



# **Bebauungsplan**

---

## der Stadt Zeulenroda-Triebes

### **Anlage 3**

### **Baugrundgutachten**

# Baugrundgutachten

## Zum Bauvorhaben

Erschließungsgebiet Zeulenroda, Salzweg 7

Auftraggeber (AG) : Jürgen Zypro  
Zu den Teichen 5a  
39387 Oschersleben/OT Ampfurth

Auftragnehmer (AN) : IUH Ingenieurbüro für Umwelt-  
und Hydrogeologie GmbH  
Hafenstr. 40a  
06108 Halle (Saale)

Geotechnische Kategorie : 1

Datum : Juni 2012

Objekt- Nr. : 2901-12

Bearbeiter : Dipl.-Geol. Christian Hollweg

Anlagen : 4

Ausfertigungen : 2 x AG  
1 x AN  
1 x digital

**Inhaltsverzeichnis :**

1. Veranlassung und Zielstellung .....	3
2. Standortbeschreibung und geplante Baumaßnahme .....	3
3. Geologisches Modell.....	3
4. Technische Erkundung.....	4
4.1 Felduntersuchungen .....	4
4.2 Laboruntersuchungen.....	4
5. Angaben zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen.....	5
5.1 Baugrundsichtung .....	5
5.2 Hydrogeologische Verhältnisse .....	5
5.3 Baugrundeigenschaften.....	6
5.4 Baugrundklassifizierung .....	7
6. Gründungstechnische Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	7
6.1 Allgemeine Bewertung der Baugrundverhältnisse .....	7
6.2 Allgemeine Gründungsempfehlung für Einfamilienhäuser.....	8
6.3 Straßenbau .....	9
6.4 Kanalbau .....	10
6.5 Baugrubenböschungen.....	10
6.6 Wasserhaltung und Bauwerkssicherung gegen Grund- und Sickerwasser.....	11
6.7 Versickerung von Oberflächenwasser .....	11
6.8 Wiederverwertbarkeit der anstehenden Materialien .....	12
6.9 Qualitätssicherung .....	13
7. Geodynamik .....	13
8. Schlussbemerkung.....	14

**Anlagenverzeichnis :**

Anlage 1	Lageplan der Untersuchungsfläche mit Lage der Sondieransatzpunkte
Anlage 2.1	Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen
Anlage 2.2	Bohrlochdokumentation der Rammkernsondierungen
Anlage 3	Ingenieurgeologische Schnitte (2 Blatt)
Anlage 4	Laborergebnisse der chemischen Untersuchungen (3 Berichte)

## 1. Veranlassung und Zielstellung

Der Auftraggeber plant die Erschließung eines Baugebietes für Einfamilienhäuser in Zeulenroda. Zu diesem Bauvorhaben sollte ein Baugrundgutachten mit folgenden Aussagen erstellt werden:

- Erfassung der geologischen Verhältnisse/Baugrundsichtung
- Ermittlung der Grundwasserstände/Bemessungswasserstand
- Bodenmechanische Kennwerte der angetroffenen Erdstoffe
- Klassifizierung der Baugrundsichten n. DIN 18196, 18300, ATV A 127, ZTVE
- Allgemeine Empfehlungen für eine wirtschaftliche und sichere Gründung von Wohnhäusern
- Hinweise zum Kanal- und Straßenbau
- Hinweise zur Bauausführung (z.B. Baugrubenböschungen, Wasserhaltung, etc.)
- Organoleptische Bodenansprache in Hinblick auf mögliche Bodenkontaminationen
- Untersuchung und Bewertung der anstehenden Böden auf Wiederverwertbarkeit
- Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

## 2. Standortbeschreibung und geplante Baumaßnahme

Das zu untersuchende Baugebiet befindet sich im nordöstlichen Stadtgebiet von Zeulenroda-Triebes in Südostthüringen und wird erschlossen durch die B 94 und den Salzweg. Das Baufeld ist zurzeit mit einer nicht mehr genutzten Halle fast vollständig bebaut. Bei dem Gebäude handelt es sich um den Altstandort einer ehemaligen Spinnerei. Das Gelände und das leer stehende Gebäude sind derzeit ungenutzt.

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt innerhalb eines flach von SW nach NE abfallenden Hanges. Das Gelände selbst ist weitgehend eingeebnet und liegt auf ca. 421 m NN.

Im Zuge der Baumaßnahme ist die Erschließung des Baugebietes durch den Rückbau des Bestandsgebäudes, das Anlegen einer Erschließungsstraße und die Herstellung der Medienanbindung für 8 Einfamilienhausgrundstücke geplant (siehe Anlage 1).

## 3. Geologisches Modell

Das Untersuchungsgebiet liegt im Thüringer Vogtland und gehört zu den Ostthüringisch – Vogtländischen Hochflächen.

Der geologische Untergrund wird durch oberflächennah anstehendes Festgestein des Grundgebirges geprägt (Diabas, Phyllit, Tonschiefer/Alaunschiefer und Quarzit). Eine Lockergesteinsbedeckung besteht nur in Form der in-situ Verwitterungsprodukte des Festgesteins.

Das Untersuchungsgebiet entwässert über die Vorflut der Weida, die im Nordwesten von Zeulenroda zum Zeulenrodaer Stausee aufgestaut ist.

## 4. Technische Erkundung

### 4.1 Felduntersuchungen

Die technischen Arbeiten zur vorliegenden Baugrunduntersuchung fanden am 23.05.2012 statt. Es wurden insgesamt 5 Rammkernsondierungen (RKS) mit je 5,0 m planmäßiger Endteufe niedergebracht (siehe Anlage 2). Die Sondierungen mussten aufgrund zu hohen Eindringwiderstands im anstehenden verwitterten Fels zum Teil vorzeitig eingestellt werden (siehe Anlage 2). Die geologische Zielstellung ist mit dem Nachweis tragfähigen Baugrundes und dem Ausschluss von tiefer liegenden Weichschichten oder Schwächezonen mit Einfluss auf die Bebauung erreicht.

Es kamen Sonden (durchgehender Kerngewinn) von 60, 50, 40 und 36 mm Durchmesser zum Einsatz, die schlagend in den Untergrund eingetrieben wurden. Die geologische Aufnahme und Probenahme erfolgten vor Ort durch den Bearbeiter.

Die Lage der Sondieransatzpunkte auf dem untersuchten Grundstück ist in Anlage 1 dargestellt.

### 4.2 Laboruntersuchungen

Die anstehenden, gründungsrelevanten Erdstoffe konnten anhand von Erfahrungswerten mit hinreichender Sicherheit bodenmechanisch eingeschätzt werden.

Es wurden folgende chemische Laboruntersuchungen an den gewonnenen, gestörten Bodenproben ausgeführt:

Probenbezeichnung	Einzelproben	Untersuchungsprogramm
Bodenmischprobe Auffüllung Freiflächen	B 1/1, B 2/1, B 3/1 0,0-0,5 m	LAGA
Bodenmischprobe Hallenuntergrund	B 4/2, B 5/2, 0,1-0,5 m	LAGA
Baustoffmischprobe Hallenboden	B 4/1, B 5/1, 0,0-0,1 m	LAGA, DepV
Sonderprobe 1 Beton (ölverunreinigt)	Sonderprobe 1	MKW, PAK

Die Laborberichte sind in Anlage 4 abgelegt.

## 5. Angaben zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen

### 5.1 Baugrundsichtung

Die angetroffene Schichtenfolge kann wie folgt beschrieben werden (siehe dazu Anlage 2):

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit (m)	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Kornverteilung	Farbe
1a	Auffüllung, Oberboden	0,0 bis 0,55	steif	Sand, schluffig, stark tonig, feinkiesig, humos	graubraun, braun
1b	Auffüllung, Schotter	0,0 bis 0,5	dicht	Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig, steinig	grau, graubraun
2	Zersatz	>4,85	steif bis fest	Kies, stark tonig, sandig, schluffig, steinig bis Ton, stark kiesig bis sandig, schluffig, steinig	grau, gelbgrau, dunkelgrau, rotbraun

### 5.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Ein Wasserstand im Bohrloch war an folgenden Aufschlüssen festzustellen:

Aufschluss	Datum	Wasseranschnitt m unter GOK	Wasserspiegel im offenen Bohrloch m unter GOK	m absolut	Charakteristik
RKS 1	23.05.2012	3,1	1,50	419,50	Grundwasser, Kluft- GWL
RKS 2	23.05.2012	kein Wasseranschnitt			
RKS 3	23.05.2012	3,0	1,90	419,10	Grundwasser, Kluft- GWL
RKS 4	23.05.2012	kein Wasseranschnitt			
RKS 5	23.05.2012	kein Wasseranschnitt			

Im Untersuchungsgebiet sind keine Porengrundwasserleiter ausgebildet. Die Grundwasserführung besteht innerhalb des Festgesteins, das als Tonschiefer, bzw. Phyllit zu beschreiben ist, entlang der Trennflächen (Kluft- und Scherflächen). Innerhalb der mit dieser Untersuchung aufgeschlossenen Verwitterungszone des anstehenden Festgesteins wurden nur lokal Wasser führende Trennflächen angeschnitten. Der Ruhewasserspiegel stellte sich bei ca. 419,0 bis 419,5 m ein und entspricht nach Jahreszeit und Witterung etwa einem mittleren Grundwasserspiegelniveau. Die Grundwasserfließrichtung ist ca. Nord, zur Weida. Die Zersatzzone des Festgesteins (Baugrundsichtung 2) ist allgemein als gering Wasser leitend bis stauend zu charakterisieren.

Saisonal, bzw. nach Regenereignissen ist auf der Oberfläche der Schicht 2 mit Staunässe zu rechnen.

Der Bemessungswasserstand wird deshalb geländegleich eingeschätzt.

### 5.3 Baugrundeigenschaften

Den anstehenden Erdschichten können nach den Bohrergebnissen und nach E DIN 1055-2:2003-02 (\*), E 9 der EAU (\*\*), bzw. Erfahrungswerten die folgenden bodenmechanischen Eigenschaften/Parameter zugeordnet werden:

#### **Schicht 1a: Auffüllung, Oberboden ([OH])**

Konsistenz :	steif	
Plastizität :	nicht bis leicht plastisch	
Erosionsempfindlichkeit :	groß	
Frostempfindlichkeit :	sehr groß	
Wasseränderlichkeit :	groß	
Zusammendrückbarkeit :	groß	
Tragfähigkeit :	sehr gering	
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ :	$1 \times 10^{-6}$	m/s (geschätzt)
*Rohwichte $\gamma$ :	17,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ :	7,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Reibungswinkel $\phi'$ :	20-25	°
*Kohäsion $c'$ :	0	kN/ m <sup>2</sup>
**Steifemodul $E_s$ :	3 bis 4	MN/ m <sup>2</sup> (geschätzt)

#### **Schicht 1b: Auffüllung, Schotter ([GE], [GU])**

Lagerungsdichte :	dicht bis mitteldicht	
Stufung :	eng gestuft	
Kornform :	kantig	
Erosionsempfindlichkeit :	gering	
Frostempfindlichkeit :	gering bis sehr gering	
Wasseränderlichkeit :	gering bis sehr gering	
Zusammendrückbarkeit :	sehr gering	
Tragfähigkeit :	hoch	
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ :	$1 \times 10^{-3}$ bis $1 \times 10^{-4}$	m/s (geschätzt)
*Rohwichte $\gamma$ :	18,0 bis 21,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Wichte, wassergesättigt $\gamma_r$ :	20,0 bis 23,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ :	10,0 bis 13,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Reibungswinkel $\phi'$ :	35,0 bis 37,5	°
**Steifemodul $E_s$ :	40 bis 80	MN/ m <sup>2</sup> (geschätzt)

#### **Schicht 2: Zersatz (GT\*, TM, TA)**

Konsistenz :	steif bis fest	
Plastizität :	mittel bis ausgeprägt plastisch	
Erosionsempfindlichkeit :	mittel bis groß	
Frostempfindlichkeit :	mittel bis groß	
Wasseränderlichkeit :	mittel bis groß	
Zusammendrückbarkeit :	mittel bis groß	
Tragfähigkeit :	mittel	
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ :	$1 \times 10^{-7}$ bis $1 \times 10^{-9}$	m/s (geschätzt)
*Rohwichte $\gamma$ :	20,0 bis 22,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ :	10,0 bis 12,0	kN/ m <sup>3</sup>
*Reibungswinkel $\phi'$ :	20,0-27,5	°
*Kohäsion $c'$ :	5 bis 25	kN/ m <sup>2</sup>
**Steifemodul $E_s$ :	10 bis 50	MN/ m <sup>2</sup> (geschätzt)

#### 5.4 Baugrundklassifizierung

- A Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18196
- B Bodenarten nach ATV – Arbeitsblatt A 127
- C Boden- und Felsklassen nach DIN 18300
- D Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE StB 94
- E Klassifizierung von Böden nach ihrer Verdichtbarkeit nach ZTVE StB 94

Schicht	Erdstoff	A	B	C	D	E
1a	Auffüllung, Oberboden	[OH]	G 4	1	F 3	-
1b	Auffüllung, Schotter	[GE], [GU]	G 1-2	3	F 1-2	V 1
2	Zersatz	GT*, TM, TA	G 3-4	4-6	F 2-3	V 2-3

## 6. Gründungstechnische Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### 6.1 Allgemeine Bewertung der Baugrundverhältnisse

Das anstehende Baugrundprofil ist maßgeblich durch die flächenhaft anstehende Zersatzzone des Festgesteins geprägt (Schicht 2). Das Material ist als gemischtkörnig bindig zu beschreiben. Hauptkomponenten sind Ton und Kies, wobei regellose Wechsel von stark zersetztem, Ton dominiertem Material (stark plastisch) und geringer zersetztem, Kies dominiertem Material auftreten. Nebengemengteile treten in Sand-, Schluff-, und Steinfraktion auf. Die nachgewiesenen Konsistenzen liegen im steifen (oberflächenah) bis festen Bereich. In wechselnder Tiefe (siehe Endteufe der RKS) erfolgt der Übergang in verwitterten Fels mit zur Tiefe hin zunehmender Gesteinsfestigkeit und wasserführenden Klüften. Schicht 2 als mäßig erosionsempfindlich sowie frost- und wassereränderlich zu beschreiben. Das Material ist als Baugrund für Gründungen aufgrund der der günstigen Konsistenz und hohen Konsolidierung gut geeignet. Die Tragfähigkeit ist als mittel zu bewerten, die Zusammendrückbarkeit ist oberflächennah je nach Kornverteilung mittel bis groß.

An der Oberfläche ist das Baugrundprofil durch die Einebnung und Überbauung anthropogen gestört. Außerhalb des Hallengebäudes treten aufgefüllter Oberboden in gemischtkörniger, schwach bindiger Ausbildung (Schicht 1a) sowie Schotter (Schicht 1b, ungebundene Fahrwege) auf.

Oberboden der Schicht 1a ist aufgrund der organischen Anteile und mineralischen Fremdbestandteile (Ziegellagen) sowie der ungünstigen geotechnischen Eigenschaften als Gründungsschicht nicht geeignet.

Schotter der Schicht 1 b zeigt örtlich wechselnde, sekundär eingetragene Feinkornanteile bis hin zu schwach entwickelten Bodenbildungen, wodurch die Frostempfindlichkeit erhöht wird. Das Material ist in der Regel dicht gelagert und besitzt eine hohe Tragfähigkeit und sehr

geringe Zusammendrückbarkeit. Das Material ist unterhalb der durchwurzelten Bodenzone als Baugrund für Gründungen geeignet.

Innerhalb des Hallengebäudes der ehemaligen Spinnerei besteht ein variierender Fußbodenaufbau, der nach den Erkundungsergebnissen lediglich über einer geringmächtigen Sauberkeitsschicht aus Magerbeton der Schicht 2 auflagert. Innerhalb der unterschiedlichen Gebäudeteile bestehen ehemalige Wegebereiche teils nur aus Pressspanplattenaufgabe. Darüberhinaus bestehen Betonfußböden, Maschinen- und Stützenfundamente, sowie Fundamente aus verputztem Ziegelmauerwerk.

Der Fußboden ist in weiten Bereichen augenscheinlich ölverunreinigt (siehe Untersuchung SP 1). Unterhalb des Fußbodenaufbaus waren anhand der Stichproben keine organoleptisch erkennbaren Bodenveränderungen nachweisbar. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass lokal Ölverunreinigungen auch im Erdreich vorhanden sind.

### 6.2 Allgemeine Gründungsempfehlung für Einfamilienhäuser

*Nicht unterkellerte Bauweise:* Einfamilienhäuser können im UG wirtschaftlich und sicher auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte über einem tragfähigen, Last verteilenden Gründungspolster gegründet werden.

Dabei muss die Schicht 1 in der Regel vollständig abgetragen und ein Bodenaustausch/Schotterpolster aus einem weit gestuften, gut verdichtbaren Material aufgebaut werden, der gleichzeitig die Funktion der kappillarbrechenden Schicht (< 5% Feinkorn < 0,6 mm im Einbauzustand) erfüllt. Der Bodenaustausch ist in einheitlicher Mächtigkeit in Lagen von max. 30 cm einzubauen und sorgfältig mit mittelschwerem Gerät zu verdichten. Der Verdichtungserfolg ist durch Lastplattendruckversuche (dyn. od. stat., Zielstellung  $Ev_2 > 80 \text{ MN/m}^2$ ) nachzuweisen.

Zur frostfreien Gründung ist eine umlaufende Frostschürze mit einer Mindesteinbindetiefe von 1,2 m unter endgültiges Gelände vorzusehen. Alternativ kann bei Verwendung von frostsicherem, zertifiziertem Material und einer Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 1,2 m auf eine Frostschürze verzichtet werden. Für diesen Fall ist der Bodenaustausch um das Maß seiner Dicke nach unten über die Gebäudegrundfläche zu verbreitern, um den gesamten Lastabtrag aus dem Gebäude aufzunehmen.

*Unterkellerte Bauweise:* Die Gründung unterkellerten Einfamilienhäuser kann ebenfalls auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte erfolgen. Die Schicht 1 wird dabei in der Regel durchfahren, so dass die Gründung in Schicht 2 erfolgt. Unterhalb der Bodenplatte ist eine Sauberkeitsschicht als Planumsschutzschicht aus Magerbeton unmittelbar nach Aushub herzustellen. Eine frostfreie Gründung ist bei einer Einbindetiefe von >1,2 m gewährleistet.

*Allgemeine Hinweise:* Aushubbedingte Auflockerungen des Planums sind durch Aushub mit glatter schneide möglichst gering zu halten, unvermeidbare Auflockerungen können in der Regel mit leichtem Gerät in wenigen überlappenden Übergängen nachverdichtet werden. Das Rohplanum sollte nicht mit Baumaschinen befahren werden.

Erdplanien sind vor Vernässung und Frosteinwirkung zu schützen. Gefrorene oder vernässte Bodenzonen im Planum sind nicht überbaubar und müssen ggf. zusätzlich ausgetauscht werden.

Als vorläufige zulässige Bodenpressungen für überschlägige Bemessungen kann bei Gründung auf Bodenplatte (ohne Keller,  $t \sim 0,0$  m) ein vorläufiger aufnehmbarer Sohldruck von  $150 \text{ kN/m}^2$  zugrunde gelegt werden. Bei Gründung auf Bodenplatte (mit Keller,  $t \geq 2,0$  m) kann ein vorläufiger aufnehmbarer Sohldruck von  $200 \text{ kN/m}^2$  zugrunde gelegt werden.

Die IUH empfiehlt für alle Bauvorhaben eine explizite Baugrunduntersuchung, die ausgehend von einem der Aufgabenstellung angepassten Aufschlussraster explizit die Bauwerk-Baugrund – Wechselwirkungen beschreibt und eine explizite Gründungsempfehlung mit den Angaben zur statischen Bemessung beinhaltet.

### 6.3 Straßenbau

Für die Errichtung der Verkehrsflächen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die IUH empfiehlt einen frostsicheren Regelaufbau gemäß RStO 01 zum Aufbau der Verkehrsflächen zu verwenden.
- Die Schicht 1 sowie ggf. vorhandene Fundamente sind vor dem Aufbau der Verkehrsflächen restlos zu entfernen. Nicht verunreinigtes Material der Schicht 1b ist ggf. zum Wiedereinbau seitlich zu lagern (siehe Pkt. 6.8). Es ist ein ebenes Erdplanum in der Schicht 2 herzustellen
- Der Untersuchungsstandort befindet sich in der Frosteinwirkungszone III. Der anstehende Untergrund (maßgeblich Schicht 2) ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 2-3 zuzuordnen. Die IUH empfiehlt einheitlich Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anzusetzen.
- Die erforderliche Tragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  für F 3 Untergrund ist innerhalb der Schicht 2 erfahrungsgemäß nicht ohne baugrundverbessernde Maßnahmen zu erreichen (Nachweis empfohlen).
- Die IUH empfiehlt deshalb zur Gewährleistung eines einheitlich tragfähigen Planums innerhalb der Schicht 2 einen zusätzlichen Unterbau von mind.  $0,25 \text{ m}$  Dicke aus einem weit gestuften, gut verdichtbaren Material in einer Einbaulage einzuplanen.
- Alternativ kann der Baugrund durch Einfräsen eines geeigneten Bindemittels mit anschließender Verdichtung (Schafffußwalze, abschließender Übergang mit Glattmantelwalze) verbessert werden. Art und Menge der Bindemittelzugabe sollten aufgrund der Veränderlichkeit des Untergrunds nach Rückbau der Altbausubstanz zeitnah vor Bauausführung anhand der entsprechenden bodenmechanischen Prüfungen festgelegt werden.
- Die vorgeschlagenen Varianten der Baugrundverbesserung sind im Rahmen der Planung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit zu vergleichen, abhängig von der Oberbaumächtigkeit, Höhenordinate und Massenbilanz.
- Die Tragfähigkeit von Erdplanum, Frostschutzschicht und Tragschicht ist durch Lastplattendruckversuche nachzuweisen (siehe Pkt. 6.9). Die IUH empfiehlt das Anlegen von Probefeldern zum Prüfen der empfohlenen Baugrundverbesserung.
- Aufgrund des überwiegend gering durchlässigen Untergrundes ist die Vermeidung von Staunässe innerhalb des Straßenkoffers zu gewährleisten (Planumsquerneigung und Entwässerungseinrichtungen). Die Straßenrandbereiche sind sehr gering durchlässig ausgebildet.

#### 6.4 Kanalbau

Für den Leitungsbau sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die IUH empfiehlt die Verlegung der notwendigen Medienrohre in offener Bauweise
- Hinsichtlich der Baugrubenböschungen gelten die Angaben unter Punkt 6.5. Die IUH empfiehlt für Rohrleitungsgräben mit > 1,25 m Tiefe die Verwendung mobiler Verbauelemente
- In der Rohrgrabensohle ist einheitlich mit dem Anstehen der Schicht 2 zu rechnen (siehe Anlage 3).
- Innerhalb der Schicht 2 und unterhalb von 1 m unter Gelände ist mit einer ausreichenden Tragfähigkeit der Rohrgrabensohlen zu rechnen. Baugrundverbessernde Maßnahmen sind nicht erforderlich.
- Generell empfiehlt sich der Aufbau eines Rohrauflegers aus Sand (mind. 0,2 m, angestrebter Verdichtungsgrad ( $D_{Pr}$ )  $\geq 97\%$  bzw.  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) zur Vermeidung von Punktauflagerungen der Rohrtour.
- Bei den Bauarbeiten ist eine Auflockerung und eine Aufweichung der Sohlflächen möglichst zu vermeiden, gegebenenfalls sind Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen entsprechend der ZTVE erforderlich (Abdeckung, Entwässerung). Aushubbedingte Auflockerungen sind ggf. mit leichtem Gerät nachzuverdichten.
- Die im Zuge der Aushubarbeiten freiliegenden Erdstoffe sind aufgrund ihrer Frost- bzw. Erosionsempfindlichkeit vor Aufweichen und Auffrieren zu schützen. Auf gefrorenem oder aufgeweichtem Boden, darf kein Material eingebracht werden. Eine frostsichere Verlegetiefe von mind. 1 m ist einzuhalten.
- Die Leitungszone (bis 30 cm über Rohrscheitel) ist mit sandigem bis kiesigem, steinfreiem Material zu verfüllen und lagenweise von Hand bzw. mit leichtem Gerät zu verdichten.
- Der Verdichtungserfolg der Kanalgrabenverfüllung ist stichprobenhaft nachzuweisen (z.B. durch Rammsondierungen oder dynamische Plattendruckversuche in der Grabensohle, bzw. über der Rohrleitungszone). Die Abnahme der Gründungssohlen durch den Baugrundgutachter wird empfohlen.
- Zur Vermeidung von Schäden durch Suffosion und Erosion durch strömendes Wasser innerhalb der Leitungsgrabenverfüllung sind geeignete Maßnahmen (z.B. Einbau von Tonquerriegeln) vorzusehen.
- Im Rahmen des geplanten Bauvorhabens sind die entsprechenden Bestimmungen und Vorschriften u. a. der ZTVE Stb, der RstO 2001, der ATV und der DIN (18300, 4124, 4033) einzuhalten.

#### 6.5 Baugrubenböschungen

Ohne Verbau und ohne Standsicherheitsberechnungen der Böschungen dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| • in steifen oder halbfesten bindigen Böden (Schicht 1a und 2) | $\beta = 60^\circ$ |
| (bis 1,25 m Aushubtiefe sind bauzeitig $90^\circ$ zulässig)    |                    |
| • in rolligen und weichen bindigen Böden (Schicht 1b)          | $\beta = 45^\circ$ |

Für die geplanten Kanalbaumaßnahmen empfiehlt die IUH ab einer Aushubtiefe > 1,25m generell den Einsatz mobiler Verbauelemente, aufgrund der geringeren Massenbewegungen.

Die Vorgaben der DIN 4124, auch zum Abstand von Stapel- und Verkehrslasten, sind einzuhalten.

Sofern während der Erdarbeiten starke Niederschläge auftreten, sind die Baugrubenböschungen ggf. durch Abdecken mit Folie gegen Aufweichen und Erosion zu sichern.

#### 6.6 Wasserhaltung und Bauwerkssicherung gegen Grund- und Sickerwasser

Mit einem Grundwasseranschnitt ist im UG ab ca. 1,5 m unter Geländeoberkante zu rechnen. Die Grundwasserführung erfolgt dabei auf Trennflächen im verwitterten Festgestein, die eine ausreichende Öffnungsweite aufweisen, d.h. im oberflächennahen, stark verwitterten bis zersetzten Profilbereich ist seltener mit einem Wasseranschnitt zu rechnen, als im tieferen, geringer verwitterten Profil. Innerhalb der Erkundung erfolgte der Wasseranschnitt jeweils bei ca. 3 m unter Gelände (danach Anstieg im Bohrloch). Auf der Schichtoberfläche der Schicht 2 ist aufgrund der stauenden Wirkung zusätzlich saisonal mit Staunässe zu rechnen. Zuflüsse sind jeweils relativ gering zu erwarten.

Für diesen Fall sowie zur Sumpfung von evtl. anfallendem Niederschlags- oder Schichtwasser ist eine offene Wasserhaltung mit Pumpensämpfen außerhalb der jeweiligen Bauwerksgrundflächen vorzuhalten. Vernässungen des Erdplanums innerhalb der Schicht 2 sind zu vermeiden.

Das Geländere relief um fertig gestellte Gebäude ist jeweils so auszuführen, dass kein Einstau von Oberflächenwasser erfolgen kann.

Aufgrund des oberflächennah überwiegend stauenden Untergrundes muss das auf den Verkehrsflächen anfallende Oberflächenwasser über ein geschlossenes System in die Regen-/Mischwasserkanalisation abgeführt werden.

Für unterkellerte Gebäude ist eine Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser gemäß DIN 18195 Teil 6, bzw. eine „Weiße Wanne“ vorzusehen.

#### 6.7 Versickerung von Oberflächenwasser

Die auf dem untersuchten Grundstück abgeteufte Aufschlüsse haben keine sickerfähigen Schichten im Sinne der ATV – A 138 ( $k_f > 1 \times 10^{-6}$  m/s) mit ausreichender räumlicher Ausdehnung nachgewiesen.

Die IUH empfiehlt deshalb eine schadlose Ableitung von anfallendem Niederschlagswasser über die örtliche Regen- bzw. Mischwasserkanalisation.

### 6.8 Wiederverwertbarkeit der anstehenden Materialien

#### **Bausubstanz:**

Der hier betrachtete Gebäudefußboden ist zu differenzieren in erkennbare ölverunreinigte Bereiche und augenscheinlich nicht verunreinigte Bereiche. Der Fußbodenaufbau selbst variiert. Es treten massive Betonböden, Wege mit Pressspandeeke auf Magerbeton sowie Maschinenfundamente aus Beton und verputztem Mauerwerk auf.

Mit der Baustoffmischprobe aus B 4/1, B 5/1, (0,0-0,1 m) und der Sonderprobe 1 wurden ölverunreinigte Materialien untersucht. Die Ergebnisse belegen dementsprechend erhöhte Gehalte an PAK und stark erhöhte MKW - Konzentrationen. Die Baustoffmischprobe überschreitet die Zuordnungswerte Z 2 n. LAGA und ist somit von einer Wiederverwendung ausgeschlossen. In der Untersuchung gem. DepV 09 wird die Deponieklasse III im Parameter DOC ebenfalls überschritten (siehe Anlage 4.2), so dass das Material formal als Sondermüll zu entsorgen, bzw. einer Bodenreinigungsanlage zuzuführen ist.

Augenscheinlich nicht verunreinigtes Abbruchmaterial aus Beton kann ggf. vor Ort recycelt (Separieren und Brechen) und als Baustoff wieder verwendet werden. Die IUH empfiehlt hierfür eine explizite Untersuchung des Materials sowie eine fachgutachterliche Begleitung der Baumaßnahme.

#### **Erdstoffe:**

Im Rahmen der Baugebieterschließung und folgender Baumaßnahmen fallen voraussichtlich Erdstoffe der Schichten 1a, 1b und 2 als Aushub an.

Böden der Schicht 1a können aus geotechnischer Sicht nur in unbelasteten Bereichen zur Geländeprofilierung bzw. zur Herstellung einer kulturfähigen Deckschicht wieder verwendet werden. Material der Schicht 1b kann aus geotechnischer Sicht ebenfalls zur Geländeprofilierung eingesetzt werden. Als kulturfähiges Material ist Schicht 1b jedoch ungeeignet. Sofern Schotter der Schicht 1b mit geringen bindigen sowie organischen Beimengungen gewonnen wird (unbewachsene Fahrwege) kann das Material als Bodenaustauschmaterial und Verfüllzone von Leitungsgräben wieder eingebaut werden.

Für eine Wiederverwendung von Bodenmaterial der Schicht 1 außerhalb der Baumaßnahme, bzw. Entsorgung als Abfall gilt n. Anlage 4.1 die Zuordnungsklasse Z 2 aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte und TOC. Die Prüfwerte gem. BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt) für eine Nachnutzung als Wohngebiet werden in den hier untersuchten Parametern eingehalten. Bei Betrachtung einer Nachnutzung als Kinderspielfläche ergäbe sich für den Parameter Arsen eine Überschreitung des Prüfwerts (25 mg/kg TM). Sofern die Einrichtung eines Spielplatzes geplant wird, empfiehlt sich deshalb eine explizite Überprüfung des stichprobenbasierten Untersuchungsergebnisses, bzw. die Verwendung von entsprechend geprüftem Fremdmaterial im relevanten Profilbereich (Direktkontakt).

Material der Schicht 2 kann aus geotechnischer Sicht ebenfalls zur Geländeprofilierung in unbelasteten Bereichen eingesetzt werden. Als kulturfähiges Material ist Schicht 2 ungeeignet. Aufgrund der ungünstigen Verdichtungseigenschaften ist Material der Schicht 2 nur bedingt zum Wiedereinbau in Last abtragenden Bereichen geeignet (Verdichtbarkeit ist abhängig vom Wassergehalt). Material mit überwiegend halbfester Konsistenz kann innerhalb

der Verfüllzone von Leitungsgräben wieder verwendet werden, sofern es bauzeitig vor Vernässung und Austrocknung geschützt wird. Zur Verbesserung der Verdichtbarkeit kann ggf. im Baumischverfahren Schotter beigemischt werden.

Für eine Wiederverwendung von Bodenmaterial der Schicht 2 außerhalb der Baumaßnahme, bzw. Entsorgung als Abfall gilt n. Anlage 4.1 die Zuordnungsklasse Z 0\* aufgrund erhöhter Gehalte an langkettigen MKW. Die Prüfwerte gem. BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt) für eine Nachnutzung als Wohngebiet (sowie Kinderspielflächen) werden in den hier untersuchten Parametern eingehalten.

### 6.9 Qualitätssicherung

Da am Standort relativ umfangreiche Erdbauarbeiten erforderlich werden, sind Maßnahmen zur Kontrolle und Qualitätssicherung im Erdbau zu empfehlen. Nach ZTVE-StB ist ein Untersuchungsprogramm, gegliedert nach einem Drittel Fremdüberwachung und zwei Drittel Eigenüberwachung, wie folgt auszuführen:

Lage	Prüfmethode mit Zielstellung
Oberkante Schotterpolster bei Bodenplattengründungen	Prüfung mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 1834, oder Leichtem Fallgewichtsgerät n. TP BF Stb Zielstellung $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vD} \geq 40 \text{ MN/m}^2$
Erdplanum bzw. Unterbau der Verkehrsflächen/Kanalgräben sowie Verfüllzone	Prüfung mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 1834, oder Leichtem Fallgewichtsgerät n. TP BF Stb, Teil 8.3 – Zielstellung $E_{v2} \geq 45$ bzw. $E_{vD} \geq 25 \text{ MN/m}^2$
Verkehrsflächen, OK Frostschutz- und Tragschicht	Prüfung mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 1834 – Zielstellung ist nach Bauweise und Bauklasse festzulegen

Die IUH empfiehlt auf der Grundlage der Planungsunterlagen einen Qualitätssicherungsplan auszuarbeiten, der den erforderlichen Prüfumfang nach Art, Umfang und Zielstellung verbindlich festlegt.

Verdichtungsprüfungen mittels Leichtem Fallgewichtsgerät sind möglichst anhand von Lastplattendruckversuchen vor Ort zu kalibrieren.

## 7. Geodynamik

Der Projektstandort ist gem. DIN 4149 der Erdbebenzone 1, Untergrundklasse R, zugeordnet.

### 8. Schlussbemerkung

Sollten sich im Zuge der weiteren Planung Änderungen in ausführungstechnischer Sicht ergeben, so sind auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern bzw. ist Rücksprache mit dem Gutachter zu nehmen.

Mit Durchführung der Baumaßnahme erwarten wir im Interesse des Bauherren die Beauftragung der Überprüfung der Aufschlussituation und die Abnahme der Sohlen und behalten uns ergänzende Anordnungen vor.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Auszugsweise Vervielfältigungen dieses Berichts bedürfen der Zustimmung des Unterzeichners.

Halle (Saale), den 20.06.2012



Dipl.-Geol. Chr. Hollweg  
- Geschäftsführer -



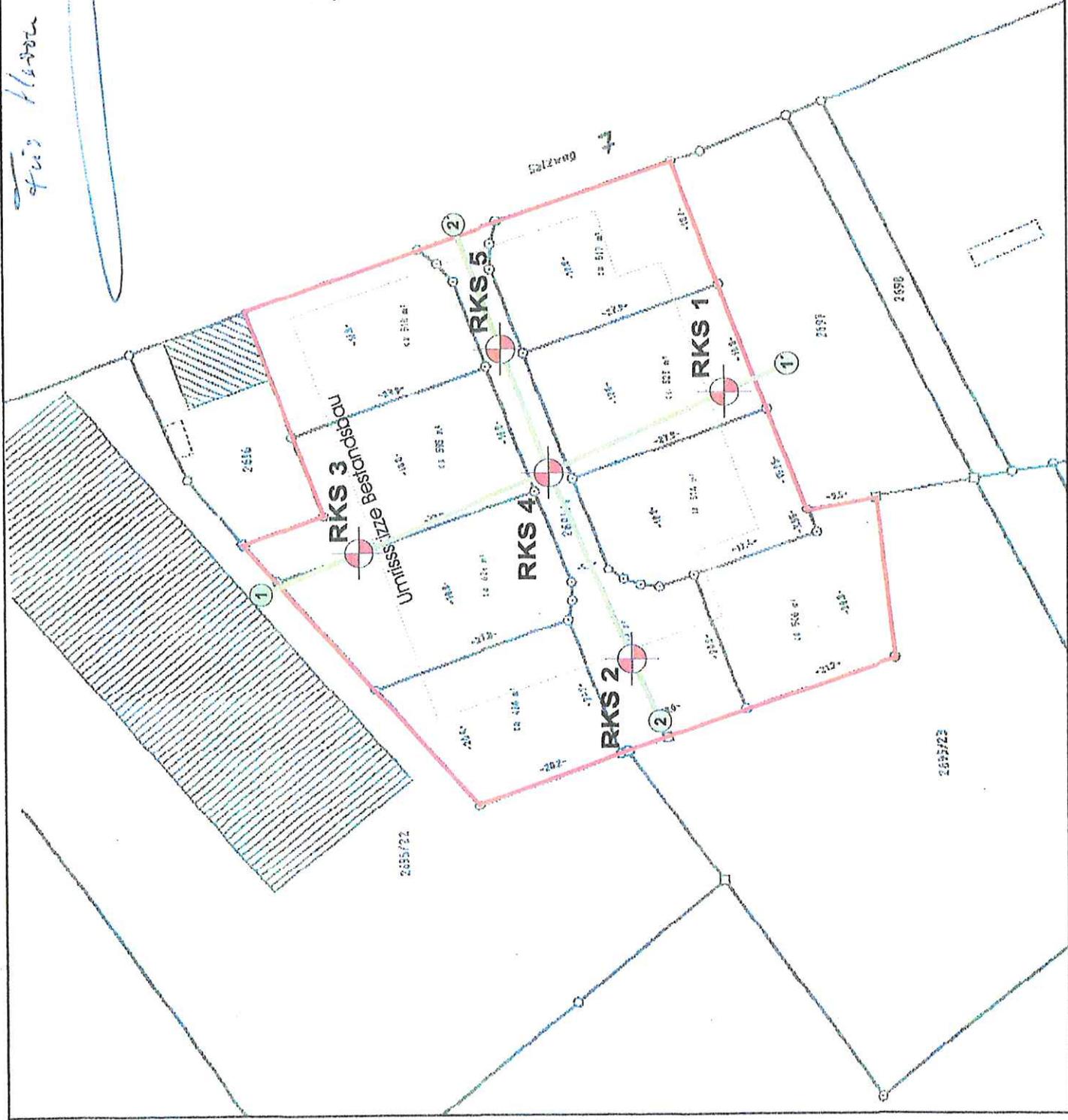
20.7.

Für Herrn Kool

T.A.S. - Unternehmen  
Jürgen Zypro  
OT Ampfirth  
Zu den Teichen 5a  
39387 Oschersleben (Bode)

Rechnungsnummer - 01777-5454327

Bauso - 039407-5925



**Legende:**



Rammkernsondierung

Profilschnitt



Ingenieurbüro für  
Umwelt- und  
Hydrogeologie GmbH

Proj.: 2901-12 Für: Jürgen Zypro

Anlage: 1

Projekt: Baugrunderkundung Erschließungsgebiet  
Zeulenroda, Salzweg 7

Darstellung: Lageskizze des Untersuchungsgebiets mit  
Darstellung der Aufschlüsse und Profillinien

Maßstab: ca. 1 : 500

Stand: 06/2012

Gez.: Ch

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 2901-12		
Bauvorhaben: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 23.05.2012		
1	2				3	4	5	6
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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 <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig, humos, schwach steinig				trocken		B1/ 1	0,50
	b) Schotter-Mutterbodengemisch							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [GU]	i)				
4,80	a) Ton, schluffig, stark sandig bis stark kiesig				trocken - Abbruch		B1/ 2 B1/ 3	1,00  2,00
	b) Grobkorn Phyllit							
	c) halbfest bis fest	d)	e) gelbgrau bis grau,					
	f) Zersatz	g)	h) TM, GT*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 2901-12		
Bauvorhaben: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda								
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1						Datum: 23.05.2012		
1	2				3	4	5	6
Bis .... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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 <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Grobkies, mittelkiesig bis schwach sandig				trocken		B2/ 1	0,50
	b)							
	c) dicht bis mitteldicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g) Schotter	h) [GE]	i)				
3,80	a) Ton, schwach schluffig, sandig, kiesig				trocken - Abbruch		B2/ 2 B2/ 3 B2/ 4	1,00 2,00 3,00
	b) Tonschiefer als Grobfraktion(grau); Übergang in Fels verwittert, lagenweise erkennbare Schieferung							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun,grau					
	f) Zersatz	g)	h) TM, TA	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2.1			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben				Bericht:			
						Az.: 2901-12			
Bauvorhaben: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda									
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1						Datum: 24.05.2012			
1	2					3	4	5	6
Bis .... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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 <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,55	a) Sand, schluffig, stark tonig, stark feinkiesig, humos					trocken bis erdfeucht		B3/ 1	0,55
	b) Ziegellager an Basis								
	c) steif	d)	e) graubraun						
	f) Mutterboden/Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]	i)					
5,00	a) Sand bis Kies, schluffig, stark tonig					trocken bis erdfeucht		B3 72	1,00
	b) Tonschiefer								
	c) steif, halbfest	d) schwer zu bohren	e) gelbgrau, grau						
	f) Zersatz	g) Tonschiefer	h) GT*	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

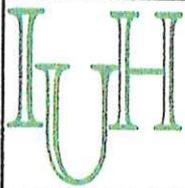
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 2901-12		
Bauvorhaben: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda								
Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 1						Datum: 23.05.2012		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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 <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Fußboden, Pressspanplatte, Sauberkeitsschicht aus Magerbeton				trocken		B4/ 1	0,10
	b)							
	c)	d)	e) grau bis schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Ton, schluffig, stark sandig bis stark kiesig				erdfeucht bis trocken		B4/ 2	0,50
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) gelbgrau bis grau					
	f) Zersatz	g)	h) TM, GT*	i)				
4,30	a) Kies, sandig, stark tonig, schluffig				trocken, kein Wasseranschnitt, Abbruch		B4/ 4	2,00
	b) Grobkorn aus Tonschiefer und Phyllit							
	c) halbfest bis fest	d)	e) gelbgrau					
	f) Zersatz	g)	h) GT*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2.1	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Bericht: Az.: 2901-12	
Bauvorhaben: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda							
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1					Datum: 23.05.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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 <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,15	a) Fußboden aus Preßspan 21er Platte			trocken		B5/ 1	0,15
	b) 0, 1m Magerbeton, brüchig; 0, 15m Ziegellager						
	c)	d)	e) schwarz, rot				
	f)	g)	h)      i)				
5,00	a) Ton, schluffig, stark sandig bis stark kiesig			erdfeucht bis trocken, kein Wasseranstieg; bei 1, 8m zugefallen und trocken		B5/ 2 B5/ 3 B5/ 4	0,50 1,00 2,00
	b) ab 1, 2m lagenweise als GT*						
	c) steif bis halfest,	d)	e) gelbgrau				
	f) Zersatz	g)	h) TM, GT*      i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**IUH GmbH**  
 Beratende Geologen  
 Hafenstraße 40a  
 06108 Halle(Saale)

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.2

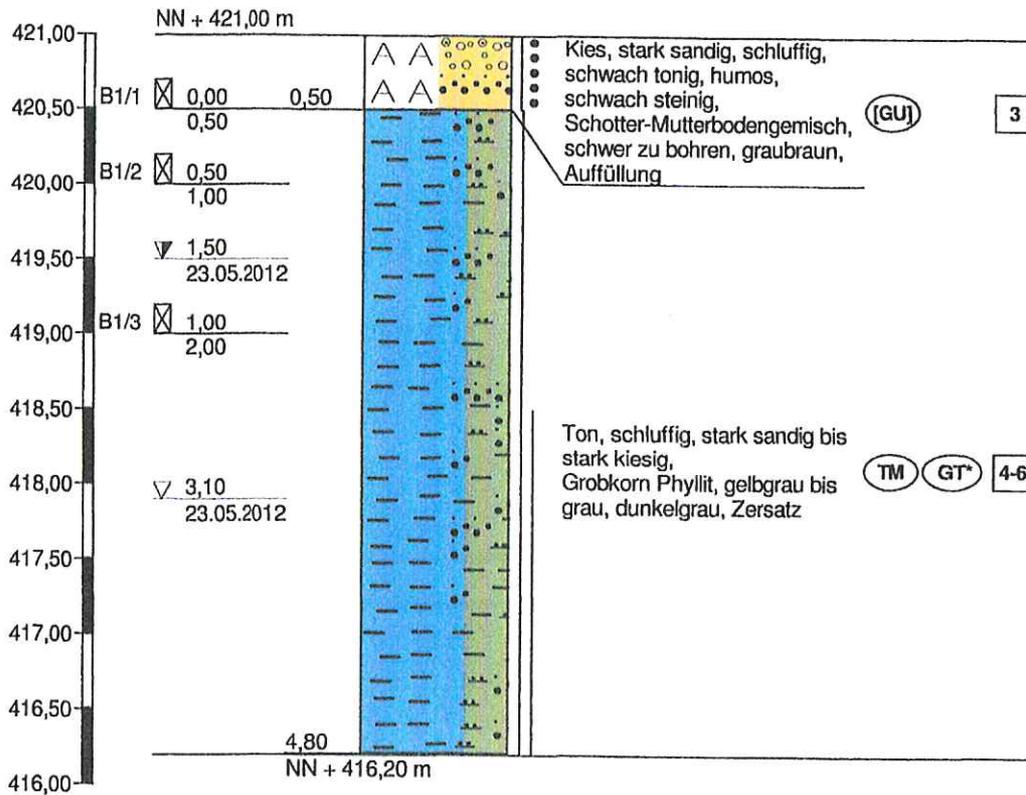
Projekt: Baugrund u.  
 Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda

Auftraggeber: Jürgen Zypro

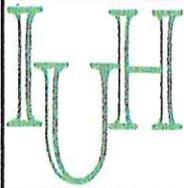
Bearb.: ch

Datum: 23.05.2012

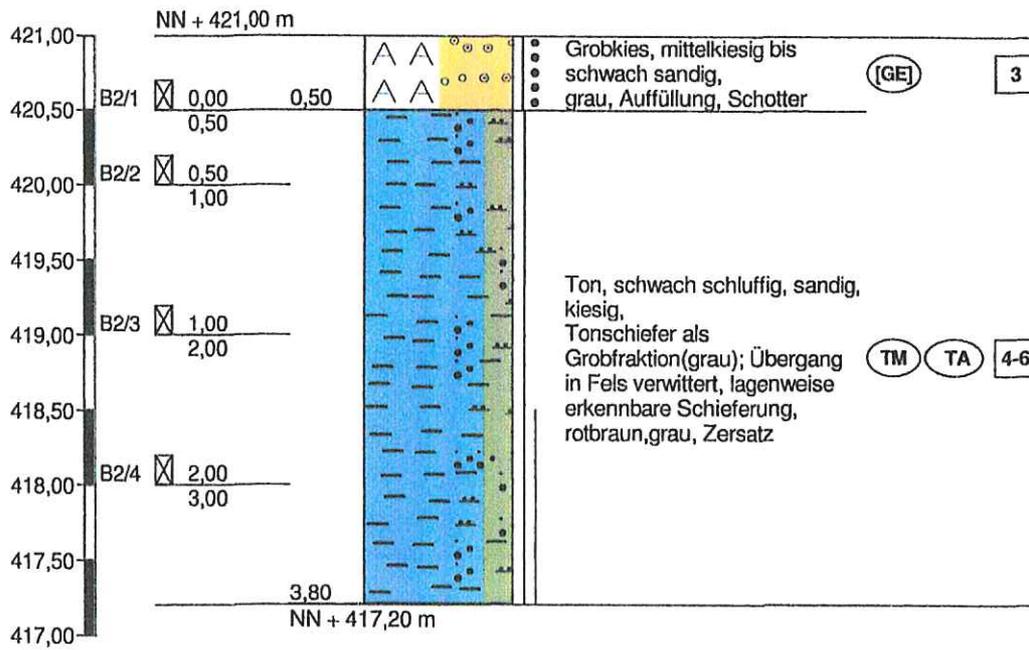
RKS 1



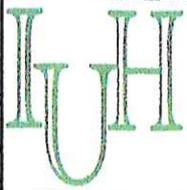
Höhenmaßstab 1:50



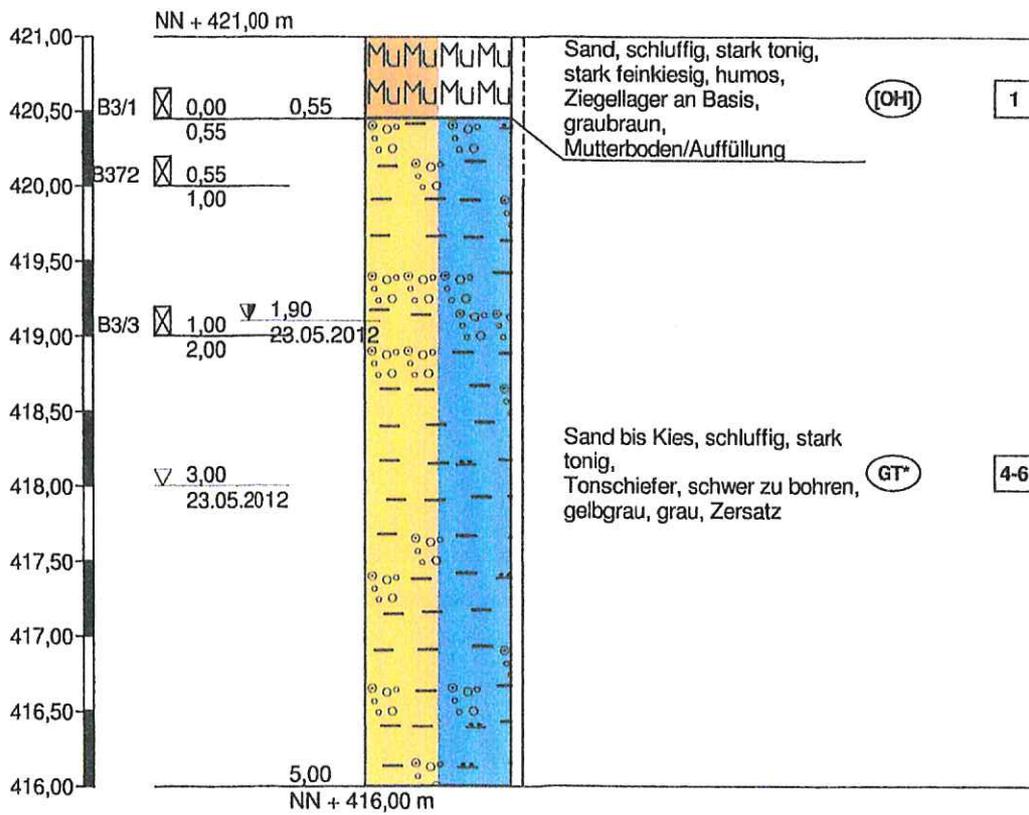
RKS 2



Höhenmaßstab 1:50



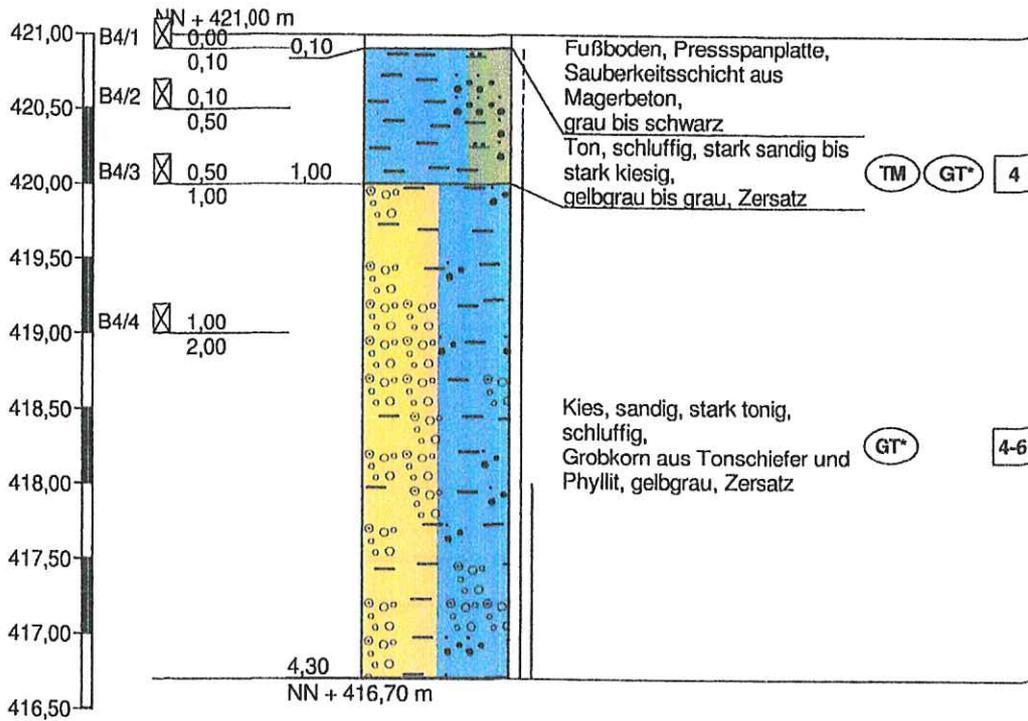
RKS 3



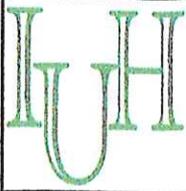
Höhenmaßstab 1:50



RKS 4



Höhenmaßstab 1:50



**IUH GmbH**  
Beratende Geologen  
Hafenstraße 40a  
06108 Halle(Saale)

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 2.2

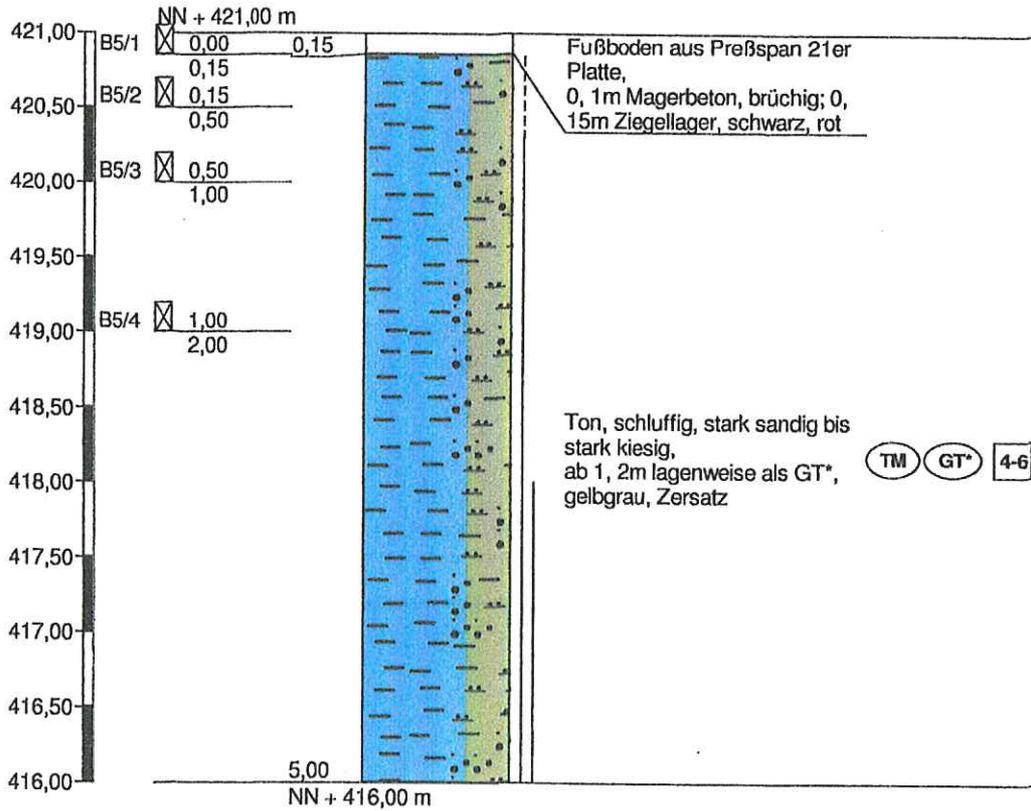
Projekt: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet  
Zeulenroda

Auftraggeber: Jürgen Zypro

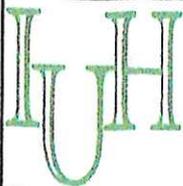
Bearb.: ch

Datum: 23.05.2012

### RKS 5



Höhenmaßstab 1:50



**IUH GmbH**  
Beratende Geologen  
Hafenstraße 40a  
06108 Halle(Saale)

Legende und Zeichenerklärung  
nach DIN 4023

Anlage: 2.2

Projekt: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet  
Zeulenroda

Auftraggeber: Jürgen Zypro

Bearb.: sch

Datum: 24.05.2012

### Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Grobkies, gG, grobkiesig, gg



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u



Mutterboden, Mu



Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

### Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

### Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

### Stratigraphie



### Bodenklassen nach DIN 18300

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten



Bodengruppen nach DIN 18196

- |   |   |
|---|---|
| (GE) enggestufte Kiese  | (GW) weitgestufte Kiese   |
| (GI) Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | (SE) enggestufte Sande  |
| (SW) weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | (SI) Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| (GU) Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (GU*) Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (GT) Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (GT*) Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (SU) Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (SU*) Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (ST) Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (ST*) Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (UL) leicht plastische Schluffe                                   | (UM) mittelpastische Schluffe   |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | (TL) leicht plastische Tone   |
| (TM) mittelpastische Tone   | (TA) ausgeprägt plastische Tone   |
| (OU) Schluffe mit organischen Beimengungen                        | (OT) Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| (OH) grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | (OK) grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| (HN) nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | (HZ) zersetzte Torfe  |
| (F) Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytija, Dy, Sapropel)           | ([]) Auffüllung aus natürlichen Böden                                   |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |   |

Lagerungsdichte

- |          |                |           |                 |
|----------|----------------|-----------|-----------------|
| ⋮ locker | ⋮⋮ mitteldicht | ⋮⋮⋮ dicht | ⋮⋮⋮⋮ sehr dicht |
|----------|----------------|-----------|-----------------|

Konsistenz

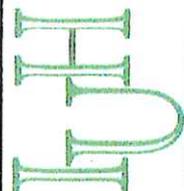
- |           |         |         |            |        |
|-----------|---------|---------|------------|--------|
| ⋈ breitig | ⋈ weich | ⋈ steif | ⋈ halbfest | ⋈ fest |
|-----------|---------|---------|------------|--------|

Proben

- |   |   |
|---|---|
| A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe  |

Grundwasser

- |  |  |
|--|--|
| 1,00<br>15.06.2012 Grundwasser am 15.06.2012 in 1,00 m unter Gelände angebohrt | 1,00<br>15.06.2012 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 15.06.2012 |
| 1,00<br>15.06.2012 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 15.06.2012  | 1,00<br>15.06.2012 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch   |
| 1,00<br>15.06.2012 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände                   |  |



**IUH GmbH**  
Beratende Geologen  
Hafenstraße 40a  
06108 Halle(Saale)

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

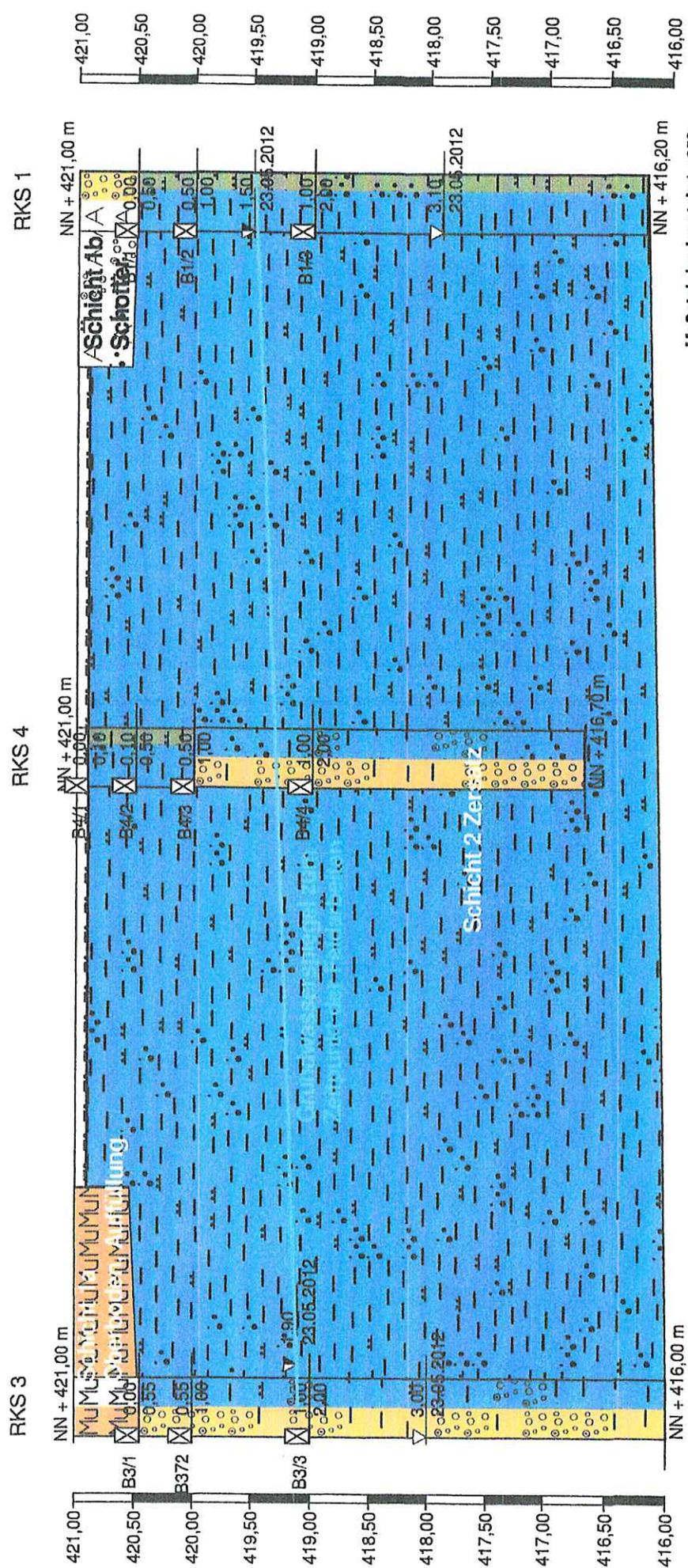
Anlage: 3.1 Ingenieurgeologischer Schnitt 1-1'  
Projekt: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda

Auftraggeber: Jürgen Zyro

Bearb.: ch Datum: 08.06.2012

NW

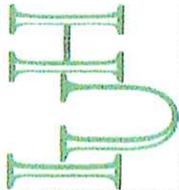
SE



27,31 m

23,43 m

Maßstab horizontal: 1 : 250  
Maßstab vertikal: 1 : 50



**IUH GmbH**  
Beratende Geologen  
Hafenstraße 40a  
06108 Halle(Saale)

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Anlage: 3-2 Ingenieurgeologischer Schnitt 2-2'

Projekt: Baugrund u. Umwelterschl.-gebiet Zeulenroda

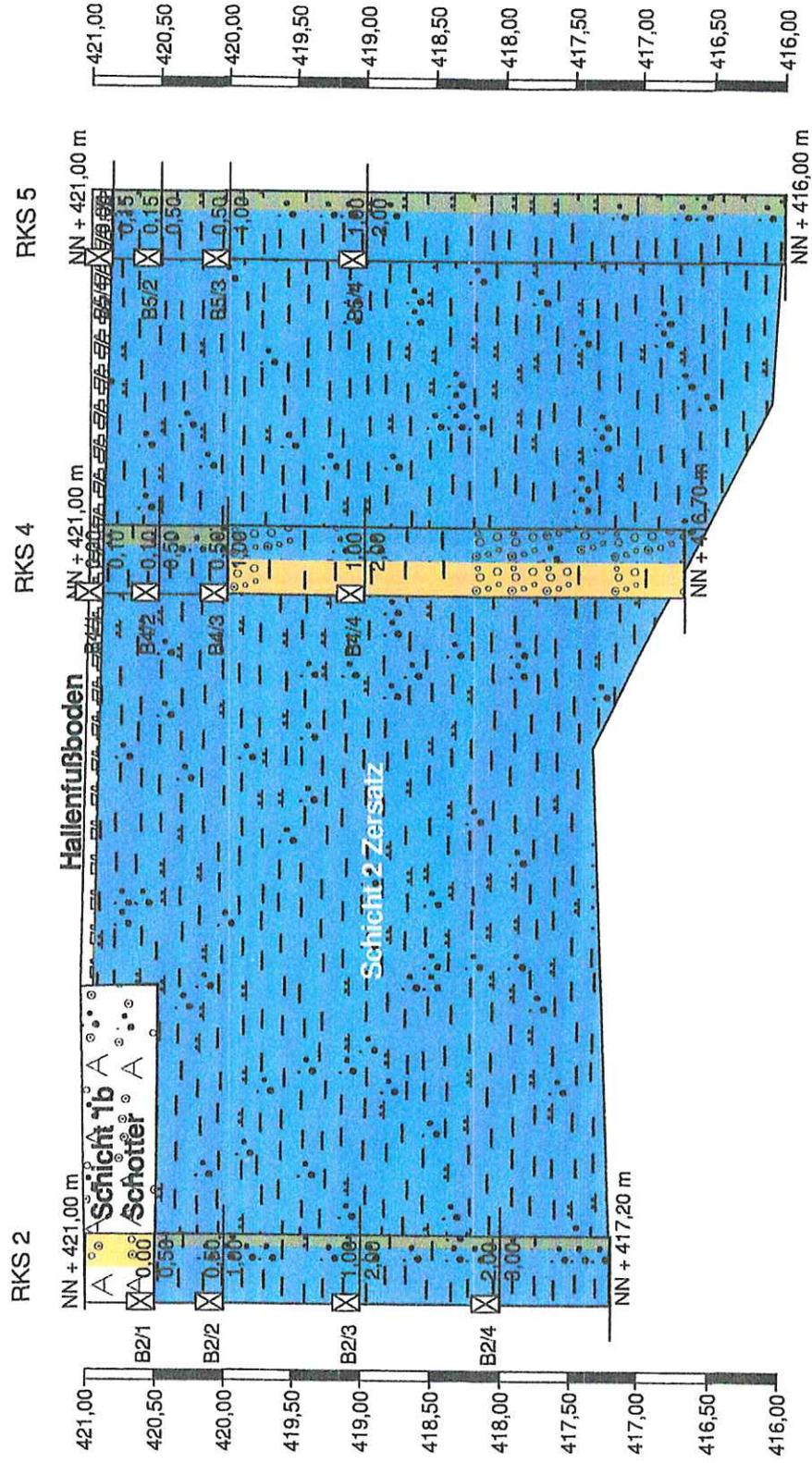
Auftraggeber: Jürgen Zypro

Bearb.: ch

Datum: 08.06.2012

SW

NE



25,50 m

12,08 m

Maßstab horizontal: 1 : 250  
Maßstab vertikal: 1 : 50