



Erweiterung Staatliche Realschule II Coburg

Baugrundgutachten

Projekt-Nr.: **73586**

Bericht-Nr.: **01**

Erstellt im Auftrag von:
Landratsamt Coburg
Fachbereich Hochbau
Lauterer Straße 60
96450 Coburg

Dipl. Geol. M. Dornheim
Dr. R. Irmeler

2009-11-09

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ZUSAMMENFASSUNG4
2	VORBEMERKUNG5
3	UNTERLAGEN5
4	BAUVORHABEN6
4.1	Neubau6
4.2	Geländemorphologie6
5	UNTERSUCHUNGSUMFANG6
5.1	Felduntersuchungen.....6
5.2	Laboruntersuchungen.....7
6	BAUGRUND7
6.1	Übersicht7
6.2	Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse8
6.3	Grundwasser10
6.4	Laborergebnisse.....10
7	CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE UND BODENKLASSIFIKATION.....11
8	GRÜNDUNG13
8.1	Tragfähigkeit des Untergrundes13
8.2	Gründungsmöglichkeiten und Gründungsempfehlung13
8.3	Auflagerung der Bodenplatten15
9	AUSFÜHRUNGSHINWEISE15
9.1	Erdbauarbeiten, Behandlung von Gründungssohlen15
9.2	Eignung des anfallenden Bodenmaterials zum Wiedereinbau15
9.3	Verkehrsflächen15
9.4	Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden.....16
9.5	Baugruben.....16
9.6	Wasserhaltungen im Bauzustand16
9.7	Arbeitsraumverfüllung.....17
9.8	Schutz der Bauwerke vor Durchfeuchtung.....17
9.9	Befahrbarkeit der Bodenschichten.....17
10	BÖSCHUNG NORDHANG17
10.1	Geologischer und morphologischer Aufbau17
10.2	Ursache für Rissbildung18

10.3	Sanierungsempfehlung.....	18
11	STANDORTWAHL.....	19

TABELLENVERZEICHNIS

		Seite
Tabelle 5.1	Übersicht der durchgeführten Laborversuche	7
Tabelle 6.1	Lage der Oberkante sowie Mächtigkeiten der bei den Baugrunderkundungen angetroffenen Schichten	8
Tabelle 6.2	Aufstellung der Laborergebnisse	11
Tabelle 7.1	Charakteristische Bodenkennwerte	12
Tabelle 7.2	Einstufung der angetroffenen Schichteinheiten nach DIN 18 300, DIN 18 301, DIN 18 196 und ZTVE-StB 94/Fassung 97.....	12
Tabelle 8.1	Zulässige Bodenpressungen bei bindigem Baugrund (DIN 1054).....	14

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Lagepläne**

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Lageplan der Baugrundaufschlüsse, M 1 : 500

Anlage 2 **Schichtenverzeichnisse, Bohr- und Rammprofile und Baugrundschnitte**

- Anlage 2.1 Bohr- und Rammprofile
- Anlage 2.2 Baugrundschnitte

Anlage 3 **Bodenmechanische Laborversuche**

- Anlage 3.1 Wassergehalt nach DIN 18121
- Anlage 3.2 Konsistenzgrenze nach DIN 18122
- Anlage 3.3 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

1 ZUSAMMENFASSUNG

Das Landratsamt Coburg plant die Erweiterung der Staatlichen Realschule II. Dabei ist der Neubau einer Mensa und eine Sporthalle angedacht. Die Standorte der Gebäude, die nicht unterkellert werden sollen, stehen noch nicht fest. Für die Mensa ist ein Areal westlich oder östlich Gebäudetrakt B vorgesehen. Die Sporthalle ist entweder östlich oder westlich der bestehenden Sporthalle geplant. Zusätzlich sollen die Übergänge zwischen den Gebäudetrakten A und B sowie B und C neu errichtet werden.

Risse in der Hangschulter des zur Thüringer Str. abfallenden Hanges nördlich der bestehenden Sporthalle veranlassten das Landratsamt Coburg, diesen Bereich hinsichtlich seiner Standsicherheit zu beurteilen.

Die CDM Consult GmbH wurde mit der Durchführung einer Baugrunderkundung und der Erstellung eines orientierenden Baugrund- und Gründungsgutachtens beauftragt, das zur Standortfindung beitragen soll. Zusätzlich soll die Standsicherheit einer Böschung zwischen bestehender Sporthalle und Thüringer Straße untersucht werden.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden 10 Rammkernsondierung und 8 schwere Rammsondierungen mit Tiefen von max. 7,3 m unter Geländeoberfläche abgeteuft. Weiter wurden zur Beurteilung des Baugrundes an ausgewählten Proben die Korngrößenverteilung und die Zustandsgrenzen bestimmt.

Es wurden von der Geländeoberfläche aus nach unten die folgenden Bodenschichten angetroffen:

- Künstliche Auffüllung (schwach sandig bis sandige Schluffe und Tone)
- Verwitterte Tonmergel aus dem Keuper (schwach sandig bis sandige Schluffe und Tone)
- Verwitterte Sandsteine aus dem Keuper (schluffig bis stark tonige Sande)

Die natürlich anstehenden bindigen Böden weisen eine steife bis halbfeste, teils feste Konsistenz auf. Sie sind bei mindestens steifer Konsistenz zur Abtragung kleinerer bis mittlerer Bauwerkslasten geeignet. Die Auffüllungen sind auf Grund ihrer Heterogenität und ihrer meist weichen Konsistenz nicht zur Gründung geeignet. Sie müssen ausgetauscht werden und durch Magerbeton oder Zwischenplanum aus geeignetem Material (Bodengruppe SW/GW) ersetzt werden. Auf einen fachgerechten, lagenweisen Einbau ist zu achten.

Es kann wie vorgesehen mit Einzel- bzw. Streifenfundamenten auf Magerbeton oder auf Kies-sand (Tragschichtmaterial des Straßenbaus) in frostsicherer Tiefe im Bereich der mindestens steifen feinkörnigen Böden bzw. mitteldicht gelagerten Sanden gegründet werden. Bei Antreffen von weichen oder locker gelagerten Sedimenten im Bereich der Gründungssohlen sind Boden-austauschmaßnahmen unter den Fundamenten vorzusehen. Es werden zulässige Bodenpres-sungen und zu erwartende Setzungen angegeben.

Grundwasser wurde im Rahmen unserer Erkundungen nicht angetroffen.

Das vorliegende Gutachten beruht auf den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung anhand der Feld- und Laborversuche. Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich.

2 VORBEMERKUNG

Das Landratsamt Coburg plant die Erweiterung der Staatlichen Realschule II. Dabei ist der Neubau einer Mensa und eine Sporthalle angedacht. Zusätzlich sollen die Übergänge zu den einzelnen Gebäudetrakten neu errichtet werden und die Böschung nördlich der bestehenden Sporthalle hinsichtlich Standsicherheit beurteilt werden.

Auf Grundlage des Angebotes A73586 vom 09.10.2009 wurde die CDM Consult GmbH Nürnberg mit dem Schreiben vom 09.10.2009 für die Erstellung eines orientierenden Baugrundgutachtens beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse beschrieben und bewertet, ein Vorschlag zur Gründung der beiden Neubauten und den zu ersetzenden Gebäudeübergängen unterbreitet sowie Hinweise und Empfehlungen für die weitere Planung sowie zur Bauausführung gegeben. Schließlich folgt eine Bewertung der Standsicherheit der Böschung nördlich der Sporthalle.

3 UNTERLAGEN

- [U1] Amtliche topographische Karten auf DVD, Top 50, Version 5.0; Landesamt für Vermessung und Geodäsie Bayern, 2006
- [U2] Historische Geologische Karte 5731; Coburg; M 1:25.000; Preußische Geol. Landesanstalt und des Königlich Bayer. Oberbergamt; München; 1895
- [U3] Grundbautaschenbuch, Teil 1 Geotechnische Grundlagen, Smoltczyk (Hrg.) 2001
- [U4] ZTVE-StB 94, Fassung 1997,

4 BAUVORHABEN

4.1 Neubau

Das Landratsamt Coburg plant die Erweiterung der Staatlichen Realschule II. Dabei ist der Neubau einer Mensa und eine Sporthalle angedacht. Die Bauvorhaben sollen im Rahmen eines Architektenwettbewerbes ausgeschrieben werden. Zur Findung eines geeigneten Standortes sollen die möglichen Areale hinsichtlich der Baugrundbeschaffenheit untersucht werden. Für die Mensa ist als Standort der Parkplatz östlich oder die Freifläche westlich Gebäudetrakt B vorgesehen. Mögliche Standorte für die Sporthalle sind der Sportplatz westlich der bestehenden Sporthalle oder der Platz nördlich des Fahrradunterstandes an der Bestandshalle.

Die Verbindung der einzelnen Gebäudeflügel erfolgt derzeit über Brückengänge. Im Zuge der Umbauarbeiten sollen diese Brücken neu errichtet werden.

4.2 Geländemorphologie

Im Zuge der Bauarbeiten für die Staatlich Realschule II wurde das Gelände terrassiert. Hierbei wurde für die Errichtung der etwa hangparallel verlaufenden Gebäudezeilen der bergseitige Hangbereich untergraben. Das anfallende Aushubmaterial wurde hangseitig zur Anschüttung der Gebäude wieder abgelagert. Die Höhendifferenz zwischen dem Gebäudetrakt C im Süden und der Thüringer Strasse im Norden beträgt etwa 20 m.

5 UNTERSUCHUNGSUMFANG

5.1 Felduntersuchungen

Auf jedem möglichen Standort für die Neubauten bzw. im Bereich der geplanten Gebäudebrücken wurde mindestens eine Rammkernsondierung (RKS) durchgeführt. Auf dem gesamten Areal wurden 10 Rammkernsondierungen durchgeführt. Ähnlich verhält es sich mit den 8 Schweren Rammsondierungen (DPH) nach DIN 4094. So dienen die Aufschlüsse RKS4, RKS 5, DPH4 und DPH5 zur Erkundung des Untergrundes im Bereich der Gebäudebrücken, die Sondierungen RKS3, RKS6, RKS7, DPH3, DPH6 und DPH7 für die Untersuchung des Baugrundes für die Mensa. Informationen über den Bereich der möglichen Standorte für die Sporthalle liefern die RKS1, RKS8, RKS9, DPH1 und DPH8. Zur Beurteilung der Standsicherheit der Böschung wurden die RKS2, RKS10 und DPH2 durchgeführt.

Mit den Rammkernsondierungen wurde der Baugrund in Tiefen von 1,3 und 6,0 m unter GOK aufgeschlossen. Die Endteufen der Schweren Rammsondierung variieren zwischen 1,9 und 7,3 m unter GOK.

Die Untersuchungspunkte sind im Lageplan (Anlage 1.2) eingetragen. Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind als Bohrprofile gemäß DIN 4023 in der Anlage 2.1 dargestellt. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in Form von Sondierdiagrammen ebenfalls in der Anlage 2.1 wiedergegeben. Dabei ist die Anzahl von genormten Schlägen N10, die zum Einschlagen der Sondierspitze um jeweils 10 cm notwendig ist, über die Tiefe aufgetragen. Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden nach Lage in Bezug auf jeweilige Bestandsgebäude und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente der Haupteingang der Realschule II. In der Anlage 2.2 sind die Baugrundverhältnisse als schematische Längsschnitte dargestellt.

5.2 Laboruntersuchungen

Als Grundlage für die Festlegung bodenmechanischer Kennwerte und der Einstufung der ange-troffenen Böden wurden in unserem bodenmechanischen Labor sechs Versuche zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 und fünf Versuche zur Bestimmung der Zustands-grenzen durchgeführt. Zusätzlich wurde an acht Proben der natürliche Wassergehalt nach DIN 18121 ermittelt Die Laborergebnisse sind in Anlage 3 dargestellt.

Tabelle 5.1 Übersicht der durchgeführten Laborversuche

Probenbezeichnung	Wassergehalt (DIN 18121)	Zustandsgrenzen (DIN 18122)	Kornverteilung (DIN 18123)
RKS 1-1	x	x	x
RKS 3-1	x	x	-
RKS 4-1	x	-	x
RKS 5-1	x	x	x
RKS 5-2	x	-	x
RKS 6-1	x	x	x
RKS 9-1	x	-	x
RKS 10-1	x	x	-

6 BAUGRUND

6.1 Übersicht

Das Untersuchungsgebiet liegt im Nordosten des Süddeutschen Schichtstufenlandes. Nach der Geologischen Karte [U1] stehen im Untersuchungsgebiet Sandsteine und Tonmergel aus dem Mittleren Keuper an. In diesen Gesteinen können saline Abfolgen mit Gipsmergeln auftreten. Oberflächennah sind die Gesteine meist stark verwittert und treten als Sande und Tone auf.

6.2 Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse

In den Aufschlüssen der Sondierungen wurden von der Geländeoberfläche aus nach unten folgende Bodenschichten angetroffen:

- Künstliche Auffüllung
- Verwitterte Tonmergel und Sandsteine aus dem Keuper

Die Tabelle 6.1 gibt eine Übersicht über die Mächtigkeit und Tiefenlage der aufgeschlossenen Böden.

Tabelle 6.1 Lage der Oberkante a) sowie Mächtigkeiten b) der bei den Baugrunderkundungen angetroffenen Böden

Aufschluss		RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5
Ansatzhöhe [m] zu Bezugspunkt		-3,69	-4,22	2,87	1,52	6,13
Asphalt- oder Betonbelag / Pflastersteine	a)	-	-	2,87	-	-
	b)	-	-	0,22	-	-
Künstliche Auffüllung	a)	-3,69	-4,22	2,65	1,52	6,13
	b)	1,5	3,20	0,38	0,60	0,80
Verwitterte Tonmergel aus dem Keuper	a)	-5,19	-7,42	2,27	0,92	5,33
	b)	2,3	1,15	0,90	0,90	1,0
Verwitterte Sandsteine aus dem Keuper	a)	-	-	-	-	4,33
	b)	-	-	-	-	1,5
Endtiefe [m u. GOK]		3,8	4,35	1,5	1,5	3,30
Endtiefe [m] zu Bezugspunkt		-7,49	-8,57	1,37	0,02	2,83

Aufschluss		RKS 6	RKS 7	RKS 8	RKS 9	RKS 10
Ansatzhöhe [m] zu Bezugspunkt		4,01	4,17	-2,28	-2,65	-10,0
Asphalt- oder Betonbelag / Pflastersteine	a)	-	-	-2,28	-	-
	b)	-	-	0,04	-	-
Künstliche Auffüllung	a)	4,01	4,17	-2,32	-2,65	-
	b)	3,60	2,70	2,26	2,30*)	-
Verwitterte Tonmergel aus dem Keuper	a)	0,41	-	-4,58	-4,95	-10,0
	b)	2,40	-	0,90	0,70	1,30
Verwitterte Sandsteine aus dem Keuper	a)	-	-	-	-	-
	b)	-	-	-	-	-
Endtiefe [m u. GOF]		6,00	2,70	3,20	3,00	1,30
Endtiefe [m] zu Bezugspunkt		-1,99	1,47	-5,48	-5,65	-11,3

- a): Schichtoberkante in m zur Bezugshöhe
b): Mächtigkeit in m
---- Schichteinheit nicht angetroffen
*): Kernverlust zwischen 1,0 und 2,3 m Bohrtiefe

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse lassen sich wie folgt beschreiben:

Schicht 1: Künstliche Auffüllungen

Mit Ausnahme der RKS 10 wurden in allen Sondierungen künstliche Auffüllungen angetroffen. Es handelt sich dabei meist um schluffige Tone, die einen unterschiedlich hohen Anteil an Sand aufweisen können. Sie haben eine weiche, teils steife Konsistenz und enthalten häufig Beimengungen an Sandsteinen, Ziegel- und Betonbruchstücken. Auf Grund ihrer Genese sind die künstlichen Auffüllungen sehr heterogen in ihrer Materialzusammensetzung und Lagerungsdichte bzw. Konsistenz. Über weite Bereiche scheint es sich um umgelagerte, aufgeschüttete verwitterte Böden aus dem Keuper zu handeln.

Schicht 2a: Verwitterte Tonmergel aus dem Keuper

Bei der Schicht 2a handelt es sich um Tonmergel, die zu Lockerböden verwittert sind. Diese Lockerböden liegen in Form von graubraunen, schluffigen Tönen vor, die einen geringen Sandanteil aufweisen können. Die Tone sind an manchen Stellen kalkhaltig und haben eine steife bis halbfeste Konsistenz. Die Mächtigkeit dieser Schicht unterliegt starken natürlichen Schwankungen. Bei den durchgeführten Aufschlussarbeiten liegen die Mächtigkeiten zwischen 0,7 m und 2,4 m. Es ist davon auszugehen, dass man mit dem Erreichen der Endteufe die Felsoberkante erreicht hat, bzw. dass die Lagerungsdichte so hoch oder die Konsistenz des Bodens so fest ist, dass kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden konnte.

Schicht 2b: Verwitterte Keupersande

In der RKS 5 wurden im Liegenden der Schicht 2a verwitterte Sandsteine des Keupers beschrieben. Der Sandstein ist zu Lockerboden d.h. zu Sand verwittert. Es handelt sich dabei um tonig-kiesige Sande, die mitteldicht gelagert sind. Sie sind kalkfrei und enthalten Sandsteinbrocken. Ähnlich Schicht 2a sind keine Aussagen zur Mächtigkeit möglich. Die erbohrte Boden hatte eine Mächtigkeit von 1,5 m. Ebenso wie bei den verwitterten Tonmergeln des Keupers ist davon auszugehen, dass man mit dem Erreichen der Endteufe die Felsoberkante erreicht hat, bzw. dass die Lagerungsdichte so hoch oder die Konsistenz des Bodens so fest ist, dass kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden konnte.

6.3 Grundwasser

Bei den durchgeführten Sondierungen wurde kein Grundwasser erbohrt. Lediglich in der RKS 3 wurde Wasser festgestellt. Dabei handelt es sich jedoch um zufließendes Wasser aus der Rollierung der Oberflächenentwässerung.

Nachdem bei den Sondierungen kein Grundwasser angetroffen wurde, konnte keine Wasserprobe hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht werden. Auf Grund von möglichen Salinarabfolgen in den angetroffenen Keupergesteinen ist das Grundwasser vermutlich als betonaggressiv einzustufen.

6.4 Laborergebnisse

Schicht 2a: Verwitterte Tonmergel aus dem Keuper

Die Wassergehaltsbestimmungen ergaben natürliche Wassergehalte der Bodenproben zwischen 18 % und 25% (Durchschnitt 20,9 %)

Bei allen Proben handelt es sich um schluffig-sandige Böden, welche einen Tonanteil, untergeordnet auch einen schwachen Kiesanteil aufweisen. Bei 4 Proben handelt es sich um Sande, welche (stark) schluffige, tonige, untergeordnet schwach kiesige Anteile aufweisen können.

Alle untersuchten Bodenproben weisen eine halbfeste bis feste Konsistenz auf. Die untersuchten Bodenproben gehören nach DIN 18196 den Bodengruppen UM (3x), TA und TM (je 1x).

Tabelle 6.2 Aufstellung der Laborergebnisse

Probenbezeichnung	Wassergehalt (DIN 18121)	Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (DIN 18122)			Bodenklassifikation (DIN 18196)	Kornverteilung (DIN 18123)
	W (%)	W _L (%)	I _P (%)	I _C	Bodengruppe	Bodenart
RKS 1-1	25,0	60,5	30,0	1,18	TA, UA	S, u, t, g'
RKS 3-1	20,6	42,9	17,0	1,31	UM, TM	-
RKS 4-1	19,1	-	-	-	SU*	S, u*, t
RKS 5-1	22,9	44,6	16,2	1,34	UM	S, u*, t
RKS 5-2	16,7	-	-	-	UM	U, s*, t
RKS 6-1	22,3	42,1	16,3	1,22	UM, TM	S, u, t
RKS 9-1	18,5	-	-	-	UM	U, s*, t
RKS 10-1	18,0	35,2	14,4	1,19	TM, TL	-

7 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE UND BODENKLASSIFIKATION

Den Böden werden die in Tabelle 7.1 zusammengestellten Bodenkennwerte zugewiesen. Die der Werte wurden auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, der Laborversuche sowie anhand der bei CDM vorliegenden Erfahrungen für ähnliche Bauvorhaben festgelegt.

Grundbruchnachweise sind mit den ungünstigeren genannten Werten durchzuführen. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite von wahrscheinlichen und von möglichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, grundsätzlich mit beiden Grenzwerten durchgeführt werden.

Tabelle 7.1 Charakteristische Bodenkennwerte

Schichteinheit	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' unter Auftrieb [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
<u>1 Auffüllungen:</u> teilweise kiesig / sandige, Tone und Schluffe	17– 19	8 – 10	22,5 – 27,5	5 – 10	5 - 20
<u>2 a verwitterte Tonmergel aus dem Keuper:</u> sandige Tone/Schluffe	18 – 20	8 – 10	22,5 – 27,5	5 – 10	10 – 20
<u>2 b verwitterte Sandstei- ne aus dem Keuper:</u> Sande, lokal stark schluff- ig / tonig	19 – 21	9 – 11	27,5 – 32,5	0 – 5 ²⁾	20 – 50

¹⁾ Ersatzreibungswinkel

²⁾ scheinbare Kohäsion bei Durchfeuchtung

Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte der verwitterten Keuperböden sind insbesondere abhängig vom Feinkornanteil. Die Durchlässigkeit der verwitterten Tonmergel werden vorab zu $k_f = 10^{-8}$ m/s bis zu $k_f = 10^{-6}$ m/s abgeschätzt. Sie sind somit schwach durchlässig. Somit sind die Böden als schwach durchlässig zu beurteilen. Die verwitterten Sandsteine aus dem Keuper sind mit geschätzten Durchlässigkeiten zwischen $k_f = 10^{-7}$ m/s bis zu $k_f = 10^{-5}$ m/s als durchlässig bis schwach durchlässig eingeschätzt.

Gemäß DIN 4149 gehört das Baugebiet zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse.

In Tabelle 7.2 sind die aufgeschlossenen Böden klassifiziert:

Tabelle 7.2 Einstufung der angetroffenen Böden nach DIN 18 300, DIN 18 301, DIN 18 196 und ZTVE-StB 94/Fassung 97

Schichteinheit	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse nach DIN 18301	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfind- lichkeitsklasse nach ZTVE-StB
<u>1 Auffüllungen:</u> teilweise kiesig / sandige, Tone und Schluffe	3, 4, 5	BN 1, BN 2, BB 2, BB 3	UL, TL, (SU, ST)	F3, F2
<u>2 a verwitterte Tonmergel aus dem Keuper:</u> sandige Tone/Schluffe	4, 5 (6 bei fester Konsistenz)	BB 2, BB 3, BB4	UL, TL, TM, UM, TA	F3
<u>2 b verwitterte Sandsteine aus dem Keuper:</u> Sande, lokal stark schluffig / tonig (..) untergeordnet	3, 4	BB 2, BB 3, BN 2	SU, SU*, ST, ST*, TL, UL	F3, F2

8 GRÜNDUNG

8.1 Tragfähigkeit des Untergrundes

Die künstlichen Auffüllungen (umgelagerte verwitterte Keuperböden) mit Mächtigkeiten bis 3,2 m weisen durchweg feinkörnigen (bindigen) Charakter auf. Gemäß Geländeansprache weisen dies Böden eine weiche bis steife Konsistenz auf. Auf Grund ihrer Heterogenität sind diese Böden nicht für dem Abtrag von den zu erwartenden Gebäudelasten geeignet.

Die verwitterten Tonmergel aus dem Keuper zeigen ebenfalls bindige Eigenschaften mit weicher bis steifer Konsistenz bei der Geländeansprache. Im Labor wurde überwiegend eine halbfeste Konsistenz bei einzelnen Proben auch eine feste Konsistenz festgestellt. Bei den bindigen Ablagerungen handelt es sich um ein stark kompressibles Material, dessen bodenmechanische Eigenschaften von der Konsistenz und somit vom Wassergehalt abhängen. Je nach Bauplanung erfolgt die Gründung in diesen beiden Böden. Der Untergrund ist bei mindestens steifer Konsistenz zur Abtragung kleiner bis mittlerer Bauwerkslasten geeignet.

Die verwitterten Sandsteine aus dem Keuper weisen einen hohen Feinkornanteil auf. Sie haben eine mitteldichte bis dichte Lagerung. Bei einer mindestens mitteldichten Lagerung sind diese Böden zum Abtrag kleiner bis mittlerer Bauwerkslasten geeignet.

8.2 Gründungsmöglichkeiten und Gründungsempfehlung

Kommen die Gründungssohlen der geplanten Gebäude in den mindestens steifen bindigen bzw. mitteldicht gelagerten verwitterten Keuperböden zum liegen so kann eine Gründung bei kleinen bis mittleren Bauwerkslasten aus geotechnischer Sicht auf Einzelfundamenten im Bereich von Stützen oder auf Streifenfundamenten erfolgen. Bei Antreffen von weichen oder locker gelagerten Sedimenten im Bereich der Gründungssohlen bzw. bis zum Erreichen der mindestens steifen Ablagerungen sind Bodenaustauschmaßnahmen mit Magerbeton oder Tragschichtmaterial (z.B. GW) unter den Fundamenten vorzusehen. Um eine frostsichere Gründung zu gewährleisten, ist eine Gründung in mindestens 0,9 m Tiefe vorzunehmen. Die Fundamente sind auf Magerbeton oder auf einer Frostschutzschicht (z.B. Bodengruppe GW nach DIN 18196) zu betten, die mindestens bis zur frostsicheren Tiefe reichen.

Die im Bereich der möglichen Baufelder für die Sporthalle und des westlichen Baufeldes der Mensa tiefer reichenden Auffüllungen sind auf Grund ihrer starken Heterogenität nicht für Gründungen geeignet. In diesen Bereich ist eine Tiefgründung oder eine Bodenverbesserung erforderlich.

In der folgenden Tabelle 8.1 sind die zulässigen Bodenpressung bei Gründung auf den anstehenden bindigen Böden aufgelistet.

Tabelle 8.1 Zulässige Bodenpressungen bei feinkörnigem (bindigem) Baugrund (DIN 1054)

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Zulässige Bodenpressung in kN/m ² bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2 m	
	Steif	halbfest
0,5	120-150	170-220
1	140-180	210-280
1,5	160-220	250-330

Die zu erwartenden Fundamentsetzungen können bis 2-3 cm betragen. Die Setzungen werden zu rd. 50% bis 70 % bis zum Rohbauende auftreten. Die restlichen Setzungen werden bis zu einem Jahr nach Fertigstellung der Halle auftreten. Mitnahmesetzungen aus unmittelbar benachbarten Fundamenten sind nicht berücksichtigt. Erfahrungsgemäß liegen die Differenzsetzungen zwischen benachbarten Fundamenten aus Baugrundinhomogenitäten in einer Größenordnung von ca. 30 % der Gesamtsetzungen.

Bei Antreffen der bindigen Böden mit einer weichen Konsistenz im Bereich der Gründungssohlen sind diese zum Ansatz der genannten Bodenpressungen durch ein kornabgestuftes Tragschichtmaterial (z.B. Körnung 0/45 der 0/63) oder alternativ durch Magerbeton zu ersetzen. Wir empfehlen bei der Herstellung der ersten Fundamente die Abnahme der Fundamentsohlen vor Ort durch den geotechnischen Sachverständigen. Die Aushubsohlen in grobkörnigen Böden (verwitterte Sandsteine aus dem Keuper) sind sorgfältig nachzuverdichten.

In Anlehnung an DIN 1054 sind beim Entwurf der Flachgründung folgende Punkte zu beachten:

- Die genannten Bodenpressungen gelten für mittige und lotrechte Belastungen. Bei ständigem außermittigem Lastangriff ist die Sohlpressung auf eine verkleinerte Teilfläche A' zu beziehen, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist.
- Nach Erreichen des geeigneten Gründungsniveaus ist zum Schutz vor Witterungseinflüssen umgehend eine Schutzschicht aus Magerbeton einzubringen.
- Bei Fundamenten unterschiedlicher Höhenlage ist ein Abtreppungswinkel von $\leq 30^\circ$ einzuhalten. Auch benachbarte Fundamente sollen in ihrer Tiefenlage so angeordnet werden, dass die Verbindungslinie zwischen entsprechenden Fundamentecken nicht steiler als 30° gegen die Horizontale geneigt ist.

8.3 Auflagerung der Bodenplatten

Nicht tragende Bodenplatten der Gebäude sind auf einem Boden mit mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung aufzulagern. Auf dem Planum ist eine mindestens 20 cm starke kapillarbrechende Schicht vorzusehen. Eine Verdichtung von 100 % der Proctordichte ist anzustreben.

9 AUSFÜHRUNGSHINWEISE

9.1 Erdbauarbeiten, Behandlung von Gründungssohlen

Die Gründungssohlen sollten vor dem Betonieren vom geotechnischen Sachverständigen abgenommen werden. Sie dürfen nicht von schwerem Gerät befahren werden. Ggf. ist der Endaushub von einer Schutzschicht aus vorzunehmen. Aufgeweichte Böden sind zu entfernen und durch geeignetes mineralisches Material oder durch eine verstärkte Sauberkeitsschicht zu ersetzen. Die Gründungssohlen sind unmittelbar nach der Abnahme durch das mineralische Material bzw. durch den Unterbeton zu schützen. Die Gründungs- / Aushubsohlen aus grobkörnigen Böden sind sorgfältig nach zu verdichten.

9.2 Eignung des anfallenden Bodenmaterials zum Wiedereinbau

Das anfallende Aushubmaterial ist aufgrund des hohen Feinkornanteiles nicht wiedereinbaufähig. Die in Teilbereichen anfallenden verwitterten Keupersande sind aufgrund der hohen bindigen Anteile nur bedingt und nur bei Vergütung des Bodens mit Kieskorn für einen qualifizierten Wiedereinbau geeignet.

9.3 Verkehrsflächen

In Bereichen geplanter Verkehrsflächen ist auf bindigem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ mit statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18 134 nachzuweisen. Liegen die bindiger Böden in mindestens steifer und in halbfester Konsistenz vor und werden diese nach Aushub gegen eindringendes Niederschlagswasser und einer damit verbundenen Aufweichung geschützt, so kann das erforderliche Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ wahrscheinlich erreicht werden. Liegen die bindigen Böden in weicher Konsistenz vor so kann das erforderliche Verformungsmodul erst nach einem Bodenaustausch durch tragfähiges Material (z. B. Schottergemisch mit geringem Feinanteil, evtl. unterste Lage Grobschroppierung mit der Körnung 100mm / 200 mm und darüber liegenden Trennvlies) bis in eine Tiefe von ca. 0,3 m bis 0,6 m unter Planum erreicht werden. Alternativ kann eine Bodenverbesserung mittels Kalkzugabe ausgeführt werden.

Wir gehen davon aus, dass eine Bodenverbesserung mittels Kalk bis in eine Tiefe von 50 cm mit einer Kalkzugabemenge von ca. 2 % bis 3 % (Massenprozent) ausreichend ist. Wir empfehlen, das Ergebnis einer Bodenverbesserung mittels Kalk in einem Probefeld zu testen. Die genaue Kalkzugabemenge lässt sich mittels Proctorversuch nach DIN 18 127 ermitteln.

9.4 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Eine planmäßige Versickerung von Oberflächenwasser ist aufgrund der in Kapitel 6.3 genannten geringen Durchlässigkeiten der anstehenden Böden nicht zweckmäßig oder nicht möglich.

9.5 Baugruben

Nach derzeitigem Planungsstand mit einem nicht unterkellerten Gebäude werden keine tiefen Baugruben erforderlich.

Geböschte Baugruben mit Tiefen < 5 m können gemäß DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels unter Berücksichtigung der im Folgenden für die jeweiligen Bodenschichten genannten Böschungsneigungen ausgeführt werden:

Schluffe und Tone (weich bis steif) und Sande $\beta = 45^\circ$

Schluffe und Tone (halbfest) $\beta = 60^\circ$

Die Böschungsoberflächen sind vor Witterungseinflüssen, z. B. durch Abdeckung mit Folien, zu schützen. Böschungsschultern sind lastfrei zu halten.

9.6 Wasserhaltungen im Bauzustand

Bei den üblichen Gründungstiefen von Flachgründungen ist nach den Ergebnissen der Erkundungsarbeiten für die flachen Gebäudebaugruben mit keinem Grundwasser zu rechnen. Schichtwasserzutritte aus sandigen Bereichen sind nicht auszuschliessen

Das dem Baufeld zufließende Wasser (Tagwasser und ggf. Schichtwasser) kann mit einer offenen Wasserhaltung über Drainagegräben und Pumpensümpfe gefasst und abgeleitet werden.

9.7 Arbeitsraumverfüllung

Arbeitsräume sind mit gut verdichtbarem, nicht verunreinigtem Bodenmaterial (GW, SW) lagenweise zu verfüllen und zu verdichten. Es ist ein Verdichtungsgrad des eingebauten Bodens von mindestens 100 % der einfachen Proctordichte nachzuweisen.

9.8 Schutz der Bauwerke vor Durchfeuchtung

Für das Gebäudes ist zum Schutz vor aufsteigender Bodenfeuchte eine mindestens 0,20 m dicke kapillARBRECHENDE Schicht direkt unter der Bodenplatte einzubauen. Hierfür ist ein Kies-Sand-Gemisch oder ein Schotter-Splitt-Sand-Gemisch ohne Feinanteil zu verwenden.

9.9 Befahrbarkeit der Bodenschichten

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden bindigen Böden sind wasserempfindlich und neigen bei dynamischer Beanspruchung z. B. infolge von Baufahrzeugen in Verbindung mit auftretenden Niederschlägen zum Aufweichen.

Auf die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden wird hingewiesen.

10 BÖSCHUNG NORDHANG

10.1 Geologischer und morphologischer Aufbau

Am Hang zwischen Schulturnhalle und Thüringer Strasse sind in der Teerfläche auf der Hangschulter und im oberen Hangbereich Risse von wenigen cm Öffnungsweite zu erkennen. Zusätzlich war zu erkennen, dass die Teerdecke und auch der Kanal sich gesetzt haben bzw. leicht verkippt sind. Am Gebäude selbst konnten äußerlich keine Schäden erkannt werden. Nach dem ca. 2 m breiten Asphaltweg an der Sporthalle fällt der Hang steil ab, um im unteren Hangdrittel wieder leicht zu verflachen. Die kurze Distanz zum Gehweg an der Thüringer Strasse erfolgt nochmals eine kleine Versteilung. Der gesamte Hang ist von dichtem Strauchwuchs und kleinen Bäumen bedeckt.

Zur Beurteilung der Böschung wurden in diesem Bereich 2 DPH (DPH 1, DPH 2) und 2 Rammkernsondierungen (RKS 2, RKS 10) durchgeführt. Zusätzlich wurde ein Profil des Hanges eingemessen (Anlage 2.2). Die Sondierungen zeigen, dass im oberen Hangbereich bis in eine Tiefe von etwa 4 bis 6 m künstliche Auffüllungen mit breiger bis weicher Konsistenz anstehen. Erst ab

5-6 m Tiefe trifft man auf den verwitterten Tonstein des Keuper mit steifer bis halbfester Konsistenz.

10.2 Ursache für Rissbildung

Nach derzeit vorliegenden Kenntnissen handelt es sich bei den Rissen um Setzungserscheinungen des Untergrundes. Wie in Kap. 4.2 erwähnt wurde der ehemals gleichmäßig verlaufende Hang im Zuge der Baumassnahme terrassiert. Hierbei wurde das ausgebrochene Material am Unterhang wieder abgelagert. Dabei wurde scheinbar das wiedereingebrachte Material nicht fachgerecht wieder eingebaut. In den Sondierungen konnten keine Hinweise gefunden werden, dass das Aushubmaterial lagenweise und ausreichend verdichtet eingebaut wurde. Im Laufe der Zeit setzten sich die aufgefüllten Sedimente. Dies hatte zur Folge, dass sich der Kanal an der nordwestlichen Gebäudeecke setzte bzw. verkippte und dadurch vermutlich nicht mehr vollständig in die Kanalisation ableitet, sondern in den Hang entwässert, wodurch die Sedimente weiter aufgeweicht werden.

10.3 Sanierungsempfehlung

Nachdem uns keine Kenntnisse über die momentane Gründungssituation der Sporthalle vorliegen, ist das Gefährdungspotential für die Sporthalle nicht abzuschätzen. Um das weitere Aufweichen der künstlichen Auffüllungen zu unterbinden ist in einem ersten Schritt eine Kamerabefahrung des Kanals durchzuführen und dieser alle Vorrassicht nach zu erneuern. Da im Zuge dieser Maßnahme in den oberen Hangabschnitt eingegriffen wird, ist zu empfehlen, die nicht verfestigten Auffüllungen zu entfernen und durch geeignetes Material (GW, SW) zu ersetzen. Alternativ kann das entfernte Material nach einer Bodenverbesserung mittels Kalkzugabe wieder eingebaut werden. Beim Einbau ist darauf zu achten, dass er lagenweise erfolgt und die Lagen fachgerecht verdichtet werden. Bei diesem kostengünstigen Vorgehen, bei dem die nicht bzw. schlecht verdichteten Auffüllungen noch teilweise im Untergrund bleiben, ist damit zu rechnen, dass in einigen Jahren erneut Setzungen auftreten. Erfolgt der Bodenausbau bis in größere Tiefen und der Wiedereinbau des aufbereiteten Auffüllungsmaterials, so soll in einzelnen Lagen ein Geogitter eingebracht werden (bewehrte Erde). Bei tiefem Aushub ist auf die Gründung benachbarter Gebäude. DIN 4123 „Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen“ ist zu beachten. Zusätzlich wird die Dränung der Böschung empfohlen.

11 STANDORTWAHL

An beiden möglichen Standorte der Sporthalle liegen im nördlichen Bereich mehrere Meter mächtige Auffüllungen vor, die für eine Gründung nicht geeignet sind. An beiden Standorten ist daher eine Tiefgründung oder Maßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich. Im Bereich des möglichen westlichen Baufeldes ist in Richtung Süden mit einer Abnahme der Mächtigkeit der nicht tragfähigen Auffüllung zu rechnen.

Die Untergrundverhältnisse im Bereich der möglichen Baufelder für die Mensa unterscheiden sich deutlich. Während im östlichen Baufeld ein tragfähiger Boden im Bereich der geplanten Gründungssohlen vorliegt, ist im westlichen Baufeld mit einer tief reichenden nicht tragfähigen Auffüllung zu rechnen, so dass hier eine Tiefgründung oder Maßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich sind.

CDM Consult GmbH
2009-11-09


i. A.

Dipl. Geol. M. Dornheim

erstellt:

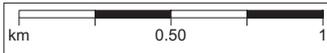
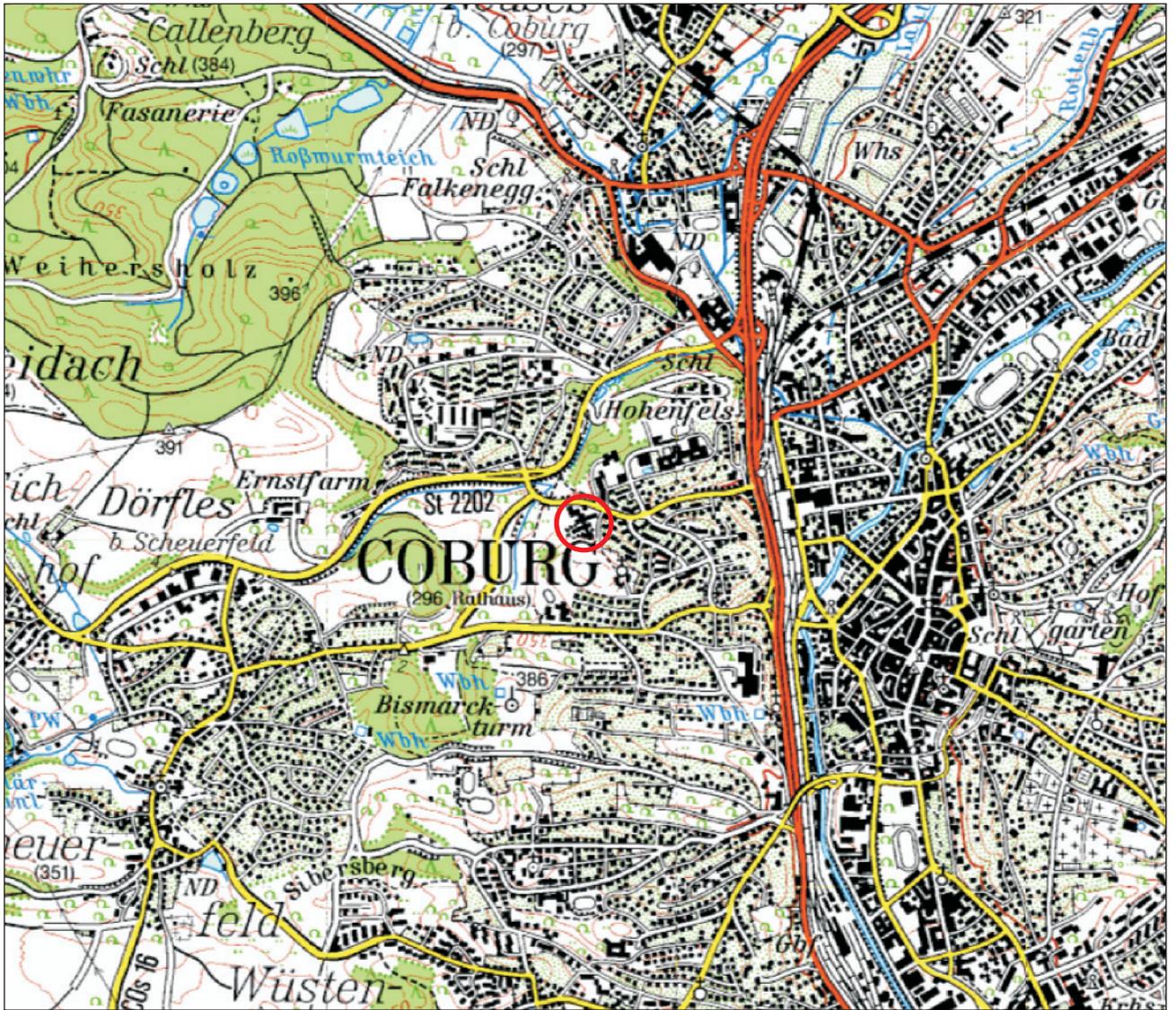

i. V.

Dr. R. Irmmler

ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000

Anlage 1.2 Lageplan der Baugrundaufschlüsse, M 1 : 500



Plangrundlage: © Bayerisches Landesvermessungsamt, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2006.
Top. Karte 1:50000 Bayern (Nord)

LEGENDE



 Lage des Bauvorhabens

Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Auftraggeber

Landratsamt Coburg



Entwurfsverfasser

CDM CDM Consult GmbH
Nordostpark 30
90411 Nürnberg

tel: 0911 40100-40
fax: 0911 40100-30
nuernberg@cdm-ag.de
www.cdm-ag.de

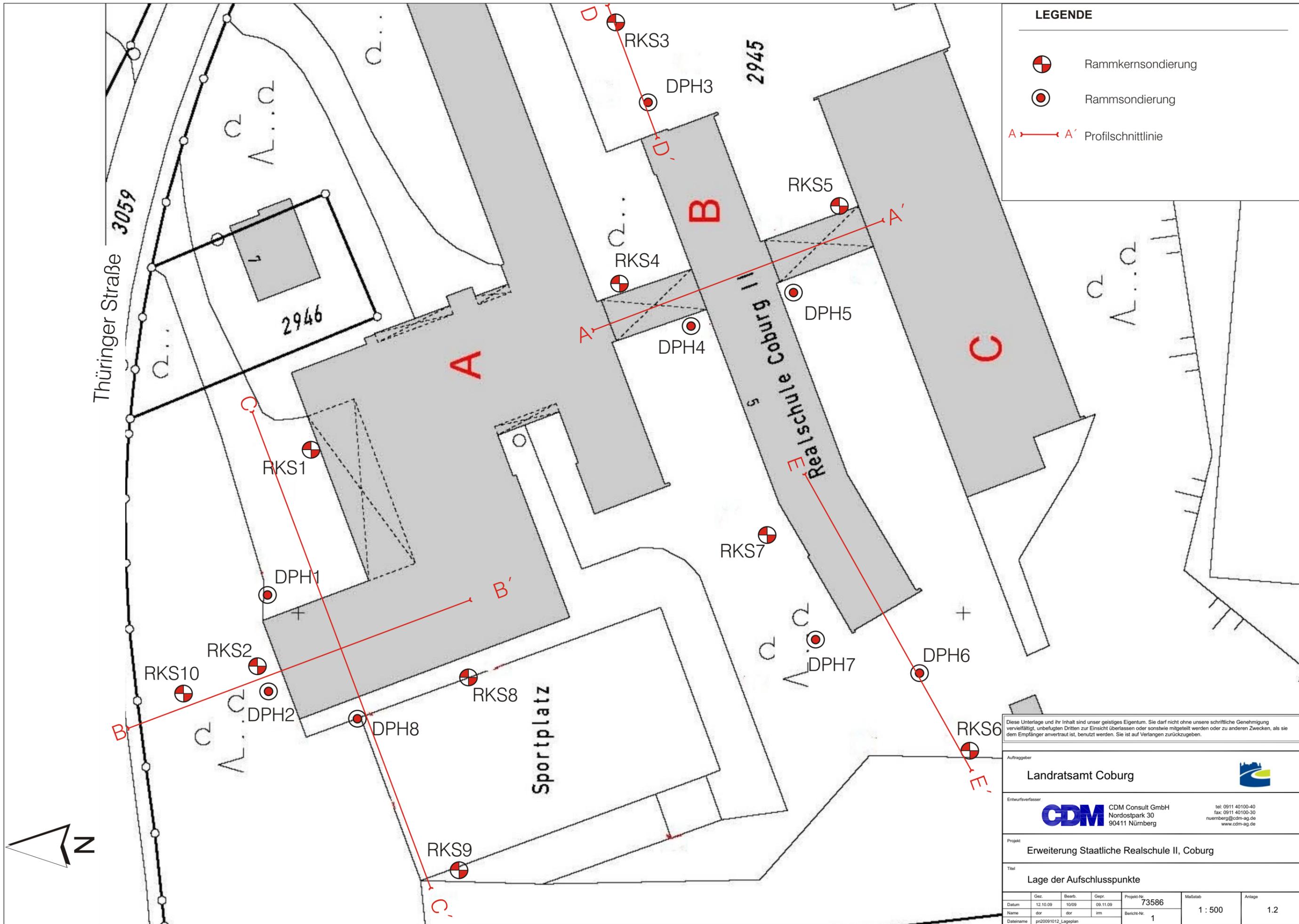
Projekt

Erweiterung Staatliche Realschule II, Coburg

Titel

Übersichtslageplan

Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.	Projekt-Nr.	Maßstab	Anlage
12.10.09		10/09	11.09.09	73586	1 : 25.000	1.1
Name	has	dor	im	Bericht-Nr.		
Dateiname	pn20091012_Übersichtslageplan					



LEGENDE

-  Rammkernsondierung
-  Rammsondierung
-  Profilschnittlinie

Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Auftraggeber
Landratsamt Coburg 

Entwurfsverfasser
CDM CDM Consult GmbH
 Nordostpark 30
 90411 Nürnberg
 tel: 0911 40100-40
 fax: 0911 40100-30
 nuernberg@cdm-ag.de
 www.cdm-ag.de

Projekt
 Erweiterung Staatliche Realschule II, Coburg

Teil
 Lage der Aufschlusspunkte

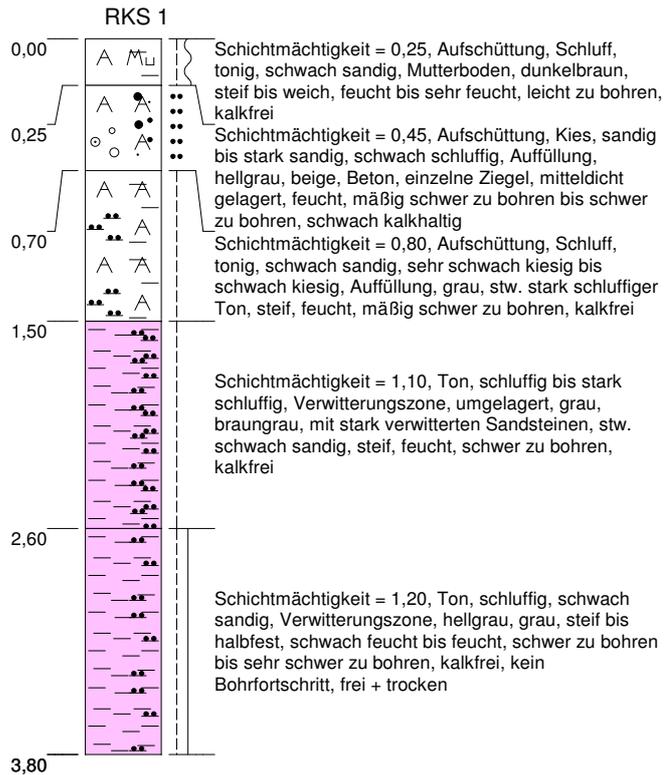
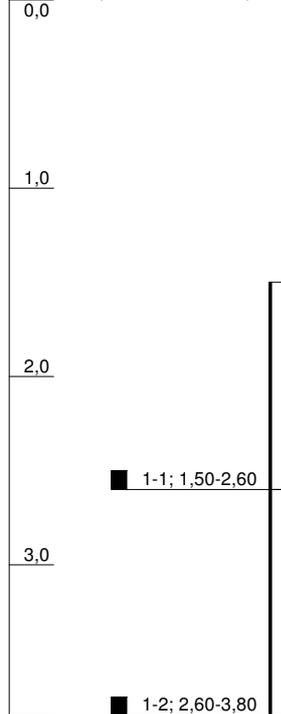
Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.	Projekt-Nr.	Maßstab	Anlage
12.10.09		10/09	09.11.09	73586	1 : 500	1.2
Name	daz	daz	imm	Bericht-Nr.		
Dateiname	pr20091012_Lageplan			1		

**ANLAGE 2 SCHICHTENVERZEICHNISSE,
BOHR- UND RAMMPROFILE
UND BAUGRUNDSCHNITTE**

Anlage 2.1 Bohr- und Rammprofile

Anlage 2.2 Baugrundschnitte

m u. GOK (-3,69 m rel. Höhe)



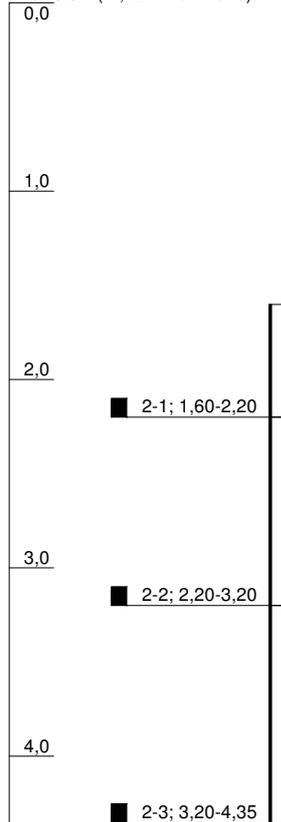
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

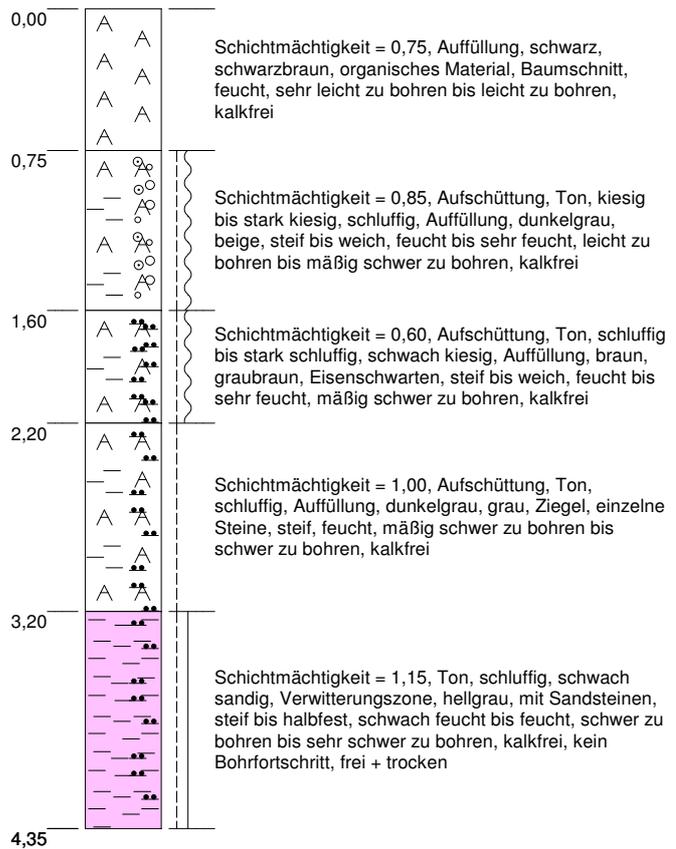
Projekt: BV Realschule Coburg II	
Bohrung: RKS 1	
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -3,69m
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 3,80m



m u. GOK (-4,22 m rel. Höhe)



RKS 2

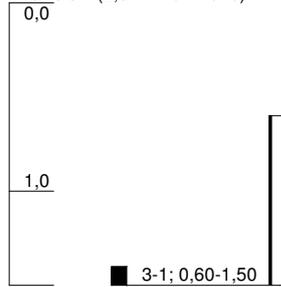


Höhenmaßstab: 1:40

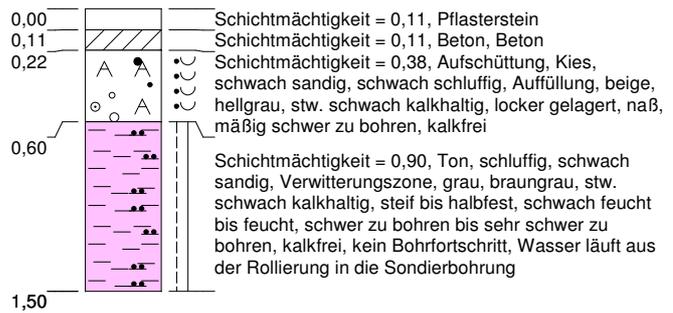
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 2		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -4,22m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 4,35m	

m u. GOK (2,87 m rel. Höhe)



RKS 3

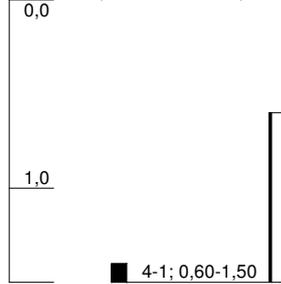


Höhenmaßstab: 1:40

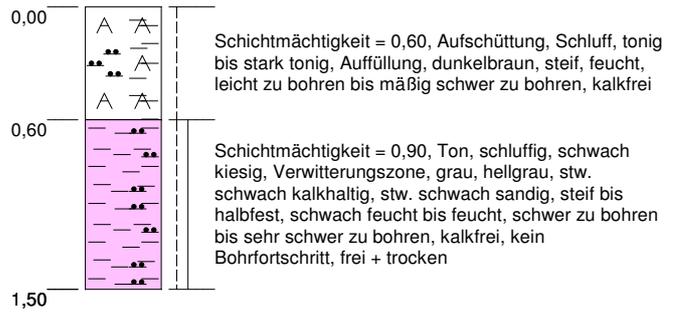
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 3		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 2,87m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 1,50m	

m u. GOK (1,52 m rel. Höhe)



RKS 4

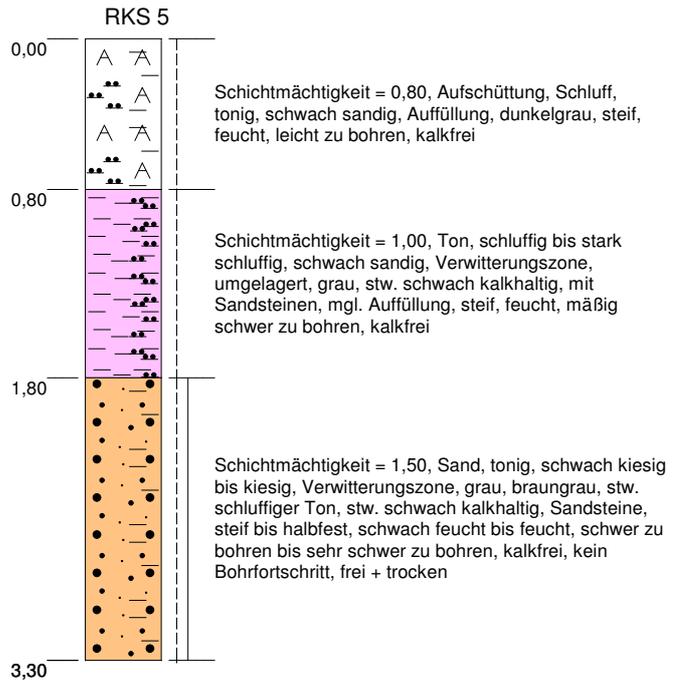
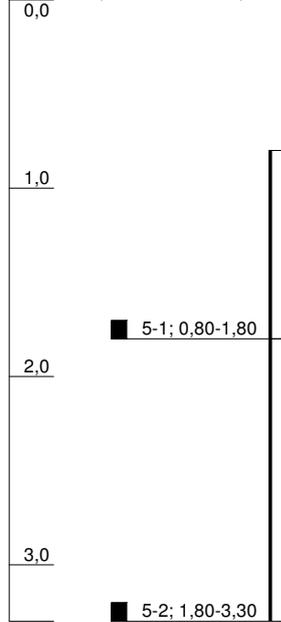


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 4		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 1,52m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 1,50m	

m u. GOK (6,13 m rel. Höhe)

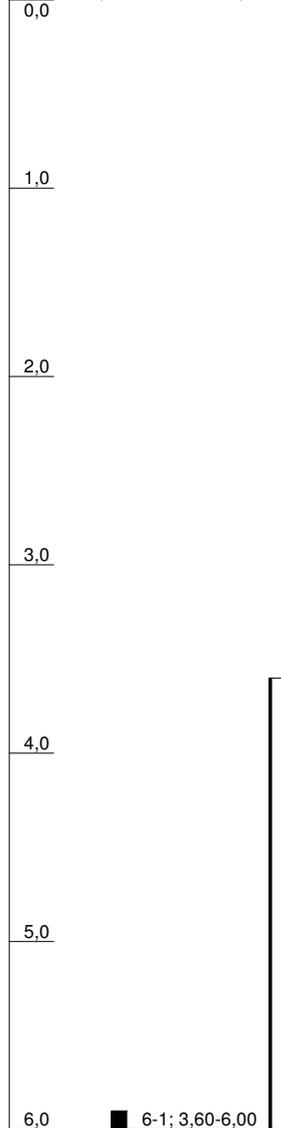


Höhenmaßstab: 1:40

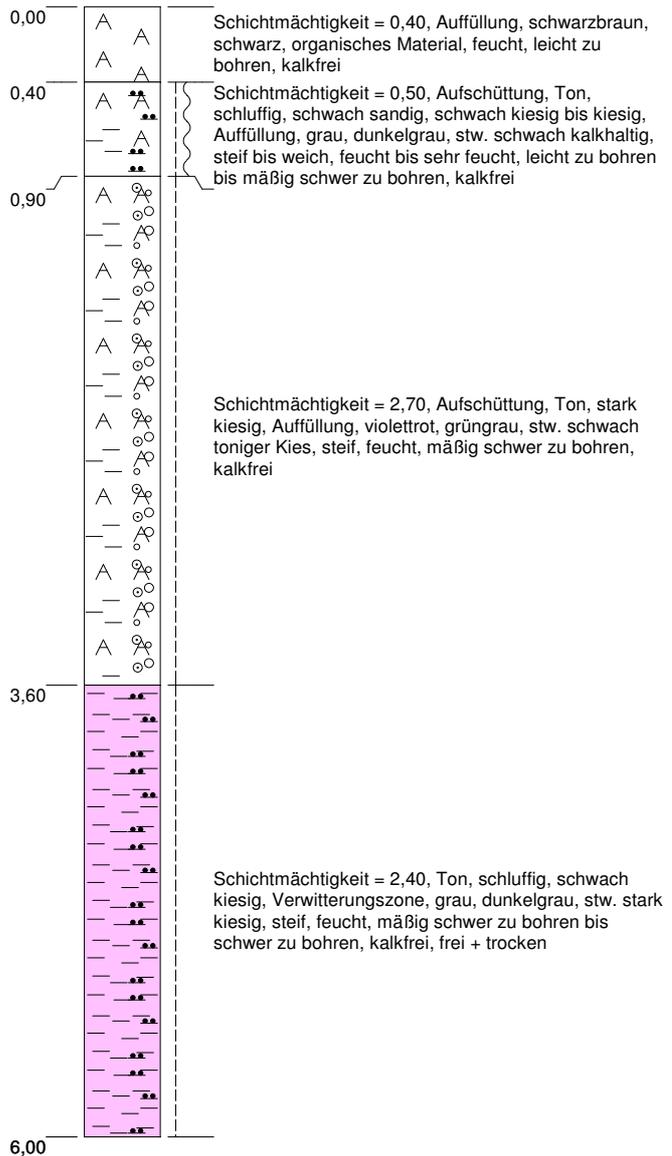
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 5		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 6,13m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 3,30m	

m u. GOK (4,01 m rel. Höhe)



RKS 6



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

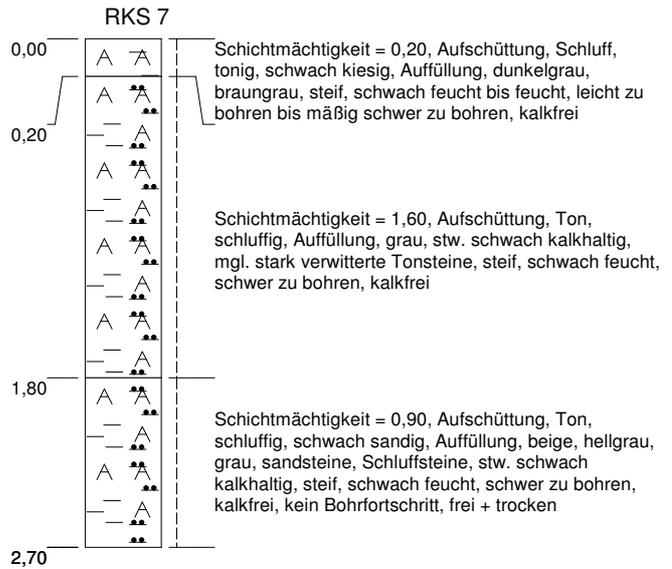
Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 6		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 4,01m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 6,00m	

m u. GOK (4,17 m rel. Höhe)

0,0

1,0

2,0



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II

Bohrung: RKS 7

Auftraggeber: Landratsamt Coburg

Rechtswert: 0

Bohrfirma: BAG

Hochwert: 0

Bearbeiter: Skorupinski

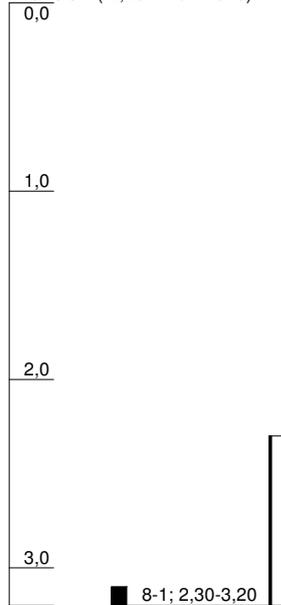
Ansatzhöhe: 4,17m

Datum: 15.10.2009

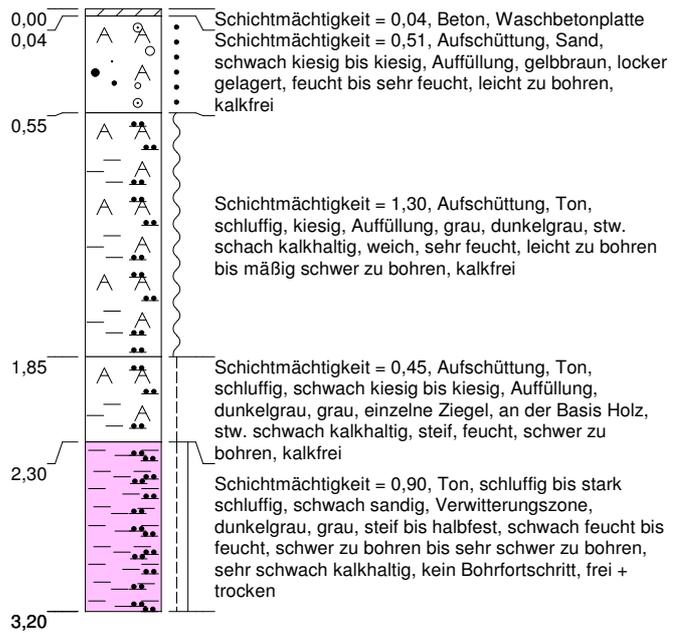
Endtiefe: 2,70m

CDM

m u. GOK (-2,28 m rel. Höhe)



RKS 8

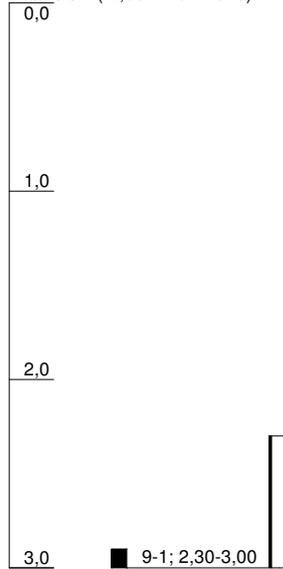


Höhenmaßstab: 1:40

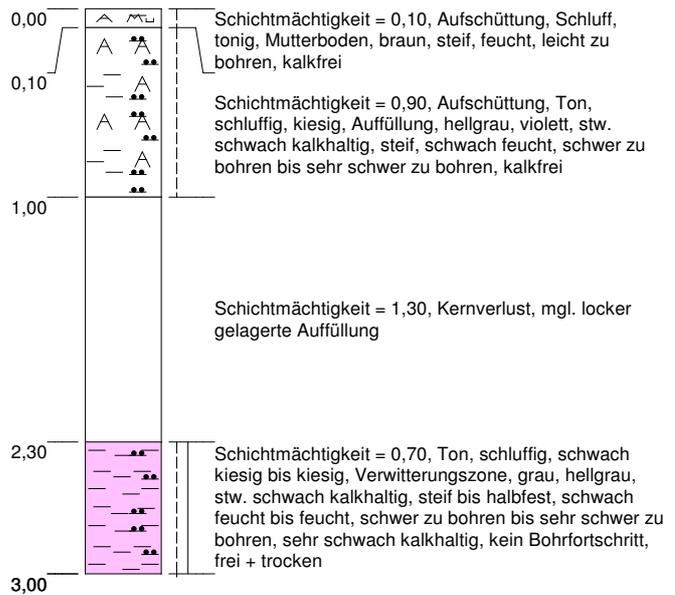
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 8		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -2,28m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 3,20m	

m u. GOK (-2,65 m rel. Höhe)



RKS 9

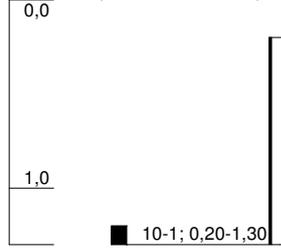


Höhenmaßstab: 1:40

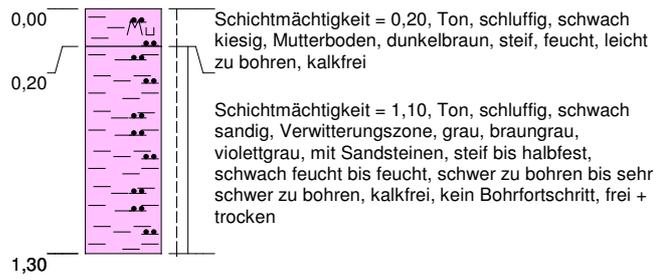
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 9		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -2,65m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 3,00m	

m u. GOK (-10,00 m rel. Höhe)



RKS 10



Höhenmaßstab: 1:40

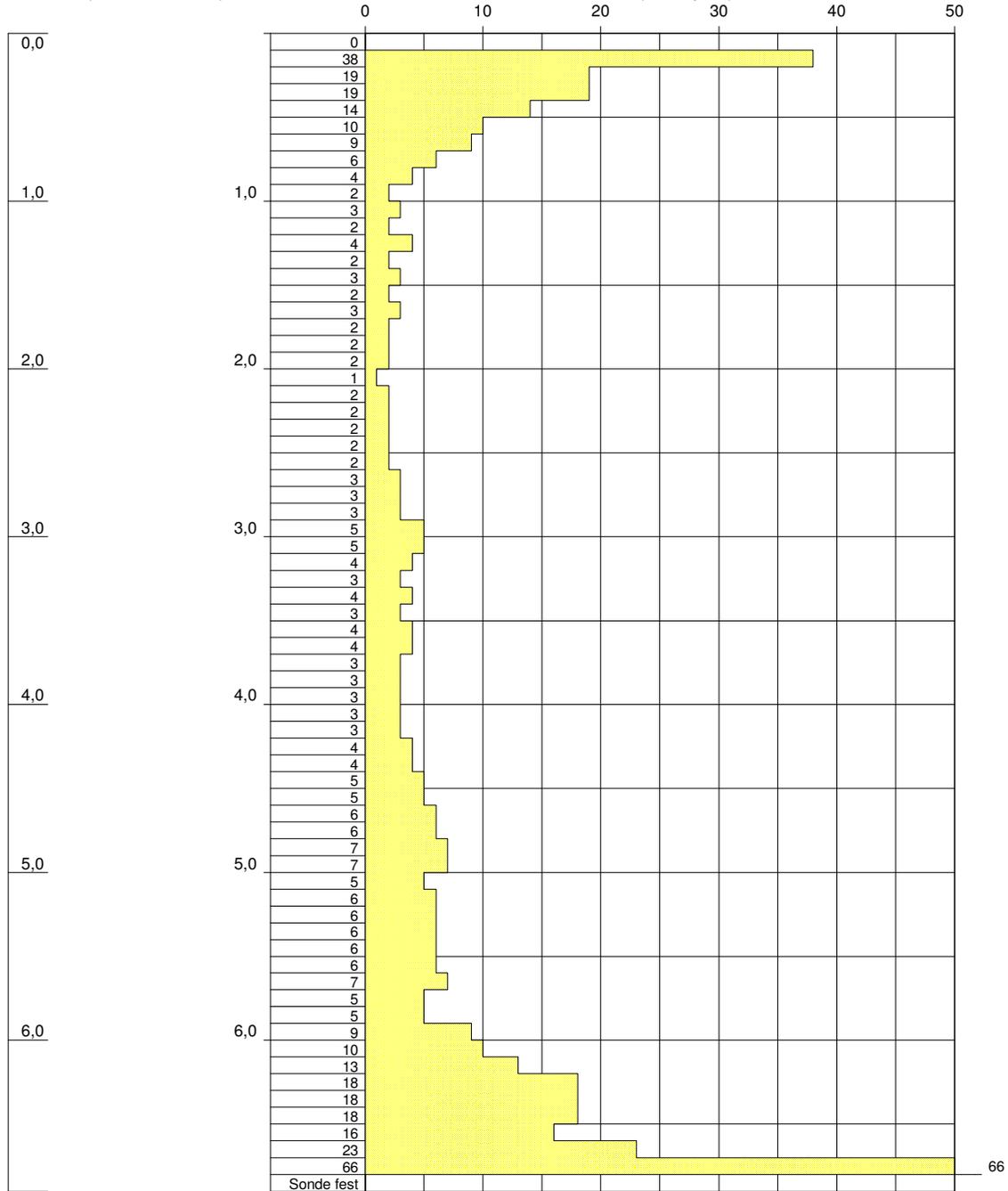
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: RKS 10		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -10,00m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: 1,30m	

m u. GOK (-3,92 m rel. Höhe)

DPH 1

DPH 1 (15er-Spitze)



Höhenmaßstab: 1:40

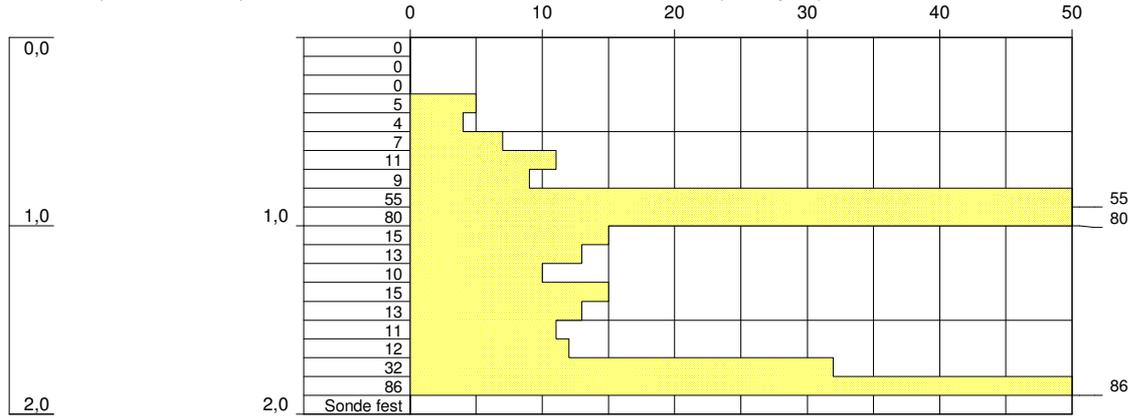
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 1		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -3,92m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

m u. GOK (3,05 m rel. Höhe)

DPH 3

DPH 3 (15er-Spitze)



Höhenmaßstab: 1:40

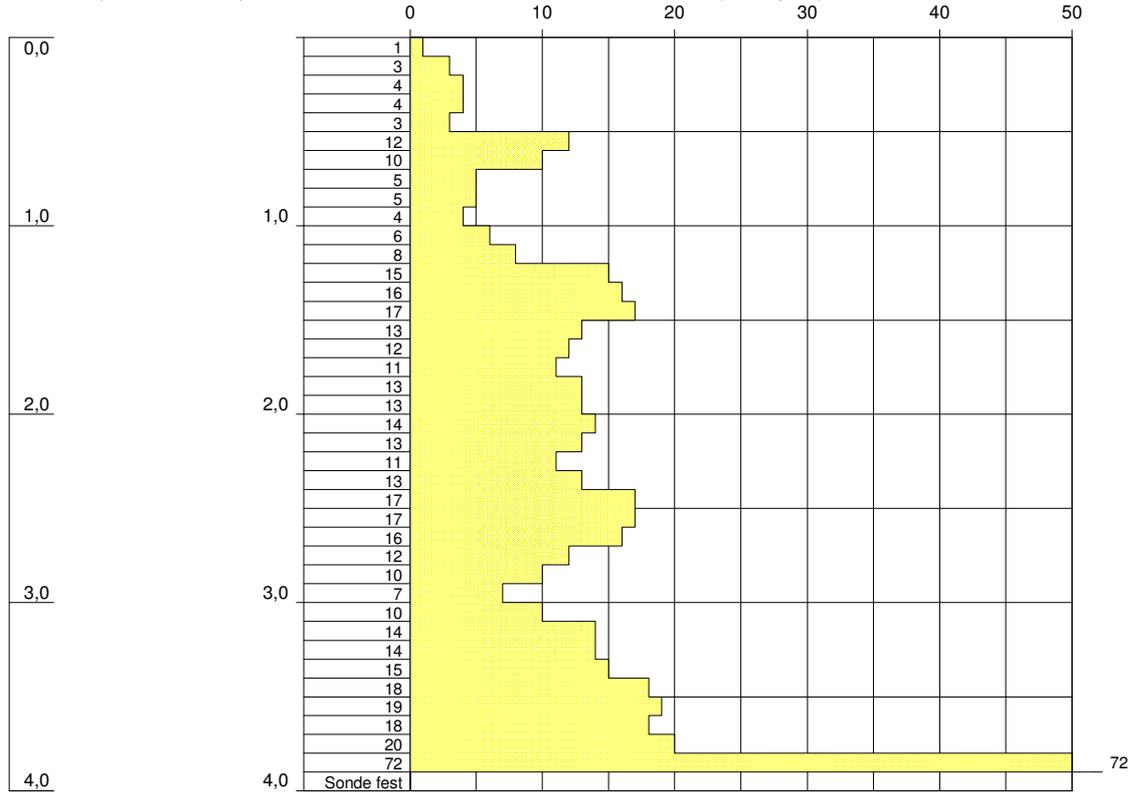
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 3		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 3,05m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

m u. GOK (3,97 m rel. Höhe)

DPH 4

DPH 4 (15er-Spitze)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

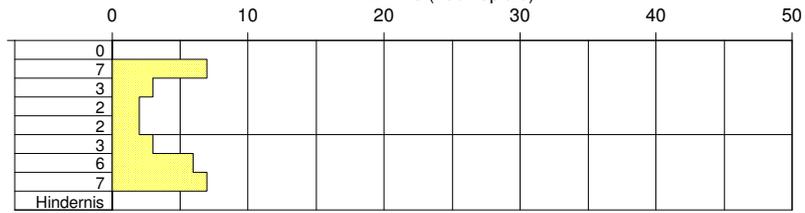
Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 4		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 3,97m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

m u. GOK (4,31 m rel. Höhe)

DPH 5

DPH 5 (15er-Spitze)

0,0



Höhenmaßstab: 1:40

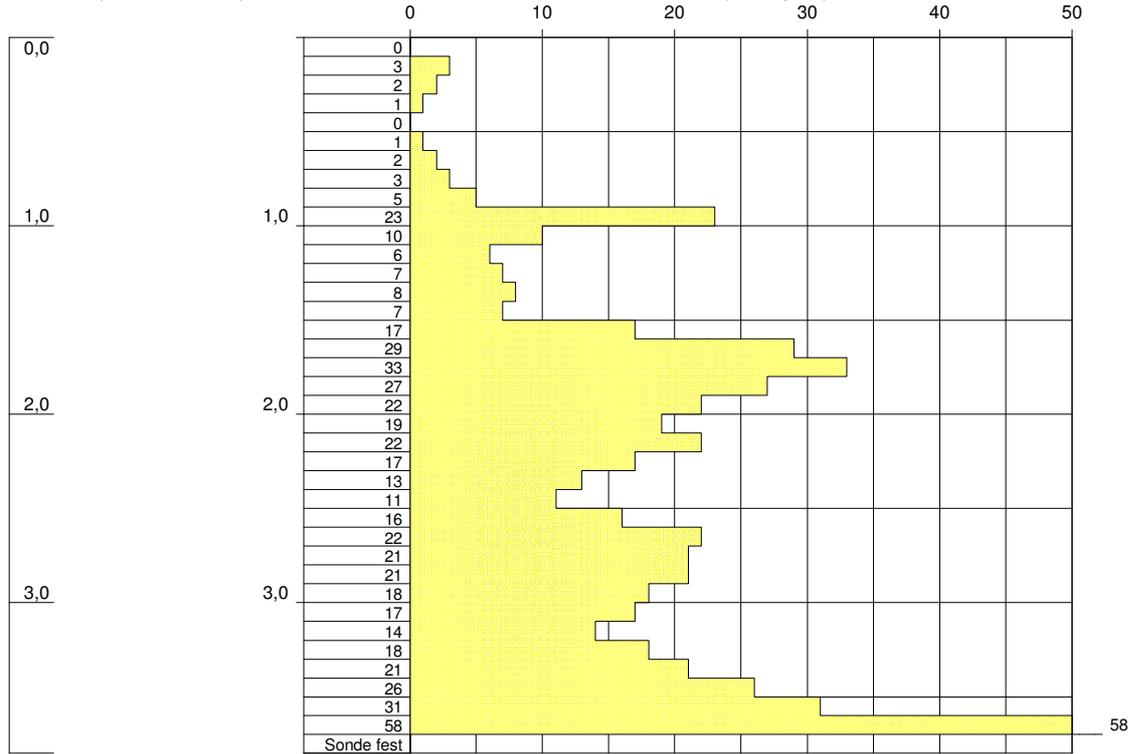
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 5		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 4,31m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

m u. GOK (4,31 m rel. Höhe)

DPH 5a

DPH 5a (15er-Spitze)



Höhenmaßstab: 1:40

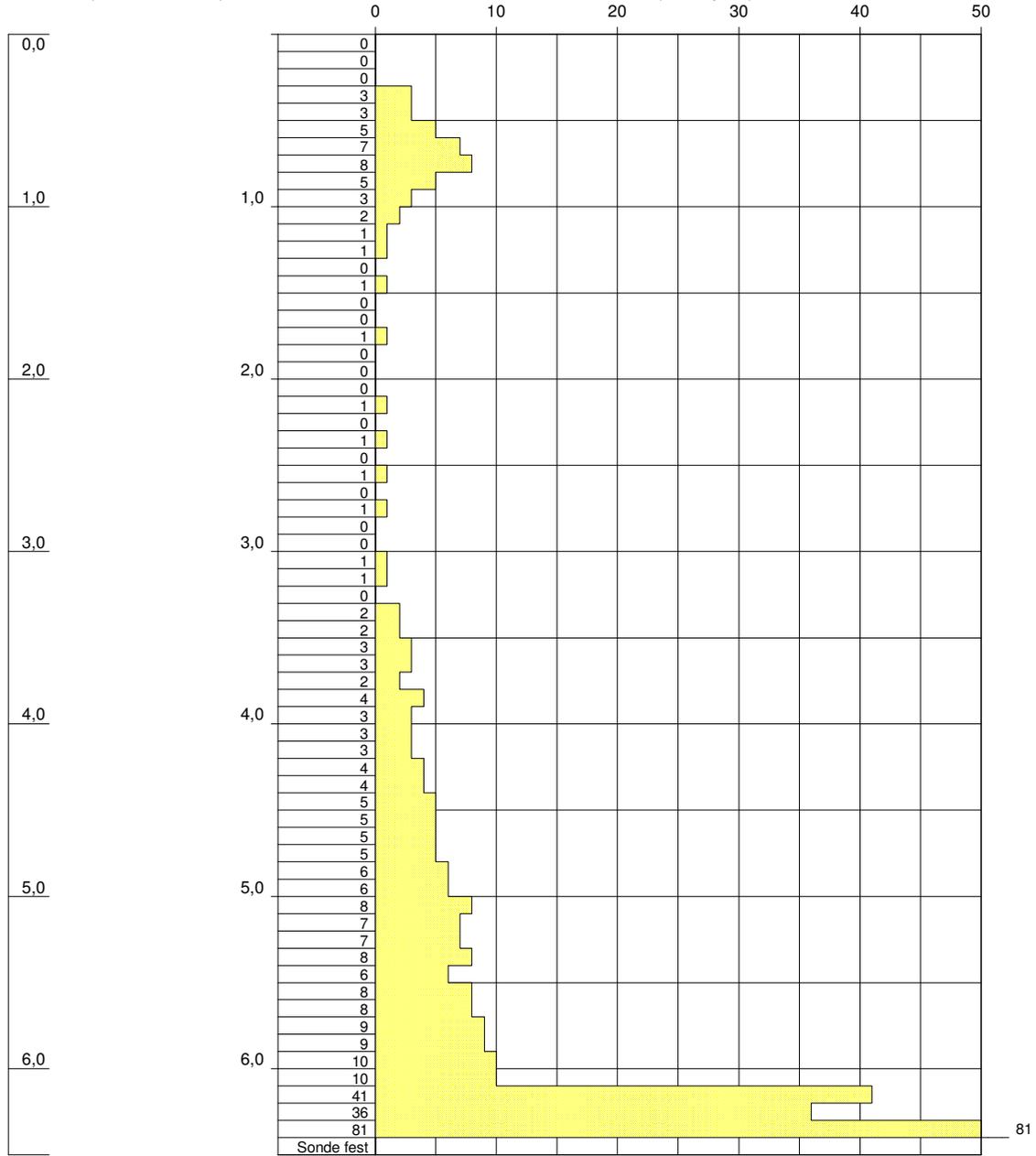
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 5a		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 4,31m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

m u. GOK (4,27 m rel. Höhe)

DPH 6

DPH 6 (15er-Spitze)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

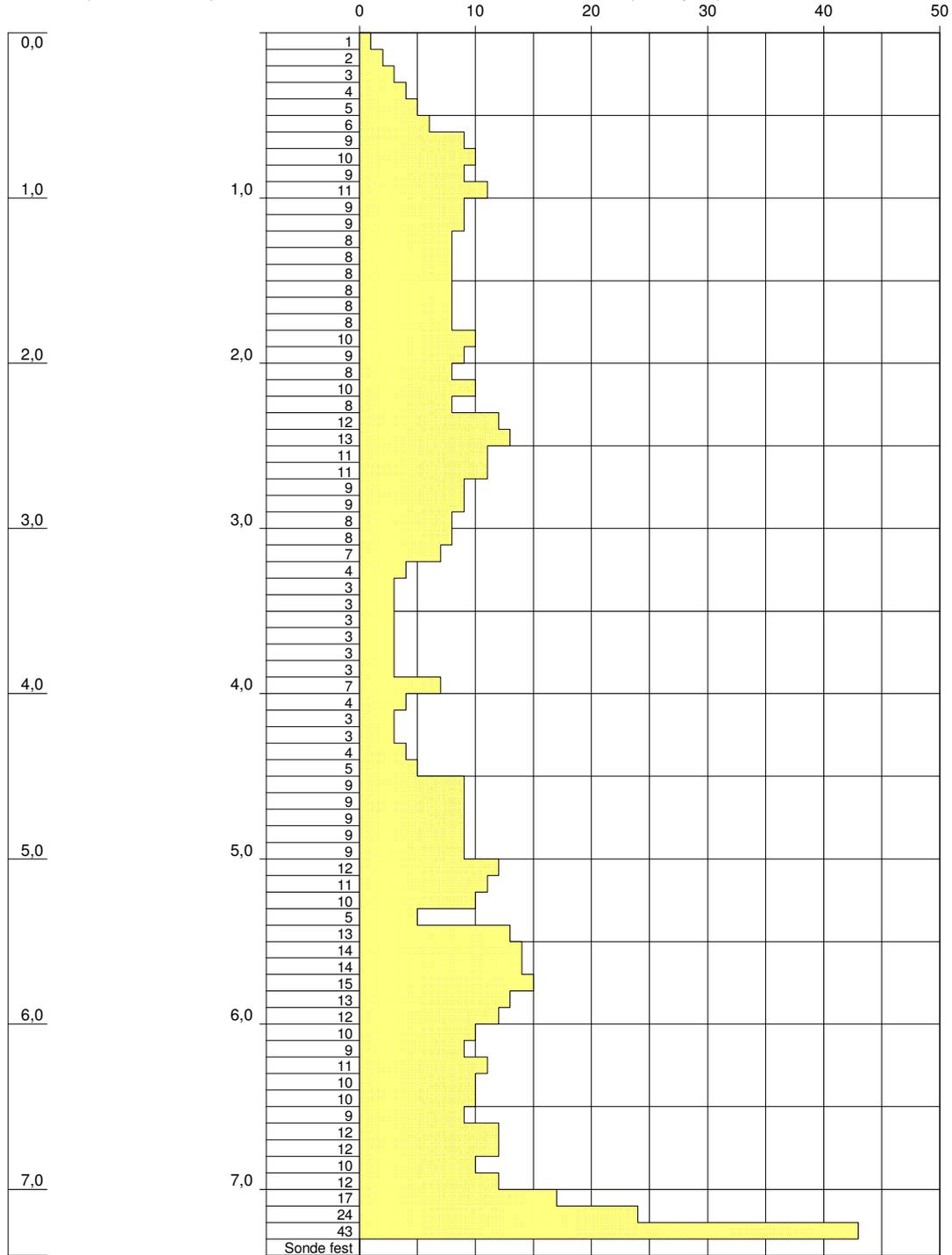
Projekt: BV Realschule Coburg II	
Bohrung: DPH 6	
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 4,27m
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m



m u. GOK (4,33 m rel. Höhe)

DPH 7

DPH 7 (15er-Spitze)



Höhenmaßstab: 1:40

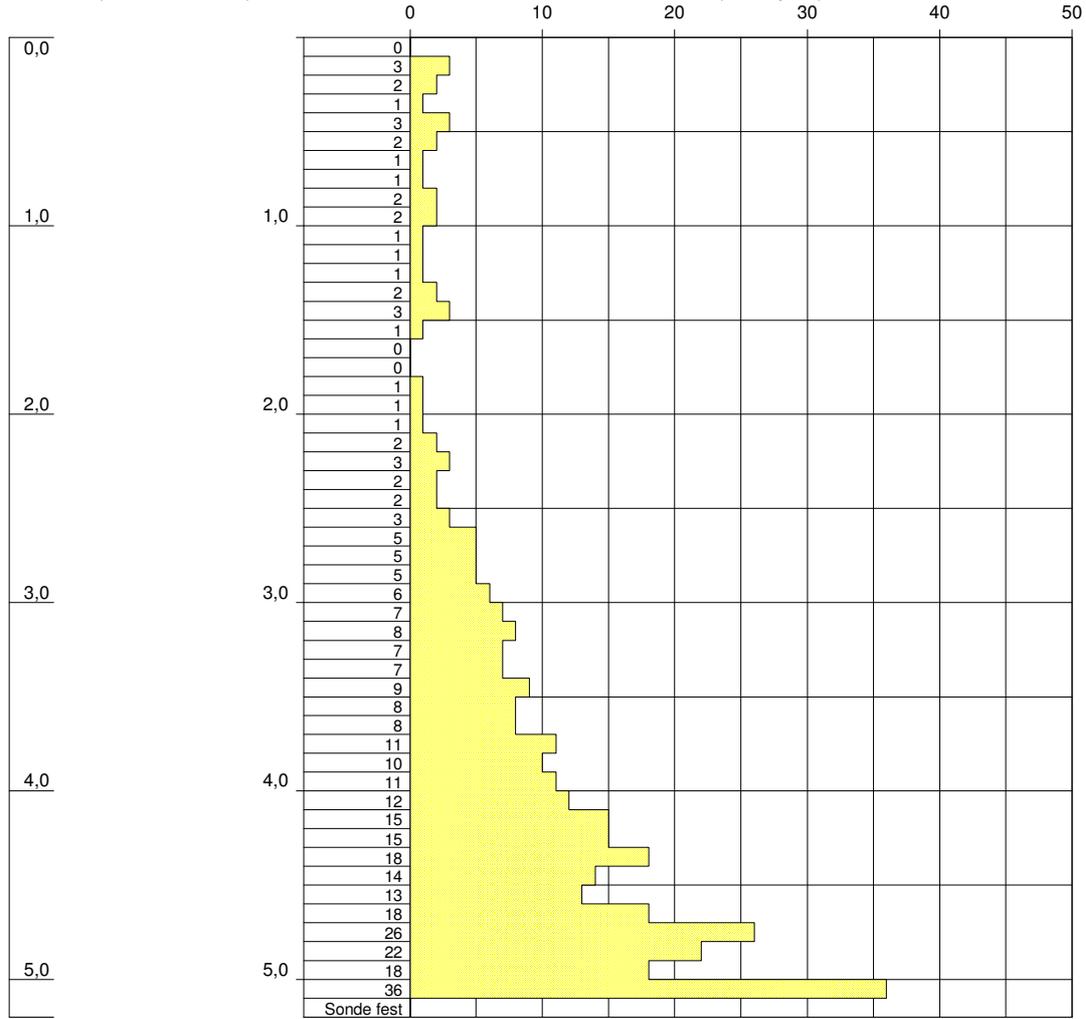
Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 7		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: 4,33m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

m u. GOK (-2,40 m rel. Höhe)

DPH 8

DPH 8 (15er-Spitze)



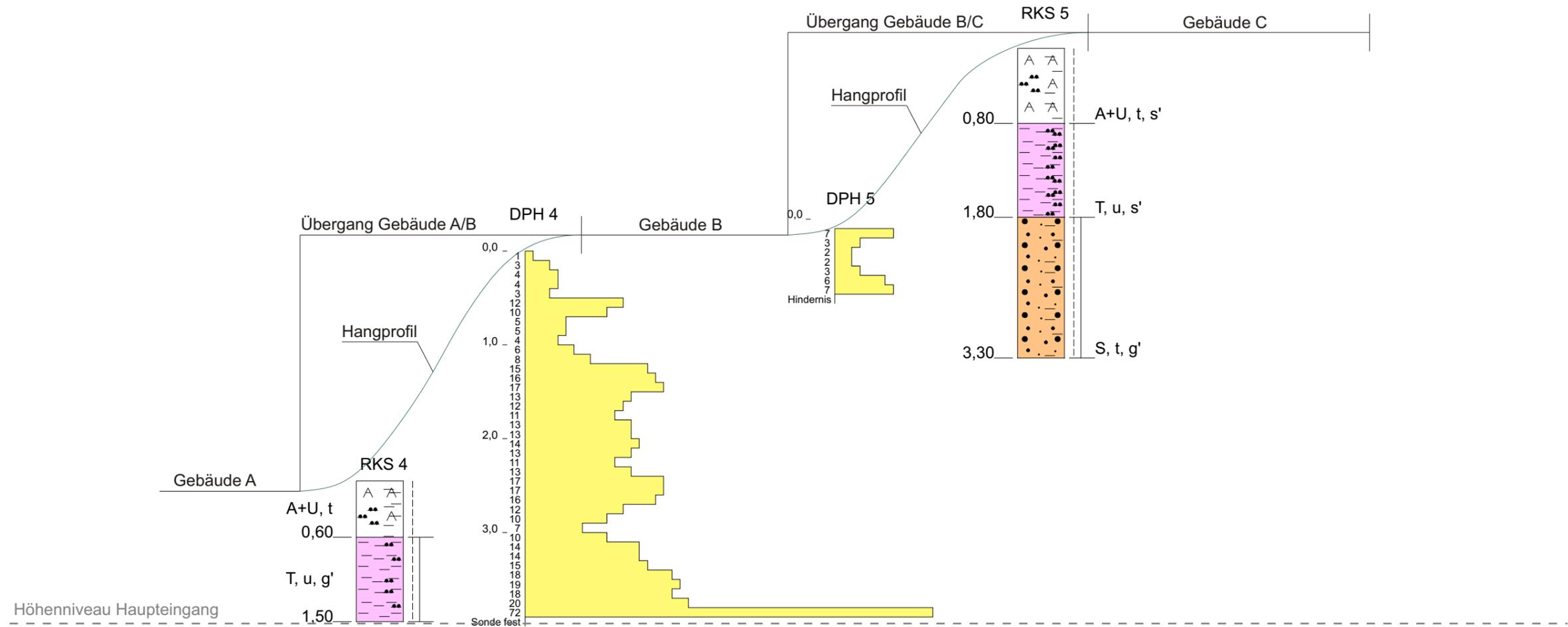
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Realschule Coburg II		
Bohrung: DPH 8		
Auftraggeber: Landratsamt Coburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BAG	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Skorupinski	Ansatzhöhe: -2,40m	
Datum: 15.10.2009	Endtiefe: m	

A
Nord

A'
Süd



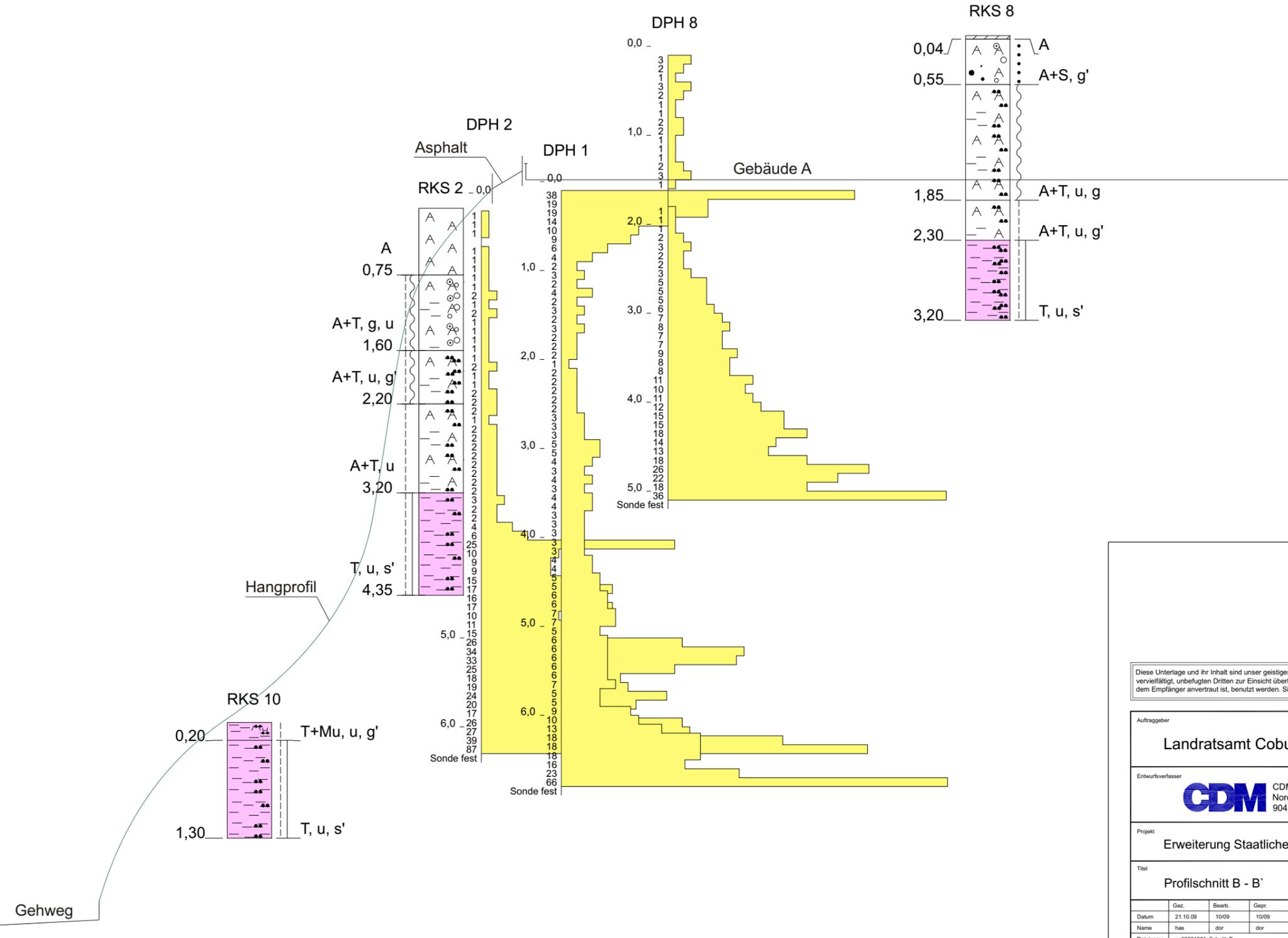
Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Auftraggeber						Landratsamt Coburg			
Entwurfsverfasser						CDM CDM Consult GmbH Nordostpark 30 90411 Nürnberg		tel: 0911 40100-40 fax: 0911 40100-30 nuernberg@cdm-ag.de www.cdm-ag.de	
Projekt									
Erweiterung Staatliche Realschule II, Coburg									
Titel									
Profilschnitt A - A'									
Gez.	Bearb.	Gespr.	Projekt-Nr.	Maßstab	Anlage				
Datum	21.10.09	10/09	10/09	73586	M.d.L. 1 : 250		2.1		
Name	has	dor	Bericht-Nr.	01	M.d.H. 1 : 50				
Dateiname	pr20091021_Schnitt_A								

Höheniveau Haupteingang

B
Nord

B'
Süd



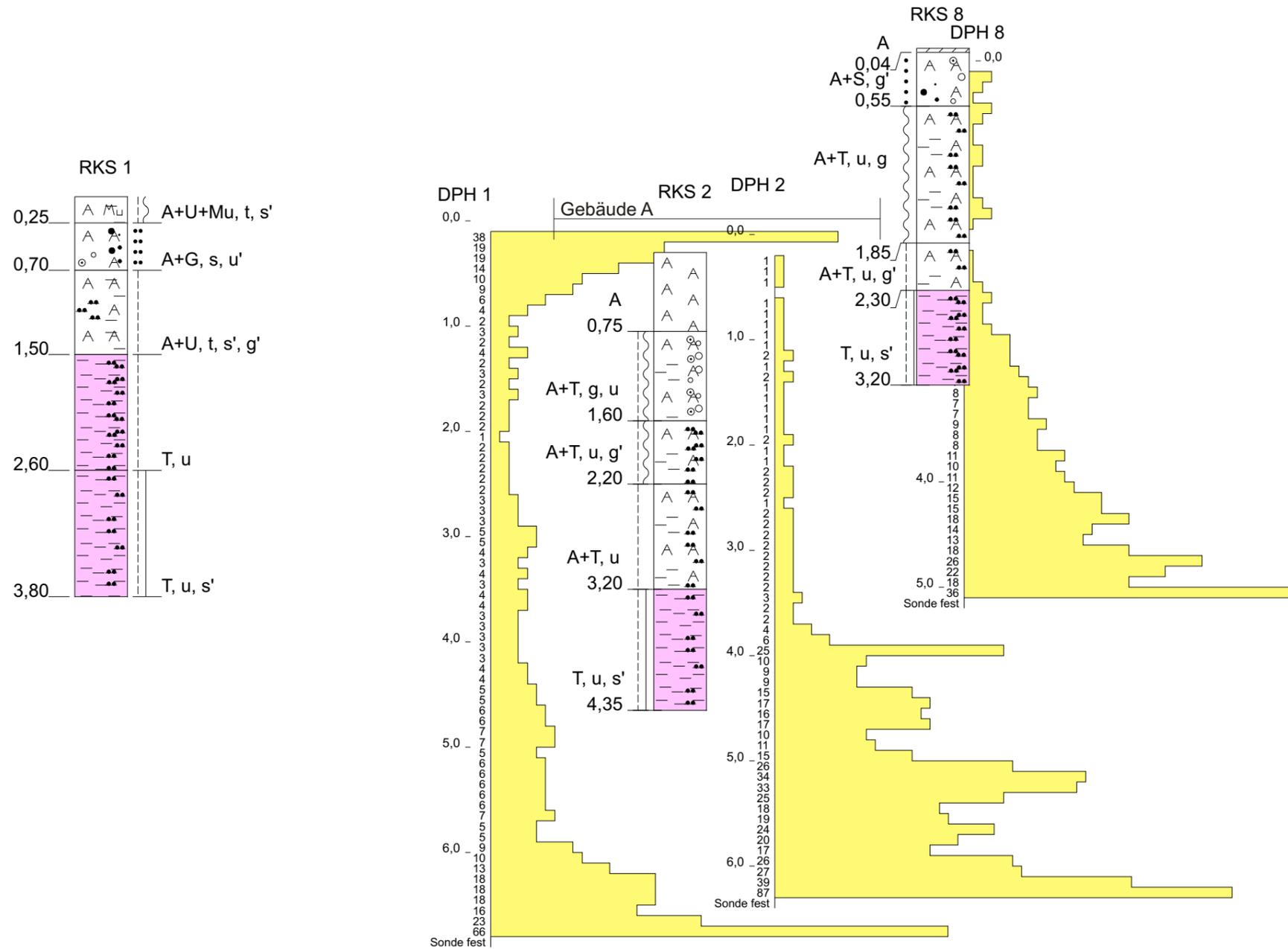
Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Auftraggeber		Landratsamt Coburg			
Entwurfsverfasser		CDM Consult GmbH Nordostpark 30 90411 Nürnberg		tel: 0911 40100-40 fax: 0911 40100-30 nuernberg@cdm-ag.de www.cdm-ag.de	
Projekt Erweiterung Staatliche Realschule II, Coburg					
Titel Profilschnitt B - B'					
Gez.	Bearb.	Gespr.	Projekt-Nr.	Maßstab	Anlage
Datum	21.10.09	10/09	10/09	73586	M.d.L. 1 : 250
Name	has	dor	Bericht-Nr.	01	M.d.H. 1 : 50
Dateiname	pr20091021_Schnitt_B				

Höheniveau Haupteingang

C
Ost

C'
West



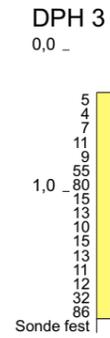
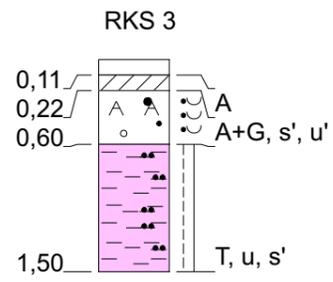
Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Auftraggeber						Landratsamt Coburg			
Entwurfsverfasser						CDM CDM Consult GmbH		tel: 0911 40100-40 fax: 0911 40100-30 nuernberg@cdm-ag.de www.cdm-ag.de	
Projekt						Erweiterung Staatliche Realschule II, Coburg			
Titel						Profilschnitt C - C'			
Gez.	Bearb.	Gespr.	Projekt-Nr.	Maßstab	Anlage				
Datum	21.10.09	10/09	10/09	73586	M.d.L. 1 : 250		2.3		
Name	has	dor	Bericht-Nr.	01	M.d.H. 1 : 50				
Dateiname	pr20091021_Schnitt_C								

D
Ost

Gebäude B

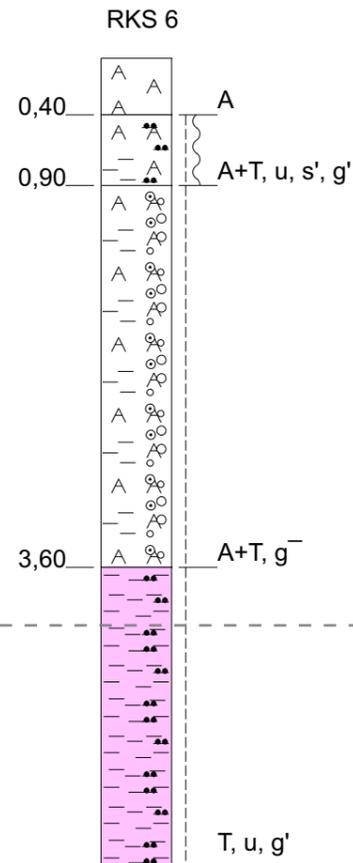
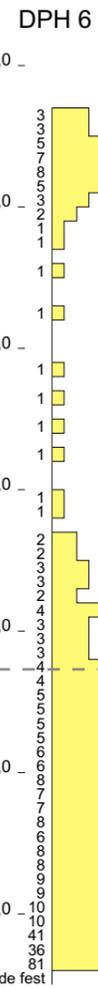
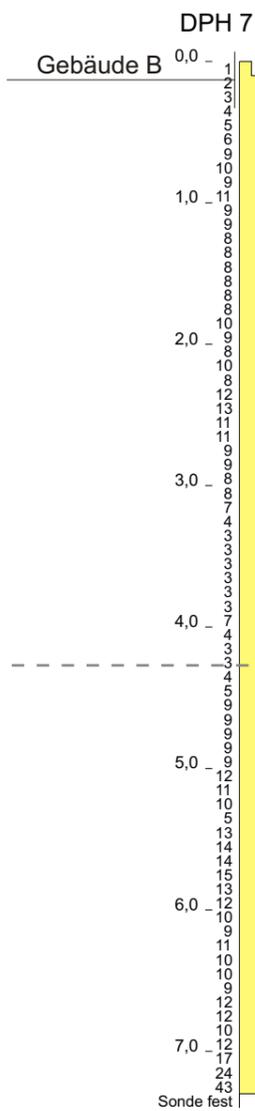
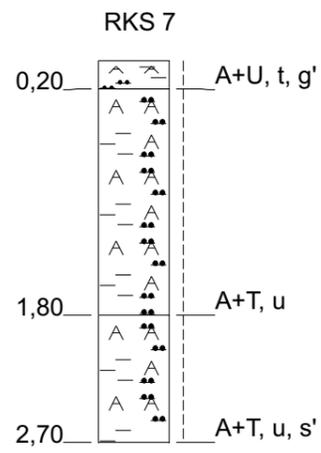
D'
West



Höheniveau Haupteingang

E
Ost

E'
West



Höheniveau Haupteingang

Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Auftraggeber						Landratsamt Coburg			
Entwurfsverfasser						CDM CDM Consult GmbH Nordostpark 30 90411 Nürnberg		tel: 0911 40100-40 fax: 0911 40100-30 nuernberg@cdm-ag.de www.cdm-ag.de	
Projekt						Erweiterung Staatliche Realschule II, Coburg			
Titel						Profilschnitte D - D' und E - E'			
Gez.	Bearb.	Gespr.	Projekt-Nr.	Maßstab	Anlage				
Datum	21.10.09	10/09	10/09	73586	M.d.L. 1 : 250				
Name	has	dor	dor	Bericht-Nr.	M.d.H. 1 : 50		2.4		
Datensname	pr20091021_Schnitt_D_E				01				

**ANLAGE 3 BODENMECHANISCHE LABOR-
VERSUCHE**

Anlage 3.1 Wassergehalt nach DIN 18121

Anlage 3.2 Konsistenzgrenze nach DIN 18122

Anlage 3.3 Korngrößenverteilung nach DIN
18123

Probenbezeichnung:	Probe 1-1/ 1,50m - 2,60m	Probe 3-1/ 0,60m - 1,50m	Probe 4-1/ 0,60m - 1,50m	Probe 5-1/ 0,80m - 1,80m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1630.58	1324.34	1389.97	1390.85
Trockene Probe + Behälter [g]:	1415.39	1215.83	1277.49	1261.24
Behälter [g]:	555.77	689.84	687.64	695.16
Porenwasser [g]:	215.19	108.51	112.48	129.61
Trockene Probe [g]:	859.62	525.99	589.85	566.08
Wassergehalt [%]	25.03	20.63	19.07	22.90

Probenbezeichnung:	Probe 5-2/ 1,80m - 3,30m	Probe 6-1/ 3,60m - 6,0m	Probe 9-1/ 2,30m - 3,0m	Probe 10-1/ 0,20m - 1,30m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1143.60	1325.83	1039.60	1298.71
Trockene Probe + Behälter [g]:	1082.08	1223.99	990.82	1206.47
Behälter [g]:	713.50	766.36	726.89	694.02
Porenwasser [g]:	61.52	101.84	48.78	92.24
Trockene Probe [g]:	368.58	457.63	263.93	512.45
Wassergehalt [%]	16.69	22.25	18.48	18.00

Probenbezeichnung:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:				
Trockene Probe + Behälter [g]:				
Behälter [g]:				
Porenwasser [g]:				
Trockene Probe [g]:				
Wassergehalt [%]				

Probenbezeichnung:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:				
Trockene Probe + Behälter [g]:				
Behälter [g]:				
Porenwasser [g]:				
Trockene Probe [g]:				
Wassergehalt [%]				

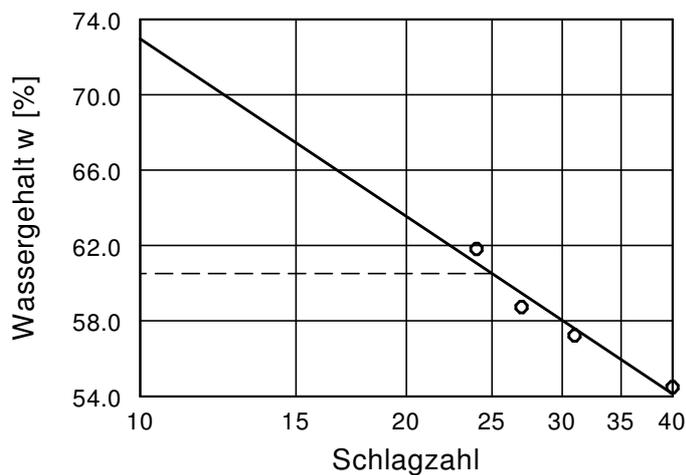
Landratsamt Coburg



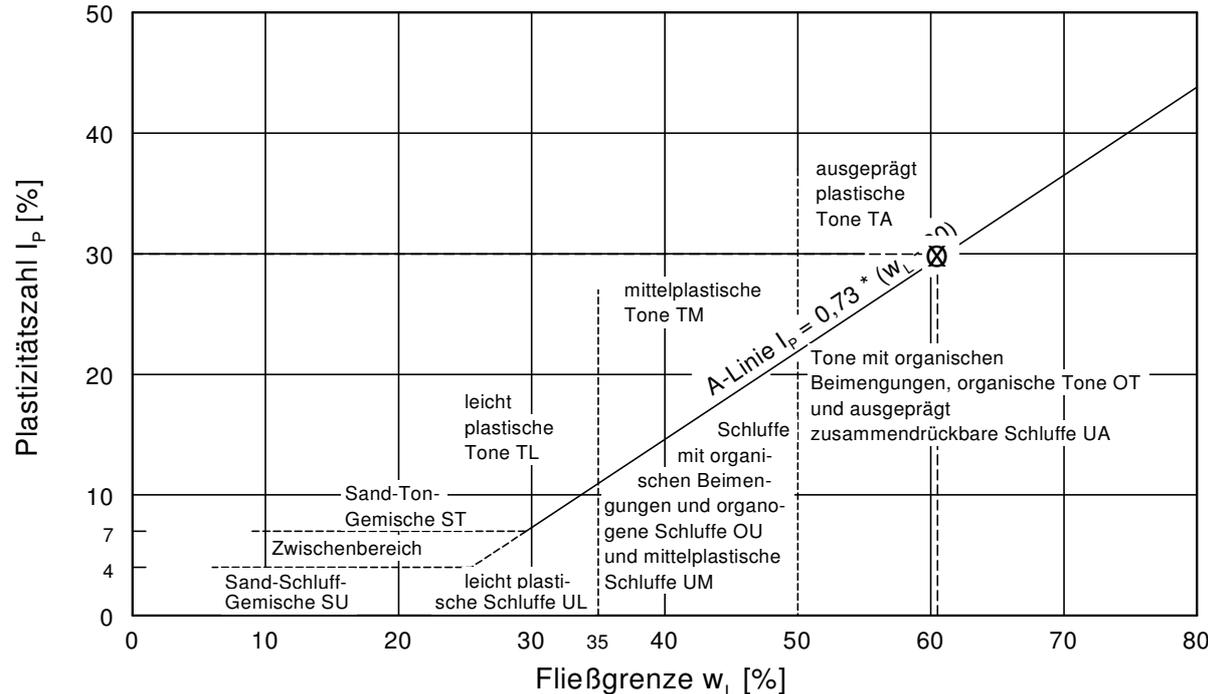
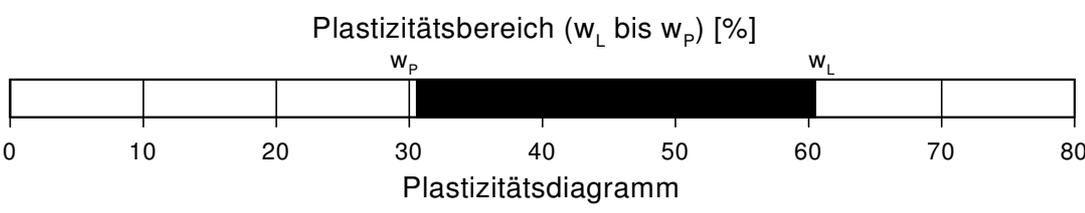
Wassergehalt nach DIN 18 121

Projekt Nr.
73586

Anlage Nr.
-

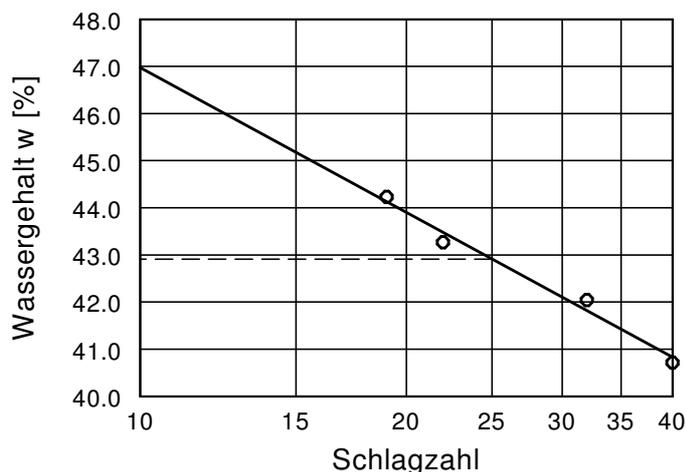


Wassergehalt $w =$	25.0 %
Fließgrenze $w_L =$	60.5 %
Ausrollgrenze $w_P =$	30.5 %
Plastizitätszahl $I_P =$	30.0 %
Konsistenzzahl $I_C =$	1.18

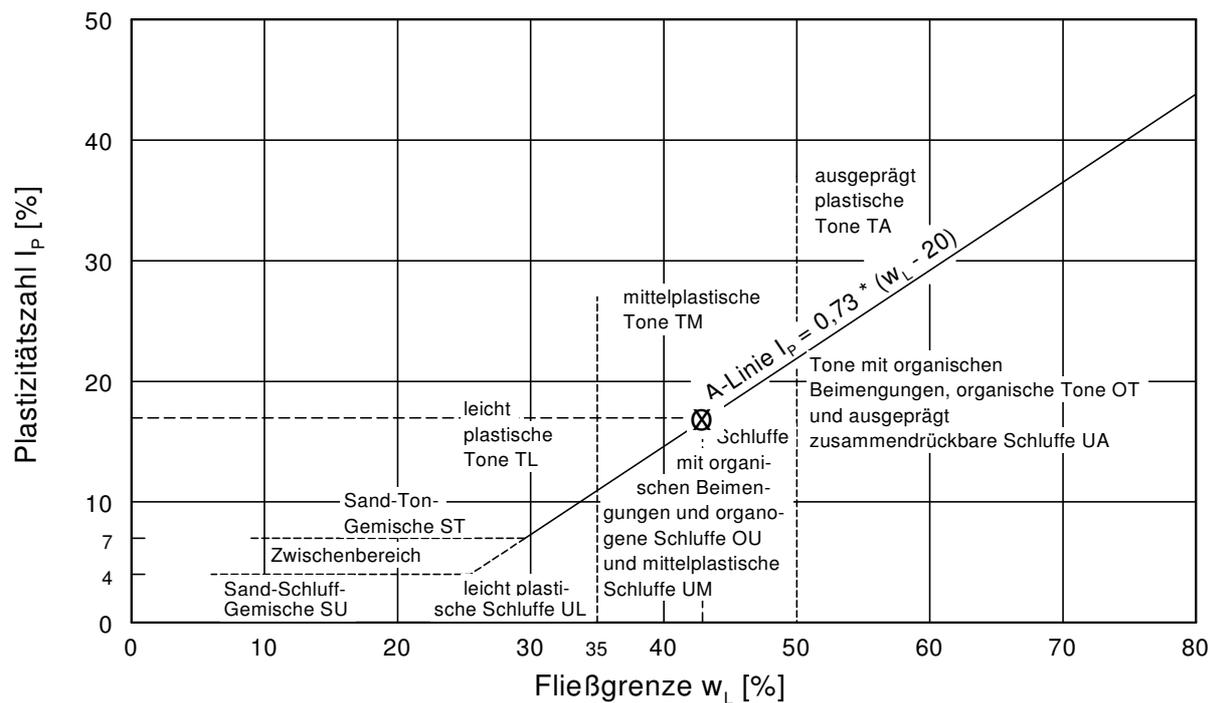
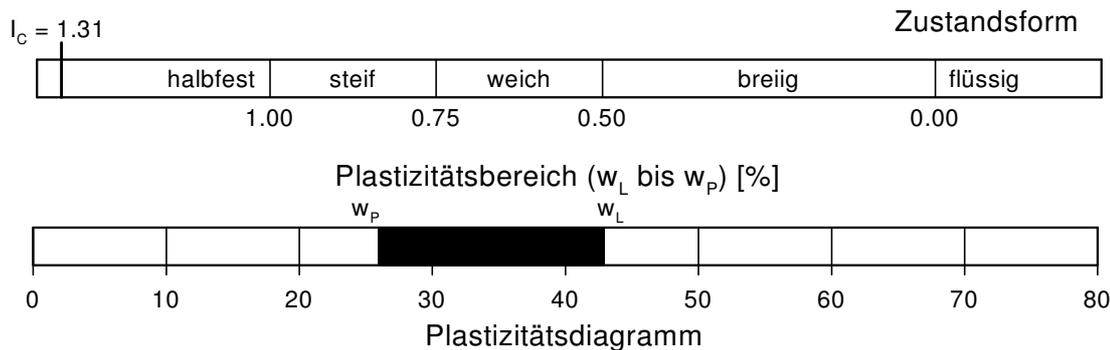


Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	40	31	27	24	-	-	-
mf + mb [g]	32.25	32.81	32.04	32.65	34.41	34.85	44.38
mt + mb [g]	26.96	27.35	26.49	26.92	32.08	32.50	42.04
mb [g]	17.25	17.81	17.04	17.65	24.41	24.85	34.38
mw [g]	5.29	5.46	5.55	5.73	2.33	2.35	2.34
mt [g]	9.71	9.54	9.45	9.27	7.67	7.65	7.66
w [%]	54.48	57.23	58.73	61.81	30.38	30.72	30.55

Landratsamt Coburg		CDM	
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122		Projekt Nr. 73586	Anlage Nr. -
Probe 1-1/ 1,50m - 2,60m			



Wassergehalt w =	20.6 %
Fließgrenze w _L =	42.9 %
Ausrollgrenze w _P =	25.9 %
Plastizitätszahl I _P =	17.0 %
Konsistenzzahl I _C =	1.31



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	w _L	w _L	w _L	w _L	w _P	w _P	w _P
Schläge	40	32	22	19	-	-	-
mf + mb [g]	33.07	32.12	31.85	32.67	43.03	42.16	42.82
mt + mb [g]	28.73	27.68	27.32	28.07	40.98	40.09	40.76
mb [g]	18.07	17.12	16.85	17.67	33.03	32.16	32.82
mw [g]	4.34	4.44	4.53	4.60	2.05	2.07	2.06
mt [g]	10.66	10.56	10.47	10.40	7.95	7.93	7.94
w [%]	40.71	42.05	43.27	44.23	25.79	26.10	25.94

Landratsamt Coburg

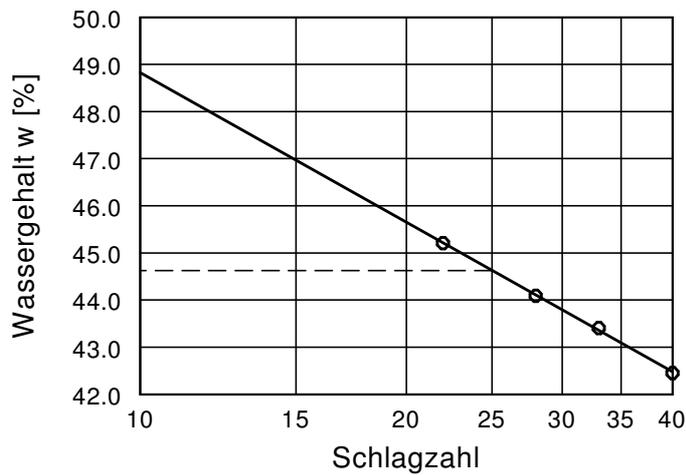


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

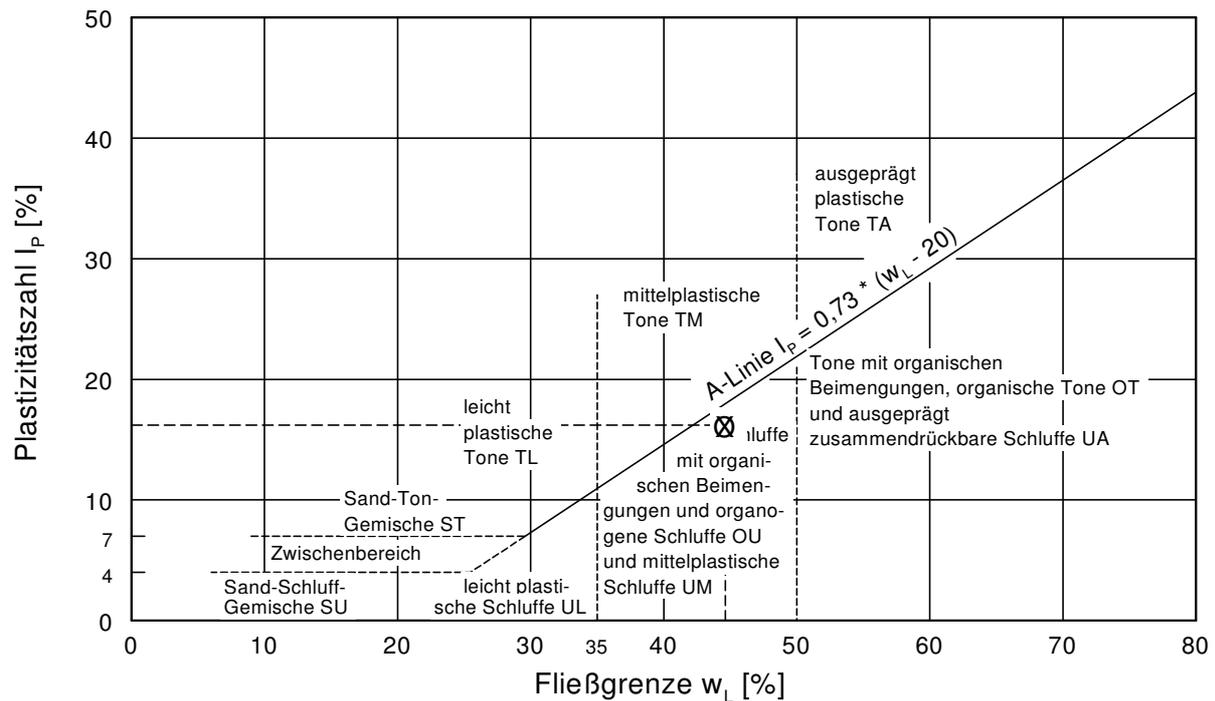
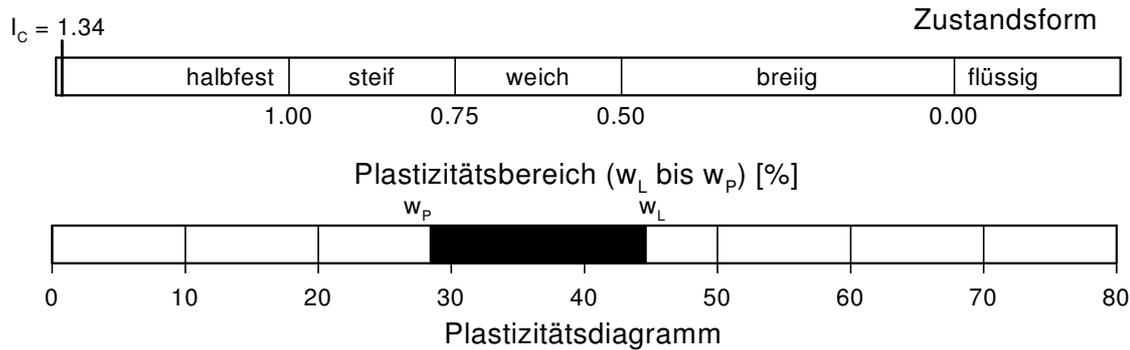
Projekt Nr.
73586

Anlage Nr.
-

Probe 3-1/ 0,6 m - 1,5 m



Wassergehalt w =	22.9 %
Fließgrenze w_L =	44.6 %
Ausrollgrenze w_P =	28.4 %
Plastizitätszahl I_P =	16.2 %
Konsistenzzahl I_C =	1.34



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	40	33	28	22	-	-	-
mf + mb [g]	33.14	31.60	34.44	32.98	43.57	34.48	43.05
mt + mb [g]	28.67	27.06	29.85	28.31	41.35	32.29	40.82
mb [g]	18.14	16.60	19.44	17.98	33.57	24.48	33.05
mw [g]	4.47	4.54	4.59	4.67	2.22	2.19	2.23
mt [g]	10.53	10.46	10.41	10.33	7.78	7.81	7.77
w [%]	42.45	43.40	44.09	45.21	28.53	28.04	28.70

Landratsamt Coburg

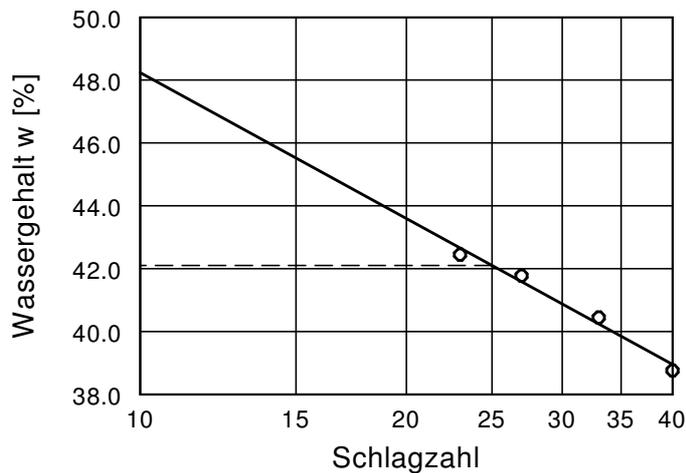


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

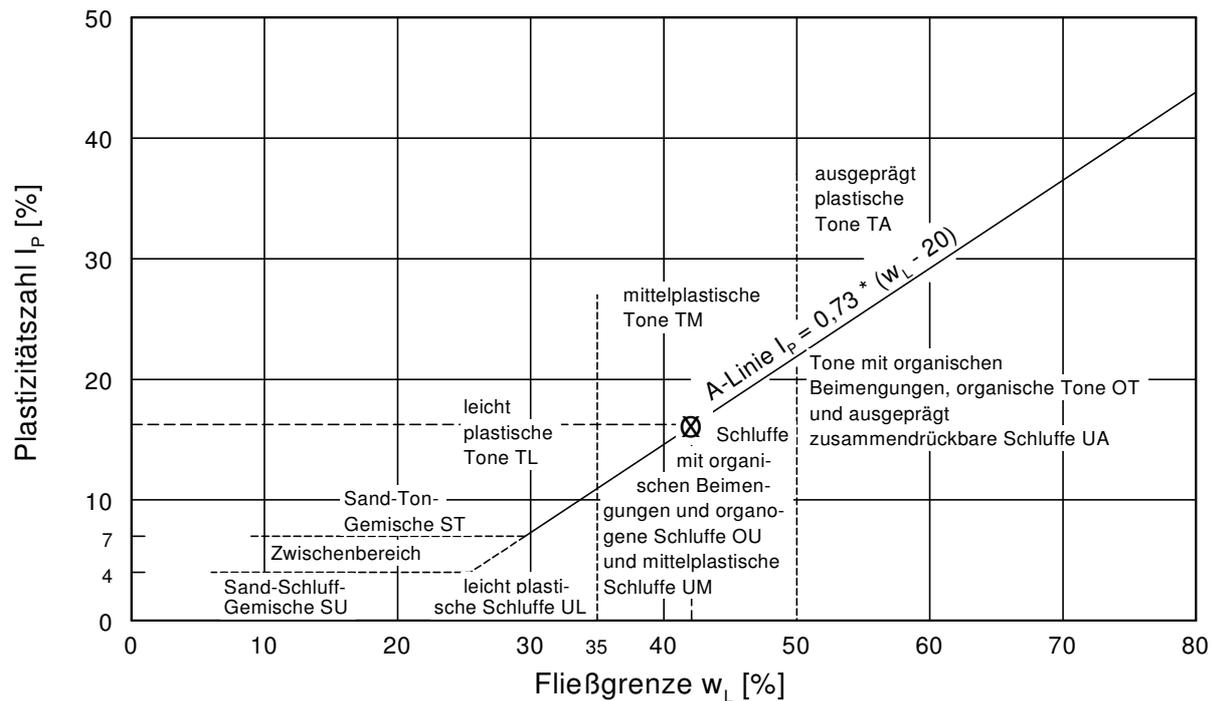
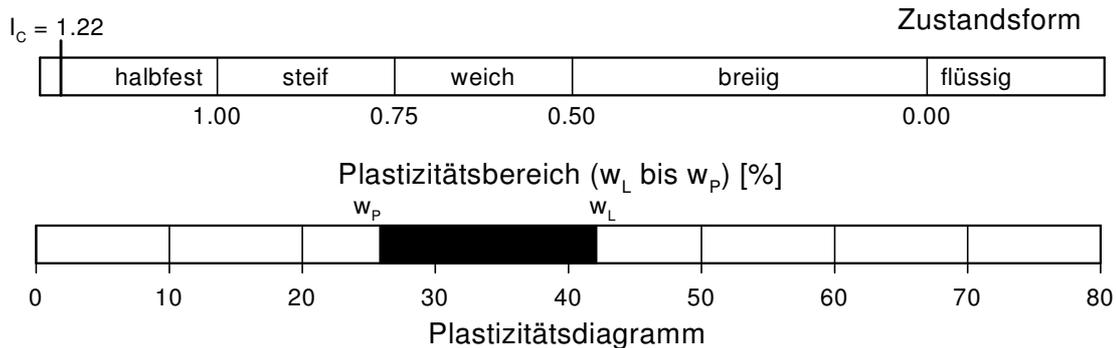
Probe 5-1/ 0,8 m - 1,8 m

Projekt Nr.
73586

Anlage Nr.
-



Wassergehalt w =	22.3 %
Fließgrenze w _L =	42.1 %
Ausrollgrenze w _p =	25.8 %
Plastizitätszahl I _p =	16.3 %
Konsistenzzahl I _c =	1.22



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	w _L	w _L	w _L	w _L	w _p	w _p	w _p
Schläge	40	33	27	23	-	-	-
mf + mb [g]	33.12	32.20	32.07	31.51	42.75	42.74	35.34
mt + mb [g]	28.93	27.88	27.65	27.04	40.68	40.70	33.29
mb [g]	18.12	17.20	17.07	16.51	32.75	32.74	25.34
mw [g]	4.19	4.32	4.42	4.47	2.07	2.04	2.05
mt [g]	10.81	10.68	10.58	10.53	7.93	7.96	7.95
w [%]	38.76	40.45	41.78	42.45	26.10	25.63	25.79

Landratsamt Coburg

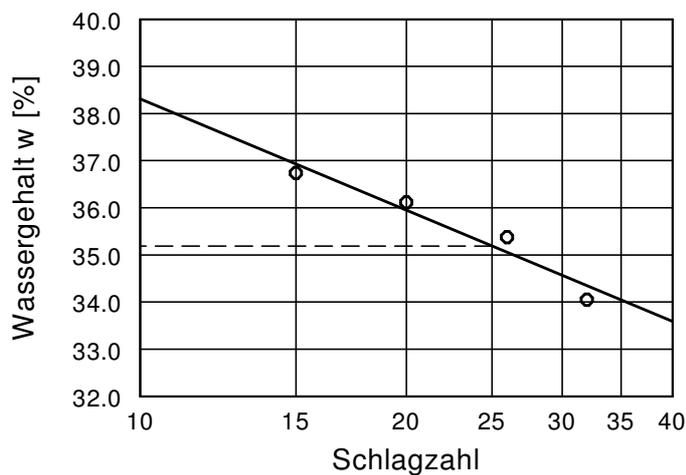


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

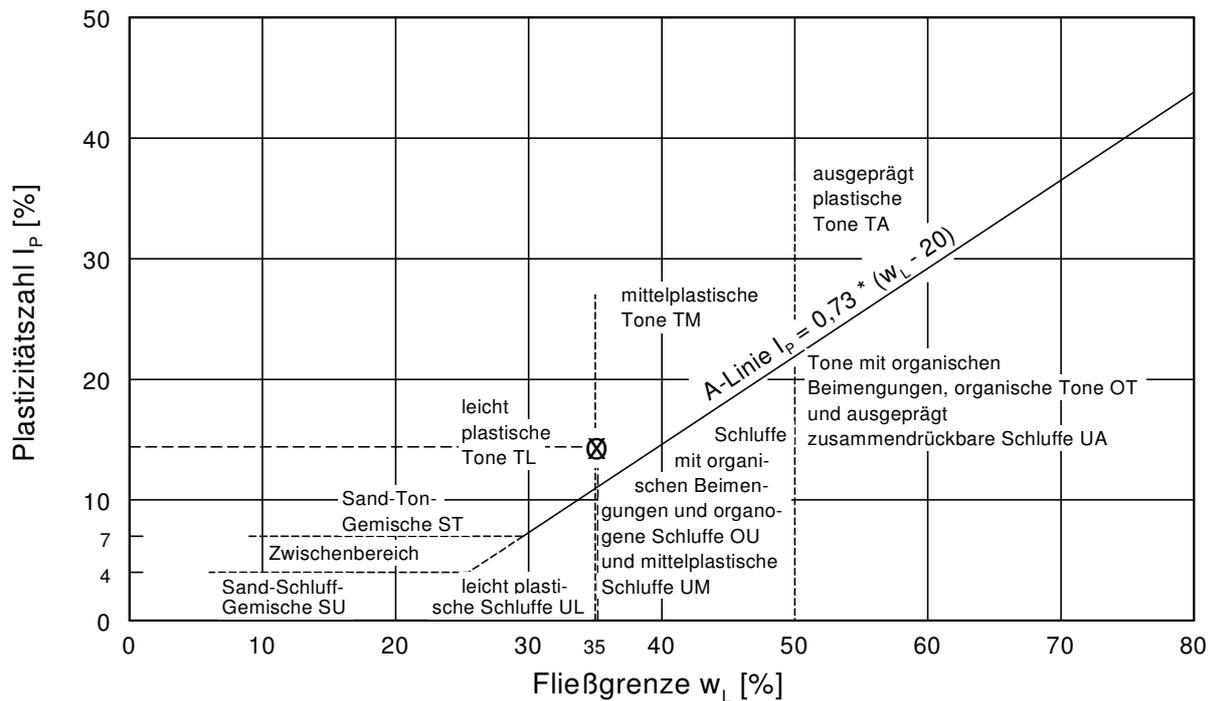
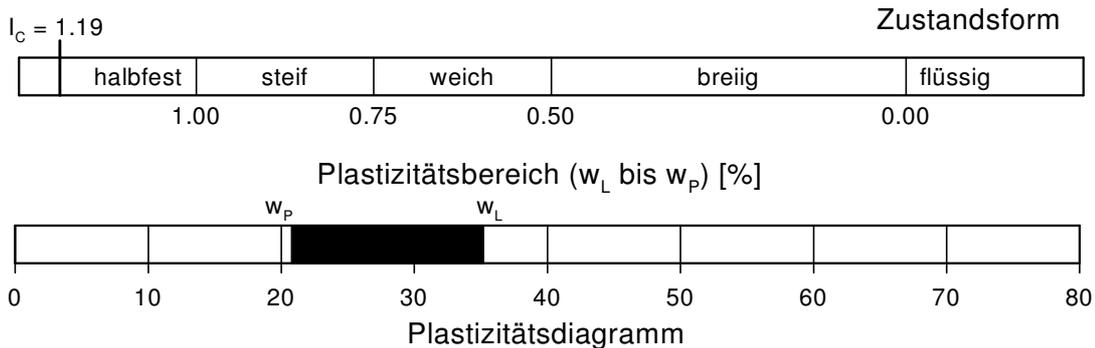
Projekt Nr.
73586

Anlage Nr.
-

Probe 6-1/ 3,6 m - 6,0 m



Wassergehalt $w = 18.0\%$
 Fließgrenze $w_L = 35.2\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 20.8\%$
 Plastizitätszahl $I_P = 14.4\%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.19$



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	32	26	20	15	-	-	-
mf + mb [g]	33.28	31.21	32.07	34.36	43.15	42.72	34.91
mt + mb [g]	29.47	27.29	28.09	30.33	41.44	40.98	33.20
mb [g]	18.28	16.21	17.07	19.36	33.15	32.72	24.91
mw [g]	3.81	3.92	3.98	4.03	1.71	1.74	1.71
mt [g]	11.19	11.08	11.02	10.97	8.29	8.26	8.29
w [%]	34.05	35.38	36.12	36.74	20.63	21.07	20.63

Landratsamt Coburg



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Projekt Nr.
73586

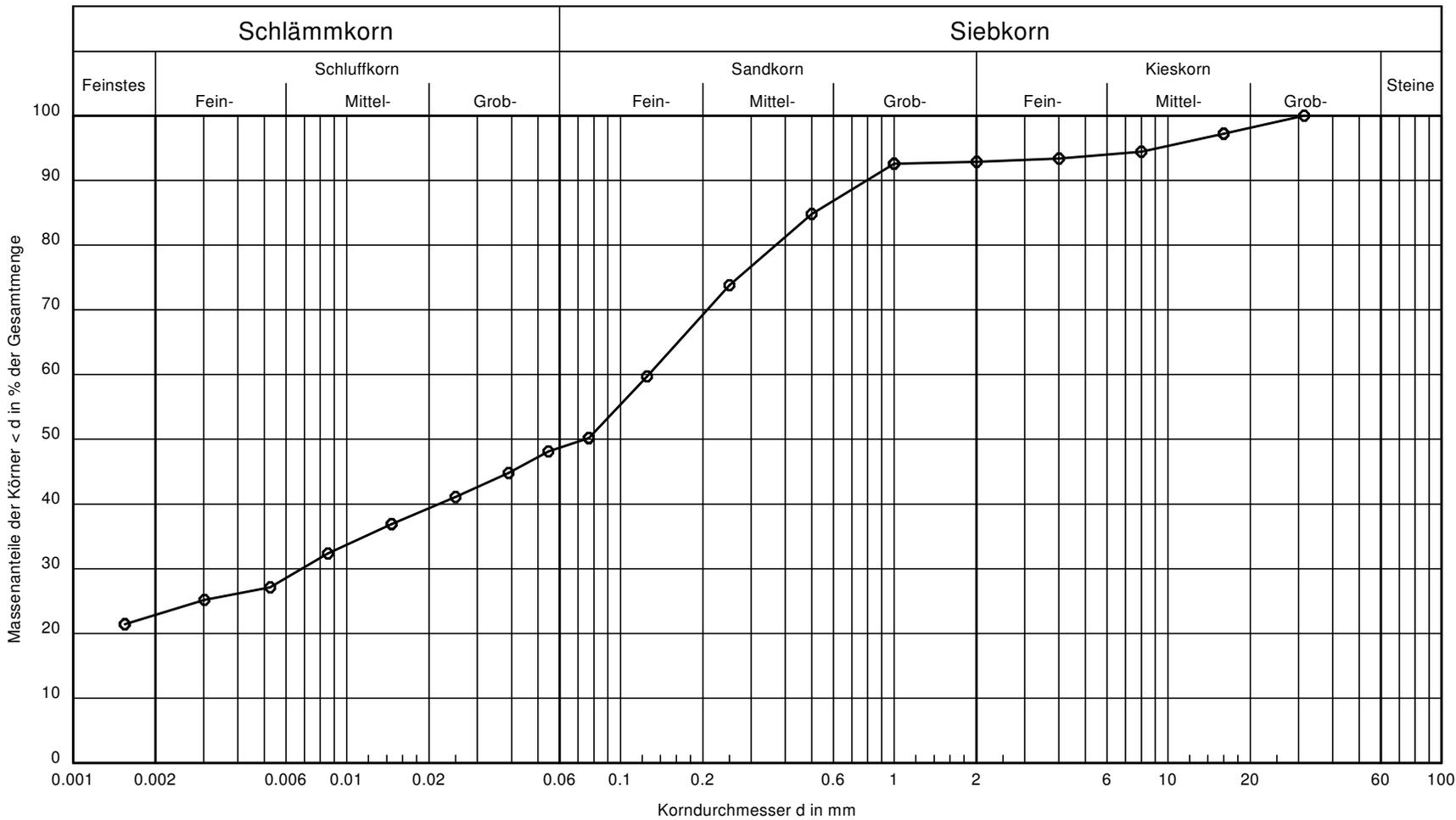
Anlage Nr.
-

Probe 10-1/ 0,2 m - 1,3 m

Landratsamt Coburg

Körnungslinie nach DIN 18 123

Probe 1-1/ 1,5 m - 2,6 m



Kurve	
Entnahmedatum	14.10.2009
Bodenart	S, u, t, g'
Bodengruppe	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]	22.6/26.3/44.0/7.1
k [m/s] (Beyer)	-



Projekt Nr.

73586

Anlage Nr.

-

Landratsamt Coburg



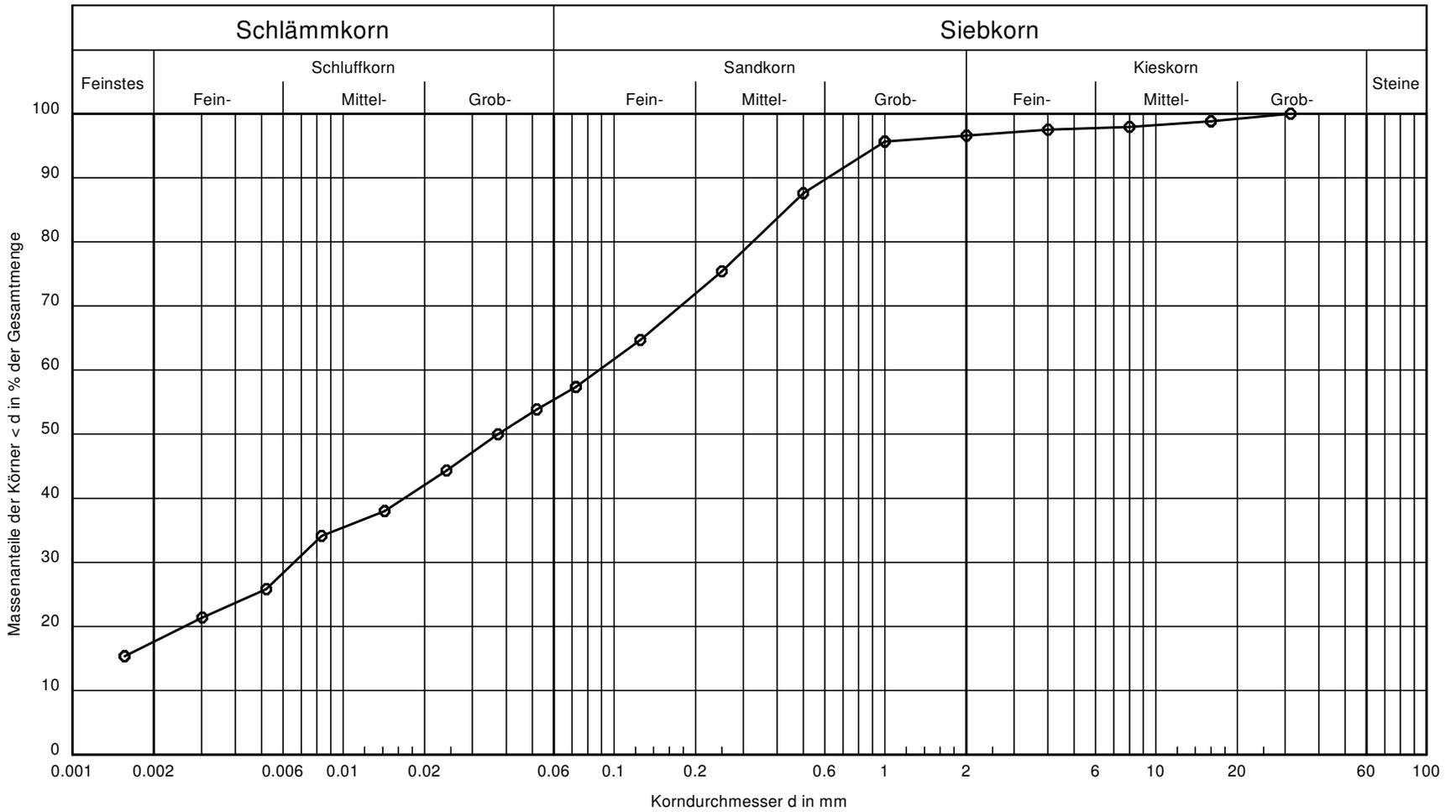
Körnungslinie nach DIN 18 123

Projekt Nr.

73586

Anlage Nr.

Probe 4-1/ 0,6 m - 1,5 m

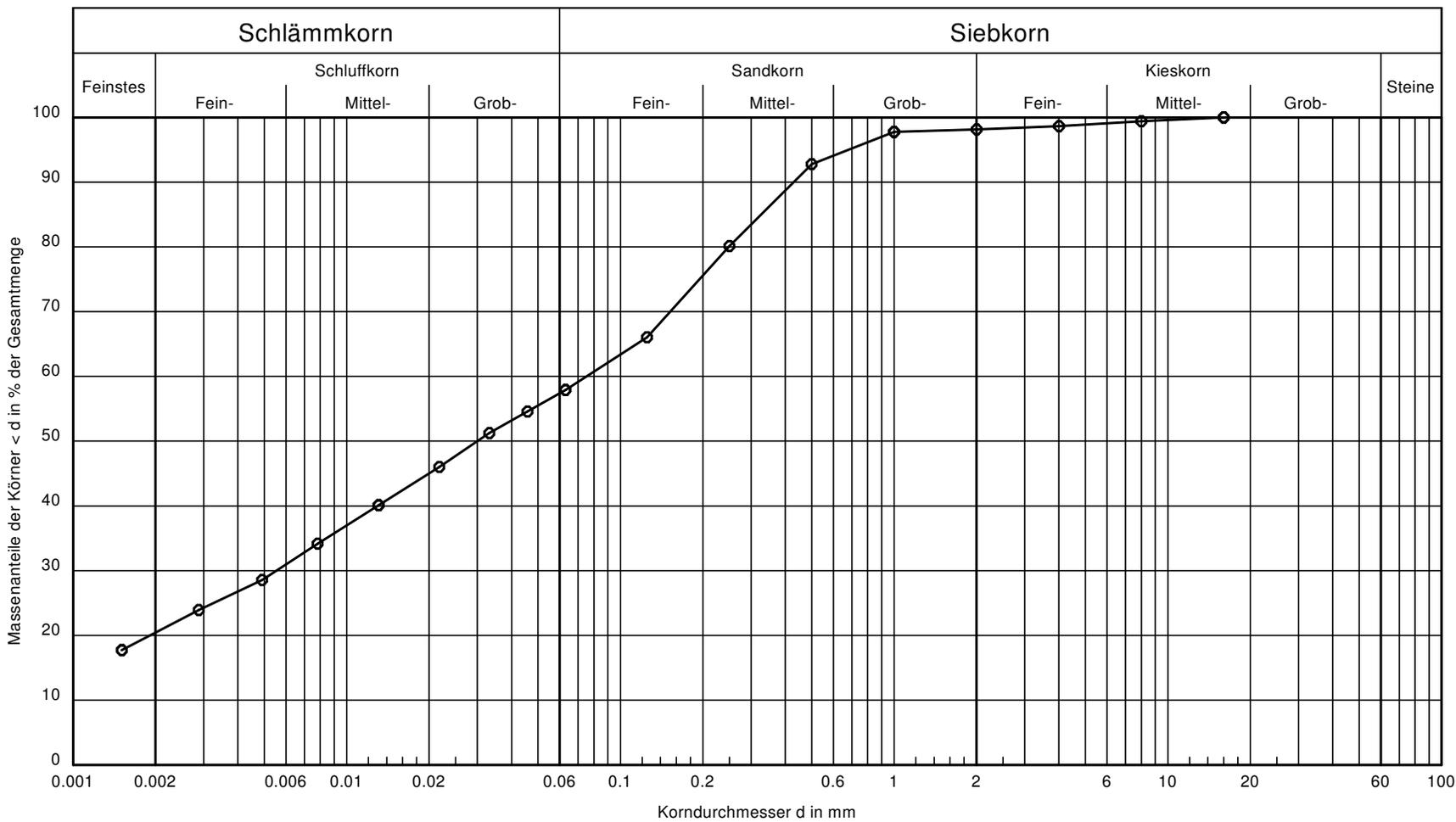


Kurve	
Entnahmedatum	14.10.2009
Bodenart	S, \bar{u} , t
Bodengruppe	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]	17.2/38.6/40.8/3.4
k [m/s] (Beyer)	-

Landratsamt Coburg

Körnungslinie nach DIN 18 123

Probe 5-1/ 0,8 m - 1,8 m



Kurve	
Entnahmedatum	14.10.2009
Bodenart	S, u, t
Bodengruppe	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]	19.9/38.0/40.2/1.9
k [m/s] (Beyer)	-



Projekt Nr.

73586

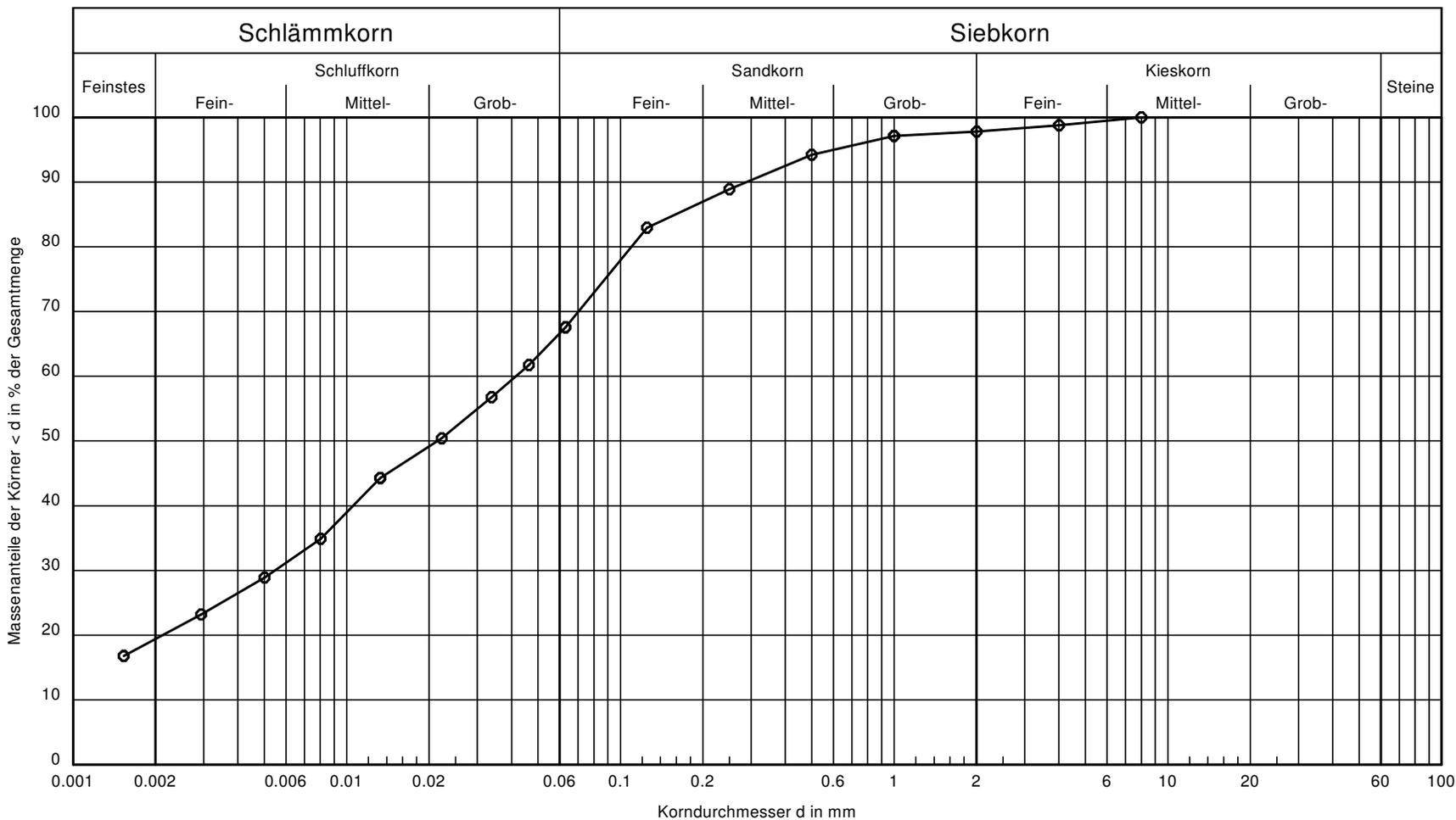
Anlage Nr.

-

Landratsamt Coburg

Körnungslinie nach DIN 18 123

Probe 5-2/ 1,8 m - 3,3 m



Kurve	
Entnahmedatum	14.10.2009
Bodenart	U, s, t
Bodengruppe	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]	18.9/48.7/30.3/2.2
k [m/s] (Beyer)	-



Projekt Nr.

73586

Anlage Nr.

-

Landratsamt Coburg



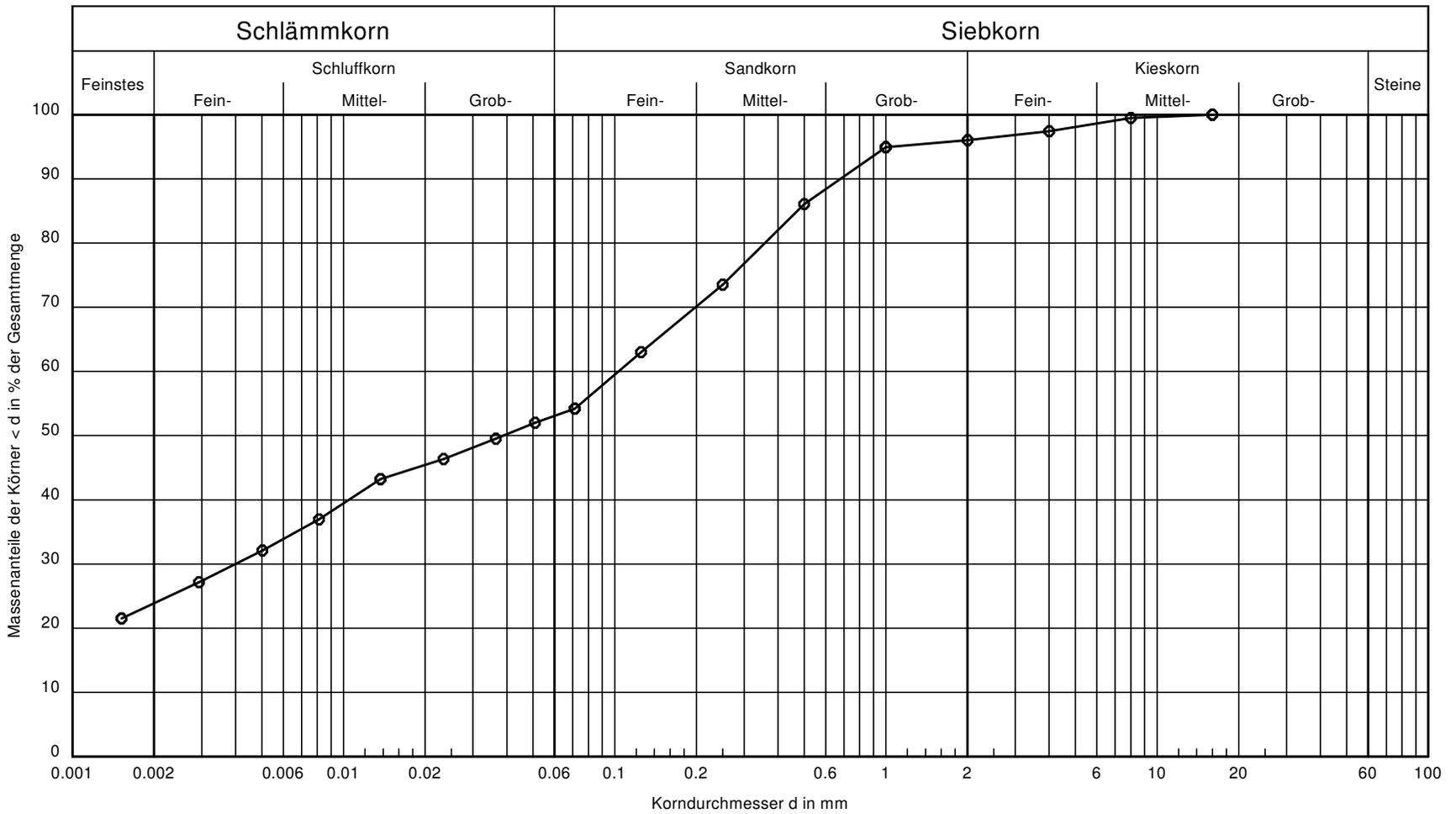
Körnungslinie nach DIN 18 123

Projekt Nr.

73586

Anlage Nr.

Probe 6-1/ 3,6 m - 6,0 m

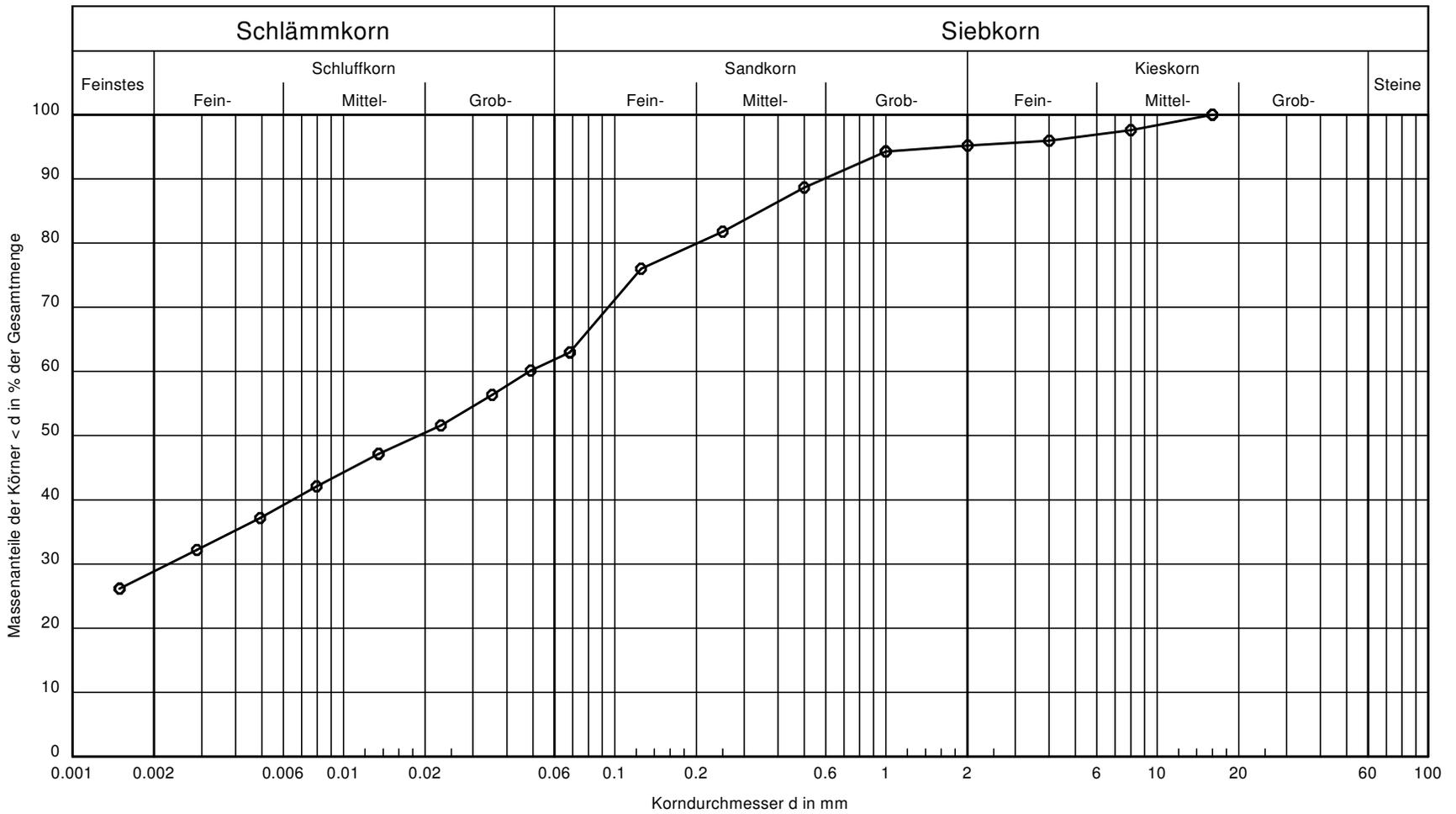


Kurve	
Entnahmedatum	14.10.2009
Bodenart	S, u, t
Bodengruppe	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]	23.4/29.9/42.7/3.9
k [m/s] (Beyer)	-

Landratsamt Coburg

Körnungslinie nach DIN 18 123

Probe 9-1/ 2,3 m - 3,0 m



Kurve	
Entnahmedatum	14.10.2009
Bodenart	U, s, t
Bodengruppe	
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]	28.4/33.8/33.0/4.8
k [m/s] (Beyer)	-



Projekt Nr.

73586

Anlage Nr.

-