4,00</b>	a) <b>Mittelkies, feinkiesig, schwach schluffig, schwach tonig, schwach feinsandig</b>			<b>feucht Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 3,90m/ trocken</b>	<b>G 5 G 6</b>	<b>5 6</b>	<b>3,00 4,00</b>
	b) <b>Igw. GT*4</b>						
	c) <b>mitteldicht- bis dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>		i)		

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.2**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>25.04.06</b>
Nr.: <b>BS 2 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>					h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>0,05</b>	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, humos)</b>						<b>feucht</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>dkl.braun</b>				
	f) <b>Oberboden</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>OH</b>	i)			
<b>4,00</b>	a) <b>Ton, schluffig, schwach feinsandig</b>		<b>feucht Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 3,90m/ trocken</b>				
	b) <b>einzelne Kieslagen, rostfleckig, Eisenkonkretionen</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>				e) <b>braun</b>	
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>				h) <b>TM</b>	i)

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



Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.3**  
Bericht:  
AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>06.03.06</b>
Nr.: <b>BS 3 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>0,50</b>	a) <b>Auffüllung (Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig, organisch, 5% Ziegelbruch)</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>dkl.braun</b> f) <b>Auffüllung</b> g)                      h) <b>[TM]</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>		
<b>1,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>braun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>		
<b>2,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>braun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TL, TM</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>2,00</b>		
<b>2,50</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>braungrau</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TL</b> i)	<b>feucht GW bei späterer Messung im offenen Bohrloch bei 1,32m</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>2,50</b>		
<b>3,00</b>	a) <b>Feinkies, tonig, stark schluffig, schwach feinsandig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>mittelschwer zu bohren</b> e) <b>graubraun</b> f) <b>Taunusschutt</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>GT, ST</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>3,00</b>		
<b>4,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>braun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM</b> i)	<b>feucht Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 3,90m/ trocken</b>	<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>4,00</b>		

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



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.4**

Bericht:

AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan "Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>06.03.06</b>
Nr.: <b>BS 4 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup> c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung <sup>1)</sup> h) <sup>1)</sup> Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
			Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
<b>0,30</b>	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, stark organisch)</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>braun</b> f) <b>Oberboden</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>OH</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,30</b>
<b>1,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach organisch</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>graubraun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
<b>3,30</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig</b> b) c) <b>weich- bis steif</b> d) <b>schwer zu bohren</b> e) <b>graubraun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM, ST</b> i)	<b>feucht</b> <b>GW bei späterer Messung im</b> <b>offenen Bohrloch bei 1,80m</b>	<b>G 3</b> <b>G 4</b> <b>G 5</b>	<b>3</b> <b>4</b> <b>5</b>	<b>2,00</b> <b>3,00</b> <b>3,30</b>
<b>4,00</b>	a) <b>Feinkies, mittelkiesig, sandig, schwach schluffig, schwach tonig</b> b) <b>Igw. GT*/4</b> c) <b>dicht</b> d) <b>schwer zu bohren</b> e) <b>grau, braun</b> f) <b>Taunusschutt</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>GT</b> i)	<b>feucht</b> <b>Bohrloch nach Bohrende</b> <b>zugefallen bei 3,90m/ trocken</b>	<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>4,00</b>

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.5**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>26.04.06</b>
Nr.: <b>BS 5 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Tiefe in m Unter- kante		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
<b>0,05</b>	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, humos)</b>			<b>feucht</b>			
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Oberboden</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>OH</b>				i)
<b>6,50</b>	a) <b>Ton, schluffig</b>			<b>feucht bis stark feucht</b> <b>GW nach Bohrende bei 4,96m</b> <b>Bohrloch nach Bohrende</b> <b>zugefallen bei 5,44m/ naß</b>			
	b) <b>ab 4,50m lgw. stark sandig, rostfleckig, Eisenkonkretionen</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				i)
<b>7,00</b>	a) <b>Ton, schluffig</b>			<b>feucht</b>			
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>grau, braun, dkl.grau</b>				
	f) <b>Ton</b>	g) <b>Tertiär</b>	h) <b>TA</b>				i)

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.6**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>			Datum: <b>06.03.06</b>		
Nr.: <b>BS 6 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) <b>Auffüllung (Feinkies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig, schwach organisch, 10% Schlacke, 10% Ziegelreste)</b>			<b>feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>dkl.braun-grau</b>				
	f) <b>Auffüllung</b>	g)	h) <b>[GT]</b>				
2,00	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig, schwach organisch</b>			<b>stark feucht RW bei 0,83m</b>	<b>G 2 G 3</b>	<b>2 3</b>	<b>1,00 2,00</b>
	b) <b>Igw. ST*</b>						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				
2,50	a) <b>Feinsand, stark schluffig, stark tonig, schwach feinkiesig</b>			<b>feucht GW nach Ausbau bei 2,04m</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>2,50</b>
	b) <b>Igw. TA/5</b>						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>grau</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>ST</b>				
3,00	a) <b>Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig</b>			<b>naß, im GW GW angebohrt bei 2,50m</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>3,00</b>
	b) <b>Igw. GT*/4</b>						
	c) <b>mitteldicht- bis dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>				
4,00	a) <b>Kies, schwach tonig, schwach schluffig, schwach feinsandig bis schwach feinsandig bis schwach grobsandig</b>			<b>stark feucht</b>	<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>4,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>verlehmt Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GU<sup>-</sup></b>				
4,20	a) <b>Mittelsand, feinsandig, stark schluffig, tonig</b>			<b>feucht Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 4,07m/ naß</b>	<b>G 7</b>	<b>7</b>	<b>4,20</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>verlehmt Sand</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>SU<sup>-</sup></b>				

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



Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.7**  
Bericht:  
AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan "Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b> Nr.: <b>BS 7 / Blatt 1</b>	Datum: <b>06.03.06</b>
--	------------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>					h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>0,80</b>	a) <b>Auffüllung (Mittelkies, feinkiesig, sandig, schwach schluffig, 10% Schotter, 5% Ziegelbruch)</b>						<b>feucht</b>
	b)						
	c) <b>mitteldicht- bis dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Auffüllung</b>	g)	h) <b>[GU]</b>	i)			
<b>2,10</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach organisch</b>		<b>stark feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>2,10</b>	
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>grau</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>ST, TM</b>	i)			
<b>2,50</b>	a) <b>Feinkies, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig</b>		<b>stark feucht</b>	<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>2,50</b>	
	b) <b>Igw. GT*/4</b>						
	c) <b>mitteldicht- bis dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>	i)			
<b>3,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig</b>		<b>feucht</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>3,00</b>	
	b) <b>Igw. ST*/4</b>						
	c) <b>weich</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>grau-dkl.braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>	i)			
<b>4,00</b>	a) <b>Feinsand, stark schluffig, tonig, schwach feinkiesig</b>		<b>feucht Bohrloch zugefallen bei 3,85m/ trocken</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>4,00</b>	
	b) <b>Igw. GT/3</b>						
	c) <b>weich- bis steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>verlehmtter Sand</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>ST</b>	i)			

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.8**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>			Datum: <b>26.04.06</b>		
Nr.: <b>BS 8 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe				
0,05	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, humos)</b>			<b>stark feucht</b>			
	b)						
	c) <b>weich- bis steif</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>dkl.braun</b>				
	f) <b>Oberboden</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>OH</b>				
2,00	a) <b>Ton, schluffig</b>			<b>feucht Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 0,46m/ naß</b>	<b>G 1 G 2</b>	<b>1 2</b>	<b>1,00 2,00</b>
	b) <b>Igw. feinsandig, einzelne Kiese, rostfleckig, Eisenkonkretionen</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				
4,20	a) <b>Kies, Sand, stark tonig</b>			<b>feucht</b>	<b>G 3 G 4</b>	<b>3 4</b>	<b>3,00 4,20</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT,ST</b>				
6,00	a) <b>Ton, Sand</b>			<b>feucht</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>6,00</b>
	b) <b>Ton-/ Sandwechsellagerungen</b>						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>weißgrau, rostbraun</b>				
	f) <b>Ton, Sand</b>	g) <b>Tertiär</b>	h) <b>SE,TA</b>				

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.9**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>25.04.06</b>
Nr.: <b>BS 9 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)			Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust			
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe				i) Kalk- gehalt
<b>0,95</b>	a) <b>Auffüllung (Kies, Sand, stark schluffig)</b>			<b>feucht</b>		
	b) <b>Ziegelbruch, Schotter</b>					
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>			
	f) <b>Auffüllung</b>	g)	h)   i) <b>[GU<sup>-</sup>],[SU<sup>-</sup>]</b>			
<b>3,05</b>	a) <b>Ton, schluffig, schwach kiesig</b>			<b>feucht GW nach Bohrende bei 2,02m</b>		
	b) <b>gerundete Quarze, Eisenkonkretionen, ab 2,55m lgw. GW/3</b>					
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>			
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h)   i) <b>TM</b>			
<b>4,00</b>	a) <b>Sand, Kies</b>			<b>stark feucht, im GW naß GW angebohrt bei 3,20m Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 3,44m/ naß</b>		
	b) <b>lgw. GU*4</b>					
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>			
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h)   i) <b>GW</b>			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.10**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan "Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>06.03.06</b>
Nr.: <b>BS 10 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>0,40</b>	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, feinsandig, stark organisch)</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>dkl.braun</b> f) <b>Oberboden</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>OH</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>		
<b>1,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig</b> b) c) <b>weich- bis steif</b> d) <b>leicht zu bohren</b> e) <b>graubraun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>		
<b>2,00</b>	a) <b>Feinkies, stark schluffig, tonig, schwach feinsandig</b> b) c) <b>weich- bis steif</b> d) <b>mittelschwer zu bohren</b> e) <b>graubraun</b> f) <b>verl. Taunusschutt</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>GT</b> i)	<b>feucht RW bei 1,16m</b>	<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>2,00</b>		
<b>2,50</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>mittelschwer zu bohren</b> e) <b>braun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM,ST</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>2,50</b>		
<b>2,70</b>	a) <b>Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, schwach schluffig</b> b) c) <b>mitteldicht- bis dicht</b> d) <b>mittelschwer zu bohren</b> e) <b>grau</b> f) <b>Taunusschutt</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>GU</b> i)	<b>stark feucht</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>2,70</b>		
<b>3,20</b>	a) <b>Ton, schluffig, schwach feinsandig</b> b) c) <b>steif</b> d) <b>schwer zu bohren</b> e) <b>gelbbraun</b> f) <b>Lehm</b> g) <b>Quartär</b> h) <b>TM</b> i)	<b>feucht</b>	<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>3,20</b>		

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.10**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>06.03.06</b>
Nr.: <b>BS 10 / Blatt 2</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>3,70</b>	a) <b>Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, schwach schluffig</b>	<b>feucht</b>	<b>G 7</b>	<b>7</b>	<b>3,70</b>		
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GU</b>	i)			
<b>4,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, feinkiesig</b>	<b>feucht Bohrloch nach Bohrende offen bis 4,00m/trocken</b>	<b>G 8</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>		
	b)						
	c) <b>weich- bis steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun-rotbraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT, ST</b>	i)			

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.11**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>26.04.06</b>
Nr.: <b>BS 11 / Blatt 1</b>	

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
<b>6,00</b>	a) <b>Ton, feinsandig</b>			<b>feucht Bohrloch nach zugefallen bei 4,35m/ trocken</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>
	b) <b>Eisenkonkretionen, lgw. ST*/4</b>				<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun, grau</b>		<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>3,00</b>
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>		<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>4,00</b>
					<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>5,00</b>
					<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>6,00</b>

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



Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.12**  
Bericht:  
AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b> Nr.: <b>BS 12 / Blatt 1</b>	Datum: <b>25.04.06</b>
---	------------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>					h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>0,95</b>	a) <b>Ton, schluffig</b>						<b>feucht</b>
	b) <b>rostfleckig</b>						
	c) <b>weich- bis steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>	i)			
<b>2,00</b>	a) <b>Ton, schluffig, stark feinsandig</b>		<b>feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>graugrün</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM,ST</b>	i) <b>+</b>			
<b>2,75</b>	a) <b>Ton, schluffig, stark feinsandig, stark kiesig</b>		<b>feucht</b>	<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>2,75</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>graugrün</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM,ST</b>	i) <b>+</b>			
<b>3,00</b>	a) <b>Ton</b>		<b>feucht</b>				
	b) <b>rostfleckig</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, hellgrau</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>	i)			
<b>3,80</b>	a) <b>Ton</b>		<b>feucht Bohrloch zugefallen bei 3,49m/ trocken</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>3,80</b>	
	b) <b>rostfleckig</b>						
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellbraun, hellgrau</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>	i)			
<b>6,00</b>	a) <b>Ton, feinsandig</b>		<b>feucht</b>	<b>G 5 G 6</b>	<b>5 6</b>	<b>5,00 6,00</b>	
	b) <b>rostfleckig</b>						
	c) <b>weich- bis steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>hellgrau</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM,ST</b>	i)			

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



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.13**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>25.04.06</b>
Nr.: <b>BS 13 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>					h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>0,20</b>	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, humos)</b>						<b>feucht</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>dkl.braun</b>				
	f) <b>Oberboden</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>OH</b>	i)			
<b>2,40</b>	a) <b>Ton, schluffig, feinsandig</b>		<b>feucht</b>	<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	
	b) <b>Eisenkonkretionen</b>			<b>G 3</b>	<b>3</b>	<b>2,40</b>	
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>	i)			
<b>3,00</b>	a) <b>Sand, Kies, schluffig</b>		<b>feucht</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>3,00</b>	
	b)		<b>Bohrloch nach Bohrende offen bis 3,0m/ trocken</b>				
	c) <b>steif</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Taunuschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>SU, GU</b>	i)			

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.14**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>	Datum: <b>25.04.06</b>
Nr.: <b>BS 14 / Blatt 1</b>	

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
<b>2,45</b>	a) <b>Ton, schluffig, schwach kiesig</b>	<b>feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>		
	b) <b>Eisenkonkretionen</b>		<b>G 2</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>		
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>	<b>G 3</b>	<b>3</b>		
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>	i)			
<b>4,00</b>	a) <b>Kies, Sand</b>	<b>feucht, im GW naß GW angebohrt bei 2,90m GW nach Bohrende bei 2,72m Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 2,99m/ naß</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>4,00</b>		
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>grau, braun</b>				
	f) <b>Taunusotter</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GW,SW</b>	i)			

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



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.15**  
 Bericht:  
 AZ: **06400601**

Bauvorhaben: **Stadt Kronberg; Bebauungsplan "Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung**

<b>Bohrung</b>			Datum: <b>07.03.06</b>		
Nr.: <b>BS 15 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) <b>Mutterboden (Ton, stark schluffig, feinsandig, stark organisch)</b>			<b>stark feucht</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,40</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>dkl.grau</b>				
	f) <b>Oberboden</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>OH</b>				
1,40	a) <b>Ton, stark schluffig, feinsandig, feinkiesig, schwach organisch, mit Eisenkonkretionen</b>			<b>stark feucht, im GW naß GW angebohrt bei 1,38m</b>	<b>G 2 G 3</b>	<b>2 3</b>	<b>1,00 1,40</b>
	b) <b>auch breiige Konsistenz möglich</b>						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>grau-dkl.braun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>ST,GT</b>				
2,00	a) <b>Feinkies, schwach sandig, schluffig, tonig</b>			<b>stark feucht</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>braun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>				
2,70	a) <b>Mittelkies, feinkiesig, schwach sandig, schwach schluffig, schwach tonig</b>			<b>stark feucht</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>2,70</b>
	b) <b>Igw. GT*/4</b>						
	c) <b>mitteldicht- bis dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>braungrau</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>				
3,00	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig</b>			<b>feucht Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 2,85m/ naß</b>	<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>3,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				

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



Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: **3.16**  
Bericht:  
AZ: **06400601**

Bauvorhaben: <b>Stadt Kronberg; Bebauungsplan " Am Henker", Kronberg, Grundwasser- und Baugrunduntersuchung</b>					
<b>Bohrung</b>				Datum: <b>07.03.06</b>	
Nr.: <b>BS 16 / Blatt 1</b>					

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalkgehalt		
<b>0,80</b>	a) <b>Auffüllung (Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, feinkiesig, stark organisch, 3% Ziegelreste, 3% Schotter)</b>			<b>feucht GW nach Ausbau bei 0,45m RW bei 0,41m</b>	<b>G 1</b>	<b>1</b>	<b>0,80</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Auffüllung</b>	g)	h) <b>[TM]</b>				
<b>2,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach organisch</b>			<b>feucht</b>	<b>G 2 G 3</b>	<b>2 3</b>	<b>1,00 2,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>dkl.braun- graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				
<b>2,80</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, mit Eisenkonkretionen, schwach organisch</b>			<b>feucht</b>	<b>G 4</b>	<b>4</b>	<b>2,80</b>
	b) <b>lgw. ST*</b>						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				
<b>3,50</b>	a) <b>Mittelkies, feinkiesig, sandig, schwach schluffig, schwach tonig</b>			<b>naß, im GW GW angebohrt bei 2,80m</b>	<b>G 5</b>	<b>5</b>	<b>3,50</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>				
<b>3,70</b>	a) <b>Feinkies, schluffig, tonig, schwach feinsandig, mit Eisenkonkretionen</b>			<b>stark feucht</b>	<b>G 6</b>	<b>6</b>	<b>3,70</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht zu bohren</b>	e) <b>dkl.braun</b>				
	f) <b>verl. Taunusschutt</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>GT</b>				
<b>4,00</b>	a) <b>Ton, stark schluffig, schwach feinsandig</b>			<b>stark feucht Bohrloch nach Bohrende offen bis 4,0m/ naß</b>	<b>G 7</b>	<b>7</b>	<b>4,00</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>mittelschwer zu bohren</b>	e) <b>graubraun</b>				
	f) <b>Lehm</b>	g) <b>Quartär</b>	h) <b>TM</b>				

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

# **ANLAGE 4.1 – 4.4**

**Ergebnisse der  
bodenphysikalischen  
Laborversuche**

ZuB

INGENIEURGESELLSCHAFT  
FÜR ZUSCHLAG- UND  
BAUSTOFFTECHNOLOGIE  
mbH

FARMSTRASSE 91 - 97  
64546 MÖRFELDEN-WALLDORF

Tel.: 06151/15 24 366  
Fax: 06151/15 24 369  
e-mail: info@zubgmbh.de

LABOR:  
Tel.: 06105/75546  
Fax: 06105/5295

## Bodenuntersuchungen

### PB 85 38/2006

gemäß Auftrag vom 27.06.2006

Dr. Hug Geoconsult GmbH  
Zimmersmühlenweg 11

61440 Oberursel

Bauvorhaben				Bebauungsplan „Am Henker“, Kronberg im Taunus Projekt-Nr.: 06400601
Bohrung	Probe Nr.	Tiefe		Untersuchungsumfang
		von	bis	
BS 3	G 3	1,0	2,0	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BS 3	G 4	2,0	2,5	Zustandsgrenzen (DIN 18122)
BS 6	G 6	3,0	4,0	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BS 7	G 5	3,0	4,0	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BS 15	G 2	0,4	1,0	Wassergehalt (DIN 18121)
BS 16	G 4	2,0	2,8	Organische Bestandteile (DIN 18128)
Die Proben wurden der ZuB GmbH am 28.06.2006 übergeben				

Verteiler:  Auftraggeber

Seiten: 2  
Anlagen: 2

ZuB GmbH

Sparkasse Darmstadt  
BLZ: 508 501 50  
Konto: 16 00 22 83

Sitz:

Mörfelden-Walldorf  
HRB 54463  
Amtsgericht Darmstadt

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Johannes Kirchberg  
Dipl.-Ing. Rolf Vick

1. **Korngrößenverteilung, kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse nach DIN 18123-7**

Kornfraktion		BS 3, G 3	BS 6, G 6	BS 7, G 5
Ton	M.-%	20,5	5,5	19,7
Schluff		67,1	9,7	27,3
Sand		12,3	29,4	44,8
Kies		0,1	55,4	8,2

graphische Darstellung: siehe Anlage 1

2. **Wassergehalt nach DIN 18121-LO**

Bohrung	Probe Nr.	Wassergehalt [%]
BS 15	G 2	18,0

3. **Wassergehalt nach DIN 18121-LO, Fließgrenze nach DIN 18122-LM, Ausrollgrenze nach DIN 18122-P**

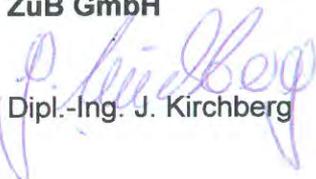
BS 3	G 4	siehe Anlage 2
------	-----	----------------

4. **Organische Bestandteile nach DIN 18128 - GL**

Bohrung	Probe Nr.	Glühverlust [%]	
		Einzelwerte	Mittelwert
BS 16	G 4	3,9	3,7
		3,5	
		3,8	

Darmstadt, 03.07.2006

ZuB GmbH

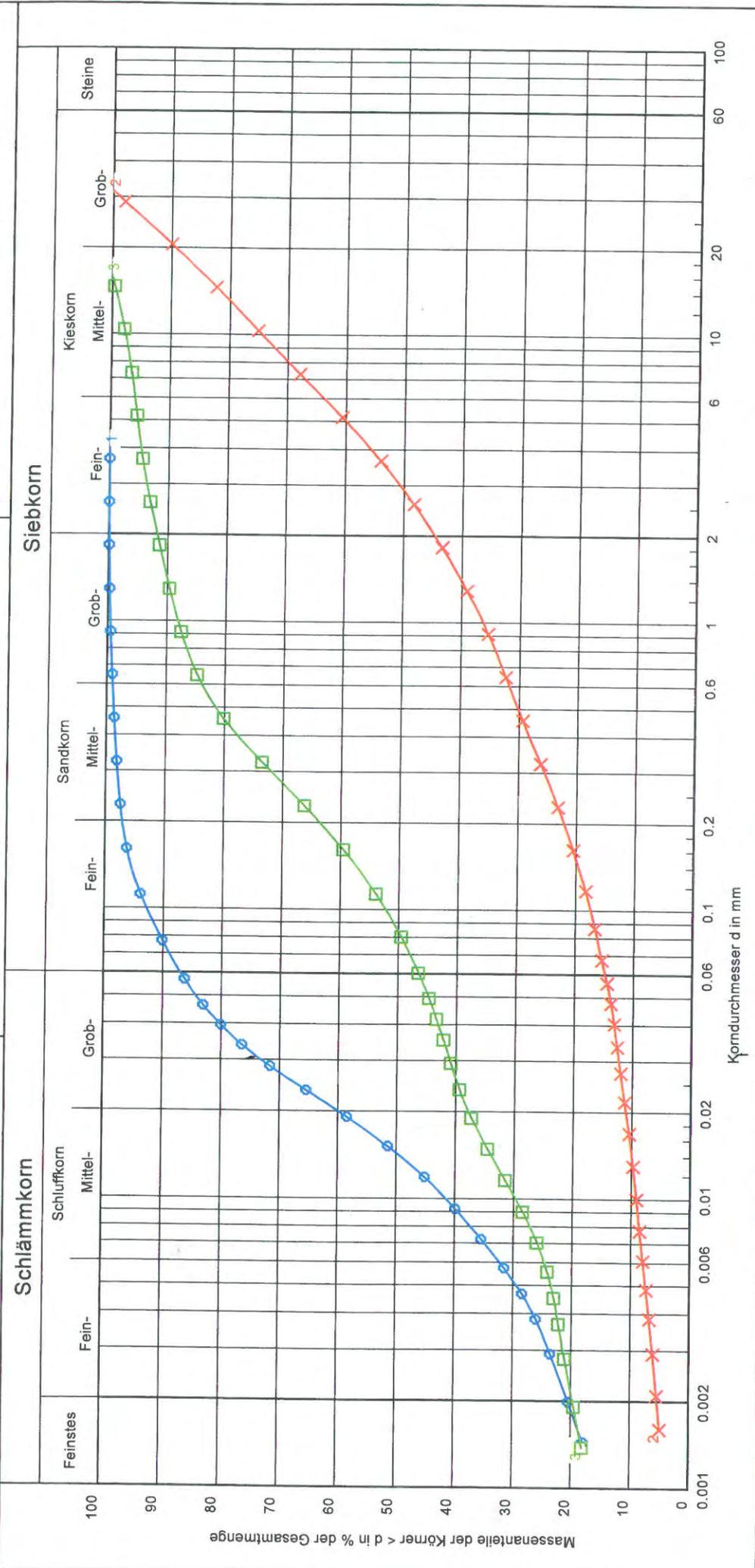
  
Dipl.-Ing. J. Kirchberg

**ZUB**  
 Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH  
 Farmstraße 91 - 97  
 64 546 Mörfelden-Walldorf  
 Bearbeiter: DB

**Körnungslinie**  
 Dr. Hug Geconsult GmbH  
 Projekt Nr.: 06107102

Prüfungsnummer: ---  
 Probe entnommen am: März / April 2006 durch AG  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN 18123-7

Datum: 29. / 30.06.2006



Bezeichnung:	BS 3, G 3	BS 6, G 6	BS 7, G 5
Bodenart:	U, t, fs'	G, t', u', fs', ms', gs'	S, t, u, g'
Anteile	20.5/67.1/12.3/0.1	5.5/9.7/29.4/55.4	19.7/27.3/44.9/8.2
Bodengruppe	TL - TM	GU*	TL - TM
Bemerkungen:			

Bericht:  
 PB 85 38/2006  
 Anlage:  
 1

# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Dr. Hug Geoconsult GmbH  
 06400601

Bearbeiter: DB

Datum: 29./30.06.2006

Prüfungsnummer: BS 3, G 4

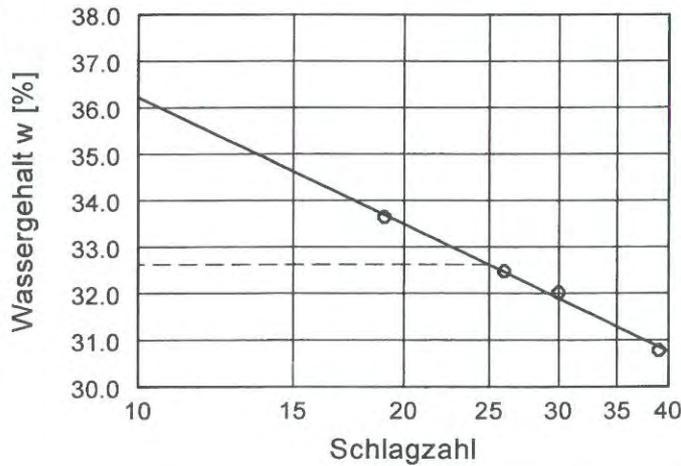
Entnahmestelle: BS 3

Tiefe: 2,0 - 2,5 m

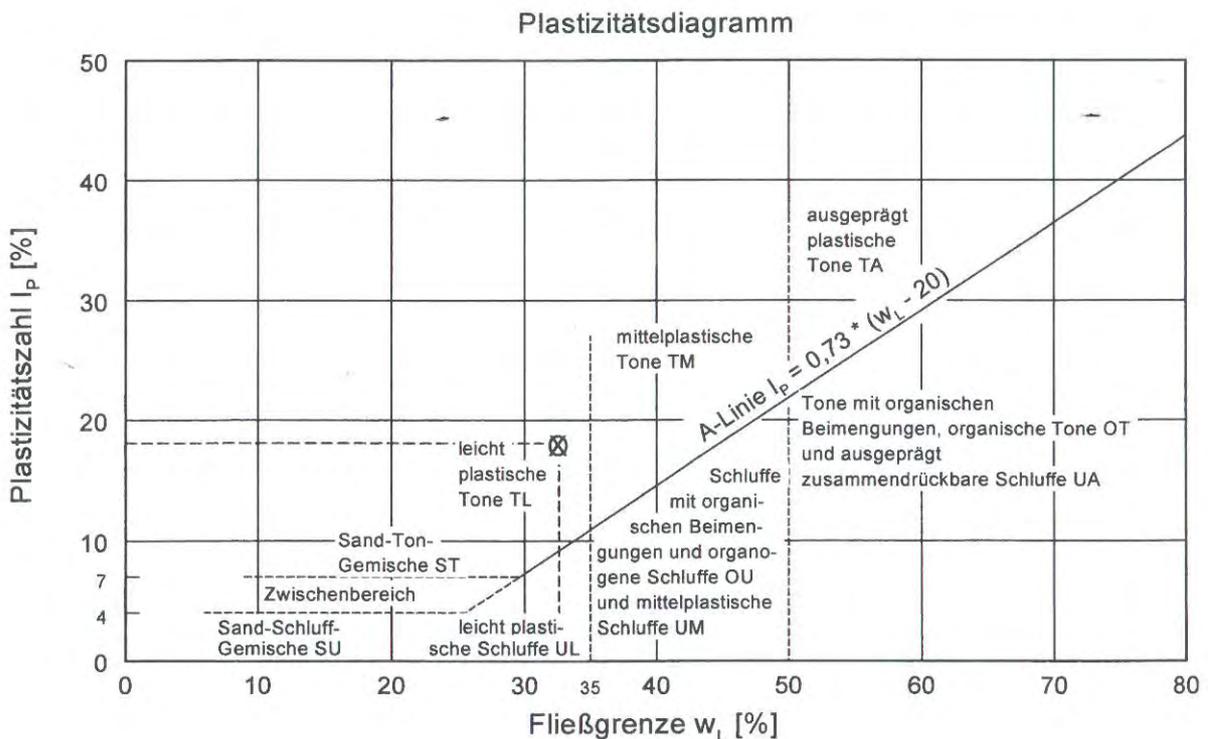
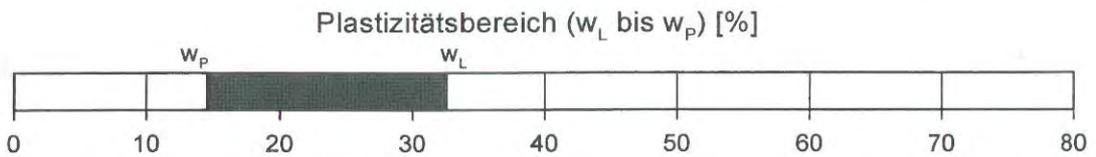
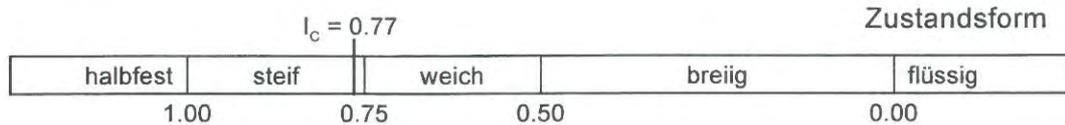
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, U

Probe entnommen am: März / April 2006 durch AG



Wassergehalt  $w = 18.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 32.6 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 14.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 18.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.77$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 1.3 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 5.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $18.8 \%$



# **ANLAGE 5.1 – 5.2**

**Ergebnisse der laborchemischen  
Analyse des Grundwassers**

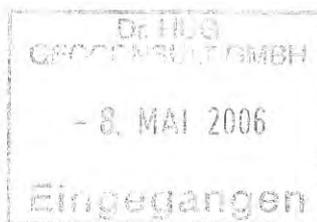


chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH  
Herr Zodet  
Zimmersmühlenweg 11  
61440 Oberursel



04.05.2006  
26051117.1

**Untersuchung von Wasser**

Ihr Auftrag vom: 28.04.2006

Projekt: 06400601- "Am Henker", Kronberg

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Fabrikstraße 23  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank eG Bensheim  
BLZ 509 601 01 Kto. 325 252

Bezirkssparkasse Bensheim  
BLZ 509 500 68 Kto. 1 096 833

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch  
die DAP Deutsches Akkreditierungs-  
system Prüfwesen GmbH  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Meßstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

St.- Nr.: 072 301 3785  
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

**PRÜFBERICHT NR:****26051117.1****Untersuchungsgegenstand:**

Wasser

**Untersuchungsparameter:**

siehe Analysenbericht

**Probeneingang/Probenahme:**

Probeneingang: 02.05.2006

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

**Analysenverfahren:**

siehe Analysenbericht

**Prüfungszeitraum:**

02.05.2006 bis 04.05.2006

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 2

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH  
 Projekt: 06400601- "Am Henker", Kronberg  
 AG Bearbeiter: Herr Zodet  
 Probeneingang: 02.05.2006



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				26051117.1	
Probenart:				Wasser	
Probenbezeichnung:				BS 8	
				26.04.2006	
<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>NWG</b>		<b>Grenzwert schwach angreifend</b>
<b>Betonaggressivität</b>					
pH-Wert		DIN 38404 Teil 5		6,80	6,5-5,5
Magnesium	mg/l	DIN 38406 Teil 3	0,1	23,5	300-1000
Ammonium	mg/l	DIN 38406 Teil 5	0,03	0,71	15-30
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	145	200-600
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	nach Heyer		4,4	15-40

Bensheim, den 04.05.2006

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk