

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 Unger

Beratende Ingenieure VBI
Ingenieurkammer Niedersachsen
Sachverständige für Geotechnik

Neubau Zentralklinikum Georgsheil (ZKG)



Geotechnischer Entwurfsbericht 2. Bericht

Hannover, den 20.04.2021
Projekt-Nr. 5764
Klü

Dieser Bericht umfasst 7 Seiten Text und 36 Seiten Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2 Chemische Untersuchung des Baugrundes	3
3 Chemische Untersuchung des Grundwassers	5
4 Ergänzende bodenmechanische Untersuchungen	6

Anlagen

1 Chemische Untersuchungen Oberboden	
2 Chemische Untersuchungen des gewachsenen Bodens	
3 Beton- und Stahlaggressivität 1. Grundwasserstockwerk	
4 Beton- und Stahlaggressivität 2. Grundwasserstockwerk	
5 Einleitparameter 1. Grundwasserstockwerk	
6 Kompressionsversuche Bohrung B5	

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den geplanten Neubau des Zentralklinikums Georgsheil (ZKG) liegt aus unserem Hause bereits der Geotechnische Entwurfsbericht (1. Bericht) vom 31.03.2021 vor **[U1]**, in dem als Grundlage für die weitere Planung die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse beschrieben sowie erste Empfehlungen zur Gründung der Neubauten gegeben werden.

Die ebenfalls beauftragte Untersuchung des Baugrundes auf umweltrelevante Inhaltsstoffe und die Beurteilung aus umweltgeologischer Sicht sowie des Grundwassers auf Beton- und Stahlaggressivität und im Hinblick auf die Einleitung (Einleitparameter) entnommenen Wassers in öffentliche Kanäle / Vorfluter war zum Zeitpunkt der Erstellung des genannten Berichts noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse werden mit diesem Bericht nachgereicht. Außerdem nachgereicht werden die Ergebnisse von Kompressionsversuchen an den aus der Bohrung B5 entnommenen ungestörten Proben (Sonderproben), die ebenfalls noch nicht abgeschlossen waren.

2 Chemische Untersuchung des Baugrundes (Anl. 1 und 2)

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben wurden im Januar bis März 2021 die Bohrungen **B 1 - B 5** und die Kleinbohrungen **BS 1 - BS 93** ausgeführt. Die Ergebnisse wurden mit **[U1]** vorgelegt und bewertet.

Die dabei entnommenen Bodenproben wurden der GEO-data GmbH, Garbsen, zur umwelttechnischen Untersuchung übergeben. Die Ergebnisse sind als Anl. 1 und 2 beigelegt.

Darauf hinzuweisen ist, dass es sich hierbei nur um stichpunktartige Untersuchungen handelt, die einen ersten Überblick geben. Für die Baudurchführung kann es ggf. der Fall sein, dass mengenbezogene Deklarationsanalysen, vorrangig für Haufwerke, gefordert werden.

Oberboden (Anl. 1):

Für die Bewertung des Oberbodens wurde nach organoleptischer Ansprache der Bodenproben durch GEO-data das Baufeld in 6 Teilflächen aufgeteilt. Aus den jeweiligen Einzelproben und ergänzt um weitere Probennahmen durch GEO-data wurden die Mischproben **MP 1** bis **MP 6** gebildet und untersucht. Die Aufteilung der Baufläche ist im Lageplan der Anl. 1.1 angegeben.

Die Bewertung der untersuchten Mischproben erfolgt gemäß der LAGA-M20¹ und dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums². Die Ergebnisse und deren Kurzbewertung sind als Anl. 1.2 - 1.7 beigelegt. Danach kann festgehalten werden, dass der Oberboden einen bodentypisch erhöhten TOC-Gehalt von 2,3 - 4,4 Masse-% aufweist, aufgrund dessen er gem. LAGA als **Z2-Material** einzustufen ist. Alle weiteren Parameter liegen unter dem Grenzwert von Z0, so dass es sich ohne Berücksichtigung des TOC (nicht bei jeder Deponie bewertungsrelevant) um **Z0-Material** handelt. Unabhängig vom TOC ist der Oberboden **kein gefährlicher Abfall**.

Gewachsener Baugrund (Anl. 2):

Aus dem gewachsenen Boden wurden folgende Mischproben erstellt und untersucht:

MP 7:	B1, B2, B3:	Tiefenbereich 0,30 - 2,00 m
MP 8:	B1, B2, B3:	Tiefenbereich 2,00 - 4,00 m
MP 9:	B1, B2, B3:	Tiefenbereich 4,00 - 6,00 m
MP 10:	B4, B5:	Tiefenbereich 0,30 - 2,00 m
MP 11:	B4, B5:	Tiefenbereich 2,00 - 4,00 m
MP 12:	B4, B5:	Tiefenbereich 4,00 - 6,00 m

Die Untersuchung erfolgte sowohl an der Originalsubstanz als auch am Eluat. Die Ergebnisse und die Kurzbewertung sind als Anl. 2.1 - 2.7 mit folgender Bewertung beigelegt:

¹ LAGA-M20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln (2004)

² Einstufung nach dem Erlass des Nieders. Ministeriums für Umwelt u. Klimaschutz (10.09.2010)

- MP 7:** Z2 aufgrund des erhöhten TOC-Gehaltes
MP 8: Z1 leicht erhöhter Nickel- und TOC-Gehalt
MP 9: Z1 ebenfalls leicht erhöhter Nickel-Gehalt
MP 10: Z1 erhöhter TOC
MP 11: Z1 leicht erhöhter Nickel-Anteil
MP 12: Z0 keine Belastungen

Für alle untersuchten Proben gilt die Abfall-Schlüsselnummer **17 05 04**.

3 Chemische Untersuchung des Grundwassers (Anl. 3 bis 5)

Zur Beprobung des im Schwemmsand anstehenden 1. Grundwasserstockwerks wurden die Kleinbohrungen **BS 3** und **BS 77** und die Bohrung **B3** zu temporären Grundwasserentnahmepegeln ausgebaut. Die Beprobung des im tiefer liegenden Schmelzwassersand gegebenen 2. Grundwasserstockwerks erfolgte über die ebenfalls zum temporären Pegel ausgebauten Bohrung **B2**.

Die bei **BS 3**, **BS 77** und **B2** entnommenen Proben wurden von GEO-data auf Beton- und Stahlaggressivität untersucht. Die Ergebnisse sind als Anl. 3 und 4 beigelegt. Danach ist im vorliegenden Fall der Anteil an kalklösender Kohlensäure bewertungsrelevant. Hiervon abhängig ergeben sich folgende Einstufungen:

GW-Probe	kalklösende Kohlensäure	betonangreifend nach		Expositions-klasse
		DIN 4030	DIN 1054	
BS 3	26 mg/l	schwach	schwach	XA1
BS 77	47 mg/l	stark	mäßig	XA2
B 2	24 mg/l	schwach	schwach	XA1

Für alle 3 Wasserproben ist sowohl im Unterwasserbereich als auch an der Wasser/Luft-Grenze eine **sehr geringe Wahrscheinlichkeit** zur Mulden- und Lochkorrosion sowie zur Flächenkorrosion gegeben.

Für die geplante Unterkellerung muss das 1. Grundwasserstockwerk temporär abgesenkt werden. Für die Einleitung des entnommenen Wassers in die öffentlichen Kanäle wurde die aus der Bohrung **B3** entnommene Wasserprobe auf die Einleitparameter untersucht. Das Ergebnis ist als Anl. 5 beigelegt.

Konkrete Grenzwerte für den Landkreis Aurich stehen uns nicht zur Verfügung und konnten auch nicht eingeholt werden. Wir empfehlen daher die Vorlage des Untersuchungsergebnisses bei Landkreis, mit der Bitte um Stellungnahme.



4 Ergänzende bodenmechanische Untersuchungen (Anl. 6)

Die Kompressibilität der anstehenden Geschiebeböden wurde mittels Kompressionsversuchen ermittelt. Zum Zeitpunkt der Vorlage des 1. Geotechnischen Berichtes **[U1]** waren die Untersuchungen der aus der Bohrung B5 entnommenen beiden ungestörten Bodenproben noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse werden daher mit diesem Bericht als Anl. 6 nachgereicht und die in **[U1]** enthaltene Tabelle wird nachfolgend ergänzt.

Bodenart	Bohrung	Probe / Tiefe	Steifemodul E_s [MN/m ²] bei Belastung [kN/m ²]		
			50 - 100	100 - 200	200 - 400
Geschiebelehm	B1	UP 1, 3,00 m	6,5	10,9	15,3
- " -	B2	UP 1, 5,30 m	14,2 *)	11,4	19,8
- " -	B3	UP 1, 4,00 m	8,4	7,7	13,1
- " -	B4	UP 1, 3,00 m	6,8	8,3	11,8
- " -	B5	UP 1, 3,80 m	8,0	5,0	9,3
Geschiebemergel	B1	UP 2, 6,80 m	25,4	23,5	24,6
- " -	B2	UP 2, 7,80 m	33,0	20,8	21,7
- " -	B3	UP 2, 8,50 m	31,3 *)	41,2 *)	36,5
- " -	B4	UP 2, 6,80 m	48,6 *)	33,3	31,0
- " -	B5	UP 2, 8,50 m	60,3 *)	44,9 *)	32,7

*) Wiederbelastungsmodul

Da die Ergebnisse der Bohrung B5 die bisherigen Ergebnisse bestätigen ist keine Anpassung der in **[U1]** angegebenen Bemessungskenngrößen erforderlich.



Verteiler
(PDF-Datei per E-Mail)

Bauherr:

Trägersgesellschaft Kliniken
Aurich-Emden-Norden mbH
zkg@traegergesellschaft.de

Projektsteuerung:

BOS Projektmanagement GmbH, Hannover
zkg@bos-pm.de

Anlagen 1

Chemische Untersuchungen des Oberbodens

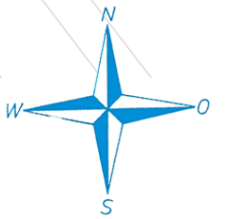
Lageplan Mischproben

gez:
Klü

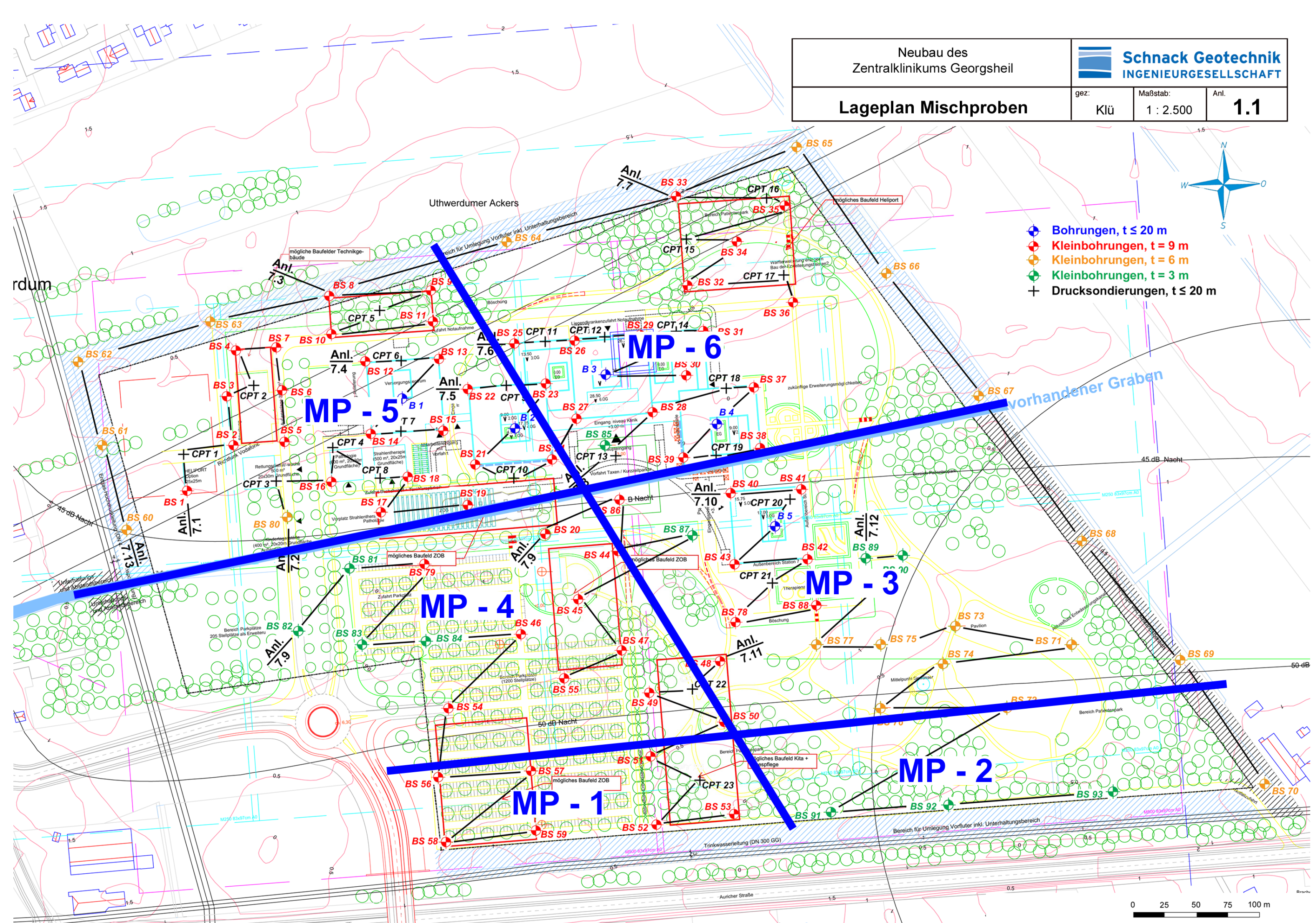
Maßstab:
1 : 2.500

Anl.
1.1

- Bohrungen, $t \leq 20$ m
- Kleinbohrungen, $t = 9$ m
- Kleinbohrungen, $t = 6$ m
- Kleinbohrungen, $t = 3$ m
- Drucksondierungen, $t \leq 20$ m



0 25 50 75 100 m



Bearbeiter: Dr. Martina Leuer
Durchwahl: 05131-7099-19
Sekretariat: 05131-7099-0
Telefax: 05131-7099-60

Prüfbericht Nr. 2021-06160002

Hydrogeologie
Altlastenerkundung
Umweltanalytik
Bodenluftuntersuchungen

Seite 1 von 5
Datum: 09.03.2021

Projekt-Nr. A1620-06160

Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Institut für Geotechnik
Güntherstr. 47
30519 Hannover

Probennahmeort: Aurich/Georgsheil

Probenart: Boden, Eluat

Probenanzahl: 6 Proben

Entnahmedatum:

Eingangsdatum: 23.02.2021

Probenahme: erfolgte durch Auftraggeber

Probenvorbereitung: entsprechend den durchgeführten DIN-Vorschriften
Homogenisierung mit Mörser und Kugelmühle
Analytik der Schwermetalle: Aufschluss nach DIN EN 13657
Eluat nach DIN 12457-4

Verantwortlich für den Prüfbericht:
Garbsen, 09.03.2021

Dr. Martina Leuer
Laborleiterin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14618-01-00

Prüfbericht

Nr. 2021-06160002

Seite 2 von 5
Datum: 09.03.2021

Probennummer	2021-06872	2021-06873	2021-06874	2021-06875
Probenart	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Entnahmestelle	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	23.02.2021	23.02.2021	23.02.2021	23.02.2021
Analysedatum	26.02.21-09.03.21	26.02.21-09.03.21	26.02.21-09.03.21	26.02.21-09.03.21

Messverfahren*)						Einheit
Trockenrückstand	DIN 38414 S2	73,1	75,0	75,2	78,4	%
Glühverlust	DIN 38414 S3	7,7	7,5	8,1	6,4	%
Arsen	DIN EN ISO 11885	< 6	< 6	< 6	< 6	mg/kg TS
Blei	DIN EN ISO 11885	15	15	16	21	mg/kg TS
Cadmium	DIN EN ISO 11885	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	mg/kg TS
Chrom	DIN EN ISO 11885	14	15	14	15	mg/kg TS
Kupfer	DIN EN ISO 11885	9,2	12	9,6	8,3	mg/kg TS
Nickel	DIN EN ISO 11885	5,8	4,9	5,2	5,8	mg/kg TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	mg/kg TS
Zink	DIN EN ISO 11885	33	26	29	27	mg/kg TS
EOX	a. DIN 38409 H8	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	mg/kg TS
TOC	DIN ISO 10694	3,9	3,8	4,4	3,0	% TS
Kohlenwasserstoffindex	ISO/DIS 16703	< 69	< 67	< 67	< 64	mg/kg TS
Naphthalin	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Acenaphthylen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg TS
Acenaphthen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Fluoren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Phenanthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,05	0,04	0,02	0,02	mg/kg TS
Anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	mg/kg TS
Fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,06	0,07	0,04	0,04	mg/kg TS
Pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,04	0,04	0,02	0,02	mg/kg TS
Benz(a)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Chrysen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,03	0,03	0,01	0,02	mg/kg TS
Benzo(b)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	0,02	0,01	0,01	mg/kg TS
Benzo(k)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(a)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Dibenz(a,h)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(g,h,i)perylene	LUA Merkblatt Nr. 1	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	mg/kg TS
Summe PAK nach EPA	LUA Merkblatt Nr. 1	0,3	0,3	0,1	0,1	mg/kg TS

Bemerkungen: n.b. = nicht bestimmbar wegen Matrixstörungen
u.B. = unterhalb Bestimmungsgrenze

n.n. = nicht nachweisbar
Leerzeile = nicht bestimmt

TS = Trockensubstanz
OS = Originalsubstanz

^= nicht akkreditiertes Verfahren
^2 = Untervergabe
^3 = Fremdvergabe

*) Die Bestimmungsgrenzen und Vertrauensintervalle des Verfahrens entsprechen den in der Norm angegebenen Werten.

Prüfbericht

Nr. 2021-06160002

Seite 3 von 5
Datum: 09.03.2021

Probennummer	2021-06876	2021-06877		
Probenart	Boden	Boden		
Probenbezeichnung	MP 5	MP 6		
Entnahmestelle	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.		
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	Mischprobe	Mischprobe		
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	23.02.2021	23.02.2021		
Analysedatum	01.03.21-09.03.21	01.03.21-09.03.21		

Messverfahren*)				Einheit		
Trockenrückstand	DIN 38414 S2	79,5	81,1			%
Glühverlust	DIN 38414 S3	4,8	5,5			%
Arsen	DIN EN ISO 11885	< 6	< 6			mg/kg TS
Blei	DIN EN ISO 11885	16	24			mg/kg TS
Cadmium	DIN EN ISO 11885	< 0,3	< 0,3			mg/kg TS
Chrom	DIN EN ISO 11885	13	12			mg/kg TS
Kupfer	DIN EN ISO 11885	11	11			mg/kg TS
Nickel	DIN EN ISO 11885	5,1	4,1			mg/kg TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	0,092	< 0,06			mg/kg TS
Zink	DIN EN ISO 11885	34	23			mg/kg TS
EOX	a. DIN 38409 H8	< 0,7	< 0,7			mg/kg TS
TOC	DIN ISO 10694	2,3	2,8			% TS
Kohlenwasserstoffindex	ISO/DIS 16703	< 63	< 62			mg/kg TS
Naphthalin	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01			mg/kg TS
Acenaphthylen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,02			mg/kg TS
Acenaphthen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01			mg/kg TS
Fluoren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01			mg/kg TS
Phenanthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,10	0,02			mg/kg TS
Anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	< 0,01			mg/kg TS
Fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,15	0,03			mg/kg TS
Pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,12	0,01			mg/kg TS
Benz(a)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,04	< 0,01			mg/kg TS
Chrysen	LUA Merkblatt Nr. 1	0,06	< 0,01			mg/kg TS
Benzo(b)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,03	< 0,01			mg/kg TS
Benzo(k)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	< 0,01			mg/kg TS
Benzo(a)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,03	< 0,01			mg/kg TS
Dibenz(a,h)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01			mg/kg TS
Benzo(g,h,i)perylene	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	< 0,01			mg/kg TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,02	< 0,01			mg/kg TS
Summe PAK nach EPA	LUA Merkblatt Nr. 1	0,61	0,06			mg/kg TS

Bemerkungen: n.b. = nicht bestimmbar wegen Matrixstörungen
u.B. = unterhalb Bestimmungsgrenze

n.n. = nicht nachweisbar
Leerzeile = nicht bestimmt

TS = Trockensubstanz
OS = Originalsubstanz

^= nicht akkreditiertes Verfahren
^2 = Untervergabe
^3 = Fremdvergabe

*) Die Bestimmungsgrenzen und Vertrauensintervalle des Verfahrens entsprechen den in der Norm angegebenen Werten.

Prüfbericht

Nr. 2021-06160002

Seite 4 von 5
Datum: 09.03.2021

Probennummer	2021-06872-1	2021-06873-1	2021-06874-1	2021-06875-1
Probenart	Eluat	Eluat	Eluat	Eluat
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Entnahmestelle	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	23.02.2021	23.02.2021	23.02.2021	23.02.2021
Analysedatum	01.03.21-05.03.21	01.03.21-05.03.21	01.03.21-05.03.21	01.03.21-05.03.21

Messverfahren*)						Einheit
Leitfähigkeit	DIN EN 27888	40	27	33	20	µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523	6,2	6,6	6,3	6,2	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	0,7	0,7	< 0,5	< 0,5	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	1,4	0,9	0,9	0,5	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/l

Prüfbericht

Nr. 2021-06160002

Seite 5 von 5
Datum: 09.03.2021

Probennummer	2021-06876-1	2021-06877-1		
Probenart	Eluat	Eluat		
Probenbezeichnung	MP 5	MP 6		
Entnahmestelle	Aur./Georgsh.	Aur./Georgsh.		
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	Mischprobe	Mischprobe		
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	23.02.2021	23.02.2021		
Analysedatum	01.03.21-05.03.21	01.03.21-05.03.21		

Messverfahren*)				Einheit	
Leitfähigkeit	DIN EN 27888	23	25		µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523	6,2	5,9		
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	< 0,5	< 0,5		mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	0,7	0,8		mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01		mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01		mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885	< 0,001	< 0,001		mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01		mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885	< 0,02	< 0,02		mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885	< 0,01	< 0,01		mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	< 0,0002	< 0,0002		mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885	< 0,05	< 0,05		mg/l

Bemerkungen: n.b. = nicht bestimmbar wegen Matrixstörungen
u.B. = unterhalb Bestimmungsgrenze

n.n. = nicht nachweisbar
Leerzeile = nicht bestimmt

TS = Trockensubstanz
OS = Originalsubstanz

^= nicht akkreditiertes Verfahren
² = Untervergabe
³ = Fremdvergabe

*) Die Bestimmungsgrenzen und Vertrauensintervalle des Verfahrens entsprechen den in der Norm angegebenen Werten.

Prüfbericht 2021-06160000
Projekt: Georgsheil

Probenbezeichnung		MP 1		MP 2		MP 3		MP 4		MP 5		MP 6		Boden (Schluff)					DepV (Erfassung Nds.)			Grenzwert gefährlicher Abfall
Einnahmebereich		ZKG		ZKG		ZKG		ZKG		ZKG		ZKG		Z0	Z1	Z1	Z2	DK 0	DK 1	DK 2		
		mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA									
ORIGINALSUBSTANZ	Arsen	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	15	45	45	150	150	500	1000	150	
	Blei	15	Z0	15	Z0	16	Z0	21	Z0	16	Z0	24	Z0	140	210	210	700	3000	6000	700		
	Cadmium	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	1	3	3	10	100	200	10		
	Chrom	14	Z0	15	Z0	14	Z0	15	Z0	13	Z0	12	Z0	120	180	180	600	4000	8000	600		
	Kupfer	9,2	Z0	12	Z0	9,6	Z0	8,3	Z0	11	Z0	11	Z0	80	120	120	400	6000	12000	400		
	Nickel	5,8	Z0	4,9	Z0	5,2	Z0	5,8	Z0	5,1	Z0	4,1	Z0	100	150	150	500	2000	4000	500		
	Quecksilber	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,092	Z0	0	Z0	0,7	1,5	1,5	5	5	150	300		
	Zink	33	Z0	26	Z0	29	Z0	27	Z0	34	Z0	23	Z0	300	450	450	1500	10000	20000	1500		
	EOX	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	1	3	3	10	10	1000	1000	10	
	TOC [Masse-%] **)	3,9	Z2	3,8	Z2	4,4	Z2	3	Z2	2,3	Z2	2,8	Z2	0,5	1,5	1,5	5	1	1	3	5	
ELUAT	Glühverlust [Masse-%] **)	7,7		0,8		1		1		1		1										
	extr. lip. Stoffe [Masse-%]																					
	KW (C10-C40)	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	400	600	600	2000	500	4000	8000	2000	
	PAK	0,3	Z0	0,3	Z0	0,1	Z0	0,1	Z0	0,61	Z0	0,06	Z0	3	3	3	30	30	500	1000	30	
	Benzo(a)pyren	0,02	Z0	0,02	Z0	0	Z0	0	Z0	0,03	Z0	0	Z0	0,3	0,9	0,9	3	1	5	10	0,5	
	PCB-6		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0	0,05	0,15	0,15	0,5	1	5	10	10	
	PCB-7		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0	0,05	0,15	0,15	0,5	1	5	10	10	
	Säureneutralisationsk. [mmol/kg]																					
	LHKW		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0	1	1	1	1	0	10	25	1	
	BTEX		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0	1	1	1	1	6	30	60	1	
														Eluat (mg/l)								
ELUAT	Arsen	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,014	0,014	0,020	0,060	0,050	0,200	0,20	0,2	
	Blei	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,040	0,040	0,080	0,200	0,050	0,200	1,00	0,2	
	Cadmium	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,004	0,05	0,10	0,05	
	Chrom	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,0125	0,0125	0,025	0,006	0,05	0,3	1,00	0,3	
	Kupfer	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,020	0,020	0,060	0,100	0,200	1,000	5,00	1	
	Nickel	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,015	0,015	0,020	0,070	0,040	0,200	1,00	0,2	
	Quecksilber	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,001	0,005	0,02	0,005	
	Zink	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,150	0,150	0,200	0,600	0,400	2,000	5,00	2	
	Selen																	0,010	0,030	0,05	0,7	
	Leitfähigkeit	40	Z0	27	Z0	33	Z0	20	Z0	23	Z0	25	Z0	250	250	1500	2000	5,5-13	5,5-13	5,5-13	5,5-13	
pH	6,2	Z0	6,6	Z0	6,3	Z0	6,2	Z0	6,2	Z0	5,9	Z0	6,5	9,5	6	12	80	1500	1500	1500		
Chlorid	0,7	Z0	0,7	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	30	30	50	100	100	2000	2000	2000		
Sulfat	1,4	Z0	0,9	Z0	0,9	Z0	0,5	Z0	0,7	Z0	0,8	Z0	20	20	50	200	100	2000	2000	2000		
Fluorid																	1	5	15	50		
Barium																	2	5	10	30		
Antimon																	0,006	0,03	0,07	0,5		
Molybdän																	0,05	0,3	1	3		
Cyanide, leicht freis.																	0,01	0,1	0,5	0,1		
DOC		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0		Z0		0,02	0,02	0,04	0,1	0,1	50	80	100	
Phenolindex																						
0: Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze (s. Prüfbericht)																						

0: Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze (s. Prüfbericht)

Anlagen 2

Chemische Untersuchungen des gewachsenen Bodens

Bearbeiter: Dr. Martina Leuer
Durchwahl: 05131-7099-19
Sekretariat: 05131-7099-0
Telefax: 05131-7099-60

Prüfbericht Nr. 2021-06160005

Hydrogeologie
Altlastenerkundung
Umweltanalytik
Bodenluftuntersuchungen

Seite 1 von 3
Datum: 12.04.2021

Projekt-Nr. A1620-06160

Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Institut für Geotechnik
Güntherstr. 47
30519 Hannover

Probennahmeort: Aurich, Georgsheil

Probenart: Boden, Eluat

Probenanzahl: 3 Proben

Entnahmedatum:

Eingangsdatum: 24.03.2021

Probenahme: erfolgte durch Auftraggeber

Probenvorbereitung: entsprechend den durchgeführten DIN-Vorschriften
Homogenisierung mit Mörser und Kugelmühle
Analytik der Schwermetalle: Aufschluss nach DIN EN 13657
Eluat nach DIN 12457-4

Verantwortlich für den Prüfbericht:
Garbsen, 12.04.2021



Dr. Martina Leuer
Laborleiterin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14618-01-00

Prüfbericht

Nr. 2021-06160005

Seite 2 von 3
Datum: 12.04.2021

Probennummer	2021-12250	2021-12251	2021-12252	
Probenart	Boden	Boden	Boden	
Probenbezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9	
Entnahmestelle	Georgsheil	Georgsheil	Georgsheil	
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	0,30 - 2,00	2,00 - 4,00	4,00 - 6,00	
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	24.03.2021	24.03.2021	24.03.2021	
Analysedatum	26.03.21-07.04.21	26.03.21-07.04.21	26.03.21-07.04.21	

Messverfahren*)					Einheit
Trockenrückstand	DIN 38414 S2	78,2	83,4	90,3	%
Glühverlust	DIN 38414 S3	3,8	2,5	1,5	%
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 6	< 6	< 6	mg/kg TS
Blei	DIN EN ISO 11885:2009-09	3,9	7,0	26	mg/kg TS
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,3	< 0,3	< 0,3	mg/kg TS
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009-09	7,3	24	24	mg/kg TS
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009-09	3,2	8,6	7,9	mg/kg TS
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009-09	4,3	19	17	mg/kg TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	< 0,06	< 0,06	< 0,06	mg/kg TS
Zink	DIN EN ISO 11885:2009-09	10	33	31	mg/kg TS
EOX	a. DIN 38414 S17:2017-01	< 0,7	< 0,6	< 0,6	mg/kg TS
TOC	DIN EN 15936:2012-11	2,2	0,9	< 0,5	% TS
Kohlenwasserstoffindex	DIN EN 14039:2005-01	< 64	< 60	< 56	mg/kg TS
Naphthalin	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Acenaphthylen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,04	< 0,02	< 0,02	mg/kg TS
Acenaphthen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Fluoren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Phenanthren	LUA Merkblatt Nr. 1	0,05	0,03	0,03	mg/kg TS
Anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benz(a)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Chrysen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(b)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(k)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(a)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Dibenz(a,h)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(g,h,i)perylene	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Summe PAK nach EPA	LUA Merkblatt Nr. 1	0,05	0,03	0,03	mg/kg TS

Bemerkungen: n.b. = nicht bestimmbar wegen Matrixstörungen
u.B. = unterhalb Bestimmungsgrenze

n.n. = nicht nachweisbar
Leerzeile = nicht bestimmt

TS = Trockensubstanz
OS = Originalsubstanz

^= nicht akkreditiertes Verfahren
^2 = Untervergabe
^3 = Fremdvergabe

*) Die Bestimmungsgrenzen und Vertrauensintervalle des Verfahrens entsprechen den in der Norm angegebenen Werten.

Prüfbericht

Nr. 2021-06160005

Seite 3 von 3
Datum: 12.04.2021

Probennummer	2021-12250-1	2021-12251-1	2021-12252-1	
Probenart	Eluat	Eluat	Eluat	
Probenbezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9	
Entnahmestelle	Georgsheil	Georgsheil	Georgsheil	
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	0,30 - 2,00	2,00 - 4,00	4,00 - 6,00	
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	24.03.2021	24.03.2021	24.03.2021	
Analysedatum	29.03.21-01.04.21	29.03.21-01.04.21	29.03.21-01.04.21	

Messverfahren*)					Einheit
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11	32	31	130	µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523:2012-04	6,2	6,7	7,8	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	0,8	1,5	< 0,5	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	7,2	5,8	9,0	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/l

Bearbeiter: Dr. Ronja Apfelbaum
Durchwahl: 05131-7099-64
Sekretariat: 05131-7099-0
Telefax: 05131-7099-60

Prüfbericht Nr. 2021-06160007

Hydrogeologie
Altlastenerkundung
Umweltanalytik
Bodenluftuntersuchungen

Seite 1 von 3
Datum: 16.04.2021

Projekt-Nr. A1620-06160

Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Institut für Geotechnik
Güntherstr. 47
30519 Hannover

Probennahmeort: Aurich/Georgsheil

Probenart: Boden, Eluat

Probenanzahl: 3 Proben

Entnahmedatum:

Eingangsdatum: 30.03.2021

Probenahme: erfolgte durch Auftraggeber

Probenvorbereitung: entsprechend den durchgeführten DIN-Vorschriften
Homogenisierung mit Mörser und Kugelmühle
Analytik der Schwermetalle: Aufschluss nach DIN EN 13657
Eluat nach DIN 12457-4

Verantwortlich für den Prüfbericht:
Garbsen, 16.04.2021



Dr. Ronja Apfelbaum
Stellv. Laborleiterin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14618-01-00

Prüfbericht

Nr. 2021-06160007

Seite 2 von 3
Datum: 16.04.2021

Probennummer	2021-12525	2021-12526	2021-12527	
Probenart	Boden	Boden	Boden	
Probenbezeichnung	MP 10	MP 11	MP 12	
Entnahmestelle	Georgsheil	Georgsheil	Georgsheil	
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	0,30 - 2,00	2,00 - 4,00	2,00 - 4,00	
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	30.03.2021	30.03.2021	30.03.2021	
Analysedatum	31.03.21-15.04.21	31.03.21-15.04.21	31.03.21-15.04.21	

Messverfahren*)					Einheit
Trockenrückstand	DIN 38414 S2	85,0	87,4	88,8	%
Glühverlust	DIN 38414 S3	1,8	1,3	1,3	%
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 6	< 6	< 6	mg/kg TS
Blei	DIN EN ISO 11885:2009-09	5,9	6,3	6,2	mg/kg TS
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,3	< 0,3	< 0,3	mg/kg TS
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009-09	11	20	16	mg/kg TS
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009-09	4,8	9,3	8,0	mg/kg TS
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009-09	5,7	16	14	mg/kg TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	< 0,06	< 0,06	< 0,06	mg/kg TS
Zink	DIN EN ISO 11885:2009-09	16	30	30	mg/kg TS
EOX	a. DIN 38414 S17:2017-01	< 0,6	< 0,6	< 0,6	mg/kg TS
TOC	DIN EN 15936:2012-11	0,7	< 0,5	< 0,5	% TS
Kohlenwasserstoffindex	DIN EN 14039:2005-01	< 59	< 58	< 57	mg/kg TS
Naphthalin	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Acenaphthylen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg TS
Acenaphthen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Fluoren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Phenanthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	0,01	0,01	mg/kg TS
Anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benz(a)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Chrysen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(b)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(k)fluoranthren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(a)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Dibenz(a,h)anthracen	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Benzo(g,h,i)perylene	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	LUA Merkblatt Nr. 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg TS
Summe PAK nach EPA	LUA Merkblatt Nr. 1	u.B.	0,01	0,01	mg/kg TS

Bemerkungen: n.b. = nicht bestimmbar wegen Matrixstörungen
u.B. = unterhalb Bestimmungsgrenze

n.n. = nicht nachweisbar
Leerzeile = nicht bestimmt

TS = Trockensubstanz
OS = Originalsubstanz

¹ = nicht akkreditiertes Verfahren
² = Untervergabe
³ = Fremdvergabe

*) Die Bestimmungsgrenzen und Vertrauensintervalle des Verfahrens entsprechen den in der Norm angegebenen Werten.

Prüfbericht

Nr. 2021-06160007

Seite 3 von 3
Datum: 16.04.2021

Probennummer	2021-12525-1	2021-12526-1	2021-12527-1	
Probenart	Eluat	Eluat	Eluat	
Probenbezeichnung	MP 10	MP 11	MP 12	
Entnahmestelle	Georgsheil	Georgsheil	Georgsheil	
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	0,30 - 2,00	2,00 - 4,00	2,00 - 4,00	
Entnahmedatum				
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	30.03.2021	30.03.2021	30.03.2021	
Analysedatum	31.03.21-09.04.21	31.03.21-09.04.21	31.03.21-09.04.21	

Messverfahren*)					Einheit
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11	16	35	110	µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523:2012-04	7,5	7,3	8,0	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	0,8	2,8	0,9	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	1,8	2,3	7,9	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/l

Projekt: 06160 - Aurich

Auswertung Prüfbericht 2021-06160005 / 06160007

Probenbezeichnung Entnahmebereich Material	MP 7		MP 8		MP 9		MP 10		MP 11		MP 12		für Z0: Bodenart Sand			
	Georgsheil		Georgsheil		Georgsheil		Georgsheil		Georgsheil		Georgsheil					
	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden				
Entnahmetiefe [m u. GOK]	0,30-2,0		2,0-4,0		4,0-6,0		0,30-2,0		2,0-4,0		2,0-4,0					
	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	mg/kg	LAGA	LAGA-Werte (mg/kg)			
Arsen	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	Z0	Z1	Z2	
Blei	3,9	Z0	7	Z0	26	Z0	5,9	Z0	6,3	Z0	6,2	Z0	10	45	45	150
Cadmium	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,4	210	210	700
Chrom	7,3	Z0	24	Z0	24	Z0	11	Z0	20	Z0	16	Z0	30	180	180	600
Kupfer	3,2	Z0	8,6	Z0	7,9	Z0	4,8	Z0	9,3	Z0	8	Z0	20	120	120	400
Nickel	4,3	Z0	19	Z1	17	Z1	5,7	Z0	16	Z1	14	Z0	15	150	150	500
Quecksilber	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,1	1,5	1,5	5
Zink	10	Z0	33	Z0	31	Z0	16	Z0	30	Z0	30	Z0	60	450	450	1500
EOX	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	1	3	3	10
TOC [m%]	2,2	Z2	0,9	Z1	0	Z0	0,7	Z1	0	Z0	0	Z0	0,5	1,5	1,5	5
KW-Index (C10-C40)	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	100	600	600	2000
PAK n. EPA *)	0,05	Z0	0,03	Z0	0,03	Z0	0	Z0	0,01	Z0	0,01	Z0	3	3	3	30
Benzo-a-pyren	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,3	0,9	0,9	3
													Eluat (mg/l)			
													Z0	Z 1.1	Z 1.2	Z2
Arsen	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,014	0,014	0,020	0,060
Blei	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,040	0,040	0,080	0,200
Cadmium	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,0125	0,0125	0,025	0,060
Kupfer	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,020	0,020	0,060	0,100
Nickel	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,015	0,015	0,020	0,070
Quecksilber	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0	Z0	0,150	0,150	0,200	0,600
Leitfähigkeit [µS/cm]	32	Z0	31	Z0	130	Z0	16	Z0	35	Z0	110	Z0	250	250	1500	2000
pH [-]	6,2	Z1.2	6,7	Z0	7,8	Z0	7,5	Z0	7,3	Z0	8	Z0	6,5	9,5	6	12
Chlorid	0,8	Z0	1,5	Z0	0	Z0	0,8	Z0	2,8	Z0	0,9	Z0	30	30	50	100
Sulfat	7,2	Z0	5,8	Z0	9	Z0	1,8	Z0	2,3	Z0	7,9	Z0	20	20	50	200
													*) Bodenmaterial mit PAK-Konzentrationen > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg kann, in Abstimmung mit der UAB, mit der Zuordnung Z 1 in Gebieten mit hydrogeologischen günstigen Deckschichten eingebaut werden			
LAGA-Einstufung	Z 2		Z 1		Z 1		Z 1		Z 1		Z 0					
Abfallschlüssel-Nr.	17 05 04		17 05 04		17 05 04		17 05 04		17 05 04		17 05 04					
bestimmende Parameter	TOC		Nickel, TOC		Nickel		TOC		Nickel		17 05 04					

0: Messwert unterhalb der Bestimmungsgrenze

Anlagen 3

Beton- und Stahlaggressivität

1. Grundwasserstockwerk

Bearbeiter: Dr. Martina Leuer
Durchwahl: 05131-7099-19
Sekretariat: 05131-7099-0
Telefax: 05131-7099-60

Prüfbericht Nr. 2021-06160001

Hydrogeologie
Altlastenerkundung
Umweltanalytik
Bodenluftuntersuchungen

Seite 1 von 2
Datum: 24.02.2021

Projekt-Nr. A1620-06160

Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Institut für Geotechnik
Güntherstr. 47
30519 Hannover

Probennahmeort: Aurich

Probenart: Wasser

Probenanzahl: 2 Proben

Entnahmedatum: 17.02.2021

Eingangsdatum: 19.02.2021

Probenahme: erfolgte durch Auftraggeber

Probenvorbereitung: entsprechend den durchgeführten DIN-Vorschriften

Bemerkung: die Metalle wurden in den angesäuerten abgesetzten Proben bestimmt

Verantwortlich für den Prüfbericht:
Garbsen, 24.02.2021



Dr. Martina Leuer
Laborleiterin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14618-01-00

Prüfbericht

Nr. 2021-06160001

Seite 2 von 2
Datum: 24.02.2021

Probennummer	2021-06620	2021-06621		
Probenart	Wasser	Wasser		
Probenbezeichnung	BS 3	BS 77		
Entnahmestelle	ZKlinikumG	ZKlinikumG		
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	3,00	3,15		
Entnahmedatum	17.02.2021	17.02.2021		
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	19.02.2021	19.02.2021		
Analysedatum	19.02.21-24.02.21	19.02.21-24.02.21		

Messverfahren*)				Einheit	
Geruch	qualitativ	ohne	erdig		
Leitfähigkeit	DIN EN 27888	520	210		µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523	7,3	6,8		
Gesamthärte	DIN 38409 H6	15	7,8		°dH
Gesamthärte	DIN 38409 H6	2,7	1,4		mmol/l
Carbonathärte	DIN 38409 H7	10	2,2		°dH
Carbonathärte	DIN 38409 H7	1,8	0,39		mmol/l
Nichtcarbonathärte		0,90	1,0		mmol/l
Nichtcarbonathärte		5,0	5,6		°dH
Säurekapazität bis 4,3	DIN 38409 H7	3,6	0,78		mmol/l
Basekapazität bis 8,2	DIN 38409 H7	1,9	1,1		mmol/l
Kohlensäure-kalklösend		26	47		mg/l
Ammonium	DIN 38406 E5-1	0,59	0,49		mg/l
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	49	22		mg/l
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1	42	0,9		mg/l
Phosphor-gesamt	DIN EN ISO 11885	0,13	0,64		mg/l
Silicium	DIN EN ISO 11885	9,1	3,6		mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	36	12		mg/l
Sulfid	DEV D7	< 0,1	< 0,1		mg/l
Calcium	DIN EN ISO 11885	92	38		mg/l
Magnesium	DIN EN ISO 11885	11	11		mg/l
Aluminium	DIN EN ISO 11885	1,1	5,3		mg/l
Permanganat-Index	DIN EN ISO 8467	25	140		mg/l
TOC	DIN EN 1484	12	30		mg/l



GEO-data GmbH
 Carl-Zeiss-Straße 2
 30827 Garbsen
 Tel.: 05131-7099-0

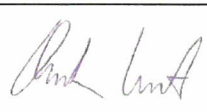
Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030

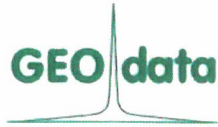
1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Labor-Nr.: 2021-06160 001
Bauvorhaben: Klinikneubau Georgsheil	Bez.: BS 3
Art des Wassers: Grundwasser	Entnahmetiefe: 3,00 m
Entnahmestelle: Bohrung BS 3	Entnahmedatum: 17.2.2021
Temperatur des Wassers: unbekannt	Entnahmezeit: unbekannt

2. Erweiterte Angaben	
Fließrichtung: -	Fließgeschwindigkeit: - m/s
Höhe des Wasserspiegels: - m	Hydrostatischer Druck: - m
Datum: 17.02.2021	Probenehmer: Auftraggeber

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030		
Probeneingang	Prüfergebnis	Schwach angreifend	Stark angreifend	Sehr stark angreifend
Aussehen:	farblos	-	-	-
Geruch	Ohne	-	-	-
pH-Wert	7,3	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5
Gesamthärte	2,7 mmol/l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	1,8 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	0,9 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	11 mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,59 mg/l	15 - 30	>30 - 60	>60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	36 mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	49 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalkl.)	26 mg/l	15 – 40	>40 - 100	>100 mg/l
Sulfid	<0,1 mg/l	-	-	-

*) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung
Das Wasser wird als schwach betonangreifend eingestuft.
Garbsen, 09.03.2021
 Bearbeiter: C. Kiesel



GEO-data GmbH
 Carl-Zeiss-Straße 2
 30827 Garbsen
 Tel.: 05131-7099-0

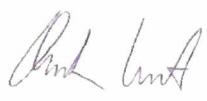
Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030

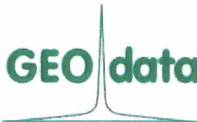
1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Labor-Nr.: 2021-06160 001
Bauvorhaben: Klinikneubau Georgsheil	Bez.: BS 77
Art des Wassers: Grundwasser	Entnahmetiefe: 3,15 m
Entnahmestelle: Bohrung BS 77	Entnahmedatum: 17.2.2021
Temperatur des Wassers: unbekannt	Entnahmezeit: unbekannt


2. Erweiterte Angaben	
Fließrichtung: -	Fließgeschwindigkeit: - m/s
Höhe des Wasserspiegels: - m	Hydrostatischer Druck: - m
Datum: 17.02.2021	Probenehmer: Auftraggeber

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030		
Probeneingang	Prüfergebnis	Schwach angreifend	Stark angreifend	Sehr stark angreifend
Aussehen:	farblos	-	-	-
Geruch	Ohne	-	-	-
pH-Wert	6,8	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5
Gesamthärte	1,4 mmol/l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	0,39 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	1,0 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	11 mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,49 mg/l	15 - 30	>30 - 60	>60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	12 mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	22 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalkl.)	47 mg/l	15 – 40	>40 - 100	>100 mg/l
Sulfid	<0,1 mg/l	-	-	-

*) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung
Das Wasser wird als stark betonangreifend eingestuft.
Garbsen, 09.03.2021
 Bearbeiter: C. Kiesel

Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußeren Korrosionsbelastung (Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)						
Objekt: Georgsheil - Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG						
Prüfbericht Nummer: 2021-06160001 - BS3						
Angaben zur Beurteilung von Wässern (Tab. 6 n. DIN 50929)						
Nr.	Merkmal und Dimension	Prüfwert	Bewertungsziffer für			
			unlegierte Eisen	Ist-Wert	verzinkter Stahl	Ist-Wert
1	Wasserart		N ₁	N ₁	M ₁	M ₁
	a.) fließende Gewässer	x	0	0	-2	-2
	b.) stehendes Gewässer		-1		+1	
	c.) Küste von Binnensee		-3		-3	
	d.) anaerob. Moor, Meeresküste		-5		-5	
2	Lage des Objektes		N ₂	N ₂	M ₂	M ₂
	a.) Unterwasserbereich	x	0	0	0	0
	b.) Wasser/Luft-Bereich		1		-6	
	c.) Spritzwasserbereich		0,3		-2	
3	c (Cl ⁻) + 2 c (SO ₄ ²⁻)	mol/m ³	N ₃	N ₃	M ₃	M ₃
	< 1		0		0	
	> 1 bis 5	2,13	-2	-2	0	0
	> 5 bis 25		-4		-1	
	> 25 bis 100		-6		-2	
	> 100 bis 300		-7		-3	
	> 300		-8		-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	mol/m ³	N ₄	N ₄	M ₄	M ₄
	< 1		+1		-1	
	1 bis 2		+2		+1	
	> 2 bis 4	3,60	+3	+3	+1	+1
	> 4 bis 6		+4		0	
	> 6		+5		-1	
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³	N ₅	N ₅	M ₅	M ₅
	< 0,5		-1		0	
	0,5 bis 2		0		+2	
	> 2 bis 8	2,30	+1	+1	+3	+3
	> 8		+2		+4	
6	pH-Wert		N ₆	N ₆	M ₆	M ₆
	< 5,5		-3		-6	
	5,5 bis 6,5		-2		-4	
	> 6,5 bis 7,0		-1		-1	
	> 7,0 bis 7,5	7,3	0	0	+1	+1
	> 7,5		+1		+1	
7	Objekt/Wasser-Potential U _H (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V	N ₇	N ₇		
	> - 0,2 bis - 0,1		-2			
	> - 0,1 bis - 0,0		-5			
	> - 0,0		-8			
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3, Tab. 7)						
1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe		Mulden- u. Lochkorrosion		Flächenkorrosion		
1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich						
$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3 / N_4$		W ₀ = 1,3		sehr gering		
1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze						
$W_1 = W_0 - N_1 + (N_2 \times N_3)$		W ₁ = 1,3		sehr gering		
$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$		W _D = 1				
$W_L = W_D + M_2$		W _L = 1				
Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist				sehr gut		
Bemerkung:						
Nach Tabelle 7 DIN 50929 ist die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im untersuchten Grundwasser als sehr gering einzuschätzen.						
Garbsen, den 15.03.2021		Bearbeiter: Christian Kiesel				

Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußeren Korrosionsbelastung (Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)						
Objekt: Georgsheil - Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG						
Prüfbericht Nummer: 2021-06160001 - BS77						
Angaben zur Beurteilung von Wässern (Tab. 6 n. DIN 50929)						
Nr.	Merkmal und Dimension	Prüfwert	Bewertungsziffer für			
			unlegierte Eisen	Ist-Wert	verzinkter Stahl	Ist-Wert
1	Wasserart		N ₁	N ₁	M ₁	M ₁
	a.) fließende Gewässer	x	0	0	-2	-2
	b.) stehendes Gewässer		-1		+1	
	c.) Küste von Binnensee		-3		-3	
	d.) anaerob. Moor, Meeresküste		-5		-5	
2	Lage des Objektes		N ₂	N ₂	M ₂	M ₂
	a.) Unterwasserbereich	x	0	0	0	0
	b.) Wasser/Luft-Bereich		1		-6	
	c.) Spritzwasserbereich		0,3		-2	
3	c (Cl ⁻) + 2 c (SO ₄ ²⁻)	mol/m ³	N ₃	N ₃	M ₃	M ₃
	< 1	0,87	0	0	0	0
	> 1 bis 5		-2		0	
	> 5 bis 25		-4		-1	
	> 25 bis 100		-6		-2	
	> 100 bis 300		-7		-3	
	> 300		-8		-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	mol/m ³	N ₄	N ₄	M ₄	M ₄
	< 1	0,78	+1	+1	-1	-1
	1 bis 2		+2		+1	
	> 2 bis 4		+3		+1	
	> 4 bis 6		+4		0	
	> 6		+5		-1	
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³	N ₅	N ₅	M ₅	M ₅
	< 0,5		-1		0	
	0,5 bis 2	0,95	0	0	+2	+2
	> 2 bis 8		+1		+3	
	> 8		+2		+4	
6	pH-Wert		N ₆	N ₆	M ₆	M ₆
	< 5,5		-3		-6	
	5,5 bis 6,5		-2		-4	
	> 6,5 bis 7,0	6,8	-1	-1	-1	-1
	> 7,0 bis 7,5		0		+1	
	> 7,5		+1		+1	
7	Objekt/Wasser-Potential U _H (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V	N ₇	N ₇		
	> - 0,2 bis - 0,1		-2			
	> - 0,1 bis 0,0		-5			
	> - 0,0		-8			
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3, Tab. 7)						
1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe			Mulden- u. Lochkorrosion		Flächenkorrosion	
1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich						
$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3 / N_4$		W ₀ = 0	sehr gering		sehr gering	
1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze						
$W_1 = W_0 - N_1 + (N_2 \times N_3)$		W ₁ = 0	sehr gering		sehr gering	
$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$		W _D = -2				
$W_L = W_D + M_2$		W _L = -2				
Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist			gut			
Bemerkung:						
Nach Tabelle 7 DIN 50929 ist die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im untersuchten Grundwasser als sehr gering einzuschätzen.						
Garbsen, den 15.03.2021			Bearbeiter: Christian Kiesl			

Anlagen 4

Beton- und Stahlaggressivität

2. Grundwasserstockwerk

Bearbeiter: Dr. Martina Leuer
Durchwahl: 05131-7099-19
Sekretariat: 05131-7099-0
Telefax: 05131-7099-60

Prüfbericht Nr. 2021-06160003

Hydrogeologie
Altlastenerkundung
Umweltanalytik
Bodenluftuntersuchungen

Seite 1 von 2
Datum: 16.03.2021

Projekt-Nr. A1620-06160

Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Institut für Geotechnik
Güntherstr. 47
30519 Hannover

Probennahmeort: Aurich Zentralklinikum

Probenart: Wasser

Probenanzahl: 1 Probe

Entnahmedatum: 04.03.2021

Eingangsdatum: 10.03.2021

Probenahme: erfolgte durch Auftraggeber

Probenvorbereitung: entsprechend den durchgeführten DIN-Vorschriften

Bemerkung: Probe hat Bodensatz
die Schwermetalle und Phosphor wurden in der angesäuerten abgesetzten Probe bestimmt

Verantwortlich für den Prüfbericht:
Garbsen, 16.03.2021



Dr. Martina Leuer
Laborleiterin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14618-01-00

Prüfbericht

Nr. 2021-06160003

Seite 2 von 2
Datum: 16.03.2021

Probennummer	2021-11598			
Probenart	Wasser			
Probenbezeichnung	B 2			
Entnahmestelle	ZKlinikumG			
Entnahmepunkt / -tiefe (m)				
Entnahmedatum	04.03.2021			
Entnahmezeit				
Eingangsdatum	10.03.2021			
Analysedatum	10.03.21-15.03.21			

Messverfahren*)			Einheit			
Geruch	qualitativ	ohne				
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11	510				µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523:2012-04	7,3				
Gesamthärte	DIN 38409 H6:1986-01	13				°dH
Gesamthärte	DIN 38409 H6:1986-01	2,4				mmol/l
Carbonathärte	DIN 38409 H7:2005-12	13				°dH
Carbonathärte	DIN 38409 H7:2005-12	2,4				mmol/l
Nichtcarbonathärte		< 0,05				mmol/l
Nichtcarbonathärte		< 0,3				°dH
Säurekapazität bis 4,3	DIN 38409 H7:2005-12	4,7				mmol/l
Basekapazität bis 8,2	DIN 38409 H7:2005-12	1,6				mmol/l
Kohlensäure-kalklösend		24				mg/l
Ammonium	DIN 38406 E5:1983-10	1,9				mg/l
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	24				mg/l
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	1,6				mg/l
Phosphor-gesamt	DIN EN ISO 11885:2009-09	0,16				mg/l
Silicium	DIN EN ISO 11885:2009-09	13				mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	2,4				mg/l
Sulfid	DEV D7	< 0,1				mg/l
Calcium	DIN EN ISO 11885:2009-09	85				mg/l
Magnesium	DIN EN ISO 11885:2009-09	6,8				mg/l
Aluminium	DIN EN ISO 11885:2009-09	0,11				mg/l
Permanganat-Index	DIN EN ISO 8467:1995-05	13				mg/l
TOC	DIN EN 1484: 1997-08	9,9				mg/l

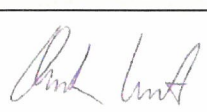
Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030


1. Allgemeine Angaben	
Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Labor-Nr.: 2021-06160 003
Bauvorhaben: Klinikneubau Georgsheil	Bez.: B 2
Art des Wassers: Grundwasser	Entnahmetiefe: unbekannt
Entnahmestelle: Bohrung B 2	Entnahmedatum: 04.03.2021
Temperatur des Wassers: unbekannt	Entnahmezeit: unbekannt

2. Erweiterte Angaben	
Fließrichtung: -	Fließgeschwindigkeit: - m/s
Höhe des Wasserspiegels: - m	Hydrostatischer Druck: - m
Datum: 04.03.2021	Probenehmer: Auftraggeber

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030		
Probeneingang	Prüfergebnis	Schwach angreifend	Stark angreifend	Sehr stark angreifend
Aussehen:	farblos	-	-	-
Geruch	Ohne	-	-	-
pH-Wert	7,3	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5
Gesamthärte	2,4 mmol/l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	2,4 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	<0,3 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	6,8 mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	1,9 mg/l	15 - 30	>30 - 60	>60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	2,4 mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	24 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalkl.)	24 mg/l	15 – 40	>40 - 100	>100 mg/l
Sulfid	<0,1 mg/l	-	-	-

*) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung
Das Wasser wird als schwach betonangreifend eingestuft.
Garbsen, 25.03.2021
 Bearbeiter: C. Kiesl

Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußeren Korrosionsbelastung (Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)						
Objekt: Georgsheil - Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG						
Prüfbericht Nummer: 2021-06160001 - B 2						
Angaben zur Beurteilung von Wässern (Tab. 6 n. DIN 50929)						
Nr.	Merkmal und Dimension	Prüfwert	Bewertungsziffer für			
			unlegierte Eisen	Ist-Wert	verzinkter Stahl	Ist-Wert
1	Wasserart		N ₁	N ₁	M ₁	M ₁
	a.) fließende Gewässer	x	0	0	-2	-2
	b.) stehendes Gewässer		-1		+1	
	c.) Küste von Binnensee		-3		-3	
	d.) anaerob. Moor, Meeresküste		-5		-5	
2	Lage des Objektes		N ₂	N ₂	M ₂	M ₂
	a.) Unterwasserbereich	x	0	0	0	0
	b.) Wasser/Luft-Bereich		1		-6	
	c.) Spritzwasserbereich		0,3		-2	
3	c (Cl ⁻) + 2 c (SO ₄ ²⁻)	mol/m ³	N ₃	N ₃	M ₃	M ₃
	< 1	0,73	0	0	0	0
	> 1 bis 5		-2		0	
	> 5 bis 25		-4		-1	
	> 25 bis 100		-6		-2	
	> 100 bis 300		-7		-3	
	> 300		-8		-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{s 4,3})	mol/m ³	N ₄	N ₄	M ₄	M ₄
	< 1		+1		-1	
	1 bis 2		+2		+1	
	> 2 bis 4		+3		+1	
	> 4 bis 6	4,70	+4	+4	0	0
	> 6		+5		-1	
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³	N ₅	N ₅	M ₅	M ₅
	< 0,5		-1		0	
	0,5 bis 2		0		+2	
	> 2 bis 8	2,13	+1	+1	+3	+3
	> 8		+2		+4	
6	pH-Wert		N ₆	N ₆	M ₆	M ₆
	< 5,5		-3		-6	
	5,5 bis 6,5		-2		-4	
	> 6,5 bis 7,0		-1		-1	
	> 7,0 bis 7,5	7,3	0	0	+1	+1
	> 7,5		+1		+1	
7	Objekt/Wasser-Potential U _H (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V	N ₇	N ₇		
	> - 0,2 bis - 0,1		-2			
	> - 0,1 bis 0,0		-5			
	> - 0,0		-8			
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3, Tab. 7)						
1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe			Mulden- u. Lochkorrosion		Flächenkorrosion	
1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich						
$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3 / N_4$		W ₀ = 5	sehr gering		sehr gering	
1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze						
$W_1 = W_0 - N_1 + (N_2 \times N_3)$		W ₁ = 5	sehr gering		sehr gering	
$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$		W _D = 2				
$W_L = W_D + M_2$		W _L = 2				
Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist			sehr gut			
Bemerkung:						
Nach Tabelle 7 DIN 50929 ist die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im untersuchten Grundwasser als sehr gering einzuschätzen.						
Garbsen, den 15.03.2021			Bearbeiter: Christian Kiesl			

Anlagen 5

Einleitparameter

1. Grundwasserstockwerk

Bearbeiter: Dr. Ronja Apfelbaum
Durchwahl: 05131-7099-64
Sekretariat: 05131-7099-0
Telefax: 05131-7099-60

Prüfbericht Nr. 2021-06160006

Hydrogeologie
Altlastenerkundung
Umweltanalytik
Bodenluftuntersuchungen

Seite 1 von 3
Datum: 14.04.2021

Projekt-Nr. A1620-06160
Auftraggeber: Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Institut für Geotechnik
Güntherstr. 47
30519 Hannover
Probennahmeort: ZK Aurich
Probenart: Grundwasser
Probenanzahl: 1 Probe
Entnahmedatum: 25.03.2021
Eingangsdatum: 25.03.2021
Probenahme: erfolgte durch GEO-data GmbH - Herr Stengel
Probenvorbereitung: entsprechend den durchgeführten DIN-Vorschriften

Verantwortlich für den Prüfbericht:
Garbsen, 14.04.2021



Dr. Ronja Apfelbaum
Stellv. Laborleiterin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14618-01-00

Prüfbericht

Nr. 2021-06160006

Seite 2 von 3
Datum: 14.04.2021

Probennummer	2021-12321			
Probenart	Grundwasser			
Probenbezeichnung	GWM B3			
Entnahmestelle	Aurich			
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	2,90			
Entnahmedatum	25.03.2021			
Entnahmezeit	14:45			
Eingangsdatum	25.03.2021			
Analysedatum	25.03.21-14.04.21			

Messverfahren*)			Einheit		
Farbe	qualitativ	bräunlich			
Trübung	qualitativ	trüb			
Geruch	qualitativ	unspezifisch			
Bodensatz	qualitativ	vorhanden			
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11	490			µS/cm
pH-Wert	DIN EN ISO 10523:2012-04	6,8			
Sauerstoffgehalt	DIN ISO 17289:2014-12	9,4			mg/l
Temperatur	DIN 38404 C4:1976-12	9,4			°C
Abfiltrierbare Stoffe	DIN 38409 H2:1987-03	750			mg/l
Ammonium-Stickstoff	DIN 38406 E5:1983-10	0,30			mg/l
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	44			mg/l
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	3,5			mg/l
Nitrit	DIN EN 26777:1993-04	0,02			mg/l
Phosphor-gesamt	DIN EN ISO 11885:2009-09	< 0,05			mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	28			mg/l
Eisen-gesamt	DIN EN ISO 11885:2009-09	0,85			mg/l
BSB5	DIN EN 1899-1:1998-05	12			mg/l
TOC	DIN EN 1484: 1997-08	10			mg/l
Kohlenwasserstoffindex	DIN EN ISO 9377-2:2001-07	< 0,1			mg/l
Vinylchlorid	DIN 38413 P2:1988-05	< 0,001			mg/l
1,1-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0005			mg/l
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0005			mg/l
1,1-Dichlorethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0009			mg/l
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0005			mg/l
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0005			mg/l
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
1,1,2-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,0047			mg/l
1,1,2,2-Tetrachlorethan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
1,2,3-Trichlorpropan	DIN EN ISO 10301:1997-08	< 0,0001			mg/l
Summe der LHKW	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,0047			mg/l
Benzol	DIN 38407 F9:1991-05	< 0,003			mg/l
Toluol	DIN 38407 F9:1991-05	< 0,003			mg/l
Ethylbenzol	DIN 38407 F9:1991-05	< 0,003			mg/l

Bemerkungen: n.b. = nicht bestimmbar wegen Matrixstörungen
u.B. = unterhalb Bestimmungsgrenze

n.n. = nicht nachweisbar
Leerzeile = nicht bestimmt

TS = Trockensubstanz
OS = Originalsubstanz

^= nicht akkreditiertes Verfahren
^2 = Untervergabe
^3 = Fremdvergabe

*) Die Bestimmungsgrenzen und Vertrauensintervalle des Verfahrens entsprechen den in der Norm angegebenen Werten.

Prüfbericht

Nr. 2021-06160006

Seite 3 von 3
Datum: 14.04.2021

Probennummer	2021-12321			
Probenart	Grundwasser			
Probenbezeichnung	GWM B3			
Entnahmestelle	Aurich			
Entnahmepunkt / -tiefe (m)	2,90			
Entnahmedatum	25.03.2021			
Entnahmezeit	14:45			
Eingangsdatum	25.03.2021			
Analysedatum	25.03.21-14.04.21			

Messverfahren*)				Einheit	
m/p-Xylol	DIN 38407 F9:1991-05	< 0,003			mg/l
o-Xylol	DIN 38407 F9:1991-05	< 0,003			mg/l
Summe der BTEX	DIN 38407 F9:1991-05	u.B.			mg/l

	Einheit	GW - Gewässer	10.03.2021
Wassertemperatur	°C		9,4
ph-Wert		6,5-8,5	6,8
Leitfähigkeit	µS/cm		490
Sauerstoffgehalt			9,4
Redoxpotential			
BSB5	mg/l	(5)	12
Benzol	mg/l	0,01	<0,003
Toluol	mg/l		<0,003
Ethylbenzol	mg/l		<0,003
m/p-Xylol	mg/l		<0,003
o-Xylol	mg/l		<0,003
Summe der BTEX	mg/l	0,05	u.B
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,3	0,3
Chlorid	mg/l	200	44
Nitrat	mg/l	50	3,5
Nitrit	mg/l	0,2	0,02
Phosphat-Phosphor	mg/l	0,2	<0,05
Sulfat	mg/l	400	28
Eisen-gesamt	mg/l	2	0,85
TOC	mg/l	10	10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	30	750
KW-Index	mg/l	1,0	<0,1
Summe LHKW	mg/l	0,1	0,0047

Anlagen 6

Kompressionsversuche

Bohrung B5



Druck-Setzungs-Versuch

Neubau des Zentralklinikums Georgsheil

Bearbeiter: Klü

Datum: 24.03.2021

Prüfungsnummer: UP 1

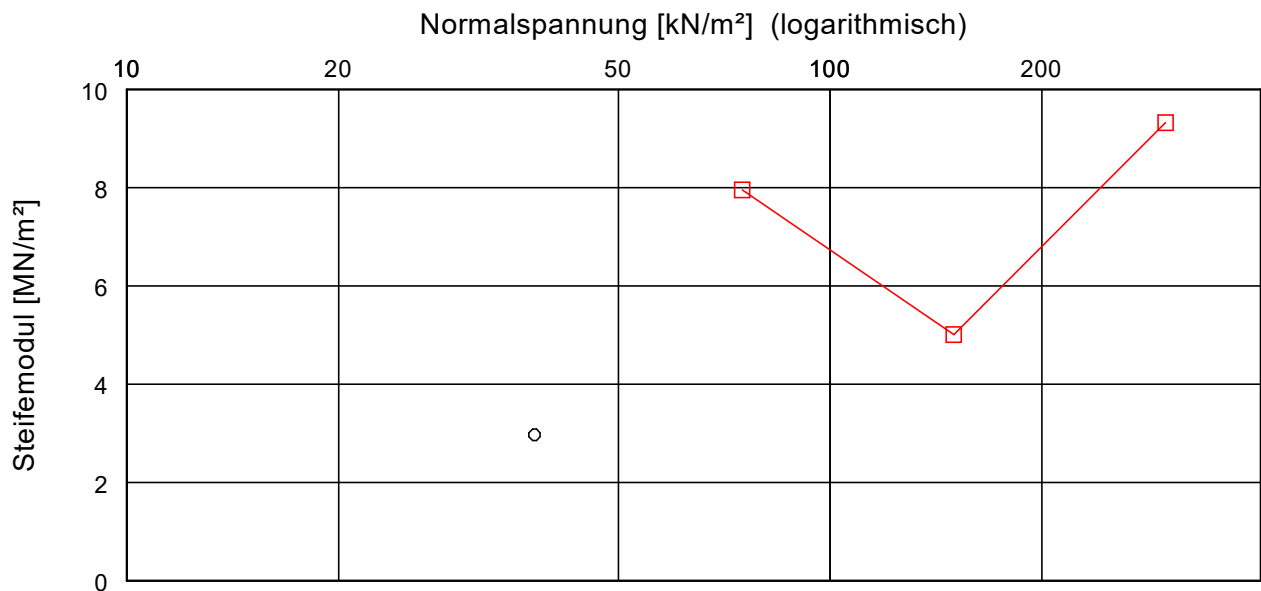
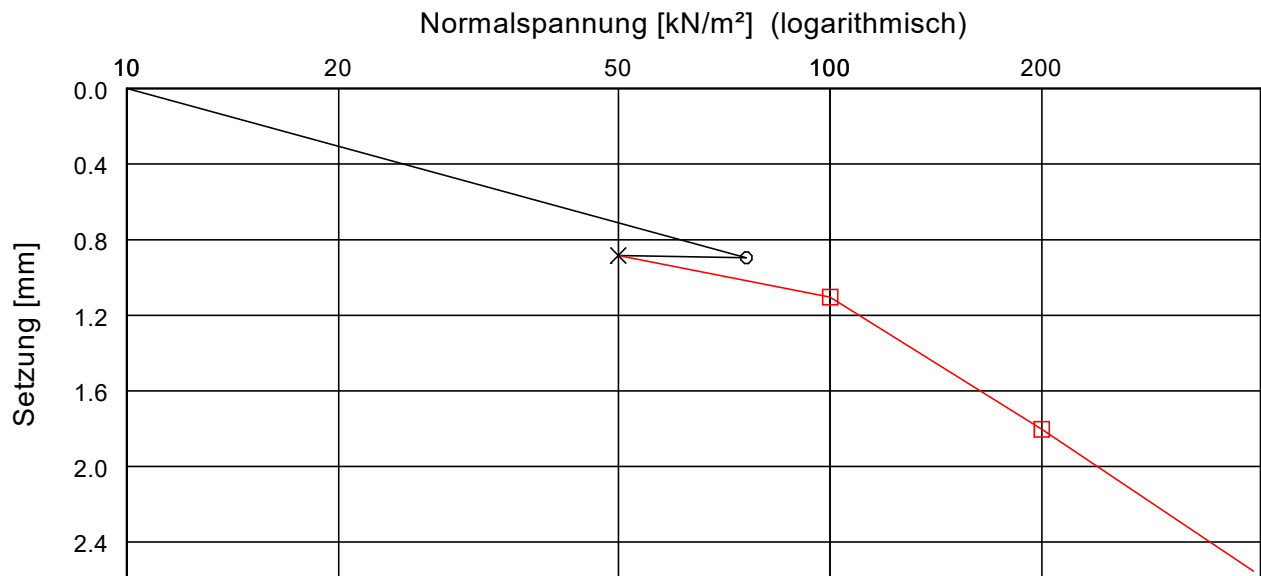
Entnahmestelle: B 5

Tiefe: 3,50 - 3,80 m

Bodenart: Geschiebelehm

Art der Entnahme: ungestört

Probe entnommen am: 14.03.2021



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6
Normalspannung [kN/m ²]	0.0	76.0	50.0	100.0	200.0	400.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.896	0.884	1.104	1.803	2.554
Steifemodul [MN/m ²]		3.0	-	8.0	5.0	9.3

Einbauhöhe [mm] = 35.000	w (vorher) [%] = 15,91
Probendurchmesser [mm] = 70	w (nachher) [%] = 13,42



Druck-Setzungs-Versuch

Neubau des Zentralklinikums Georgsheil

Bearbeiter: Klü

Datum: 24.03.2021

Prüfungsnummer: UP 2

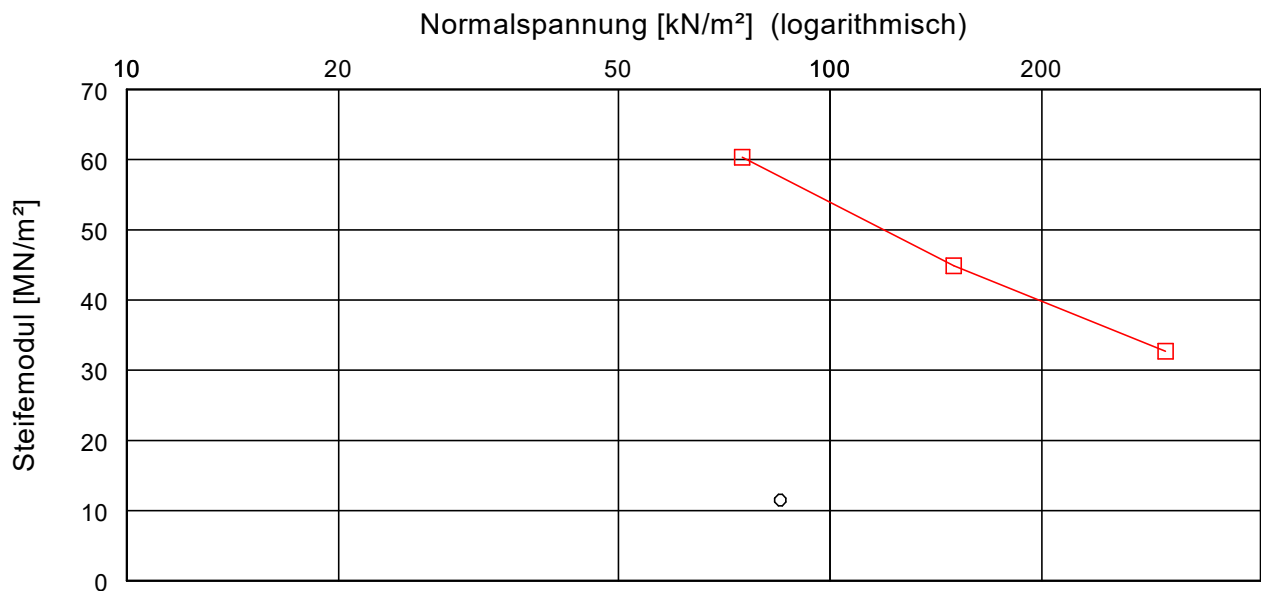
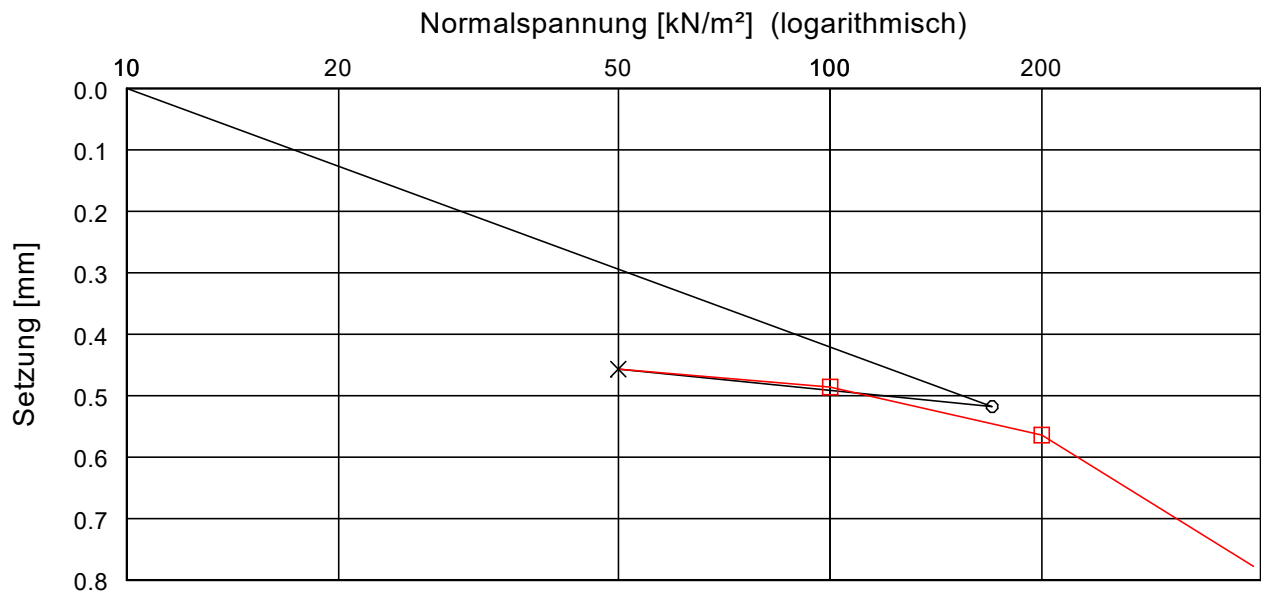
Entnahmestelle: B 5

Tiefe: 8,20 - 8,50 m

Bodenart: Geschiebemergel

Art der Entnahme: ungestört

Probe entnommen am: 14.03.2021



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6
Normalspannung [kN/m ²]	0.0	170.0	50.0	100.0	200.0	400.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.518	0.457	0.486	0.564	0.778
Steifemodul [MN/m ²]		11.5	-	60.3	44.9	32.7

Einbauhöhe [mm] = 35.000	w (vorher) [%] = 16,68
Probendurchmesser [mm] = 70	w (nachher) [%] = 13,11