

Prof. Dr. Biedermann, Geotechnisches Institut

Bebauungsplan „Schlettach Teil 2“,
Stadt Haßfurt

Anlage 3
Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 für das
BG „Schlettach“

Datum: 20.11.2009



Über Baur Consult
an
Stadt Haßfurt
Hauptstraße 5
97437 Haßfurt

20.11.2009
B/HSB/d
#Geotechn. Berichte, Schlettach
>/doc2009-11-20

GEOTECHNISCHER BERICHT

nach DIN 4020 für das BG „Schlettach“, Haßfurt

Anlagen:

1. Übersichtslageplan sowie Detaillageplan mit Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen
2. Tiefenprofile der acht Rammkernsondierungen nach DIN 4022 und DIN 4023
3. Sechs Rammdiagramme nach DIN 4094
4. Zwei Wassergehalte, DIN 18121
5. Zwei Kornverteilungsanalysen, DIN 18123

Inhaltsverzeichnis:

1.	Grundlagenermittlung	3
1.1	Veranlassung.....	3
1.2	Bauvorhaben	3
1.3	Zur Verfügung gestellte Unterlagen	3
1.4	Durchgeführte Untersuchungen (Art und Umfang)	3
2.	Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	4
2.1	Ergebnisse der Felduntersuchungen: Bodenschichten.....	4
2.2	Felduntersuchung: Lagerungsdichten	5
2.3	Ergebnisse der Laboruntersuchungen	6
2.4	Feststellung zu den hydrogeologischen Verhältnissen	6
3.	Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse .	7
3.1	Baugrundmodell mit geotechnischer Bewertung der einzelnen Bodenschichten (Bodenart und -klasse)	7
3.2	Bautechnisch relevante geotechnische Kennwerte und Eigenschaften.....	7
4.	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	8
4.1	Allgemeine Hinweise über die Untergrund- und Wasserverhältnisse	8
4.2	Kriterien für die Bebauung.....	8
4.3	Nicht unterkellerte Gebäude.....	9
4.4	Unterkellerte Gebäude	9
4.5	Abdichtungsmaßnahmen	10
4.6	Unterbau unter Bodenplatten von Gebäuden	10
4.7	Versickerungsmöglichkeiten.....	11
4.8	Straßenbau.....	11
4.9	Damm- und Einschnittstrecken	12
4.10	Regenrückhaltebecken und Regenklärbecken	12
4.11	Eignung des Aushubmaterials für die Wiederverfüllung	13
4.12	Abtrags- und Auffüllbereiche	14
5.	Weitere Hinweise	14

1. Grundlagenermittlung

1.1 Veranlassung

Wir wurden von der Stadt Haßfurt mit Schreiben vom 10.07.2009 mit einer Baugrunduntersuchung sowie mit der Erstellung eines geotechnischen Berichts nach DIN 4020 beauftragt.

1.2 Bauvorhaben

Die Stadt Haßfurt plant die Erschließung des Baugebiets „Schlettach“ als Industriegebiet, für das die Herstellung von Straßen mit Wendehämmern sowie ein Regenrückhalteteich geplant ist.

1.3 Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Von Baur Consult erhielten wir den Lageplan im Maßstab 1:1000 sowie Bebauungspläne und die 6. Änderung des Bebauungsplans.

1.4 Durchgeführte Untersuchungen (Art und Umfang)

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden acht Rammkernsondierungen sowie sechs Rammsondierungen abgeteuft. Aus RSK1 im Bereich des Regenrückhalteteichs wurden zwei gestörte Bodenproben entnommen, um daraus im Labor die Wassergehalte und Kornverteilungen zu ermitteln, damit Rückschlüsse auf die Durchlässigkeitsbeiwerte gezogen werden können.

Das Untersuchungsgebiet ist in einen Übersichtslageplan dargestellt. Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen sind in einen Detaillageplan eingezeichnet (Anlage 1).

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen wurden als höhenorientierte Tiefenprofile nach DIN 4022 und DIN 4023 aufgezeichnet, wobei auch die Bodenklassen gemäß VOB DIN 18300 vermerkt sind (Anlage 2).

Die Resultate der Leichten Rammsondierungen wurden als Stufendiagramme gemäß DIN 4094 aufgetragen (Anlage 3).

Aus den gestört entnommenen Bodenproben wurden im Labor die Wassergehalte nach DIN 18121 (Anlage 4) sowie die Kornverteilungen nach DIN 18123 (Anlage 5) bestimmt.

2. Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Ergebnisse der Felduntersuchungen: Bodenschichten

In RSK1 waren unter 10 cm dickem Mutterboden bis 0,25 m toniger Schluff von dichter Lagerung und weichplastischer Konsistenz vorhanden. Darunter folgt bis zur Endtiefe von 2,00 m geschichteter, trockener Ton von dichter bis sehr dichter Lagerung sowie halbfester bis fester Konsistenz. Ein weiteres Eindringen war nicht mehr möglich.

Bei RSK2 und RSK3 folgt unter dem 0,15 m dicken Mutterboden bis 0,70 m bzw. 0,85 m Tiefe schluffiger Ton von dichter Lagerung und steifplastischer Konsistenz. Das Liegende bildet bis zur Endtiefe von 1,30 m bzw. 2,00 m, ab der kein weiteres Eindringen wegen der sehr dichten Lagerung und der halbfesten bis festen Konsistenz mehr möglich war, Ton des Mittleren Keupers.

In RSK4 wurde zu oberst 25 cm dicker Mutterboden festgestellt, der bis 0,85 m von steifplastischem bis halbfestem Ton unterlagert wurde. Darunter folgen die halbfesten bis festen Tone des Mittleren Keupers, die eine sehr dichte Lagerung aufweisen. Ein weiteres Eindringen war nicht mehr möglich.

In RSK5 war zu oberst Mutterboden mit einer Dicke von ca. 0,15 m vorhanden, auf den bis 0,95 m Tiefe schluffiger Ton von dichter Lagerung und steifplastischer Konsistenz folgt. Als Liegendes wurde bis zur Endtiefe von 2,00 m dicht bis sehr dicht gelagerter, halbfester bis fester Ton des Mittleren Keupers angetroffen.

Unter dem 0,15 m dickem Mutterboden folgt bei RSK6 bis 0,50 m Tiefe steifplastischer bis halbfester Ton und bis zur Endtiefe von 2,00 m sehr dicht gelagerter, fester, teilweise trockener Ton des Mittleren Keupers, der bis 1,40 m feinsandige Anteile enthält und darunter mergelig und feingschichtet ist.

In den Rammkernsondierungen RSK7 und RSK8 waren zu oberst jeweils 0,15 m Mutterboden vorhanden. Darunter wurde bis 0,30 m bzw. 0,60 m Tiefe dicht gelagerter, steifplastischer bzw. halbfester Ton angetroffen. Das Liegende bildet bis zur Endtiefe von 1,50 m bzw. 1,70 m, ab der kein weiteres Eindringen mehr möglich war, sehr dicht gelagerter, fester Ton des Mittleren Keupers, der teilweise feingrusig und mehlig ist.

2.2 Felduntersuchung: Lagerungsdichten

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind überall gleich bleibende Untergrundverhältnisse vorhanden, wobei durchgängig die Schlagzahlen bereits im ersten Meter stark ansteigen. Ab Tiefen zwischen 0,70 m und 1,20 m sind bereits Schlagzahlen von mehr als 70 bis 100 Schlägen je 10 cm Eindringung vorhanden, weshalb kein weiteres Eindringen mehr möglich war.

2.3 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Für die beiden Proben P1 und P2 ergaben sich Wassergehalte von 15,47 bzw. 17,80 %.

Nach den Ergebnissen der Kornverteilungsanalysen wurden Feinkornanteile (< 0,063 mm) von 79,0 bzw. 84,4 % ermittelt, was nach DIN 18196 eine Einteilung in die Bodengruppe U (Schluffe) bedeutet.

Wegen des sehr hohen Schluffanteils (> 60 %) ist eine Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes nach Kaubisch aus den Kornverteilungsanalysen nicht möglich. Aus Erfahrungswerten kann man jedoch schließen, dass Böden mit ca. 80 % Schluffanteil und ca. 20 % Tonanteil einen kf-Wert besitzen, der kleiner als $1,0 \times 10^{-9}$ m/s liegt, was undurchlässig bedeutet.

2.4 Feststellung zu den hydrogeologischen Verhältnissen

In allen acht Rammkernsondierungen war bis zur Endtiefe kein Wasser vorhanden.

Wir weisen jedoch drauf hin, dass es in Nässeperioden zum Auftreten von Oberflächen- und Schichtwasser sowie zum Ansteigen des Grundwasserspiegels kommen kann. Außerdem ist auf den Tonen des Mittleren Keupers mit Staunässe zu rechnen.

3. Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

3.1 Baugrundmodell mit geotechnischer Bewertung der einzelnen Bodenschichten (Bodenart und -klasse)

Nach DIN 18300 bzw. 18301 sind folgende Bodenklassen vorhanden:

Bodenart	Bodenklasse DIN 18300	Bodenklasse DIN 18301
Mutterboden	1	
Schluffe	4	LB
Tone	4	LB
Tone (Mittlerer Keuper)	6	LB, FD1, FZ1

Gemäß ZTVE-StB 07 sind folgende Frostklassen vorhanden:

Schluffe	Frostklasse F3
Tone	Frostklasse F3
Tone (Mittlerer Keuper)	Frostklasse F3

3.2 Bautechnisch relevante geotechnische Kennwerte und Eigenschaften

Für die im Untergrund festgestellten Schichten können in Anlehnung an DIN 1054 (Ausgabe 2005) folgende geotechnische Kennwerte für die Bemessung verwendet werden:

Bodenart	DIN 18196 DIN 4023	Wichte d. f. Bodens γ kN/m ³	Wichte d. Bo- dens u. Auftrieb γ' kN/m ³	Reibungs- winkel φ' °	Kohä- sion c' kN/m ²	Steife- modul E_s MN/m ²
Schluffe	U	20	10	25 – 30	5 – 10	5 – 10
Ton	T	20	10	25 – 30	10 – 15	5 – 15
Ton (Mittlerer Keuper)	T (km)	21	11	30 – 32,5	10 – 20	20 – 30

4. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

4.1 Allgemeine Hinweise über die Untergrund- und Wasserverhältnisse

Unter 10 bis 25 cm mächtigem Mutterboden sind schluffige Tone vorhanden, die eine dichte Lagerung sowie eine steifplastische bis halfeste Konsistenz aufweisen. Lediglich bei RSK1 folgt weichplastischer, toniger Schluff. Ab einer Tiefe zwischen 0,25 m und 0,95 m wurden dicht bis sehr dicht gelagerte, halfeste bis feste Tone des Mittleren Keupers angetroffen, die bereits zur Bodenklasse 6 nach VOB DIN 18300 gehören. Ab Endtiefen von maximal 2,00 m war kein weiteres Eindringen mehr möglich.

Aufgrund der Einmessungen der Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen sind Höhenunterschiede von ca. 6,00 m vorhanden.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen erfolgt durchweg ein rasches Ansteigen der Schlagzahlen, sodass bereits ab Tiefen von 0,70 bis 1,20 m kein weiteres Eindringen mehr möglich war.

In allen acht Rammkernsondierungen wurde bis zur Endtiefe kein Grundwasser festgestellt. Wir weisen jedoch darauf hin, dass es wegen der Hanglage in Nässeperioden zu einem Ansteigen des Grundwasserspiegels sowie zum Auftreten von Oberflächen- und Schichtwasser kommen kann. Weiterhin ist auf den Tonen des Mittleren Keupers, die wasserundurchlässig sind, mit Staunässe zu rechnen.

4.2 Kriterien für die Bebauung

Generell sind unter dem Mutterboden bzw. den geringmächtigen, weichplastischen, tonigen Schluffen Tone des Mittleren Keupers vorhanden, die eine halfeste bis feste Konsistenz aufweisen bzw. eine brockige bis dünnblättrige Struktur haben und bereits zur Bodenklasse 6 nach VOB DIN 18300 zu rechnen sind. Diese Schichten weisen bereits eine sehr gute Tragfähigkeit auf, wie auch die Resultate der Leichten

Rammsondierungen zeigen. Somit sind sich diese Schichten als Gründungshorizonte für eine Bebauung gut geeignet.

4.3 Nicht unterkellerte Gebäude

Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist eine normale Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten möglich. Die Fundamente sind frostfrei in einer Tiefe von 0,80 bis 1,00 m zu gründen, wobei darunter eine Sauberkeitsschicht aus Beton mit einer Dicke von ca. 10 cm einzubringen ist, die die Gründungssohle vor Vernässungen schützt.

Bei einer Gründung, wie oben beschrieben, kann eine Bodenpressung von 350 kN/m² für die Bemessung der Einzel- und Streifenfundamente angesetzt werden.

4.4 Unterkellerte Gebäude

Bei unterkellerten Gebäuden kommt die Gründungssohle bereits automatisch in den Schichten des Mittleren Keupers zu liegen, der bereits eine ausreichende Tragfähigkeit besitzt. Um die Gründungssohle vor Vernässungen zu schützen, ist unter den Fundamenten eine Sauberkeitsschicht aus Beton mit einer Dicke von ca. 10 cm auszuführen.

In den Bereichen, in denen unterkellerte Gebäudeteile direkt neben nicht unterkellerte Gebäudeteile liegen, ist unter den Fundamenten zwischen dem nicht unterkellerten und dem unterkellerten Bereich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einzuhalten.

Bei einer Gründung, wie oben beschrieben, kann eine Bodenpressung von 400 kN/m² für die Bemessung der Einzel- und Streifenfundamente angesetzt werden.

Bei Ausführung einer Plattengründung kann ein Bettungsmodul von 40 MN/m³ für die Bemessung verwendet werden.

4.5 Abdichtungsmaßnahmen

In unterkellerten Bereichen sind Abdichtungsmaßnahmen durchzuführen. Als solche sind nach DIN 18195 mehrere Möglichkeiten vorgesehen:

- Weiße Wanne:

Bei der Konstruktion einer Weißen Wanne sind die Außenwände und die Bodenplatte der unterkellerten Bereiche aus wasserundurchlässigem Beton herzustellen, wobei die Regeln der DIN 1045 zu beachten sind.

- Braune Wanne:

Alternativ ist auch die Konstruktion einer Braunen Wanne möglich, wobei für die Bodenplatte und die aufgehenden Wände kein wasserdichter Beton erforderlich ist. Die Abdichtung erfolgt durch die Bentonitmatten, die an der Außenseite der Betonkonstruktion angeordnet werden. Man spricht bei dieser Abdichtungsweise von einer „Druckabdichtung“. Bei der Braunen Wanne ist zu berücksichtigen, dass zwei Sauberkeitsschichten aus Beton erforderlich sind, zwischen denen die Bentonitmatte verlegt wird.

- Dichtungsbahnen

Weiterhin kann in Anlehnung an DIN 18195, Teil 6, auch eine Abdichtung mit Dichtungsbahnen erfolgen.

In nicht unterkellerten Bereichen ist es ausreichend, die Bodenplatte aus wasserundurchlässigem Beton herzustellen.

4.6 Unterbau unter Bodenplatten von Gebäuden

Generell ist unter Bodenplatten eine kapillarbrechende Schicht aus Schottermaterial der Körnung 0/32 mm bzw. 0/56 mm mit einer Dicke von ca. 30 cm vorzusehen.

Da sowohl in unterkellerten als auch nicht unterkellerten Bereichen keine Filterstabilität zwischen Erdplanum und Schottermaterial gewährleistet ist, ist das Planum zuerst mit einem Geotextil der Geotextilrobustheitsklasse GRK3 vollflächig abzudecken und darauf die Schotterschicht einzubringen.

4.7 Versickerungsmöglichkeiten

Die vorhandenen Tone haben erfahrungsgemäß Durchlässigkeitsbeiwerte, die kleiner sind als 1×10^{-9} m/s, was undurchlässig bedeutet. Eine Versickerung ist deshalb nicht möglich.

Weiterhin ist wegen der Tone des Mittleren Keupers, der in Tiefen zwischen 0,25 und 0,95 m festgestellt wurde, mit Staunässe zu rechnen.

In Nässeperioden kann es zu einem höheren Ansteigen des Wasserspiegels kommen. Außerdem besteht bei den bindigen Schichten auf Grund von Niederschlägen eine Gefahr von Vernässung und Aufweichen.

4.8 Straßenbau

Wegen den im Erdplanum anstehenden, bindigen Schichten empfehlen wir im Straßenbau generell zunächst eine Bodenverbesserung mit einem Kalk-Zement-Gemisch (ca. 30 % Kalk, ca. 70 % Zement) bzw. vergleichbarem HT-Binder durchzuführen, um einheitliche Untergrundverhältnisse sicher zu stellen. Dazu muss der Boden ca. 30 cm tief aufgefäst, das Kalk-Zement-Gemisch mit einem Anteil von ca. 4 – 5 Gew.-% eingebracht und verdichtet werden.

Auf das so verbesserte Erdplanum kann die Frostschutzschicht der Körnung 0/32 mm bzw. 0/56 mm mit einer Dicke in Abhängigkeit der Bauklasse gemäß RStO eingebracht und verdichtet werden.

Wir empfehlen sowohl auf dem verbessertem Erdplanum als auch auf der Schottertragschicht Plattendruckversuche durch unser Institut durchführen zu lassen, um die erreichten Verdichtungsgrade und Tragfähigkeiten zu kontrollieren.

4.9 Damm- und Einschnittstrecken

Sollten im Straßenbereich Damm- und Einschnittstrecken geplant sein, so ist folgendes zu beachten:

Die Keuperschichten sind ohne zusätzliche Maßnahmen für eine Dammschüttung geeignet. Der Einbau muss in Lagen von 25 cm mit einer Schafffußwalze erfolgen, wobei bis 97 % Proctordichte gemäß ZTVE-StB 07 zu verdichten ist.

Die erreichte Verdichtung ist durch entsprechende Kontrollprüfungen durch uns nachzuweisen.

Auch ohne Bodenverbesserung ist eine Neigung von 1:2,5 standsicher, wobei eine Begrünung durch Anspritzen erfolgen muss, damit keine Erosionen auftreten. Alternativ dazu können auch Rasengittersteine als Böschungssicherung verlegt werden.

Da für die Bauzeit Niederschläge nicht auszuschließen sind, empfehlen wir in der Ausschreibung für ca. 30 % des Dammschüttmaterials eine Bodenverbesserung mit einem Kalk-Zement-Gemisch (ca. 30 % Kalk, ca. 70 % Zement) oder vergleichbarem HT-Binder, Bindemittelgehalt ca. 5 Gew.-%, zu berücksichtigen.

4.10 Regenrückhaltebecken und Regenklärbecken

Für die Abdichtung der Regenrückhaltebecken und Regenklärbecken sind industriell gefertigte Bentonitmatten vorzusehen, die vollflächig sowohl auf die Sohle als auch im Böschungsbereich zu verlegen sind. Alternativ kann auch Aushubmaterial für die Abdichtung verwendet werden, wobei zunächst eine 25 cm dicke Lage unbehandeltes Material einzubringen und zu verdichten ist. Darauf muss eine Lage, die zunächst mit Bentonit (Gewichtsanteil 5 %) zu versetzen ist, aufgebracht werden.

Bei Einsatz der Bentonitmatte ist eine ca. 60 cm dicke Schutzschicht aus geeignetem Aushubmaterial vorzusehen (Verhinderung von Austrocknung etc.).

Im Falle einer mineralischen Abdichtung muss die Durchlässigkeit der Beckensohle durch uns mittels Durchlässigkeitsversuchen kontrolliert werden, um eine ausreichende Dichtigkeit sicherzustellen.

Unter den Bentonitmatten bzw. der mineralischen Abdichtung muss sowohl in der Sohle als auch in den Böschungen eine Filterschicht aus Schottermaterial der Körnung 4/32 mm bzw. 4/56 mm ausgeführt werden, um von unten aufstauendes Wasser schadensfrei ableiten zu können. Dadurch soll verhindert werden, dass es zu einem Aufschwimmen der Bentonitmatte kommt.

Um eine Standsicherheit sicherstellen zu können, sind die Böschungsneigungen im Becken $< 1:2,5$ anzulegen und mittels einer Anspritzbegrünung gegen Erosion zu sichern. Alternativ dazu können auch Rasengittersteine als Böschungssicherung verlegt werden.

4.11 Eignung des Aushubmaterials für die Wiederverfüllung

Generell sind die Schichten des Mittleren Keupers ohne Zusatzmaßnahmen gut für einen Wiedereinbau geeignet. Da jedoch während der Bauzeit Niederschläge nicht auszuschließen sind, empfehlen wir in der Ausschreibung für ca. 30 % des Materials eine Bodenverbesserung mit einem Kalk-Zement-Gemisch (ca. 30 % Kalk, ca. 70 % Zement) bzw. vergleichbarem HT-Binder mit einer Rezeptur von ca. 4 – 5 Gew.-% zu berücksichtigen.

Der Einbau muss in Lagen von 25 cm mit einer Schafffußwalze erfolgen, wobei bis 97 % Proctordichte gemäß ZTVE-StB 07 zu verdichten ist.

Im Falle eines Wiedereinbaus ist das Material auszuheben, seitlich zu lagern und ggf. mit Folien gegen Vernässung zu schützen.

4.12 Abtrags- und Auffüllbereiche

Wegen der Relief-Unterschiede, die nach den Einmessungen der Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen ca. 6,00 m betragen, werden in Teilbereichen Abtragungen bzw. Auffüllungen notwendig werden. Wir empfehlen die Tiefenlage des Erdplanums so einzustellen, dass ein Massenausgleich erfolgen kann.

Die vorhandenen Keuperschichten sind ohne zusätzliche Maßnahmen für die Auffüllungen geeignet. Wegen möglicher Niederschläge während der Bauzeit empfehlen wir jedoch in der Ausschreibung für ca. 30 % der Massen eine Bodenverbesserung mit einem Kalk-Zement-Gemisch (ca. 30 % Kalk, ca. 70 % Zement) oder vergleichbarem HT-Binder mit einem Bindemittelgehalt von ca. 4 – 5 Gew.-% zu berücksichtigen.

5. Weitere Hinweise

Wir weisen darauf hin, dass die von uns gemachten Angaben nur für die von uns untersuchten Stellen gelten.

Wir empfehlen die erreichte Verdichtung und Tragfähigkeit sowohl auf dem Erdplanum als auch auf der Frostschutzschicht durch Plattendruckversuche durch uns überprüfen zu lassen. Außerdem sollten die erdbautechnischen Maßnahmen sowie die Aushubmaßnahmen für die Gebäude baubegleitend von uns betreut werden.

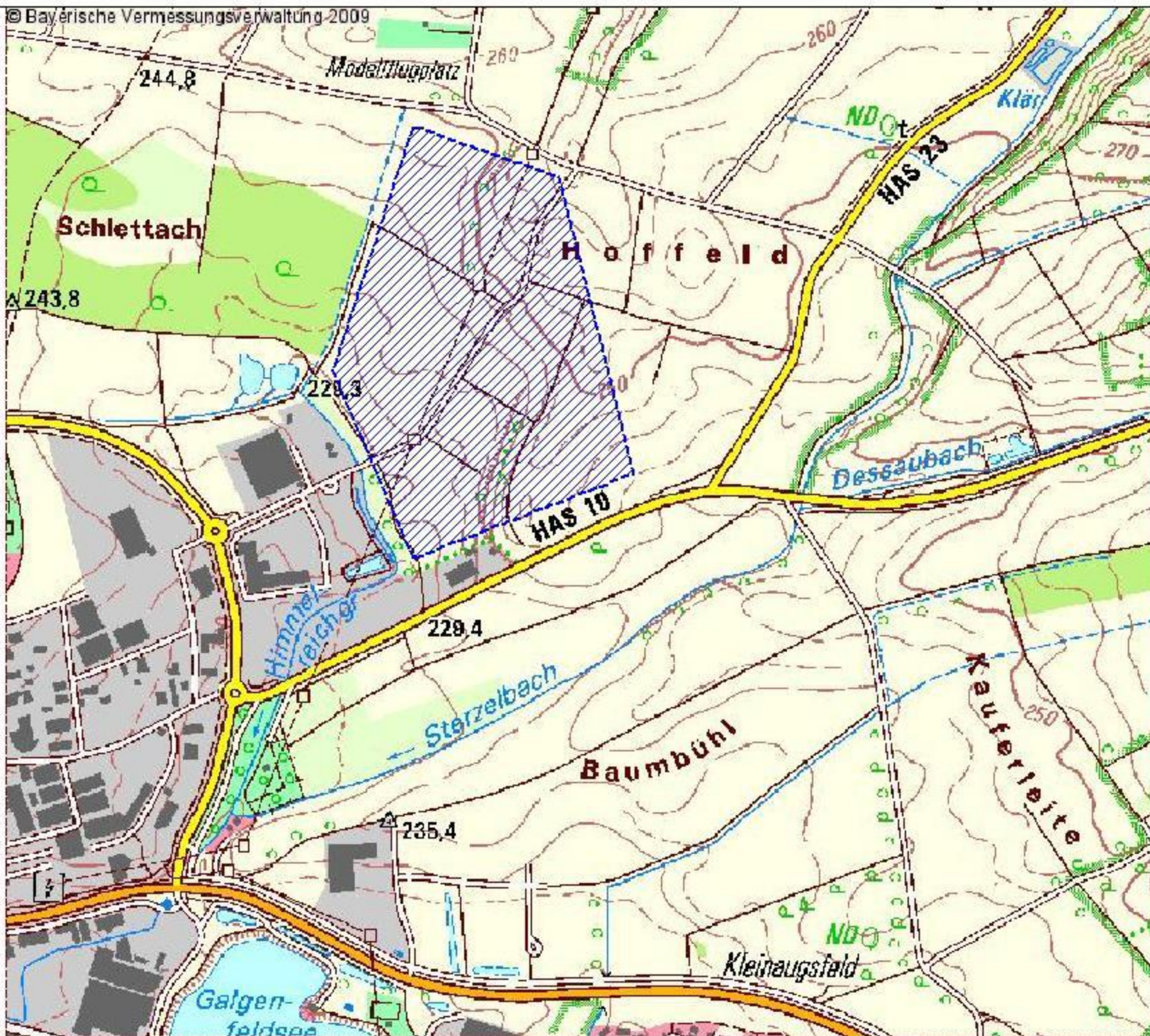
Sollten sich beim großflächigen Aushub Unterschiede der Untergrundverhältnisse gegenüber unserer Baugrunduntersuchung zeigen, sind wir sofort zu informieren.



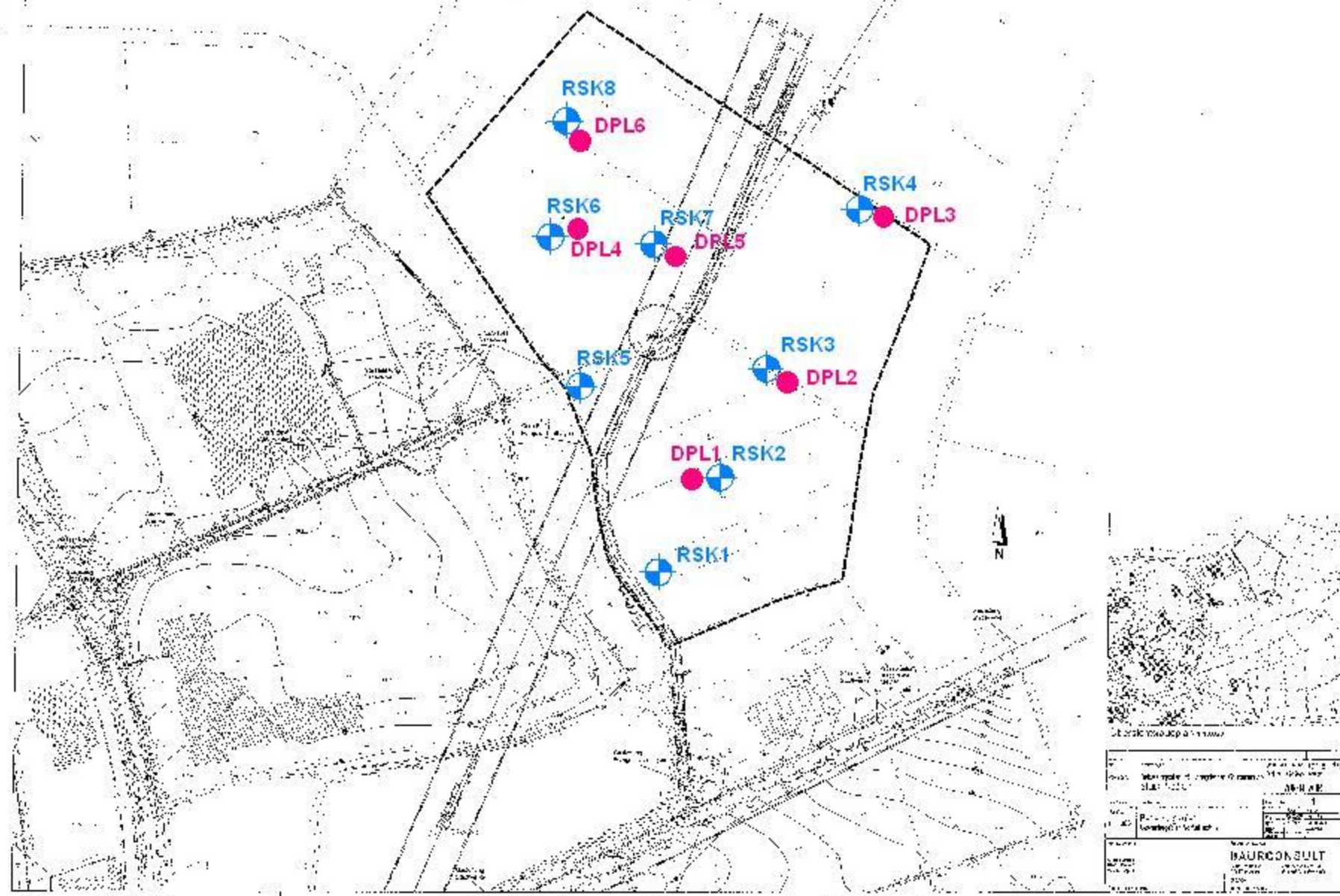
Prof. Dr. Biedermann
Geotechnisches Institut



St. Buhlmann
(Dipl.-Geol.)

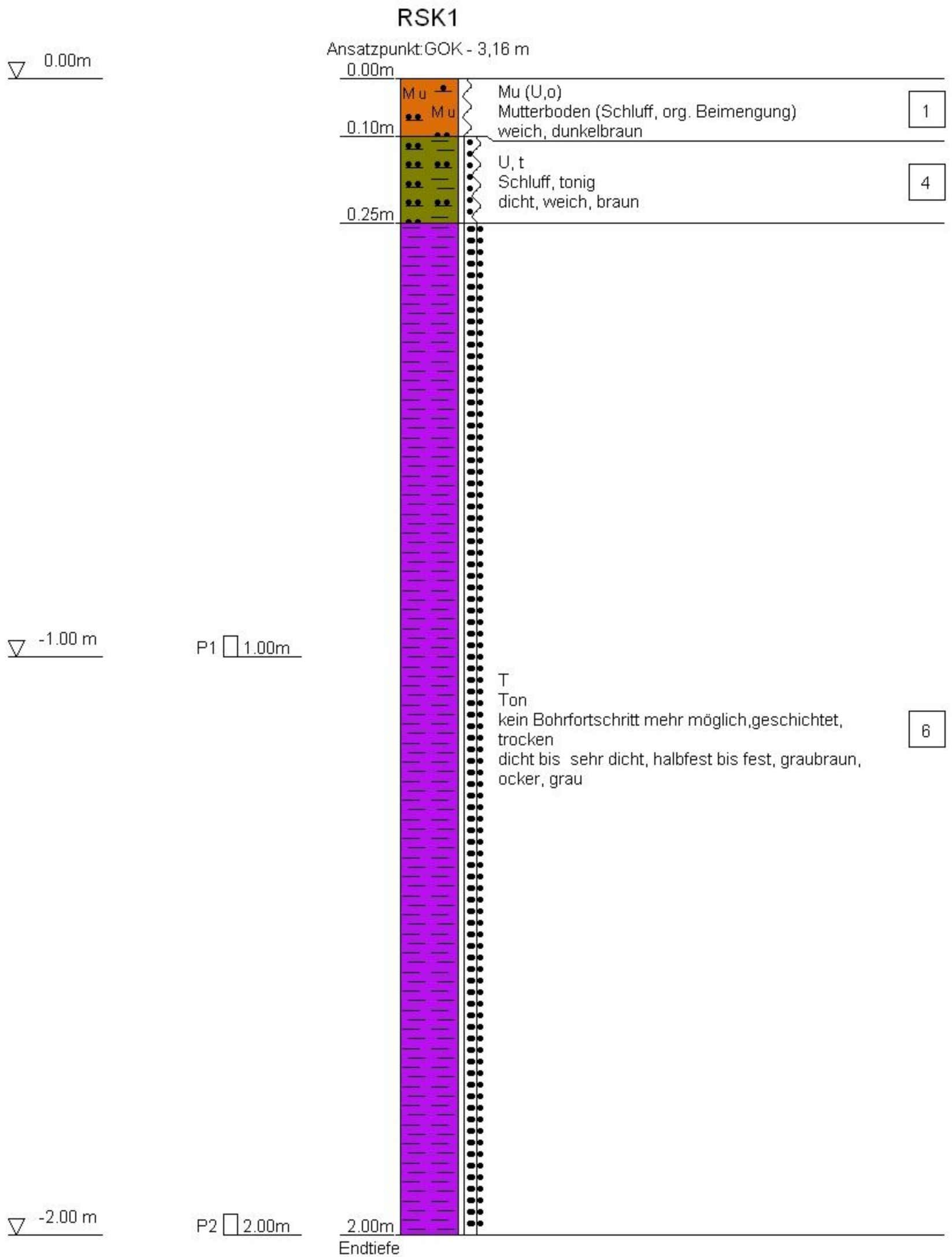


Prof.Dr.Biedermann	Auftraggeber : Stadt Haßfurt	Maßstab : 1:11500	Datum :	Übersichtslageplan
Geotechnisches Institut	Projekt : Neubau Wohngebiet Schlettach	Bearbeiter : dobisch	16.11.2009	
Ludwigstr.22 97070 Wuerzburg	Ort: Schlettach	Gezeichnet		
Tel.0931/18060,18035 Fax.18070	Bauteil :	Geprüft :		



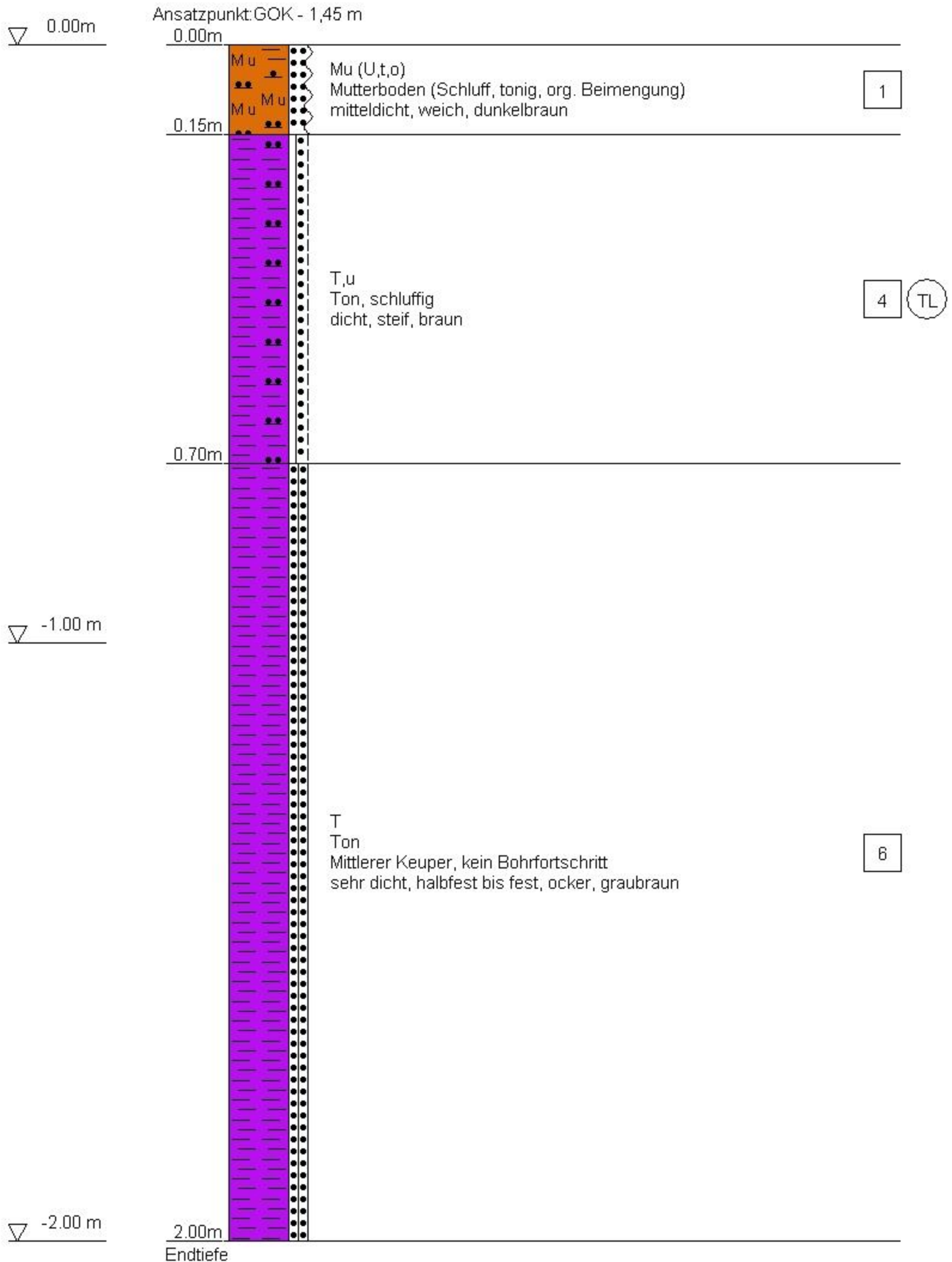
Prof.Dr.Biedermann	Auftraggeber : Stadt Haßfurt	Maßstab : 1:1000	Datum :	Lageplan
Geotechnisches Institut	Projekt : Heubau Wohngebiet Schlettach	Bearbeiter : dobisch	16.11.2009	
Ludwigstr.22 97070 Wuerzburg	Ort: Schlettach	Gezeichnet		
Tel.0931/18060,18035 Fax.18070	Bauteil :	Geprüft :		

Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.0
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:



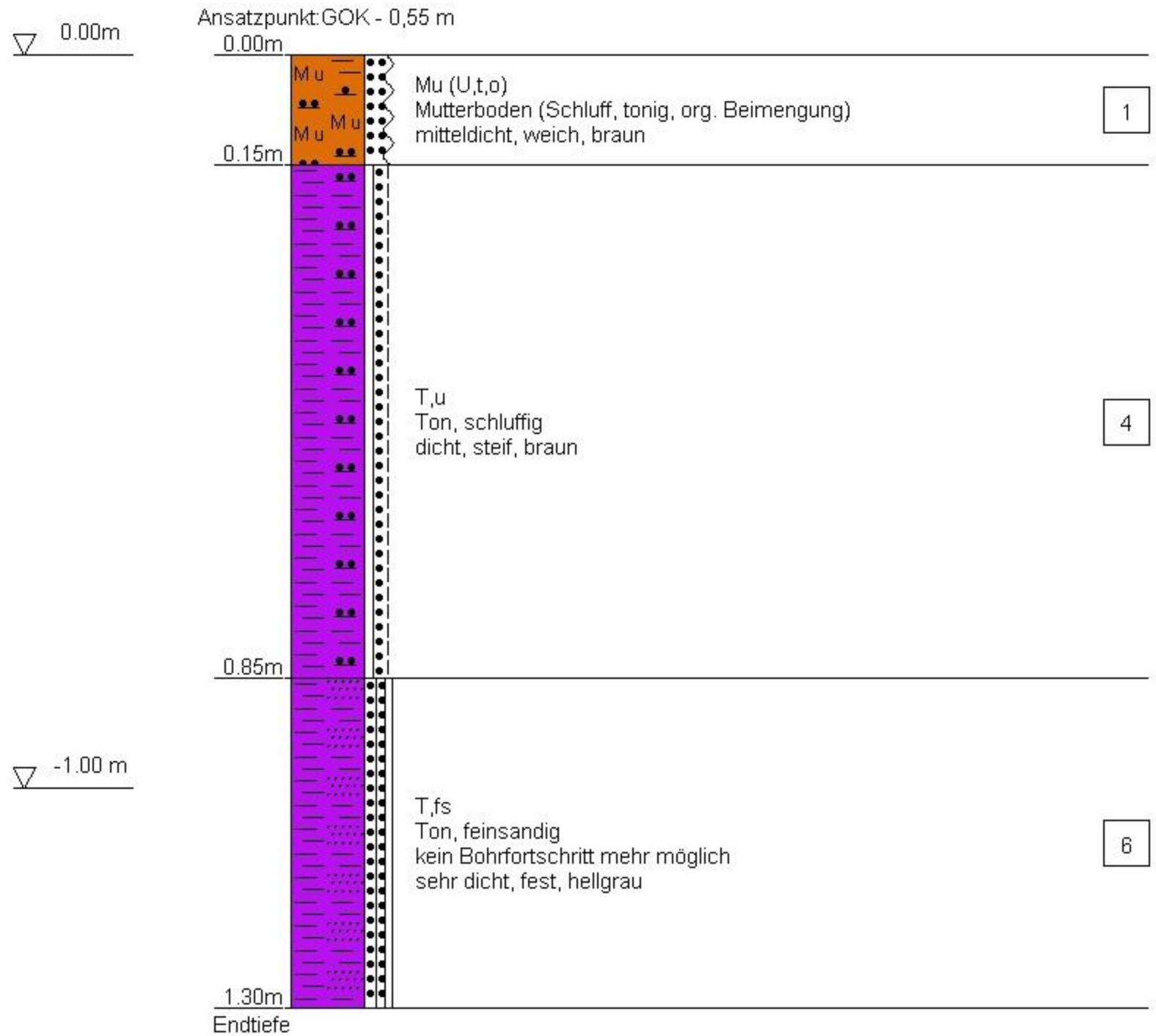
Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.1
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:

RSK2

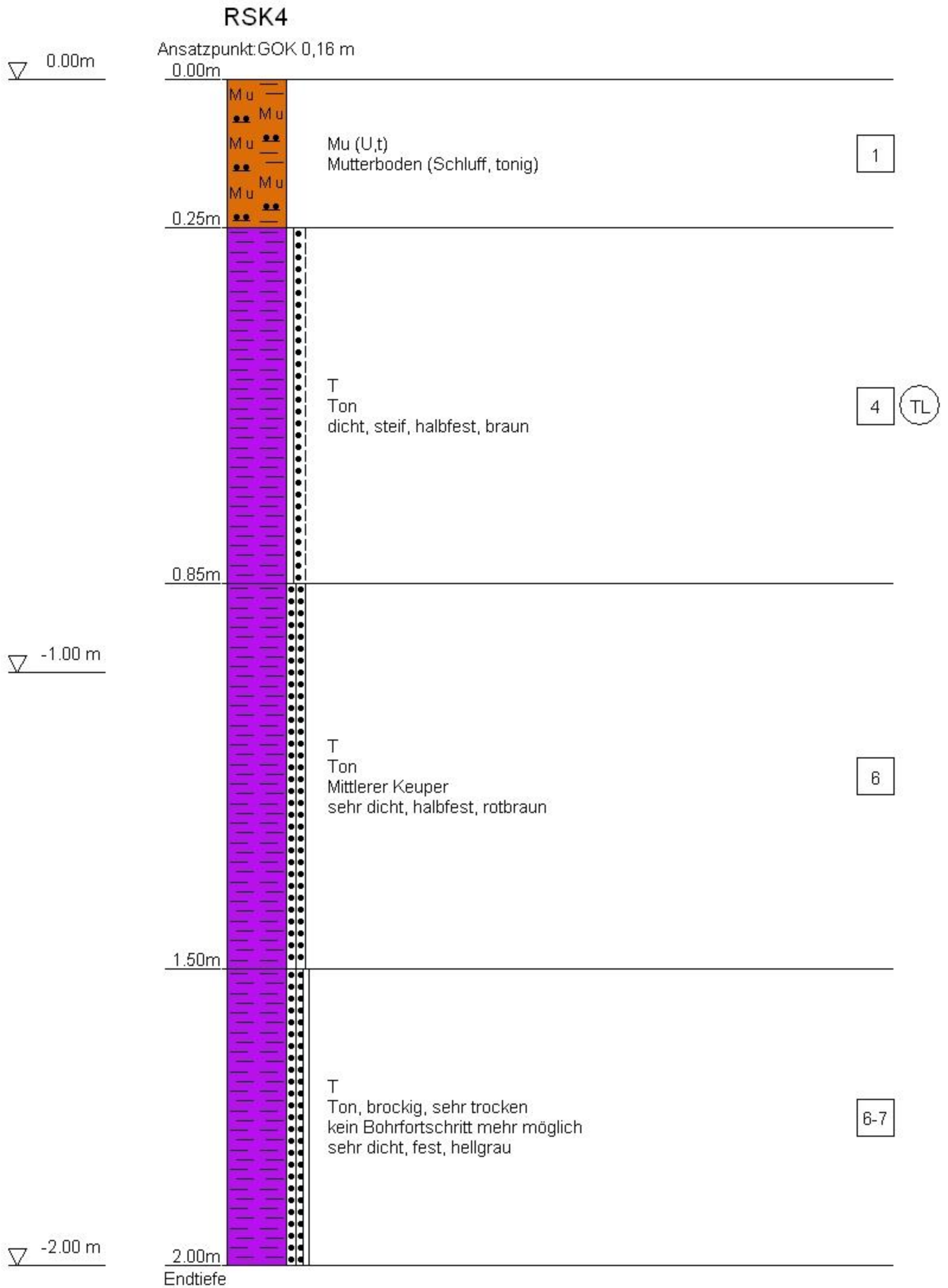


Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.2
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:

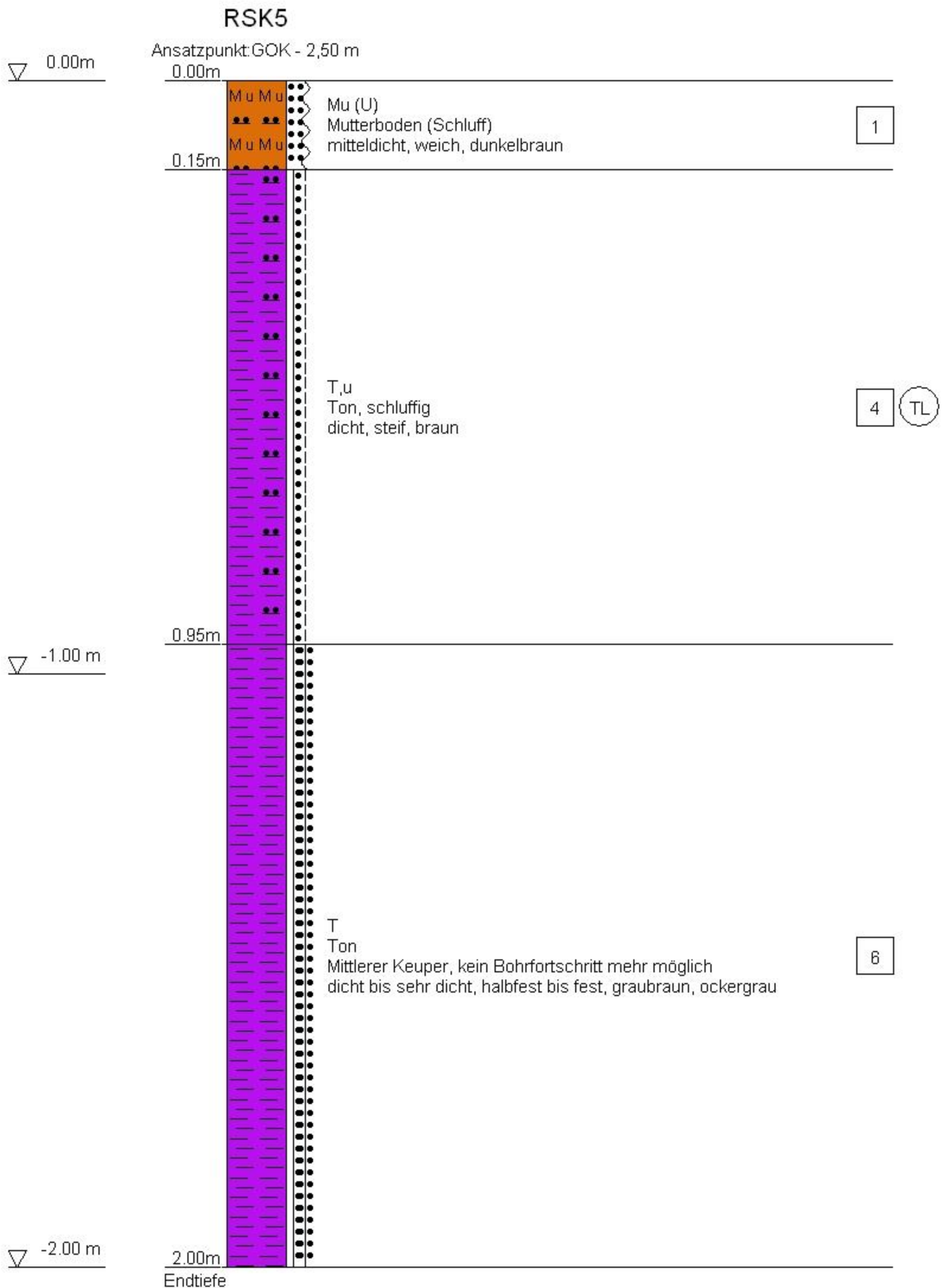
RSK3



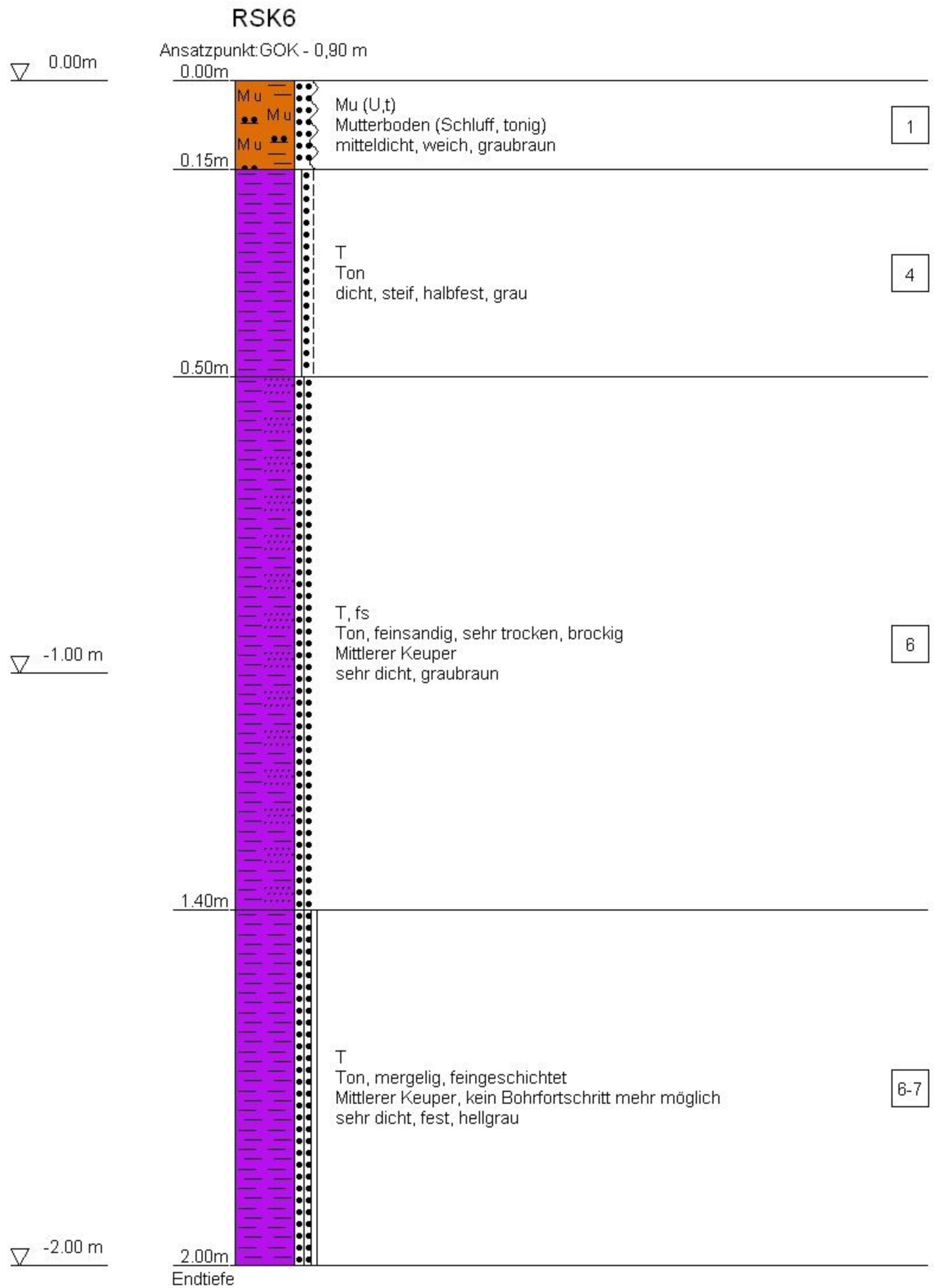
Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.3
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:



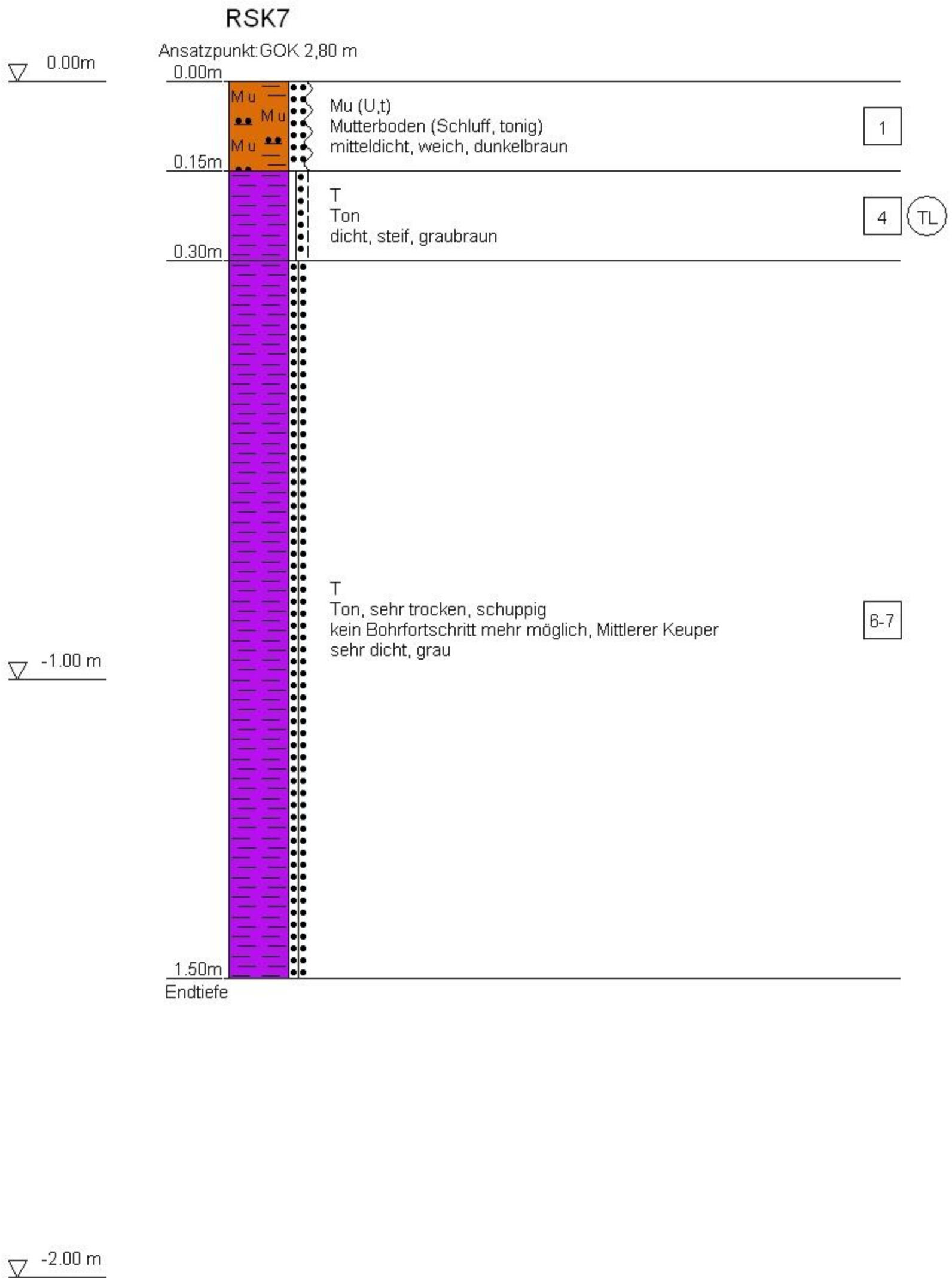
Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.4
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:



Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.5
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:

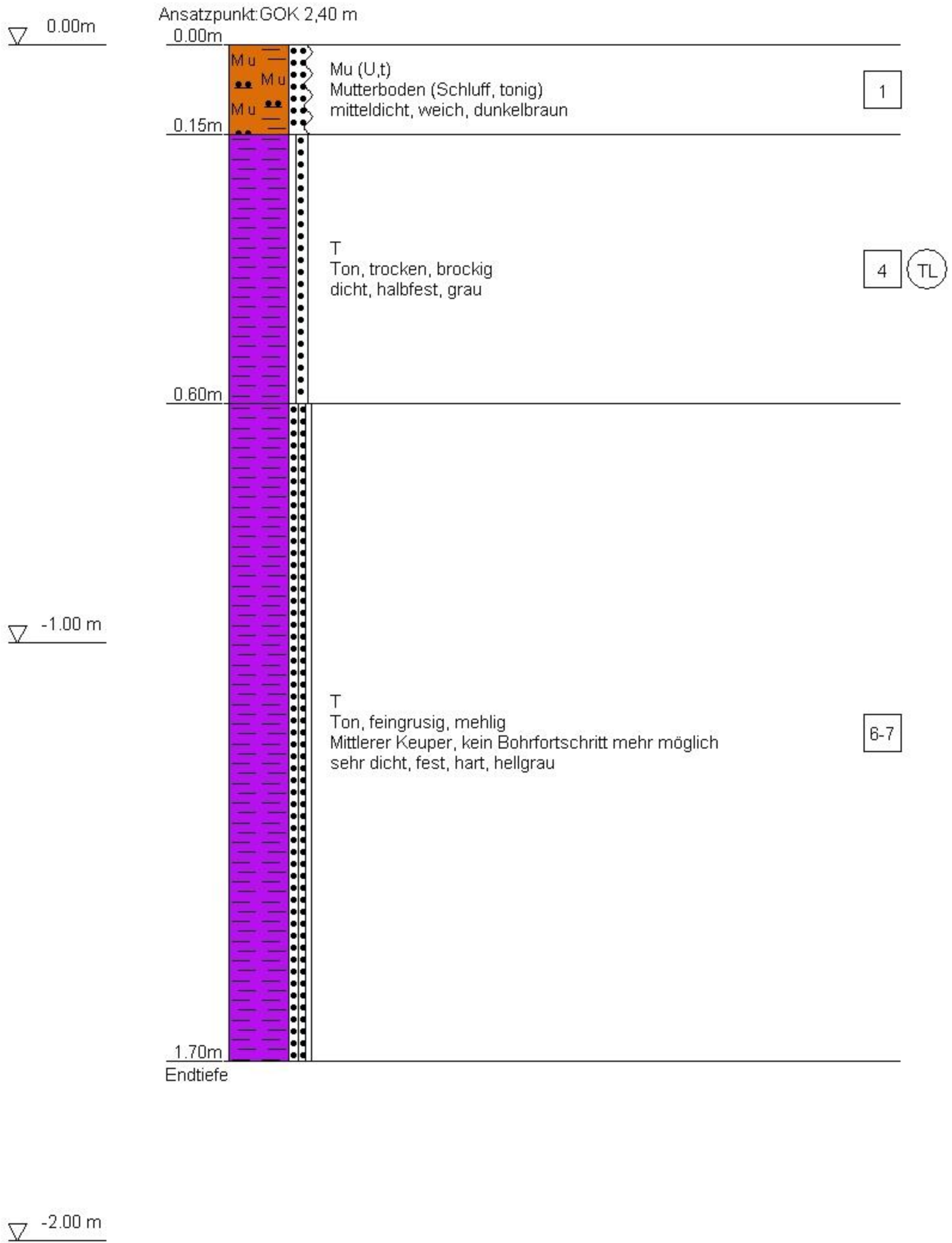


Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.6
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:



Prof. Dr. Biedermann	Auftraggeber: Stadt Haßfurt
Geotechnisches Institut	Projekt: Neubau Wohngebiet Schlettach
Ludwigstr. 22 97070 Würzburg	Anlage: 2.7
Tel.: 0931/18060 + 18035, Fax:1807	Maßstab: 1: 10
	Datum: 05.11.2009
	Rechtswert:
	Hochwert:

RSK8



Prof. Dr. Biedermann	Projekt:	Stadt Haßfurt, Neubau Wohngebiet Schlettach
Geotechnisches Institut	Anlage:	4.0
Ludwigstr. 22, 97070 Würzburg	Datum:	18.11.2009
Tel.: 0931/18060+18035, Fax: 0931/18070	Tiefe:	0,25 - 1,00 m
Wassergehalt DIN 18 121 Raumgewicht DIN 18 125 - LA	Aufschluß-Nr.:	RSK1
	Bodenart:	U, t
	Entnahmeart:	gP

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 315.40 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 285.40 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 285.40 g	Gewicht Schale [g]	= 116.90 g
	Wassergehalt [g]	= 30.00 g	Probe trocken G [g]	= 168.50 g
			Wassergehalt [%]	= 17.80 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 17.80 %

--	--

Verfahren:	Ausmessen des Probekörpers
------------	----------------------------

Volumen	Volumen V = cm ³	Feuchtmasse m _f = 198.50 g
---------	-----------------------------	---------------------------------------

Dichte	Natürlicher Wassergehalt w _n [%]	17.80
	Dichte des feuchten Bodens [g/cm ³]	
	Dichte des trockenen Bodens [g/cm ³]	

Kennziffern	Korndichte γ_s	
	1-n	
	Porenanteil n	
	Porenzahl ϵ	
	Sättigungszahl S _r	

--	--

Prof. Dr. Biedermann	Projekt:	Stadt Haßfurt, Neubau Wohngebiet Schlettach
Geotechnisches Institut	Anlage:	4.1
Ludwigstr. 22, 97070 Würzburg	Datum:	18.11.2009
Tel.: 0931/18060+18035, Fax: 0931/18070	Tiefe:	1,00 - 2,00 m
Wassergehalt DIN 18 121 Raumgewicht DIN 18 125 - LA	Aufschluß-Nr.:	RSK1
	Bodenart:	U, t
	Entnahmeart:	gP

Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= 325.20 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 295.80 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 295.80 g	Gewicht Schale [g]	= 105.80 g
	Wassergehalt [g]	= 29.40 g	Probe trocken G [g]	= 190.00 g
			Wassergehalt [%]	= 15.47 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 15.47 %

--	--

Verfahren:	Ausmessen des Probekörpers	
Volumen	Volumen V = cm ³	Feuchtmasse m _f = 219.40 g

Dichte	Natürlicher Wassergehalt w _n [%]	15.47
	Dichte des feuchten Bodens [g/cm ³]	
	Dichte des trockenen Bodens [g/cm ³]	

Kennziffern	Korndichte γ_s	
	1-n	
	Porenanteil n	
	Porenzahl ϵ	
	Sättigungszahl S _r	

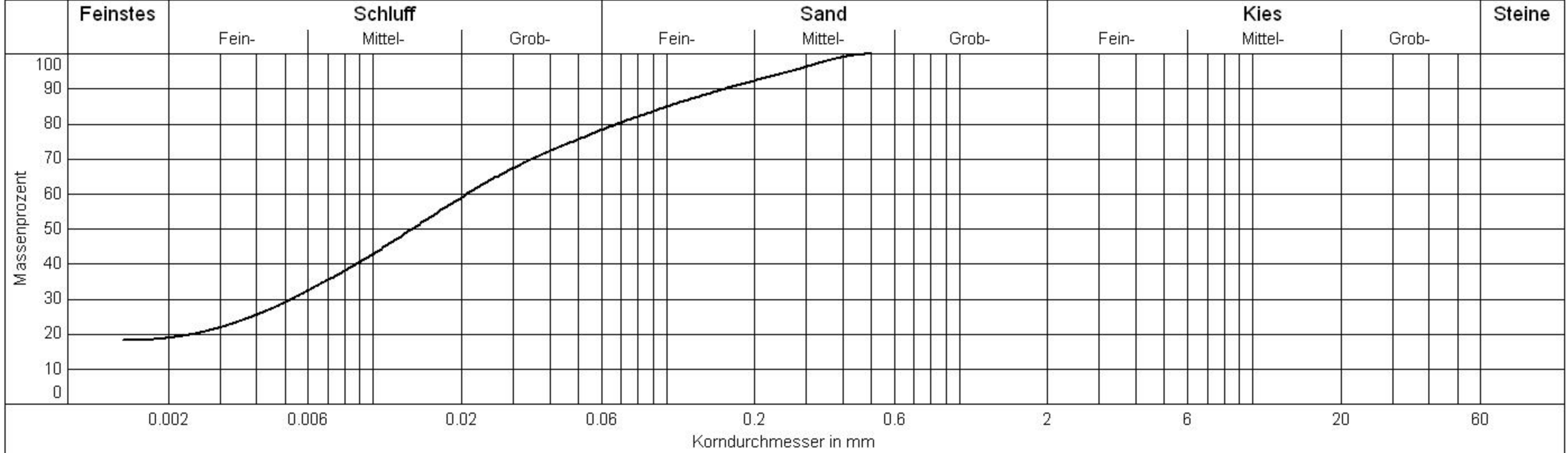
--	--

Prof. Dr. Biedermann
 Geotechnisches Institut
 Ludwigstr. 22, 97070 Würzburg
 Tel.: 0931/18060+18035, Fax: 0931/18070

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt: Stadt Haßfurt, Neubau Wohngebiet Schlettach
 Anlage: 5.0
 Datum: 18.11.2009
 Probenart: gP



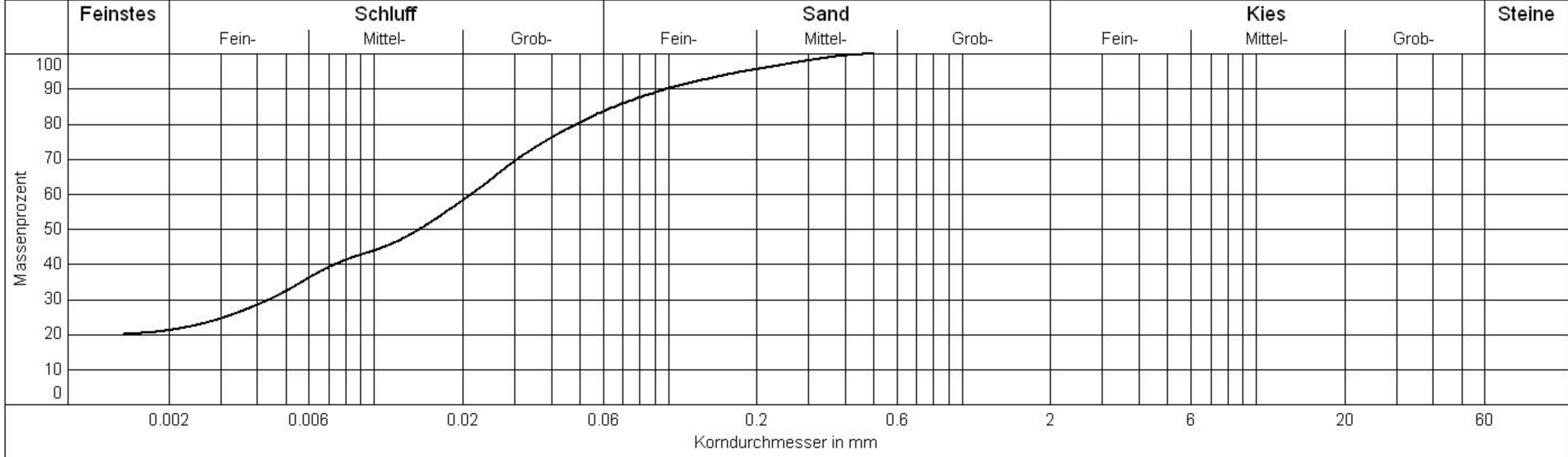
Labore Number	— KK1			
Entnahmestelle	RSK1			
Entnahmetiefe	0,25 - 1,00 m			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Soil	U,fs',ms'			
Anteil < 0.063 mm	79.0 %			
Bodengruppe	U			
Frostempfindl.klasse	F3			
d10 / d60	- /0.021 mm			
Entnahmedatum	05.11.2009			
kf nach Hazen	-			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Seiler	-			
kf nach Beyer	-			

Prof. Dr. Biedermann
 Geotechnisches Institut
 Ludwigstr. 22, 97070 Würzburg
 Tel.: 0931/18060+18035, Fax: 0931/18070

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt: Stadt Haßfurt, Neubau Wohngebiet Schlettach
 Anlage: 5.1
 Datum: 18.09.2009
 Probenart: gP



Labore Number	— KK2			
Entnahmestelle	RSK1			
Entnahmetiefe	1,00 - 2,00 m			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Soil	U,fs'			
Anteil < 0.063 mm	84.4 %			
Bodengruppe	U			
Frostempfindl.klasse	F3			
d10 / d60	- /0.021 mm			
Entnahmedatum	05.11.2009			
kf nach Hazen	-			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Seiler	-			
kf nach Beyer	-			