Geotechnisches Büro Geyer
Dipl.-Geol. Fritz Geyer

Baugrund - Altlasten - Grundwasser - Geothermie - Grund- und Spezialtiefbau
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG - Privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft

Erweiterungsanbau Donau-Arena Regensburg

Geotechnischer Untersuchungsbericht

Bauherr:	Regensburger Badebetriebe GmbH Greflinger Straße 22 93055 Regensburg
Bearbeiter:	Dipl.-Geol. Fritz Geyer
Datum:	17.10.2014
Gutachten-Nr.:	1469-BG1
Verteiler:	3x Auftraggeber per Mail (pdf): Auftraggeber
Dieser Bericht enthält	10 Seiten und 3 Anlagen.

1469_141017D_BG1.docx

gbg - Geotechnisches Büro Geyer
Dipl.-Geol. Fritz Geyer
Wollwirkergasse 7
D-93047 Regensburg

Tel 0941 - 94 67 168
Fax 0941 - 94 67 169
Mobil 0171 - 54 20 774
Mail geyer@gbg-geotechnik.de

Postbank Nürnberg
BLZ 760 100 85
Kto.-Nr. 358 860 855
St.-Nr. 224/220/60819

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Veranlassung und Aufgabenstellung 3
2. Projektbeschreibung 3
3. Baugrunduntersuchungen 3
4. Baugrundverhältnisse 4
4.1 Schichtenfolge 4
4.2 Grundwasserverhältnisse 5
5. Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden 6
6. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte 7
7. Geotechnische Kategorie 8
8. Folgerungen für die Baumaßnahme 8
8.1 Gründung 8
8.2 Bodenaustausch Wasserbecken, Hinterfüllungen 9
8.3 Unteriridische Einbauten 9
8.4 Weitere Hinweise 10
9. Schlussbemerkungen 10

Anlagenverzeichnis **Anlage**

Lageplan 1
Dokumentation Baugrundaufschlüsse 2
Setzungsberechnungen 3

Projektunterlagen

Zur Erstellung dieses Berichtes standen uns u.a. folgende Unterlagen zur Verfügung:

[1] Pläne SPP, Regensburg (Planstand 10.10.2012)
- G01-0, Lageplan 1:1.000
- G02-0, G03-0, Grundrisse 1:100
- G04-0, Schnitte 1:100

[2] Baugrundvorerkundung Neubau Eisstadion Regensburg, IEG GmbH 11.02.1995

[3] Überprüfung Gründungskonzeption Eisstadion Regensburg, IFB Gauer GmbH 05.06.1996

[4] Stadtportal Regensburg

[5] Geologische Karte 1:25.000, Blatt 6938 Regensburg

[6] Bodeninformationssystem Bayern

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Badebetriebe Regensburg GmbH planen westlich der bestehenden Donau-Arena einen zweigeschossigen Erweiterungsbau mit Umkleiden und Verwaltung.

Das *Geotechnische Büro Geyer gbg* wurde mit Datum vom 08.10.2014 beauftragt, für dieses Bauvorhaben die Baugrunderkundung durchzuführen und ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen.

2. Projektbeschreibung

Geplant ist ein zweigeschossiger, nicht unterkellerter Anbau direkt an die bestehende Donau-Arena, südlich des Haupteingangs Westseite. Die Grundfläche des Neubaus beträgt etwa 41 x 14 - 21 m.

Das Bauwerknull = OKF EG ist mit 333,1 mNN festgelegt und entspricht der Fußbodenoberkante EG Bestandsgebäude.

Das Baugelände wurde im Zuge des Neubaus Donau-Arena zur Hochwasserfreilegung flächig angeschüttet. Die Schütthöhe dürfte etwa 2 - 3 m betragen. Im aktuell als Grünfläche ausgeführten Baubereich befindet sich ein betonierter Teich sowie bauliche Anlagen zur Regenwasserableitung (Reinigungs-/Revisionsschächte). Es wird davon ausgegangen, dass diese Anlagen zur Bauausführung rückgebaut werden.

3. Baugrunduntersuchungen

Am 15.10.2014 wurden zur Baugrunderkundung folgende Untersuchungen durchgeführt (Anlage 2):

Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1	Anzahl Tiefe Bohrdurchmesser Bodenproben	2 Stück, BS 1, BS 3 7,0 / 6,0 m 60/50 mm -
Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2	Anzahl Sondenart Masse Rammbär Spitzenquerschnitt Tiefe	2 Stück, DPH 2, DPH 4 Schwere Rammsonde DPH 50 kg 15 cm² 6,0 / 5,0 m

Die Baugrundaufschlüsse wurden nach Lage auf örtliche Bezugspunkte eingemessen. Die Ermittlung der Ansatzhöhen erfolgte mittels Nivellement auf den Eingangsschwelle Haupteingang Donau-Arena mit einer Höhe von 333,1 mNN. Die Höhen sind auf ± 5cm gerundet.

Die Beurteilung des Bohrgutes erfolgte mittels augenscheinlicher Bodenansprache sowie manueller und visueller Feldversuche. Dadurch konnten die bei den Aufschlussarbeiten angetroffenen Bodenschichten den Bodengruppen der DIN 18 196 für den vorgesehenen Zweck ausreichend genau zugeordnet werden.

Anhand des Sondeneindringwiderstandes (Anzahl Schläge n_{10} je 10 cm Eindringung) der schweren Rammsondierungen DPH können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte/Konsistenz der anstehenden Böden gezogen werden.

Baubegleitend wurden die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse durch die Semmler Munitionsbergungs GmbH, Abensberg hinsichtlich möglicher Kampfmittel im Untergrund freigemessen. Die Freigabe bezieht sich nur unmittelbar auf die Ansatzpunkte und nicht auf die sonstige Fläche.

4. Baugrundverhältnisse

Unter den für die Geländemodellierung Donau-Arena angeschütteten Bodenschichten sind jüngste Talauensedimente (Deckschichten) über quartären Donauschottern bei insgesamt hoch anstehendem Grundwasser zu erwarten. Diese Schichtenabfolge wurde mit den Baugrundaufschlüssen bestätigt.

4.1 Schichtenfolge

Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung der kennzeichnenden Aufschlussdaten.

Auffüllungen

Unter der 0,2 - 0,4 m mächtigen Mutterbodenauflage wurde bis in Tiefen von 2,3 m bis 3,3 m unter Bestandsgelände die flächige Anschüttung des Arena-Geländes aus Granitzersatz (örtlich als "Kiefer" bezeichnet) erbohrt. Bodenmechanisch handelt es sich um sandigen bis stark sandigen Kies mit geringen Schluffbeimengungen (sehr schwach bis schwach schluffig). In BS 1 wurden vereinzelt Ziegelreste gefunden.

Mit den schweren Rammsondierungen wurden in der Verfüllung Schlagzahlen von $n_{10} > 5$ festgestellt. Entsprechend ist die Lagerungsdichte als locker, teilweise auch mitteldicht anzunehmen.

			BS 1	DPH 2	BS 3	DPH 4
Ansatzhöhe		[mNN]	332,9	333,2	332,7	333,0
Endtiefe		[m u.GOK]	7,0	6,0	6,0	5,0
		[mNN]	325,9	327,2	326,7	328,0
Mutterboden/	Mächtigkeit	[m]	0,4	n.f.	0,2	0,4
Auffüllung locker - mitteldicht	Unterkante	[m u.GOK]	3,0 [1)]	3,3	2,1	2,1
		[mNN]	329,9 [1)]	329,9	330,6	330,9
	Mächtigkeit	[m]	2,6 [1)]	3,3	1,9	1,7
Deckschichten	Unterkante	[m u.GOK]	n.f. [1)]	n.f.	2,3	2,5
		[mNN]		-	330,4	330,5
	Mächtigkeit	[m]		-	0,2	0,4
Kiessand mitteldicht - dicht	Unterkante	[m u.GOK]	> 7,0	> 6,0	> 6,0	> 5,0
		[mNN]	< 325,9	< 327,2	< 326,7	< 328,0
	Mächtigkeit	[m]	> 4,0	> 2,7	> 3,7	> 2,5
Grundwasser KW 35/2014		[m u.GOK]	5,2	n.f.	5,1	n.f.
		[mNN]	327,7	-	327,6	-

[1)] wegen Kernverlust von 3,0 - 3,7 m keine genaue Grenzziehung möglich
n.f. = nicht festgestellt bzw. mit Rammsondierung nicht feststellbar

Tabelle 1: Kennzeichnende Daten der Baugrundaufschlüsse

Deckschichten

In BS 3 und DPH 4 wurden Reste der ehemaligen Deckschichten mit einer Mächtigkeit von 0,2 - 0,4 m aufgeschlossen. In BS 3 wurden diese als humoser Schluff mit Sand- und Feinkiesbeimengungen erbohrt.

Kiessand

Darunter folgen bis zur jeweiligen Aufschlussendtiefe quartäre Kiessande des Donautals. Diese bestehen insgesamt aus schwach bis stark sandigen Fein- bis Mittelkiesen und sind bei Schlagzahlen von n_{10} > 20 insgesamt mitteldicht bis dicht gelagert.

In BS 3 ist der obere Kiesbereich etwas verlehmt und auffällig rot verfärbt. hierbei handelt es sich um ortstypische "Rotlage" über dem eigentlichen Kiessand.

Altlasten

Hinweise auf altlastenrelevante Auffüllungen oder sonstige schädliche Bodenveränderungen i.S.d. BBodSchG bzw. des KrW-/AbfG wurden nicht festgestellt.

4.2 Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserverhältnisse werden maßgeblich von der nahe südlich vorbeiströmenden Donau beeinflusst. So ist anzunehmen, dass die Grundwasserstände im Bereich Donau-Arena in etwa denen der Donau entsprechen.

In den Baugrundaufschlüssen BS 1 und 3 wurde am 15.10.2014 Grundwasser bei 5,1 bzw. 5,2 m u.GOK = 327,6 bzw. 327,7 mNN angetroffen. Dieser Wasserstand entspricht in etwa dem Donauwasserstand am gleichen Tag (Pegel Schwabelweiser Brücke ≅ 327,5 mNN).

Bei einem 100-jährlichen Hochwasser ist im Querschnitt Donau-Arena mit einem Hochwasserstand der Donau von 332,1 mNN = 1,0 m unter Bauwerksnull zu rechnen. Es wird empfohlen, diese Kote als Bemessungswasserstand für den Neubau anzusetzen.

Während die umliegenden (Landwirtschafts-)Flächen im Überschwemmungsgebiet der Donau liegen, ist die Donau-Arena einschließlich umliegender Flächen durch die Geländeanschüttung auf > 332,5 mNN hochwasserfrei ausgeführt.

5. Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Die folgende Tabelle beinhaltet die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden sowie eine qualitative Beurteilung in Hinblick auf die Baumaßnahme.

Bewertungs-kriterium	**Auffüllung ("Kiefer")**	**Deckschichten**	**Kiessand mitteldicht - dicht**
Tragfähigkeit	mittel	gering	groß
Kompressibilität	mittel - gering	groß	gering
Standfestigkeit	mittel	mittel - groß	mittel
Wasser-empfindlichkeit	gering	groß	gering
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	gering - mittel	mittel	mittel - groß
Wasser-durchlässigkeit[1)]	groß $k > 10^{-4}$ m/s	gering $k < 10^{-5}$ m/s	groß $k > 10^{-3}$ m/s
Lösbarkeit	leicht	mittel	leicht
Rammbarkeit	leicht - mittelschwer	leicht	mittelschwer - schwer

[1)] Die angegebenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k sind als grobe Anhaltswerte zu verstehen und können starken Schwankungen unterliegen.

Tabelle 2: Bautechnische Eigenschaften

6. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

In den Tabellen 3 und 4 sind die Bodenklassifizierungen sowie die anzunehmenden Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Die in Tabelle 4 angegebenen Bodenparameter basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die erbohrten Bodenschichten im ungestörten Zustand. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren.

Für gelöste und wiedereingebaute Massen gelten die Parameter nur, wenn ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ % gegeben ist.

Der Standort liegt gemäß DIN 1998-1/NA in Erdbebenzone 0.

	Bodenart DIN 4023	**Bodengruppe DIN 18 196**	**Bodenklasse DIN 18 300**	**Bodenklasse DIN 18 301**	**Frost-empfindlichkeit ZTVE StB 09**
Auffüllung "Kiefer"	G, s-s*, u'	GW, GU	3	BN 1	F 2
Deckschichten	U, s, g, h	UL, OU	4, 1	BN 2, BO 1	F 3
Kiessand	G, s-s*, (u')	GE, GW, GI, GU	3	BN 1	F 1 - F 2

Tabelle 3: Bodenklassifizierung

	Bodenwichte		**Reibungswinkel**	**Kohäsion**	**Steifemodul**
	feucht γ_k [kN/m³]	**Auftrieb** $\gamma'_{,k}$ [kN/m³]	$\varphi'_{,k}$ [°]	$c'_{,k}$ [kN/m²]	E_s [MN/m²]
Auffüllung "Kiefer" locker -mitteldicht	18 - 20 **19**	9 - 11 **10**	30,0 - 35,0 **32,5**	**0**	25 - 50
Deckschichten steif	17 - 19 **18**	7 - 9 **8**	15,0 - 20,0 **17,5**	**0**	2 - 4
Kiessand mitteldicht - dicht	18 - 20 **19**	9 - 11 **10**	32,5 - 37,5 **35,0**	**0**	50 - 90

Die fett gedruckten Werte sind als charakteristische Kennwerte i.S.d. DIN EN 1997-1 anzusetzen. Für Nachweise der Grenzzustände Auftrieb und hydraulischer Grundbruch (HYD) sind die jeweils ungünstigeren Werte des angegebenen Bereiches anzusetzen.

Tabelle 4: Bodenkennwerte

7. Geotechnische Kategorie

Aufgrund der vorhandenen hydrogeologischen Situation und der Gebäudedimensionierung ist das Bauvorhaben in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 1054:2010 = mittlerer Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund einzustufen.

8. Folgerungen für die Baumaßnahme

Die Aufschlussergebnisse bestätigen weitgehend die bereits vorliegenden Erkundungsergebnisse aus 1995 [2]. Damals wurden ab damaliger GOK bindige Deckschichten mit > 1 m Mächtigkeit über tragfähigen quartären Kiessanden erbohrt. Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen ist davon auszugehen, dass diese bindigen, stark kompressiblen Decklagen vor Ausführung der Anschüttung weitgehend, jedoch nicht komplett entfernt wurden.

8.1 Gründung

Die Gründung des Anbaus kann auf Einzel- und Streifenfundamenten erfolgen, die frostsicher 1 m unter Gelände ausgeführt werden. Für das Bestandsgebäude ist davon auszugehen, dass die Gründung ebenfalls mindestens in dieser Tiefe ausgeführt wurde. Insoweit ist nicht mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen zu rechnen. Generell wird auf DIN 4123 "Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude" verwiesen.

Unter der Maßgabe, dass zumindest bereichsweise noch bindige, stark kompressible Deckschichten im Untergrund vorhanden sind, muss bei Neugründungen mit Setzungen und Setzungsdifferenzen in nicht zu vernachlässigendem Maß gerechnet werden.

Zur Planung und Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten ist DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN 1054:2010, Abschnitt 6 zu beachten.

In Anlage 3 sind schematische Setzungsberechnungen für Streifenfundamente unter Ansatz mittlerer Steifemoduli beigefügt, wobei ab jeweils 10 m Tiefe tertiärer Untergrund aus steifen bis halbfesten Tonen angenommen wird:

Fall 1: Fundamentbreite 1,0 m, Bodenpressung 250 kN/m² s_{max} = 23 mm Δs = 16 mm
Fall 2: Fundamentbreite 1,5 m, Bodenpressung 150 kN/m² s_{max} = 17 mm Δs = 11 mm

Da der Anbau möglichst setzungsfrei an den Bestand angeschlossen werden muss, wird empfohlen, die Bodenpressungen des Neubaus auf σ_{max} = 150 kN/m² zu begrenzen (≅ Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ ≤ 210 kN/m²).

Höhere Bodenpressungen/Sohlwiderstände können nur zugelassen werden, wenn z.B. aus der Baudokumentation Donau-Arena zweifelsfrei nachgewiesen werden kann, dass es sich bei den festgestellten Resten der Decklehme um punktuelle Einzelfunde handelt, diese ansonsten aber flächig komplett entfernt wurden.

Die Gründungsplanien sind sorgfältig nachzuverdichten. Treten in der Aushubsohle bindige Schichten oder sonstige, nicht verdichtbare Bodenschichten auf, sind diese auszuheben und gegen weitgestuftes Kiessandmaterial auszutauschen. Gleiches gilt für durch Niederschlags- oder Schichtwasser aufgeweichtes Bodenmaterial. Der Bodenaustausch muss lagenweise mit Schütthöhen < 30 cm erfolgen und auf 100 % Proctordichte verdichtet werden.

8.2 Bodenaustausch Wasserbecken, Hinterfüllungen

Im Bereich des bestehenden Wasserbeckens wird nach dessen Abbruch ein Bodenausgleich erforderlich werden. Hierzu ist weitgestuftes Kiessandmaterial der Bodengruppe GW, GU nach DIN 18 196 mit einem Feinkornanteil < 10 % zu verwenden. Besonders geeignet ist Schottermaterial.

Der Bodenaustausch muss lagenweise mit Schütthöhen < 30 cm erfolgen und auf 100 % Proctordichte verdichtet werden.

Gleiches gilt für die Hinterfüllung der Fundamentierung.

Das anstehende Kiefermaterial der Geländeanschüttung ist hierfür gut geeignet.

8.3 Unterirdische Einbauten

Die im Baubereich vorhandenen Entwässerungsschächte sind bis mindestens 0,5 m unter Bodenplatte zurückzubauen und mit gewaschenem Einkornkies zu verfüllen. Zu- und Ablaufleitungen sollten entsprechend abgedichtet werden.

8.4 Weitere Hinweise

- Gemäß DIN EN 1997-1, Abschnitt 4.3 ist eine geotechnische Baubegleitung zur Verifizierung der Annahmen der Baugrunderkundung erforderlich. Hierzu ist der Baugrundgutachter bei der Bauausführung mit einzubeziehen.
- Eine Beweissicherung umliegender Bauwerke wird vor Baubeginn empfohlen.
- Planmäßig erfolgen mit der Baumaßnahme nur Eingriffe in die jüngste, künstliche Anschüttung, für die ein Verdacht auf Kampfmittel ausgeschlossen werden kann. Für tiefer reichende Eingriffe in den gewachsenen Boden wird empfohlen, die Erdarbeiten von einem fachkundigen Kampfmittelräumdienst begleiten zu lassen. Hierzu wird auf DIN ATV 18 323 und BGI 833 verwiesen. Dies kann entfallen, wenn für das Baugrundstück bereits eine generelle Kampfmittelfreigabe vorliegt.
- Es ist zu prüfen, ob die vorhandenen Einrichtungen zur Ableitung von Niederschlagswasser (Rückhaltebecken, Reinigungseinrichtungen, Sickeranlagen etc.) ausreichend dimensioniert sind zur Aufnahme des vom Anbau zusätzlich anfallenden Dachwassers.

9. Schlussbemerkungen

Die gewählten Aufschlussmethoden können nur punktuelle Information über den Baugrund geben. Falls beim Baugrubenaushub von der Baugrunderkundung abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden, ist der Baugrundgutachter zu verständigen. Weiterhin ist der Gutachter zu verständigen, wenn Umplanungen des Gebäudes erfolgen, da sich in Abhängigkeit vom Bauverfahren oder von der Konstruktion die anzusetzenden Bemessungswerte ändern können.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Regensburg, den 17.10.2014

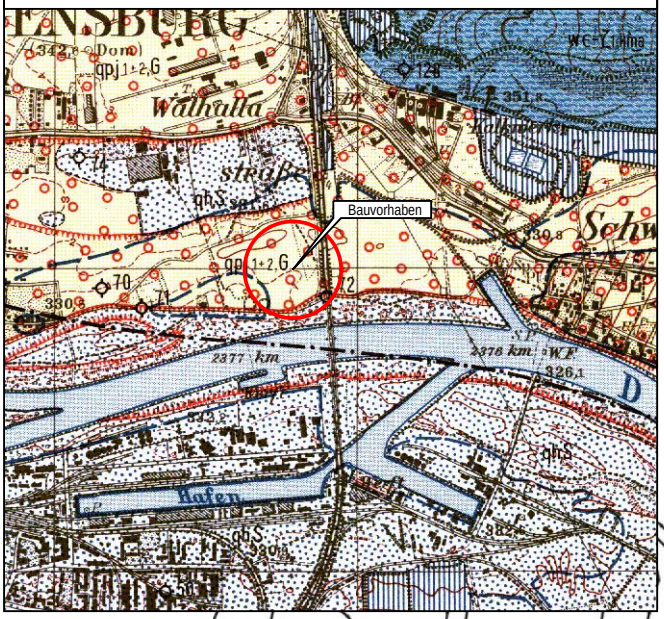
gbg – Dipl.-Geol. Fritz Geyer

Beratender Geowissenschaftler BDG Fritz Geyer

Auszug Geologische Karte 1:25.000, Blatt 6938 Regensburg

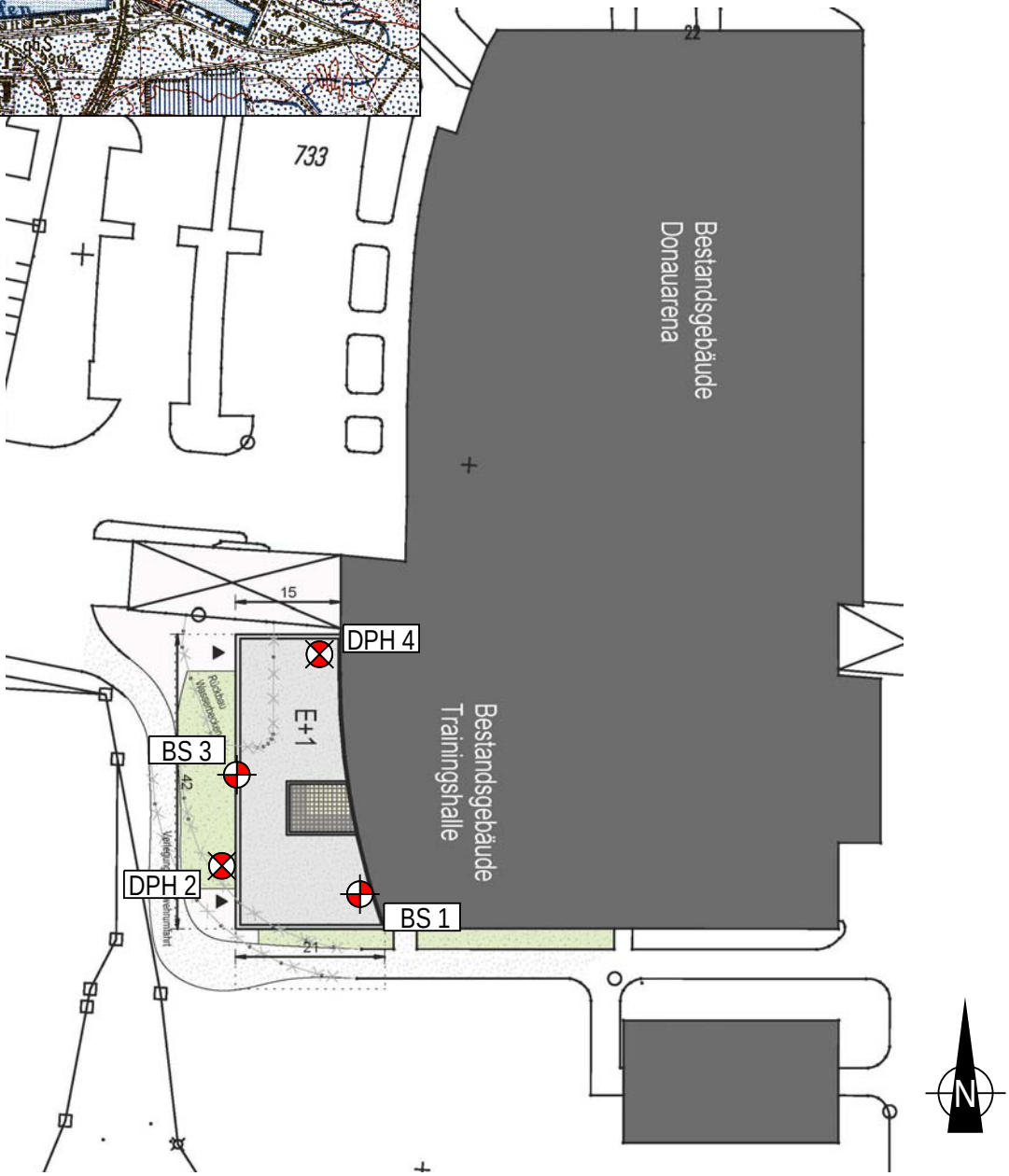
qh,S Auesand

gpj1+2,G Kiese und kiesige Sande *mit zwischengelagerter Verlehmung*



Legende:

- Kleinrammbohrung BS
- Schwere Rammsondierung DPH



Plangrundlage: SPP, Plan G01-0

Geotechnisches Büro Geyer
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169

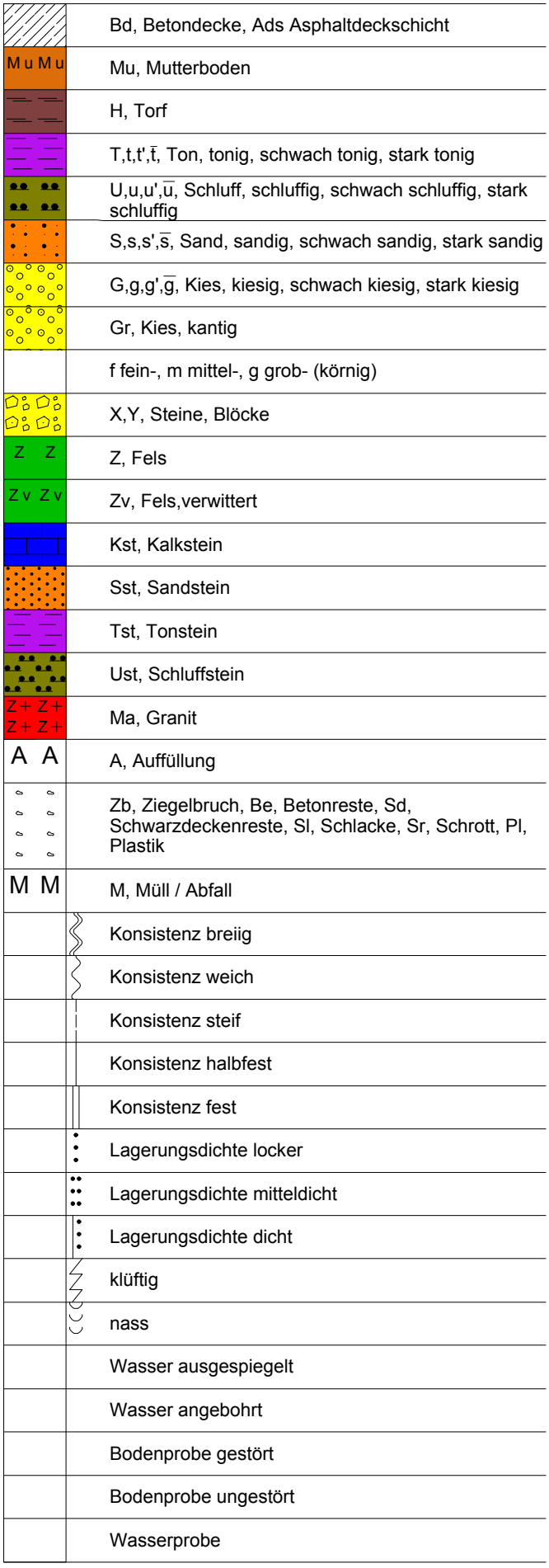
Auftraggeber
Regensburger Badebetriebe GmbH
Greflinger Straße 22 - 93055 Regensburg

Projekt
Erweiterungsanbau
Donau-Arena

Projekt-Nr.	14/01-19	Plan-Nr./Datum	1469_E001/17.10.2014	Planinhalt	Anlage
Maßstab	1:1.000	Bearbeiter	FG	Lageplan	1

Geotechnisches Büro Geyer	Projekt : Legende Bohrprofildarstellung DIN 4023	
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg	Projektnr.:	Datum :
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169	Maßstab : 1: 36	Anlage : 2.0

Legende

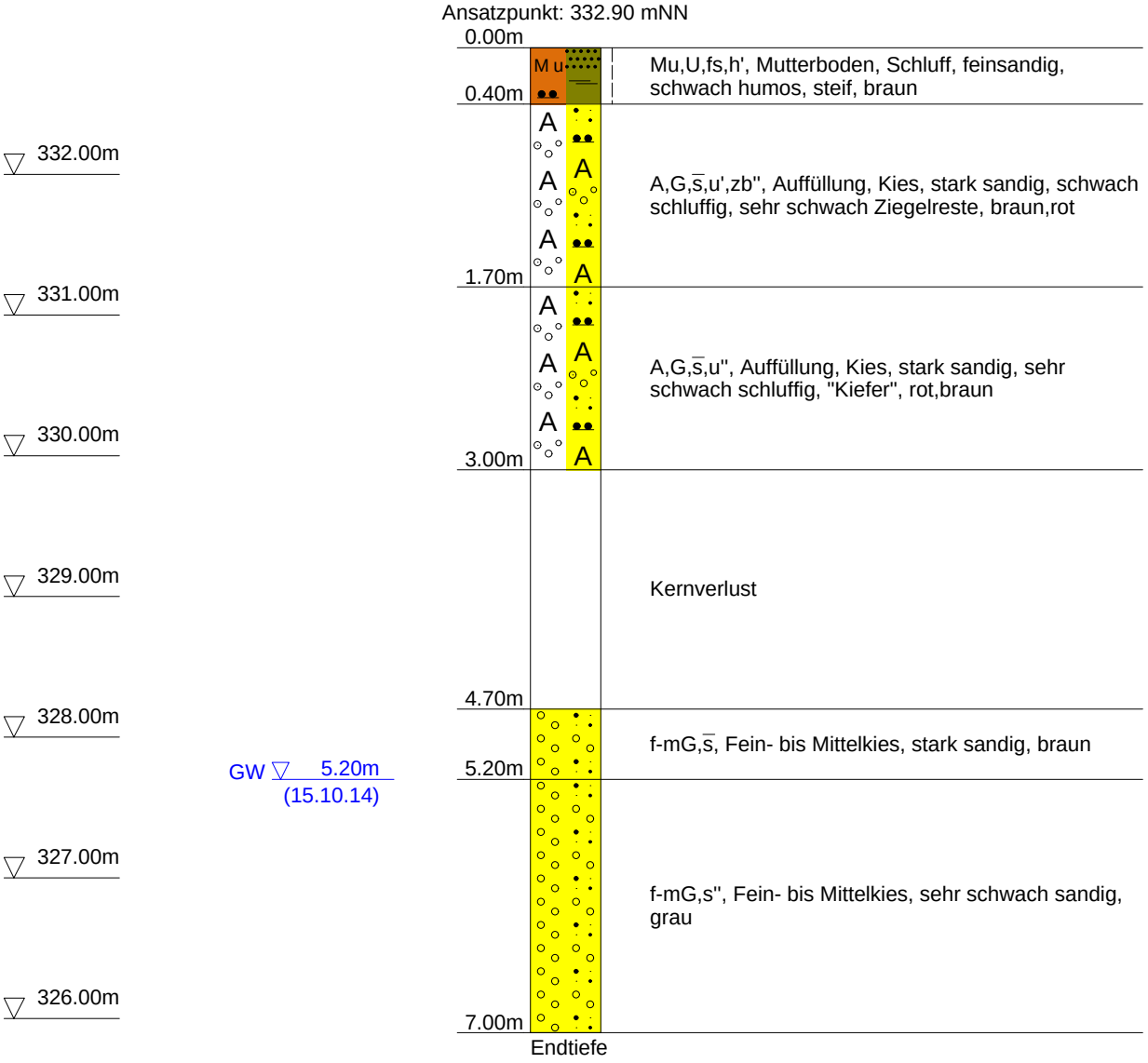


DC

Geotechnisches Büro Geyer	Projekt :	Anbau Donau-Arena, Regensburg	
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg	Projektnr.:	**14/69**	Datum : 15.10.2014
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169	Maßstab :	1: 50	Anlage : 2.1

BS 1

Ansatzpunkt: 332.90 mNN



DC

Geotechnisches Büro Geyer
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169

Anlage **2.1**
Bericht: **14/69**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Anbau Donau-Arena, Regensburg**

Bohrung Nr. BS 1 Blatt 3

Datum: **15.10.2014**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung / h) Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben: Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.40	a) **Mutterboden, Schluff, feinsandig, schwach humos** b) c) **steif** / d) **leicht** / e) **braun** f) **Mutterboden** / g) **Mutterboden** / h) / i)				**Bohrsonde DN60 - 50**			
1.70	a) **Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig, sehr schwach Ziegelreste** b) c) / d) **mittelschwer** / e) **braun, rot** f) **Auffüllung** / g) **Auffüllung Erdaushub** / h) / i)							
3.00	a) **Auffüllung, Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig** b) **"Kiefer"** c) / d) **mittelschwer** / e) **rot, braun** f) **Auffüllung** / g) **Auffüllung Erdaushub** / h) / i)							
4.70	a) **Kernverlust** b) c) / d) **mittelschwer** / e) f) / g) / h) / i)							
5.20	a) **Fein- bis Mittelkies, stark sandig** b) c) / d) **mittelschwer** / e) **braun** f) **Kies** / g) **Quartär** / h) / i)				**Grundwasser 5.20m u. AP 15.10.14**			

Geotechnisches Büro Geyer
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169

Anlage **2.1**

Bericht: **14/69**

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Anbau Donau-Arena, Regensburg**

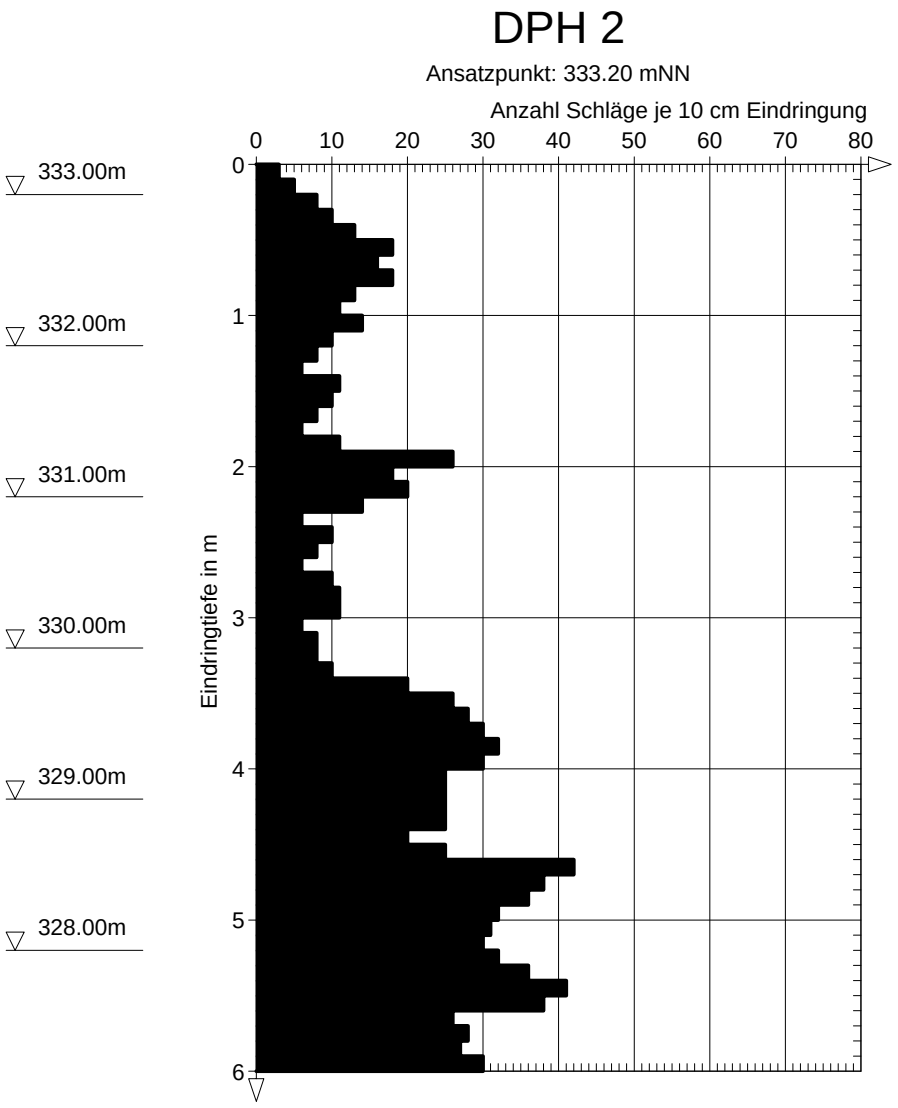
Bohrung Nr. BS 1 Blatt 4

Datum: **15.10.2014**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
7.00 Endtiefe	a) **Fein- bis Mittelkies, sehr schwach sandig**							
	b)							
	c)	d) **leicht**	e) **grau**					
	f) **Kies**	g) **Quartär**	h)	i)				

Geotechnisches Büro Geyer	Projekt :	**Anbau Donau-Arena, Regensburg**	
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg	Projektnr.:	**14/69**	Datum : 15.10.2014
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169	Maßstab :	1: 50	Anlage : 2.2

Tiefe	N_{10}
0.10	**3**
0.20	**5**
0.30	**8**
0.40	**10**
0.50	**13**
0.60	**18**
0.70	**16**
0.80	**18**
0.90	**13**
1.00	**11**
1.10	**14**
1.20	**10**
1.30	**8**
1.40	**6**
1.50	**11**
1.60	**10**
1.70	**8**
1.80	**6**
1.90	**11**
2.00	**26**
2.10	**18**
2.20	**20**
2.30	**14**
2.40	**6**
2.50	**10**
2.60	**8**
2.70	**6**
2.80	**10**
2.90	**11**
3.00	**11**
3.10	**6**
3.20	**8**
3.30	**8**
3.40	**10**
3.50	**20**
3.60	**26**
3.70	**28**
3.80	**30**
3.90	**32**
4.00	**30**
4.10	**25**
4.20	**25**
4.30	**25**
4.40	**25**
4.50	**20**
4.60	**25**
4.70	**42**
4.80	**38**
4.90	**36**
5.00	**32**
5.10	**31**
5.20	**30**
5.30	**32**
5.40	**36**
5.50	**41**
5.60	**38**
5.70	**26**
5.80	**28**
5.90	**27**
6.00	**30**

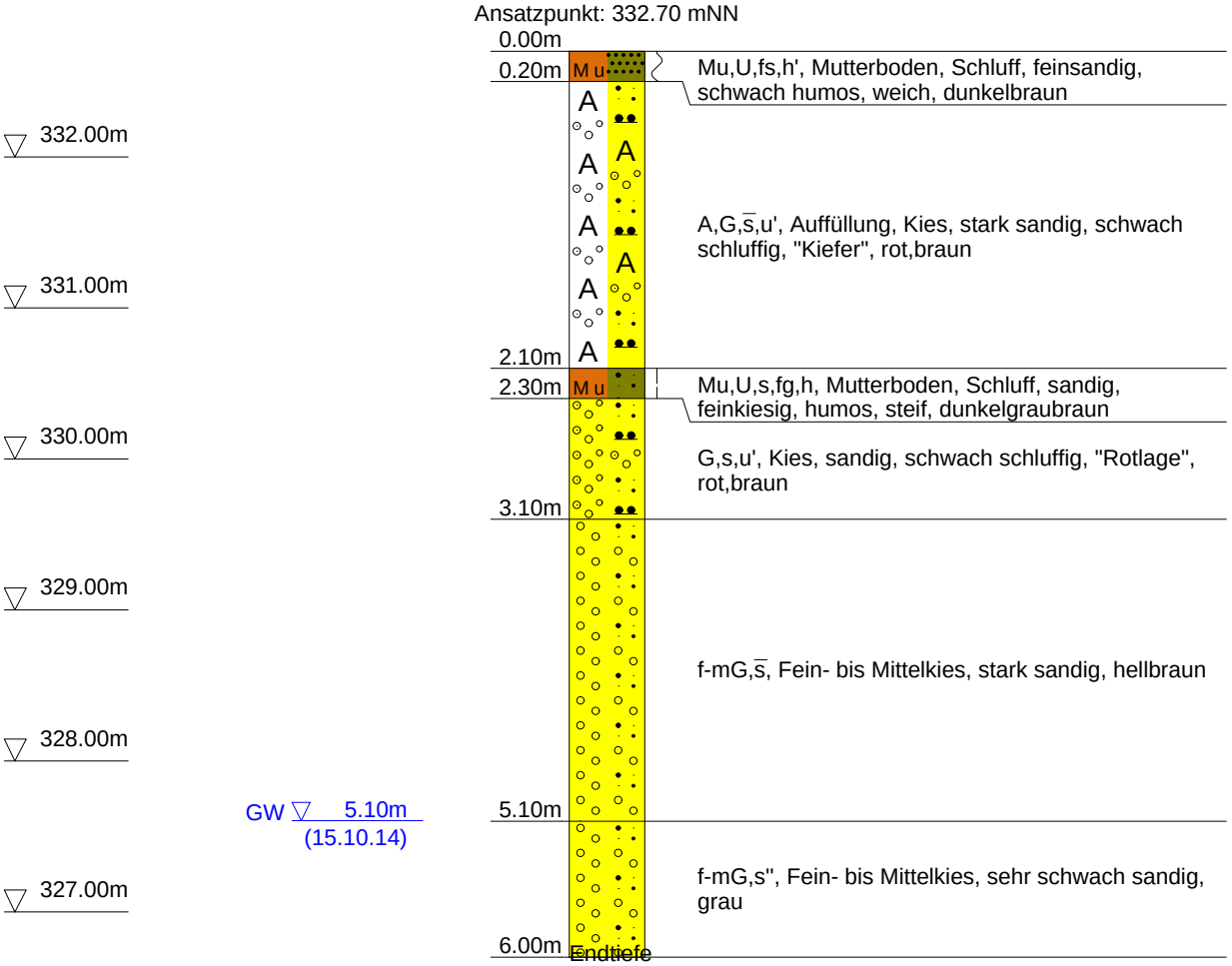


DC

Geotechnisches Büro Geyer	Projekt :	Anbau Donau-Arena, Regensburg	
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg	Projektnr.:	**14/69**	Datum : 15.10.2014
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169	Maßstab :	1: 50	Anlage : 2.3

BS 3

Ansatzpunkt: 332.70 mNN



DC

Geotechnisches Büro Geyer
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169

Anlage **2.3**
Bericht: **14/69**
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Anbau Donau-Arena, Regensburg**

Bohrung Nr. BS 3 Blatt 3

Datum: **15.10.2014**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut / d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang / e) Farbe f) Übliche Benennung / g) Geologische Benennung / h) Gruppe / i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben: Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.20	a) **Mutterboden, Schluff, feinsandig, schwach humos** b) c) **weich** / d) **leicht** / e) **dunkelbraun** f) **Mutterboden** / g) **Mutterboden** / h) / i)				**Bohrsonde DN 60 - 50**			
2.10	a) **Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig** b) **"Kiefer"** c) / d) **sehr schwer** / e) **rot, braun** f) **Auffüllung** / g) **Auffüllung Erdaushub** / h) / i)							
2.30	a) **Mutterboden, Schluff, sandig, feinkiesig, humos** b) c) **steif** / d) **schwer** / e) **dunkelgraubraun** f) **Mutterboden** / g) **Mutterboden** / h) / i)							
3.10	a) **Kies, sandig, schwach schluffig** b) **"Rotlage"** c) / d) **schwer** / e) **rot, braun** f) **Kies** / g) **Quartär** / h) / i)							
5.10	a) **Fein- bis Mittelkies, stark sandig** b) c) / d) **schwer** / e) **hellbraun** f) **Kies** / g) **Quartär** / h) / i)				**Grundwasser 5.10m u. AP 15.10.14**			

Geotechnisches Büro Geyer
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169

Anlage **2.3**

Bericht: **14/69**

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Anbau Donau-Arena, Regensburg**

Bohrung Nr. BS 3 Blatt 4

Datum: **15.10.2014**

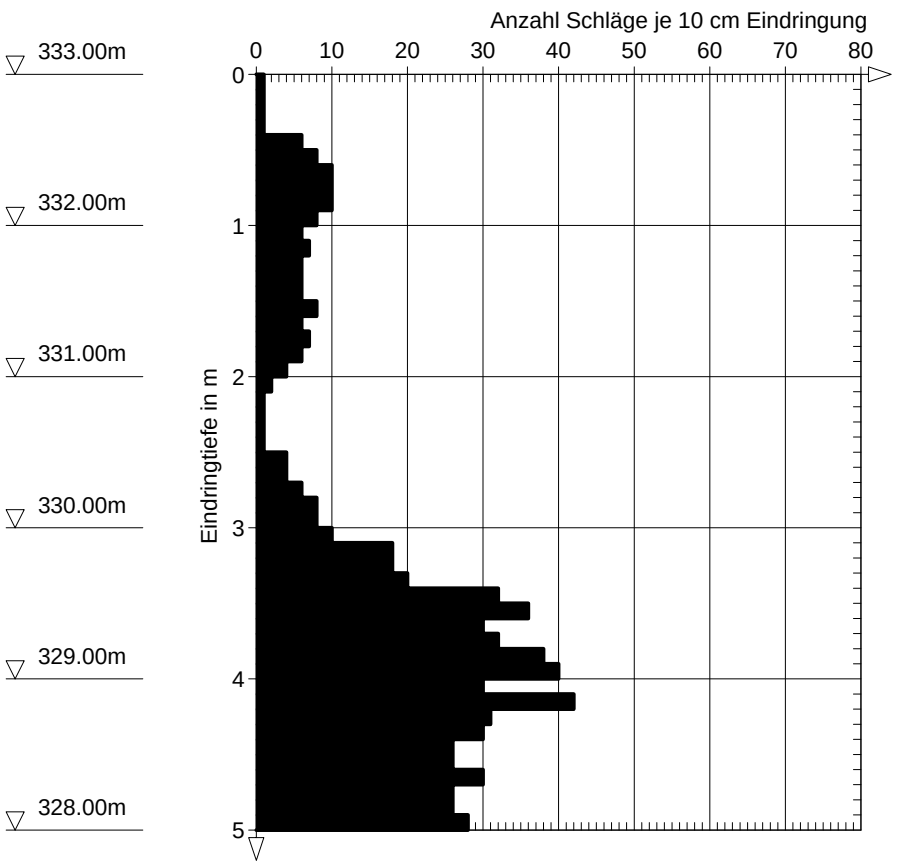
1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
6.00 Endtiefe	a) **Fein- bis Mittelkies, sehr schwach sandig**							
	b)							
	c)	d) **leicht**	e) **grau**					
	f) **Kies**	g) **Quartär**	h)	i)				

Geotechnisches Büro Geyer	Projekt :	**Anbau Donau-Arena, Regensburg**	
Wollwirkergasse 7 - 93047 Regensburg	Projektnr.:	**14/69**	Datum : 15.10.2014
Tel: 0941/9467168 - Fax: 0941/9467169	Maßstab :	1: 50	Anlage : 2.4

Tiefe	N_{10}
0.10	**1**
0.20	**1**
0.30	**1**
0.40	**1**
0.50	**6**
0.60	**8**
0.70	**10**
0.80	**10**
0.90	**10**
1.00	**8**
1.10	**6**
1.20	**7**
1.30	**6**
1.40	**6**
1.50	**6**
1.60	**8**
1.70	**6**
1.80	**7**
1.90	**6**
2.00	**4**
2.10	**2**
2.20	**1**
2.30	**1**
2.40	**1**
2.50	**1**
2.60	**4**
2.70	**4**
2.80	**6**
2.90	**8**
3.00	**8**
3.10	**10**
3.20	**18**
3.30	**18**
3.40	**20**
3.50	**32**
3.60	**36**
3.70	**30**
3.80	**32**
3.90	**38**
4.00	**40**
4.10	**30**
4.20	**42**
4.30	**31**
4.40	**30**
4.50	**26**
4.60	**26**
4.70	**30**
4.80	**26**
4.90	**26**
5.00	**28**

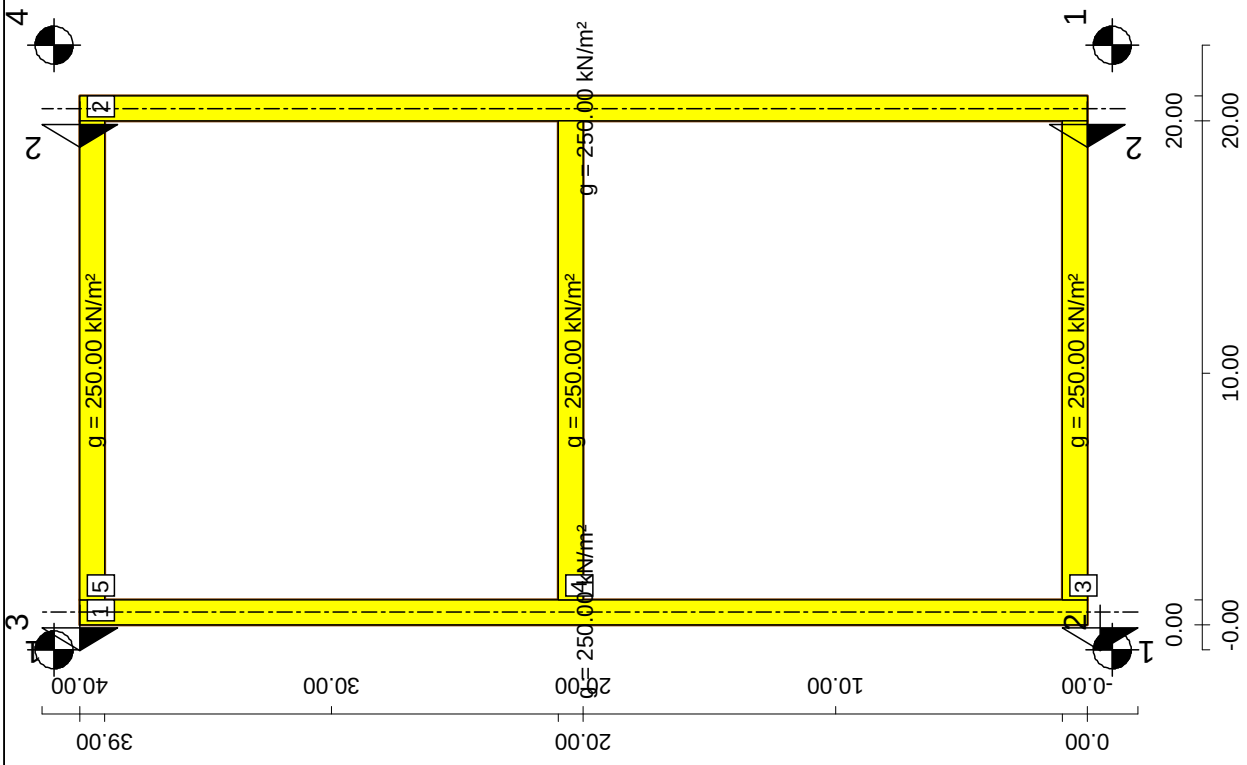
DPH 4

Ansatzpunkt: 333.00 mNN



DC

Geotechnisches Büro Geyer	Seite 1
Wollwirkergasse 7 -93047 Regensburg	Anlage 3.1
Erweiterungsbau Donau-Arena	System
14/69	Maßstab : 1: 300



DC

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2014 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-80997 München ***

Eingabedatei: C:\Users\Admin\Documents\DC_Grundbaustatik\1469_141017 Setz1.dbs
Datum: 17.10.2014

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW}: 1.00 m
Korrekturbeiwert æ: 0.67
Grenztiefe: $0.20*\sigma_s$

Schichtdaten

		Kiefer	Mutterboden	Kiessand	Tertiär
Schichthöhe Δh	[m]	2.50	0.50	7.00	10.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.00	18.00	19.00	19.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	10.00	8.00	10.00	9.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	37.50	3.00	70.00	15.00
Korrekturbeiwert æ		0.67	1.00	0.67	1.00

Schichthöhen an Bohrpunkten

Punkt		1	2	3	4
x	[m]	23.00	-1.00	-1.00	23.00
y	[m]	-1.00	-1.00	41.00	41.00
Schichthöhe Δh	[m]				
Kiefer		3.20	3.20	2.50	2.20
Mutterboden		0.00	0.00	0.20	0.40
Kiessand		6.80	6.80	7.30	7.40
Tertiär		10.00	10.00	10.00	10.00

Fundamente

Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.00	0.00	40.00	1.00/1.00	19.00	starr
2 (Rechteck)	20.00	21.00	0.00	40.00	1.00/0.00	19.00	starr
3 (Rechteck)	1.00	20.00	0.00	1.00	1.00/1.00	19.00	starr
4 (Rechteck)	1.00	20.00	20.00	21.00	1.00/1.00	19.00	starr
5 (Rechteck)	1.00	20.00	39.00	40.00	1.00/1.00	19.00	starr

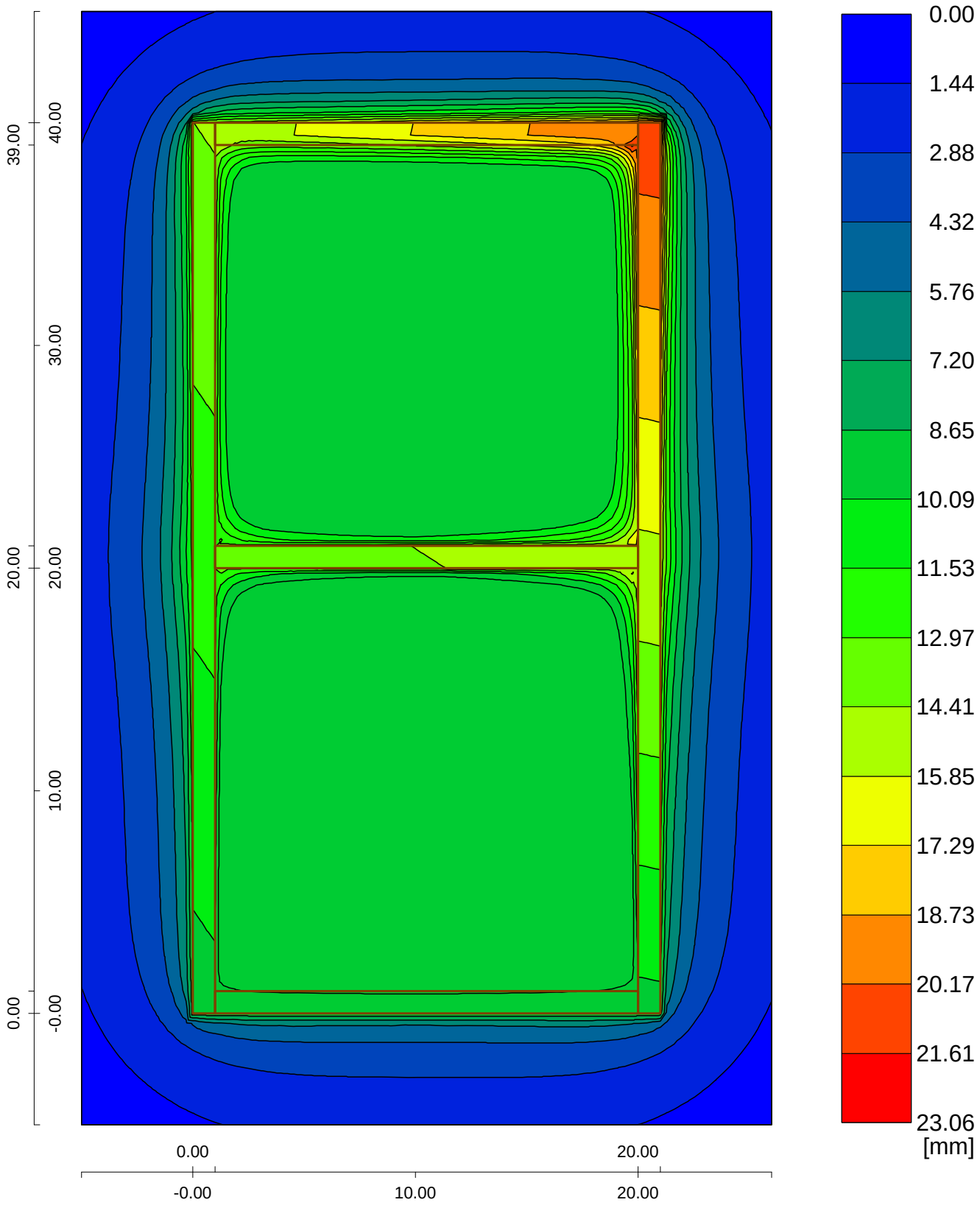
Lastfall 1

Flächenlasten Fundament Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Last p [kN/m²]
1	0.00	1.00	0.00	40.00	250.00
2	20.00	21.00	0.00	40.00	250.00
3	1.00	20.00	0.00	1.00	250.00
4	1.00	20.00	20.00	21.00	250.00
5	1.00	20.00	39.00	40.00	250.00

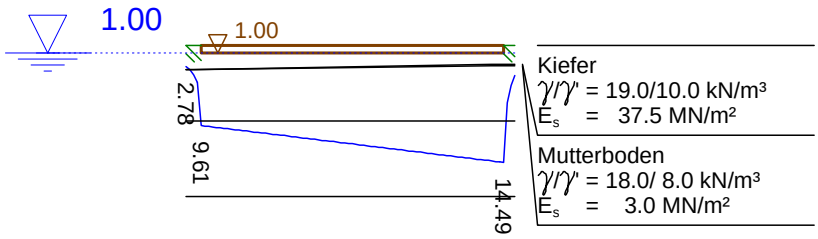
Setzungen

Angesetzte Grenztiefe: 12.00 m unter GOK

Fundament Nr.	x [m]	y [m]	s [mm]	k_s [MN/m³]
1	0.00	0.00	9.52	28.27
	0.00	40.00	14.40	18.68
	1.00	0.00	9.70	27.74
	1.00	40.00	14.58	18.45
max. s	1.00	40.00	14.58	18.45
2	20.00	0.00	9.62	27.97
	20.00	40.00	21.09	12.76
	21.00	0.00	9.68	27.80
	21.00	40.00	21.15	12.72
max. s	21.00	40.00	21.15	12.72
3	1.00	0.00	9.60	28.01
	1.00	1.00	10.01	26.88
	20.00	0.00	9.76	27.56
	20.00	1.00	10.16	26.47
max. s	20.00	1.00	10.16	26.47
4	1.00	20.00	13.13	20.49
	1.00	21.00	13.33	20.19
	20.00	20.00	15.48	17.38
	20.00	21.00	15.67	17.16
max. s	20.00	21.00	15.67	17.16
5	1.00	39.00	14.90	18.05
	1.00	40.00	14.85	18.12
	20.00	39.00	20.12	13.37
	20.00	40.00	20.07	13.41
max. s	20.00	39.00	20.12	13.37

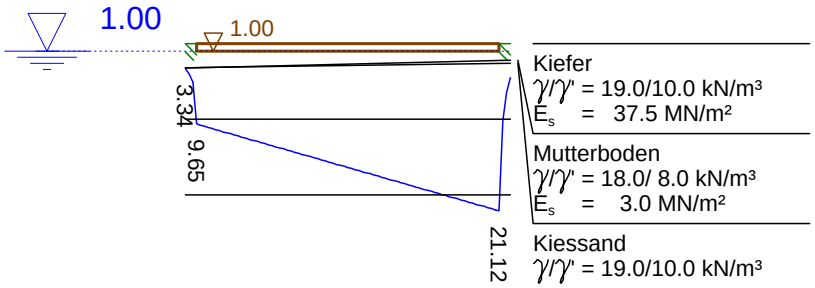

0.00
1.44
2.88
4.32
5.76
7.20
8.65
10.09
11.53
12.97
14.41
15.85
17.29
18.73
20.17
21.61
23.06
[mm]
39.00
40.00
30.00
20.00
20.00
10.00
0.00
-0.00
0.00
20.00
-0.00
10.00
20.00

Schnitt 1



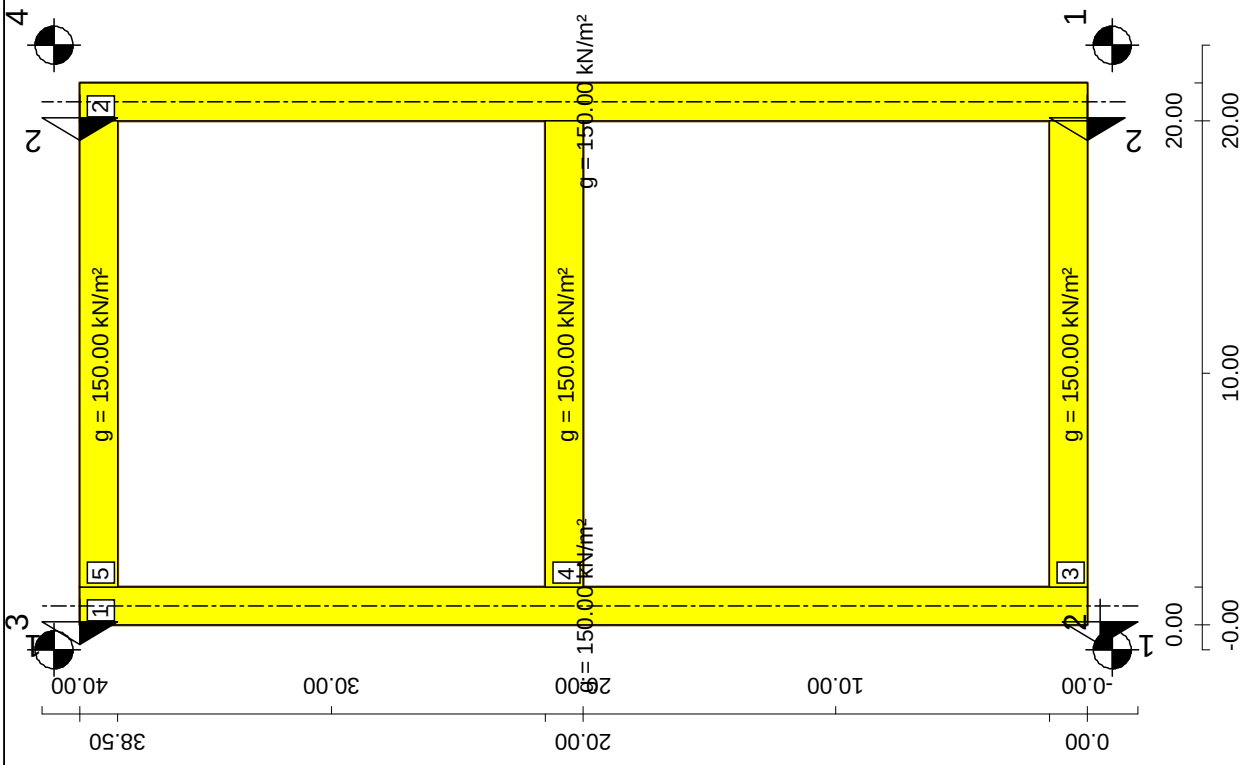
Maßstab 1:01000

Schnitt 2



Maßstab 1:01000

Geotechnisches Büro Geyer	Seite 1
Wollwirkergasse 7 -93047 Regensburg	Anlage 3.2
Erweiterungsbau Donau-Arena	System
14/69	Maßstab : 1: 300



DC

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2014 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-80997 München ***

Eingabedatei: C:\Users\Admin\Documents\DC_Grundbaustatik\1469_141017 Setz2.dbs
Datum: 17.10.2014

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW}: 1.00 m
Korrekturbeiwert æ: 0.67
Grenztiefe: $0.20*\sigma_s$

Schichtdaten

		Kiefer	Mutterboden	Kiessand	Tertiär
Schichthöhe Δh	[m]	2.50	0.50	4.00	13.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.00	18.00	19.00	19.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	10.00	8.00	10.00	9.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	37.50	3.00	70.00	15.00
Korrekturbeiwert æ		0.67	1.00	0.67	1.00

Schichthöhen an Bohrpunkten

Punkt		1	2	3	4
x	[m]	23.00	-1.00	-1.00	23.00
y	[m]	-1.00	-1.00	41.00	41.00
Schichthöhe Δh	[m]				
Kiefer		3.20	3.20	2.50	2.20
Mutterboden		0.00	0.00	0.20	0.40
Kiessand		6.80	6.80	7.30	7.40
Tertiär		10.00	10.00	10.00	10.00

Fundamente

Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	40.00	1.00/1.00	19.00	starr
2 (Rechteck)	20.00	21.50	0.00	40.00	1.00/0.00	19.00	starr
3 (Rechteck)	1.50	20.00	0.00	1.50	1.00/1.00	19.00	starr
4 (Rechteck)	1.50	20.00	20.00	21.50	1.00/1.00	19.00	starr
5 (Rechteck)	1.50	20.00	38.50	40.00	1.00/1.00	19.00	starr

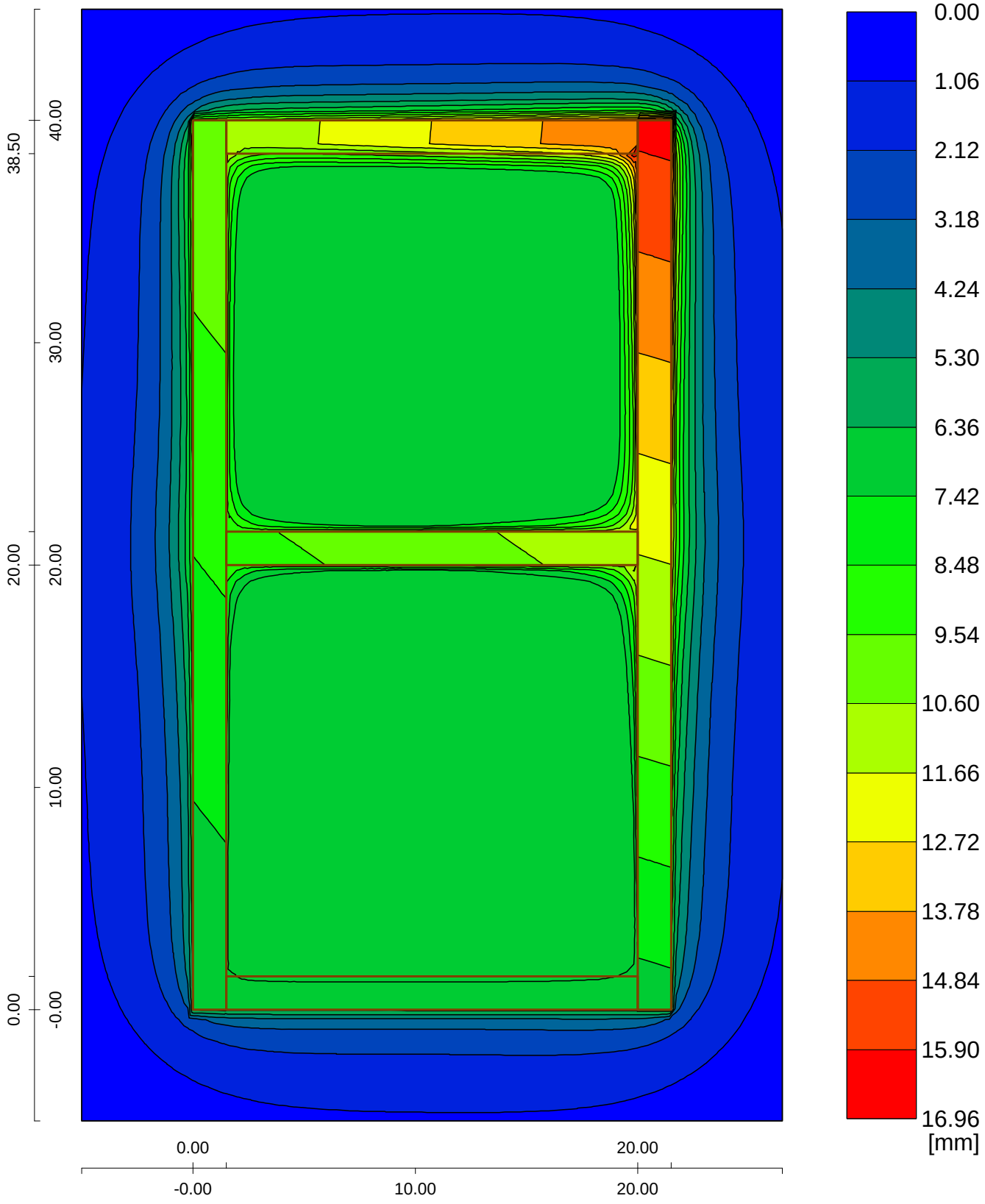
Lastfall 1

Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	40.00	150.00
2	20.00	21.50	0.00	40.00	150.00
3	1.50	20.00	0.00	1.50	150.00
4	1.50	20.00	20.00	21.50	150.00
5	1.50	20.00	38.50	40.00	150.00

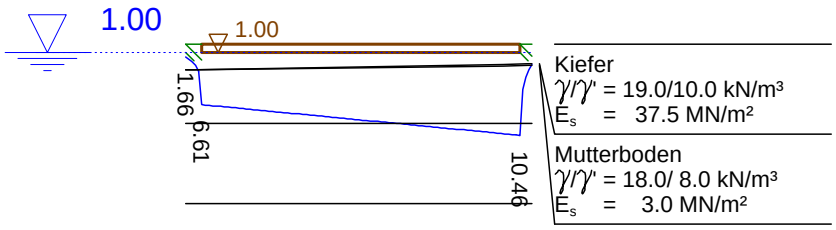
Setzungen

Angesetzte Grenztiefe: 11.00 m unter GOK

Fundament Nr.	x	y	s	k_s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.00	0.00	6.51	25.94
	0.00	40.00	10.37	16.30
	1.50	0.00	6.70	25.23
	1.50	40.00	10.55	16.02
max. s	1.50	40.00	10.55	16.02
2	20.00	0.00	6.87	24.58
	20.00	40.00	16.22	10.42
	21.50	0.00	6.98	24.20
	21.50	40.00	16.33	10.35
max. s	21.50	40.00	16.33	10.35
3	1.50	0.00	6.57	25.73
	1.50	1.50	6.99	24.18
	20.00	0.00	6.74	25.09
	20.00	1.50	7.16	23.61
max. s	20.00	1.50	7.16	23.61
4	1.50	20.00	9.06	18.66
	1.50	21.50	9.29	18.19
	20.00	20.00	11.06	15.29
	20.00	21.50	11.29	14.97
max. s	20.00	21.50	11.29	14.97
5	1.50	38.50	10.79	15.66
	1.50	40.00	10.77	15.70
	20.00	38.50	14.71	11.49
	20.00	40.00	14.68	11.51
max. s	20.00	38.50	14.71	11.49

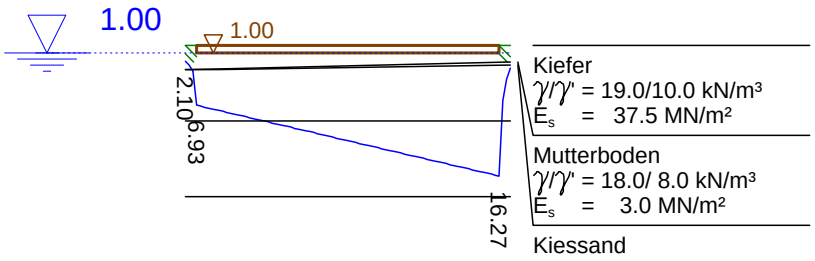

0.00
1.06
2.12
3.18
4.24
5.30
6.36
7.42
8.48
9.54
10.60
11.66
12.72
13.78
14.84
15.90
16.96
[mm]
38.50
40.00
30.00
20.00
20.00
10.00
0.00
-0.00
0.00
20.00
-0.00
10.00
20.00

Schnitt 1



Maßstab 1:0950

Schnitt 2



Maßstab 1:01000

DC