

Trägersgesellschaft Kliniken  
Aurich-Emden-Norden mbH  
Wallinghauser Straße 8-12  
26603 Aurich

Schnack Ingenieurgesellschaft  
mbH & Co. KG  
Güntherstraße 47  
30519 Hannover



Tel: +49 (0) 511 / 98 48 96 - 0  
Fax: +49 (0) 511 / 98 48 96 - 33  
info@schnack-geotechnik.de  
www.schnack-geotechnik.de

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Klüsch  
Dipl.-Ing. Joost Hebestreidt  
M.Sc. Tim Vortmüller

Beratende Ingenieure VBI  
Ingenieurkammer Niedersachsen  
Sachverständige für Geotechnik

## Neubau Zentralklinikum Georgsheil (ZKG)



### Vorbemessung bauzeitlicher Grundwasserabsenkung Erläuterungsbericht Nr. 1

Hannover, den 19.01.2023  
Projekt-Nr. 5764  
Klü

<b><u>Inhalt</u></b>	<b>Seite</b>
1. Vorgang .....	3
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse .....	4
3. Grundwasserabsenkung .....	5
4. Auswirkungen der Grundwasserabsenkung .....	7

<b><u>Anlagen</u></b>	<b>Maßstab</b>
1 Lageplan .....	1 : 25.000
2 Lageplan der Baugrunderkundungen .....	1 : 1.000
3 Baugrunderkundungen .....	1 : 100
4 Körnungskurven.....	
5 Grundwasserabsenkung Baugrube (Süden) - Zielgrube .....	
6 Grundwasserabsenkung Baugrube (Norden) - Startgrube .....	
7 Grundwasserabsenkung Drosselbauwerk .....	
8 Grundwasserabsenkung Rahmendurchlass .....	
9 Setzungen infolge der Grundwasserabsenkungen .....	

## 1 Vorgang (Anl. 1 und 2)

Die Trägersgesellschaft Kliniken Aurich-Emden-Norden mbH, Aurich, plant die Zusammenlegung der bestehenden Kliniken Aurich, Emden und Norden im neuen Zentralklinikum Georgsheil (ZKG). Die Lage der Maßnahme ist im Lageplan der Anl. 1 angegeben.

Die Ableitung anfallenden Wassers soll über bestehende Vorfluter erfolgen, die teilweise umverlegt werden. Für die Verlegung werden am südlichen Grundstücksrand die Unterquerung der B 72 - Auricher Straße und ein Drosselbauwerk (Anl. 2.1) sowie am nordöstlichen Rand ein Rahmendurchlass (Anl. 2.2) erforderlich. Die dafür erforderlichen Baugruben weisen nach den uns übergebenen Unterlagen [U1] folgende technische Daten auf:

### Unterquerung der B72 (Anl. 2.1):

Vorgesehen ist eine grabenlose Rohrverlegung mit einer Startgrube im Norden und einer Zielgrube im Süden.

Baugrube (Süden) - Zielgrube:

Abmessungen der Baugrube	l / b = 11,00 / 7,00 m
OK Gelände	+0,75 mNHN
OK Baugrubensohle	-1,90 mNHN

Baugrube (Norden) - Startgrube:

Abmessungen der Baugrube	l / b = 16,00 / 8,00 m
OK Gelände	+0,95 mNHN
OK Baugrubensohle	-1,90 mNHN

### Drosselbauwerk an der B72 (Anl. 2.1):

Abmessungen der Baugrube	l / b = 11,00 / 11,00 m
OK Gelände	+0,45 mNHN
OK Baugrubensohle	-2,55 mNHN

### Rahmendurchlass (Anl. 2.2):

Abmessungen der Baugrube	l / b = 25,00 / 13,50 m
OK Gelände	+1,50 mNHN
OK Baugrubensohle	-1,80 mNHN

Aufgrund der für die Baumaßnahmen erforderlichen geringen Baugrubenabmessungen und der kurzen Bauzeit sind geböschte Baugruben mit temporären Grundwasserabsenkungen vorgesehen. Unser Institut wurde für das Genehmigungsverfahren zur Grundwasserabsenkung mit einer Vorbemessung beauftragt. Die Ausführungsplanung erfolgt durch die ausführende Fachfirma.

## 2 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse (Anl. 2 und 3)

Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden von unserem Institut mittels Kleinbohrungen (BS) und Bohrungen (B) erkundet. Die Ergebnisse wurden mit den Geotechnischen Entwurfsberichten für das Klinikum [U2] und die geplante Verkehrsanbindung [U3] vorgelegt und bewertet. Daraus entnommen und diesem Bericht als Anl. 3 beigelegt sind die Schichtenprofile der maßgebenden Erkundungen. Die Lage der Ansatzpunkt ist in den als Anlage 2 beigelegten Ausschnittskopien von [U1] dargestellt.

### Baugrund:

Zu erwarten ist im Bereich der **Start- und Zielgruben** (B 100, B 101, BS 58) ein Baugrundaufbau aus Schwemmsand mit Schwemmlehm-, Torfmudde- und örtlich Torf-Einlagerungen über Geschiebelehm und Geschiebemergel, die in größerer Tiefe vom Schmelzwassersand unterlagert werden. Am **Drosselbauwerk** und am **Rahmendurchlass** ist Schwemmsand über den Geschiebeböden gegeben. Für die genannten Schichten wurde in Anl. 3 folgende schriftliche bzw. farbliche Kennzeichnung gewählt:

<b>Mutterboden / Oberboden</b>	- Mu
<b>Schwemmsand</b>	- orange
<b>Schwemmlehm</b>	- oliv
<b>Torfmu</b> dde	- lila
<b>Torf</b>	- braun
<b>Geschiebelehm</b>	- grau
<b>Geschiebemergel</b>	- blau
<b>Schmelzwassersand</b>	- gelb

### Grundwasser:

Für die Baugruben maßgebend ist das im Schwemmsand anstehende 1. Grundwasserstockwerk. Dieses ist stark niederschlagsabhängig und wird durch die bindigen Bodenschichten aufgestaut. Bei den Baugrunderkundungen im Februar / März 2021 wurden folgende Grundwasserstände gemessen:

Baugrube	GW unter OK Gelände	GW bezogen auf Absolut
Zielbaugrube (B 101):	0,60 m	±0,00 mNHN
Startbaugrube (B 100, BS 58):	0,60 - 0,70 m	+0,30 mNHN
Drosselbauwerk (BS 52):	0,70 m	-0,20 mNHN
Rahmendurchlass (BS 65):	0,72 m	+0,84 mNHN

Es ist davon auszugehen, dass in niederschlagsreichen Zeiten Grund-/Stauwasser-Stände bis OK Gelände möglich sind. In den Berechnungen wird daher der Bemessungswasserstand mit OK Gelände angesetzt.

Das im tieferliegenden Schmelzwassersand gegebene und in gespanntem Zustand anstehende 2. Grundwasserstockwerk ist für die hier gegenständlichen Baugruben nicht maßgebend.

### 3 Grundwasserabsenkung (Anl. 3 - 8)

Die in [U1] angegebenen Baugrubensohlen wurden in die Schichtenprofile der Anl. 3 übernommen. Danach liegen die Sohlen überwiegend nur knapp über dem Geschiebelehm, der aufgrund seiner Kornzusammensetzung (Sand, ± schluffig, tonig, s. Anl. 4.3) eine geringe Durchlässigkeit aufweist und als Grundwasserstauer bewertet werden kann.

Für die angegebenen Baugrubensohlen muss das Grundwasser wie in Tabelle 1 angegeben abgesenkt werden. Da uns zu den jahreszeitlichen GW-Schwankungen keine Angaben vorliegen, werden für den mittleren GW-Stand die bei den Baugrunderkundungen gemessenen GW-Stände angenommen, da davon ausgegangen werden kann, dass das Wasser in den Sommermonaten noch weiter absinkt.

**Tabelle 1: Umfang der Grundwasserabsenkung**

	OK Baugrube	Baugrubensohle	Absenkung um .... m bei maximalem / mittlerem GW
Zielbaugrube:	+0,75 mNHN	-1,90 mNHN	2,65 / 1,90 m
Startbaugrube:	+0,95 mNHN	-1,90 mNHN	2,85 / 2,20 m
Drosselbauwerk:	+0,45 mNHN	-2,55 mNHN	3,00 / 2,35 m
Rahmendurchlass:	+1,50 mNHN	-1,80 mNHN	3,30 / 2,60 m

Aufgrund der Baugrundverhältnisse mit hoch anstehendem, gering durchlässigem Geschiebelehm werden zur Absenkung des Grundwassers vakuumbeaufschlagte KleinfILTER empfohlen, die im mäßig bis teils hoch durchlässigen Schwemmsand anzuordnen sind.

Die Vorbemessung der Absenkungen erfolgt mit dem Programm **DC-Absenkung** der DC-Software GmbH, München. Die Berechnungen sind als Anl. 5 - 8 beigefügt. Die dafür erforderliche Durchlässigkeit des Schwemmsandes wurde anhand der vorliegenden Untersuchungen zur Korngrößenverteilung (Anl. 4.2) und deren ergänzenden Auswertung nach *BEYER* mit  $k_f \approx 6 \cdot 10^{-5}$  m/s abgeschätzt. Für die Bestimmung der Durchlässigkeit des Geschiebelehms sind die Verfahren nach *BEYER* oder *HAZEN* nicht anwendbar (zu hoher Feinkornanteil), so dass die Festlegung auf der Grundlage allgemeiner Erfahrungen mit  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s erfolgt. Die Schwemmlehm- und Torfmudde-Einlagerungen werden bei der Berechnung der Wassermengen nicht berücksichtigt (auf der sicheren Seite liegender Ansatz).

Zu erwarten sind bei maximalen Grundwasserverhältnissen (GW = OK Gelände) folgende maximale Entnahmemengen:

**Tabelle 2: Grundwasserentnahmemengen**

<b>Zielbaugrube (Anl. 5):</b>	$Q_{\max,1} \approx 7,0 \text{ m}^3/\text{h}$	<b>(170 m<sup>3</sup>/Tag)</b>
<b>Startbaugrube (Anl. 6):</b>	$Q_{\max,2} \approx 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$	<b>(175 m<sup>3</sup>/Tag)</b>
<b>Drosselbauwerk (Anl. 7):</b>	$Q_{\max,3} \approx 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$	<b>(180 m<sup>3</sup>/Tag)</b>
<b>Rahmendurchlass (Anl. 8):</b>	$Q_{\max,4} \approx 10 \text{ m}^3/\text{h}$	<b>(240 m<sup>3</sup>/Tag)</b>

Die Reichweiten der Absenktrichter bei maximalen und mittleren Grundwasserständen sind nach *SICHARDT* wie folgt anzugeben:

**Tabelle 3: Reichweite der Grundwasserabsenkung**

	<u>Reichweite bei maximalem / mittlerem Grundwasserstand</u>
Zielbaugrube:	$R_1 \approx 73 / 57 \text{ m}$
Startbaugrube:	$R_2 \approx 78 / 62 \text{ m}$
Drosselbauwerk:	$R_3 \approx 81 / 65 \text{ m}$
Rahmendurchlass:	$R_4 \approx 88 / 72 \text{ m}$

Aufgrund der Lage der Baugrubensohlen nur knapp über dem Geschiebelehm-Horizont bzw. bereits im Geschiebelehm und der damit gegebenen nur noch geringen Einlaufhöhe der Filter, kann eine vollständige Ableitung des Grundwassers über die Lanzen ggf. nicht durchgehend gewährleistet werden. Um den daraus resultierenden Restwasserzufluss aus den Böschungen zu reduzieren, wird ein enger Lanzenabstand empfohlen. In den Berechnungen wurde dieser mit  $e = 1,0 \text{ m}$  angesetzt. Ggf. dennoch aus den Böschungen austretendes Restwasser ist zum Schutz der Böschungen vor Rutschungen zu fassen und gezielt abzuleiten (Flächenfilter, Dränagen, Pumpensümpfe).

## 4 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung (Anl. 9)

Im Einflussbereich der Grundwasserabsenkungen für die **Start-** und **Zielgrube** und für das **Drosselbauwerk** liegen die Bahnstrecke und die Bundesstraße. Von der Absenkung für den **Rahmendurchlass** sind keine Bauwerke betroffen.

Bei absinkendem GW-Spiegel wird der Baugrund durch den Wegfall des Auftriebs mit

$$\sigma = d \cdot (\gamma - \gamma')$$

$d$  = Schichtdicke     $\gamma$  = Wichte feuchter Boden     $\gamma'$  = Wichte Boden unter Auftrieb

zusätzlich belastet.

Bei der unterhalb der Bundesstraße erforderlichen Pressung wird in den nachfolgenden Berechnungen die ungünstigere Startbaugrube berücksichtigt. Somit ergeben sich aus den Grundwasser-Absenkungen, bezogen auf den mittleren Grundwasser-Stand, folgende zusätzliche Belastungen:

Startbaugrube:  $\sigma_1 = 2,20 \cdot 10 = 22,0 \text{ kN/m}^2$

Drosselbauwerk:  $\sigma_2 = 2,35 \cdot 10 = 23,5 \text{ kN/m}^2$

Die daraus zu erwartenden Setzungen wurden mit dem Programm **FUNDA** der GGU-Software GmbH, Braunschweig, ermittelt. Die Berechnungen sind als Anl. 9.1 für die Startbaugrube und als 9.2 für die Baugrube des Drosselbauwerkes beigefügt. Danach sind infolge der GW-Absenkung für die Start- und Zielgrube Setzungen in der Größenordnung von  $s_1 \leq 3 \text{ cm}$  und für das Drosselbauwerk von  $s_2 \leq 0,5 \text{ cm}$  zu erwarten.





# Lageplan

gez:

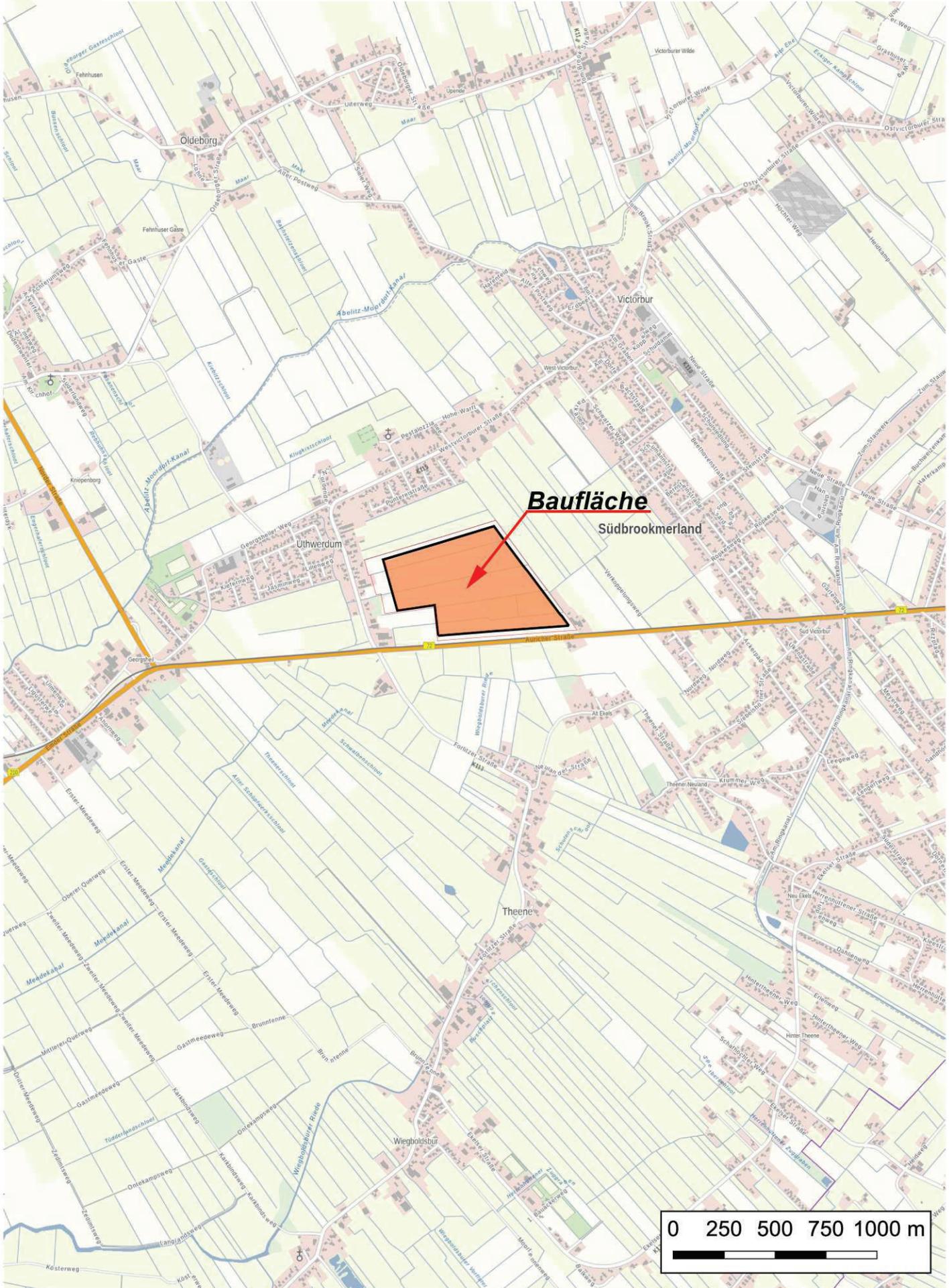
Wi.

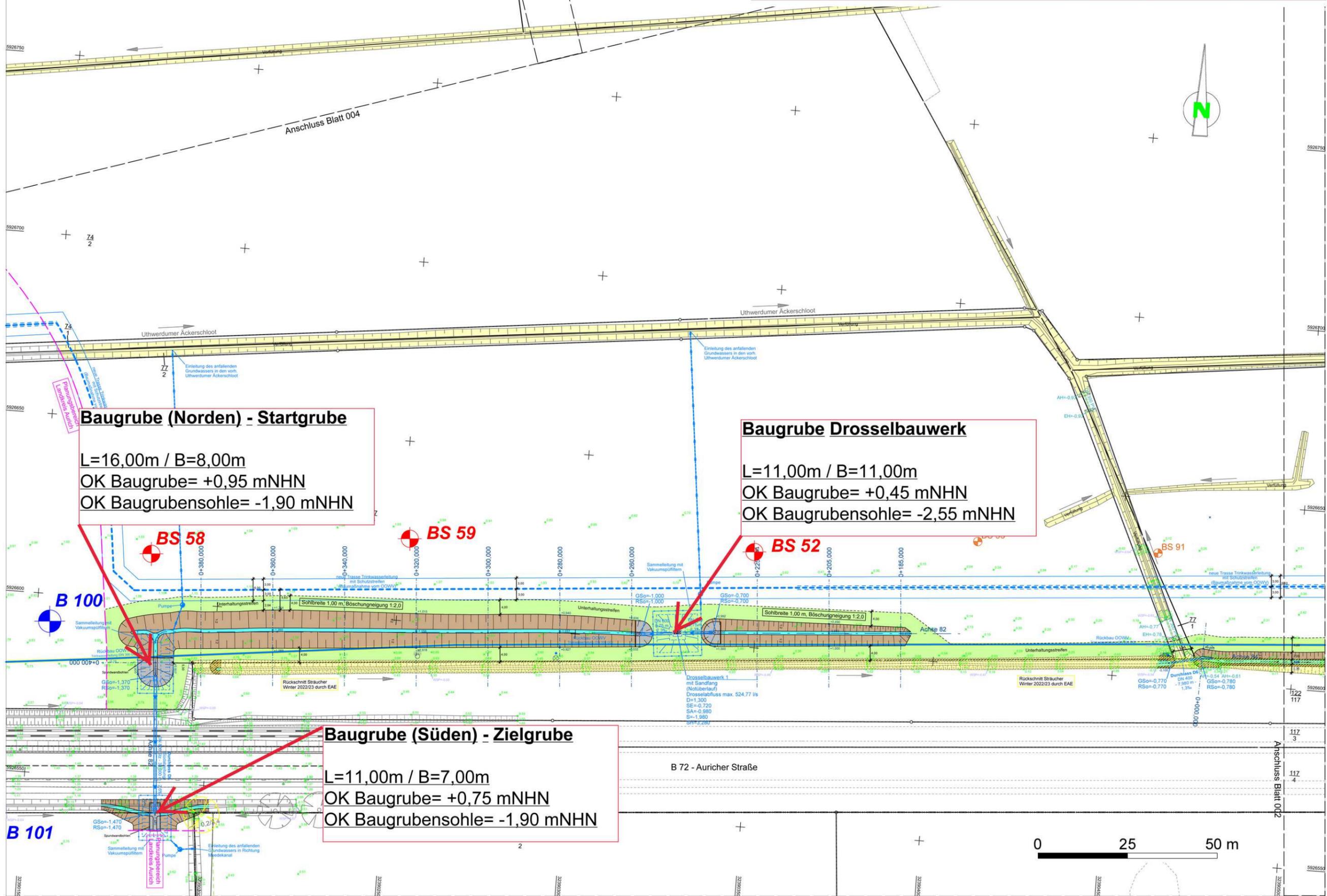
Maßstab:

1 : 25.000

Anl.

**1**





**Baugrube (Norden) - Startgrube**  
L=16,00m / B=8,00m  
OK Baugrube= +0,95 mNHN  
OK Baugrubensohle= -1,90 mNHN

**Baugrube Drosselbauwerk**  
L=11,00m / B=11,00m  
OK Baugrube= +0,45 mNHN  
OK Baugrubensohle= -2,55 mNHN

**Baugrube (Süden) - Zielgrube**  
L=11,00m / B=7,00m  
OK Baugrube= +0,75 mNHN  
OK Baugrubensohle= -1,90 mNHN

**BS 58**

**BS 59**

**BS 52**

**BS 91**

**B 100**

**B 101**

0 25 50 m



**Baugrube Rahmendurchlass**

L=25,00m / B=13,50m  
OK Baugrube= +1,50 mNHN  
OK Baugrubensohle= -1,80 mNHN

0 25 50 m

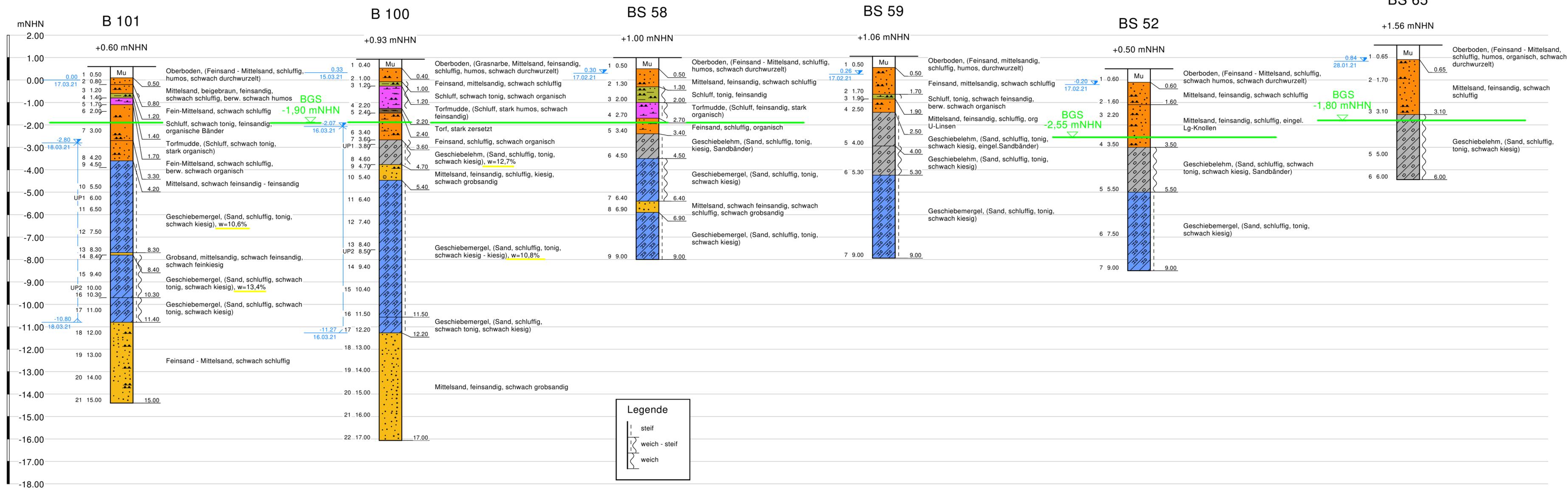
Es sind zwingend die Einzelparameter des Landesreines Aursch (DWS) einzuhalten und regelmäßig zu beproben. Befolgen sich die Analysewerte über den Anforderungen des LK Aursch ist eine

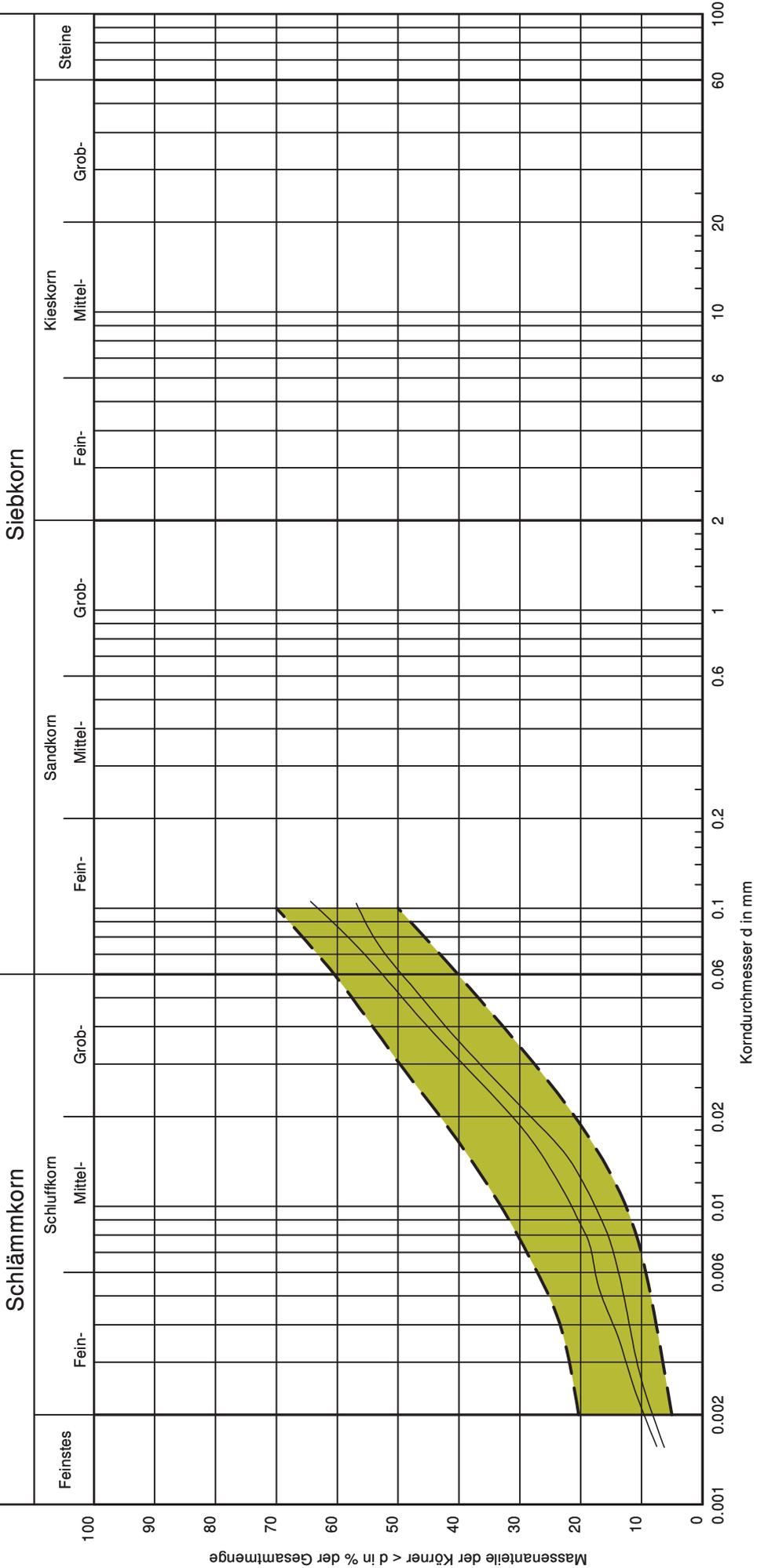
Baugrube (Süden) - Zielgrube

Baugrube (Norden) - Startgrube

Baugrube Drosselbauwerk

Baugrube Rahmendurchlass





Schwemmlerhm

Bemerkungen:

Anlage:  
**4.1**



**Schnack Geotechnik**  
INGENIEURGESELLSCHAFT

Bearbeiter: Wf.

Datum: 04.03.2021

**Körnungslinie**  
Neubau des  
Klinikums Georgsheil

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: Januar+ Februar.2021

Art der Entnahme: Kleinbohrungen

Arbeitsweise: Siebanalyse

**Schlammkorn**

Schluffkorn

Fein-

Mittel-

Grob-

**Siebkorn**

Fein-

Mittel-

Grob-

Fein-

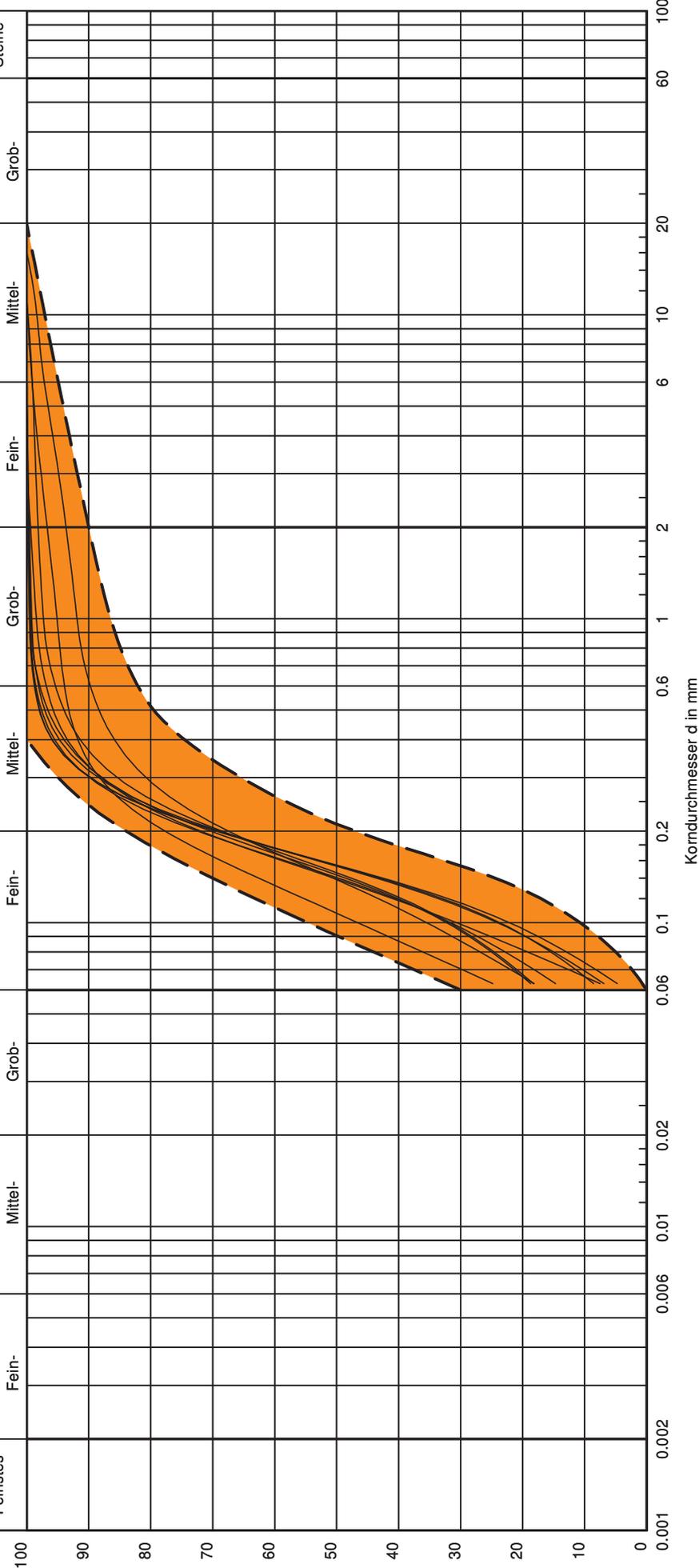
Mittel-

Kieskorn

Grob-

Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge



Korndurchmesser d in mm

Bemerkungen:

Anlage:  
**4.2**

**Schwemmsand**



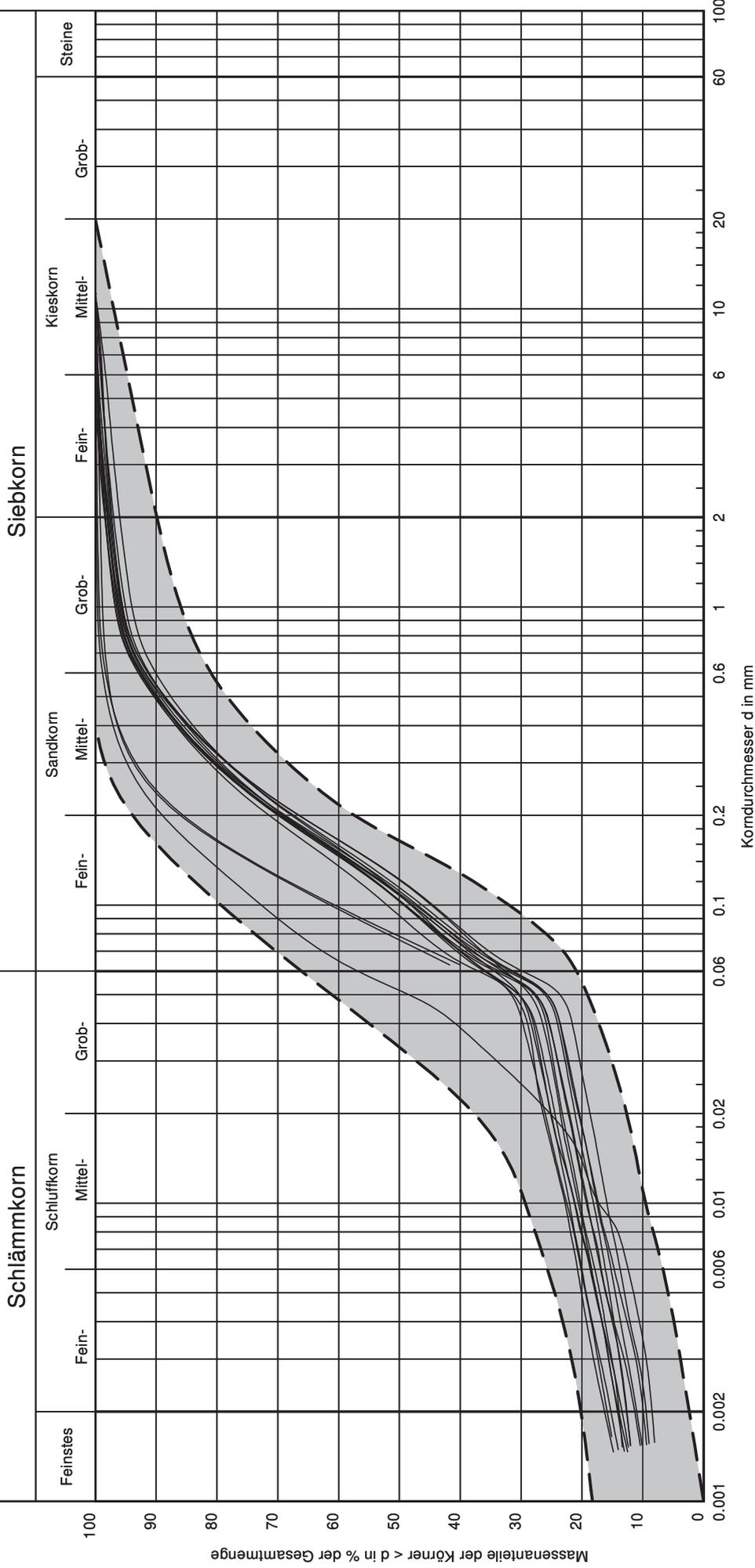
**Schnack Geotechnik**  
INGENIEURGESELLSCHAFT

Bearbeiter: Wf.

Datum: 04.03.2021

**Körnungslinie**  
Neubau des  
Klinikums Georgsheil

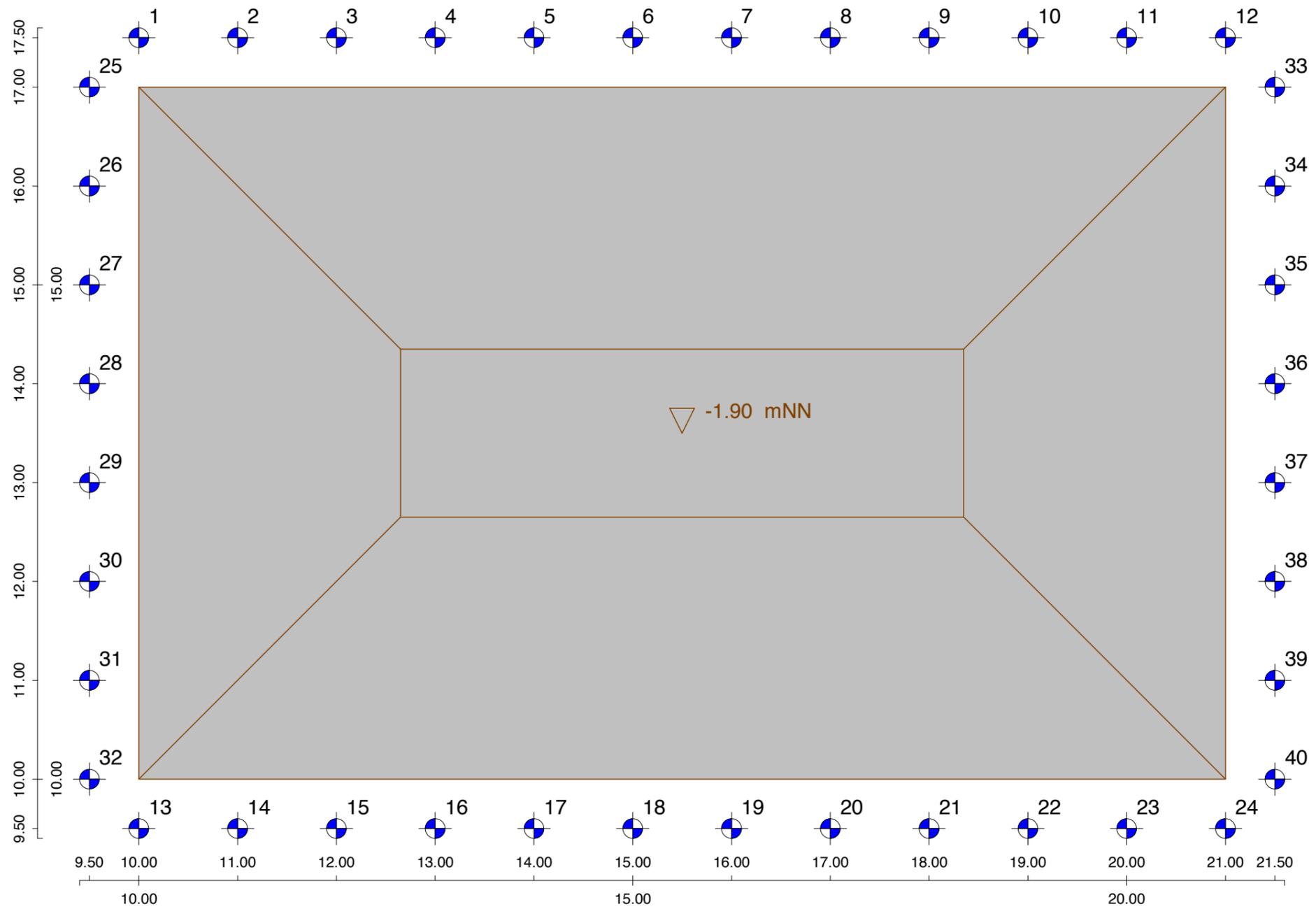
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: Januar + Februar 2021  
Art der Entnahme: Kleinbohrungen  
Arbeitsweise: Sieben und Schlämmen



Bemerkungen:

Anlage:  
**4.3**

**Geschiebeeböden**



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Baugrube (Süden) - Zielgrube  
Grundwasserabsenkung



Maßstab 1: 50

Anl.

5. 1



Programm DC-Absenkung \*\*\* Copyright 1999-2023: DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: C:\ProgramData\DC-Grundbaustatik\Daten\ZKG, Zielgrube.dba

## Berechnung der Grundwasser-Absenkung (Herth/Arndts 1994)

### Baugrund

OK Gelände: 0.75 mNN  
 Tiefe Grundwasser 0.00 m  
 Tiefe Stauer 4.50 m  
 Wasserstand H 4.50 m  
 Speicherkoeffizient p 0.30  
 Grundwasser-Situation: Freier Grundwasserspiegel

Vakuumabsenkung mit Unterdruck 0.20 bar

### Schichtdaten

		Schwemmsand	Geschiebelehm
Schichthöhe $\Delta h$	[m]	4.50	5.50
Durchlässigkeit k	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Porenanteil n	[-]	0.30	0.20
Schichttyp		durchlässig	dicht

### Baugrube

Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Böschung
1	2.65	10.00	10.00	45 °
		10.00	17.00	
		21.00	17.00	
		21.00	10.00	

### Staffel 1

**Absenkung = 3.15 m** unter Ruhewasserstand 0.75 mNN

Vakuumbaumung:

Erhöhung der Pumpmenge Q mit  $m_D = 2.00$  um den Faktor 1.635

Erhöhung der Fassungsvermögen q mit  $U = 4.00$  um den Faktor 1.750

#### **Brunnen**

Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	10.00	17.50	60	3.70
2	11.00	17.50	60	3.70
3	12.00	17.50	60	3.70
4	13.00	17.50	60	3.70
5	14.00	17.50	60	3.70
6	15.00	17.50	60	3.70
7	16.00	17.50	60	3.70
8	17.00	17.50	60	3.70
9	18.00	17.50	60	3.70
10	19.00	17.50	60	3.70
11	20.00	17.50	60	3.70
12	21.00	17.50	60	3.70
13	10.00	9.50	60	3.70
14	11.00	9.50	60	3.70
15	12.00	9.50	60	3.70
16	13.00	9.50	60	3.70
17	14.00	9.50	60	3.70
18	15.00	9.50	60	3.70
19	16.00	9.50	60	3.70
20	17.00	9.50	60	3.70
21	18.00	9.50	60	3.70
22	19.00	9.50	60	3.70
23	20.00	9.50	60	3.70
24	21.00	9.50	60	3.70
25	9.50	17.00	60	3.70
26	9.50	16.00	60	3.70
27	9.50	15.00	60	3.70
28	9.50	14.00	60	3.70
29	9.50	13.00	60	3.70
30	9.50	12.00	60	3.70
31	9.50	11.00	60	3.70
32	9.50	10.00	60	3.70
33	21.50	17.00	60	3.70
34	21.50	16.00	60	3.70
35	21.50	15.00	60	3.70
36	21.50	14.00	60	3.70
37	21.50	13.00	60	3.70
38	21.50	12.00	60	3.70
39	21.50	11.00	60	3.70
40	21.50	10.00	60	3.70

Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter $s_{EB}$ [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Fassungs- vermögen q [m <sup>3</sup> /h]
1	3.30	0.15	0.40	0.246
2	3.32	0.17	0.38	0.235
3	3.33	0.18	0.37	0.228
4	3.33	0.18	0.37	0.225
5	3.33	0.18	0.37	0.224

6	3.35	0.20	0.35	0.215
7	3.35	0.20	0.35	0.216
8	3.33	0.18	0.37	0.225
9	3.33	0.18	0.37	0.227
10	3.32	0.17	0.38	0.231
11	3.31	0.16	0.39	0.239
12	3.29	0.14	0.41	0.251
13	3.29	0.14	0.41	0.251
14	3.31	0.16	0.39	0.239
15	3.32	0.17	0.38	0.231
16	3.33	0.18	0.37	0.227
17	3.33	0.18	0.37	0.225
18	3.35	0.20	0.35	0.216
19	3.35	0.20	0.35	0.215
20	3.33	0.18	0.37	0.224
21	3.33	0.18	0.37	0.225
22	3.33	0.18	0.37	0.228
23	3.32	0.17	0.38	0.235
24	3.30	0.15	0.40	0.246
25	3.29	0.14	0.41	0.254
26	3.30	0.15	0.40	0.243
27	3.32	0.17	0.38	0.236
28	3.32	0.17	0.38	0.233
29	3.32	0.17	0.38	0.233
30	3.32	0.17	0.38	0.234
31	3.31	0.16	0.39	0.240
32	3.29	0.14	0.41	0.251
33	3.29	0.14	0.41	0.251
34	3.31	0.16	0.39	0.240
35	3.32	0.17	0.38	0.234
36	3.32	0.17	0.38	0.233
37	3.32	0.17	0.38	0.233
38	3.32	0.17	0.38	0.236
39	3.30	0.15	0.40	0.243
40	3.29	0.14	0.41	0.254

Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %

Erforderliche Pumpmenge Q 0: 5.822 m³/h, Q max: 7.044 m³/h

Erforderlich: 31 Brunnen

Vorhanden: 40 Brunnen

Vorhandene Pumpmenge Q: 9.370 m³/h \*\*\* ausreichend \*\*\*

Maximale Pumpleistung: 0.254 m³/h

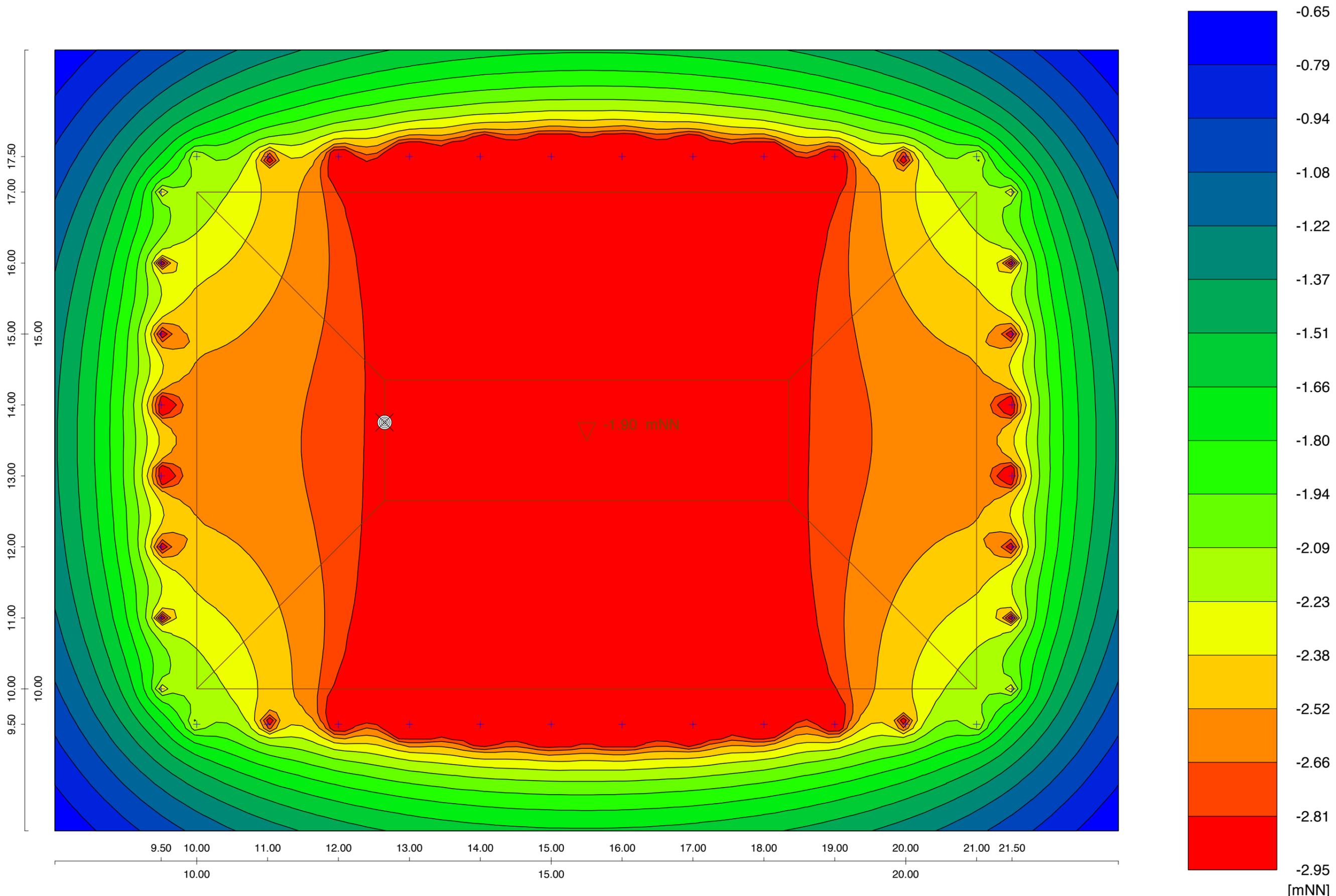
Erforderliche Filterlänge: 0.41 m

Reichweite nach Sichardt (  $3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$  ): 73 m



**Maßgebende Punkte**

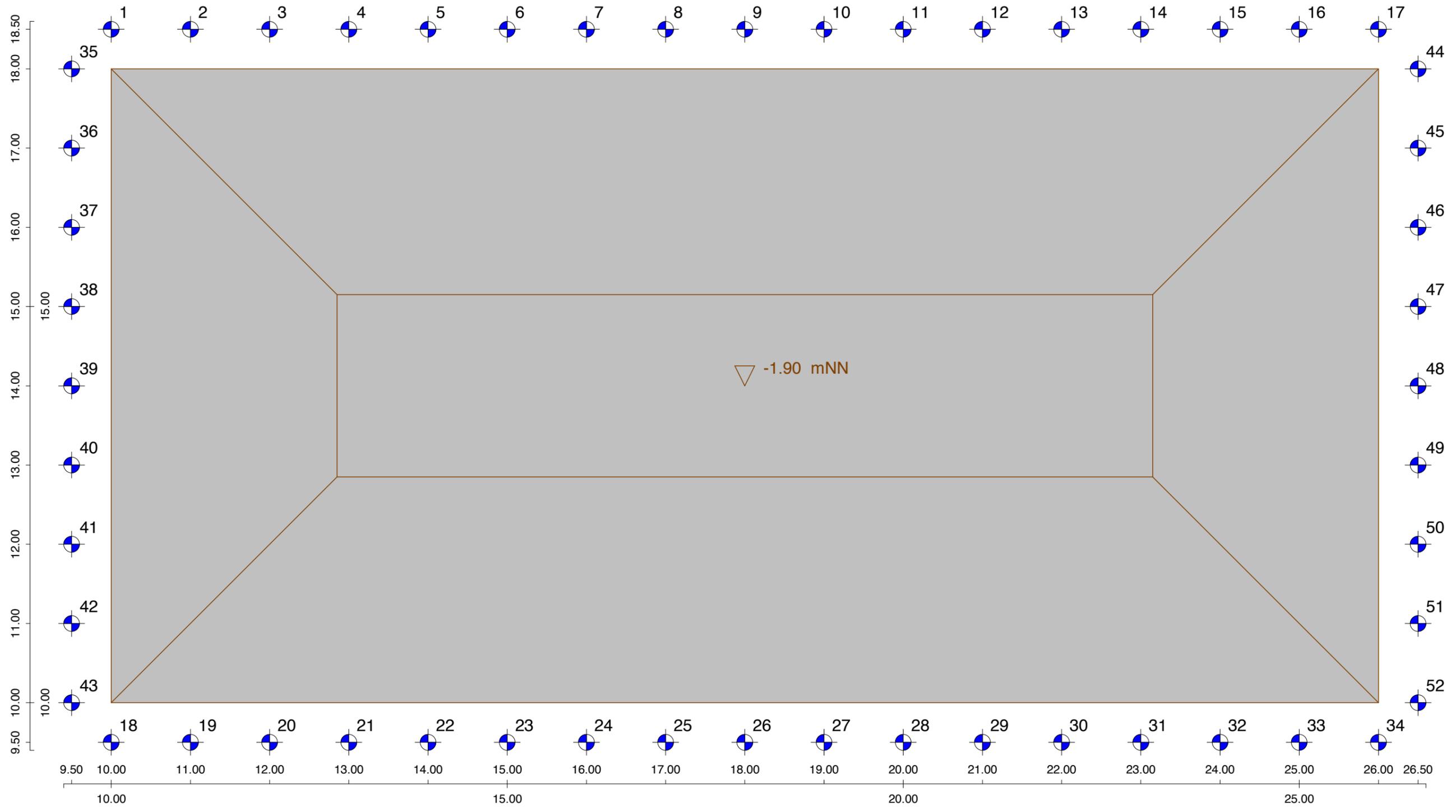
Baugrube Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Wasserstand unter GOK [m]
1	2.65	12.65	12.65	3.70
		12.65	14.35	3.70
		18.35	14.35	3.70
		18.35	12.65	3.70
	Mitte	15.50	13.50	3.70
	Maßg.	12.65	13.76	3.70



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Baugrube (Süden) - Zielgrube  
Grundwasserabsenkung



Maßstab 1: 50 Anl. 5. 6



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Baugrube (Norden) - Startgrube



Grundwasserabsenkung

Maßstab 1: 50

Anl. 6. 1



Programm DC-Absenkung \*\*\* Copyright 1999-2023: DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: C:\ProgramData\DC-Grundbaustatik\Daten\ZKG, Startgrube.dba

## Berechnung der Grundwasser-Absenkung (Herth/Arndts 1994)

### Baugrund

OK Gelände: 0.95 mNN  
 Tiefe Grundwasser 0.00 m  
 Tiefe Stauer 4.50 m  
 Wasserstand H 4.50 m  
 Speicherkoeffizient p 0.30  
 Grundwasser-Situation: Freier Grundwasserspiegel

Vakuumabsenkung mit Unterdruck 0.20 bar

### Schichtdaten

		Schwemmsand	Geschiebelehm
Schichthöhe $\Delta h$	[m]	3.80	6.20
Durchlässigkeit k	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Porenanteil n	[-]	0.30	0.20
Schichttyp		durchlässig	dicht

### Baugrube

Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Böschung
1	2.85	10.00	10.00	45 °
		10.00	18.00	
		26.00	18.00	
		26.00	10.00	

**Staffel 1**

**Absenkung = 3.35 m** unter Ruhewasserstand 0.95 mNN

Vakuumsenkung:

Erhöhung der Pumpmenge Q mit  $m_D = 2.00$  um den Faktor 1.597

Erhöhung der Fassungsvermögen q mit  $U = 4.00$  um den Faktor 1.750

**Brunnen**

Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	10.00	18.50	60	3.60
2	11.00	18.50	60	3.60
3	12.00	18.50	60	3.60
4	13.00	18.50	60	3.60
5	14.00	18.50	60	3.60
6	15.00	18.50	60	3.60
7	16.00	18.50	60	3.60
8	17.00	18.50	60	3.60
9	18.00	18.50	60	3.60
10	19.00	18.50	60	3.60
11	20.00	18.50	60	3.60
12	21.00	18.50	60	3.60
13	22.00	18.50	60	3.60
14	23.00	18.50	60	3.60
15	24.00	18.50	60	3.60
16	25.00	18.50	60	3.60
17	26.00	18.50	60	3.60
18	10.00	9.50	60	3.60
19	11.00	9.50	60	3.60
20	12.00	9.50	60	3.60
21	13.00	9.50	60	3.60
22	14.00	9.50	60	3.60
23	15.00	9.50	60	3.60
24	16.00	9.50	60	3.60
25	17.00	9.50	60	3.60
26	18.00	9.50	60	3.60
27	19.00	9.50	60	3.60
28	20.00	9.50	60	3.60
29	21.00	9.50	60	3.60
30	22.00	9.50	60	3.60
31	23.00	9.50	60	3.60
32	24.00	9.50	60	3.60
33	25.00	9.50	60	3.60
34	26.00	9.50	60	3.60
35	9.50	18.00	60	3.60
36	9.50	17.00	60	3.60
37	9.50	16.00	60	3.60
38	9.50	15.00	60	3.60
39	9.50	14.00	60	3.60
40	9.50	13.00	60	3.60
41	9.50	12.00	60	3.60
42	9.50	11.00	60	3.60
43	9.50	10.00	60	3.60
44	26.50	18.00	60	3.60
45	26.50	17.00	60	3.60
46	26.50	16.00	60	3.60
47	26.50	15.00	60	3.60
48	26.50	14.00	60	3.60
49	26.50	13.00	60	3.60



50	26.50	12.00	60	3.60
51	26.50	11.00	60	3.60
52	26.50	10.00	60	3.60

Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter $s_{EB}$ [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Fassungs- vermögen q [m <sup>3</sup> /h]
1	3.33	0.00	0.28	0.169
2	3.33	0.00	0.28	0.169
3	3.33	0.00	0.28	0.169
4	3.33	0.00	0.28	0.169
5	3.33	0.00	0.28	0.169
6	3.33	0.00	0.28	0.169
7	3.33	0.00	0.28	0.169
8	3.33	0.00	0.28	0.169
9	3.33	0.00	0.28	0.169
10	3.33	0.00	0.28	0.169
11	3.33	0.00	0.28	0.169
12	3.33	0.00	0.28	0.169
13	3.33	0.00	0.28	0.169
14	3.33	0.00	0.28	0.169
15	3.33	0.00	0.28	0.169
16	3.33	0.00	0.28	0.169
17	3.33	0.00	0.28	0.169
18	3.33	0.00	0.28	0.169
19	3.33	0.00	0.28	0.169
20	3.33	0.00	0.28	0.169
21	3.33	0.00	0.28	0.169
22	3.33	0.00	0.28	0.169
23	3.33	0.00	0.28	0.169
24	3.33	0.00	0.28	0.169
25	3.33	0.00	0.28	0.169
26	3.33	0.00	0.28	0.169
27	3.33	0.00	0.28	0.169
28	3.33	0.00	0.28	0.169
29	3.33	0.00	0.28	0.169
30	3.33	0.00	0.28	0.169
31	3.33	0.00	0.28	0.169
32	3.33	0.00	0.28	0.169
33	3.33	0.00	0.28	0.169
34	3.33	0.00	0.28	0.169
35	3.33	0.00	0.28	0.169
36	3.33	0.00	0.28	0.169
37	3.33	0.00	0.28	0.169
38	3.33	0.00	0.28	0.169
39	3.33	0.00	0.28	0.169
40	3.33	0.00	0.28	0.169
41	3.33	0.00	0.28	0.169
42	3.33	0.00	0.28	0.169
43	3.33	0.00	0.28	0.169
44	3.33	0.00	0.28	0.169
45	3.33	0.00	0.28	0.169
46	3.33	0.00	0.28	0.169
47	3.33	0.00	0.28	0.169
48	3.33	0.00	0.28	0.169
49	3.33	0.00	0.28	0.169
50	3.33	0.00	0.28	0.169
51	3.33	0.00	0.28	0.169
52	3.33	0.00	0.28	0.169



Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 10.0 %  
Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %

Erforderliche Pumpmenge Q 0: 5.931 m³/h, Q max: 7.176 m³/h

Erforderlich: 43 Brunnen

Vorhanden: 52 Brunnen

Vorhandene Pumpmenge Q: 8.769 m³/h \*\*\* ausreichend \*\*\*

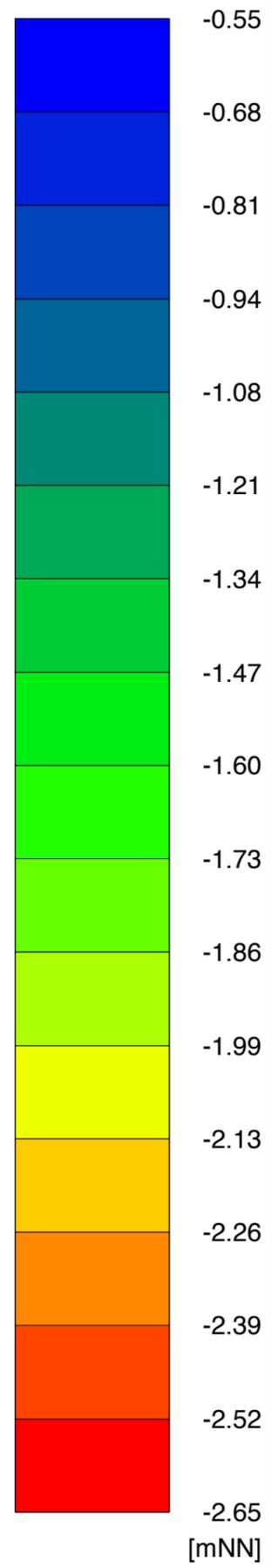
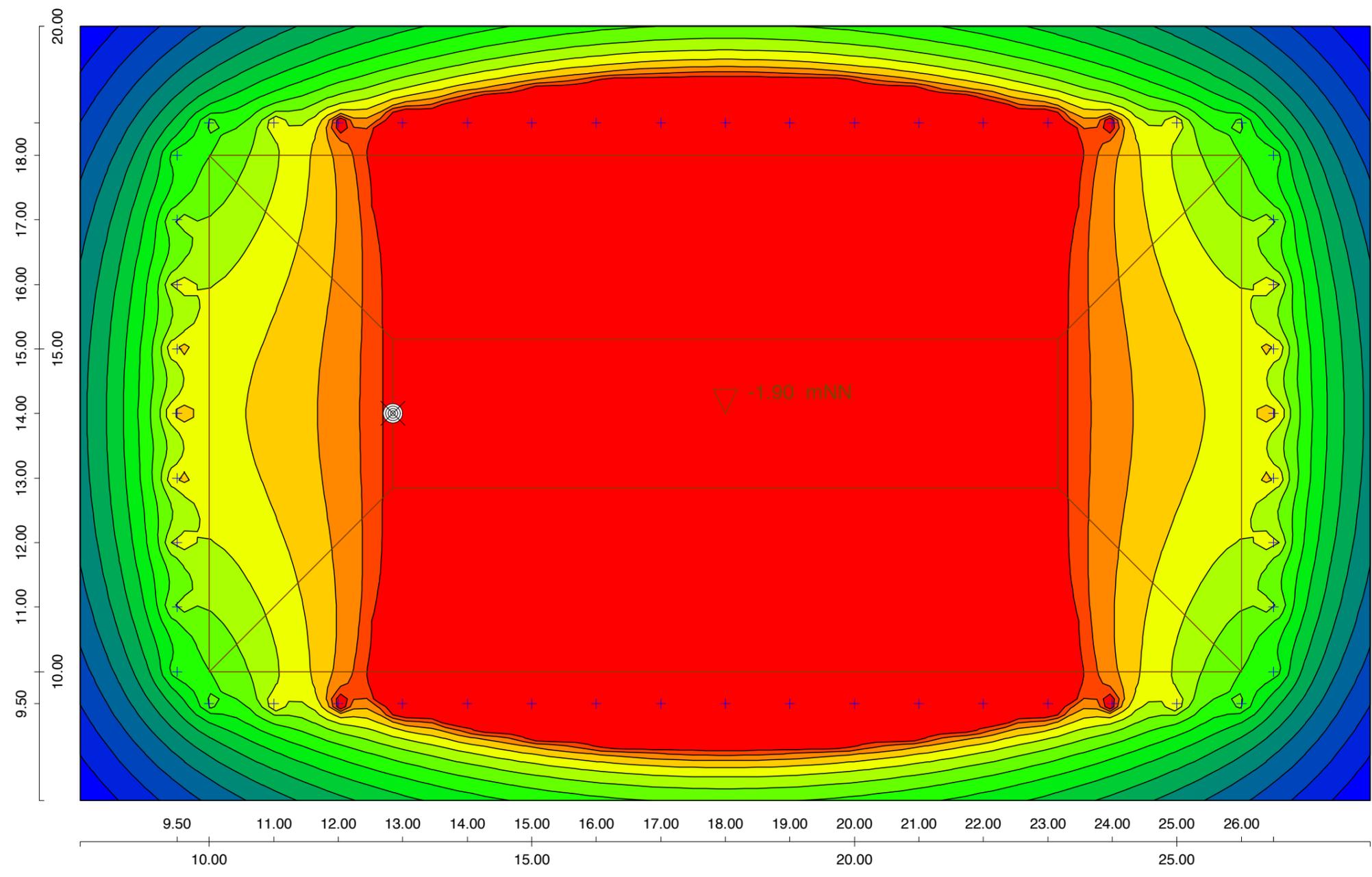
Maximale Pumpleistung: 0.169 m³/h

Erforderliche Filterlänge: 0.28 m

Reichweite nach Sichardt (  $3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$  ): 78 m

**Maßgebende Punkte**

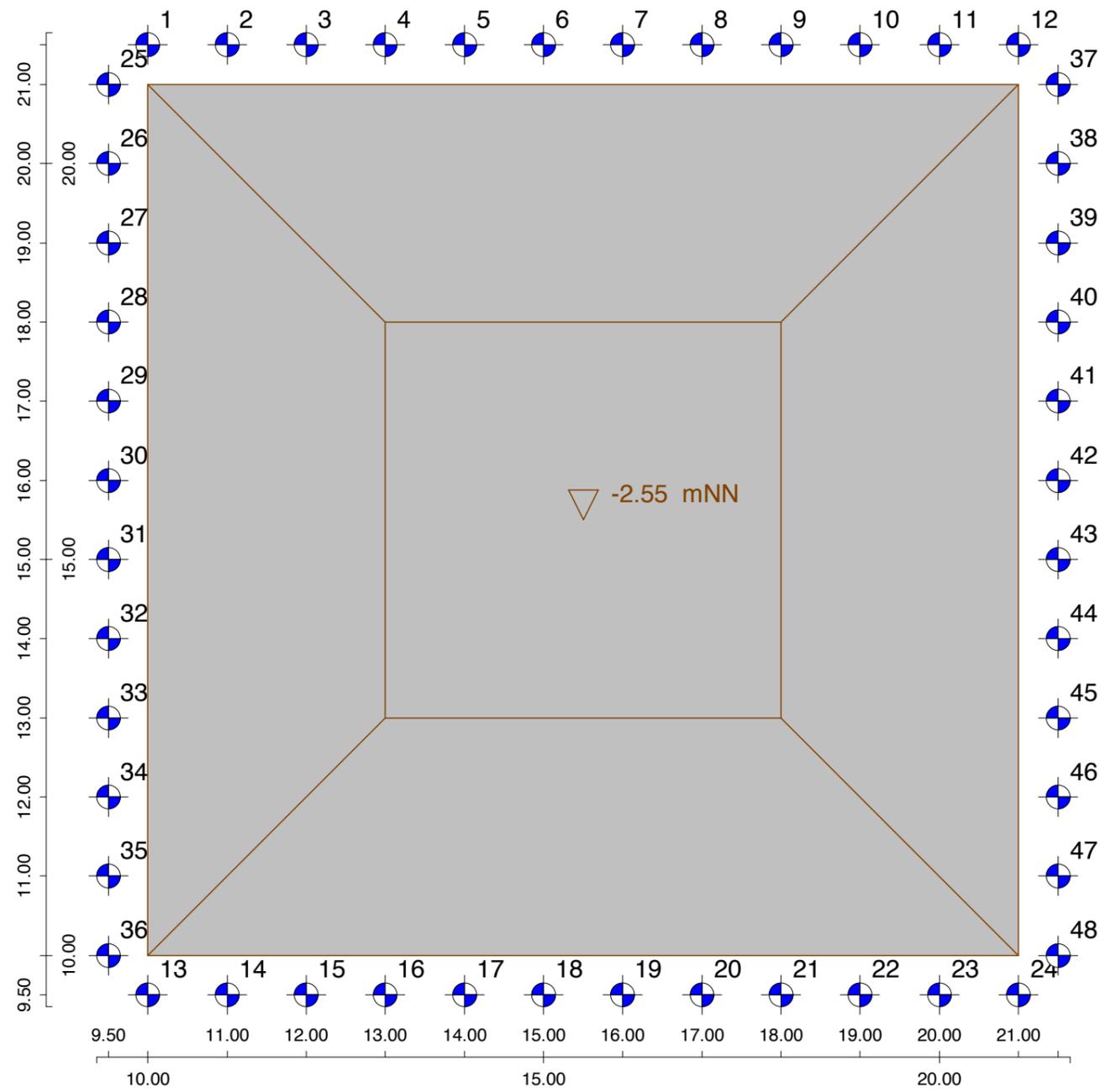
Baugrube Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Wasserstand unter GOK [m]	
1	2.85	12.85	12.85	3.60	
		12.85	15.15	3.60	
		23.15	15.15	3.60	
		23.15	12.85	3.60	
		Mitte	18.00	14.00	3.60
		Maßg.	12.85	14.00	3.60



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Baugrube (Norden) - Startgrube  
**Grundwasserabsenkung**



Maßstab 1: 75    Anl.    **6.** 6



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Drosselbauwerk



Grundwasserabsenkung

Maßstab 1:75

Anl.

7. 1

Programm DC-Absenkung \*\*\* Copyright 1999-2023: DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: C:\ProgramData\DC-Grundbaustatik\Daten\ZKG, Drosselbauwerk.dba

## Berechnung der Grundwasser-Absenkung (Herth/Arndts 1994)

### Baugrund

OK Gelände: 0.45 mNN  
Tiefe Grundwasser 0.00 m  
Tiefe Stauer 10.00 m  
Wasserstand H 10.00 m  
Speicherkoefizient p 0.30  
Grundwasser-Situation: Freier Grundwasserspiegel

Vakuumbabsenkung mit Unterdruck 0.20 bar

### Schichtdaten

		Schwemmsand	Geschiebelehm
Schichthöhe $\Delta h$	[m]	3.80	6.20
Durchlässigkeit k	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Porenanteil n	[-]	0.25	0.20
Schichttyp		durchlässig	dicht

### Baugrube

Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Böschung
1	3.00	10.00	10.00	45 °
		10.00	21.00	
		21.00	21.00	
		21.00	10.00	

**Staffel 1**

**Absenkung = 3.50 m** unter Ruhewasserstand 0.45 mNN

Vakuumbabsenkung:

Erhöhung der Pumpmenge Q mit  $m_D = 2.00$  um den Faktor 1.571

Erhöhung der Fassungsvermögen q mit  $U = 4.00$  um den Faktor 1.750

**Brunnen**

Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	10.00	21.50	60	3.80
2	11.00	21.50	60	3.80
3	12.00	21.50	60	3.80
4	13.00	21.50	60	3.80
5	14.00	21.50	60	3.80
6	15.00	21.50	60	3.80
7	16.00	21.50	60	3.80
8	17.00	21.50	60	3.80
9	18.00	21.50	60	3.80
10	19.00	21.50	60	3.80
11	20.00	21.50	60	3.80
12	21.00	21.50	60	3.80
13	10.00	9.50	60	3.80
14	11.00	9.50	60	3.80
15	12.00	9.50	60	3.80
16	13.00	9.50	60	3.80
17	14.00	9.50	60	3.80
18	15.00	9.50	60	3.80
19	16.00	9.50	60	3.80
20	17.00	9.50	60	3.80
21	18.00	9.50	60	3.80
22	19.00	9.50	60	3.80
23	20.00	9.50	60	3.80
24	21.00	9.50	60	3.80
25	9.50	21.00	60	3.80
26	9.50	20.00	60	3.80
27	9.50	19.00	60	3.80
28	9.50	18.00	60	3.80
29	9.50	17.00	60	3.80
30	9.50	16.00	60	3.80
31	9.50	15.00	60	3.80
32	9.50	14.00	60	3.80
33	9.50	13.00	60	3.80
34	9.50	12.00	60	3.80
35	9.50	11.00	60	3.80
36	9.50	10.00	60	3.80
37	21.50	21.00	60	3.80
38	21.50	20.00	60	3.80
39	21.50	19.00	60	3.80
40	21.50	18.00	60	3.80
41	21.50	17.00	60	3.80
42	21.50	16.00	60	3.80
43	21.50	15.00	60	3.80
44	21.50	14.00	60	3.80
45	21.50	13.00	60	3.80
46	21.50	12.00	60	3.80
47	21.50	11.00	60	3.80
48	21.50	10.00	60	3.80



Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter $s_{EB}$ [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Fassungs- vermögen q [m <sup>3</sup> /h]
1	3.47	0.00	0.33	0.202
2	3.47	0.00	0.33	0.202
3	3.47	0.00	0.33	0.202
4	3.47	0.00	0.33	0.202
5	3.47	0.00	0.33	0.202
6	3.47	0.00	0.33	0.202
7	3.47	0.00	0.33	0.202
8	3.47	0.00	0.33	0.202
9	3.47	0.00	0.33	0.202
10	3.47	0.00	0.33	0.202
11	3.47	0.00	0.33	0.202
12	3.47	0.00	0.33	0.202
13	3.47	0.00	0.33	0.202
14	3.47	0.00	0.33	0.202
15	3.47	0.00	0.33	0.202
16	3.47	0.00	0.33	0.202
17	3.47	0.00	0.33	0.202
18	3.47	0.00	0.33	0.202
19	3.47	0.00	0.33	0.202
20	3.47	0.00	0.33	0.202
21	3.47	0.00	0.33	0.202
22	3.47	0.00	0.33	0.202
23	3.47	0.00	0.33	0.202
24	3.47	0.00	0.33	0.202
25	3.47	0.00	0.33	0.202
26	3.47	0.00	0.33	0.202
27	3.47	0.00	0.33	0.202
28	3.47	0.00	0.33	0.202
29	3.47	0.00	0.33	0.202
30	3.47	0.00	0.33	0.202
31	3.47	0.00	0.33	0.202
32	3.47	0.00	0.33	0.202
33	3.47	0.00	0.33	0.202
34	3.47	0.00	0.33	0.202
35	3.47	0.00	0.33	0.202
36	3.47	0.00	0.33	0.202
37	3.47	0.00	0.33	0.202
38	3.47	0.00	0.33	0.202
39	3.47	0.00	0.33	0.202
40	3.47	0.00	0.33	0.202
41	3.47	0.00	0.33	0.202
42	3.47	0.00	0.33	0.202
43	3.47	0.00	0.33	0.202
44	3.47	0.00	0.33	0.202
45	3.47	0.00	0.33	0.202
46	3.47	0.00	0.33	0.202
47	3.47	0.00	0.33	0.202
48	3.47	0.00	0.33	0.202

Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %



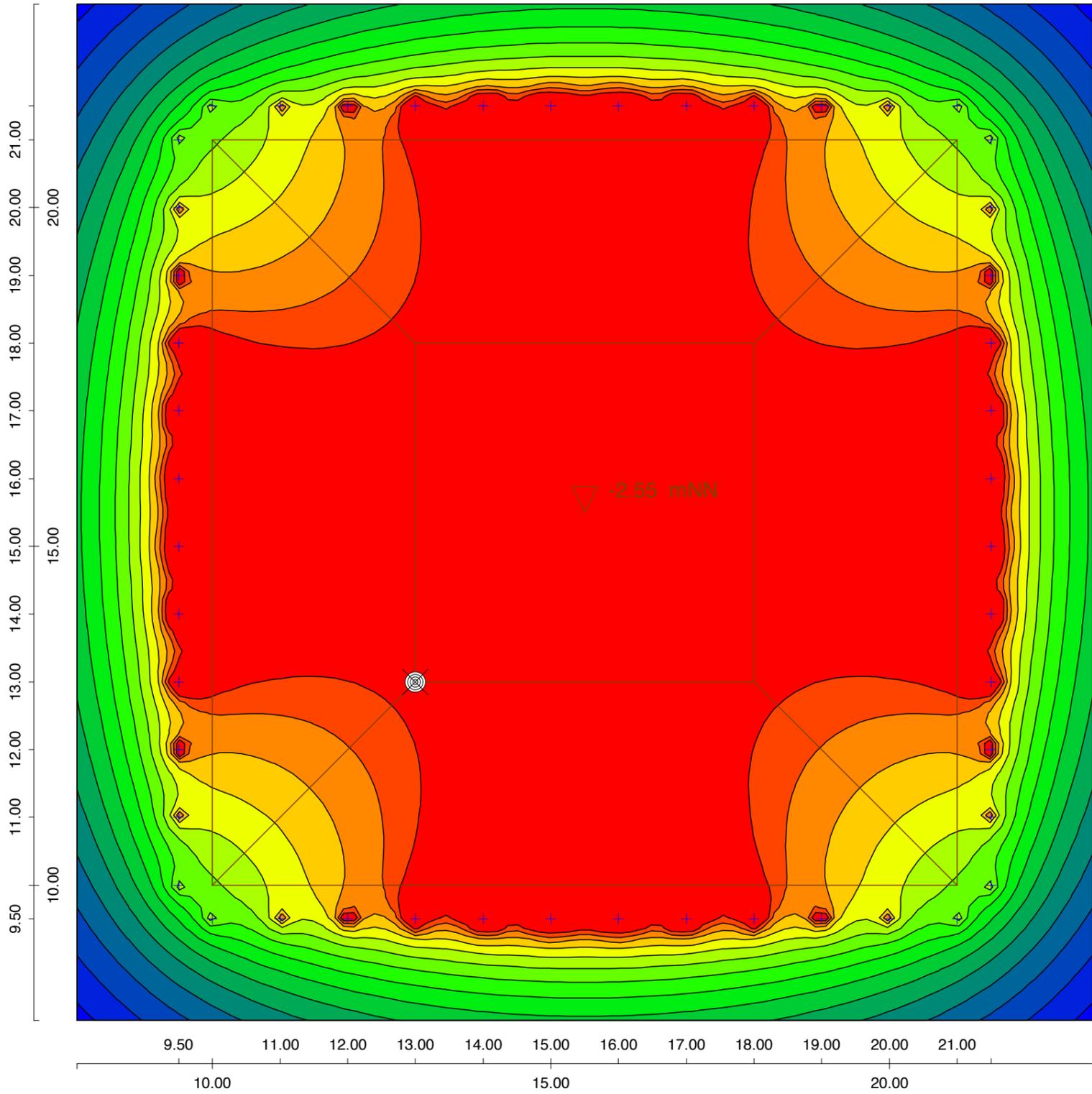
Erforderliche Pumpmenge Q 0: 6.195 m³/h, Q max: 7.496 m³/h  
 Erforderlich: 38 Brunnen  
 Vorhanden: 48 Brunnen  
 Vorhandene Pumpmenge Q: 9.714 m³/h \*\*\* ausreichend \*\*\*

Maximale Pumpleistung: 0.202 m³/h  
 Erforderliche Filterlänge: 0.33 m

Reichweite nach Sichardt (  $3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$  ): 81 m

**Maßgebende Punkte**

Baugrube Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Wasserstand unter GOK [m]
1	3.00	13.00	13.00	3.80
		13.00	18.00	3.80
		18.00	18.00	3.80
		18.00	13.00	3.80
		15.50	15.50	3.80
	Mitte Maßg.		13.00	13.00

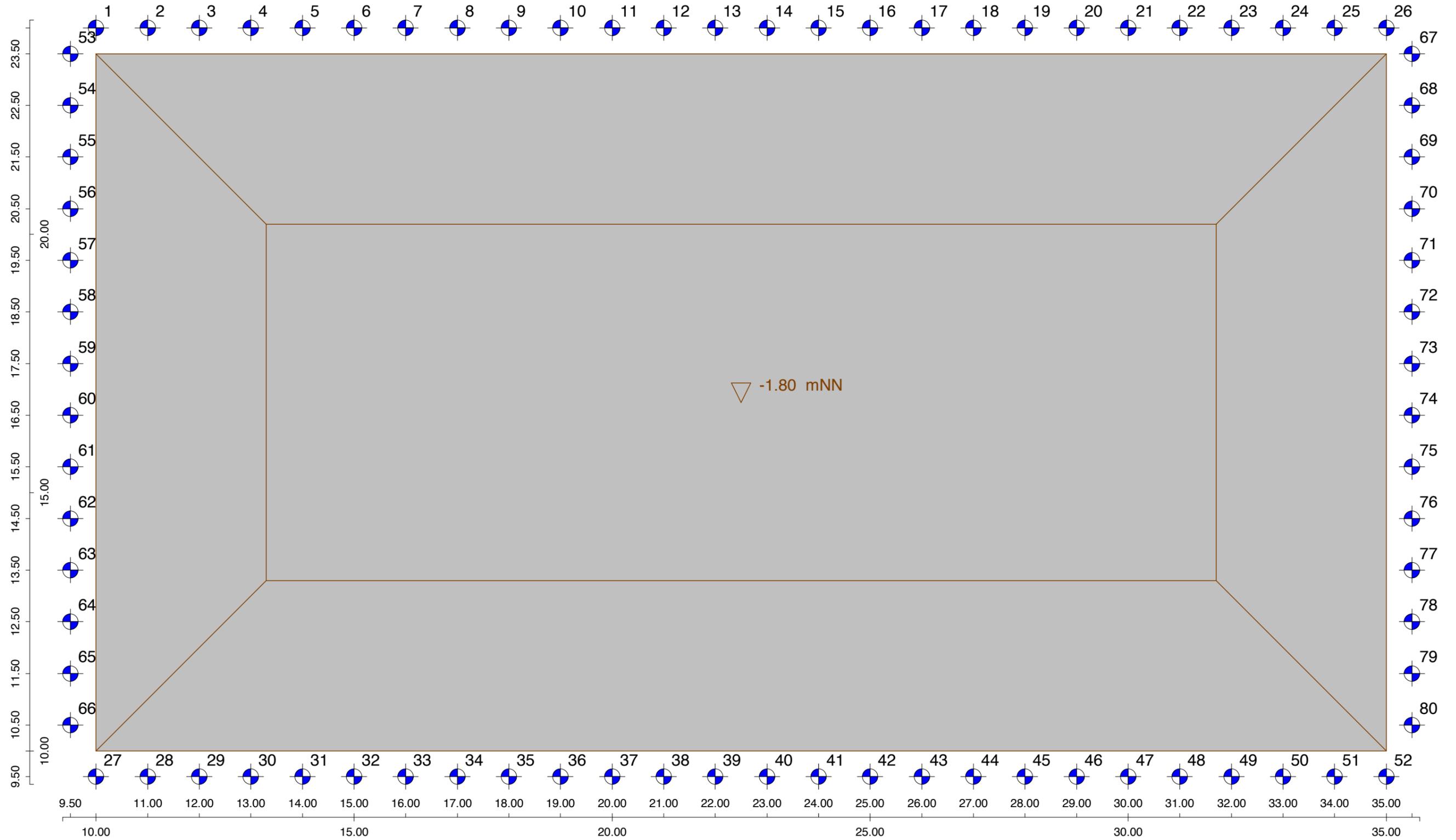


Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Drosselbauwerk

**Grundwasserabsenkung**



Maßstab 1: 75    Anl. 7. 6



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Rahmendurchlass



Grundwasserabsenkung

Maßstab 1: 75

Anl.

8. 1



Programm DC-Absenkung \*\*\* Copyright 1999-2023: DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: C:\ProgramData\DC-Grundbaustatik\Daten\ZKG, Rahmendurchlass.dba

## Berechnung der Grundwasser-Absenkung (Herth/Arndts 1994)

### Baugrund

OK Gelände: 1.50 mNN  
Tiefe Grundwasser 0.00 m  
Tiefe Stauer 10.00 m  
Wasserstand H 10.00 m  
Speicherkoeffizient p 0.30  
Grundwasser-Situation: Freier Grundwasserspiegel

Vakuumabsenkung mit Unterdruck 0.20 bar

### Schichtdaten

		Schwemmsand	Geschiebelehm
Schichthöhe $\Delta h$	[m]	4.00	6.00
Durchlässigkeit k	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Durchlässigkeit k gest.	[m/s]	$6.00 \cdot 10^{-5}$	$1.00 \cdot 10^{-7}$
Porenanteil n	[-]	0.25	0.20
Schichttyp		durchlässig	dicht

### Baugrube

Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Böschung
1	3.30	10.00	10.00	45 °
		10.00	23.50	
		35.00	23.50	
		35.00	10.00	

**Staffel 1**

**Absenkung = 3.80 m** unter Ruhewasserstand 1.50 mNN

Vakuumsenkung:

Erhöhung der Pumpmenge Q mit  $m_D = 2.00$  um den Faktor 1.526

Erhöhung der Fassungsvermögen q mit  $U = 4.00$  um den Faktor 1.750

**Brunnen**

Name	X [m]	Y [m]	Durchmesser [mm]	Tiefe [m]
1	10.00	24.00	60	4.00
2	11.00	24.00	60	4.00
3	12.00	24.00	60	4.00
4	13.00	24.00	60	4.00
5	14.00	24.00	60	4.00
6	15.00	24.00	60	4.00
7	16.00	24.00	60	4.00
8	17.00	24.00	60	4.00
9	18.00	24.00	60	4.00
10	19.00	24.00	60	4.00
11	20.00	24.00	60	4.00
12	21.00	24.00	60	4.00
13	22.00	24.00	60	4.00
14	23.00	24.00	60	4.00
15	24.00	24.00	60	4.00
16	25.00	24.00	60	4.00
17	26.00	24.00	60	4.00
18	27.00	24.00	60	4.00
19	28.00	24.00	60	4.00
20	29.00	24.00	60	4.00
21	30.00	24.00	60	4.00
22	31.00	24.00	60	4.00
23	32.00	24.00	60	4.00
24	33.00	24.00	60	4.00
25	34.00	24.00	60	4.00
26	35.00	24.00	60	4.00
27	10.00	9.50	60	4.00
28	11.00	9.50	60	4.00
29	12.00	9.50	60	4.00
30	13.00	9.50	60	4.00
31	14.00	9.50	60	4.00
32	15.00	9.50	60	4.00
33	16.00	9.50	60	4.00
34	17.00	9.50	60	4.00
35	18.00	9.50	60	4.00
36	19.00	9.50	60	4.00
37	20.00	9.50	60	4.00
38	21.00	9.50	60	4.00
39	22.00	9.50	60	4.00
40	23.00	9.50	60	4.00
41	24.00	9.50	60	4.00
42	25.00	9.50	60	4.00
43	26.00	9.50	60	4.00
44	27.00	9.50	60	4.00
45	28.00	9.50	60	4.00
46	29.00	9.50	60	4.00
47	30.00	9.50	60	4.00
48	31.00	9.50	60	4.00
49	32.00	9.50	60	4.00



50	33.00	9.50	60	4.00
51	34.00	9.50	60	4.00
52	35.00	9.50	60	4.00
53	9.50	23.50	60	4.00
54	9.50	22.50	60	4.00
55	9.50	21.50	60	4.00
56	9.50	20.50	60	4.00
57	9.50	19.50	60	4.00
58	9.50	18.50	60	4.00
59	9.50	17.50	60	4.00
60	9.50	16.50	60	4.00
61	9.50	15.50	60	4.00
62	9.50	14.50	60	4.00
63	9.50	13.50	60	4.00
64	9.50	12.50	60	4.00
65	9.50	11.50	60	4.00
66	9.50	10.50	60	4.00
67	35.50	23.50	60	4.00
68	35.50	22.50	60	4.00
69	35.50	21.50	60	4.00
70	35.50	20.50	60	4.00
71	35.50	19.50	60	4.00
72	35.50	18.50	60	4.00
73	35.50	17.50	60	4.00
74	35.50	16.50	60	4.00
75	35.50	15.50	60	4.00
76	35.50	14.50	60	4.00
77	35.50	13.50	60	4.00
78	35.50	12.50	60	4.00
79	35.50	11.50	60	4.00
80	35.50	10.50	60	4.00

Nr	Wasserstand im Brunnen unter GOK [m]	Absenk- trichter $s_{EB}$ [m]	benetzte Filterhöhe h [m]	Fassungs- vermögen q [m <sup>3</sup> /h]
1	3.78	0.00	0.22	0.135
2	3.78	0.00	0.22	0.135
3	3.78	0.00	0.22	0.135
4	3.78	0.00	0.22	0.135
5	3.78	0.00	0.22	0.135
6	3.78	0.00	0.22	0.135
7	3.78	0.00	0.22	0.135
8	3.78	0.00	0.22	0.135
9	3.78	0.00	0.22	0.135
10	3.78	0.00	0.22	0.135
11	3.78	0.00	0.22	0.135
12	3.78	0.00	0.22	0.135
13	3.78	0.00	0.22	0.135
14	3.78	0.00	0.22	0.135
15	3.78	0.00	0.22	0.135
16	3.78	0.00	0.22	0.135
17	3.78	0.00	0.22	0.135
18	3.78	0.00	0.22	0.135
19	3.78	0.00	0.22	0.135
20	3.78	0.00	0.22	0.135
21	3.78	0.00	0.22	0.135
22	3.78	0.00	0.22	0.135
23	3.78	0.00	0.22	0.135
24	3.78	0.00	0.22	0.135
25	3.78	0.00	0.22	0.135
26	3.78	0.00	0.22	0.135



27	3.78	0.00	0.22	0.135
28	3.78	0.00	0.22	0.135
29	3.78	0.00	0.22	0.135
30	3.78	0.00	0.22	0.135
31	3.78	0.00	0.22	0.135
32	3.78	0.00	0.22	0.135
33	3.78	0.00	0.22	0.135
34	3.78	0.00	0.22	0.135
35	3.78	0.00	0.22	0.135
36	3.78	0.00	0.22	0.135
37	3.78	0.00	0.22	0.135
38	3.78	0.00	0.22	0.135
39	3.78	0.00	0.22	0.135
40	3.78	0.00	0.22	0.135
41	3.78	0.00	0.22	0.135
42	3.78	0.00	0.22	0.135
43	3.78	0.00	0.22	0.135
44	3.78	0.00	0.22	0.135
45	3.78	0.00	0.22	0.135
46	3.78	0.00	0.22	0.135
47	3.78	0.00	0.22	0.135
48	3.78	0.00	0.22	0.135
49	3.78	0.00	0.22	0.135
50	3.78	0.00	0.22	0.135
51	3.78	0.00	0.22	0.135
52	3.78	0.00	0.22	0.135
53	3.78	0.00	0.22	0.135
54	3.78	0.00	0.22	0.135
55	3.78	0.00	0.22	0.135
56	3.78	0.00	0.22	0.135
57	3.78	0.00	0.22	0.135
58	3.78	0.00	0.22	0.135
59	3.78	0.00	0.22	0.135
60	3.78	0.00	0.22	0.135
61	3.78	0.00	0.22	0.135
62	3.78	0.00	0.22	0.135
63	3.78	0.00	0.22	0.135
64	3.78	0.00	0.22	0.135
65	3.78	0.00	0.22	0.135
66	3.78	0.00	0.22	0.135
67	3.78	0.00	0.22	0.135
68	3.78	0.00	0.22	0.135
69	3.78	0.00	0.22	0.135
70	3.78	0.00	0.22	0.135
71	3.78	0.00	0.22	0.135
72	3.78	0.00	0.22	0.135
73	3.78	0.00	0.22	0.135
74	3.78	0.00	0.22	0.135
75	3.78	0.00	0.22	0.135
76	3.78	0.00	0.22	0.135
77	3.78	0.00	0.22	0.135
78	3.78	0.00	0.22	0.135
79	3.78	0.00	0.22	0.135
80	3.78	0.00	0.22	0.135

Zuschlag zur Pumpmenge Q für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur benetzten Filterhöhe h' für unvollkommene Brunnen: 10.0 %

Zuschlag zur Pumpmenge Q: 10.00 %



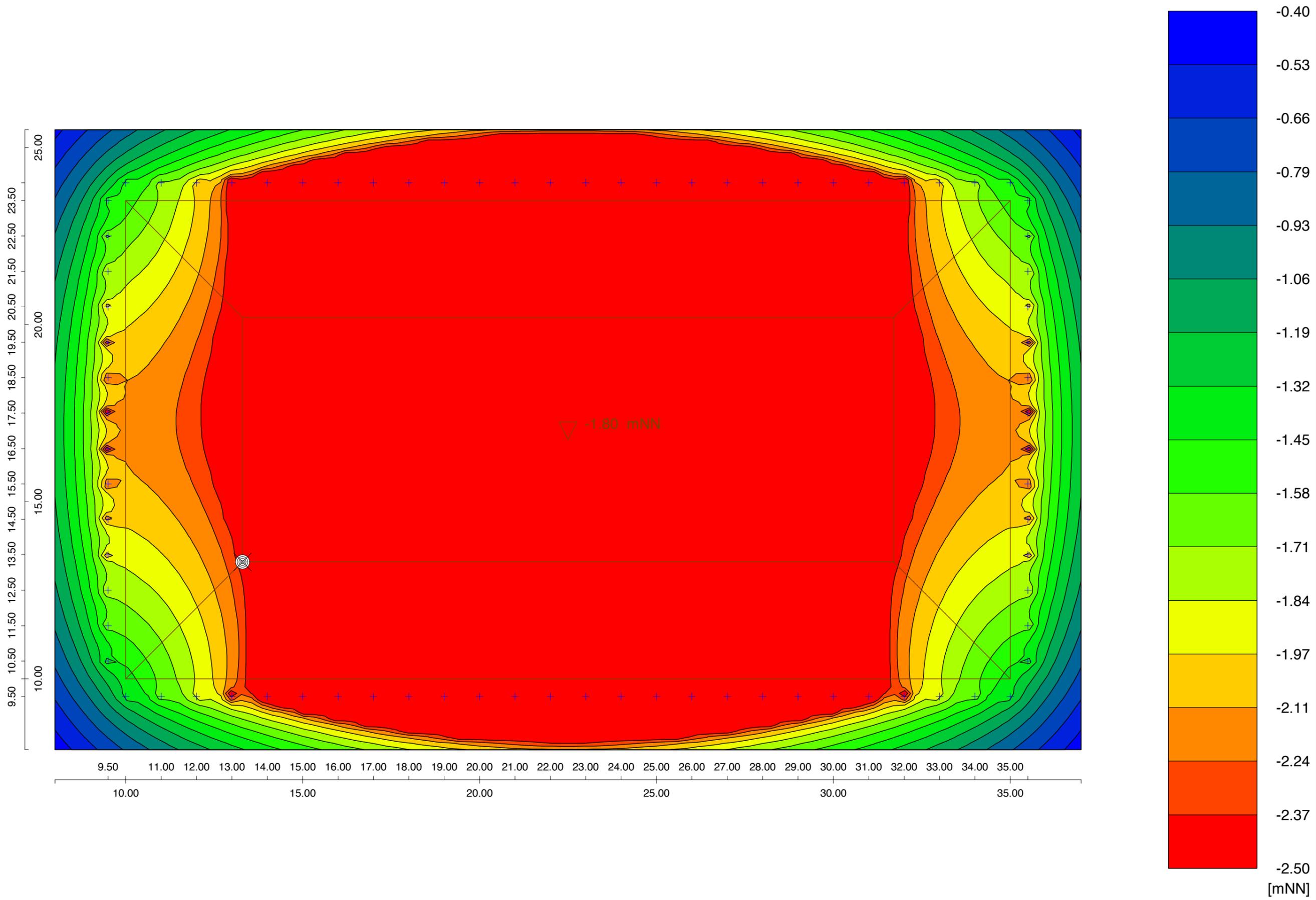
Erforderliche Pumpmenge Q 0: 8.168 m³/h, Q max: 9.883 m³/h  
 Erforderlich: 74 Brunnen  
 Vorhanden: 80 Brunnen  
 Vorhandene Pumpmenge Q: 10.793 m³/h \*\*\* ausreichend \*\*\*

Maximale Pumpleistung: 0.135 m³/h  
 Erforderliche Filterlänge: 0.22 m

Reichweite nach Sichardt (  $3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$  ): 88 m

**Maßgebende Punkte**

Baugrube Nr.	Tiefe [m]	X [m]	Y [m]	Wasserstand unter GOK [m]
1	3.30	13.30	13.30	4.00
		13.30	20.20	4.00
		31.70	20.20	4.00
		31.70	13.30	4.00
		Mitte	22.50	16.75
	Maßg.	13.30	13.30	4.00



Neubau des  
Zentralklinikums Georgsheil  
Rahmendurchlass



Grundwasserabsenkung

Maßstab 1: 100

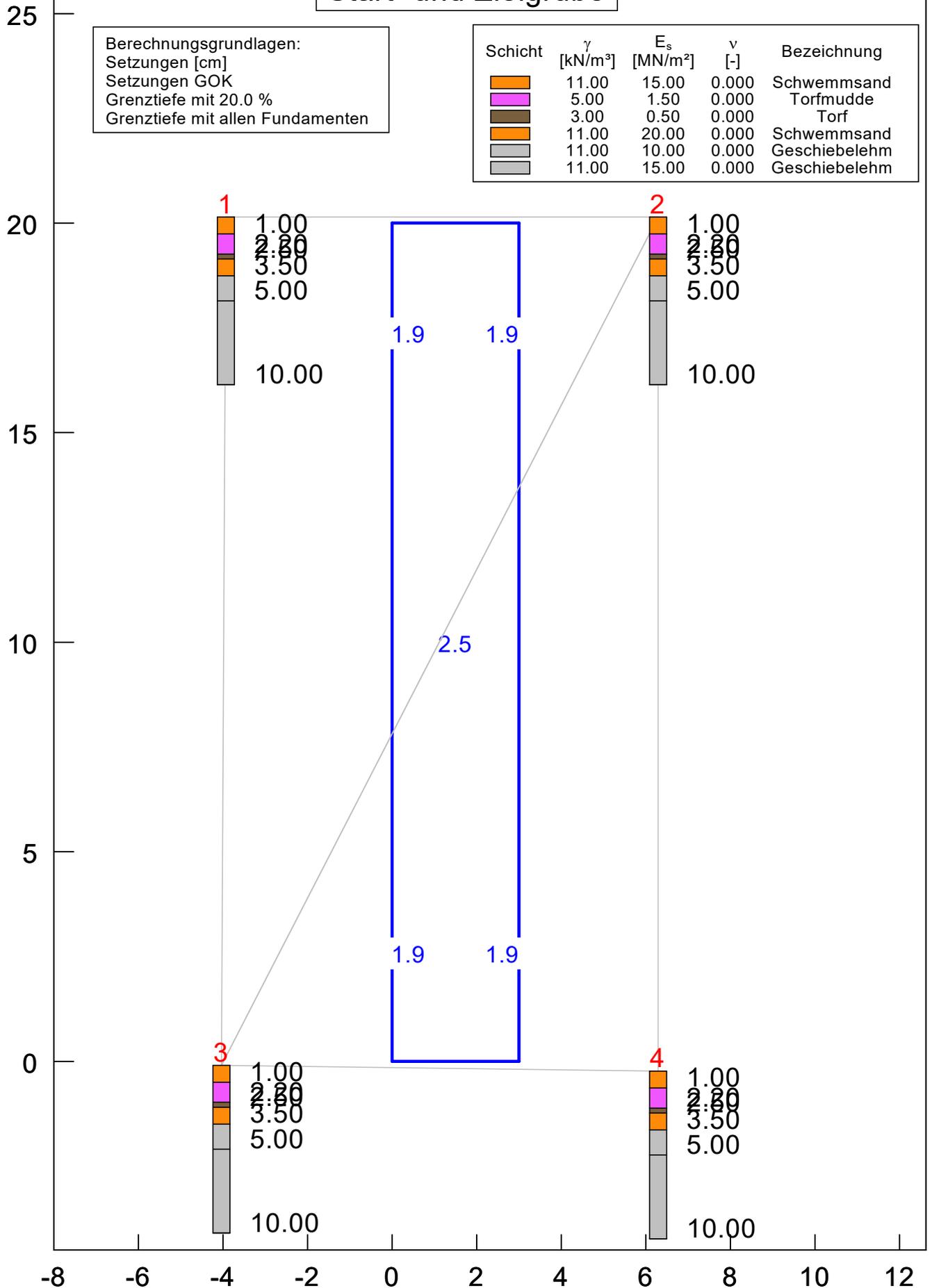
Anl.

8. 7

Start- und Zielgrube

Berechnungsgrundlagen:  
Setzungen [cm]  
Setzungen GOK  
Grenztiefe mit 20.0 %  
Grenztiefe mit allen Fundamenten

Schicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	11.00	15.00	0.000	Schwemmsand
	5.00	1.50	0.000	Torfmudder
	3.00	0.50	0.000	Torf
	11.00	20.00	0.000	Schwemmsand
	11.00	10.00	0.000	Geschiebelehm
	11.00	15.00	0.000	Geschiebelehm



**Drosselbauwerk**

Berechnungsgrundlagen:  
Setzungen [cm]  
Setzungen GOK  
Grenztiefe mit 20.0 %  
Grenztiefe mit allen Fundamenten

Schicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	11.00	15.00	0.000	Schwemmsand
	11.00	25.00	0.000	Schwemmsand
	11.00	12.00	0.000	Geschiebelehm
	11.00	20.00	0.000	Geschiebemergel
	11.00	40.00	0.000	Geschiebemergel

