

# Hydrogeologisches Gutachten


## Zentralkläranlage Chemnitz – Heinersdorf

### Neubau Rechenhalle inkl. Zu- und Ablauf

Auftraggeber      Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz  
Blankenburgstraße 62  
  
09114 Chemnitz

Umfang              18 Seiten, 5 Anlagen

Datum              18.03.2022

Bearbeiter                
.....  
J. Schulze  
M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe

Geschäftsführer                
.....  
K. Hartig  
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4  
09111 Chemnitz

Tel      0371 40 30 01 - 20  
Fax      0371 40 30 01 - 29  
Mail      info@hartig-ingenieure.de

# Inhalt

1	Allgemeines .....	4
1.1	Veranlassung und Vorhaben .....	4
1.2	Literaturverzeichnis .....	5
1.3	Allgemeine Standortbeschreibung .....	6
	Lage und Umgebung.....	6
	Allgemeine hydrologische Verhältnisse [10][11].....	7
	Allgemeine geologische Einordnung [8][9] .....	7
1.4	Erkundungen und Untersuchungen.....	7
	Grundwassermessstellen .....	7
	Pumpversuch – Pumpprobenahme.....	8
2	Ergebnisse durchgeführter Arbeiten .....	9
2.1	Aufgeschlossene Schichtenfolge .....	9
2.2	Angetroffene Wasserverhältnisse .....	10
2.3	Bodenmechanische Untersuchungen.....	11
2.4	Grundwasserbeschaffenheit.....	12
2.5	Ergebnisse bauchemischer Untersuchungen .....	12
3	Auswertung, Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung .....	13
3.1	Durchlässigkeit.....	13
3.2	Grundwasseranschnitt / Ruhewasserspiegel .....	14
3.3	Beschreibung des Baubereichs & Wasserhaltung .....	14
3.4	Bauwasserhaltung – Umgang mit geförderten Wässern.....	16
4	Zusammenfassung.....	17

# Anlagen

## **Anlage 1      Lagepläne**

- Anlage 1.1      Übersichtslageplan
- Anlage 1.2      Aufschlusslageplan
- Anlage 1.3      Hydroisohypsenplan 23.02.2022
- Anlage 1.4      Hydroisohypsenplan 18.03.2022

## **Anlage 2      Geotechnische Schnittdarstellung**

## **Anlage 3      Aufschlussdokumentation**

- Anlage 3.1      Bohrprofile
- Anlage 3.2      Fotodokumentation

## **Anlage 4      Charakterisierung grundwasserführender Schichten**

- Anlage 4.1      Bestimmung der Durchlässigkeit (Pumpversuch)
- Anlage 4.2      Bestimmung der Durchlässigkeit (Korngrößenverteilung)
- Anlage 4.3      Ermittlung der Grundwasserdruckhöhe (Monitoring)
- Anlage 4.4      Referenzmessstelle - Datenblatt

## **Anlage 5      Grundwasserbeschaffenheit**

- Anlage 5.1      Probenahmeprotokoll
- Anlage 5.2      bauchemische Bewertung von Grundwasser
- Anlage 5.3      Bewertung gemäß Einleitsatzung der Stadt Chemnitz
- Anlage 5.4      Prüfberichte

# 1 Allgemeines

## 1.1 Veranlassung und Vorhaben

Der *Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz (ESC)* plant im Zuge der Neugestaltung der Mischwasserbehandlung am Standort der Zentralkläranlage (ZKA) in Chemnitz – Heinersdorf den Bau einer neuen Rechenhalle.

Es handelt sich hierbei um ein etwa 34 m x 35 m großes Gebäude, welches einen Elektro-Technikraum, die Rechenanlage selbst, sowie Arbeitsflächen beinhaltet.

Neben dem Rechengebäude sind zudem eine Zulaufleitung von ca. 180 m Länge sowie eine Ablaufleitung von etwa 210 m Länge zu betrachten.

Die Untersuchungsfläche befindet sich im Südwesten des Betriebsgeländes innerhalb eines ehemals bewaldeten Areals (Abbildung 1).



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet – Blick Richtung Norden

Da bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in den Grundwasserkörper erfolgen, ist eine wasserrechtliche Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde Chemnitz (UWB) zu erwirken. Unter anderem ist bei der Beantragung ein Hydrogeologisches Gutachten einzureichen.

Hierzu bedarf es der Beschreibung und Charakterisierung des Grundwasserleiters sowie Aussagen zur Beschaffenheit des Grundwassers (u.a. zur Beantragung einer Einleitgenehmigung gemäß Entwässerungssatzung der Stadt Chemnitz).



In Rücksprachen mit Planer und Bauherr wurden folgende Leistungen für das zu erstellende Hydrogeologische Gutachten erbracht:

**Tabelle 1: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen**

Leistung	Anzahl	Technische Richtlinie / Norm
<b>Erkundungsarbeiten</b>		
Kleinrammbohrung einschließlich Ausbau als Rammpegel	3	DIN EN ISO 22475-1
schichtenbezogene Probennahmen	--	--
Pumpversuch	--	--
<b>Bodenmechanische Untersuchungen</b>		
Wassergehalt	1	DIN EN ISO 17892-1
Korngrößenverteilung	1	DIN EN ISO 17892-4
<b>Chemische Untersuchungen</b>		
Beton- & Stahlaggressivität	1	DIN 4030, DIN 50929-3
Grundwasseranalytik	1	Entwässerungssatzung der Stadt Chemnitz

Die Beauftragung zur Durchführung [2] erfolgte seitens des ESC am 10.02.2022 auf der Grundlage des Angebots 19060.3 - B vom 04.02.2022 [1].

Angaben zur Dauer, Menge und Tiefe der Grundwasserabsenkung (bauzeitliche Entnahme) erfolgen separat. Auf der Grundlage des hier dargelegten Gutachtens werden, in Verbindung mit dem durch die Fachplaner vorgeschlagenen Verbau, die Auswirkungen des Grundwassereingriffs abgeschätzt.

## 1.2 Literaturverzeichnis

- [1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot 19060.3 – B, Chemnitz, 04.02.2022
- [2] **Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz:** Bestellung Nr. 3500005813, 10.02.2022
- [3] **Hydro Ingenieure GmbH:** Lagepläne, Schnitte, Skizzen Vorplanung (dwg, pdf), Projekt ZKA Chemnitz – Umbau Zulaufbereich – Vorentwurf, per Mail, 08.06.2021
- [4] **Büro für Statik und Bauplanung:** Dokumentation Tragwerksplanung, ZKA Chemnitz – Heinersdorf, Umbau Zulaufbereich, 15.11.2021
- [5] **hartig & ingenieure gmbh:** Konzeptstudie 19060.1 – B, Chemnitz, 21.01.2020
- [6] **hartig & ingenieure gmbh:** Konzeptstudie 19060.2 – B, Chemnitz, 12.07.2021
- [7] **hartig & ingenieure gmbh:** BV Mengenbegrenzung Zulauf RÜB – Baugrubenwasserhaltung, 30.05.2017

- [8] **Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen:** Geologische Specialkarte des Königreiches Sachsen, Section Chemnitz, No. 96; Hrsg. Königliches Finanzministerium, 1906
- [9] **LfULG<sup>1</sup>:** Geologische Übersichtskarten, GK 50-digital Erzgebirge/Vogtland, (digital, wms)
- [10] **LfULG:** Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (digital, wms)
- [11] **LfULG:** Karte der Grundwasserdynamik (digital, wms)
- [12] **Türke, Henner:** Statik im Erdbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999
- [13] **Möller, Gerd:** Geotechnik: Teil 2: Grundbau, 1. Auflage, Werner, Düsseldorf 1999
- [14] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011
- [15] **Stadt Chemnitz:** Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung in der Stadt Chemnitz (Entwässerungssatzung), Stand Januar 2021

### 1.3 Allgemeine Standortbeschreibung

#### Lage und Umgebung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf dem Betriebsgelände der *Zentralen Kläranlage Chemnitz – Heinersdorf* (Anschrift Heinersdorfer Straße 42, 09114 Chemnitz (OT: Borna-Heinersdorf)).

Der gesamte Baubereich umfasst eine Fläche von etwa 6.500 m<sup>2</sup> auf welcher das neue Rechengebäude, ein Trennbauwerk, ein Geröllfang sowie Zu- und Ableitungen errichtet werden sollen. Im Südwesten des Betriebsgeländes wurde der Baumbestand auf einer Fläche von etwa 3.000 m<sup>2</sup> gerodet.

Das Untersuchungsgebiet ist den Flurstücken 17 und 83 der Gemarkung Heinersdorf (Gemarkungsschlüssel-Nr.: 140106) der kreisfreien Stadt Chemnitz zugeordnet.

Das Gelände ist als annähernd eben mit einem schwachen Gefälle von Südwest nach Nordost und einer mittleren Geländehöhe von 281 m NHN16 zu beschreiben.

---

<sup>1</sup> Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

## Allgemeine hydrologische Verhältnisse [10][11]

Parallel zur Längserstreckung (Südost-Nordwest) des Untersuchungsgebietes verläuft in einem Abstand von ca. 40 m der Bahrebach, welcher ca. 340 m nordwestlich in die Chemnitz (Fluss) mündet.

Der quartäre Porengrundwasserleiter wird durch pleistozäne Flusskiese (Kies, stark sandig, schluffig) gebildet. Die Durchlässigkeit ist mit einer Spanne von  $> 10^{-5}$  m/s bis  $10^{-3}$  m/s anzugeben. Der Grundwasseranschnitt erfolgt nach der Karte der Grundwasserdynamik [11] etwa 1... 5 m u. GOK.

Aufgrund der durchgehenden Decklehmüberdeckung von 1... 3,5 m Mächtigkeit sind gespannte Grundwasserverhältnisse anzusetzen.

Der Grundwasserleiter (Chemnitz-1, DESN\_ZM-3-2) ist dem Großraum „SE-deutsches Grundgebirge“, Raum „Fichtelgebirge/Erzgebirge“, Teilraum „Vorerzgebirgssenkung“ zuzuordnen.

Der chemische Zustand wird als „schlecht“ bewertet. Grund hierfür stellen u.a. für den Raum Chemnitz typischerweise erhöhte Arsengehalte dar.

## Allgemeine geologische Einordnung [8][9]

Oberflächennah ist überwiegend als Waldboden anzusprechender Oberboden vorhanden. Örtlich können anthropogene Auffüllungen angetroffen werden. So ist bekannt, dass sich im Untersuchungsgebiet vormals ein Gehöft befand. Zudem sind vereinzelt Kanalbauwerke vorhanden.

In den westlichen Randbereichen wird die Decklehmschicht durch Lößlehm-beeinflusste Hanglehme aufgebaut (Schluff, sandig). Im zentralen und östlichen Bereich wird hingegen Auelehm (Schluff, tonig, tlw. organisch) angetroffen.

Der Grundwasserleiter wird durch (weichselkaltzeitliche) Kiese und Sande aufgebaut.

Die pleistozänen Kiese und Sande werden im Liegenden ab etwa 6 m u. GOK von den Zersatzhorizonten des Festgesteins begrenzt. Diese sind der Hainichen-Subformation (Karbon) zuzuordnen, welche aus Wechsellagerungen aus Konglomerat (Schiefer- und Granitgerölle), Sand- und Schluffstein bestehen.

### 1.4 Erkundungen und Untersuchungen

#### Grundwassermessstellen

Die temporären Grundwassermessstellen GWM 01 bis GWM 03 wurden am 22. und 23.10.2022 durch die *hartig & ingenieure gmbh* als Rammpegel hergestellt.

Die Bodenansprache erfolgte an Kernproben, welche beim Vorbohren mittels Kleinbohrtechnik (Rammkernsondierung) gewonnen wurden. Anschließend wurden die Pegel mit Edelstahl Rammfiltern (1 ¼") ausgebaut.

Die Messstellen wurden mit Tonpellets gegenüber an der Oberfläche zulaufendem Oberflächen/Niederschlagswasser abgedichtet. Bohrprofile und Ausbau sind in Anlage 3.1 dargestellt.

In das Monitoring wird zudem GWM 0 einbezogen, welche sich im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes befindet. Über GWM 0 liegen keine Unterlagen vor. Die Aussagen bezüglich des Ausbaus wurden auf der Grundlage von KB 401 [6] abgeleitet.

**Tabelle 2: Kopfdaten – Grundwassermessstellen**

Aufschluss	Lage <sup>2</sup>			Endtiefe [m u. GOK]	Filterstrecke		Messpunkt [cm ü. GOK]
	Ost	Nord	Höhe		OK [m u. GOK]	UK [m u. GOK]	
GW 0	352087,5	5637817,5	281,28	10,0	2,1	5,1	+ 95
GWM 01	352063,7	5637841,0	280,93	6,0	1,5	5,5	+ 51
GWM 02	352030,1	5637791,0	281,69	5,9	1,3	5,3	+ 72
GWM 03	352007,3	5637727,2	283,63	7,5	2,6	6,6	+ 44

## Pumpversuch – Pumpprobenahme

Am 23.02.2022 wurde an GWM 0 ein Pumpversuch durchgeführt. Die Messstelle ist als 2" – PE-Pegel ausgebaut. Der Zeitpunkt der Errichtung ist nicht bekannt. Unterlagen zum Ausbau liegen nicht vor. Der Pegel wurde durch den AG eine Woche vor Probenahme klargespült und weist eine Teufe von 9 m u. MP auf.

Der Wasserstand während des ca. 2,5 h stündigen Pumpversuchs wurde digital erfasst. Zudem erfolgten stichprobenartig Wasserstandsmessungen mittels Lichtlot.

Es wurde eine Wasserprobe nach den spezifischen Anforderungen des Labors entnommen. Teilweise wurden hierzu Wasserproben filtriert bzw. Stabilisatoren hinzugefügt. Die Probenahme erfolgte regelkonform. Lagerung und Transport erfolgten trocken, dunkel, luftdicht und gekühlt in vom Labor bereitgestellten Gebinden.

Der Untersuchungsumfang umfasst die Parameter der Entwässerungssatzung der Stadt Chemnitz [15] sowie die Stahl- und Betonaggressivität nach DIN 50929 bzw. DIN 4030.

<sup>2</sup> ETRS89 UTM33, NHN16

## 2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

### 2.1 Aufgeschlossene Schichtenfolge

Die vor Ort aufgeschlossene Schichtenfolge wird im vorliegenden Baugrundgutachten [6] hinreichend beschrieben und in Abbildung 2 (Anlage 2) nochmals wiedergegeben.

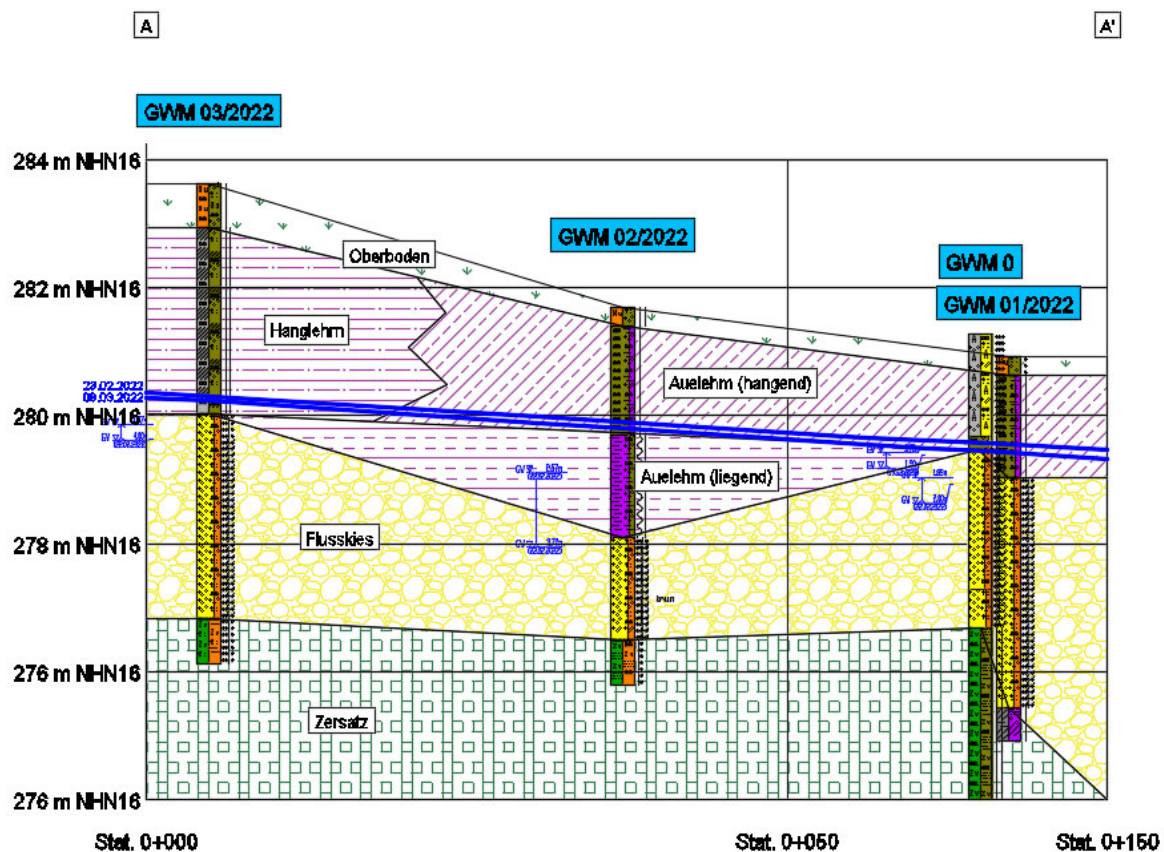


Abbildung 2: Idealisierte Schichtenfolge (10-fach überhöht)

Oberflächennah ist ein schluffig-sandig ausgebildeter Waldboden (Oberboden – Schicht 1) in einer Dicke von 30... 70 cm abzuschleifen.

Im Westen (GWM 03/2022) wird bis etwa 3,6 m u. GOK Hanglehm (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, steif bis halbfest, braun – Schicht 4a) angetroffen. In Richtung Osten geht Schicht 4a in Schicht 4b über (Auelehm: Ton, schluffig, schwach kiesig, weich bis steif, grau – braun, GWM 02/2022 und GWM 03/2022). Im Zentrum (GWM 02/2022) des Untersuchungsgebietes werden zudem organische Auelehme (Schicht 4c: Ton, schluffig, schwach kiesig, organisch, weich, grau) vorgefunden.

Die Decklehme bilden die Hangendgrenze der grundwasserführenden Flussskiese (Schicht 4d: Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, dicht, grau – braun). Tendenziell nimmt die Decklehmüberdeckung von Westen nach Osten ab.

Die Mächtigkeit des quartären Grundwasserleiters variiert zwischen etwa 2,5... 4,0 m. Im Mittel ist eine Schichtstärke von etwa 3 m anzunehmen.

Im Liegenden bilden die sandigen Zersatzhorizonte des Festgesteins (Schicht 5b: Fein-Mittelsand, schwach schluffig, dicht bis sehr dicht, erdfeucht) bzw. die schluffigen Zersatzhorizonte des Festgesteins (Schicht 5a: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Graphiteinschlüsse, steif bis halbfest, erdfeucht, grau) die untere Begrenzung des Grundwasserleiters.

Örtlich können die Zersatzhorizonte auch grobsandig-kiesig ausgebildet sein (vgl. RKS 111 [6]), so dass sich die Liegendgrenze des Grundwasserleiters nach unten verschiebt.

I.d.R. erwiesen sich die entnommen Kernproben jedoch als erdfeucht, so dass von einer gewissen Stauwirkung der Schichten 5 (Grundwassergeringleiter) ausgegangen werden kann.

Die Schichtenfolge, einschließlich der auf Erfahrungswerten beruhenden Durchlässigkeit, ist nochmals in Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3: Idealisierte Schichtenfolge**

Schicht	Boden- gruppe	$k_f$ [m/s]
1 Oberboden	OU, OH	--
4a Hanglehm	UL	$1 \times 10^{-8}$
4b Auelehm (hangend)	UM, TM	$1 \times 10^{-9}$
4c Auelehm (liegend)	OU	$1 \times 10^{-9}$
<b>4d Flussskies</b>	<b>GU, GU*</b>	<b><math>5 \times 10^{-4}</math></b>
5a Schluffsteinzersatz	TM, ST*	$5 \times 10^{-9}$
5b Sandsteinzersatz	SE	$1 \times 10^{-5}$
6a Schluff- & Tonstein	VE-VU	$5 \times 10^{-8}$
6b Sandstein	VE-VU	$5 \times 10^{-7}$

## 2.2 Angetroffene Wasserverhältnisse

Am 23.02.2022 wurde der Wasserstand erstmals an allen vier Messstellen dokumentiert.

Geplant ist ein regelmäßiges Monitoring zunächst im Abstand von ein/zwei Wochen. Im Laufe des Monitoring sollen die Intervalle an die örtlichen Gegebenheiten sowie die Witterung angepasst werden.

Im Bereich des geplanten Rechengebäudes liegt der Ruhewasserspiegel zwischen 1,39 m (GWM 01) und 1,85 m u. GOK (GWM 02). Im Areal des geplanten Trennbauwerkes wurde am 23.02.2022 ein Ruhewasserspiegel von 3,33 m u. GOK protokolliert.

Bezogen auf DHHN16 ist von einer relativ flach in Richtung Nordosten geneigten Grundwasserdruckhöhe bei etwa 279,55... 280,30 m auszugehen.

Bis zum 09.03.2022 wurde eine annähernd gleichmäßige Absenkung der Grundwasserdruckhöhe um etwa 7...13 cm dokumentiert. Bis zum 18.03.2022 fiel der Wasserstand in den Beobachtungspiegeln um weitere  $\approx 10$  cm

Die Grundwasserfließrichtung ist in Richtung Nordosten gerichtet.

Zur Einordnung der gemessenen Grundwasserstände werden die Pegelstände einer im nördlichen Bereich des Betriebsgelände der ZKA Chemnitz-Heinersdorf gelegenen Messstelle herangezogen (5143S0001 Chemnitz, P9, B 1P/94, Anlage 4.4).

Derzeit liegen keine aktuellen Messwerte vor, diese werden jedoch zeitnah eingepflegt. Vorläufig ist davon auszugehen, dass die derzeit gemessenen Wasserspiegelhöhen im Bereich zwischen dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHW) und dem mittleren Grundwasserstand (MW) liegen.

Die Messwerte stehen i.d.R. 30 Tage nach erfolgter Messung zur Verfügung.

**Tabelle 4: Referenzmessstelle 5143S0001 Chemnitz – Messwerte zum Zeitpunkt des Monitorings**

Datum	Messwert	Einstufung
23.02.2022	noch nicht vorliegend	MHW
18.03.2022	noch nicht vorliegend	MW

## 2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse durchgeführter bodenmechanischer Untersuchung zusammengefasst. Zusätzlich zu den jüngst durchgeführten Untersuchungen, wird auf bereits vorhandene Untersuchungsergebnisse zurückgegriffen (Tabelle 5, Tabelle 6).

Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 4.2 graphisch dargestellt.

**Tabelle 5: Korngrößenverteilung – Grundwasserleiter**

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])				Bodengruppe DIN 18196	k <sub>f</sub> m/s
				Fein- korn < 0,063 Ma.-%	Sand < 2,0 Ma.-%	Kies < 63 Ma.-%	Steine >63 Ma.-%		
Labornr.	Probenbez.	Schicht	Nr.						
BF21006	BS 102 P4	Flusskies	4d	9,8	25,8	65,5	0	GU	3,1 x 10 <sup>-3</sup>
BF20001	RKS 109 P2	Flusskies	4d	9,2	25,2	65,6	0	GU	3,4 x 10 <sup>-3</sup>
BF20168	MP 6	Flusskies	4d	10,0	28,5	61,5	0	GU	1,8 x 10 <sup>-5</sup>
BF20169	MP 7	Flusskies	4d	13,2	32,8	54,0	0	GU	8,2 x 10 <sup>-6</sup>
BF22003	BS 102 P2	Flusskies	4d	12,5	31,0	56,6	0	GU	9,8 x 10 <sup>-6</sup>
BF22054	GWM03/2022	Flusskies	4d	18,4	38,7	42,9	0	GU	2,4 x 10 <sup>-6</sup>

**Tabelle 6: Korngrößenverteilung – Grundwassergeringleiter**

Probe		Material		Anteil (Kornfraktion [mm])					Bodengruppe DIN 18196	k <sub>f</sub> m/s
				Ton < 0,002 Ma.-%	Schluff < 0,063 Ma.-%	Sand < 2,0 Ma.-%	Kies < 63 Ma.-%	Steine >63 Ma.-%		
Labornr.	Probenbez.	Schicht	Nr.							
BF20167	RKS 115 P1	Auelehm	4b	6,4	68,2	10,1	15,3	0	SU*	5,8 x 10 <sup>-8</sup>
BF21061	KB 401 P4	Zersatz	5a	13,1	62,8	21,7	2,4	0	UL	1,4 x 10 <sup>-8</sup>

## **2.4 Grundwasserbeschaffenheit**

An GWM 0 wurde, nach ca. 2-stündiger Pumpdauer, am 22.02.2022 gegen 11:40 Uhr eine Wasserprobe (WP01) entnommen.

Die Probenahme ist in Anlage 5.1 dokumentiert.

Der Untersuchungsumfang entspricht der Entwässerungssatzung der Stadt Chemnitz [15] Anlage 1 (Stand Januar 2021).

Der Prüfbericht ist in Anlage 5.4 hinterlegt.

Es wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt (Anlage 5.3) gefasste Wässer können eingeleitet werden.

Das geförderte Wasser ist klar.

Wir empfehlen, für den Bedarfsfall dennoch eine Absetzeinrichtung vorzuhalten.

## **2.5 Ergebnisse bauchemischer Untersuchungen**

Das Probenahmeprotokoll ist in Anlage 5.1 hinterlegt. Die zusammengefassten Ergebnisse beziehen sich auf den vorliegenden Prüfbericht (Anlage 5.4).

Das Grundwasser ist hart (17°dH) und gemäß DIN 4030 nicht betonaggressiv.

Die Wahrscheinlichkeit der Mulden- und Lochkorrosion ist für den Bemessungsfall Unterwasser bzw. im Kontaktbereich Wasser-Luft sehr gering bzw. gering. Die Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion ist ebenfalls sehr gering.

Für den Bemessungsfall - Spritzwasser ist eine hohe Mulden- / Lochkorrosions- und eine mittlere Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit abzuleiten.

Für die ausführliche bauchemische Bewertung ist auf Anlage 5.2 zu verweisen.



### 3 Auswertung, Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

#### 3.1 Durchlässigkeit

Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters wird zunächst anhand der Bodenansprache in Verbindung mit örtlichen Erfahrungen abgeschätzt.

Die Flusskiese lassen sich als Kies, stark sandig, schluffig tlw. schwach steinig beschreiben und nach DIN 18196 der Bodenklasse GU (z.T. GU\*) zuordnen. Als bautechnische Eigenschaft lässt sich eine mittlere Durchlässigkeit ableiten. Auf der Grundlage tabellierter Erfahrungswerte ist für die Boden-  
gruppe GU eine Durchlässigkeit von  $10^{-6}$  m/s anzunehmen.

Gemäß Hydrogeologischer Übersichtskarte [10] ist für die grundwasserführenden Schichten eine stark variable Durchlässigkeit anzunehmen.

Eine Auswertung der Korngrößenverteilung an zwischen 2019 und 2022 entnommenen Materialproben auf dem Gelände der ZKA Chemnitz (u.a. [5][6]) verdeutlicht dies (Anlage 4.2). Die Spanne der korrigierten Durchlässigkeit (nach ATV-DVWK-A 138 Tabelle B.1; Korrekturfaktor bei Sieblinienauswertung = 0,2) der in Tabelle 5 aufgeführten Proben beträgt:

$$6,8 \times 10^{-4} \dots 4,8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$

Im Mittel ergibt sich eine Durchlässigkeit von  **$1,3 \times 10^{-4}$  m/s**, welche jedoch größtenteils auf Proben BF20001/BF20006 zurückzuführen ist.

Generell wird die Durchlässigkeit der Flusskiese, unserer Erfahrung nach, bei diesem Verfahren unterschätzt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim Sondiervorgang Steine und Kiese zertrümmert oder verdrängt werden und demnach bei der Auswertung unberücksichtigt bleiben.

Bei dem durchgeführten Pumpversuch sind folgende Umstände zu berücksichtigen:

1. Der Brunnenausbau ist nicht bekannt. Der voraussichtlich verfilterte Bereich beruht auf Annahmen, welche sich aus der Schichtenfolge einer in unmittelbarer Nähe abgeteufte Bohrung herleiten.
2. Aufgrund des geringen Ausbaudurchmessers (2") konnte lediglich eine wenig förderstarke Saugpumpe eingesetzt werden. Die Absenkung ist mit  $\Delta_{sk,max}=17$  cm gering. Die Dauer bis zum Erreichen der maximalen Absenkung von < 4 min ist kurz. Auch die Dauer des Wideranstiegs ist mit < 5 min gering.

Die Auswertung von Absenkung, Konstanz und Wiederanstieg (Anlage 4.1) ergibt ein Durchlässigkeit von

$$2,4 \dots 9,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Im Mittel ist eine korrigierte Durchlässigkeit (nach ATV-DVWK-A 138 Tabelle B.1; Feldversuch= 2) von etwa  **$1 \times 10^{-3}$  m/s** abzuleiten.

Zusammenfassend ist eine stark variable Durchlässigkeit zwischen

$$k_f = 10^{-3} \dots 10^{-4} \text{ m/s}$$

abzuleiten. Dies deckt sich mit einschlägigen Erfahrungen nach welchen die Durchlässigkeit der im Raum Chemnitz durch Rammsondierungen aufgeschlossenen Flusskiese unterschätzt wird. Maßgeblich ist hierfür der örtlich deutlich vorhandene Steinanteil bis 30 % verantwortlich.

**Zur Dimensionierung wasserhaltender Maßnahmen empfehlen wir eine mittlere Durchlässigkeit von  $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  anzusetzen.**

Des Weiteren sind maximale Förderraten für eine Durchlässigkeit von

$$k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

abzuleiten.

### **3.2 Grundwasseranschnitt / Ruhewasserspiegel**

Grundwasser liegt gespannt vor.

Der Grundwasserleiter ist in Richtung Nordosten geneigt, wobei die mittlere Grundwasserdruckhöhe im westlichen Untersuchungsgebiet bei etwa 280,1 m NHN16 (GWM 03/2022) im nordöstlichen Bereich bei etwa 279,3 m NHN16 (GWM 0) anzusetzen ist.

Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt entsprechend im Bereich um GWM 03/2022 etwa 3,9 m und im Bereich um GWM 0 lediglich 1,6 m.

Der Schwankungsbereich der Grundwasserdruckhöhe wird im Jahresgang mit  $\pm 1 \text{ m}$  angegeben.

### **3.3 Beschreibung des Baubereichs & Wasserhaltung**

Die nachfolgenden Beschreibungen beziehen sich auf die vorliegenden Planungsunterlagen insbesondere der Dokumentation der Tragwerksplanung zum Stand vom 15.11.2021 [4].

Das Untersuchungsgebiet wird in Anlehnung an [4] bauteilbezogen betrachtet (Tabelle 7). Von Südwesten nach Nordosten wird zwischen dem Trennbauwerk, dem Geröllfang, dem MID-Schacht und der Rechenhalle unterschieden.

Aufgrund der Lage werden Trennbauwerk und Geröllfang im Südwesten des Untersuchungsgebiets zusammengefasst. Vorgesehen ist ein gemeinsamer Baugrubenverbau mittels Spundwand. Da eine

Einbindung bis ca. 0,5 m in das Festgestein vorgesehen ist, empfehlen wir eine Austausch- / Lockerungsbohrung vorzusehen. Der Zersatzhorizont wird durch dicht gelagerte schwach tonige Sande (Zersatz, erdfeucht, grünlich) gebildet.

Trennbauwerk und Geröllfang werden auf dem Festgesteinsuntergrund gegründet.

Ebenfalls zusammengefasst werden der MID-Schacht und die Rechenhalle. Vorgesehen ist eine vollständige Umschließung des Areals mit einer MIP-Dichtwand, welche in den Festgesteinsuntergrund einbindet. Dieser wird zwischen 274,6 m HN76<sup>3</sup> und 276,5 m HN76 erreicht. Im Bereich des zentralen Baufeldes sind gemischtkörnig – sandige, im westlichen Baufeld schluffig-tonige Zersatzmaterialien vorherrschend.

Im zentralen Baufeld wurden wenig tragfähige Lehme aufgeschlossen, welche einen örtlichen Bodenaustausch erforderlich machen. Alternativ ist eine Gründung auf Bohrpfählen vorzusehen. Die Einhausung der Rechenhalle erfolgt primär als Stahlskelettkonstruktion. E-Technikraum und Warte sind aus brandschutztechnischen Gründen als massive Stahlbetonkonstruktion geplant.

**Tabelle 7: Bauwerksübersicht**

Bauwerk	Trennbauwerk	Geröllfang	MID-Schacht	Rechengebäude
Referenzprofile	GWM 03/2022, RKS 105		GWM 02/2022, RKS 111	GWM 01/2022, GWM 0 RKS 112, RKS 113, RKS 114, RKS 115, KB 401
Geländeoberkante	ca. 283,5 m HN76		ca. 281,5 m HN76	ca. 280,9 m HN76
Übergang Festgestein	ca. 276,7 m HN76		ca. 276,3 m HN76	ca. 274,6... 276,5 m HN76 im Mittel 275,6 m HN76
Tiefster Punkt des Bauwerks = UK Bodenplatte	276,5 m HN76	277,3 m HN76 (Geröllkammer)	276,5 m HN76 (UK MID-Schacht) 275,5 m HN76 (Pumpensumpf)	<b>278,08 m HN76 (Gerinne)</b> 278,40 m HN76 (Stützenfundamente) 279,53 m HN76 (Containerkarussell) 280,17 m HN76 (Bodenplatte)
Grundwasseranschnitt	ca. 280,0 m HN76		ca. 279,5 m HN76	ca. 279,3 m HN76
max. Grundwasserdruckhöhe	ca. 3,5 m		ca. 3,0 m	ca. 1,2 m
Gründungshorizont	Festgesteinsuntergrund		Flussskies	
Baugrubensicherung	Spundwandverbau, Rückverankerung, Einbindung in Fels		MIP-Dichtwand, rückverankert	
Wasserhaltung	offen, Restwassermengen			

Die Bauwerke werden über Gerinne und Kanäle verbunden.

Zwischen Geröllfang und MID-Schacht sollen auf einer Länge von ca. 60 m GFK-Rohre DN 1800 verlegt werden. Die Verlegung ist sowohl in offener, als auch geschlossener Bauweise möglich. Die Referenzprofile am Bauanfang und Bauende können Tabelle 7 entnommen werden. Die Rohrsohle befindet sich auf 279,26... 279,06 m HN76. Der mittlere Ruhewasserspiegel befindet sich bei ca. 280...

<sup>3</sup> Umrechnungsbeispiel: 276,165 m NHN16 – 0,165 m = 276 m HN76

279,5 m HN76, d.h. es ist eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung von 1,3... 0,9 m (Absenkungsziel 0,5 m u. Aushubsohle) erforderlich. Es ist eine Gründung auf einer Betonbettung des Typs 1 vorgesehen. Zur Baugrubensicherung (Grabentiefe ca. 4,5... 2,5 m) werden Verbauboxen vorgeschlagen. Die Gründungssohle wird zum Teil aus tragfähigen, aber wasserführenden Flussskiesen, zum Teil aus wenig tragfähigen Auelehmen gebildet. Aufgeweichte, breiige Partien sind auszutauschen. Wir empfehlen eine geschlossene Wasserhaltung.

Die Ableitung aus der Rechenhalle erfolgt über monolithisch in C35/45 (WU) hergestellte Kanäle (geschlossener Rechteckquerschnitt B=1,6 m). Als Referenzprofile sind die Aufschlüsse GWM 0 / KB 401, RKS 116 und RKS 117 zu berücksichtigen. Die Kanalunterkante befindet sich bei 278,58 m HN76 (Zulauf Absturzscht, KB401, RKS 116) bzw. 277,57 HN76 (Ablauf Absturzscht), 277,39 m HN76 (Notumlaufschacht 1, RKS 116) bzw. 277,3 m HN76 (Notumlaufschacht 2, RKS 117). Die Gründungssohle befindet sich demnach überwiegend innerhalb der tragfähigen und grundwasserführenden Flussskiese. Der Grundwasseranschnitt erfolgt etwa 1,7... 1,1 m oberhalb der Gründungssohle.

Zwischen Notumlaufschacht 1 und Notumlaufschacht 2 wird zudem die vorhandene Rechenanlage gequert. Hierzu sind eine gestaffelte Unterfangung von Streifenfundamenten, Mikropfähle vor Stützenfundamenten und außerhalb von Gebäuden Verbauboxen vorgesehen (Grabentiefe ca. 3...4 m).

Die Wasserhaltung erfolgt geschlossen (Förderbrunnen). Die Absenkung sollte bis 0,5 m u. Grabensohle erfolgen. Die Grabenbreite wird mit 3,2 m angegeben.

### **3.4 Bauwasserhaltung – Umgang mit geförderten Wässern**

Gemäß vorliegender Analytik (Anlage 5.3, Anlage 5.4) werden die in der Entwässerungssatzung der Stadt Chemnitz [15] geforderten Grenzwerte eingehalten.

Wir empfehlen bei der Unteren Wasserbehörde Chemnitz die temporäre Einleitung geförderter Wässer in den Bahrebach zu beantragen. Das Wasser ist optisch klar. Für den Bedarfsfall empfehlen wir dennoch ein Absetzbecken vorzuhalten.

## 4 Zusammenfassung

Der *Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz (ESC)* plant im Zuge der Neugestaltung der Mischwasserbehandlung am Standort der Zentralkläranlage (ZKA) in Chemnitz – Heinersdorf den Bau einer neuen Rechenhalle.

Neben der ca. 34 m x 35 m Rechenhalle (einschließlich E-Technikraum und Warte) ist im Zulauf ein neues Trennbauwerk, ein Geröllfang sowie ein MID-Schacht vorgesehen. Zudem sind Zulaufleitungen von ca. 60 m Länge sowie eine Ablaufleitung von etwa 200 m Länge herzustellen. Die Ablaufkanäle queren die vorhandene Rechenanlage, sodass hier zusätzlich eine gestaffelte Unterfangung vorzusehen ist.

Da bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in den Grundwasserkörper erfolgen, ist eine wasserrechtliche Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde Chemnitz (UWB) zu erwirken. Unter anderem ist bei der Beantragung ein Hydrogeologisches Gutachten einzureichen.

Zur Beschreibung des Grundwasserkörpers wurde eine im Baufeld vorhandene Grundwassermessstelle um drei Rammpegel ergänzt.

Parallel zur Längsachse der geplanten Bauwerke ist das Baufeld als geotechnischer Schnitt in Anlage 2 dargestellt.

Die Schnittrichtung entspricht etwa der Grundwasserfließrichtung (Nordosten).

Deutlich zu erkennen ist, dass der Grundwasserkörper i.d.R. gespannt vorliegt. Die grundwasserführenden Kiese weisen eine Mächtigkeit von etwa 4 m auf. In Tabelle 8 sind die wesentlichen Charakteristika des Grundwasserleiters nochmals zusammengefasst.

**Tabelle 8: Zusammenfassung – Eigenschaften des Grundwasserleiters**

<b>Grundwasserleiter</b>	Flussskies (Kies, stark sandig, schluffig) Bodengruppe GU – GU*
<b>mittlere Mächtigkeit</b>	3 m (1,5 – 4 m)
<b>Grundwasserfließrichtung</b>	Nordost
<b>Grundwasserdruckverhältnisse</b>	gespannt
<b>Grundwasserflurabstand</b>	südwestliches Untersuchungsgebiet 3,9 m nordöstliches Untersuchungsgebiet 1,5 m
<b>Durchlässigkeit</b>	stark variabel i.d.R. $10^{-3}$ ... $10^{-4}$ m/s $k_{f,Bemessungswert} = 5 \times 10^{-4}$ m/s
<b>chemische Beschaffenheit</b>	nicht betonaggressiv, geringe Korrosionswahrscheinlichkeit, Grenzwerte der Entwässerungssatzung werden eingehalten

Das vorgelegte Gutachten stellt die Grundlage für die Bemessung der bauzeitlichen Grundwasserhaltung dar.

Parallel erfolgen derzeit in einem Abstand von 1... 2 Wochen Stichtagsmessungen an den vier im Bereich des Baufeldes befindlichen Grundwassermessstellen. Die Ergebnisse werden fortgeschrieben, das Gutachten zu einem gegebenen Zeitpunkt entsprechend überarbeitet.

Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach besten fachlichem Wissen durchgeführt.

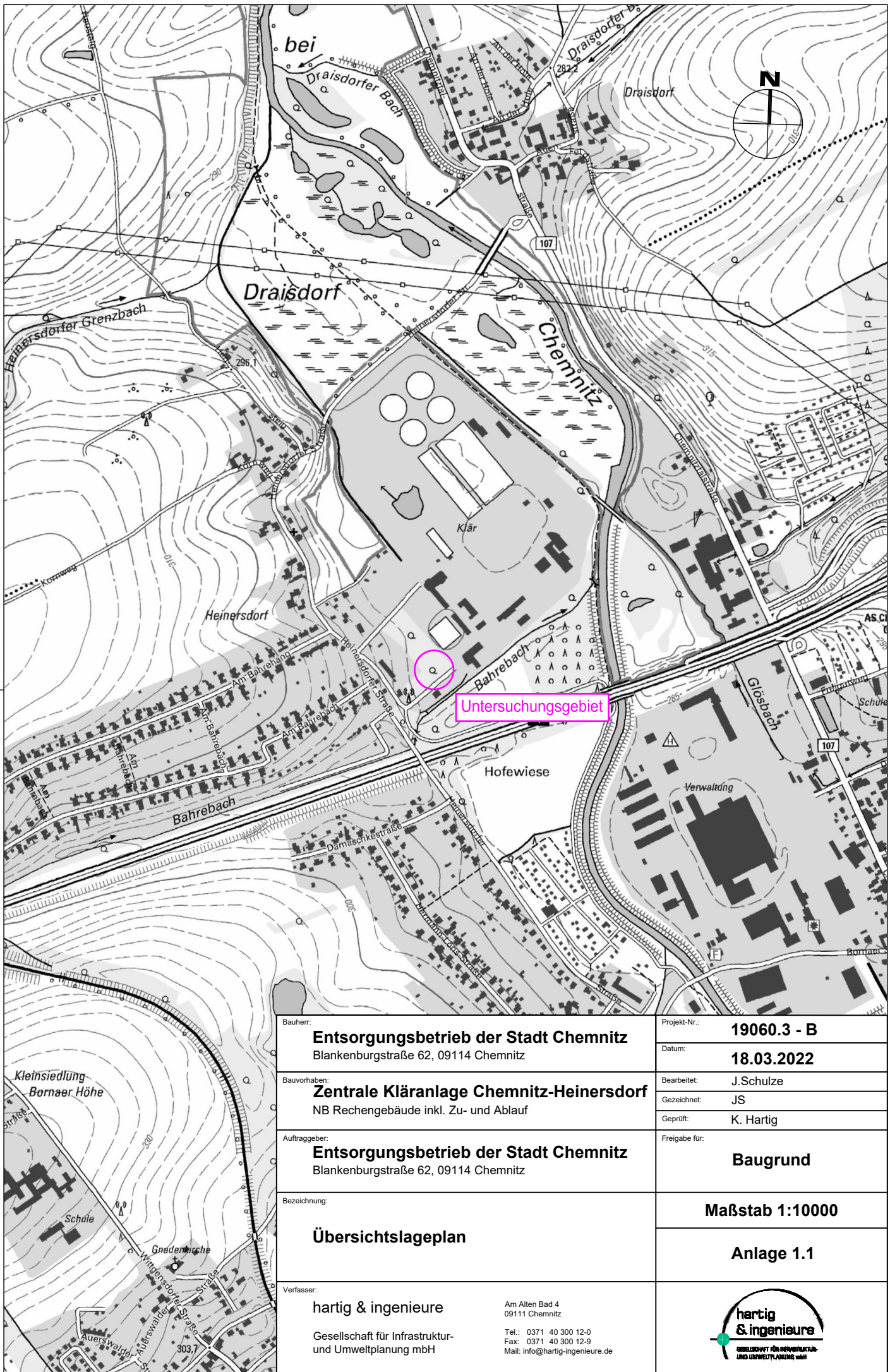
Chemnitz, 18. März 2022

## **Anlage 1**

### **Lagepläne**

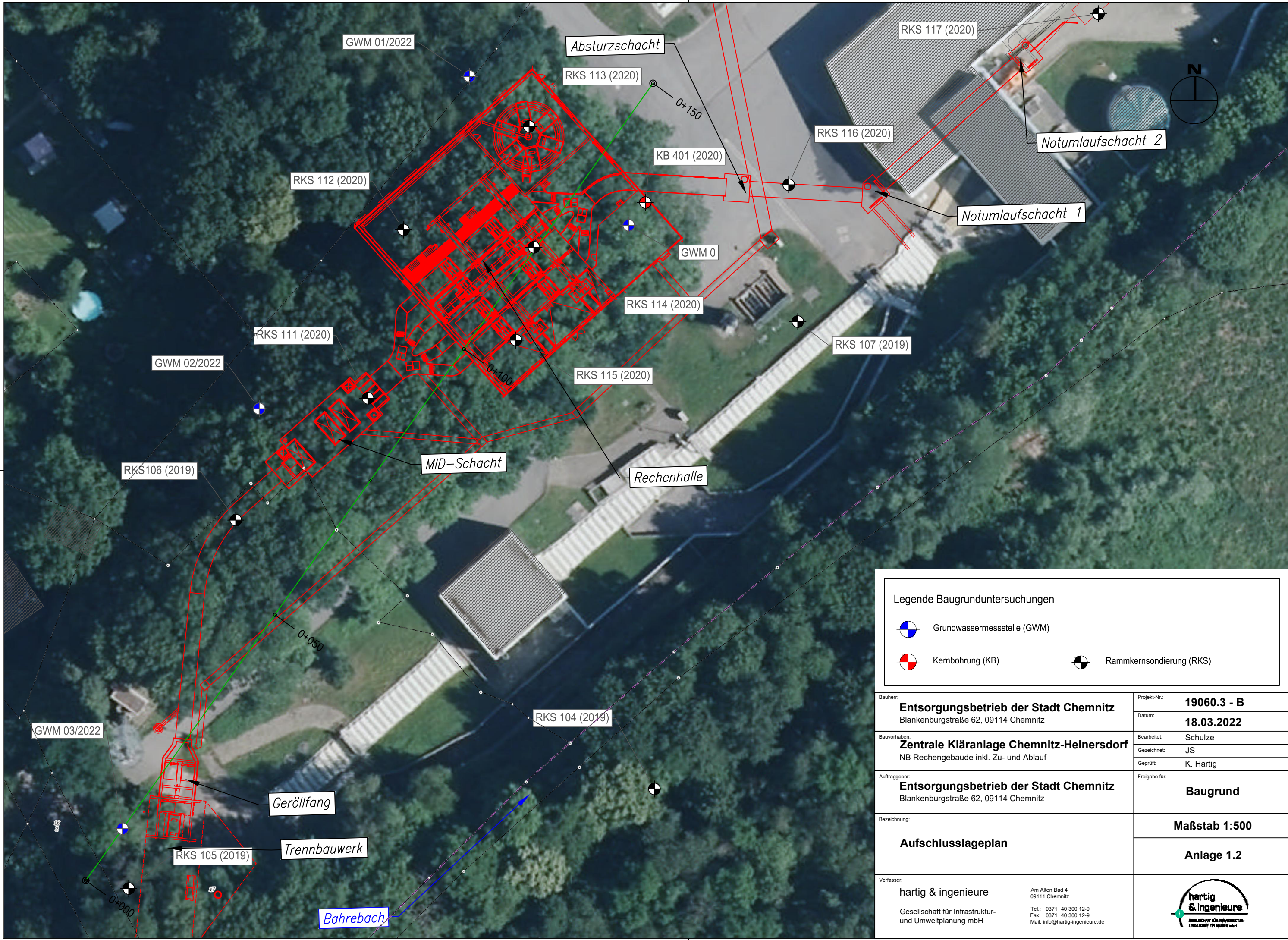
Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Aufschlusslageplan
Anlage 1.2	Hydroisohypsenplan 23.02.2022
Anlage 1.2	Hydroisohypsenplan 18.03.2022







Bauherr: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.: <b>19060.3 - B</b>
Bauvorhaben: <b>Zentrale Kläranlage Chemnitz-Heinersdorf</b> NB Rechengebäude inkl. Zu- und Ablauf	Datum: <b>18.03.2022</b> Bearbeitet: J.Schulze Gezeichnet: JS Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Freigabe für: <b>Baugrund</b>
Bezeichnung: <b>Übersichtslageplan</b>	<b>Maßstab 1:10000</b>
	<b>Anlage 1.1</b>
Verfasser: <b>hartig &amp; ingenieure</b> Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div data-bbox="938 2076 1118 2172">           Am Alten Bad 4            09111 Chemnitz            Tel.: 0371 40 300 12-0            Fax: 0371 40 300 12-9            Mail: info@hartig-ingenieure.de         </div> <div data-bbox="1267 2063 1453 2179"> </div>







Legende Baugrunduntersuchungen

 Grundwassermessstelle (GWM)

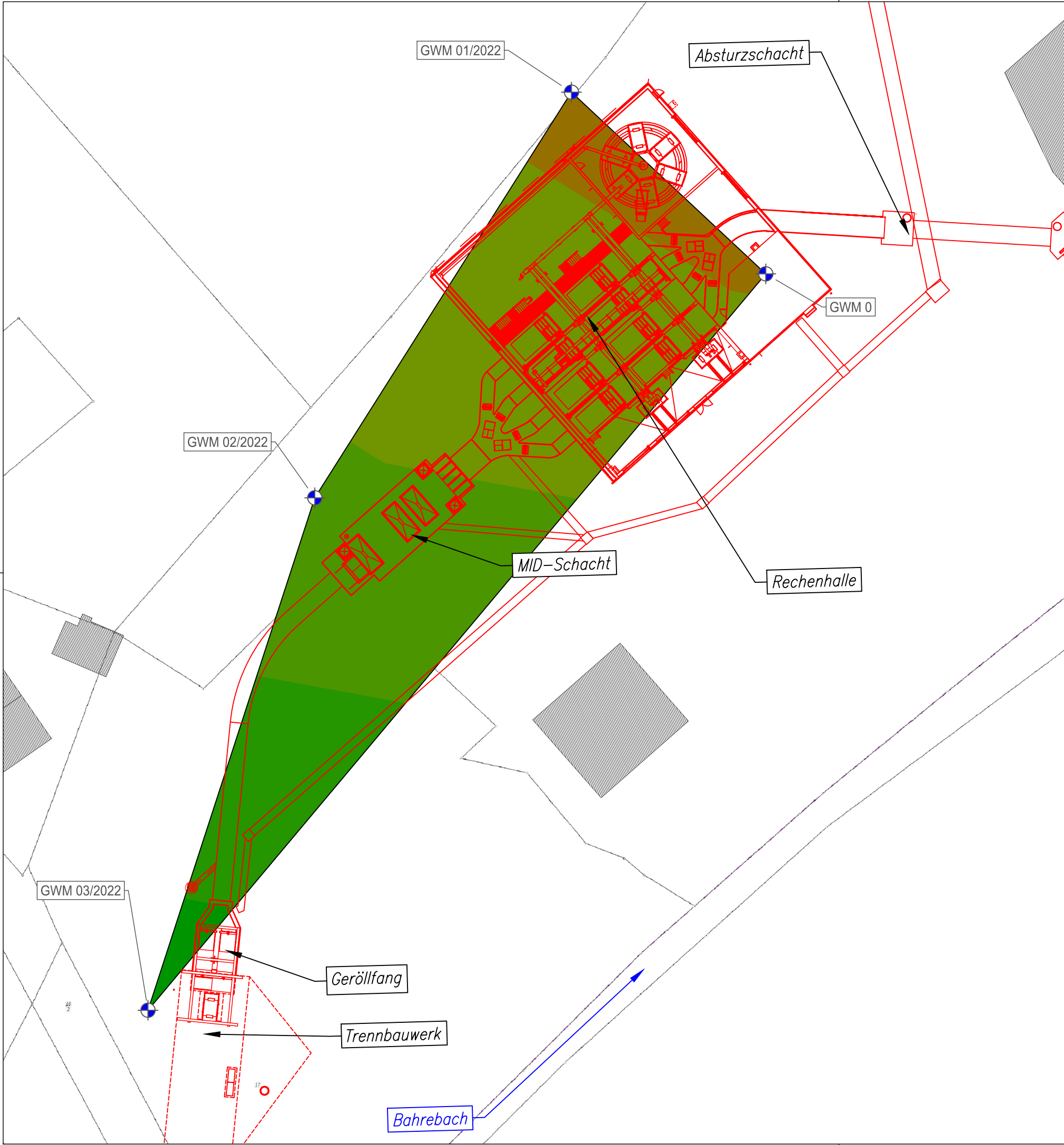
 Kernbohrung (KB)

 Rammkernsondierung (RKS)

Bauherr:	<b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.:	<b>19060.3 - B</b>
Bauvorhaben:	<b>Zentrale Kläranlage Chemnitz-Heinersdorf</b> NB Rechengebäude inkl. Zu- und Ablauf	Datum:	<b>18.03.2022</b>
Auftraggeber:	<b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Bearbeitet:	Schulze
Bezeichnung:	<b>Aufschlusslageplan</b>	Gezeichnet:	JS
Verfasser:	<b>hartig &amp; ingenieure</b> Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
		Freigabe für:	<b>Baugrund</b>
			<b>Maßstab 1:500</b>
			<b>Anlage 1.2</b>
			




19060.3B\_LP(2022.03.18); BXH = 420x 297[mm]




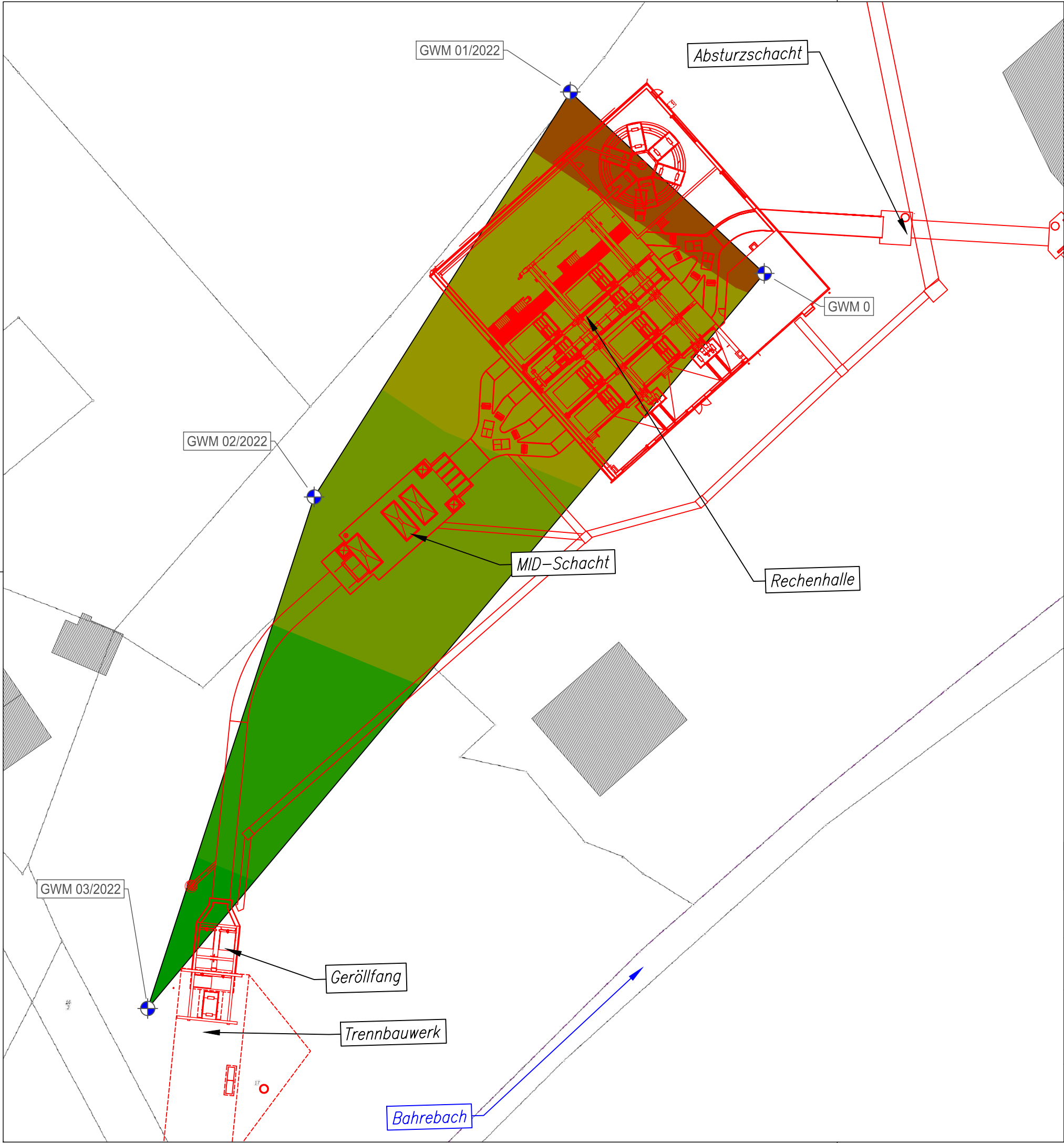


Höhentabelle			
Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe
1	279.000	279.200	
2	279.200	279.400	
3	279.400	279.600	
4	279.600	279.800	
5	279.800	280.000	
6	280.000	280.200	
7	280.200	280.400	

Legende Baugrunduntersuchungen



-  Grundwassermessstelle (GWM)
-  Kernbohrung (KB)
-  Rammkernsondierung (RKS)


Bauherr: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.: <b>19060.3 - B</b>
	Datum: <b>18.03.2022</b>
Bauvorhaben: <b>Zentrale Kläranlage Chemnitz-Heinersdorf</b> NB Rechengebäude inkl. Zu- und Ablauf	Bearbeitet: Schulze
	Gezeichnet: JS
Auftraggeber: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: <b>Baugrund</b>
Bezeichnung: <b>Hydroisohypsen 23.02.2022</b>	<b>Maßstab 1:500</b>
	<b>Anlage 1.3</b>
Verfasser: <b>hartig &amp; ingenieure</b>  Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>Am Allen Bad 4 09111 Chemnitz</div><div>Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div> <div></div>



Höhentabelle			
Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe
1	279.000	279.200	
2	279.200	279.400	
3	279.400	279.600	
4	279.600	279.800	
5	279.800	280.000	
6	280.000	280.200	

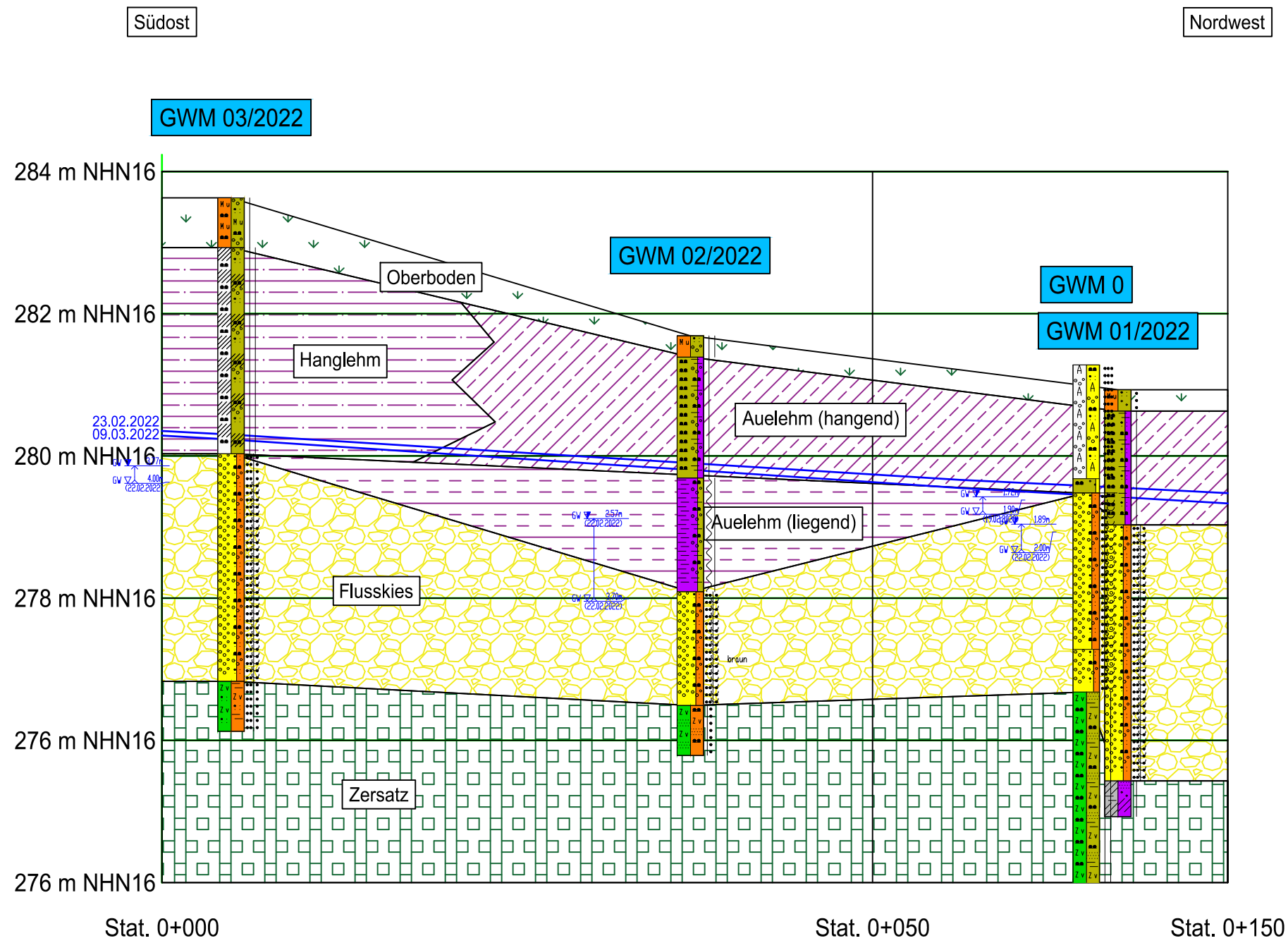
Legende Baugrunduntersuchungen

-  Grundwassermessstelle (GWM)
-  Kernbohrung (KB)
-  Rammkernsondierung (RKS)


Bauherr: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.: <b>19060.3 - B</b>
	Datum: <b>18.03.2022</b>
Bauvorhaben: <b>Zentrale Kläranlage Chemnitz-Heinersdorf</b> NB Rechengebäude inkl. Zu- und Ablauf	Bearbeitet: Schulze
	Gezeichnet: JS
Auftraggeber: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: <b>Baugrund</b>
Bezeichnung: <b>Hydroisohypsen 18.03.2022</b>	<b>Maßstab 1:500</b>
	<b>Anlage 1.4</b>
Verfasser: <b>hartig &amp; ingenieure</b>  Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div><div>Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz</div><div>Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div><div></div></div>

## **Anlage 2**

### **Geotechnische Schnittdarstellung**



Schnittdarstellung 10-fach überhöht

Bauherr: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Projekt-Nr.: <b>19060.3 - B</b>
	Datum: <b>18.03.2022</b>
Bauvorhaben: <b>Zentrale Kläranlage Chemnitz-Heinersdorf</b> NB Rechengebäude inkl. Zu- und Ablauf	Bearbeitet: J. Schulze
	Gezeichnet: JS
Auftraggeber: <b>Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz</b> Blankenburgstraße 62, 09114 Chemnitz	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: <b>Baugrund</b>
Bezeichnung: <b>geotechnische Schnittdarstellung</b>	Maßstab (LxH) 1:750 / 1:75
	Anlage 2
Verfasser: <b>hartig &amp; ingenieure</b>  Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am Allen Bad 4 09111 Chemnitz  Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> <div></div>

## **Anlage 3**


### **Aufschlussdokumentation**

Anlage 3.1

Anlage 3.2

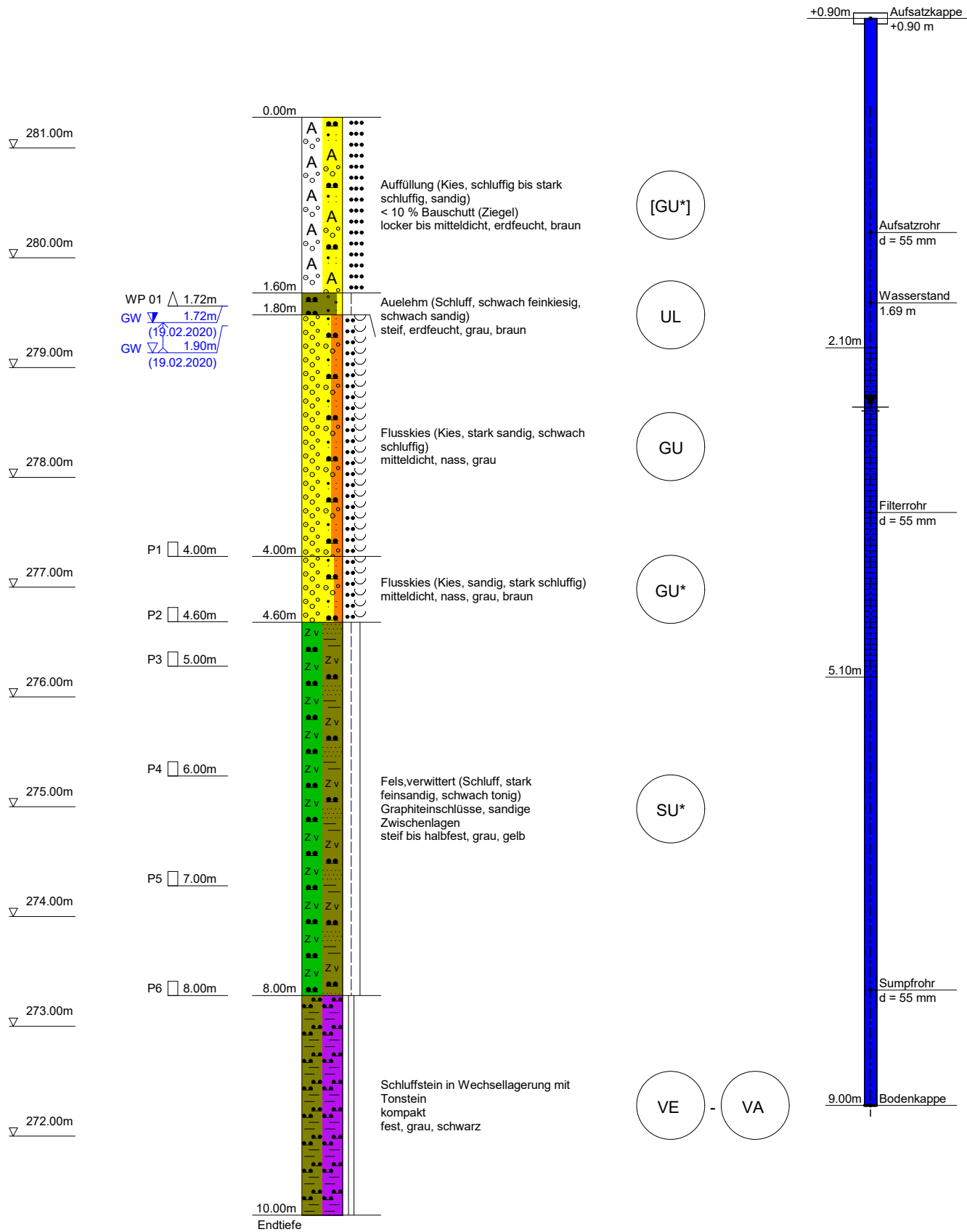
Bohrprofile


Fotodokumentation

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt ZKA Chemnitz - Heinersdorf NB Rechengebäude
	Am alten Bad 4	Projektnr. 19060.3B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50 / 1: 25

## GWM 0

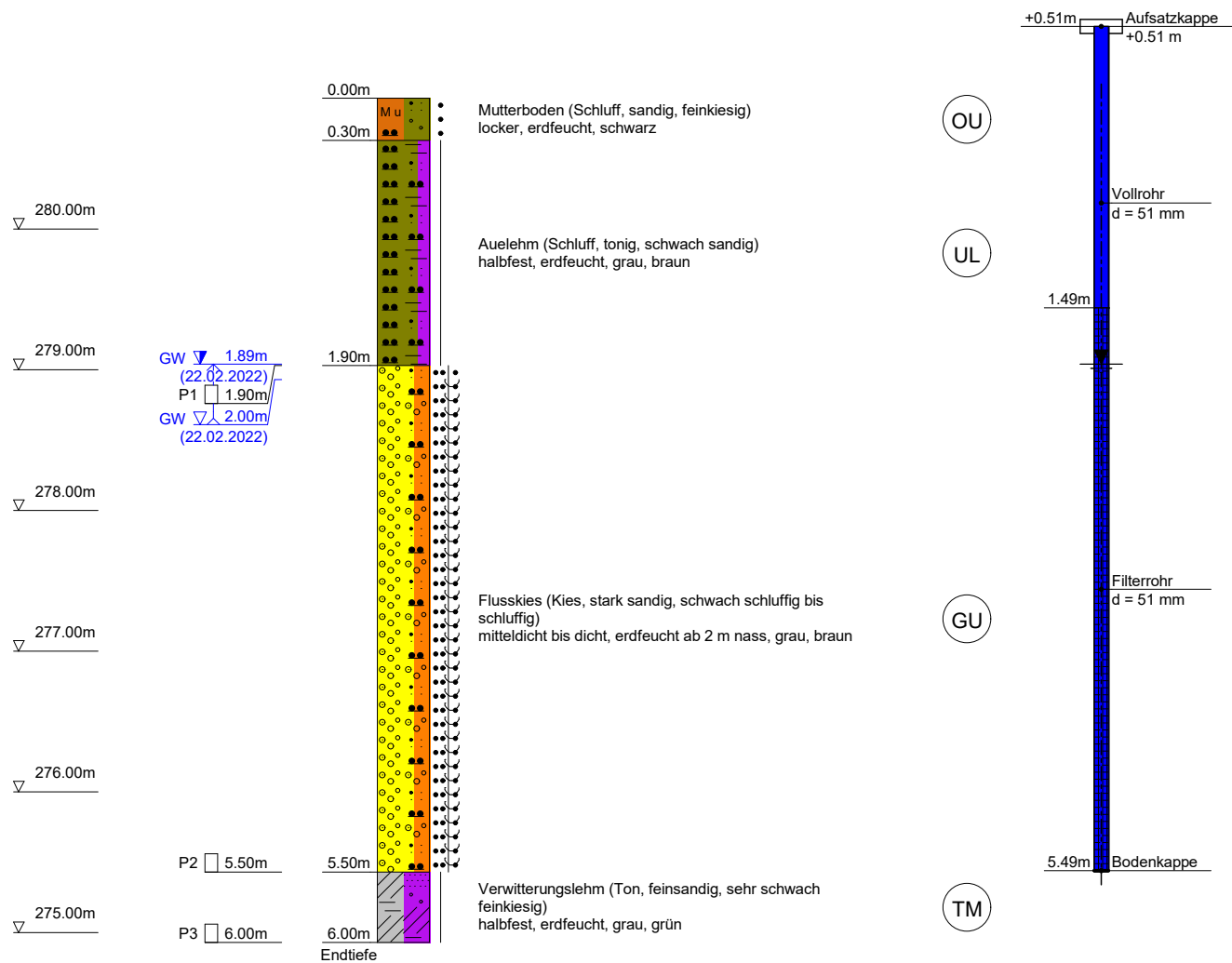
## Messstellenausbau




	hartig & ingenieure gmbh	Projekt ZKA Chemnitz - Heinersdorf NB Rechengebäude
	Am alten Bad 4	Projektnr. 19060.3B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50 / 1: 25

## GWM 01/2022

## Messstellenausbau

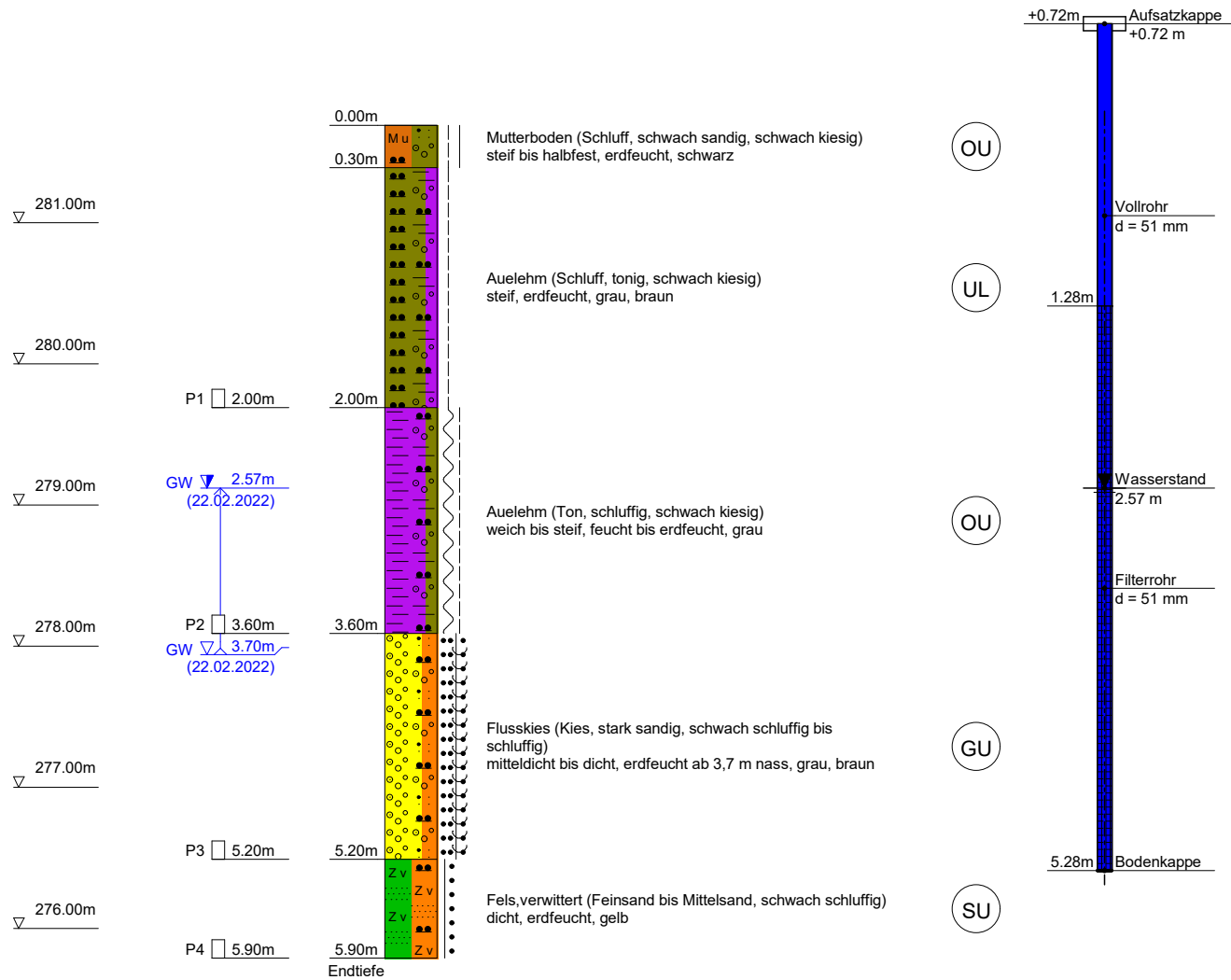





	hartig & ingenieure gmbh	Projekt ZKA Chemnitz - Heinersdorf NB Rechengebäude
	Am alten Bad 4	Projektnr. 19060.3B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50 / 1: 25

GWM 02/2022

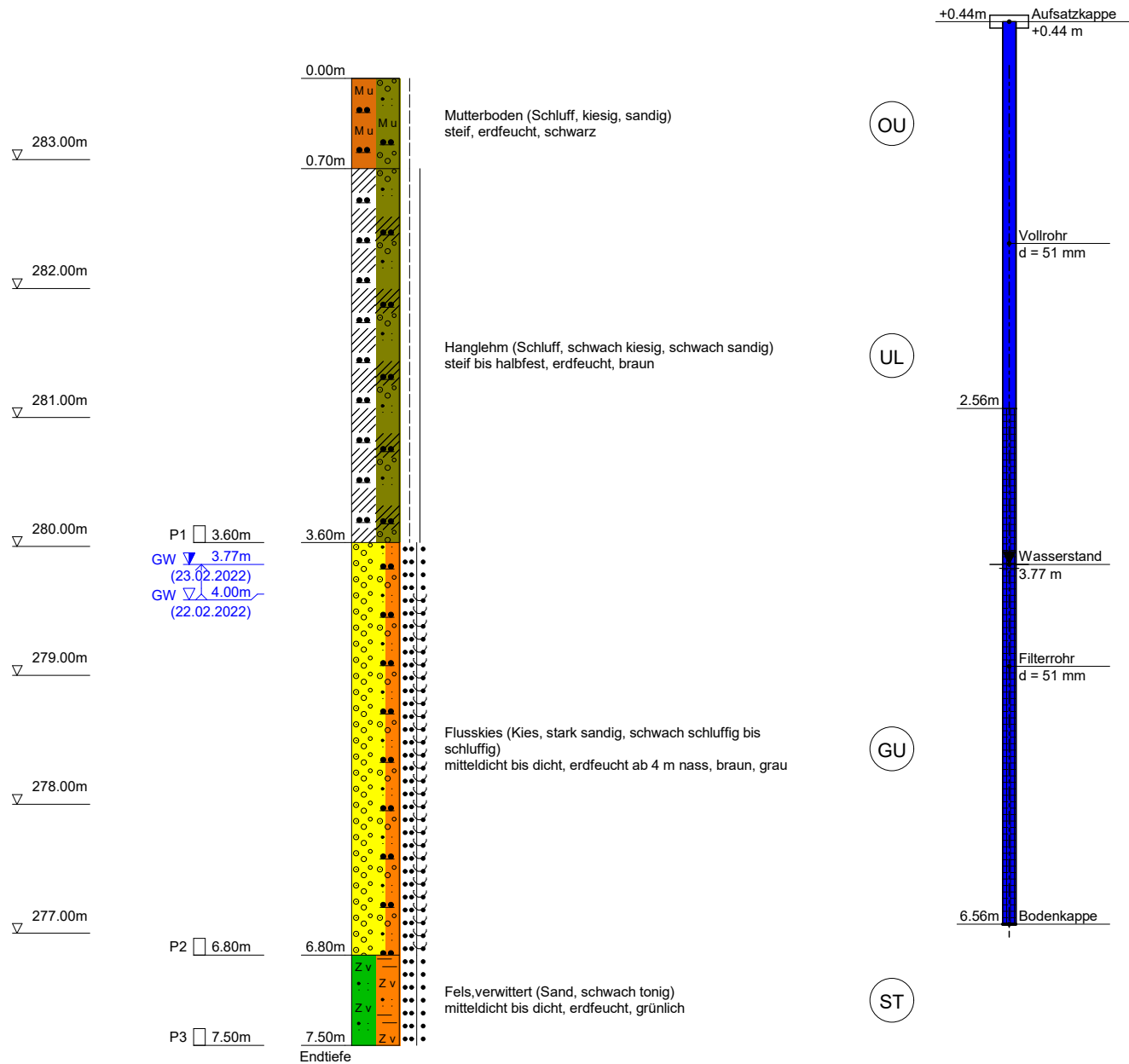
Messstellenausbau



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt ZKA Chemnitz - Heinersdorf NB Rechengebäude
	Am alten Bad 4	Projektnr. 19060.3B
	09111 Chemnitz	Anlage 3.1
	Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50 / 1: 25

GWM 03/2022

Messstellenausbau



## Fotodokumentation



Abbildung 1

Blick Richtung Nordosten auf das Untersuchungsgebiet

Übersichtsaufnahme

22.02.2022



Abbildung 2

Blick Richtung Westen auf das Untersuchungsgebiet

GWM 0

22.02.2022



## Fotodokumentation



Abbildung 3

GWM 01/2022

Herstellung Grundwasserpegel

Blick Richtung Norden



Abbildung 4

GWM 01/2022

Grundwasserpegel

Blick Richtung Nordenosten



## Fotodokumentation



Abbildung 5

GWM 01/2022

Grundwasserpegel

Blick Richtung Westen



Abbildung 6

GWM 02/2022

Grundwasserpegel

Blick Richtung Nordosten



## Fotodokumentation



Abbildung 7

GWM 02/2022

Grundwasserpegel

Blick Richtung Norden



Abbildung 8

GWM 02/2022

Grundwasserpegel

Blick Richtung Südosten



## Fotodokumentation



Abbildung 9

GWM 03/2022

Herstellung Grundwasserpegel

Blick Richtung Westen



Abbildung 10

GWM 03/2022

Grundwasserpegel

Blick Richtung Nordosten



## Fotodokumentation



Abbildung 11

Ausbaumaterialien

Rammpegel 1 ¼“, 2x Filter, 2x Vollrohr

--



Abbildung 12

GWM 0

Grundwasserprobenahme

23.02.2022



## **Anlage 4**

### **Geotechnische Laborversuche**

Anlage 4.1	Bestimmung der Durchlässigkeit (Pumpversuch)
Anlage 4.2	Bestimmung der Durchlässigkeit (Korngrößenverteilung)
Anlage 4.3	Ermittlung der Grundwasserdruckhöhe (Monitoring)
Anlage 4.4	Referenzmessstelle – Datenblatt

Messstellenbezeichnung GWM 0

Tab. A1 - Lage der Messstelle

Hochwert	Rechtswert	Höhe Messpunkt	Geländeoberkante
5637817,5	352087,5	282,17 m NHN16	281,28 m NHN16

Tab. A2 - Messstellenausbau

Tiefe	9,00 m		
Filterstrecke	2,10 m	bis	5,10 m
Durchmesser	2,0"		
	5,08 cm		

Annahme !

A3 - Kopfdaten Pumpversuche

	Pumpversuch Nr.	1
	Datum	24.02.2022
	Ruhewasserspiegel	2,64 m u. MP
	Absenkung $\Delta s$	0,18 m
Wasseruhr	Startwert	43804 l
	Endwert	47222 l
	Fördervolumen	3,42 m <sup>3</sup>
Förderrate	$Q_{\text{Auslittern}}$	0,93 m <sup>3</sup> /h
	$Q_{\text{Wasseruhr}}$	1,24 m <sup>3</sup> /h
Zeiten	Startzeit	9:37
	Konstanz	10:00
	Wiederanstieg	12:17
	Versuchsende	12:22
Versuchsdauer	Absenkung	23 min
	Konstanz	137 min
	Wiederanstieg	5 min
	Gesamtdauer	165 min

Tab. A4 - Bestimmung der Förderrate

$V_{\text{Messbehälter}}$	Dauer	Förderrate
2 l	8 s	0,25 l/s
2 l	8 s	0,25 l/s
2 l	8 s	0,25 l/s
2 l	8 s	0,25 l/s
2 l	7 s	0,29 l/s
		0,26 l/s

Tab. A5 - Bestimmung Durchlässigkeit im Gleichgewichtszustand

Durchflossene Brunnenhöhe	2,28 m
Brunnenradius	2,54 cm
Umfang	0,16 m
Durchflossene Fläche	0,36 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeit	kf= 9,47E-04 m/s
Durchlässigkeit	kf= 7,05E-04 m/s

Tab. A6 - Versuchsdurchführung Absenkung bei konstanter Förderrate

	Pumpversuch Nr.	1	
	Intervall	1	2
Zeiten	Startzeit	09:37:18	09:45:36
	Ende	09:38:48	09:47:36
Versuchsdauer	Absenkung	00:01:30	00:02:00

Tab. A7 - Absenkung

Intervall 1		Absenkung		Intervall 2		Absenkung	
Dauer	Wasserstand	$\Delta s$	$\Delta sk$	Dauer	Wasserstand	$\Delta s$	$\Delta sk$
8 s	2,64 m u. MP	0,00 m	0,00 m	498 s	2,70 m u. MP	0,06 m	0,06 m
18 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m	508 s	2,71 m u. MP	0,07 m	0,07 m
28 s	2,64 m u. MP	0,00 m	0,00 m	518 s	2,70 m u. MP	0,06 m	0,06 m
38 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m	528 s	2,72 m u. MP	0,08 m	0,08 m
48 s	2,66 m u. MP	0,02 m	0,02 m	538 s	2,74 m u. MP	0,10 m	0,10 m
58 s	2,67 m u. MP	0,03 m	0,03 m	548 s	2,75 m u. MP	0,11 m	0,11 m
68 s	2,68 m u. MP	0,04 m	0,04 m	558 s	2,75 m u. MP	0,11 m	0,11 m
78 s	2,68 m u. MP	0,04 m	0,04 m	568 s	2,78 m u. MP	0,14 m	0,14 m
88 s	2,68 m u. MP	0,04 m	0,04 m	578 s	2,80 m u. MP	0,16 m	0,16 m
98 s	2,70 m u. MP	0,06 m	0,06 m	598 s	2,81 m u. MP	0,17 m	0,17 m
108 s	2,71 m u. MP	0,07 m	0,07 m	608 s	2,81 m u. MP	0,17 m	0,17 m
118 s	2,70 m u. MP	0,06 m	0,06 m	618 s	2,82 m u. MP	0,18 m	0,18 m
128 s	2,70 m u. MP	0,06 m	0,06 m				
138 s	2,72 m u. MP	0,08 m	0,08 m				
148 s	2,74 m u. MP	0,10 m	0,10 m				
158 s	2,76 m u. MP	0,12 m	0,12 m				
168 s	2,70 m u. MP	0,06 m	0,06 m				
178 s	2,75 m u. MP	0,11 m	0,11 m				
188 s	2,76 m u. MP	0,12 m	0,12 m				
198 s	2,78 m u. MP	0,14 m	0,14 m				
218 s	2,78 m u. MP	0,14 m	0,14 m				
228 s	2,79 m u. MP	0,15 m	0,15 m				
248 s	2,79 m u. MP	0,15 m	0,15 m				
278 s	2,79 m u. MP	0,15 m	0,15 m				

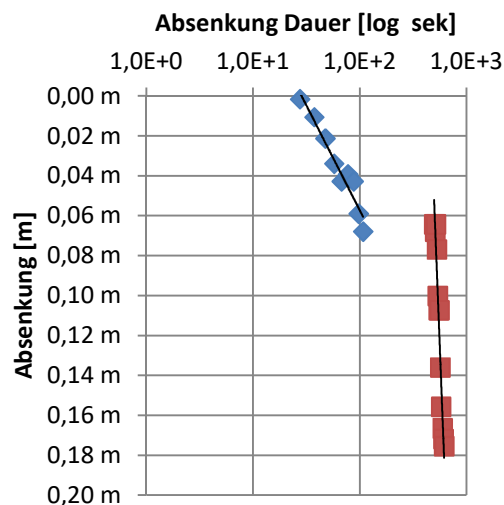
Tab. A8 - Aquiferparameter

Mächtigkeit	2,46 m
Ruhewasserspiegel	2,64 m
Grundwasserdruckverhältnisse	gespannt
Förderrate	1,24 m³/h

Tab. A9- Auswertung nach JACOB & COOPER

	Intervall 1	Intervall 2
m	0,0456	0,5977
c	-0,1529	-3,6591
f(100)	0,057	-0,907
f(1000)	0,162	0,470
$\Delta sk=$	0,105	1,376
t0=	28,6 s	455,8 s

T=	6,0E-4 m²/s	4,6E-5 m²/s
kf=	2,4E-4 m³/s	1,9E-5 m³/s
S=	6,0E-3	7,3E-3



$$y = 0,0456 \ln(x) - 0,1529$$

$$R^2 = 0,9441$$

$$y = 0,5977 \ln(x) - 3,6591$$

$$R^2 = 0,9583$$

Tab. A10 - Versuchsdurchführung Absenkung bei konstanter Förderrate

	Pumpversuch Nr.	1
	Intervall	1
Zeiten	Startzeit	12:15:51
	Ende	12:21:09
Versuchsdauer	Absenkung	00:05:18

Tab. A11 - Absenkung

Dauer	Wasserstand	Absenkung	
		$\Delta s$	$\Delta sk$
3 s	2,81 m u. MP	0,17 m	0,17 m
13 s	2,76 m u. MP	0,12 m	0,12 m
28 s	2,75 m u. MP	0,11 m	0,11 m
38 s	2,74 m u. MP	0,10 m	0,10 m
48 s	2,74 m u. MP	0,10 m	0,10 m
58 s	2,73 m u. MP	0,09 m	0,09 m
68 s	2,68 m u. MP	0,04 m	0,04 m
78 s	2,68 m u. MP	0,04 m	0,04 m
88 s	2,67 m u. MP	0,03 m	0,03 m
98 s	2,66 m u. MP	0,02 m	0,02 m
108 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
118 s	2,66 m u. MP	0,02 m	0,02 m
138 s	2,66 m u. MP	0,02 m	0,02 m
148 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
158 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
168 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
218 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
228 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
258 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
268 s	2,65 m u. MP	0,01 m	0,01 m
278 s	2,64 m u. MP	0,00 m	0,00 m
308 s	2,64 m u. MP	0,00 m	0,00 m
318 s	2,64 m u. MP	0,00 m	0,00 m
328 s	2,64 m u. MP	0,00 m	0,00 m

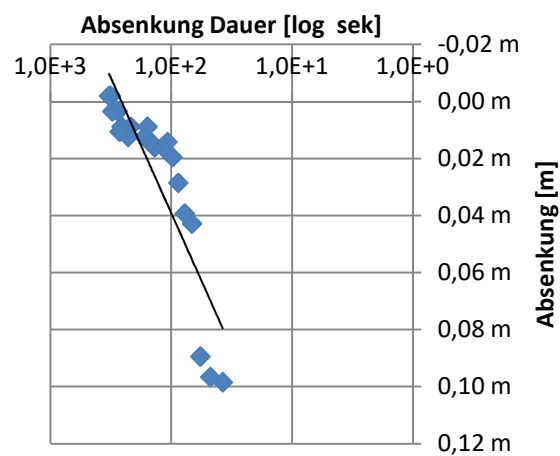
Tab. A12 - Aquiferparameter


Mächtigkeit	2,46 m
Ruhewasserspiegel	2,64 m
Grundwasserdruckverhältnisse	gespannt
Förderrate	1,24 m³/h

Tab. A13- Auswertung nach JACOB & COOPER

	Intervall 1
m	-0,0410
c	0,2289
f(100)	0,040
f(1000)	-0,054
$\Delta sk=$	0,094
t0=	265,8 s

T=	6,7E-4 m²/s
kf=	2,7E-4 m³/s
S=	6,2E-2





hartig & ingenieure gmbh

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9

Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

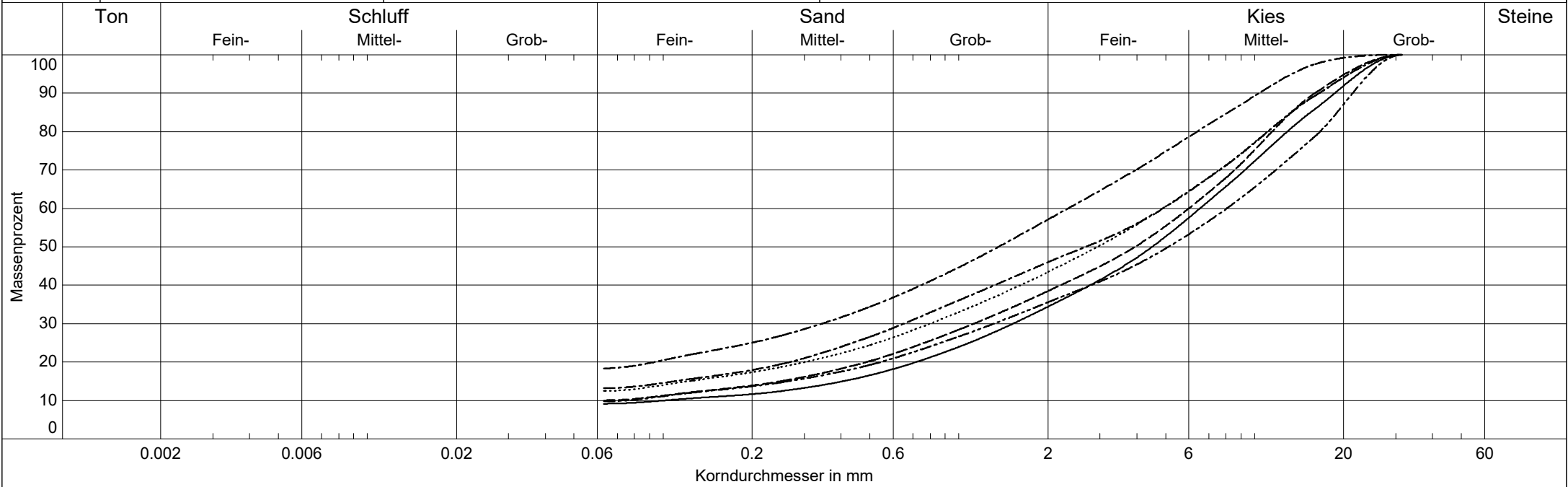
DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt : ZKA NB Rechengebäude

Projektnr.: 19060.3B

Datum : 2019 - 2022

Anlage : 4.2



Labornummer	———— BF20001	----- BF20168	----- BF20169	----- BF21006	..... BF22003	----- BF22054
Entnahmestelle	RKS 109	--	--	RKS 102	BS 102 P2	GWM 03/2022
Entnahmetiefe	P2	MP6	MP7	P4	8,5 m	P2
Schicht	Flussskies	Flussskies	Flussskies	Flussskies	Flussskies	Flussskies
Bodenart	G,gs,u',ms'	G,gs,u,ms'	G,gs,u,ms'	G,gs',u',ms'	G,gs,u,ms'	G,s,ū
Bodengruppe	GU	GU	GU	GU	GU	GŪ
Frostempfindl.klasse	F2	F2	F2	F2	F2	F3
Anteil < 0.063 mm	9.2 %	10.0 %	13.2 %	9.8 %	12.5 %	18.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/9.2/25.2/65.6 %	0.0/10.0/28.5/61.5 %	0.0/13.2/32.8/54.0 %	0.0/9.8/25.8/64.4 %	0.0/12.5/31.0/56.6 %	0.0/18.4/38.7/42.9 %
Ungleichförm. U	U = 64.6	-	-	U = 107.6	-	-
Krümmungszahl Cc	Cc = 3.5	-	-	Cc = 2.9	-	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	1.8E-005 m/s	8.2E-006 m/s	- (0.063 <= 10%)	9.8E-006 m/s	2.4E-006 m/s
kf nach Beyer	- (U > 30 )	-	-	- (U > 30 )	-	-
kf nach Hazen	- (U > 5 )	-	-	- (U > 5 )	-	-
kf nach Seiler	3.4E-003 m/s	-	-	-	-	-

hartig & ingenieure

GESellschaft für INGENIEUR- UND ARCHITECTURPLANUNG gmbh

hartig & ingenieure gmbh

Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz

Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9

Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18123 / DIN EN ISO 17892 / DIN EN 933

Projekt : ZKA NB Rechengebäude

Projektnr.: 19060.3B

Datum : 2019 - 2022

Anlage : 4.2

Korndurchmesser (mm)	BF21005 (%)	BF21061 (%)
0.002	12.1	12.4
0.006	20.0	21.7
0.02	60.0	50.0
0.06	70.0	70.0
0.2	78.0	87.0
0.6	82.0	93.0
2	86.0	96.0
6	90.0	98.0
20	95.0	99.0
60	98.0	100.0

Labornummer	BF21005	BF21061
Entnahmestelle	RKS 103	KB 401
Entnahmetiefe	P4	P4
Schicht	Fels, verwittert	Fels, verwittert
Bodenart	U,mg',fs'	U,fs',ms'
Bodengruppe	UL	U
Frostempfindl.klasse	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	70.9 %	75.9 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	12.1/58.9/15.1/14.0 %	12.4/63.5/21.7/2.4 %
Ungleichförm. U	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 >= 60%)
kf nach Beyer	-	-
kf nach Hazen	-	-
kf nach Seiler	-	-

DC

**Auftraggeber** Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz  
**Ort** Zentrale Kläranlage Chemnitz - Heinersdorf  
 09114 Chemnitz, Heinersdorfer Straße 42

**Bezugssystem:** DHHN16 ETRS89, UTM33

**Tab. B1 - Grunddaten - Grundwassermessstellen**

Messstelle	Hochwert	Rechtswert	GOK	Höhe MP ü. GOK	Anmerkung
GWM 0	5637817,5	352087,5	281,27	0,95	vorhandene Messstelle, Ausbau unbekannt, Aufsatzrohr schräg, 0,895 m ü. GOK, Rohrlänge 0,95 m
GWM 01/2022	5637841,0	352063,7	280,93	0,51	22.02.2022
GWM 02/2022	5637791,0	352030,1	281,69	0,72	22.02.2022
GWM 03/2022	5637727,2	352007,3	283,63	0,44	23.02.2023

**Tab. B2 - Monitoring [m u. MP]**

	GWM 0/2022	GWM 01/2022	GWM 02/2022	GWM 03/2022
23.02.2022	2,64	1,89	2,57	3,77
09.03.2022	2,77	2,02	2,65	3,84
18.03.2022	2,84	2,09	2,72	3,94

**Tab. B3 - Monitoring [m u. GOK]**

	GWM 0/2022	GWM 01/2022	GWM 02/2022	GWM 03/2022
23.02.2022	1,69	1,39	1,85	3,33
09.03.2022	1,82	1,52	1,93	3,40
18.03.2022	1,89	1,59	2,00	3,50

**Tab. B4 - Monitoring [m NHN16]**

	GWM 0/2022	GWM 01/2022	GWM 02/2022	GWM 03/2022
23.02.2022	279,58	279,55	279,84	280,30
09.03.2022	279,45	279,42	279,76	280,23
18.03.2022	279,38	279,35	279,69	280,13

## Gesamtbericht zur Grundwassermessstelle

### Messstelle 5143S0001 Chemnitz,P9, B 1P/94

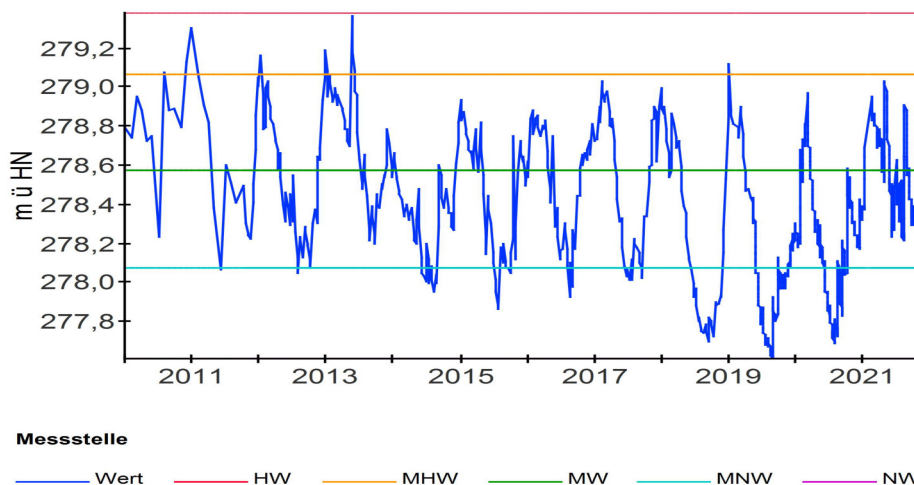
Messpunkthöhe: 280,06 m ü. HN  
Geländehöhe: 278,76 m ü. HN  
Nordwert (UTM33): 5638395,70  
Ostwert (UTM33): 351883,27  
Standmessungen: seit 1997  
Gütemessungen: 1999 bis 2007

5143S0001  
Chemnitz,P9, B 1P/94

### letzter gemessener

**Grundwasserstand:** 278,49 m ü. HN  
unter Gelände: 0,27 m  
Messzeitpunkt: 25.11.21, 00:00

### Ganglinie Grundwasserstand ab 2010:



### Langjährige Hauptwerte:

	m ü. HN	m u. Gelände	Datum
höchster Grundwasserstand (HW):	279,38	-0,62	15.08.2002
mittl. höchster Grundwasserstand (MHW):	279,06	-0,29	
mittl. Grundwasserstand (MW):	278,57	0,19	
mittl. niedrigster Grundwasserstand (MNW):	278,07	0,69	
niedrigster Grundwasserstand (NW):	277,61	1,15	06.09.2019

### Langjährige Monatsmittelwerte:

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
278,77	278,87	278,88	278,79	278,61	278,41	278,32	278,30	278,31	278,36	278,57	278,66	m ü. HN
0,00	-0,10	-0,12	-0,02	0,15	0,35	0,44	0,46	0,45	0,40	0,19	0,10	m u. Gel.



## **Anlage 5**

### **Grundwasserbeschaffenheit**

Anlage 5.1	Probenahmeprotokoll
Anlage 5.2	bauchemische Bewertung von Grundwasser
Anlage 5.3	Bewertung gemäß Einleitsatzung der Stadt Chemnitz
Anlage 5.4	Prüfberichte

Projektbezeichnung ZKA - NB Rechengebäude  
 Projektnummer 19060.3-B  
 Entnahmestelle GWMO  
 Auftraggeber ESC



## Protokoll für Wasserprobennahme

Beprobtes Medium ☒ Grundwasser ☐ Oberflächenwasser ☐ Sonstiges

Probenahmeart ☒ A: Abpumpen bis Leitfähigkeitskonstanz  
 S: Schöpfprobe

Probenahmegerät ☒ T: Tauchpumpe Saugpumpe  
 S: Schöpfer

### Standortinformationen:

Ort	ZKA Chemnitz-Heinersdorf	Probennahmedatum	<u>22.02.2022</u>
Hochwert	5637817,5	Probennehmer	<u>Schulze</u>
Rechtswert	352087,5	Labor	<u>Wessling</u>
Messpunkthöhe	281,28	Übergabedatum	<u>22.02.2022</u>

### Messstelleninformationen:

Entnahmestelle	<u>GWMO</u>	Filterstrecke (von ... bis)	<u>unbekannt</u>
Sohltiefe	<u>9,0 m</u>	Ruhewasserspiegel	<u>2,64 m MP</u>
Einbautiefe der Pumpe	<u>6,0 m</u>	Wasserstand bei Entnahme	<u>2,82 m u. GOK</u>

### Probenahme:

Pumpbeginn	<u>43804 9:37</u>	Wasseruhrstand (Start)	<u>43804</u>
Pumpende/Probenahme	<u>1217</u>	Wasseruhrstand (Ende)	<u>46750 / 47222</u>
Fördervolumen (Soll)	<u>500 l</u>	Fördervolumen (Haben)	<u>2346 l</u>

PV Beginn 11:38 Uhr

### Probenaufbereitung:

Probenbezeichnung	Material	Anzahl	Volumen	Aufbereitung		
	Glas / PE ...	[-]	[ml]	Filtriert	Konserviert	sonstiges

☒ Filtriert ☒ Konserviert ☒ sonstiges

Gebinde durch Labor gestellt

**Beschaffenheitskriterium – Leitwertkonstanz:**

9.45  
10:00

Pump- dauer	Förder- leistung	Wasser- stand	Leitf.	Temp.	pH-Wert	O <sub>2</sub>	Redox- potential
[min]	[l/s]	[m u. MP]	[μS/cm]	[°C]	[-]	[mg/l]	[mV]
937	—	2,72	783	10,5	6,39	4,6	—
945	218 sek	2,82	831	10,7	6,40	1,3	—
1000	218 sek	2,83	843	10,7	6,46	1,7	—
1015	218 sek	2,82	852	10,7	6,52	2,4	—
1030	218 sek	2,84	852	10,7	6,53	2,7	—
1045	218 sek	2,83	861	10,7	6,49	2,9	—
1100	218 sek	2,83	861	10,7	6,46	3,3	—
1130	218 sek	2,83	861	10,7	6,47	3,2	—
1200	216 s	2,82	868	11,0	6,49	3,5	—
1215	217 s	2,81	867	10,7	6,36	1,5	—
1217	—	2,67	—	—	—	—	—
1232	—	2,64	—	—	—	—	—

**Organoleptische Beschreibung**

Geruch

ohne

z.B. erdig, modrig, faulig, jauchig, fischig, aromatisch, Chlor, Teer, Mineralöl

Färbung

farblos

z.B. farblos, schwach, stark, weiß, grau gelb, grün, braun

Trübung

klar

z.B. keine, schwach, stark

Bodensatz

ohne

z. B. ohne, Spuren, geringfügig, wesentlich

**örtliche Besonderheiten/Bemerkungen:**

1,5" Pegel, Filterstrecke/Ausbau unbekannt  
Oberflur, Schräg = beschädigt

Probenahme erfolgte gemäß techn. Standard\*\*



Chemnitz, 22.02.2022

Ort, Datum



Probennehmer

\*MP: Messpunkt = Pegeloberkante bei geöffneter SEBA-Kappe; GOK = Geländeoberkante; ROK = Rohroberkante

\*\*Die Probenahme erfolgte gemäß „Merkblatt Grundwasserprobennahme in Sachsen“ und „Probenahme bei der technischen Erkundung von Altlasten“ Hrsg.: Sächs. LfULG, Referat Grundwasser sowie nach DIN 38402, T.13

# Auswertung DIN 50929 / DIN 4030

Projekt	ZKA NB Rechengebäude	Prüfbericht Labor	CDR22-001218-1	Anlage	5.2
Probe	WP01	Labornummer	22-0136-01		

Parameter	Messwert	Faktor	Stoffmengenkonzentration
pH-Wert	6,7		
Magnesium	20 mg/l		
Ammonium	5 mg/l		
Sulfat	110 mg/l	x 0,0104 =	1,14 mmol/l
kalkl. Kohlensäure	5 mg/l		
Calcium	88 mg/l	x 0,025 =	2,20 mmol/l
Chlorid	57 mg/l	x 0,0282 =	1,61 mmol/l
Säurekazität pH 4,3	3,32 mmol/l		

Einstufung gem. WRMG (2007):  
Das Wasser ist hart (16,93 °dH)

Wasserart DIN 50929 fl. Gewässer

## Merkmale und Ergebnisse DIN 50929

Merkmal	Messwert	Bewertung
N1 - Wasserart	fl. Gewässer	0
N2 - Lage des Objektes		
N3 - c(Chlorid)+2c(Sulfat)	3,90 mol/m³	-2
N4 - Säurekazität pH 4,3	3,32	3
N5 - c(Calcium)	2,20	1
N6 - pH-Wert	6,7	-1

## Betonaggressivität DIN 4030

Parameter	Expositionsklassen					
	XA1 (schwach angr.)		XA2 (mäßig angr.)		XA3 (stark angr.)	
pH-Wert [ ]	6,5	5,5	5,5	4,5	4,5	4
kalkl. Kohlensäure [mg/l]	15	40	40	100	100	
Ammonium [mg/l]	15	30	30	60	60	100
Magnesium [mg/l]	30	1000	1000	3000	3000	
Sulfat [mg/l]	200	600	600	3000	3000	6000

	Wert	Mulden-/	
		Lochk.	Flächenk.
W0 (Unterwasser)	0,3	sehr gering	sehr gering
W1 <sub>W-L</sub> (Wasser-Luft)	-1,7	gering	sehr gering
W1 <sub>SW</sub> (Spritzwasser)	-0,3	hoch	mittel

\*) Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich gem. DIN 4030, Abschn. 5.2.3, der Angriffsgrad um eine Stufe

Parameter	Wert	Einstufung
pH-Wert [ ]	6,7	0
kalkl. Kohlensäure [mg/l]	5	0
Ammonium [mg/l]	5	0
Magnesium [mg/l]	20	0
Sulfat [mg/l]	110	0
Einstufung Einzelwerte XA	0	
Gesamteinstufung XA nicht betonagg		

Projekt Nr.	19060.3 B	Datum	01.03.2022
Projektbezeichnung	ZKA Chemnitz - Heinersdorf NB Rechengebäude		
Bearbeiter	J. Schulze		
Probenbewertung			
Gegenstand	Einleitung - Wässer der Bauwasserhaltung		

Bei Einleitung von Abwasser aus gewerblichem, industriellem und ähnlichem Gebrauch gelten für die Inhaltsstoffe, wenn nichts anderes bestimmt wird, die nachfolgend aufgeführten **Grenzwerte** als Höchstwerte.

Gegebenenfalls werden die Untersuchungsparameter zusätzlich einer Bewertung gemäß LAWA 2018 anhand der dort angegebenen

Geringfügigkeitsschwellen (GFS 2018) bewertet.

#### Legende

xxx	Grenzwert (Indirekteinleitung) überschritten
xxx	Geringfügigkeitsschwelle (LAWA 2018) überschritten
xxx	Stoff nachgewiesen, Grenzwert eingehalten
< xxx / n.n.	Stoff nicht nachgewiesen, Detektionslimit unterhalb Grenzwert

xxx	Stoff nachgewiesen, nicht bewertet
-----	------------------------------------

Durchführendes Labor Wessling GmbH

#### 1. Grenzwerte, die an der vereinbarten Probenahmestelle einzuhalten sind: (sofern nicht in Anhängen der Abwasserverordnung nach dem Stand der Technik oder in Einzelfallentscheidungen anders geregelt)

##### 1.1 Einzelstoffe, Summenparameter, Gruppenparameter, Sonstiges

Vorortparameter			22-021736-01
	Einheit	Grenzwert	WP01
Temperatur	°C	35	10,7
Leitfähigkeit	µS/cm		867
Redox-Potential	mV		494
pH-Wert	--	6,5 - 9,5	6,7

##### 1.2 Anionen

			22-021736-01
	Einheit	Grenzwert	WP01
Fluorid	mg/l	50	< 2
Chlorid	mg/l		1,61
Nitrat (NO <sub>3</sub> -) - Stickstoff (N)	mg/l		< 1,1
Nitrit (NO <sub>2</sub> -) - Stickstoff (N)	mg/l	5	0,006
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	1	< 0,04
Sulfat	mg/l	600	110
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> -)	mg/l		93
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,2	< 0,03

##### 1.3 Kationen

			22-021736-01
	Einheit	Grenzwert	WP01
Differenz (NH <sub>4</sub> - N)	mg/l	200	< 0,04
Arsen	µg/l	100	< 10
Blei	µg/l	500	< 5
Cadmium	µg/l	100	< 1
Chrom (VI-wertig)	µg/l	100	< 0,01
Chrom (gesamt)	µg/l	1000	< 10
Kupfer	µg/l	500	< 10
Nickel	µg/l	500	< 10
Quecksilber	µg/l	20	< 0,2
Silber	µg/l	700	< 10
Zink	µg/l	5000	< 50
Zinn	µg/l	5000	< 50
Barium	µg/l	3000	34
Antimon	µg/l	500	< 10
Selen	µg/l	1000	< 50
Vanadium	µg/l	2000	< 10
Cobalt	µg/l	2000	< 10

##### 1.4 Sonstiges

			22-021736-01
	Einheit	Grenzwert	WP01
Absetzbare Stoffe	ml/l	5	< 0,2
CSB	mg/l	2000	< 15
Gesamtstickstoff (N)	mg/l	200	0,66
Chlor, freies	mg/l	0,5	< 0,05
Gesamtphosphor (P)	mg/l	50	0,049
extrah. Stoffe	mg/l	300	0,2
Phenole (flüchtig)	mg/l	20	< 0,008
BTEX	µg/l	5	n.n.
Benzol	mg/l	0,5	< 0,5
PAK15	µg/l	0,2	n.n.
LHKW	mg/l	0,1	n.n.
MKW	mg/l	20	< 0,1
AOX	mg/l	0,8	< 30
PFC	mg/l	0,15	n.n.



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

hartig und ingenieure  
Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung  
mbH  
Herr Jonas Schulze  
Am alten Bad 4  
09111 Chemnitz

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: J. Wunsch  
Durchwahl: +49 351 8 116 4916  
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

## Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CDR22-001218-2

Datum: 11.03.2022

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CDR22-001218-1 vom 08.03.2022.

**Grund:** Korrektur des Prüfumfangs

Auftrag Nr.: CDR-00322-22

**Auftrag:** Untersuchung ANLAGE 1 - Satzung  
über die öffentliche Abwasserbeseitigung in der Stadt Chemnitz (Entwässerungssatzung)

i.A.

Jonas Wunsch  
Sachverständiger Umwelt und Wasser  
Betriebswirt (VWA)



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Anna Weßling, Florian Weßling,  
Stefan Steinhardt  
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	<b>22-021736-01</b>
Bezeichnung	WP01
Probenart	Abwasser
Probenahme durch	Auftraggeber
Eingangsdatum	25.02.2022
Untersuchungsbeginn	25.02.2022
Untersuchungsende	08.03.2022





	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	6,7		OS	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	HA
Absetzbare Stoffe 0,5 h	<0,2	ml/l	OS	DIN 38409-9-2 (1980-07) <sup>A</sup>	HA
CSB, homogenisiert	<15	mg/l	OS	DIN 38409-41 (1980-12) <sup>A</sup>	AL
Stickstoff, ges. geb. (TNb)	0,66	mg/l	OS	DIN EN 12260 (2003-12) <sup>A</sup>	OP
Gesamtposphor (P)	0,0490	mg/l	OS	DIN EN ISO 6878 Kap.7 (2004-09) <sup>A</sup>	HA
Kohlenwasserstoff-Index	<0,1	mg/l	OS	DIN EN ISO 9377-2 (2001-07) <sup>A</sup>	HA
Phenol-Index nach Destillation	<0,0080	mg/l	OS	DIN EN ISO 14402 Kap. 4 (1999-12) <sup>A</sup>	AL
AOX	<30	µg/l	OS	DIN EN ISO 9562 (2005-02) <sup>A</sup>	HA
1,2-Dichlorethan	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Benzol	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluorbutansäure (PFBA)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,20	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
Fluorid (F) gelöst	<2	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Sulfid (S), gelöst	<0,04	mg/l	OS	DIN 38405-26 (1989-04) <sup>A</sup>	HA
Sulfid (S), leicht freisetzbar	<0,04	mg/l	OS	DIN 38405-27 (1992-07) <sup>A</sup>	HA
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	<5	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	110	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Cyanid (CN), l. freis.	<0,03	mg/l	OS	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) <sup>A</sup>	HA
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	<0,05	mg/l	OS	DIN EN ISO 11732 (2005-05) <sup>A</sup>	HA
HNO <sub>3</sub> -Aufschluss	02.03.2022		OS	DIN EN ISO 15587-2 (2002-07) <sup>A</sup>	HA
Blei (Pb)	<5	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Cadmium (Cd)	<1	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Chrom-VI	<0,01	mg/l	OS	DIN 38405-24 (1987-05) <sup>A</sup>	HA
Chrom (Cr)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Kupfer (Cu)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Nickel (Ni)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Aufschluss Quecksilber	28.02.22		OS	DIN EN 12846 (2012-08) <sup>A</sup>	HA
Silber (Ag)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Zink (Zn)	<50	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Abwasseraufschluss (Sn)	07.03.22		OS	DIN EN 11885 Anhang A.1 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Zinn (Sn)	<50	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Barium (Ba)	34	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Antimon (Sb)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Selen (Se)	<50	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Vanadium (V)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Cobalt (Co)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Arsen (As)	<10	µg/l	OS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Messtemperatur pH-Wert	13,4	°C	OS	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	HA
Dichlormethan	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA



Deutsche  
 Akkreditierungsstelle  
 D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
 Anna Weißling, Florian Weißling,  
 Stefan Steinhardt  
 HRB 1953 AG Steinfurt





	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Ethylbenzol	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluorpentansäure (PFPeA)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,20	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
Nitrat-N (NO <sub>3</sub> -N), gelöst	<1,1	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	<0,04	mg/l	OS	DIN EN ISO 11732 (2005-05) <sup>A</sup>	HA
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	OS	DIN EN 12846 (2012-08) <sup>A</sup>	HA
Trichlormethan	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Toluol	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluorhexansäure (PFHxA)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Benzo(a)pyren	<0,20	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
o-Xylol	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluorheptansäure (PFHpA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Benzo(ghi)perylene	<0,20	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
Trichlorethen	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
m-, p-Xylol	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluoroctansäure (PFOA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,20	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Summe quantifizierter Benzole und Derivate	-/-	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluorononansäure (PFNA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Fluoranthren	<0,20	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluordecansäure (PFDA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Summe quantifizierter PAK (AbwV)	-/-	µg/l	OS	DIN 38407-39 (2011-09) <sup>A</sup>	HA
Summe quantifizierter LHKW gerechnet als Chlor (AbwV)	-/-	µg/l	OS	DIN 38407-43 (2014-10) <sup>A</sup>	HA
Perfluorundecansäure (PFUnA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Perfluordodecansäure (PFDoA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Perfluorooctan-1-sulfonsäure (PFOS)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
7H-Perfluorheptansäure (7HPFHpA)	<0,10	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS, 6:2 FTSA)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure (H4PFHxS, 4:2 FTSA)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL



	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordecansulfonsäure (H4PFDS,8:2 FTS)	<0,050	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL
Summe quantifizierter Perfluorcarbon- und Perfluorsulfonsäure	-/-	µg/l	OS	DIN 38407-42 (2011-03) <sup>A</sup>	AL

**Organoleptische Untersuchung**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aussehen	klar		W/E	WES 088 (2007-12)	HA

**Physikalische Untersuchung**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Redoxpotential vs. NHE	494	mV	W/E	DIN 38404 C6 (1984-05) <sup>A</sup>	HA

**Elemente**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Calcium (Ca), gelöst	88	mg/l	W/E	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA
Magnesium (Mg), gelöst	20	mg/l	W/E	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA

**Rechnerische Werte**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Calcium (Ca)	2,20	mol/m³	W/E	DIN EN ISO 11885 (2009-09) <sup>A</sup>	HA

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	<0,05	mg/l	W/E	DIN 38406 E5-1 (1983-10) <sup>A</sup>	HA
Chlor (Cl), freies	<0,05	mg/l	W/E	DIN EN ISO 7393-2 (2000-04) <sup>A</sup>	HA
Chlorid (Cl)	1,61	mol/m³	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Chlorid (Cl)	57	mg/l	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,02	mg/l	W/E	DIN EN 26777 (1993-04) <sup>A</sup>	HA
Nitrit-N (NO <sub>2</sub> -N)	0,006	mg/l	W/E	DIN EN 26777 (1993-04) <sup>A</sup>	HA
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1,15	mol/m³	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	110	mg/l	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>	HA

**Summenparameter**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	0,20	mg/l	OS	DIN ISO 11349 (2015-12) A	HA
Permanganat-Verbrauch	8,90	mg/l	W/E	DIN 4030 Teil 2 (2008-06) A	HA

**Rechnerische Werte**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Gesamthärte (als CaO)	169	mg/l	W/E	DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2 (1986-01 / 2008-06) A	HA
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	93,0	mg/l	W/E	DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2 (1986-01 / 2008-06) A	HA
Nichtcarbonathärte (als CaO)	76,4	mg/l	W/E	DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2 (1986-01 / 2008-06) A	HA

**Sonstiges**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säurekapazität, pH 4,3	3,32	mmol/l	W/E	DIN 38409 H7 (2005-12) A	HA

**Chemische Untersuchung**

	22-021736-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlensäure (CO <sub>2</sub> ), aggressive	<5	mg/l	W/E	DIN 38404-10-M4 (1995-04) A	HA

**22-021736-01**

Kommentare der Ergebnisse:

PFC (AW) (LC-MS/MS) gem. d. Anf. AbwV, Perfluordecansäure (PFDA): Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

PFC (AW) (LC-MS/MS) gem. d. Anf. AbwV, Perfluordodecansäure (PFDoA): Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

PFC (AW) (LC-MS/MS) gem. d. Anf. AbwV, Perfluorheptansäure (PFHpA): Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

PFC (AW) (LC-MS/MS) gem. d. Anf. AbwV, Perfluoronansäure (PFNA): Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

PFC (AW) (LC-MS/MS) gem. d. Anf. AbwV, Perfluoroctansäure (PFOA): Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

PFC (AW) (LC-MS/MS) gem. d. Anf. AbwV, Perfluorundecansäure (PFUnA): Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

**Legende**Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Anna Weßling, Florian Weßling,  
Stefan Steinhardt  
HRB 1953 AG Steinfurt



<b>aS</b>	ausführender Standort	<b>OS</b>	Originalsubstanz	<b>W/E</b>	Wasser / Eluat
<b>HA</b>	WESSLING GmbH Hannover	<b>AL</b>	WESSLING GmbH Altenberge	<b>OP</b>	WESSLING GmbH Oppin



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Die mit A gekennzeichneten Verfahren beziehen sich auf die Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 des in der Legende beschriebenen Standorts der WESSLING Gruppe. Die Akkreditierung gilt nur für den in der jeweiligen Urkundenanlage (siehe Akkreditierungsnummer) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Diese können unter <https://wessling-group.com> abgerufen werden. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Anna Weßling, Florian Weßling,  
Stefan Steinhardt  
HRB 1953 AG Steinfurt