

Gutachten

(1. Geotechnischer Bericht)

Projekt: Hochwasserschutzmaßnahme Laugnatal

Projekt: Nr.: 1997-2

Auftraggeber: Markt Welden
Marktplatz 1
86465 Welden

Bearbeiter: M. Sc. U. Lindstedt
Dipl. Geol. M. Döbmeyer

Datum: 30. September 2013

Das Gutachten umfasst **7** Textseiten und **3** Anlagen.

Eine Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Wir haften nicht für Folgen, die aus ungenehmigter Vervielfältigung entstehen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Allgemeines	3
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
1.2	Bauvorhaben.....	3
2	Feld- und Laborversuche	3
2.1	Feldversuche	3
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	3
3	Geologische und hydrologische Verhältnisse	4
3.1	Geologischer Überblick.....	4
3.2	Erdbebenzone nach DIN 4149.....	4
4	Baugrundbeurteilung	4
4.1	Allgemeine Beurteilung des Untergrundes	4
4.2	Rechenwerte der Bodenkenngrößen (<i>caI</i> -Werte)	5
4.3	Wasserhältnisse, Hydrogeologie	5
5	Allgemeine Empfehlungen	6
6	Angaben zur Gründung der Dämme	6
6.1	Dammaufbau	6
7	Abschließende Bemerkungen	7

ANLAGEN

- Anlage 1** Lageplan der Ansatzpunkte der Bohrsondierungen Laugna (1 Plan)
Anlage 2 Bohrprofile (4 Seiten)
Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche (6 Seiten)

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] STEINBACHER CONSULT: Lageplan im dwg.Format
[2] SCHWERD K. ET AL. (1996): Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1:500 000 mit Erläuterungen – 4. Auflage; Hrsg.: Bay. Geol. Landesamt, München 1996.
[3] Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688--:2002); Deutsche Fassung EN ISO 16588-1:2002; **DIN EN ISO 14688-1**, Juni 2011.
[4] Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierung (ISO 14688--:2004); Deutsche Fassung EN ISO 16588-2:2004; **DIN EN ISO 14688-2**, Juni 2011.
[5] Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, **DIN 18196**, Mai 2011.
[6] FGSV, Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, **TP BF-StB Teil B11.3**, Eignungsprüfung bei Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Ausgabe 2010.

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Markt Welden plant eine Hochwasserschutzmaßnahme im Laugnatal. Hierzu soll ein Hochwasserschutzdamm errichtet werden. Die Planung erfolgt durch Steinbacher Consult, Neusäß. Die Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH wurde auf der Grundlage des Angebotes vom 26.07.2013 mit der Baugrunduntersuchung, der Baugrundbeurteilung sowie der Gründungsberatung für das Bauvorhaben beauftragt.

Das vorliegende Gutachten enthält die Beschreibung und Beurteilung des anstehenden Baugrundes auf der Grundlage der durchgeführten Bodenuntersuchungen und gibt Empfehlungen und Hinweise zur Gründung und Bauausführung.

1.2 Bauvorhaben

Der Hochwasserschutzdamm Laugnatal ist am südlichen Ortseingang nach Welden geplant. Er liegt zwischen der Staatsstraße St2032 Adelsried – Welden und dem Bach Laugna. Nähere Planungsunterlagen zu Längen und Höhen der Dämme sowie Querschnitte der Dämme liegen nicht vor. Nach Vorlage der Planunterlagen können weitere Angaben gemacht werden.

2 Feld- und Laborversuche

2.1 Feldversuche

Zur Feststellung von Art, Aufbau und Verbreitung der anstehenden Böden und des Grundwassers wurde der Untergrund durch 3 Sondierbohrungen BS 1L, BS 3L und BS 4L (unverrohrte Kleinbohrungen) erkundet.

Die geologische und bodenmechanische Bezeichnung der angetroffenen Böden wurde nach der Bodenansprache, den Laborversuchen sowie örtlichen Erfahrungen festgelegt.

Die Lage der Bohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Bohrungen sind in der Anlage 2 zusammengefasst.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Anhand von ausgewählten Bodenproben wurden zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte folgende bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt:

- 2 Korngrößenverteilungen nach DIN 18 123
- 1 Bestimmung des Glühverlustes
- 2 Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122
- 3 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18 121

Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen.

3 Geologische und hydrologische Verhältnisse

3.1 Geologischer Überblick

Im Untersuchungsgebiet stehen gemäß der geologischen Karte von Bayern die Schichten der tertiären Oberen Süßwassermolasse an. Diese werden bereichsweise von jungen Decklehmen sowie Aueablagerungen überlagert.

3.2 Erdbebenzone nach DIN 4149

Das Baugebiet liegt nach der Karte der Erdbebenzone in der DIN 4149 in keiner Erdbebenzone und keiner Untergrundklasse. Eine Bemessung der Bauteile für diesen Lastfall ist daher nicht erforderlich.

4 Baugrundbeurteilung

4.1 Allgemeine Beurteilung des Untergrundes

Die Sondierbohrung BS 1L wurde im Bereich des Dammes abgeteuft. Die Sondierbohrungen BS 3L und BS 4L wurden im Überschwemmungsbereich südlich des geplanten Dammes abgeteuft.

Die Mutterböden in der BS 1L und BS 4L weisen Mächtigkeiten von 0,2 bis 0,3 m auf. Unter den Mutterböden stehen die quartären **Deckschichten / Aueablagerungen** an. Sie bestehen im Untersuchungsgebiet aus schwach sandigen bis sandigen, schwach bis stark humosen und teilweise kiesigen Tonen. Die Tone liegen mit weichen und steifen Konsistenzen vor. Bei im Labor untersuchten Proben wurden an zwei Proben Wassergehalte von 24,0 % und 36,7 % ermittelt. Die bindigen Böden sind gem. DIN 18 196 als UA oder TM anzusprechen. Die Böden sind stark witterungsanfällig. Die Deckschichten liegen auch als rollige Böden vor (rollige Talfüllungen). Dies sind sandige, schwach schluffige Kiese und kiesige, schwach tonige bis tonige Sande. Sie sind mitteldicht bis dicht gelagert. Der Schlämmkornanteil der Kiesprobe lag bei 5,4 %. In der BS 3 L wurden von der Geländeoberkante bis zur Endteufe ausschließlich Torfe (Aueablagerungen) erbohrt. Die stark zersetzten Torfe hatten im Labor einen Glühverlust von 2,9 % und einen Wassergehalt von 64,1 %.

Unterhalb der Deckschichten / Aueablagerungen stehen in der BS 1L Schichten der **Oberen Süßwassermolasse** an. Sie liegen ab 2,5 m u. GOK als schluffige und tonige, schwach kiesige Sande und Feinsande vor. Der Feinsand hatte im Labor einen Schlämmkornanteil von 43,7 %. Dennoch konnte der Probe im Feld keine Konsistenz zugewiesen werden. Die Sande sind dicht gelagert. Ab 4,2 m u. GOK stehen sandige Tone mit halbfesten bis festen Konsistenzen an. Bei der Endteufe von 5,3 m war kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich.

Im Bereich der BS 1L wurde die schwere Rammsondierung DPH 1 abgeteuft. Die Schlagzahlen der schweren Rammsonde lagen bis 1,6 m u. GOK pro 10 cm Eindringtiefe bei $N_{10} = 0 - 7$. Zwischen 1,6 m und 2,0 m u. GOK stiegen die Schlagzahlen auf $N_{10} = 10$ an. Ab 6,0 m u. GOK wurden Schlagzahlen über $N_{10} = 20$ erreicht.

Tabelle 1: Geologische und bodenmechanische Merkmale des Untergrundes

Geologische Schicht	Bodenart nach DIN 4022	Gruppe nach DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklasse*	Konsistenz, Lagerungsdichte
Quartäre Decklehme / Aueablagerungen	Ton, schwach sandig - sandig, schwach - stark humos, tw. kiesig	TM / UA	4 ¹⁾	F 3	weich - steif
	Kies, sandig, schwach schluffig	GU	3	F 2	dicht
	Sand, kiesig, schwach tonig - tonig	SU - SU*	3 - 4	F 2 - F 3	mitteldicht
	Torf, tonig	HZ	2 / 4	--	weich
Obere Süßwassermolasse	(Fein-)Sand, schluffig/tonig, schwach kiesig	SU*	4	F 3	dicht
	Ton, sandig	TM	4 ²⁾	F 3	halbfest - fest

* gem. ZTVE – StB 94/97

F 1 = nicht frostempfindlich

F 2 = gering bis mittel frostempfindlich

F 3 = sehr frostempfindlich

¹⁾ Bei aufgeweichten humosen Böden ist ggf. die Bodenklasse 2 anzusetzen

²⁾ Liegen die Böden stärker verfestigt vor, ist ggf. die Bodenklasse 5 anzusetzen

Die in Tabelle 1 angegebenen Bodenklassen beschränken sich auf den Zustand der punktwise vorgenommenen Bodenaufschlüsse. Die tatsächlichen Bodenklassen sind auf der Baustelle in einem großen Aufschluss durch den Baugrundgutachter festlegen zu lassen.

4.2 Rechenwerte der Bodenkenngrößen (ca/Werte)

Für die im Zuge der Ausführung der Baumaßnahme erforderlichen erdstatischen Berechnungen können auf Grundlage der durchgeführten Baugrunduntersuchungen sowie der örtlichen Erfahrung in Verbindung mit den Angaben in der DIN 1055 für die im Untergrund anstehenden Bodenschichten die in der Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte (ca/Werte) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

Boden			Wichte erdfeucht cal γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb cal γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul cal E_s [MN/m ²]
Quartäre Decklehme / Aueablagerungen	TM / UA	weich - steif	19 - 20	9 - 10	22,5	0 - 5	5 - 15
	GU	dicht	21	11	35	--	40 - 60
	SU - SU*	mitteldicht	20	10	30 - 32,5	0 - 2	20 - 30
	HZ	weich	14	4	17,5	2	0,2 - 0,5
Obere Süßwassermolasse	SU*	dicht	20	10	23,5	0 - 2	30 - 40
	TM	halbfest - fest	20	10	22,5 - 25	5 - 10	15 - 20

4.3 Wasserverhältnisse, Hydrogeologie

Grundwasser wurde lediglich in der Sondierbohrung BS 1L bei 0,98 m u. GOK angetroffen. In diesem Bereich stehen wasserundurchlässige Tone an. Somit ist es möglich, dass das Grundwasser innerhalb der Kiese mit einem Druckwasserspiegel von ca. 1 m unter Ansatzpunkt gespannt ansteht. Da jedoch das Bohrloch bei 1,42 m u. GOK zugefallen war, ist es ebenso möglich, dass das Grundwasser im Bohrloch nach oben gedrückt wurde und das Grundwasser in der Kiesschicht zwischen 1,6 m und 2,2 m u. GOK ansteht. Die übrigen Sondierbohrungen liegen mindestens 1,5 m über dem Ansatzpunkt der BS 1L. Hier wurde kein Grundwasser angetroffen.

Aufgrund der Ablagerungsbedingungen im Tertiär sind keine durchgehenden Schichten wahrscheinlich. Vielmehr liegt im Tertiär eine Wechsellagerung aus Feinsanden und Tonen vor. Aufgrund der vertikal und horizontal engräumig wechselnden Schichten aus Sanden und Tonen kann sich i.d.R. kein durchgehender Grundwasserhorizont ausbilden. Dies ist analog zu den Deckschichten im Talbereich zu sehen, die aus rolligen Schüttungen (Kiese, Sande) und Ausablagerungen (bindige Böden) bestehen. Grundwasser ist deshalb vorwiegend als Schicht- bzw. Stauwasser ausgebildet, dass nur in rolligen Bodenbereichen oberhalb von stauenden bindigen Böden anzutreffen ist. Eine engräumige Grundwasserfließrichtung kann deshalb für dieses Gebiet nicht angegeben werden.

5 Allgemeine Empfehlungen

Unter dem Mutterboden stehen im Bereich der Aufstauplächen quartäre Tone an, die nur geringe Wasserdurchlässigkeiten (siehe Kap. 4.1) aufweisen. Somit sind hier keine weiteren abdichtenden Maßnahmen erforderlich. Im nahen Bachbereich stehen mächtige Torfe an, die tonig ausgebildet sind. Im Bereich des Dammbauwerkes stehen unter dem Mutterboden ebenfalls quartäre Tone mit geringen Durchlässigkeiten an. Die Tone weisen weiche bis steife Konsistenzen auf.

Auf den Decklehmen ist, wenn sie mind. steife Konsistenzen aufweisen, voraussichtlich ein direktes Schütten des Dammmaterials möglich. Davor ist die vorhandene Mutterbodenschicht abzuschälen und alle humosen Bestandteile sind zu entfernen, da diese setzungsempfindlich sind und später zu Sackungen und Setzungen führen können. Bei Antreffen von weichen Bodenschichten sind diese auszutauschen oder ggf. zu verbessern. Die Böden sind allerdings witterungsanfällig. Bei Vernäsung und Frosteinwirkung verlieren sie ihre Tragfähigkeit. Vernässte bzw. dem Frost ausgesetzte Böden sind gegebenenfalls auszutauschen bzw. zu verbessern. Der Bodenaustausch kann mit dem Dammschüttmaterial durchgeführt und je nach Auflast ggf. begrenzt werden. Über den aufgeweichten Böden wird empfohlen ein geotextiles Vlies zur Trennung des anstehenden Bodens mit der Dammschüttung auszulegen. Im Bachbereich (BS 3L) wurden teilweise mächtige Torflagen an der Oberfläche erkundet. Werden solche Torfe im Dammbereich angetroffen sind diese ebenfalls soweit möglich komplett auszutauschen.

Eine Bodenverbesserung mit Kalk bzw. Tragschichtbinder ist ebenfalls möglich, aber nur sinnvoll, wenn größere Abschnitte zu verbessern sind. In diesem Fall wird eine qualifizierte Bodenverbesserung [6] empfohlen, da ein erweiterter Prüfumfang vorgeschrieben ist.

Die Baustoffe sollten entsprechend den Anforderungen des DVWK - Merkblatt 202/1991 auf mindestens $D_{Pr} = 1,0$ (Mittelwert) verdichtet werden, wobei als Grenzwert innerhalb der Schüttlage $D_{Pr} = 0,97$ nicht unterschritten werden darf. Der Luftporenanteil ist auf $n_a = 0,12$ zu begrenzen. Der Einbau muss lagenweise in Dicken von nicht mehr als 0,5 m erfolgen.

6 Angaben zur Gründung der Dämme

6.1 Dammaufbau

Die Gründung des Dammes erfolgt auf den weichen bis steifen, mäßig bis gering tragfähigen quartären Deckschichten. Ein Bodenaustausch ist in diesem Bereich nur dann erforderlich, wenn auf Höhe der Gründungsebene stark humose weich bis breiige Schichten anstehen (siehe Abschnitt 5). Im Zweifelsfall sollte grundsätzlich der Bodengutachter zu Rate gezogen werden.

Bei Einbau des Dammschüttmaterials muss eine ausreichende Verdichtung des Schüttmaterials erreicht werden. Wenn die Deckschichten mit weichen Konsistenzen vorliegen, erfolgt durch die Verdichtung jedoch ein Einarbeiten des Schüttmaterials in die weichen Deckschichten. Um dies zu vermeiden wird empfohlen, auf Höhe der Gründungsebenen der Dämme ein Geotextil quer zum

Damm auszurollen. Zu verwenden ist ein geotextiles Vlies mit folgenden Eigenschaften (siehe auch TL Geotex E-StB 95):

- Geotextilrobustheitsklasse (GRK) ≥ 3
- wirksame Öffnungsweite $O_{90,w} = 0,1$ bis $0,2$ mm

Die Verwendung eines geotextilen Gitters ist wahrscheinlich nicht notwendig. Nähere Angaben können nach Vorliegen der statischen Bemessung erfolgen.

Für das Schüttmaterial des Erdkörpers kann eine Scherfestigkeit von $\varphi' = 25^\circ$ und $c' = 5$ kN/m² angesetzt werden, was für die Böden und Verdichtungsanforderungen nach ZTV E - StB 09 vorausgesetzt werden kann. Das Material hat eine Durchlässigkeit von $k < 1 \cdot 10^{-7}$ m/s aufzuweisen.

7 Abschließende Bemerkungen

Die oben aufgeführten Empfehlungen beziehen sich auf den mutmaßlichen Schichtenverlauf, der anhand von punktwise durchgeführten Bohrungen bzw. Rammsondierungen interpretiert wurde. Abweichungen zwischen den Baugrunderkundungen können nicht ausgeschlossen werden und müssen auf der Baustelle durch die örtliche Bauaufsicht sorgfältig überprüft werden. Bei größeren Abweichungen gegenüber den Baugrunduntersuchungen ist unverzüglich der Baugrundgutachter zu verständigen.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Die IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

Mit freundlichen Grüßen

IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH

M. Dobmeyer
Dipl.-Geol.

U. Lindstedt
M.Sc

Anlage 1

Lageplan der Ansatzpunkte der Bohrsondierungen Laugnatal (1 Plan)



Legende

-  Sondierbohrung
-  Schwere Rammsondierung

Plangrundlage:
Steinbacher Consult GmbH & Co. KG: Arbeitsplan-07-KP

IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
 Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
 Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: Markt Welden
 Marktplatz 1
 86465 Welden

Projekt: Hochwasserschutzmaßnahme Laugnatal

Planinhalt: Lageplan der durchgeführten Aufschlussbohrungen
 im Bereich des Dammbauwerkes

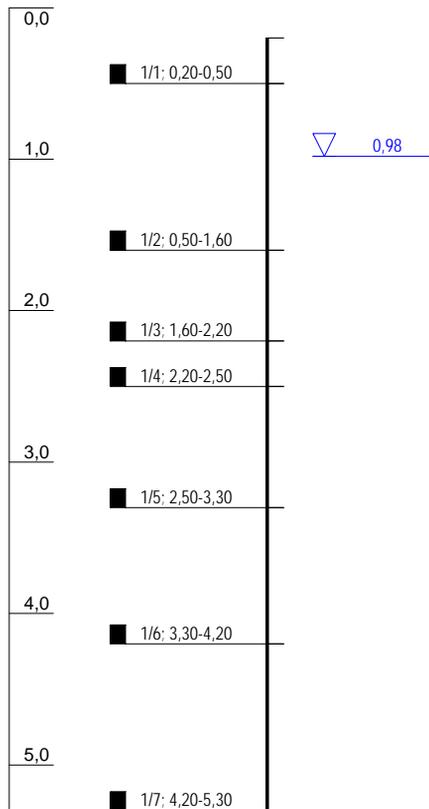
Maßstab:		bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:750	Datum:	Aug. 2013	Aug. 2013	Aug. 2013	1997	L1.2
	Name:	Har.	Har.	Dob.		

Datei: lage_1997_L2

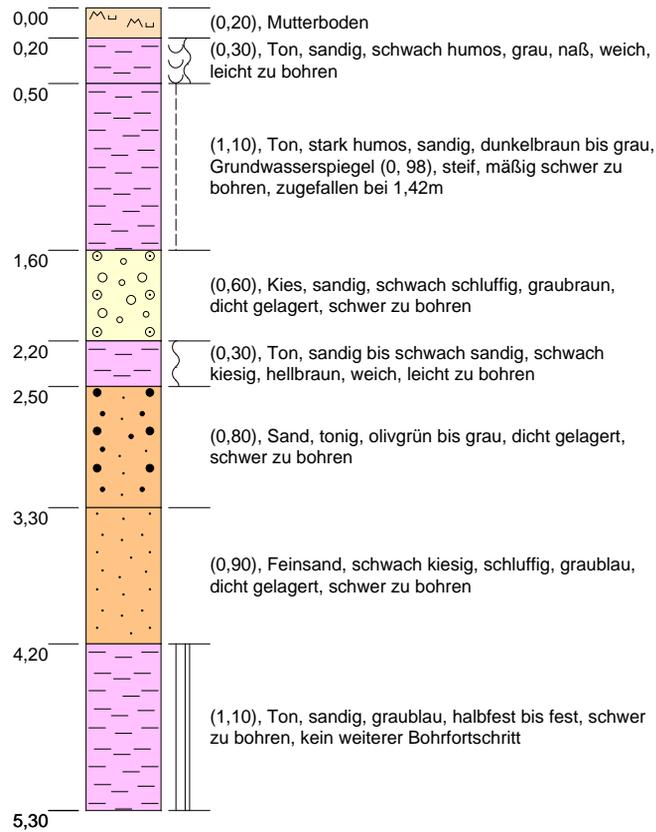
Anlage 2

Bohrprofile (I Seiten)

m u. GOK (461,56 m NN)



BS 1 L

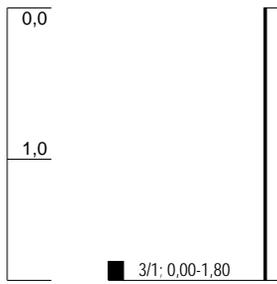


Höhenmaßstab: 1:50

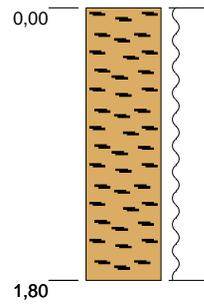
Blatt 1 von 1

Projekt: HWS Welden		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 1 L		
Auftraggeber: Markt Welden	Rechtswert: 0	
Projekt Nr.: 1997	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 461,56m	
Datum: 26.08.2013	Endtiefe: 5,30m	

m u. GOK (462,97 m NN)



BS 3 L



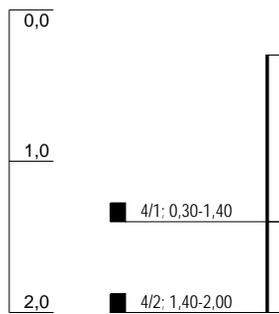
(1,80), Torf, tonig, dunkelbraun, stark zersetzt, weich, leicht zu bohren

Höhenmaßstab: 1:50

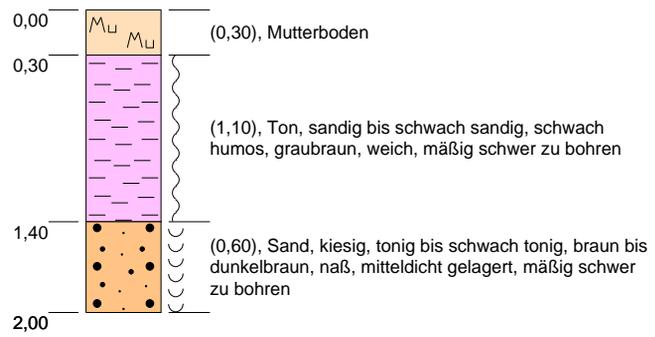
Blatt 1 von 1

Projekt: HWS Welden		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 3 L		
Auftraggeber: Markt Welden	Rechtswert: 0	
Projekt Nr.: 1997	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 462,97m	
Datum: 26.08.2013	Endtiefe: 1,80m	

m u. GOK (463,32 m NN)



BS 4 L



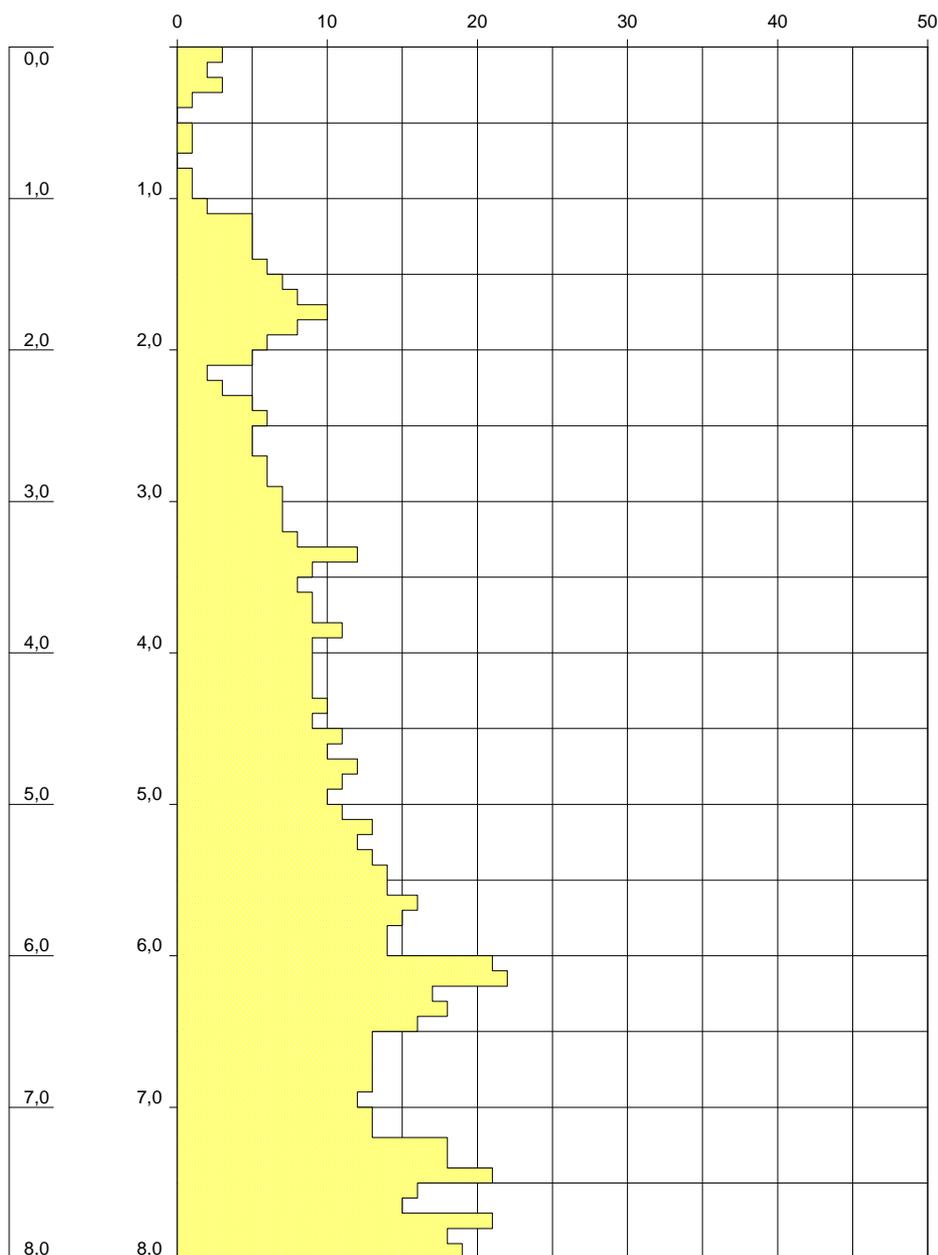
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: HWS Welden		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 4 L		
Auftraggeber: Markt Welden	Rechtswert: 0	
Projekt Nr.: 1997	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 463,32m	
Datum: 26.08.2013	Endtiefe: 2,00m	

m u. GOK (0,00 m NN)

DPH 1



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: HWS Welden	 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de		
Bohrung: DPH 1			
Auftraggeber: Markt Welden			Rechtswert: 0
Bohrfirma: 1997			Hochwert: 0
Bearbeiter: Hartauer			Ansatzhöhe: 0,00m
Datum: 26.08.2013	Endtiefe: 0,00		

Anlage 3

Bodenmechanische Laborversuche (6 Seiten)

AMM GmbH	Untersuchungsbericht B 4406		
Haunstetter Straße 112	Projekt:	HWS Welden	
86161 Augsburg	Auftraggeber:	IGA mbH, Frau Hartauer	
Tel.: 0821-48688-0 / Fax: -66	Datum:	13.09.2013	
Wassergehalt DIN 18 121	Labornummer:	BS 3/1 (2) / 0 - 1,8	
	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel	

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 93.30 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 62.30 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 62.30 g	Gewicht Schale [g]	= 13.70 g
	Wassergehalt [g]	= 31.00 g	Probe trocken G [g]	= 48.60 g
			Wassergehalt [%]	= 63.79 %
Schale Nr. 2	Schale u. Probe feucht [g]	= 99.90 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 66.50 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 66.50 g	Gewicht Schale [g]	= 14.70 g
	Wassergehalt [g]	= 33.40 g	Probe trocken G [g]	= 51.80 g
			Wassergehalt [%]	= 64.48 %
			Mittel	= 64.13 %

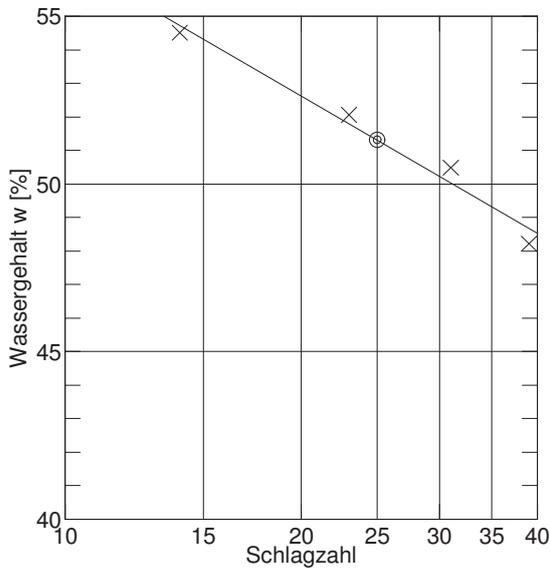
	<p style="text-align: center;">AMM GmbH Boden- und Materialprüfstelle Haunstetter Str. 112, 86161 Augsburg Tel.: 0821 - 48 688-20 Fax: 0821 - 48 688-66</p>	<p style="text-align: center;">Glühverlust nach DIN 18128</p>	<p style="text-align: center;">Anlage Nr.:</p>
---	---	---	---

<p>Untersuchungsbericht: B 4406 Auftraggeber: IGA mbH Projektnummer: 1997 Probe: BS 3/1 (2) / 0 - 1,8 Wassergehalt: 64,1%</p>	<p>Ort: HWS Welden Probengefäß: PE-Becher Datum: 26.08.2013 Projektleiter: Fr. Hartauer</p>
---	--

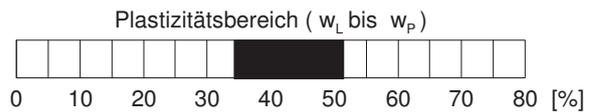
Probenbezeichnung	BS 3/1 (2) / 0 - 1,8			
Labornummer	B 4406-4			
Trockengewichtsanteil %	91,8			
Glühverlust %	2,9			

AMM GmbH	Untersuchungsbericht B 4406		
Haunstetter Straße 112	Projekt:	HWS Welden	
86161 Augsburg	Auftraggeber:	IGA mbH, Frau Hartauer	
Tel.: 0821-48688-0 / Fax: -66	Datum:	13.09.2013	
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer:	BS 1/2 (2) / 0,5 - 1,6	
	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel	

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	14	23	31	39				
Zahl der Schläge	14	23	31	39				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	10.65	11.12	10.09	10.00	4.44	3.93	3.34	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	7.31	7.72	7.10	7.13	3.61	3.23	2.78	
Behälter m_B [g]	1.17	1.18	1.18	1.18	1.18	1.19	1.17	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.35	3.40	2.99	2.87	0.83	0.70	0.56	
Trockene Probe m_t [g]	6.14	6.54	5.93	5.95	2.43	2.05	1.61	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	54.5	52.0	50.5	48.2	34.1	34.2	34.5	34.3



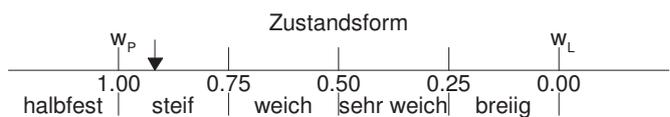
Überkornanteil $\ddot{u} = 17.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 29.6 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 35.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 51.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 34.3 \%$



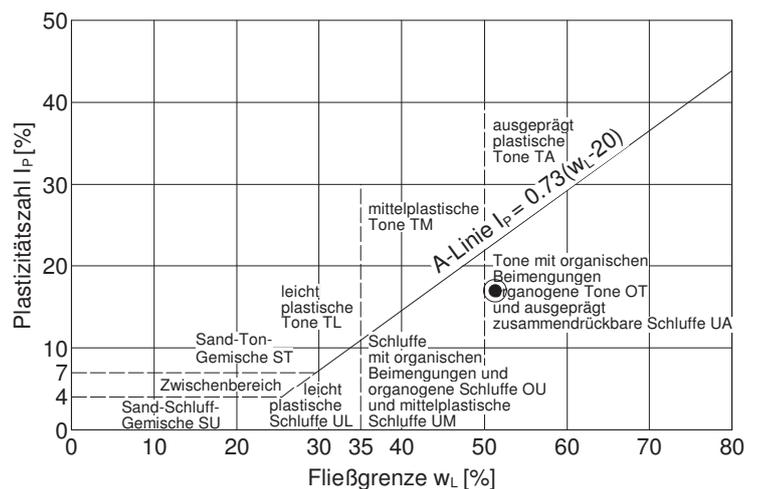
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 17.0 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.082$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.918$

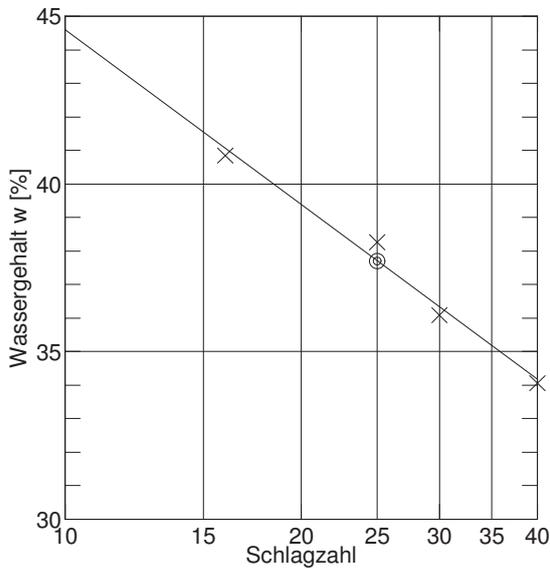


Bemerkungen:
n. DIN 18196 : UA

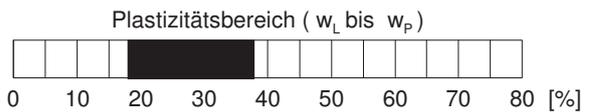


AMM GmbH	Untersuchungsbericht B 4406		
Haunstetter Straße 112	Projekt:	HWS Welden	
86161 Augsburg	Auftraggeber:	IGA mbH, Frau Hartauer	
Tel.: 0821-48688-0 / Fax: -66	Datum:	13.09.2013	
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer:	BS 4/1 (2) / 0,3 - 1,4	
	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel	

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	16	25	30	40				
Zahl der Schläge	16	25	30	40				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	10.72	10.63	10.79	9.59	4.22	4.62	3.72	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	7.95	8.01	8.24	7.46	3.76	4.07	3.34	
Behälter m_B [g]	1.18	1.17	1.18	1.18	1.17	1.18	1.18	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.76	2.62	2.55	2.14	0.46	0.55	0.38	
Trockene Probe m_t [g]	6.77	6.84	7.06	6.28	2.59	2.89	2.16	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	40.8	38.3	36.1	34.1	17.8	18.9	17.6	18.1



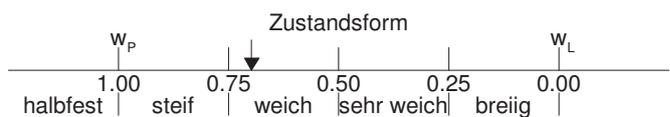
Überkornanteil $\ddot{u} = 2.4 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 23.4 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 24.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 37.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.1 \%$



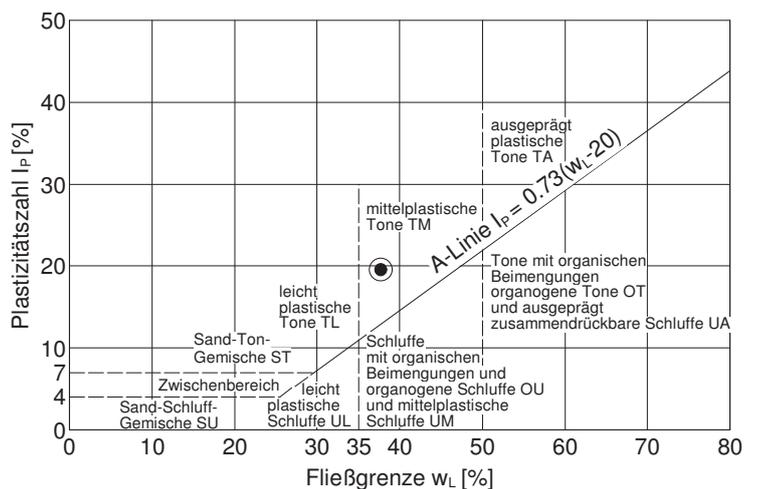
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 19.6 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.301$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.699$



Bemerkungen:
n. DIN 18196 : TM

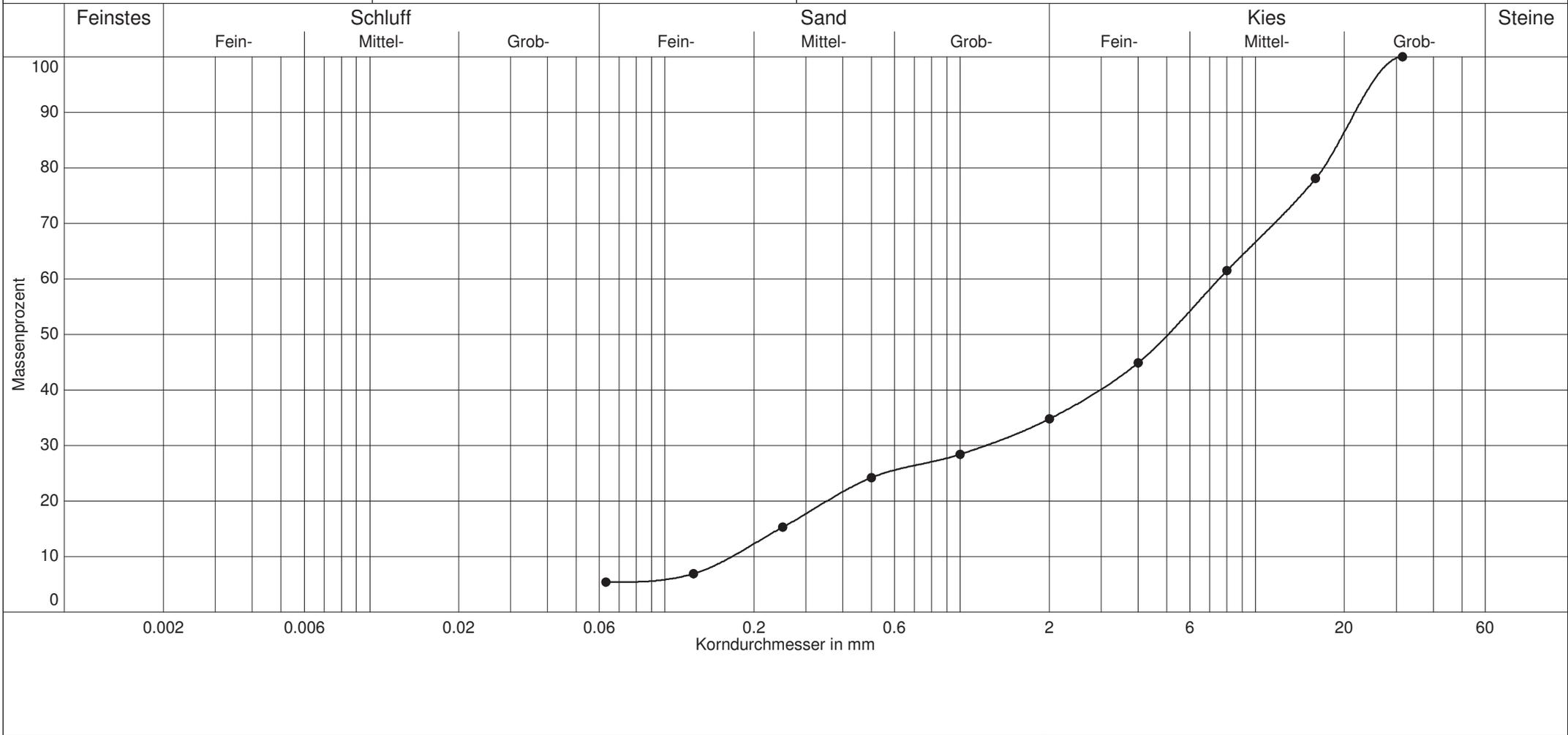


AMM GmbH
Haunstetter Straße 112
86161 Augsburg
Tel.: 0821-48688-0 / Fax: -66

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Untersuchungsbericht: B 4406
 Projekt: HWS Welden
 Auftraggeber: IGA mbH, Frau Hartauer
 Datum: 13.09.2013
 Bearbeiter: Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— BS 1/3 (2) / 1,6 - 2,2			
Ungleichförm. U	U = 44.6			
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.2			
Bodenart	G,s,U'			
Anteil < 0.063 mm	5.4 %			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
d10 / d60	0.169/7.535 mm			

AMM GmbH

Hauptstätter Straße 112

86161 Augsburg

Tel.: 0821-48688-0 / Fax: -66

Kornverteilung

DIN 18 123-7

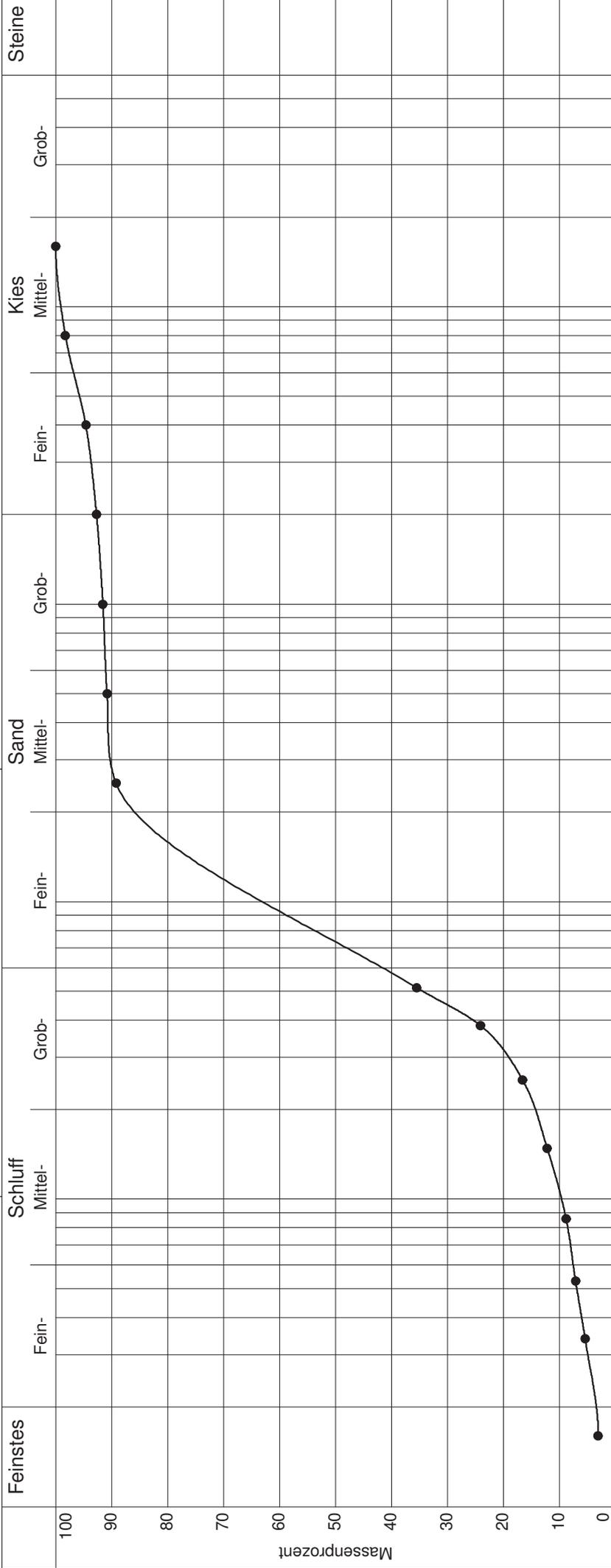
Untersuchungsbericht: B 4406

Projekt: HWS Weiden

Auftraggeber: IGA mbH, Frau Hartauer

Datum: 13.09.2013

Bearbeiter: Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— BS 1/5 (2) / 2,5 - 3,3
Ungleichförm. U	U = 8.7
Krümmungszahl Cc	Cc = 2.0
Bodenart	U+fs,g',ms'
Anteil < 0.063 mm	43.7 %
Bodengruppe	U
Bodenklasse	4
d10 / d60	0.011/0.093 mm