

# Ingenieurbüro für Prüftechnik Arnsberg



INGENIEURGRUPPE PTM

**Bericht Nr.: 06 - 3815**

**Objekt:** Baugebiet "Am Steinacker"  
in Winterberg-Grönebach

**Auftraggeber:** Stadt Winterberg  
FB IV Stadtplanung  
59955 Winterberg

**Auftrag:** Ermittlung der Versickerungsfähigkeit  
des natürlichen Untergrundes

**Durchführung der  
Felduntersuchungen:** am 07.04.2006

Arnsberg, den 19. April 2006  
Unser Zeichen: Jäger/j

- Geotechnik
- Baugrund
- Erdbaulaboratorium
- Baustoffprüfung
- Hydrogeologie
- Rohstoffgeologie
- Deponiewesen
- Altlasten
- Brandschutz
- Industriebau
- Gewerbebau
- Landschaftsplanung
- Umweltplanung
- Fachplanung
- Bauleitung
- Arnsberg
- Bautzen
- Danzig
- Dortmund
- Jena
- Oldenburg
- Stade
- Tostedt

Dipl.-Ing. G. Mörchen  
Beratender Ingenieur  
Obereimer 38  
59821 Arnsberg

PTM Arnsberg  
Tel. : 02931/89030 Fax: 890322  
URL: <http://www.ptm.net>  
e-Mail : [Arnsberg@PTM.net](mailto:Arnsberg@PTM.net)

Sparkasse Arnsberg-Sundern  
Kto.-Nr. 70 73 166 (466 500 05)  
Postgiroamt Dortmund  
Kto.-Nr. 15 19 95 46 3 (440 100 46)

# Ingenieurbüro für Prüftechnik Arnsberg



INGENIEURGRUPPE PTM

- Seite 2 – zum Bericht Nr.: 06-3815 vom 19. April 2006

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Auftrag	3
2. Durchgeführte Untersuchungen	4
3. Untersuchungsergebnisse	5
3.1 Schichtenfolge	5
3.2 Grundwasser	6
3.3 Versickerungsfähigkeit	7

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	1 Blatt	Lageplan mit Untersuchungspunkten
Anlage 2	1 Blatt	Bohrprofile



## **1. Vorgang und Auftrag**

Im Zuge des aufgestellten Bebauungsplanes in Winterberg-Grönebach soll innerhalb des geplanten Baugebietes "Am Steinacker" (s. Lageplan, Anlage 1) die Versickerungsfähigkeit des natürlichen Untergrundes für dezentrale Versickerungseinrichtungen geprüft werden.

Auf der Grundlage des Angebotes vom 03.04.2006 wurde das Ingenieurbüro für Prüftechnik, Obereimer 38, 59821 Arnsberg, mit der Durchführung der notwendigen Felduntersuchungen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes beauftragt.

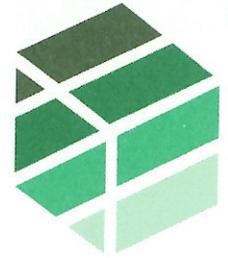
Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Felduntersuchungen in zeichnerischer und textlicher Form dargelegt sowie die Ergebnisse der Versickerungsversuche bewertet.



## **2. Durchgeführte Untersuchungen**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben wurden am 7. April 2006 durch Mitarbeiter des Ingenieurbüros für Prüftechnik im Baugebiet "Am Steinacker" auf den Parzellen 381, 382, 383, 385 und 398 Rammkernsondierungen (Kleinbohrungen) bis in eine maximale Tiefe von 2,0 m unter Gelände abgeteuft. Das gewonnene Bohrgut wurde gemäß DIN 4022 angesprochen und die Ergebnisse gemäß DIN 4023 zu Bohrprofilen entwickelt und zeichnerisch in Anlage 2 dargestellt. Die Untersuchungspunkte sind im Lageplan (Anlage 1) eingetragen.

Zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Lockergesteine sind an den insgesamt 5 Untersuchungspunkten Versickerungsversuche als unverrohrte Bohrlochversuche nach dem EARTH MANUAL durchgeführt worden.



### **3. Untersuchungsergebnisse**

#### **3.1 Schichtenfolge**

Die in den Bohrungen angetroffenen Böden werden unter bodenmechanischen und ingenieurgeologischen Kriterien wie folgt differenziert:

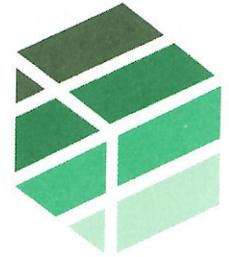
- Schicht I: Organische Oberbodendecke
- Schicht II: Lehme
- Schicht III: Felsbruch / Hangschutt
- Schicht IV: Grundgebirge

#### Zu Schicht I: Organische Oberbodendecke

Als oberstes Schichtglied wurde eine 20 - 35 cm dicke Schicht aus Mutterboden angetroffen. Dieser stellt sich hinsichtlich seiner Kornverteilung als sandiger, humoser, brauner Schluff dar. Der Oberboden gehört gemäß DIN 18196 der Bodengruppe OU und gemäß DIN 18300 der Bodenklasse 1 an.

#### Zu Schicht II: Lehme

Unterhalb der organischen Oberbodendecke wurden als zweites Schichtglied Lockergesteine in Form von Lehmen angetroffen. Die Lehme entsprechen dabei sandigen und teilweise auch kiesigen, braunen Schluffen. Die in Schichtdicken zwischen 30 cm und 70 cm anstehenden, feinkörnigen Böden sind vorwiegend von weichplastischer Konsistenz. Gemäß



DIN 18196 liegt die Bodengruppe UL vor. Die Lehme gehören nach DIN 18300 der Bodenklasse 4 an.

#### Zu Schicht III: Grundgebirge

Das Kornspektrum der als Felsbruch und Hangschutt angetroffenen, Lockergesteine reicht von schwach sandigen Grobkiesen bis hin zu sandigen, schluffigen Feinkiesen. Nach DIN 18196 gehören diese grob- und gemischtkörnigen Böden den Bodengruppen GE, GW, GU und GU\* an. Die Bodenklassen sind vorwiegend 3 - 4, aufgrund eines eventuell vorliegenden höheren Steinanteils ist auch mit Bodenklasse 5 zu rechnen. Am Untersuchungspunkt RK 2 wurde die Schichtbasis der Lockergesteine in einer Tiefe von 1,3 m unter GOK erbohrt, an den übrigen Punkten wurde die Schichtbasis bei Endteufen von 2,0 m noch nicht erbohrt.

#### Zu Schicht IV: Grundgebirge

Das Grundgebirge wurde bei der Bohrung RK 2, ab einer Tiefe von 1,3 m Gelände ermittelt. Es stellt sich teils als hellgrauer, zersetzter Tonstein dar.

### **3.2 Grundwasser**

Grund- bzw. Schichtenwasser wurde in keiner der Bohrungen angetroffen.



### 3.3 Versickerungsfähigkeit

Maßgeblich für eine evtl. in Frage kommende dezentrale Versickerung sind die Lockergesteinsschichten (Lehm, Felsbruch / Hangschutt). Darunter liegende Felsschichten werden aufgrund ihrer wahrscheinlich größtenteils kompakten Struktur nur einen untergeordneten Beitrag zur Versickerung liefern.

In jeder Bohrung haben wir den maßgeblichen mittleren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  für die anstehenden Überlagerungsböden durch den sog. Bohrlochtest nach EARTH MANUAL bestimmt. Dabei wird das unverrohrte Bohrloch mit Wasser aufgefüllt und das Absinken des Bohrlochwasserspiegels in Abhängigkeit der Zeit festgehalten.

Die Berechnung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes erfolgt näherungsweise nach der Formel des EARTH MANUAL, die folgendermaßen lautet:

$$k_f = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{1}{6} + \frac{H}{3 \cdot h}\right)}$$

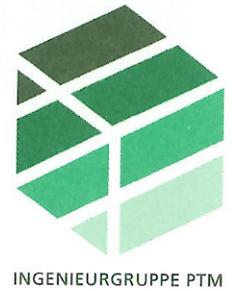
mit:

$$Q = \Delta h \times \pi \times r^2 / \Delta t$$

$$r = 0,0225 \text{ m (Bohrlochradius)}$$

$$H = 4,0 \text{ m (geschätzter Flurabstand des GW-Leiters)}$$

# Ingenieurbüro für Prüftechnik Arnsberg



- Seite 8 – zum Bericht Nr.: 06-3815 vom 19. April 2006

$\Delta t$  = Zeitdauer der Messung; [s]

$\Delta h$  = Absenkmaß in der Zeit  $\Delta t$ ; [m]

$h$  = durchschnittlicher Wasserstand im Bohrloch; [m]

Nach Auswertung der Versuchsergebnisse ergeben sich für die einzelnen Untersuchungspunkte folgende  $k_f$  - Werte:

RK	$\Delta t$ [min]	$\Delta h$ [m]	$h$ [m]	$k_f$ -Wert [m/s]
1	16	1,47	1,26	$1,3 \times 10^{-6}$
2	16	0,72	0,99	$8,1 \times 10^{-7}$
3	16	1,44	1,28	$1,3 \times 10^{-6}$
4	16	1,32	1,24	$1,2 \times 10^{-6}$
5	16	1,21	1,28	$1,1 \times 10^{-6}$

Nach SIEKER / HARMS sind die in Feldversuchen ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte aufgrund anisotroper Verhältnisse mit einem Korrekturfaktor von 2,0 zu belegen. Demnach ergeben sich für die Überlagerungsböden  $k_f$  - Werte zwischen:

$$k_f = 1,6 \times 10^{-6} - 2,7 \times 10^{-6} \text{ m/s.}$$

Bei der Bemessung von Versickerungseinrichtungen ist ein durchschnittlicher Bemessungs -  $k_f$ - Wert von

$$k_f = 2,3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

anzusetzen.

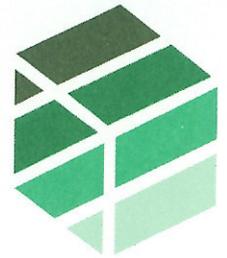
In DIN 18130, Teil 1, werden Lockergesteine mit  $k_f$ -Werten von  $1 \times 10^{-6}$  bis  $1 \times 10^{-4}$  m/s als durchlässig bezeichnet. Da das ermittelte Bemessungswertespektrum für die Lockergesteinsschicht innerhalb des o.g. Bereiches liegt, ist sie als durchlässig zu bezeichnen.

Nach dem Arbeitsblatt A 138 der ATV ist die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser nur in Lockergesteinen sinnvoll, deren  $k_f$ -Werte in einem Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s liegen.

**Der ermittelte Bemessungs- $k_f$ -Wert liegt innerhalb des nach ATV Arbeitsblatt A 138 zulässigen  $k_f$ -Werte-Spektrums, weshalb der Untergrund im Sinne der o. g. Empfehlung für die dezentrale Versickerung als geeignet einzustufen ist, wobei jedoch nachfolgende Einschränkungen zu machen sind:**

Aus der Hanglage des Geländes sowie aus dem z.T. in relativ geringer Tiefe zu erwartenden, wahrscheinlich nahezu undurchlässigen Grundgebirge resultiert das Risiko talwärts auf der Grundgebirgsoberfläche abfließenden Wassers. Bei einer konzentrierten Versickerung großer Wassermengen besteht die Gefahr von Schäden an talseits gelegenen,

# Ingenieurbüro für Prüftechnik Arnsberg



INGENIEURGRUPPE PTM

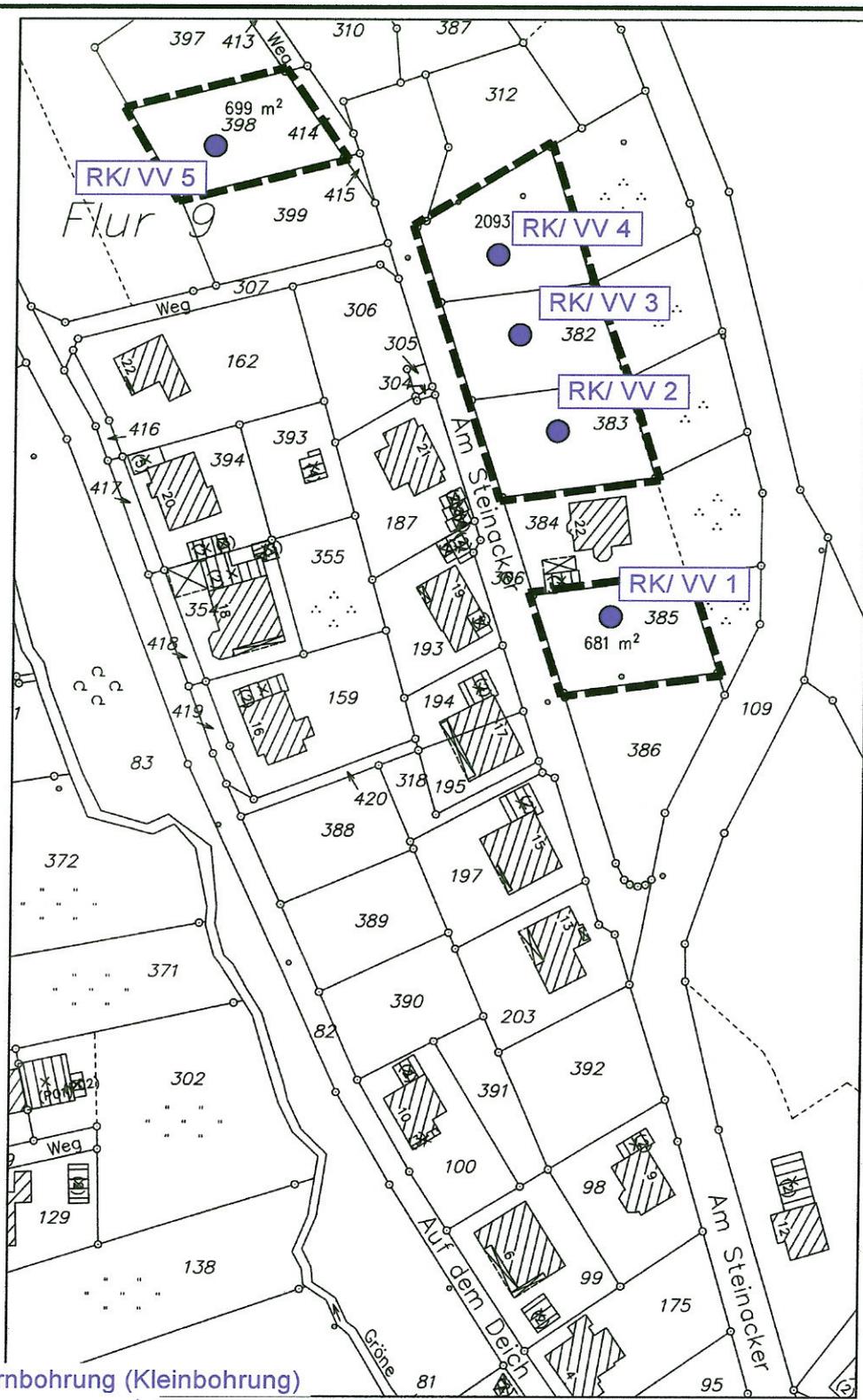
- Seite 10 – zum Bericht Nr.: 06-3815 vom 19. April 2006

bestehenden und geplanten Gebäuden. Die Versickerung von Niederschlagswasser über zentrale, großräumige Versickerungsanlagen ist daher nicht zulässig. Es ist über auf die Grundstücke verteilte, kleinere Anlagen zu versickern. Dabei sind die Flächen für die Versickerungsanlagen so anzulegen, daß die Bebauung nicht im unmittelbaren Abstrom des versickerten Wassers liegt. Es sollte ein Mindestabstand zwischen Versickerungseinrichtungen und Kellerwänden sowie sonstigen baulichen Einrichtungen (im Abstrom) von mindestens 10 m eingehalten werden, um Vernässungen an Bauwerken zu unterbinden.

Weiterhin ist sicherzustellen, daß zwischen den Sohlen von Versickerungsanlagen und der Felsoberfläche ein Mindestabstand von 1 m eingehalten wird, so daß die natürliche Reinigungsfähigkeit des natürlichen Untergrundes gewährleistet ist. Geplante Versickerungsrigolen sollten daher eine Einbindetiefe von  $t = 1,5$  m unter Geländeniveau nicht überschreiten. Im Bereich des Grundstücks Nr. 383 (RK 2) steht bereits ab einer Tiefe von 1,3 m unter GOK Fels an, so daß hier eine Versickerung über Rigolen nicht möglich sein wird. Hier kann alternativ über Mulden versickert werden.

Dipl.-Ing. F. Jäger

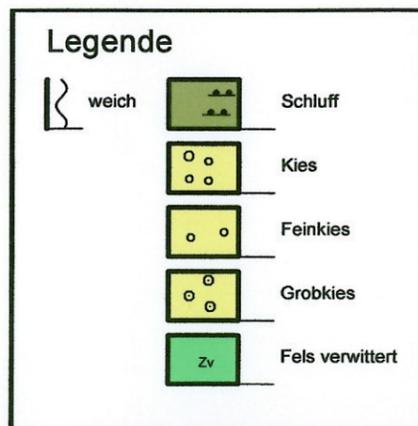
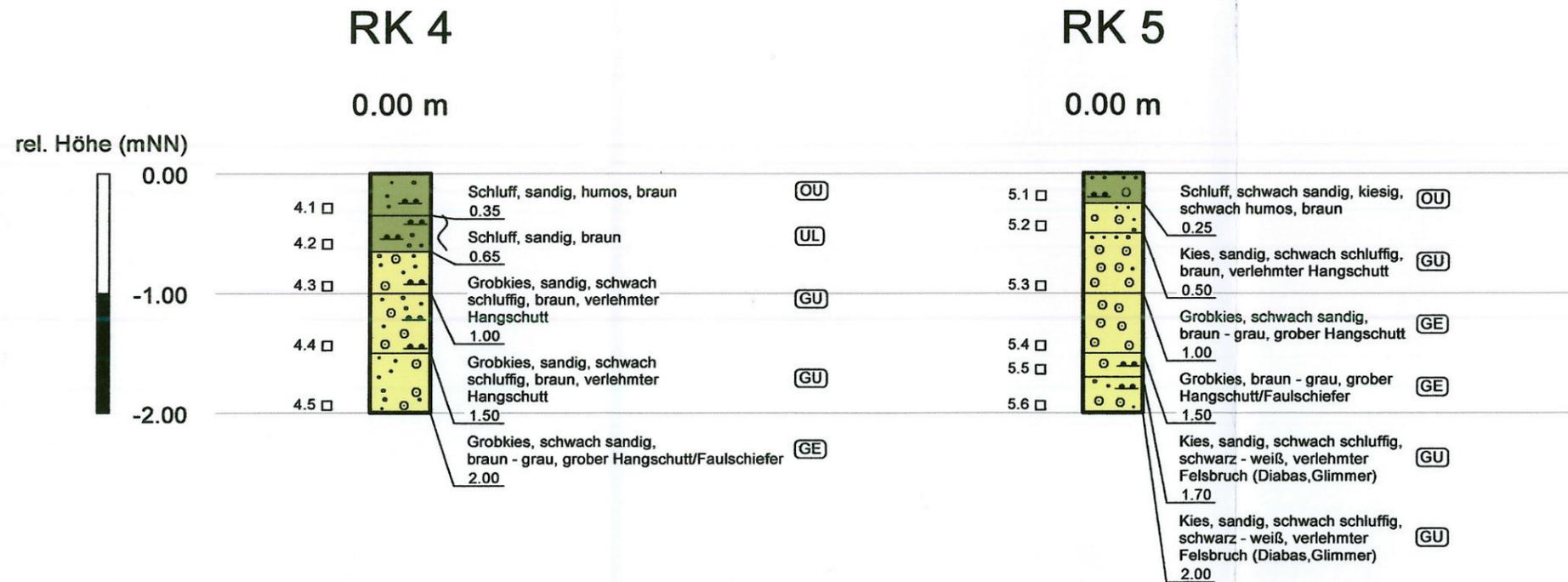
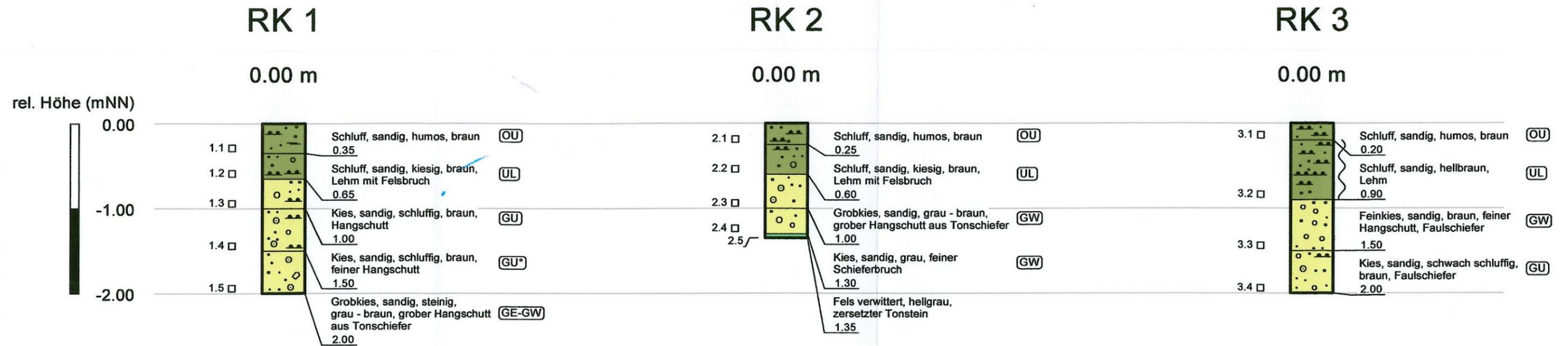
Dipl.-Ing. B. Dietrich



RK: Rammkernbohrung (Kleinbohrung)  
 VV: Versickerungsversuch

<b>PTM</b> Ingenieurbüro für Prüftechnik Dipl. Ing. G Mörchen Obereimer 38, 59821 Arnsberg Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 890322	<b>Bauvorhaben:</b> Baugebiet " Am Steinacker", Grönebach Versickerungsgutachten	<b>Anlage :</b> 1
	<b>Auftraggeber:</b> Stadt Winterberg FB IV/ Stadtplanung Fichtenweg 10 59955 Winterberg	<b>Projekt Nr.:</b> 06-3815
		<b>Maßstab:</b> o. M.
		<b>Datum :</b> 19.04.2006

## Lagen der Untersuchungspunkte



<b>PTM</b> <b>Ingenieurbüro für</b> <b>Prüftechnik</b> <b>Dipl. Ing. G Mörchen</b> Obereimer 38, 59821 Arnsberg Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 890322	<b>Bauvorhaben:</b> Baugebiet " Am Steinacker", Grönebach Versickerungsgutachten	<b>Anlage :</b> 2
	<b>Auftraggeber:</b> Stadt Winterberg FB IV/ Stadtplanung Fichtenweg 10 59955 Winterberg	<b>Projekt Nr.:</b> 06-3815
		<b>Höhenmaßstab :</b> 1 : 50
		<b>Datum :</b> 19.04.2006

**Rammkernsondierungen**