

Neubau Schwimmhalle Aqua Siwa Ratzeburg, Sanierungsgebiet „Aqua Siwa“

Abschlussbericht zu den Grundwasserstandsmessungen

Auftraggeber

BIG Städtebau GmbH
Treuhänderischer Sanierungsträger der Stadt Ratzeburg
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen

Bearbeiter*in IGB

Dipl.-Ing. Thomas Christoph
Sandra Timmermann, M. Sc.

Projektnummer

23-2182 (01)

Dateiname

23-2182-01 2025-02-20 13 GWM Tim.docx

Datum

20.02.2025

Anschrift

IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Kaistraße 101
24114 Kiel

Kontakt

T. +49 431 260 410-0
kiel@igb-ingenieure.de

www.igb-ingenieure.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	5
2	UNTERLAGEN	5
3	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	5
4	HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	5
	4.1 Grundwasserverhältnisse aus den Aufschlüssen	5
	4.2 Ausbau und Installation der Grundwassermessstellen	6
	4.3 Auswertung der Grundwasserstände	6
	4.4 Bemessungswasserstand	8
5	ZUSAMMENFASSUNG	8

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Lageplan der Untergrundaufschlüsse**

Anlage 2 **Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse**

Anlage 3 **Ganglinien (Messzeitraum 31.01.2024 bis 31.01.2025)**

1 VERANLASSUNG

Die Stadt Ratzeburg plant den Neubau der Schwimmhalle Aqua Siwa als überregional bedeutsame Sportstätte. Dazu liegt das Geotechnische Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung der IGB Ingenieurgesellschaft mbH (IGB) vom 08.03.2024 vor, vgl. [1].

Die IGB Ingenieurgesellschaft mbH (IGB) wurde von der BIG Städtebau GmbH mit der Installation von 3 Grundwassermessstellen und der kontinuierlichen Messung der Grundwasserstände über zwölf Monate beauftragt.

2 UNTERLAGEN

Zur Ausarbeitung des Abschlussberichtes zum Grundwassermonitoring standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

IGB Ingenieurgesellschaft mbH, Kiel

- [1] Sanierungsgebiet „Aqua Siwa“, Neubau Schwimmhalle Aqua Siwa Ratzeburg, Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung, Projektnr.: 23-2182 (01), Datum: 08.03.2024

3 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Die Untergrundverhältnisse sind ausführlich im Geotechnischen Gutachten beschrieben, vgl. [1].

Der Baugrund im planungsrelevanten Bereich ist unterhalb der Geländeoberkante (GOK) zunächst durch rollige, bereichsweise bindige und organische Auffüllungen geprägt. Darunter stehen größtenteils organische Weichschichten in Form von Mudde und Torf an. Unterhalb der organischen Weichschichten folgen bis zur Endteufe der Drucksondierungen in 30 m Tiefe unter GOK Sande und bindige Erdstoffe in Form von Schluff an.

4 HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

4.1 Grundwasserverhältnisse aus den Aufschlüssen

Die während und nach Abschluss der Bohrarbeiten angebohrten und im offenen Bohrloch eingemessenen Wasserstände wurden in Abhängigkeit der Höhe der Ansatzpunkte in einer Spanne von 0,0 m bis 2,4 m unter GOK bzw. + 3,3 m NHN und + 4,2 m NHN gemessen.

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um einmalige Stichtagsmessungen, die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Grundwassers wiedergeben. Jahreszeitlich bedingte und vom Niederschlag abhängige Schwankungen des Grundwasserspiegels sind zu berücksichtigen.

4.2 Ausbau und Installation der Grundwassermessstellen

Zur Beobachtung der Grundwasserstände über einen längeren Zeitraum wurden die Kleinrammbohrungen KRB 5/24, KRB 8/24 und KRB 12/24 zu Rammfilterbrunnen (RFB) ausgebaut. Die Lage der Rammfilterbrunnen können der Anlage 1 entnommen werden.

Die Rammfilterbrunnen wurden in Abhängigkeit der angetroffenen Untergrundverhältnisse bis in folgende Tiefen ausgebaut, siehe Tabelle 1.

RFB [-]	Erkundung [-]	GOK [m NHN]	OK-Pegel [m NHN]	UK-Pegel [m NHN]	Tiefe [m]
RFB 1/24	KRB 12/24	+ 4,72	+ 5,63	+1,63	4,0
RFB 2/24	KRB 5/24	+ 3,93	+ 4,35	-0,65	5,0
RFB 3/24	KRB 8/24	+ 3,84	+ 4,42	-0,58	5,0

Tabelle 1 Rammfilterbrunnen

Die Filterstrecken wurde in Abhängigkeit der angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnissen mit 2,0 m festgelegt und die Pegelrohre mit der Seba-Kappe bis etwa 0,5 m bis 1,0 m über GOK geführt. Nach Fertigstellung der Pegel erfolgte ein Klarpumpen aller Messstellen.

Die Grundwassermessstellen wurden mit automatischen Datenloggern ausgestattet, die so programmiert wurden, dass die Wasserstände in den Pegeln jeweils halbstündlich gemessen wurden.

4.3 Auswertung der Grundwasserstände

Die Grundwasserstände wurden monatlich ausgelesen. Am Auslesetag erfolgte zusätzlich eine Überprüfung der Wasserstände per Lichtlot. Abweichungen zu den automatisch aufgezeichneten Wasserständen wurden nicht festgestellt.

Für den Zeitraum vom 31.01.2024 bis zum 31.01.2025 liegt die Auswertung der Datenlogger vor. Die Daten der 3 Messstellen wurden als Ganglinien in der Anlage 3 aufgetragen. Zusätzlich wurden die regionalen Niederschlagswerte (Station Grambek) sowie die Wasserstände des Ratzeburger Sees für den obigen Zeitraum eingefügt.

Die Auswertungen zeigen eine deutliche Abhängigkeit der Grundwasserstände von den Niederschlägen und dem Seewasserstand. Der höchste Grundwasserstand wurde bei allen

Grundwassermessstellen im Februar 2024 gemessen. Dabei hatte der RFB 1 den höchsten Grundwasserstand von + 4,08 m NHN. Der niedrigste Grundwasserstand wurde im September 2024 gemessen (RFB 2 mit + 3,34 m NHN).

Die Abbildung 1 stellt die aufgezeichneten Pegelraten aller in das Monitoring einbezogenen Messstellen dar.

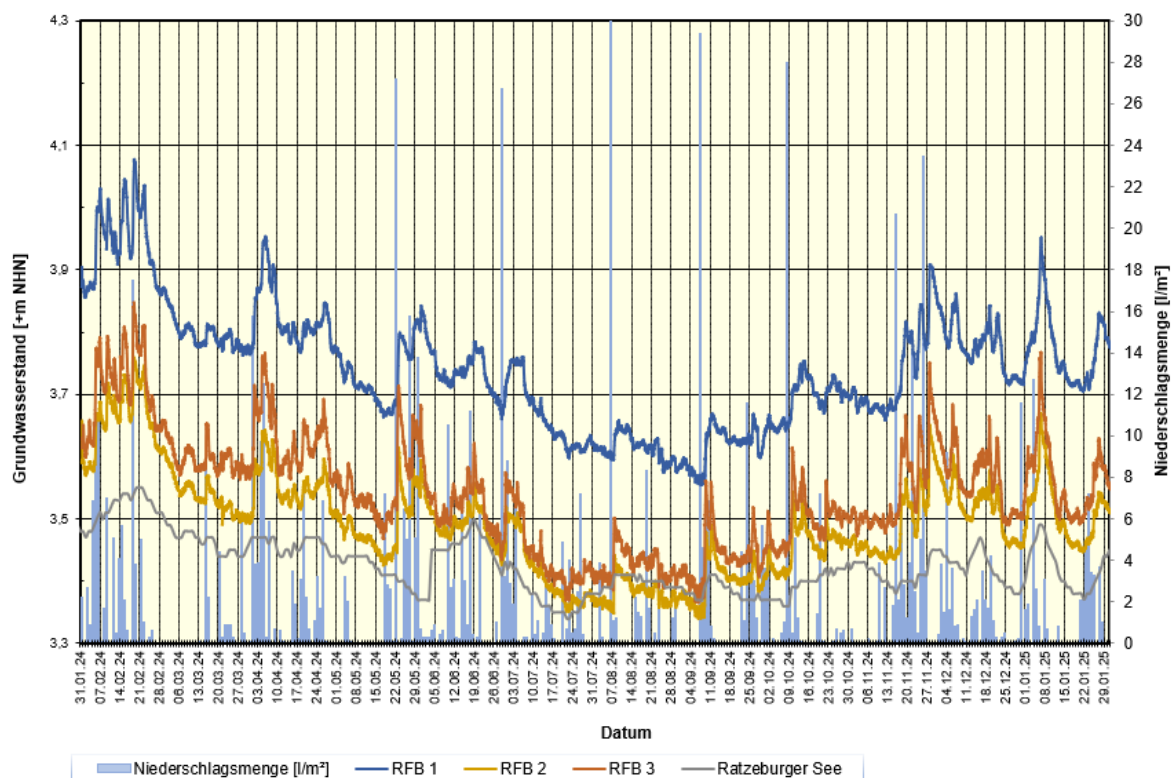


Abbildung 1 Darstellung der Grundwasserganglinien aller Messstellen

Für die einzelnen Messstellen sind in der Tabelle 2 die maßgebenden Daten und der Schwankungsbereich für den gesamten Messzeitraum dargestellt.

RFB/GWM [-]	Erkundung [-]	GOK [m NHN]	OK-Pegel [m NHN]	GW-Stände [m NHN]	Schwankung [cm]
RFB 1/24	KRB 12/24	+ 4,72	+ 5,63	+ 3,56 bis + 4,08	52
RFB 2/24	KRB 5/24	+ 3,93	+ 4,35	+ 3,34 bis + 3,76	42
RFB 3/24	KRB 8/24	+ 3,84	+ 4,42	+ 3,37 bis + 3,85	48

Tabelle 2 Rammfilterbrunnen mit Grundwasserständen und Schwankungsbereich

Generell ist zu erkennen, dass die höchsten Grundwasserstände im RFB 1, dem Rammfilterbrunnen mit dem größten Abstand zum Ratzeburger See, festgestellt wurden. Hieraus ist eine Grundwasserfließrichtung, entsprechend der natürlichen Geländeneigung, in Richtung des Ratzeburger Sees abzuleiten.

Folgende mittlere Grundwasserstände wurden in den Messstellen erfasst:

- RFB 1/24: + 3,74 m NHN
- RFB 2/24: + 3,49 m NHN
- RFB 3/24: + 3,54 m NHN

4.4 Bemessungswasserstand

Durch den zwölfmonatigen Auswertungszeitraum lässt sich der jahreszeitliche Verlauf der Grundwasserstände sowie die Abhängigkeit der Grundwasserstände vom Niederschlag gut abschätzen.

Auf Grundlage des maximalen Wasserstandes des RFB 1 (+ 4,08 m NHN) sollte weiterhin hangseitig von einem Bemessungswasserstand von + 4,5 m NHN ausgegangen werden. Seeseitig kann der Bemessungswasserstand auf + 4,2 m NHN definiert werden.

Für den Bemessungshochwasserstand (HHW) des Sees können online zur Verfügung stehenden Daten ab 1984 herangezogen werden. In diesem Zeitraum wurde der maximale Seewasserstand im Jahr 2002 mit + 3,79 m NHN notiert, so dass der HHW mit + 4,00 m NHN definiert werden kann.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Während des Grundwassermonitorings von Ende Januar 2024 bis Ende Januar 2025 wurden deutliche Schwankungen des Grundwassers und eine Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen aufgezeichnet, vgl. Anlage 3.

Folgende mittlere Grundwasserstände wurden in den Messstellen erfasst:

- RFB 1/24: + 3,74 m NHN
- RFB 2/24: + 3,49 m NHN
- RFB 3/24: + 3,54 m NHN

Die größte Spanne der Grundwasserstandsmessungen wurde bei der Grundwasserstelle RFB 1 mit 0,52 m festgestellt. Die geringste Schwankung der Grundwasserstände wurde in der Messstelle RFB 2 mit 0,42 m gemessen.

Auf Grundlage des maximalen Wasserstandes des RFB 1 (+ 4,08 m NHN) sollte von einem Bemessungswasserstand von + 4,5 m NHN bzw. maximal bis zur geplanten Geländeoberkante in tiefergelegenen Bereichen für die Festlegung von Maßnahmen zur Trockenhaltung des Neubaus ausgegangen werden. Seeseitig kann der Bemessungswasserstand auf + 4,2 m NHN definiert werden.

Für den Bemessungshochwasserstand (HHW) des Sees kann ein Wert von + 4,00 m NHN angegeben werden.

Die automatischen Datenlogger wurden am 31.01.2025 ausgebaut. Die RFB bleiben vorerst erhalten und können für händische Lotungen weiter genutzt werden.

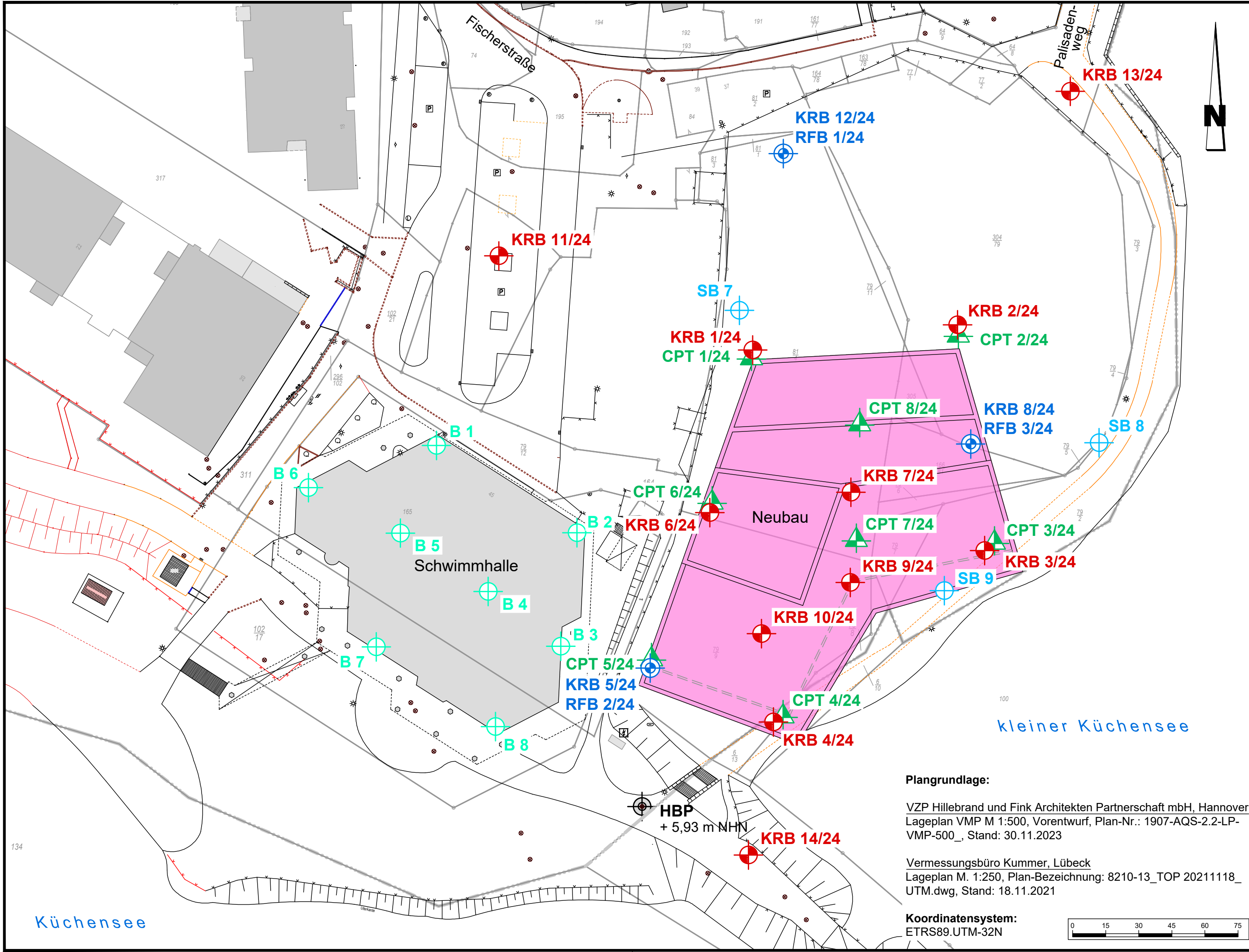
IGB Ingenieurgesellschaft mbH

i. V. 

Dipl.-Ing. Thomas Christoph

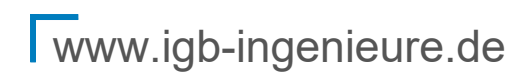
i. A. 

Sandra Timmermann, M. Sc.



Legende:

- Bestandsgebäude
- Flurstücksbezeichnung
- gepl. Neubau Schwimmhalle
- KRB Kleinrammbohrung aus 2024
- KRB RFB Kleinrammbohrung aus 2024 zum Rammfilterbrunnen ausgebaut
- CPT Drucksondierung aus 2024
- HBP Höhenbezugspunkt. OK-Schachtdeckel
- SB } Altaufschluss aus 1999
- B } Baukontor Dümcke GmbH



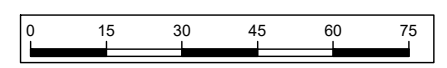
Sanierungsgebiet „Aqua Siwa“,
Neubau Schwimmhalle Aqua Siwa, Ratzeburg

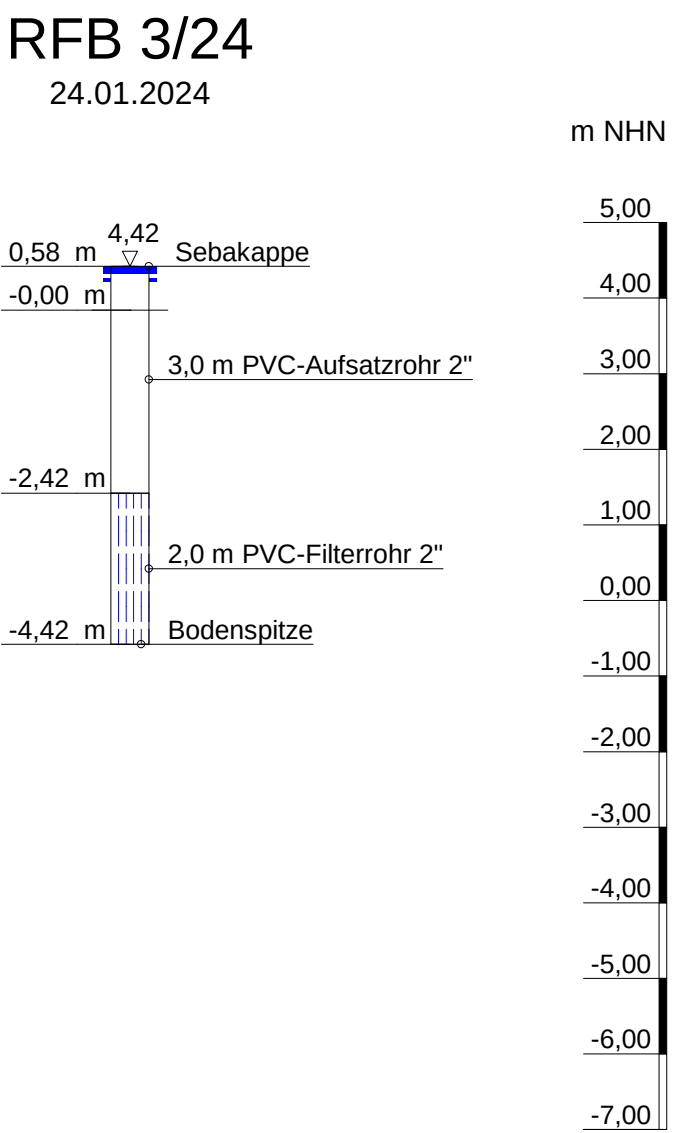
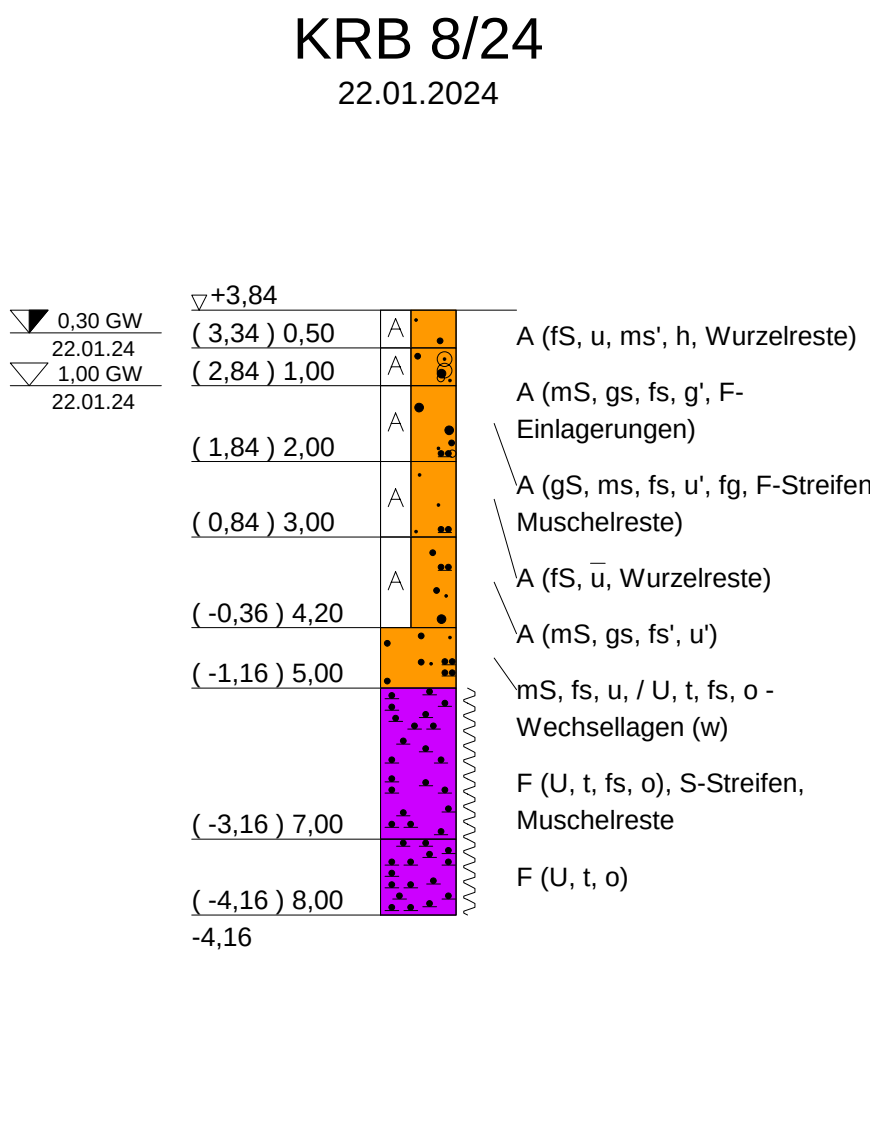
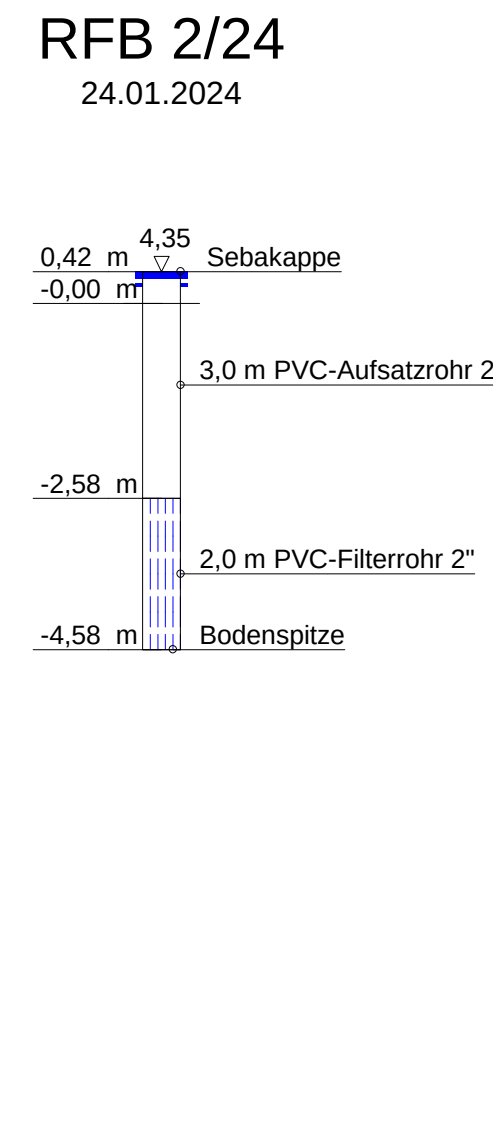
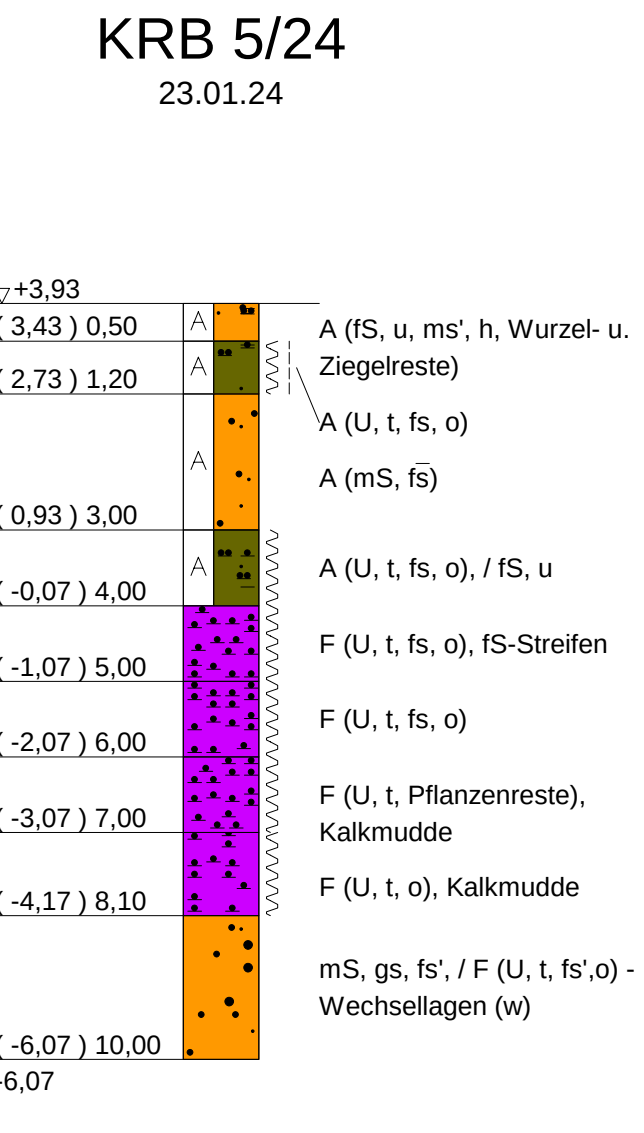
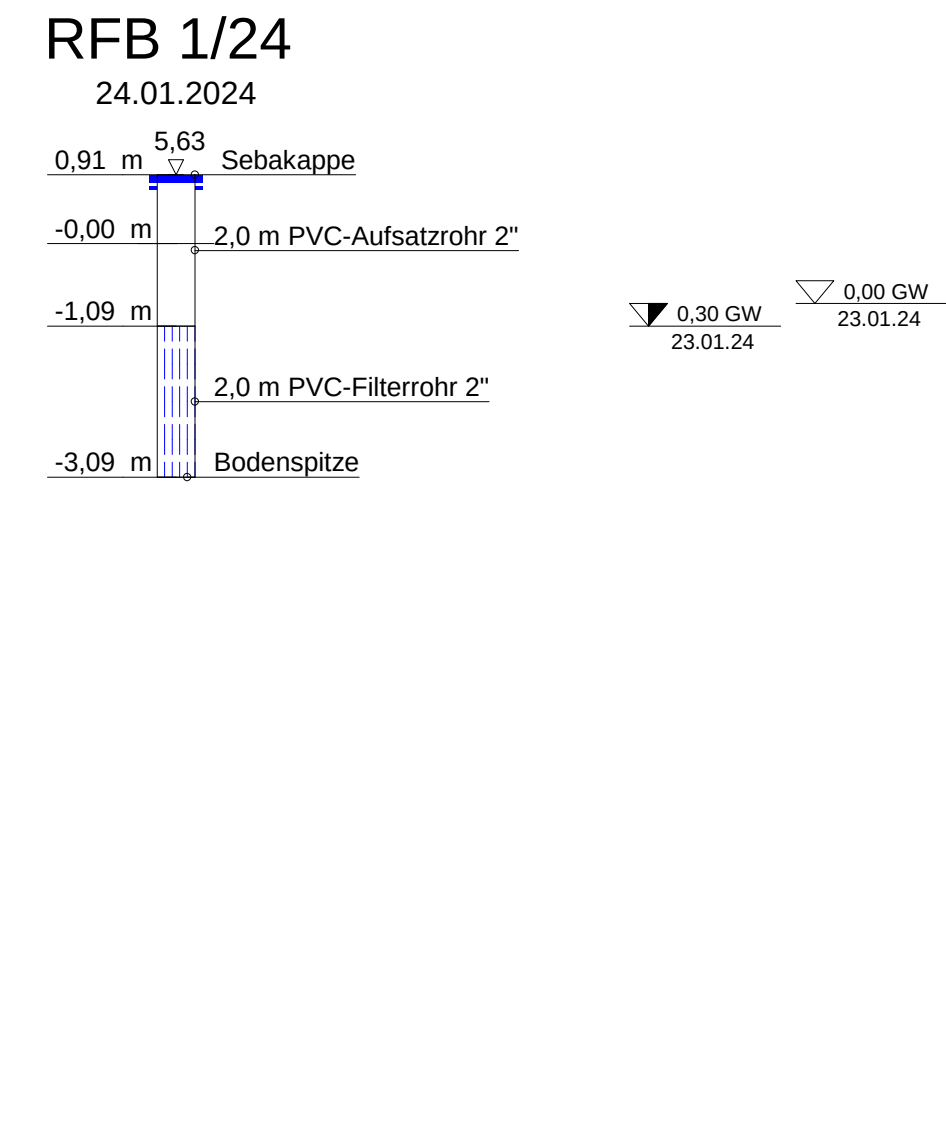
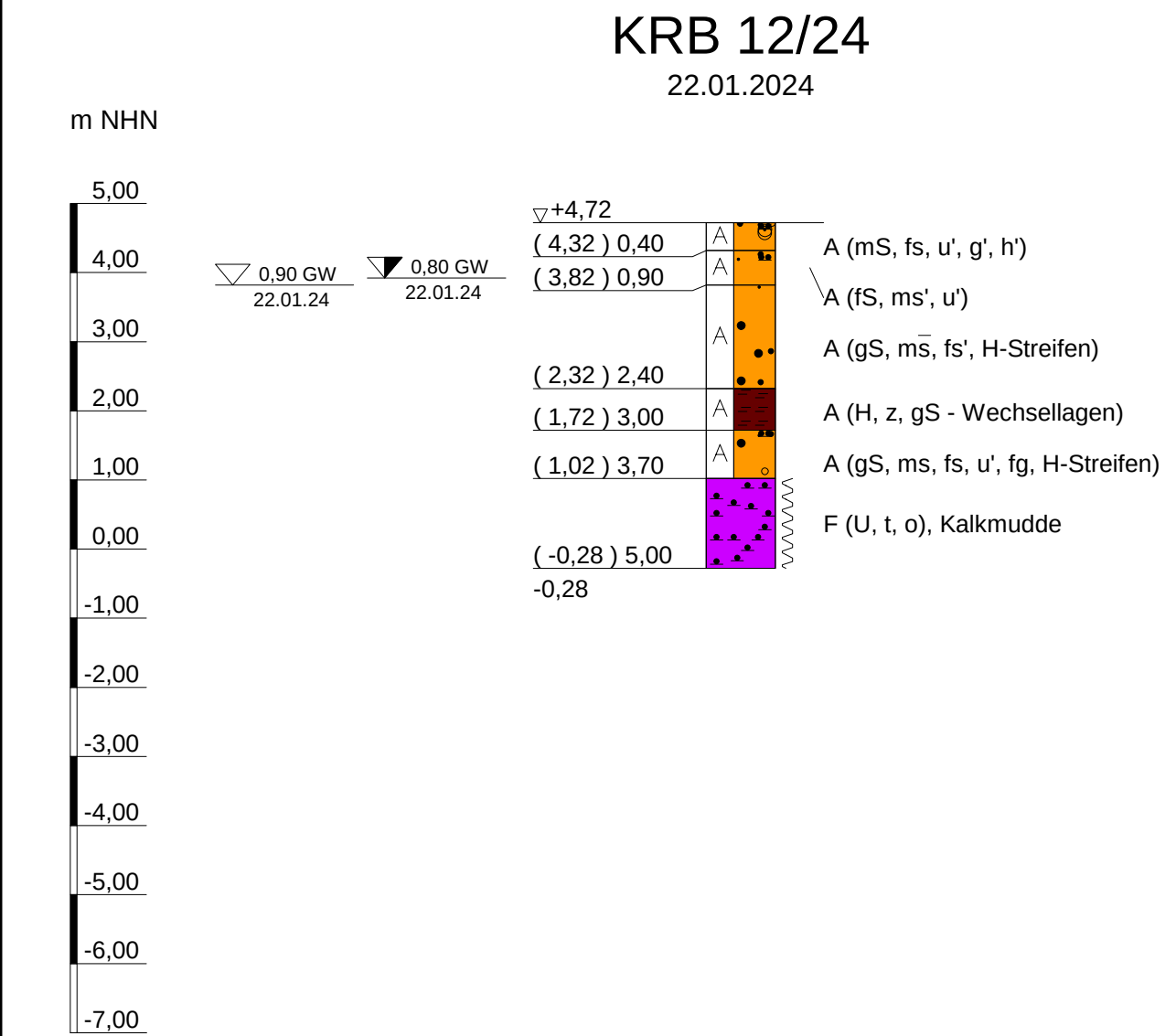
Abschlussbericht zu den Grundwasserstandsmessungen

Lageplan der Untergrundaufschlüsse

Maßstab	1 : 500	Datum	20.02.2025	Anlage 1
Blattgröße	590 mm x 297 mm	gez.	Pn/Dlf	Zeichnungs-Nr.
		gepr.	Tim	23-2182 13 LP 101

Plangrundlage:
VZP Hillebrand und Fink Architekten Partnerschaft mbH, Hannover
Lageplan VMP M 1:500, Vorentwurf, Plan-Nr.: 1907-AQS-2.2-LP-VMP-500_, Stand: 30.11.2023
Vermessungsbüro Kummer, Lübeck
Lageplan M. 1:250, Plan-Bezeichnung: 8210-13_TOP 20211118_UTM.dwg, Stand: 18.11.2021
Koordinatensystem:
ETRS89.UTM-32N





LEGENDE

Aufschlussbezeichnungen

Sch	Schurf	CPT	Drucksondierung
B	Bohrung	DPH	schwere Rammsondierung
KRB	Kleinrammbohrung	DPM	mittelschwere Rammsondierung
GWM	Grundwassermessstelle	DPL 5/	leichte Rammsondierung (A = 5 cm²)
RFB	Rammfilterbrunnen	DPL 10/	leichte Rammsondierung (A = 10 cm²)
BL	Bodenluftmessstelle / -messung	BDP	Bohrlochrammsondierung (SPT)

Bodenarten

Auffüllung			
Mutterboden		Mu	
Ton	tonig	T	t
Schluff	schluffig	U	u
Sand	sandig	S	s
Steine	steinig	X	x
Blöcke	mit Blöcken	Y	y
Torf, Humos	torfig, humos	H	h
Mudde, Faulschlamm	organisch	F	o
Klei, Schlick		Kl, Sl	
Beckenton		Bkt	
Beckenschluff		Bku	
Beckensand		Bks	
Glimmerton		GLt	
Glimmerschluff		GLu	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Verwitterungs-, Hanglehm		L	
Hangschutt		Lx	
Lößlehm		LöL	
Wiesenkalk, Seekalk, -kreide		Wk	
Braunkohle		Bk	

Felsarten

Fels, undifferenziert	Z	
Tonstein	Tst	
Schluffstein	Ust	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Konglomerat, Brekzie	Ko, Br	
Kalkstein	Kst	
kristallines Gestein	Krst	

Bodenproben

ungestörte Probe	
Bohrkern	
gestörte Probe	

Korngrößenbereich

f	fein	schwach (5 - 15 %)
m	mittel	stark (30 - 40 %)
g	grob	brg/swch

Kalkgehalt

o	kalkfrei	brg/ swch	breilig/ sehr weich	(0,00 < l _c < 0,50)
k+	kalkhaltig	stf	stf	(0,75 < l _c < 1,00)
k++	stark kalkhaltig	hfst	halbfest	(1,00 < l _c)
		fst	fest	(w ₀ < w _c)

Feuchtigkeit

f	feucht	z'	nicht bis mäßig zersetzt
n	nass	z	stark bis völlig zersetzt

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert	klü	klüftig
1	schwach verwittert	klü	klüftig
2	mäßig verwittert	klü	stark klüftig
3	stark verwittert		
4	vollständig verwittert		
5	zersetzt		

Grundwasser

Grundwasser angebohrt	
Grundwasser nach Bohrende	
Ruhewasserstand im ausg. Bohrloch	
kGW	kein Grundwasser

Nebenanteile

schwach (5 - 15 %)	
stark (30 - 40 %)	
brg/swch	

Konsistenzen

brg/ swch	breilig/ sehr weich	(0,00 < l _c < 0,50)
wch	weich	(0,50 < l _c < 0,75)
stf	stf	(0,75 < l _c < 1,00)
hfst	halbfest	(1,00 < l _c)
fst	fest	(w ₀ < w _c)

Zersetzung

z'	nicht bis mäßig zersetzt
z	stark bis völlig zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig



Sanierungsgebiet „Aqua Siwa“ Neubau Schwimmhalle Aqua Siwa, Ratzeburg		
Abschlussbericht zu den Grundwasserstandsmessungen		
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse		
Maßstab 1 : 100	Datum 20.02.2025	Anlage 2
Blattgröße 1000 mm x 297 mm	gez. Dlf	Zeichnungs-Nr. 23-2182 13 BP 201
	gepr. Tim	

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2023 - K:\IGB-23\23-2182-RATZESCHWIMM13 GRUNDWASSERMONITORING\04 PROFILE\23-2182 13 BP 201.BOP

Sanierungsgebiet "Aqua Siwa", Neubau Schwimmhalle "Aqua Siwa"
 Grundwassermonitoring - Darstellung aller Grundwasserganglinien
 Messzeitraum: 31.01.2024 - 31.01.2025



23-2182 (01) Anlage 3

