

**Schlüchtern**  
**Baugebiet „Am Brunkenberg“**

**Ergänzende**  
**Baugrunderkundung und**  
**geotechnische Beratung**

---

Auftraggeber:

Magistrat der Stadt Schlüchtern  
Krämerstr. 2  
36381 Schlüchtern

215217 / 19.03.2019  
pf/an

Ingenieurbüro für Geotechnik

Robert Pflug  
(beratender Ingenieur der  
Ingenieurkammer Hessen)

BÜRO MAIN-KINZIG  
Altenhasslauer Str. 21  
63571 Gelnhausen  
Tel. 0 60 51 / 61 71 93 0

BÜRO RHEIN-MAIN  
Bruchgasse 6  
64409 Messel  
Tel. 0 61 59 / 71 51 00

info@rpgeo.de  
www.rpgeo.de

Volksbank  
Rhein-Nahe Hunsrück  
DE93 5609 0000 0000 2718 63

Kreissparkasse  
Gelnhausen  
DE73 5075 0094 0000 0727 22

Ust.-Id.: DE258353789

In Kooperation mit:  
Kriechbaum Geotechnik  
Rhein-Mosel-Str. 28  
56281 Emmelshausen (Koblenz)

**215217 Schlüchtern, Baugebiet „Am Brunkenberg“**  
**Ergänzende Baugrunderkundung und geotechnische Beratung**

---

**Inhaltsverzeichnis**

1	Vorgang .....	3
2	Bauwerk und Unterlagen .....	3
3	Erkundung .....	6
4	Baugrund .....	7
5	Geologie / Hangstabilität .....	9
6	Grundwasser .....	12
7	Bewertung .....	12

**Anlagenverzeichnis**

1	Lageplan mit Aufschlusspunkten	M = 1 : 1.000
2	Baugrundprofile	
2.1	Baugrundprofil A - A	M = 1 : 250 / 100
2.2	Baugrundprofil B - B	M = 1 : 250 / 100
2.3	Geländeprofile A-A und B-B	M = 1 : 1.000
3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	
3.1	Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121	
3.2	Kornverteilungsanalysen nach DIN 18123	
3.3	Konsistenzgrenzen nach DIN 18122	
4	Bohrkernfotos	

## 1 Vorgang

Die Stadt Schlüchtern plant **die Erschließung des Baugebietes „Am Brunkenberg“**. Für das vorgesehene Gelände liegen Hinweise zu möglichen Hanginstabilitäten vor.

Unser Ingenieurbüro für Geotechnik wurde mit der Baugrunderkundung und geotechnischen Beratung, insbesondere zu möglichen Hanginstabilitäten beauftragt. Hierzu liegt mit [U3] unser erster Bericht (damals noch Büro KPGeo) vom 09.11.2017 vor.

## 2 Bauwerk und Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Stadt **Schlüchtern Bebauungsplan „Am Brunkenberg“**  
Lageplan Baulandaufteilung  
Planungsbüro für Städtebau, Göringer\_Hofmann\_Bauer  
Groß-Zimmern, November 2016
- [U2] Planung eines Baugebietes  
**Schlüchtern „Am Brunkenberg“**  
Topografischer Höhenplan  
Becker und Partner, Bad Soden – Salmünster, 11.01.2015
- [U3] **Schlüchtern, Baugebiet „Am Brunkenberg“**  
Baugrunderkundung und geotechnische Beratung  
KPGeo, Gelnhausen, 09.11.2017
- [U4] Bauleitplanung der Stadt Schlüchtern, Wohnbaufläche Brunkenberg  
Ingenieurgeologische Hinweise zur Rutschungsgefahr, Digitales Geländemodell  
HLNUG, 13.07.2018

- [U5] Ergänzende Vermessung Bohrungen und Gelände  
Becker und Partner, Bad Soden – Salmünster, 14.08.2015
- [U6] Erläuterungen zur geologischen Karte Blatt Nr. 5623 Schlüchtern  
Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1971
- [U7] Besprechung im Rathaus Schlüchtern und Ortstermin, 15.01.2019  
Teilnehmer:  
Herr Dr. Möbus, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)  
Herr Schmidt, Stadt Schlüchtern  
Herr Orth, Stadt Schlüchtern

Das geplante Baugebiet befindet sich am südlichen Rand von Schlüchtern im Bereich des Fußes des Hohenzeller Berges. Die Fläche liegt gem. [U2] auf Höhen von ca. 216 bis 245 m ü. NN. Die Fläche ist derzeit im Südwesten mit Wiese bewachsen und wird im Nordosten landwirtschaftlich genutzt.

Die Neigung des Geländes im geplanten Baugebiet beträgt gem. [U2] ca. 5 bis 10° mit einem Gefälle in nordwestliche Richtung. Bergseits steigt das Gelände an. Gem. der ergänzenden Vermessung nach [U4], auch außerhalb des gepl. Baugebietes, betragen die Hangneigungen ca. 15 bis 20° (siehe Anlage 2.3).

Die Fläche des Gebietes beträgt ca. 100 x 400 m (40.000 m<sup>3</sup>). Es sollen gem. [U1] 49 Baugrundstücke zu Wohnzwecken entstehen. Die Grundstücke sind dabei an der nordwestlichen Grenze des Baugebietes im Anschluss an den Bestand vorgesehen. Nordwestlich schließt unmittelbar die Bestandsbebauung **des parallel zum Baugebiet verlaufenden „Bergwinkelweg“** an. An der südöstlichen Grenze des Baugebietes soll ein unbebauter Streifen verbleiben.

Die Lage ist in der Anlage 1 bzw. Abb. 1 dargestellt. Gem. DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01) gehört das Gebiet zu keiner Erdbebenzone.

- Das Baugebiet wird von einer Gashochdruckleitung gequert/tangiert. Diese verläuft in SW-NE-Richtung teils in o.g. unbebautem Streifen. Betreiber ist die Gas-Union, Frankfurt. Verformungen sind dem Betreiber nicht bekannt.
- Weiterhin verläuft entlang der südöstlichen Grenze des Baugebietes eine Hochspannungsleitung (Baujahr Mitte der 1950er Jahre). Betreiber ist die Avacon, Salzgitter. Der Mast 1053, Stützpunkt 71 befindet sich unmittelbar südöstlich der Grenze des geplanten Baugebietes. Parallel oberhalb verläuft eine Freileitung der DB AG. Es erfolgen regelmäßige Befliegungen mit Vermessung. Verformungen sind dem Betreiber nicht bekannt. Die Messgenauigkeit beträgt etwa 5 cm an der Mastspitze.
- Ca. 70 m bergseits des Gebietes, am talseitigen Wegrand entlang des Waldrandes, verläuft eine weitere Gasleitung (Betreiber Netz Dienste Rhein/Main), die dann entlang des Weges nach Nordosten abknickt. Verformungen sind dem Betreiber nicht bekannt.

Die Lage der o.g. Leitungen ist schematisch in der Anlage 1 dargestellt.



Abb. 1: Lage des gepl. Baugebietes



Abb. 2: geplantes Baugebiet – Blick nach Südosten

### 3 Erkundung

Ergänzend zu den Aufschlüssen aus [U3] wurden zwischen dem 16. und 28.07.2018 vier maschinelle Kernbohrungen (BK) durch die Fa. Geotec, Münster bis in Tiefen zwischen 17 bis 24 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die BK wurden zu Vertikalinklinometern (Ink) ausgebaut. Die Nullmessung ist im August 2018 erfolgt.

Die Aufschlüsse wurden nach ihrer Lage und Höhe (siehe [U4]) eingemessen und sind als höhenorientierte Schichtenprofile in der Anlagenserie 2 dargestellt. Die Lage ist in Anlage 1 dargestellt.

Aus den Aufschlüssen wurden insgesamt 73 gestörte Proben (GP der Güteklasse 3 nach EC7) entnommen und bodenmechanisch angesprochen und klassifiziert.

An ausgewählten Bodenproben wurden die folgenden bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt:

- 25 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18121
- 25 Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN 18123
- 2 Bestimmungen der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122



Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 3 beigefügt. Die Bohrkernfotos sind als Anlage 4 beigefügt.

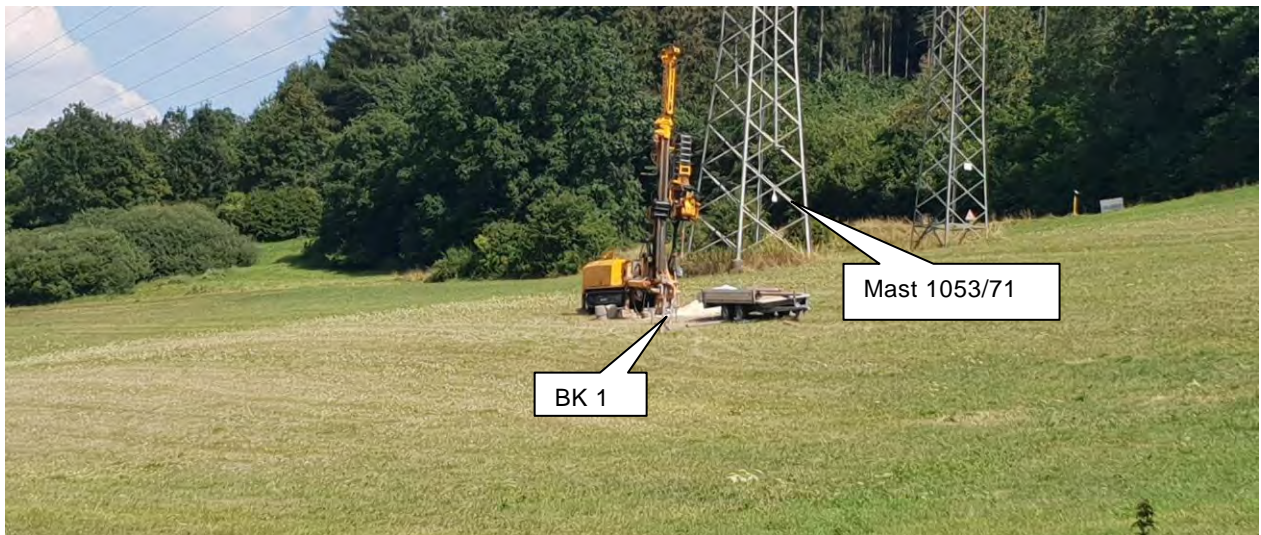


Abb. 3: Maschinelle Kernbohrung (BK1)

## 4 Baugrund

Im Zuge der Erkundung wurde zuoberst **Oberboden** der Bodengruppe OH nach DIN 18196 in Mächtigkeiten von ca. 0,2 m erkundet. Zudem ist der Boden im Mittel bis in eine Tiefe von ca. 0,4 m durchwurzelt.

Unter dem Oberboden folgen quartäre Deckschichten als **Hanglehm (Schicht 1)** und **Hangschutt (Schicht 2)**. Der Hangschutt überwiegt dabei auf Grundlage der Erkundungsergebnisse im westlichen Bereich des Baufeldes und der Hanglehm im östlichen Bereich. Hanglehm und Schutt sind dabei diffus verbreitet und können kleinräumig horizontal und vertikal wechseln. Bei den quartären Deckschichten handelt es sich um umgelagerte Zersatzprodukte des unterlagernden Grundgebirges. Entsprechend sind teils Gesteine des Röt und teil Gesteine des Muschelkalk eingeschaltet. Gemäß den Kornverteilungsanalysen nach Anlage 3 bzw. Bohrkernansprache überwiegen die gemischt bis grobkörnigen Berteiche.

Der **Hanglehm (Schicht 1)** wurde als wechselnd sandig, kiesig, toniger Schluff der Boden-  
gruppen UL, TL und TM nach DIN 18196 erkundet. Die Farbe ist grau bis braun, teils rotbraun.  
Die Konsistenz wurde in Laborversuchen gem. Anl. 3.3 als steif bis halbfest ermittelt, oberflä-  
chennah teils auch weich (RKS 4 GP5). Der Überkornanteil (Sand und Kies  $D > 0,4$  mm) wurde  
im Labor mit ca. 10 bis 50 % bzw. im Mittel ca. 20 bis 40% ermittelt. Beispielsweise wurde die  
als bindig angesprochene Probe aus BK2/GP2 (Tiefe: 3,6 m) gem. Anl. 3.3.2 mit einer weichen  
Konsistenz festgestellt, der Überkornanteil beträgt 23 %. Die gleiche Probe wurde gem. Anl.  
3.2.1 hinsichtlich ihrer Kornverteilung untersucht. Der Sandanteil beträgt ca. 35%. Nach  
Lang/Huder ergibt sich hieraus ein Reibungswinkel von  $26^\circ$  für den weichen bindigen Boden.  
Die Schlagzahlen der Sondierungen mit der Schweren Rammsonde liegen im Lehm im Mittel bei  
ca.  $n_{10} = 5$ . Der Lehm weist damit mittlere Tragfähigkeit auf.

Der **Hangschutt (Schicht 2)** wurde als wechselnd sandig, schluffig, toniger Kies der Boden-  
gruppen GW, GU und GU\* nach DIN 18196 festgestellt. Die Farbe ist grau bis braun, teils rot-  
braun. Gemäß den Schlagzahlen der DPH ist der Hangschutt dicht bis sehr dicht gelagert. Teil-  
weise wurde kein weiterer Bohrfortschritt (KBF RKS / DPH 1) erzielt. Dies spricht für das Vor-  
handensein von Steinen und ggf. Blöcken.

In BK 1 wurden unter den quartären Deckschichten bis zur Erkundungsendtiefe Gesteine des  
Muschelkalk erkundet. Dieser **Fels/Felsersatz des Muschelkalk (Schicht 3)** entspricht den  
Verwitterungsklassen VZ bis VE gem. Merkblatt zur Felsbeschreibung bzw. den Verwitterungs-  
stufen 4 und 5 nach DIN 14689. Bodenmechanische handelt es sich um schwach schluffigen,  
schwach sandigen bis sandigen, steinigen Kies der Bodengruppen GW bis GU\* nach DIN 18196.  
Teilweise überwiegt auch der Steinanteil. Aus der Kornverteilung lassen sich Reibungswinkel  
von ca.  $35^\circ$  ableiten (siehe Anl. 3.2.1).

In den BK 2, 3 und 4 wurde unter den quartären Deckschichten die Oberzone des vollständig  
zersetzten Grundgebirges des oberen Buntsandstein erkundet. Dieser **Felsersatz des Röt  
(Schicht 4)** entspricht tiefgründig bis zur Erkundungsendtiefe den Verwitterungsklasse VZ-VE  
gem. Merkblatt zur Felsbeschreibung. Nach DIN 14689 entspricht die Schicht 4 der Verwitte-  
rungsstufe 5, teilweise 4 (einzelne Strukturen noch erkennbar). Die Schicht 4 entspricht bo-



denmechanisch einem wechselnd schluffig, tonig, kiesigem Sand bis schluffig, tonig, sandigem Kies der Bodengruppen SU, SU\* und GU\* nach DIN 18196. Die in Anlage 3 dargestellten Kornverteilungsanalysen wurden an eher feinkörnigen Proben ausgeführt. Die nach Lang/Huder abzuleitenden Reibungswinkel liegen, ohne Zu- und Abschlüge, zwischen ca. 29° bis 38°.

	<b>Hanglehm (Schicht 1)</b>	<b>Hangschutt (Schicht 2)</b>	<b>Fels/Felsersatz MuKa (Schicht 3)</b>	<b>Felsersatz Röt (Schicht 4)</b>
<b>Bodengruppen</b> nach DIN 18196	TL, TM, UL (Oberboden = OH)	GU, GW, GU*	GW, GU*	SU, SU*, GU*
<b>Bodenklassen</b> nach DIN 18300(2012)	4 (OH = 1)	3, 4	3, 4	3, 4
<b>Bodenklassen</b> nach DIN 18301(2016)	BB2, BB3 (BS1, BS2)	BN1, BN2 (BS 1 bis BS3)	BN1, BN2 BS1 bis BS3	BN1, BN2 BS1
<b>Wichte des feuchten Bodens</b> $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20	20	20	20
<b>Innerer Reibungswinkel</b> $\varphi'_k$ [°]	25 – 27,5	30 – 32,5	30 – 35	30 – 35
<b>Kohäsion</b> $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	5- 10	0 - 5	0	0 - 3

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte und Klassifizierungen (DIN 14688)

## 5 Geologie / Hangstabilität

Gemäß geologischer Karte (siehe Abbildung 3) liegt das Projektgebiet im Nordwesten in quartären Ablagerungen und im Südosten innerhalb des oberen Buntsandstein (Röt) bzw. knapp unterhalb der Liegendgrenze des unteren Muschelkalk (siehe auch Anl. 2.3). Teilweise ist die Basis des Röt (Plattensandstein) in der Karte ausgehalten.

Die Grenze zwischen Röt und Muschelkalk ist gem. der geol. Karte auf einer Höhe von ca. 280 m ü. NN dargestellt und liegt damit oberhalb des Weges am Waldrand bzw. im Wald (siehe Anl. 2.3). Dies bestätigt sich durch eine Lesesteinkartierung im Zuge der vorliegenden Erkundung bzw. einem ehemaligen Kalksteinabbau knapp oberhalb des Waldrandes.

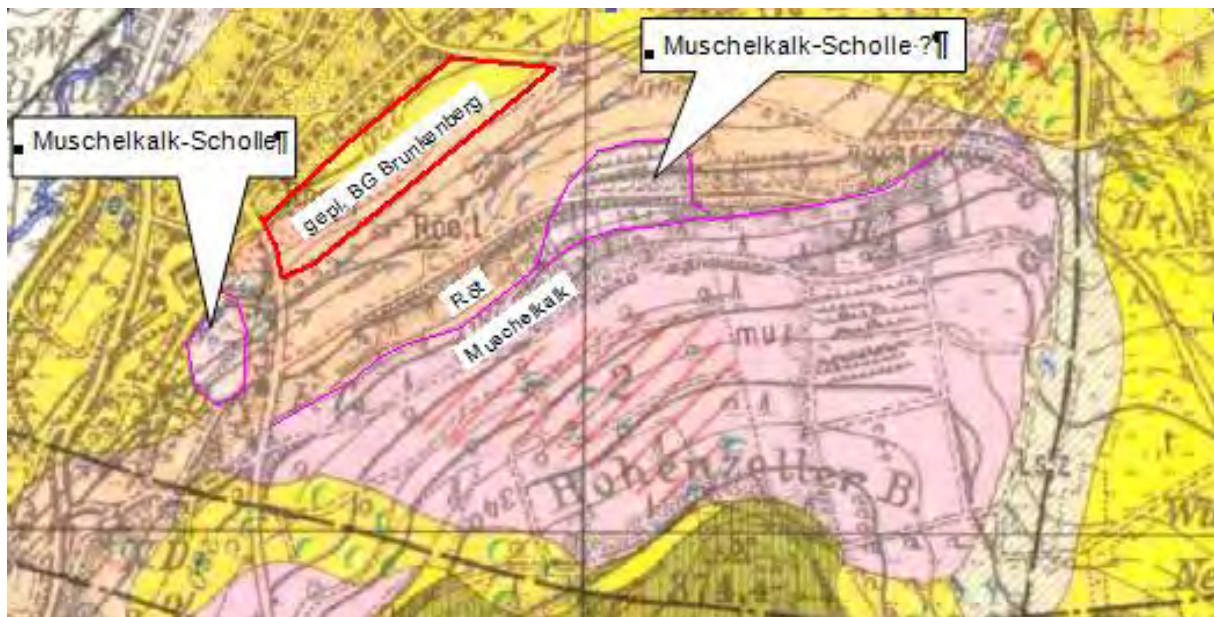


Abb. 3: Auszug aus geol. Karte des HLNUG, Blatt 5623 - Schlüchtern

Die Angaben der geologischen Karte haben sich durch die Bohrungen BK 2, 3 und 4 bestätigt. Jedoch handelt es sich nach Einschätzung des HLNUG gem. [U7], auch in Verbindung mit den Informationen aus dem digitalen Geländemodell aus [U4] um umgelagerte Gesteine und somit um eine fossile Rutschung.

Auffällig sind auch die Bohrerergebnisse aus BK 1. Hier wurden Gesteine des Muschelkalk unterhalb der o.g. Röt-Muschelkalk-Grenze, innerhalb der Röt-Gesteine, erkundet. Das bedeutet eine Anomalie hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse. Ggf. vergleichbare Bereiche sind in der geol. Karte (siehe Abb. 3) westlich und östlich des Baugebietes auskartiert.

Gemäß den Erläuterungen der geologischen Karte kommt für die Abweichung in BK1 folgende Ursache in Frage:

Es könnte sich, wie in [U6], Kap. IV.D.1.d beschrieben um eine abgerutschte Scholle handeln: *„Gesteine des Muschelkalk sind ... in zahlreichen abgerutschten Schollen vertreten ... die abgeglittenen Massen sind z.T. in sich stark zerbrochen, z.T. noch weitgehend im Verband erhalten. ... sie liegen .. am oberen Rand des Plattensandsteins oder noch tiefer ... Während des Abgleitens haben sich die Kalksteinschollen z.T. tief in die aufgeweichten Röttone eingeschnitten. So konnte es dazu kommen, dass nachfolgende Rötschuttmassen den noch herausragenden Teil Teil einhüllen ... Bewegungen der abgerutschten Kalksteinmassen sind heute nicht mehr zu beobachten, ausser ... (Bahnhof Elm).“*

Mit den o.g. Darstellungen lässt sich das Vorhandensein der Gesteine des Muschelkalk in BK1 nachvollziehen. Ob sich die morphologischen Unregelmäßigkeiten und Feuchtstellen westlich und nordwestlich von BK 1 damit erklären lassen, kann auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht geklärt werden. Ebenfalls ist denkbar, dass die Geländeunregelmäßigkeiten auf Lösungsvorgänge innerhalb der Muschelkalkscholle zurück zu führen sind, die ggf. noch andauern.



Abb. 4: leichte Geländemulde

Gemäß [U4] liegt das Gebiet am nordwestlichen Rand eines auf Basis eines digitalen Geländemodells dargestellten Rutschungsareals. Die Überschneidung mit dem Baugebiet ist auch in der beigefügten **Anlage 1** dargestellt. Gem. [U4] gilt, **„dass damit deutliche Hinweise auf aktive oder inaktive Rutschungen oder Hangzerreiung vorhanden sind, dass diese Prozesse bereits erfolgt sind und eine Reaktivierung bzw. Vergrößerung des Prozessbereiches möglich ist. Berei-**

che, die unmittelbar an die ausgewiesenen Flächen angrenzen, können ebenfalls betroffen sein.“ Abgegrenzt wird die Fläche durch das digitale Geländemodell gem. [U4].

## **6 Grundwasser**

Im Zuge der Erkundung wurde kein Grundwasser festgestellt. Mit Grundwasser ist, erst in größeren Tiefen zu rechnen.

Schichtwasser in geringem Umfang wurde in den folgenden Bohrungen angetroffen:

BK2 bei 14,2 m u. GOK

BK3 bei 10,0 m u. GOK

Die weiteren Bohrstecken waren trocken bis erdfeucht.

## **7 Bewertung**

Auf Grundlage der Erkundungsergebnisse und den gem. [U2] abzuleitenden Geländeneigungen im geplanten Baugebiet von max. rd. 10°, kann für den Bereich des geplanten Baugebietes gem. [U3] ausreichende Sicherheit gegen Geländebruch nachgewiesen werden. Die erkundeten Böden weisen ausreichende Scherfestigkeiten auf.

Im Zuge der vorliegenden ergänzenden Erkundung wurden keine Gleitflächen festgestellt. Zudem wurden keine Böden geringer Scherfestigkeit festgestellt, sodass innerhalb des erkundeten Tiefenbereichs (bis ca. 20 m u. GOK) mit Reibungswinkeln von 25 bis 38° bei Geländeneigungen von max. ca. 20° rechnerisch keine Bewegungen abgeleitet werden können. Bewegungen wären rechnerisch in einem Tiefenbereich deutlich unterhalb der Erkundungsendtiefe von ca. 20 m u. GOK bei Reibungswinkeln von max. 13° möglich. Dies wird bei den erkundeten Böden und Formationen, auch unter Berücksichtigung von Lagerungsverhältnissen, als unwahrscheinlich eingeschätzt.



Diese Feststellungen der Erkundung stehen im Widerspruch zu dem gem. [U4] bzw. in Anl. 1 dargestellten Rutschungsareal auf Basis eines digitalen Geländemodells (DGM) des HLNUG. Die Angaben des DGM decken sich jedoch mit den gem. [U3] skizzierten möglichen Rutschungsmechanismen oberhalb des Baugebietes.

Gem. Abstimmung nach [U7] ist das geplante Baugebiet zu verkleinern. Der nach [U7] standichere Bereich ist in **Abb. 5 „grün“** bzw. in Anlage 1 dargestellt. Dieser Bereich kann gem. [U7] zur Bebauung frei gegeben werden.



Abb. 5: Aufteilung Baugebiet

1. Verkleinerung des Baugebietes auf den gem. Abb. 5 grün dargestellten Bereich (siehe auch Anlage 1). Der Bereich liegt außerhalb des Rutschungsareals nach [U4]. Der Bereich zeigt keine morphologischen Auffälligkeiten. Es sind keine Verformungen der

oberhalb des Gebietes querenden Gasleitung und Freileitung bekannt. Der Bereich zeigt keine geologischen Anomalien und weist auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse bis in eine Tiefe von ca. 20 m ausreichende Scherfestigkeiten auf. Es wird grundsätzlich die Gründung von Wohnbebauung mittels tragender Stahlbetonvollplatte empfohlen.

2. Nach Überprüfung und Abstimmung mit dem HLNUG gem. [U7] kann der gelb markierte Bereich ggf. zu einem späteren Zeitpunkt in die Bebauung aufgenommen werden. Hierzu wären Langzeitbeobachtungen und ergänzende Erkundungen erforderlich. Dies wird derzeit als unwirtschaftlich abgeschätzt.
  
3. Der rot markierte Bereich ist zunächst aus der weiteren Planung auszuklammern. Hier wurden, zumindest im Bereich der geplanten südwestlichen Grundstückszeile, morphologische Auffälligkeiten festgestellt, die sich mit dem DGM decken. Zudem wurde oberhalb des Bereiches eine geologische Anomalie in BK 1 festgestellt, die auf fossile Rutschungen hindeutet. Inwiefern weitere Verformungen erfolgen bzw. die erwiesenen Verformungen reaktiviert werden, kann ggf. nach einer weiteren ergänzenden Erkundung in größere Tiefe und/oder messtechnischer Beobachtung beurteilt werden. Konstruktive Sicherungsmaßnahmen, sofern erforderlich, sind auf Grundlage der vorliegenden Informationen nicht zuverlässig zu definieren und werden als unwirtschaftlich abgeschätzt.



Dipl.-Geol. Robert Pflug



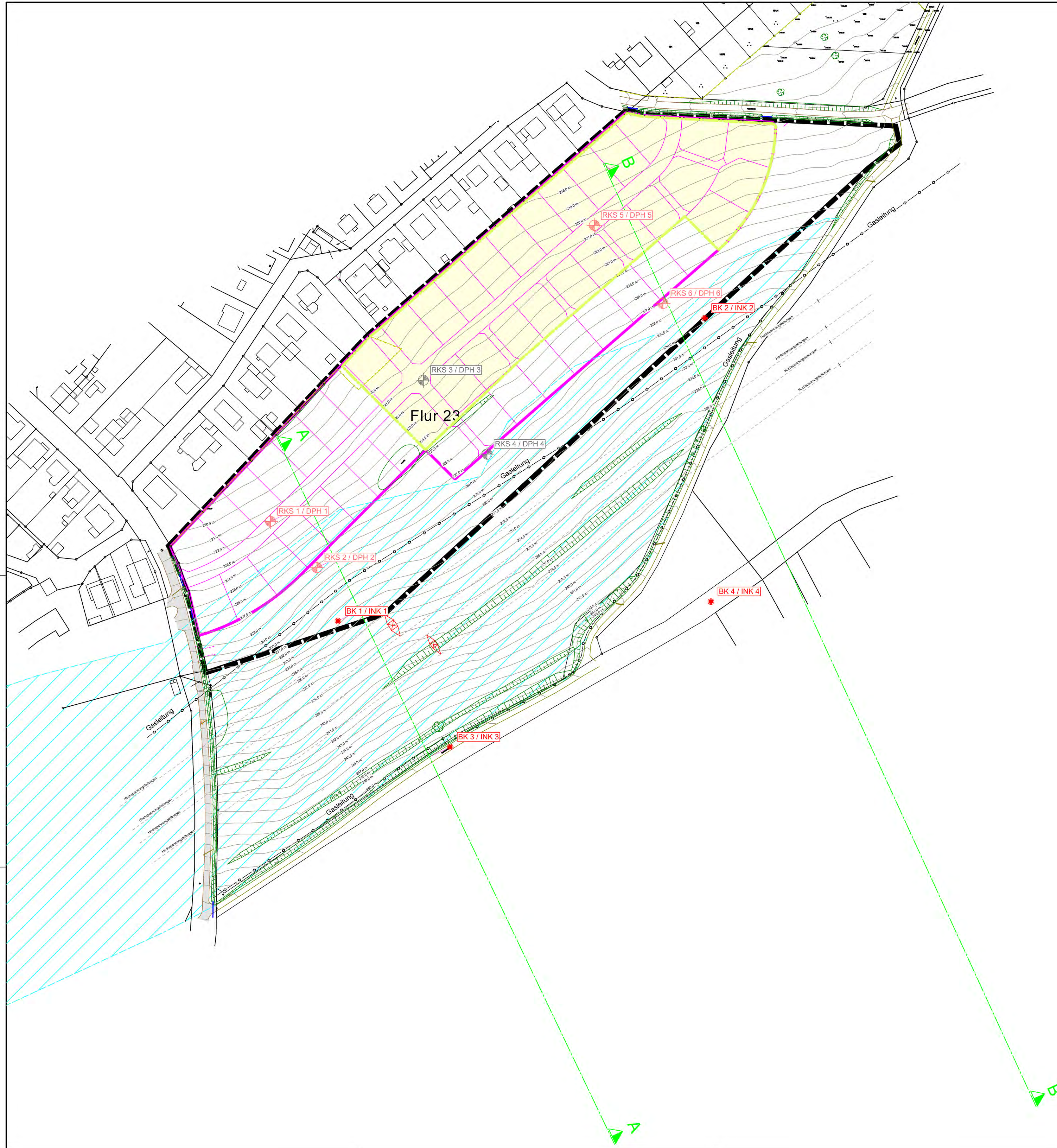
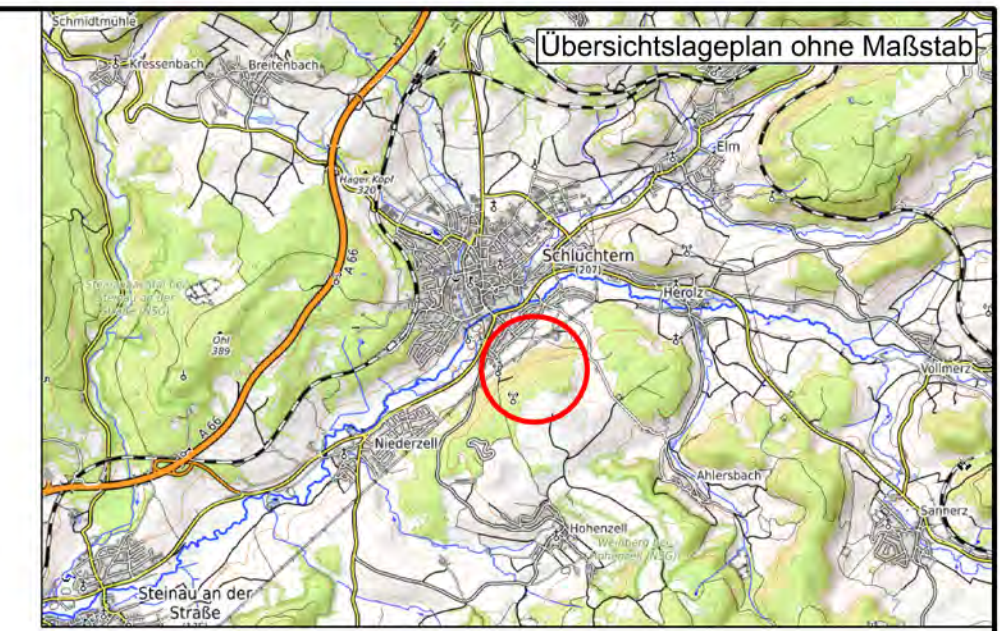
M.Sc. Jana Dietrich

Verteiler:


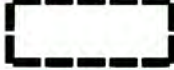


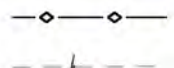


Stadt Schlüchtern

1-fach (vorab per E-Mail)








**ZEICHENERKLÄRUNG**

-  ca. Lage Baugebiet
-  ca. Lage Baulandaufteilung
-  Rutschungsareal gem. DGM 1
-  Bebaubare Fläche laut HLNUG vom 15.01.2019
-  Gasleitung
-  Hochspannungsleitungen
-  Hochspannungsmast

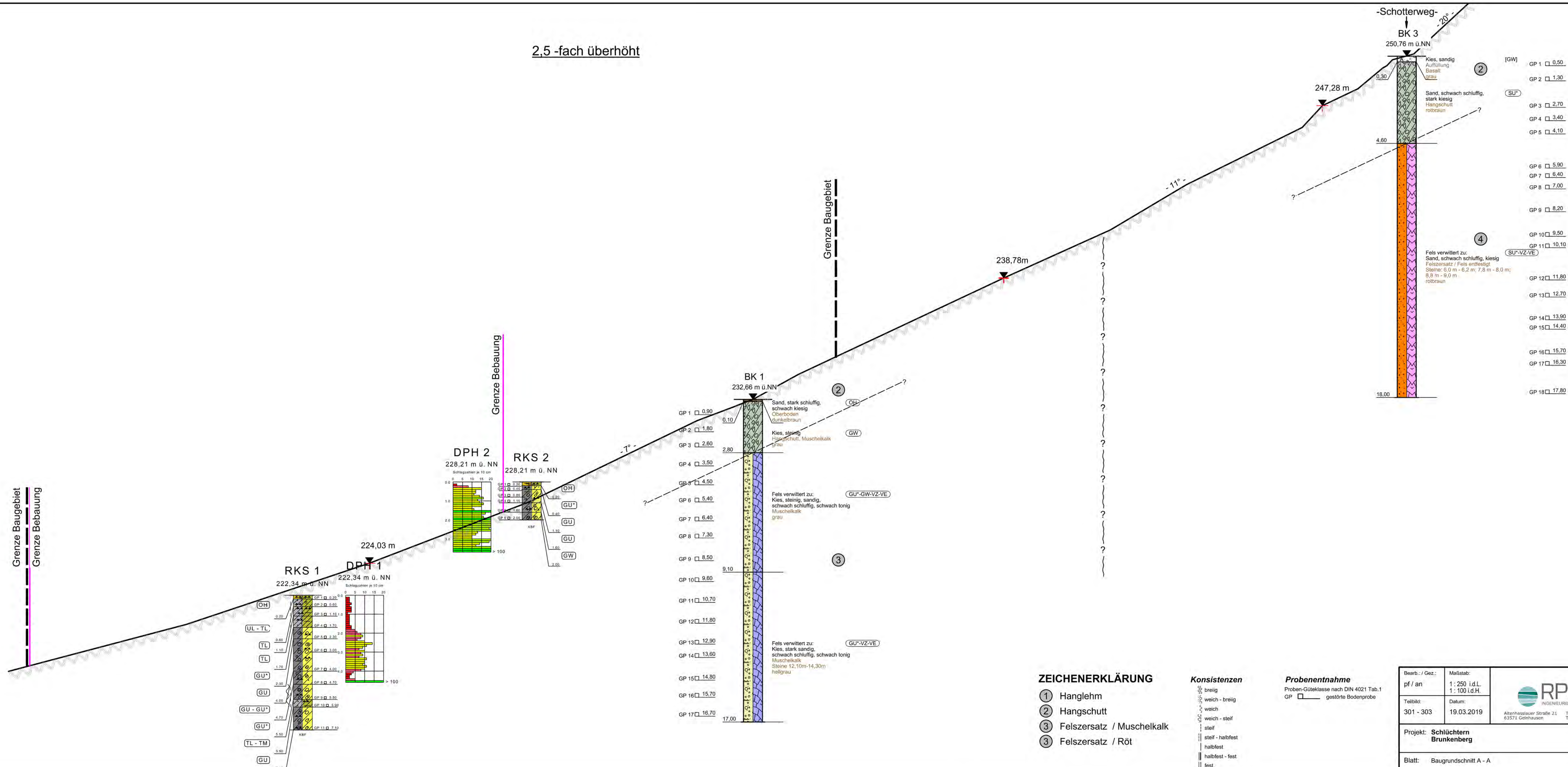
**Erkundungsstellen**

-  BK maschinelle Bohrung (Erkundung vom 16.07.2018 - 26.07.2018) (Inklinometer)
-  RKS Rammkernsondierung
-  DPH Sondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (Erkundung vom 20.09.2017 - 09.10.2017)

Bearb. / Gez.:	Maßstab:	 INGENIEURBÜRO für Geotechnik Altenhaslauer Straße 21 63571 Gelnhausen Telefon: 06051 - 61 71 930 Telefax: 06051 - 61 71 939
pf / an	1 : 1.000	
Teilbild:	Datum:	Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b> Projekt: <b>215217</b>
201 - 203	19.03.2019	
Blatt: Lageplan mit Aufschlusspunkten		Anlage: <b>1</b>



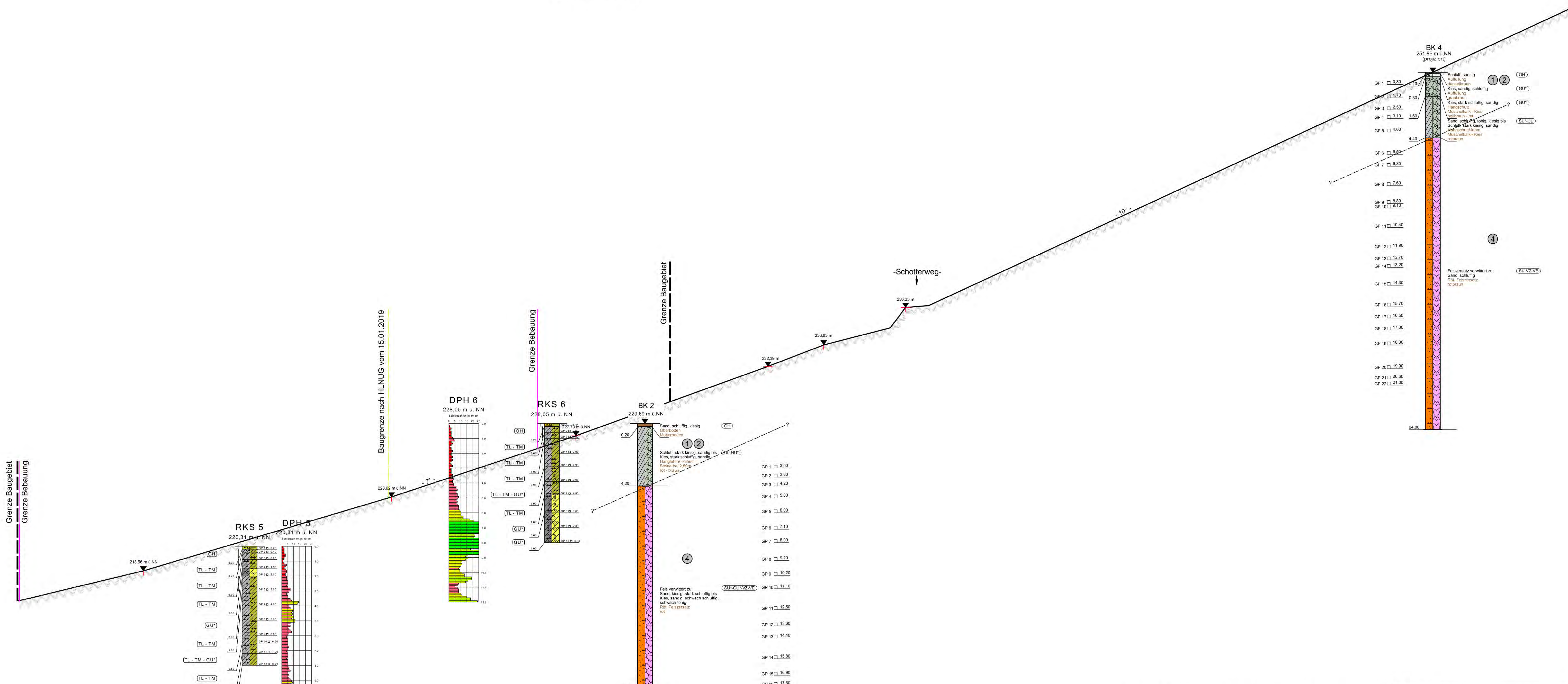
2,5-fach überhöht



Bearb. / Gez.:	Maßstab:	 INGENIEURBÜRO für Geotechnik Altenhaspeler Straße 21 63571 Gelnhausen Telefon: 06051 - 61 71 930 Telefax: 06051 - 61 71 939
pf / an	1 : 250 i.d.L. 1 : 100 i.d.H.	
Teilbild:	Datum:	Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b> Blatt: Baugrundschnitt A - A
301 - 303	19.03.2019	
Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b>		Projekt: <b>215217</b>
Blatt: Baugrundschnitt A - A		Anlage: <b>2.1</b>



2,5-fach überhöht



Grenze Baugelände  
Grenze Bebauung

Baugrenze nach HLNUG vom 15.01.2019

Grenze Bebauung

Grenze Baugelände

**ZEICHENERKLÄRUNG**

- ① Hanglehm
- ② Hangschutt
- ③ Felsersatz / Muschelkalk
- ④ Felsersatz / Röt

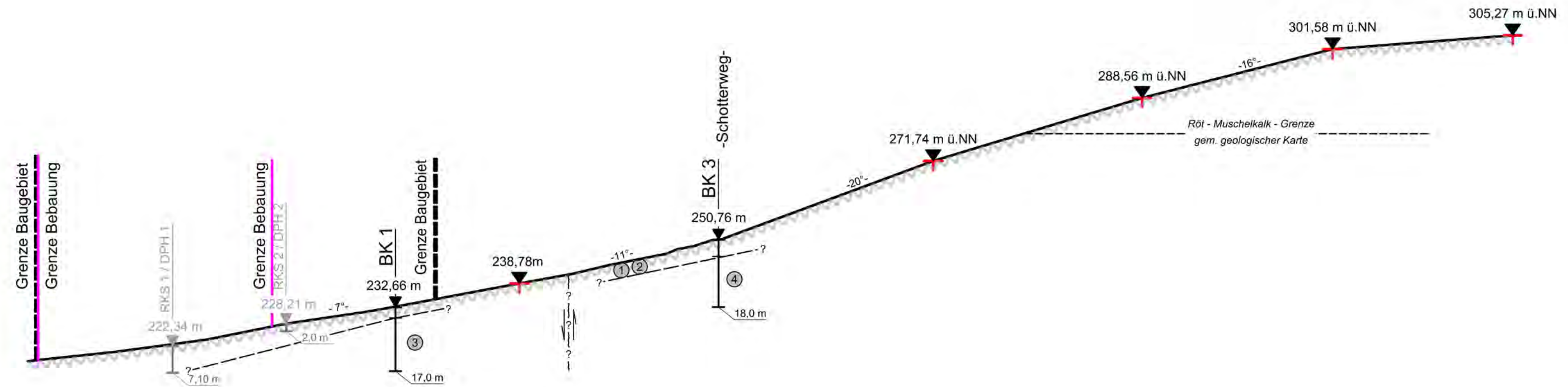
- Konsistenzen**
- breig
  - weich - breig
  - weich
  - weich - steif
  - steif
  - steif - halbfest
  - halbfest
  - halbfest - fest
  - fest

**Probenentnahme**  
 Proben-Gütekategorie nach DIN 4021 Tab.1  
 GP □ gestörte Bodenprobe

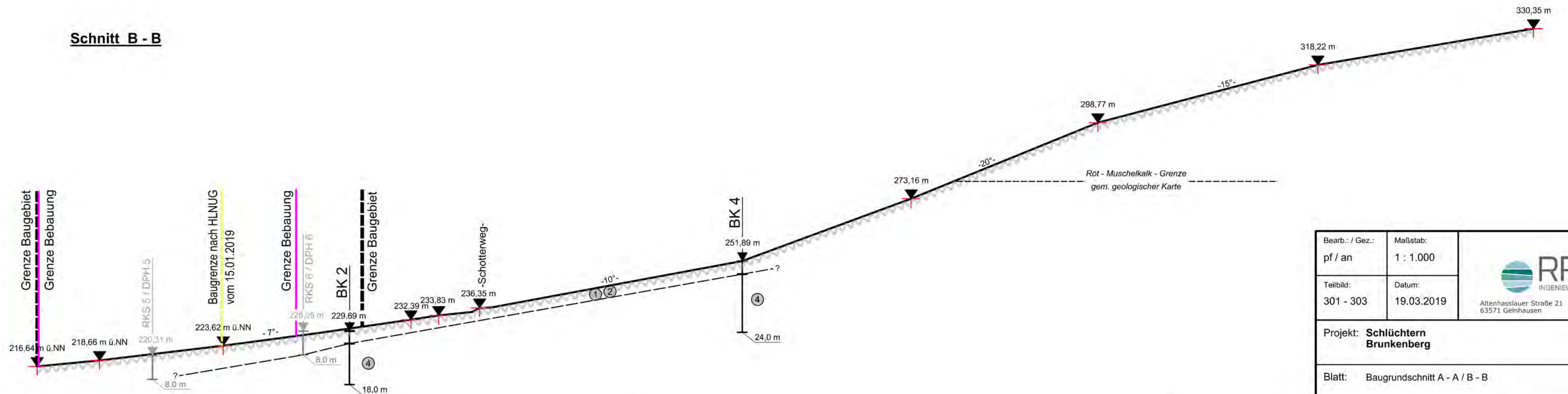
Beerb./ Gez.: pf / an	Maßstab: 1:250 (d.L.) 1:100 (d.H.)	<p>INDUSTRIEINGENIEURFÜR GEOTECHNIK</p> <p>Altenhuderstraße 21   Telefon: 06951 - 61 71 930 63074 Gelnhausen   Telefax: 06951 - 61 71 939</p>
Tafelnr.: 301 - 303	Datum: 19.03.2019	
Projekt: Schlüchtern Brunkenberg		Projekt: 215217
Blatt: Baugrundschnitt B - B		Anlage: 2.2



**Schnitt A - A**



**Schnitt B - B**



Bearb.: / Gez.: pf / an	Maßstab: 1 : 1.000	 <b>RPGeo</b> <small>INGENIEURBÜRO für Geotechnik</small> Altenhasslauer Straße 21 63571 Gelnhausen    Telefon: 06051 - 61 71 930 Telefax: 06051 - 61 71 939
Teilbild: 301 - 303	Datum: 19.03.2019	
Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b>		Projekt: <b>215217</b>
Blatt: Baugrundschnitt A - A / B - B		Anlage: <b>2.3</b>

**Wassergehalt** nach DIN 18 121, Teil 1

Schlüchtern

BG Brunkenberg

Bearbeiter: ki

Datum: 11.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: Aug. 2018

Probenbezeichnung:	INK1 GP3	INK1 GP5	INK1 GP10	INK1 GP15	INK2 GP1
Entnahmetiefe [m]:	2,6	4,5	9,6	14,8	3,0
Feuchte Probe + Behälter [g]:	591.96	1351.90	1019.46	1307.90	359.98
Trockene Probe + Behälter [g]:	539.29	1298.36	996.55	1283.05	314.97
Behälter [g]:	100.91	201.51	99.44	158.40	85.39
Porenwasser [g]:	52.67	53.54	22.91	24.85	45.01
Trockene Probe [g]:	438.38	1096.85	897.11	1124.65	229.58
Wassergehalt [%]	12.01	4.88	2.55	2.21	19.61

Probenbezeichnung:	INK2 GP2	INK2 GP3	INK2 GP5	INK2 GP7	INK3 GP3
Entnahmetiefe [m]:	3,6	4,2	6,0	8,0	2,7
Feuchte Probe + Behälter [g]:	437.28	416.18	415.78	622.15	449.88
Trockene Probe + Behälter [g]:	368.11	372.49	380.27	579.42	391.26
Behälter [g]:	114.88	108.80	88.72	114.24	83.84
Porenwasser [g]:	69.17	43.69	35.51	42.73	58.62
Trockene Probe [g]:	253.23	263.69	291.55	465.18	307.42
Wassergehalt [%]	27.32	16.57	12.18	9.19	19.07

Probenbezeichnung:	INK3 GP4	INK3 GP5	INK3 GP6	INK3 GP8	INK3 GP10
Entnahmetiefe [m]:	3,4	4,1	5,9	7,0	9,5
Feuchte Probe + Behälter [g]:	400.59	352.57	318.66	335.94	391.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	367.99	323.33	299.19	311.66	352.60
Behälter [g]:	86.96	75.78	84.82	83.35	76.35
Porenwasser [g]:	32.60	29.24	19.47	24.28	38.70
Trockene Probe [g]:	281.03	247.55	214.37	228.31	276.25
Wassergehalt [%]	11.60	11.81	9.08	10.63	14.01

**Wassergehalt** nach DIN 18 121, Teil 1

Schlüchtern

BG Brunkenberg

Bearbeiter: ki

Datum: 11.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: Aug. 2018

Probenbezeichnung:	INK4 GP4	INK4 GP5	INK4 GP6	INK4 GP7	INK4 GP8
Entnahmetiefe [m]:	3,1	4,0	5,5	6,3	7,6
Feuchte Probe + Behälter [g]:	332.40	715.73	1001.40	807.25	371.05
Trockene Probe + Behälter [g]:	294.52	641.16	851.84	723.50	330.60
Behälter [g]:	75.51	160.90	98.65	162.40	81.59
Porenwasser [g]:	37.88	74.57	149.56	83.75	40.45
Trockene Probe [g]:	219.01	480.26	753.19	561.10	249.01
Wassergehalt [%]	17.30	15.53	19.86	14.93	16.24

Probenbezeichnung:	INK4 GP10	INK4 GP12	INK4 GP14	INK4 GP17	INK4 GP20
Entnahmetiefe [m]:	9,1	11,9	13,2	16,5	19,9
Feuchte Probe + Behälter [g]:	588.70	310.19	718.82	364.49	602.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	497.77	278.89	619.91	318.89	538.24
Behälter [g]:	101.50	82.84	92.75	75.90	97.10
Porenwasser [g]:	90.93	31.30	98.91	45.60	64.06
Trockene Probe [g]:	396.27	196.05	527.16	242.99	441.14
Wassergehalt [%]	22.95	15.97	18.76	18.77	14.52



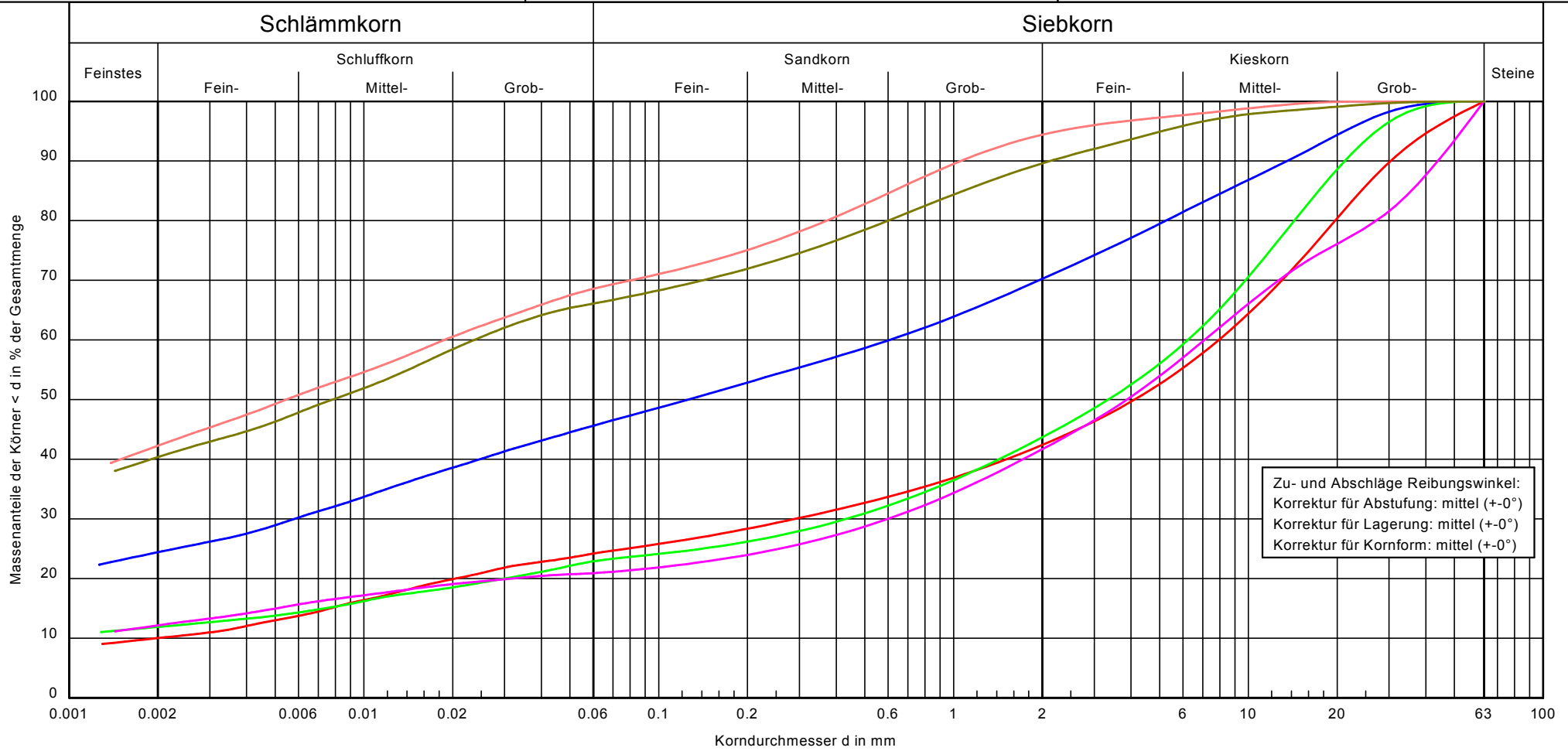
# Körnungslinie nach DIN 18123

## Schlüchtern BG Brunkenberg

Probe entnommen am: Aug. 2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Bezeichnung:	INK1 GP3	INK1 GP5	INK1 GP10	INK1 GP15	INK2 GP1	INK2 GP2
Bodenart:	G, s, t, u	G, s, u', t'	G, s, t', u'	G, s, t', u'	T, u, s, g'	T, u, s, g'
Tiefe [m]:	2,6	4,5	9,6	14,8	3,0	3,6
T/U/S/G [%]:	24.4/21.2/24.6/29.8	10.0/14.2/18.2/57.6	11.9/11.0/20.8/56.3	12.1/8.7/20.8/58.3	42.3/26.3/25.9/5.6	40.4/25.7/23.5/10.4
Reibungswinkel	30.6	35.4	35.4	35.4	25.3	26.0

Bemerkungen:

Projekt Nr.: 215217  
 Anlage: 3.2.1

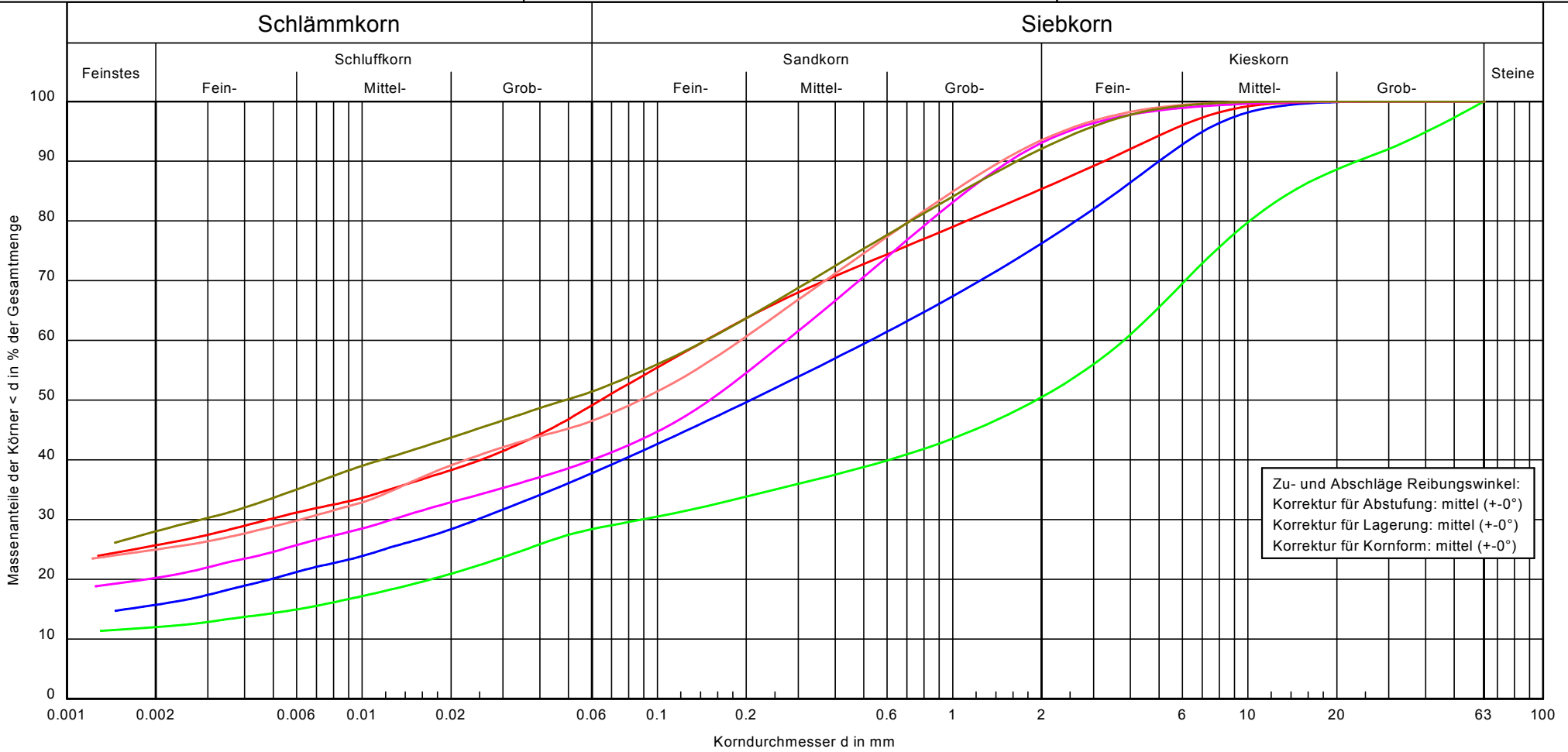
# Körnungslinie nach DIN 18123

## Schlüchtern BG Brunkenberg

Probe entnommen am: Aug. 2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Bezeichnung:	INK2 GP3	INK2 GP5	INK2 GP7	INK3 GP3	INK3 GP4	INK3 GP5	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 215217 Anlage: 3.2.2
Bodenart:	S, g, u, t	S, t, u, g'	G, s, t', u'	S, t, u, g'	S, t, u, g'	S, t, u, g'		
Tiefe [m]:	4,2	6,0	8,0	2,7	3,4	4,1		
T/U/S/G [%]:	15.7/22.0/38.5/23.8	25.7/23.5/36.2/14.7	12.0/16.4/22.1/49.5	20.2/19.7/53.1/6.9	25.0/21.5/47.0/6.5	28.0/23.4/40.6/7.9		
Reibungswinkel	32.6	29.8	34.8	31.4	30.1	29.0		

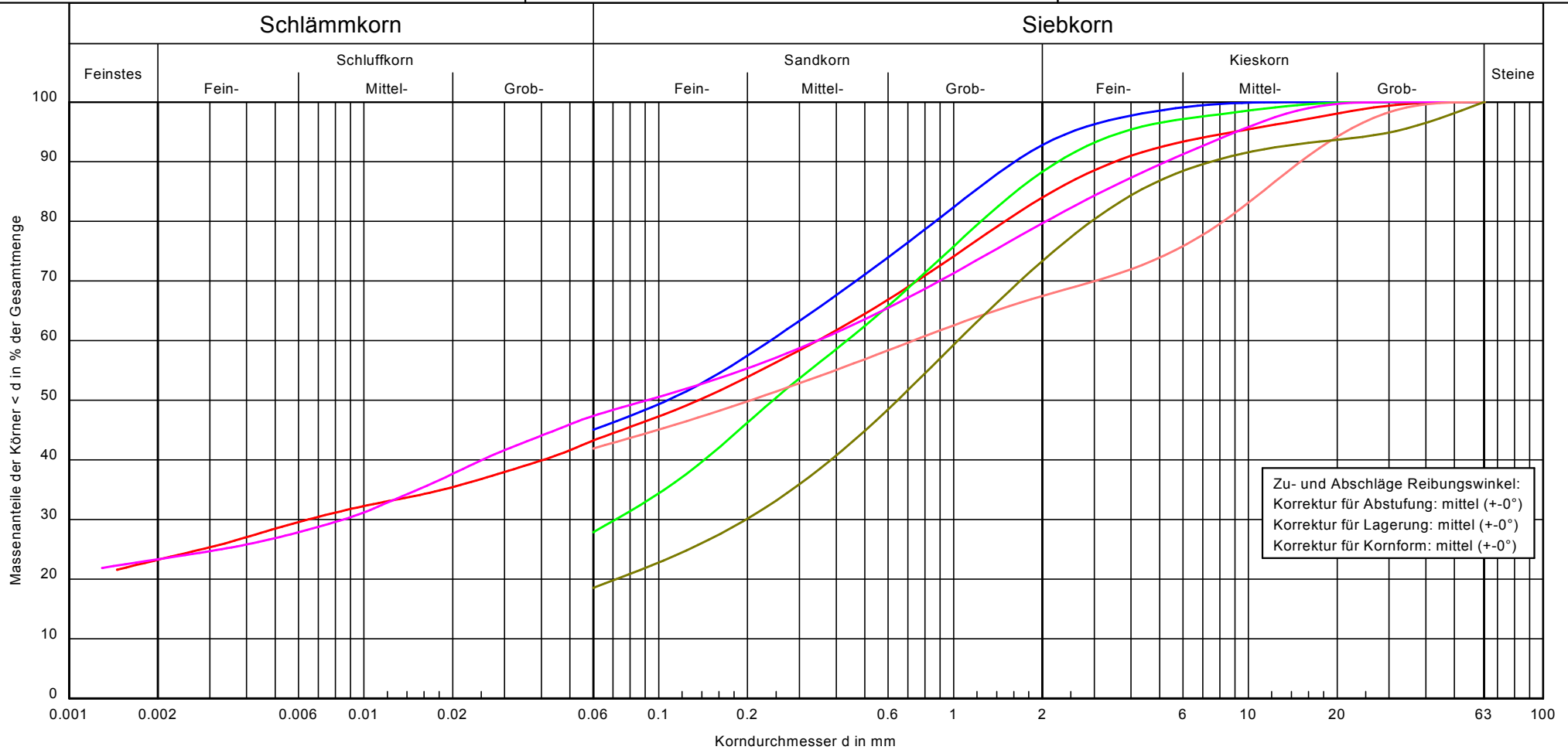
# Körnungslinie nach DIN 18123

## Schlüchtern BG Brunkenberg

Probe entnommen am: Aug. 2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Analyse und Nasssiebung



Bezeichnung:	INK3 GP6	INK3 GP8	INK3 GP10	INK4 GP4	INK4 GP5	INK4 GP6	Bemerkungen:	Projekt Nr: 215217 Anlage: 3.2.3
Bodenart:	S, U, g'	S, u, t, g	S, u, g'	S, u, t, g	U, g, s	S, g, u		
Tiefe [m]:	5,9	7,0	9,5	3,1	4,0	5,5		
T/U/S/G [%]:	- /45.1/47.7/7.2	23.2/20.0/40.8/16.0	- /27.9/60.4/11.7	23.3/24.1/32.3/20.3	- /41.9/25.6/32.5	- /18.6/54.8/26.7		
Reibungswinkel	36.2	30.8	36.9	30.8	36.7	38.0		

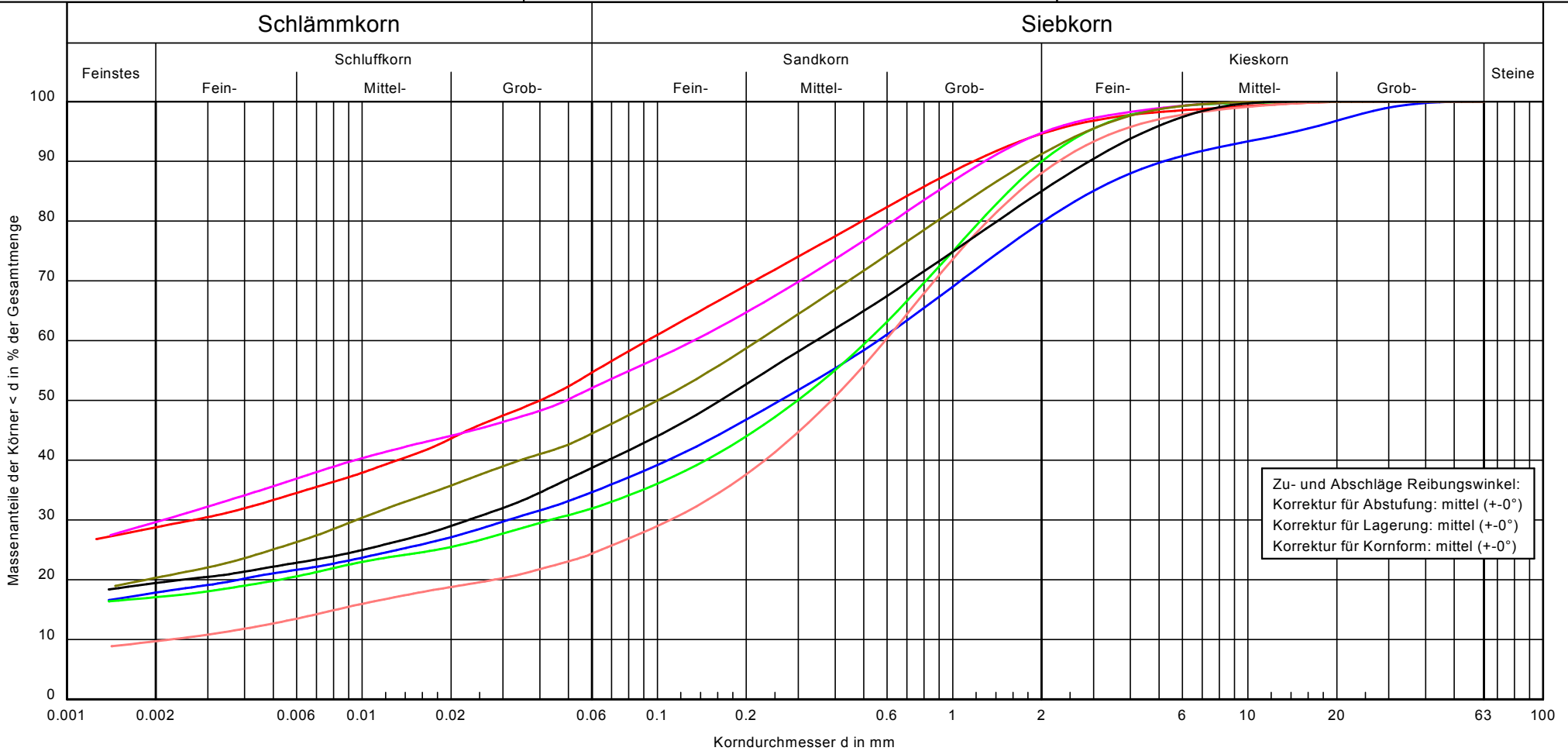
# Körnungslinie nach DIN 18123

## Schlüchtern BG Brunkenberg

Probe entnommen am: Aug. 2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Bezeichnung:	<span style="color: blue;">INK4 GP7</span>	<span style="color: red;">INK4 GP8</span>	<span style="color: green;">INK4 GP10</span>	<span style="color: magenta;">INK4 GP12</span>	<span style="color: red;">INK4 GP14</span>	<span style="color: green;">INK4 GP17</span>	INK4 GP20	<b>Bemerkungen:</b>     <div style="float: right; text-align: right;">           Projekt Nr:            215217            Anlage:            3.2.4         </div>
Bodenart:	<span style="color: blue;">S, g, t, u</span>	<span style="color: red;">S, t, u, g'</span>	<span style="color: green;">S, t, u', g'</span>	<span style="color: magenta;">S, t, u, g'</span>	<span style="color: red;">S, u', g', t'</span>	<span style="color: green;">S, u, t, g'</span>	S, t, u, g'	
Tiefe [m]:	6,3	7,6	9,1	11,9	13,2	16,5	19,9	
T/U/S/G [%]:	17.8/16.8/45.1/20.2	28.8/25.9/40.0/5.4	17.1/14.8/58.0/10.0	29.6/22.4/42.7/5.2	9.7/14.7/63.6/12.0	20.3/24.2/46.7/8.8	19.5/19.3/46.3/15.0	
Reibungswinkel	32.7	28.7	33.0	28.6	34.8	30.9	32.0	

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Schlüchtern  
BG Brunkenberg

Bearbeiter: ki

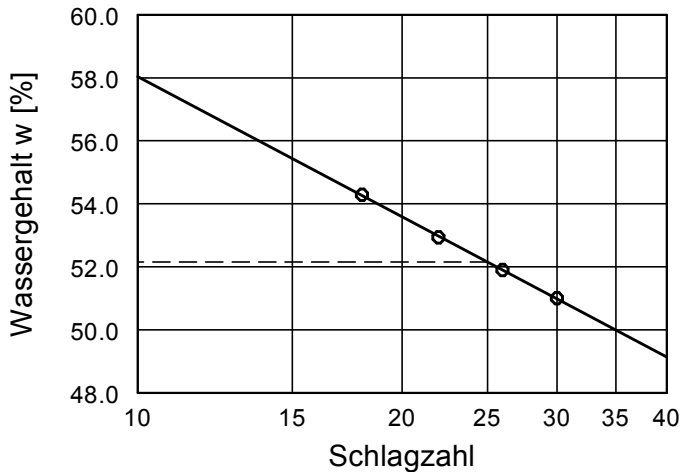
Datum: 11.09.2018

Entnahmestelle: INK2 GP1

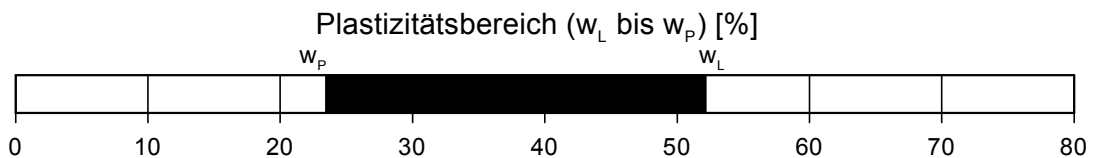
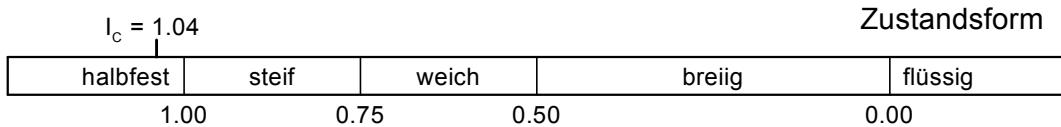
Tiefe [m]: 3,0

Art der Entnahme: gestört

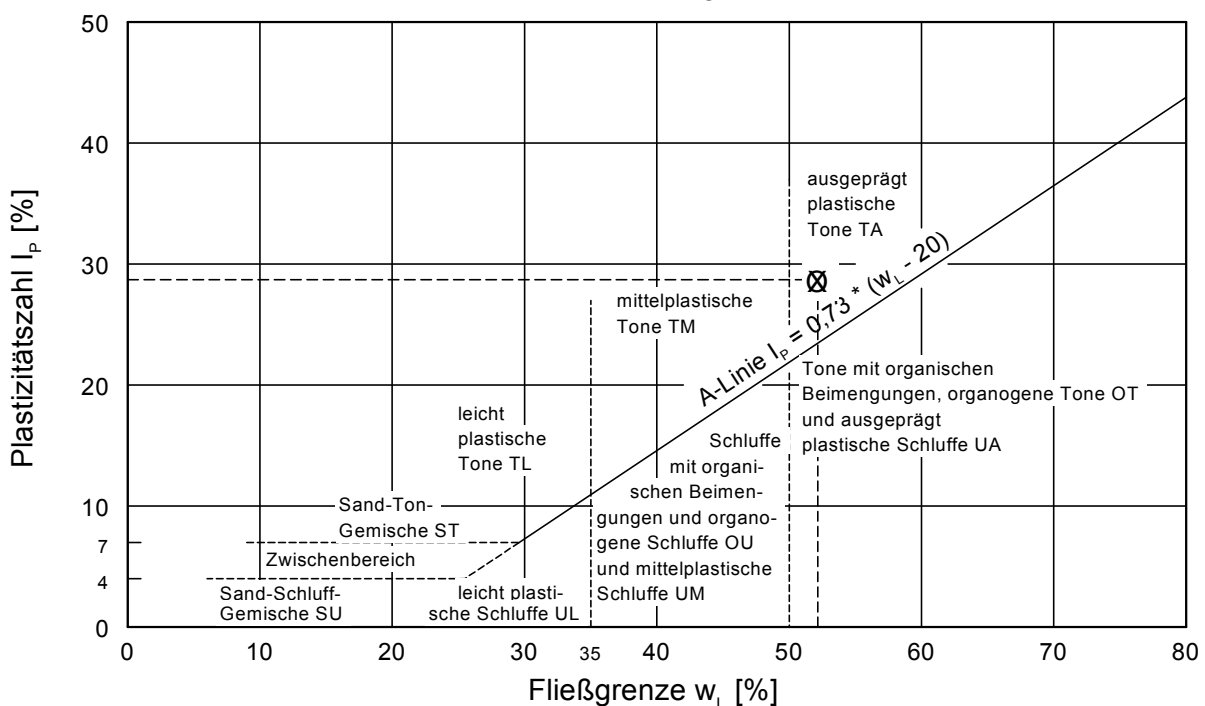
Probe entnommen am: Aug. 2018



Wassergehalt  $w = 19.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 52.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 23.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 28.7 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.04$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 19.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 8.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $22.3 \%$



Plastizitätsdiagramm





## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Schlüchtern  
BG Brunkenberg

Bearbeiter: ki

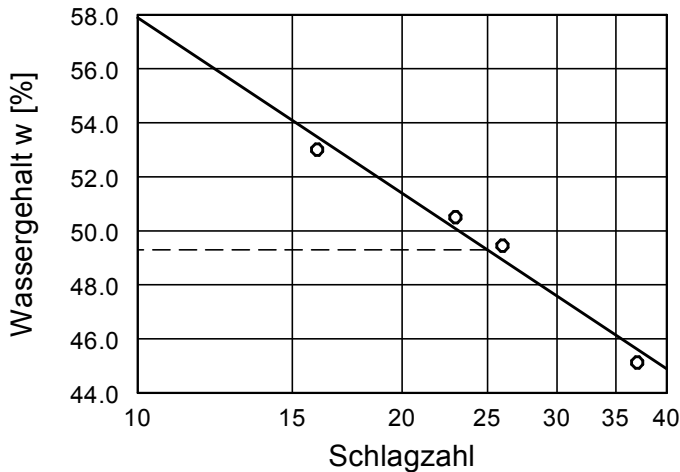
Datum: 11.09.2018

Entnahmestelle: INK2 GP2

Tiefe [m]: 3,6

Art der Entnahme: gestört

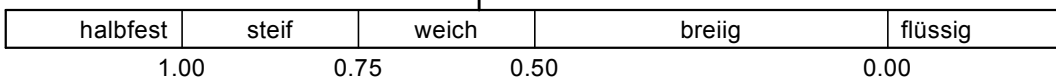
Probe entnommen am: Aug. 2018



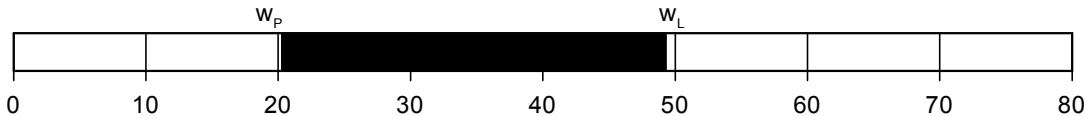
Wassergehalt $w$ =	27.3 %
Fließgrenze $w_L$ =	49.3 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	20.3 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	29.0 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.58
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	23.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	10.0 %
Korr. Wassergehalt =	32.5 %

Zustandsform

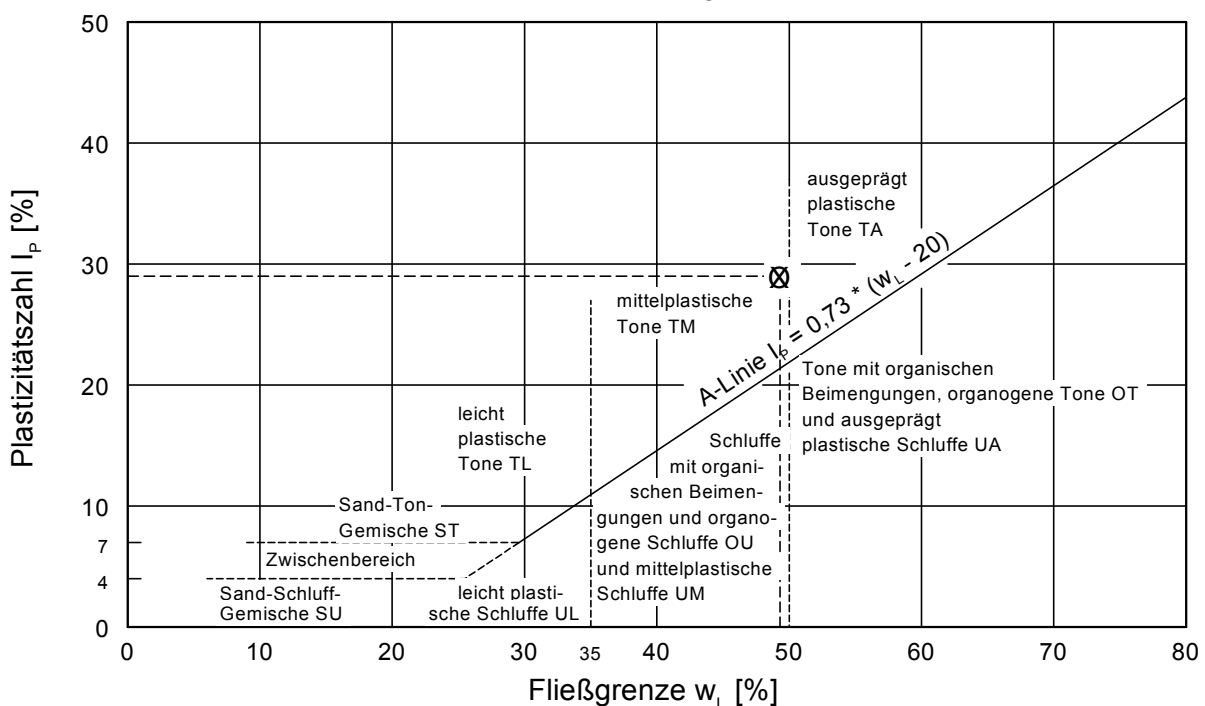
$I_C = 0.58$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]




Plastizitätsdiagramm








BK 1 / INK 1  
17,0 m

Bearb.: / Gez.: pf / an	Maßstab:	 <b>RPGGeo</b> INGENIEURBÜRO für Geotechnik Altenhasslauer Straße 21    Telefon: 06051 - 61 71 930 63571 Gelnhausen            Telefax: 06051 - 61 71 939
Teilbild:	Datum: 11.09.2018	
Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b>		Projekt: <b>215217</b>
Blatt: Fotodokumentation BK 1		Anlage: <b>4.1</b>



BK 2 / INK 2  
18,0 m

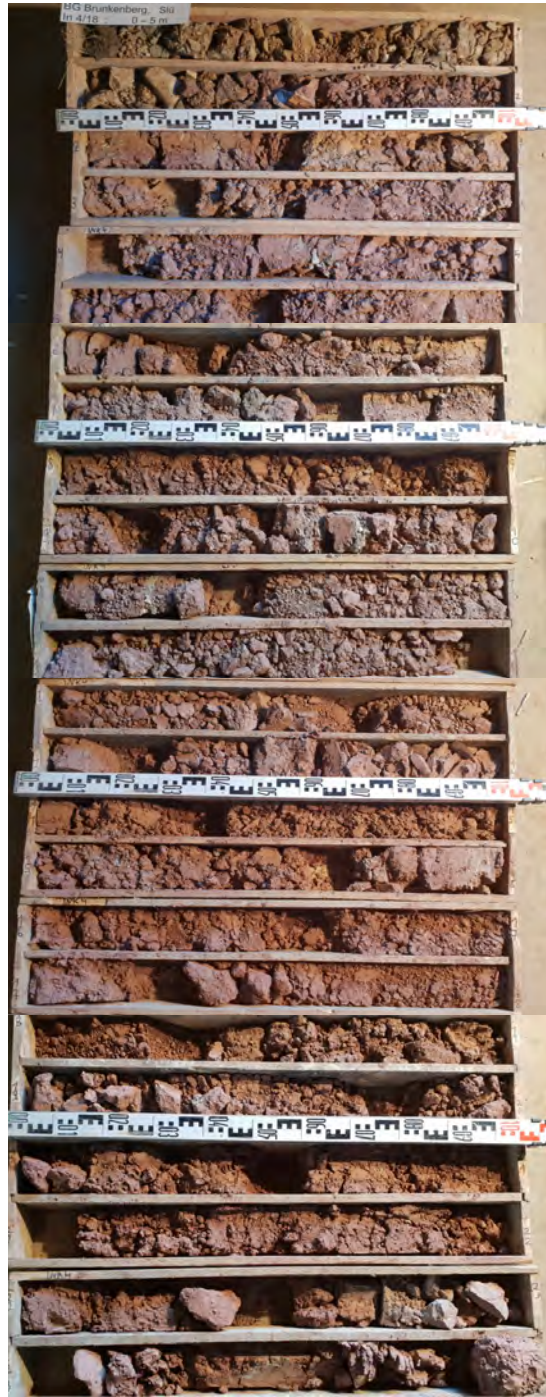
Bearb.: / Gez.: pf / an	Maßstab:	 <b>RPGGeo</b> INGENIEURBÜRO für Geotechnik Altenhasslauer Straße 21    Telefon: 06051 - 61 71 930 63571 Gelnhausen            Telefax: 06051 - 61 71 939
Teilbild:	Datum: 11.09.2018	
Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b>		Projekt: <b>215217</b>
Blatt: Fotodokumentation BK 2		Anlage: <b>4.2</b>




**BK 3 / INK 3**  
18,0 m

Bearb.: / Gez.: pf / an	Maßstab:	 <b>RPGeo</b> INGENIEURBÜRO für Geotechnik Altenhasslauer Straße 21    Telefon: 06051 - 61 71 930 63571 Gelnhausen            Telefax: 06051 - 61 71 939
Teilbild:	Datum: 11.09.2018	
Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b>		Projekt: <b>215217</b>
Blatt: Fotodokumentation BK 3		Anlage: <b>4.3</b>





BK 4 / INK 4  
24,0 m

Bearb.: / Gez.: pf / an	Maßstab:	 <b>RPGGeo</b> INGENIEURBÜRO für Geotechnik Altenhasslauer Straße 21    Telefon: 06051 - 61 71 930 63571 Gelnhausen            Telefax: 06051 - 61 71 939
Teilbild:	Datum: 11.09.2018	
Projekt: <b>Schlüchtern Brunkenberg</b>		Projekt: <b>215217</b>
Blatt: Fotodokumentation BK 4		Anlage: <b>4.4</b>