

Bericht
Neubau Monitoring-GWM
Agrargut Malkwitz

Sitz der Gesellschaft:
Wolfener Str. 36
12681 Berlin

Geschäftsführer:
Dr. Arne Nielsen Brink
Jean-Francois Vanden Berghe

Tel.: 030 93651-0
Fax: 030 93651-250
FGLG-Info@fugro.com
www.fugro.com

Auftraggeber: Agrargut Malkwitz KG
OT Malkwitz Feldstraße 3
04779 Wermsdorf

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH
Abteilung Wasser/Umwelt
Kurstraße 10
04860 Torgau

Bearbeiter: Dipl. -Geologe K. Reitmajer

Auftrags-Nr.: **310-21-233**

Bestätigt:
K. Brinschwitz
Abteilungsleiterin Wasser/Umwelt

Datum: Torgau, 10.03.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung/Aufgabenstellung	4
2	Feldarbeiten	4
2.1	Errichtung GWM.....	4
2.2	Kurzpumpversuch.....	5
2.3	Stichtagsmessung.....	6
2.4	GW-Probenahme und -Analytik.....	6
3	Ergebnisse	6
3.1	Geologischer Aufbau	6
3.2	GWM-Ausbau.....	7
3.3	Hydraulische Funktionsfähigkeit GWM	9
3.4	Hydrodynamik.....	9
3.5	Geochemische Verhältnisse	11
4	Literaturverzeichnis.....	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Maßgebliche Bohrdaten der GW-Aufschlussbohrungen.....	5
Tabelle 2-	Vermessungsdaten der neu errichteten GWM	5
Tabelle 3	Parameter Kurzpumpversuche.....	6
Tabelle 4	Maßgebliche Ausbaudaten der errichteten GWM	7
Tabelle 5	Analysenwerte des Grundwassers der GWM 1-3/2022.....	11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Obertägiger Ausbau GWM 1/2022 (Anstrom)	8
Abbildung 2	Obertägiger Ausbau GWM 2/2022 (westlicher Abstrom)	8
Abbildung 3	Obertägiger Ausbau GWM 3/2022 (östlicher Abstrom).....	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte	M: 1: 2.000
Anlage 2	Ausbaudokumentation GWM 1-3	
Anlage 3	Pumpversuchsdokumentation LPV GWM 1-3	
Anlage 4	Probenahme-Protokolle/ chemische GW-Analysen	
Anlage 5	Dokumentation Geophysikalische Ausbaukontrolle der GWM	

1 Veranlassung/Aufgabenstellung

Im Rahmen des von der Unteren Wasserbehörde (UWB) geforderten regelmäßigen GW-Monitorings am Standort der Agrargut Malkwitz KG wurde gleichzeitig die Errichtung von drei dafür geeigneten neuen GWM einschließlich weiterer hydrogeologischer Untersuchungsarbeiten verlangt. In dem dafür von der Fugro Germany Land GmbH erstellten und mit der UWB abgestimmten Monitoringkonzept vom 28.11.2019 wurden alle Forderungen diesbezüglich berücksichtigt.

Aus den Forderungen ergaben sich folgende auszuführende Arbeiten:

- Errichtung von 3 GWM entsprechend Vorplanung GWM im Monitoringkonzept (Fugro, 28.11.2019) und Anpassung entsprechend den vorgefundenen geologischen Verhältnissen einschließlich Klarpumpen und Kurzpumpversuch
- geologische Fachbetreuung der Bohr- und Ausbau- und Testarbeiten
- separate Stichtagsmessung und Erstellung lokaler GW-Isohypsenplan
- Durchführung Erstbeprobung und -Analytik durch zertifiziertes Labor
- Einmessung der GWM in Lage und Höhe (mittels GPS mit SAPOS-Korrektur für hohe Präzision)
- Auswertung und Dokumentation der ermittelten Daten sowie Erstellung abschließender Bericht

Die Agrargut Malkwitz KG beauftragte die Fugro Germany Land GmbH mit Schreiben vom 23.06.2021 mit der Organisation und Durchführung der Arbeiten.

2 Feldarbeiten

2.1 Errichtung GWM

Basierend auf dem Monitoringkonzept und der darin festgelegten Lage der neu zu errichtenden GWM erfolgte gemeinsam mit dem AG die Auspflockung der Bohrpunkte. Seitens der beauftragten Bohrfirma (BBS Benndorfer Brunnen- u. Spezialtiefbau GmbH & Co.KG) erfolgte in Abstimmung mit dem AG die Einholung der Leitungspläne und die Sicherstellung der Leitungsfreiheit an den Bohransatzpunkten. Zusätzlich erfolgte der Einsatz eines Leitungssuchgerätes.

Die Bohr- und Ausbauarbeiten für die 3 GWM erfolgten in der Zeit vom 10.01. – 21.01.2022.

Folgende Tabelle listet die maßgeblichen Bohrdaten auf.

Tabelle 1 Maßgebliche Bohrdaten der GW-Aufschlussbohrungen

Bohrung	Bohrzeit von - bis	Endteufe in m	Bohrdurchmesser in mm	Bohrverfahren
GWM 1/2022	14.01 – 17.01.2022	12	324	Trockenbohrung
GWM 2/2022	10.01 – 13.01.2022	15	324	Trockenbohrung
GWM 3/2022	18.01 – 19.01.2022	11,2	324	Trockenbohrung

Nach Niederbringen der Bohrungen erfolgte deren geologische Aufnahme und die Ausbaufestlegung. Anschließend wurde der Ausbau der GWM entsprechend der Anweisung des betreuenden Ingenieurbüros (Fugro) ausgeführt. Die Entwicklung der GWM erfolgte in Form des Klarpumpens, bei dem die GWM entsandet und entschlammt wurden. Danach erfolgte die Einmessung von Lage und Höhe der GWM mittels GPS und SAPOS-Korrektur, im Koordinatenbezugssystem ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG-Code: 25833).

Folgende Tabelle listet die geodätischen Vermessungsdaten der drei GWM auf.

Tabelle 2 Vermessungsdaten der neu errichteten GWM

GWM	RW	HW	Höhe ROK bei geöffneter SEBA-Kappe in m NHN
1/2022	360106,36	5689082,30	147,34
2/2022	360177,18	5688838,54	144,95
3/2022	360305,29	5688847,56	144,26

Zur Kontrolle des Ausbaues der GWM wurden geophysikalische Ausbaukontrollmessungen (GR-, NN-Messung) und eine Kamerabefahrung (innerer Zustand) durchgeführt.

2.2 Kurzpumpversuch

Nach Ausbau und Entwicklung der GWM erfolgte jeweils ein Kurzpumpversuch zum Nachweis der hydraulischen Funktionsfähigkeit der GWM. Folgender Tabelle zeigt die wichtigsten Daten der ausgeführten Kurzpumpversuche.

Tabelle 3 Parameter Kurzpumpversuche

Name	Datum	Dauer in h	Förderrate in m³/h	max. Absenkung in m
GWM 1	26.01.2022	2	0,6	1,049
GWM 2	27.01.2022	1	0,225	1,98
GWM 3	26.01.2022	1	0,6	1,05

Die Ganglinien von Förderrate und Absenkung sind den Darstellungen der Anlage 3 zu entnehmen.

2.3 Stichtagsmessung

Die Stichtagsmessung an den GWM erfolgte am 02.02.2022, nach Abschluss der Leistungspumpversuche. Die geodätische Einmessung der GWM erfolgte am 08.02.2022 mittels GPS und SAPOS-Korrektur.

2.4 GW-Probenahme und -Analytik

Die GW-Probenahme an den GWM erfolgte am 11.02.2022. Die GW-Probenahmen und die GW-Analysen wurden vom Labor für Wasser und Umwelt GmbH (LWU) Bad Liebenwerda durchgeführt. Für ggf. notwendige Folgeanalysen wurden Rückstellproben eingelagert. Die Probenahmeprotokolle und die Dokumentation der chemischen Analysen sind in Anlage 4 enthalten.

3 Ergebnisse

3.1 Geologischer Aufbau

Wie sich bei den Bohrungen zeigte, lag der erwartete Geschiebemergelkomplex im Bereich des Gewerbegebietes deutlich höher als erwartet und auch noch höher als bei der benachbarten Vergleichsbohrung Hy_Os_16/985 (siehe [1]). An der Basis des obersten GWL wurde bei allen drei Bohrungen eine ca. 1 m mächtige Schicht eines limnisch gebildeten kalkfreien, tonigen Schluffes angetroffen. Teilweise folgen unter dieser Schicht noch kiesige Bildungen (siehe GWM 2/2022 in Anlage 2, Blatt 2). Darunter folgt dann der erwartete Geschiebemergelkomplex, der im Bereich der GWM 2/2022 jedoch nur als Mergel ausgebildet war.

3.2 GWM-Ausbau

Der bei der 1. Bohrung als Basisstauer des obersten GWL angetroffene kalkfreie, tonige Schluff wurde durchteuft und die Bohrung durch eine Kiesschicht bis zum folgenden Stauer (erwarteter Geschiebemergel/Mergel) fortgesetzt, um Klarheit über die geologischen Verhältnisse am Standort zu erlangen. Da es sich bei der 1. GWM um die westliche Abstrom-Messtelle handelt, wurde diese über dem Schluff ausgebaut. Es wurde davon ausgegangen, dass sich pot. Schadstoffe im GWL über dem Stauer anfinden, falls dieser im Gewerbegebiet flächenhaft vorhanden ist. Falls dies nicht der Fall gewesen wäre, hätte die östliche Abstrom-Messstelle auch tiefer (ggf. in der unterliegenden Kiesschicht) ausgebaut werden können. Wie sich bei der 2. Bohrung (GWM 1/2022, Anstrom) zeigte, konnte auch hier an der Basis des obersten GWL der kalkfreie, tonige Schluff angetroffen werden. Auch in der 3. Bohrung (GWM 3/2022) wurde diese Schicht nachgewiesen, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sie mit hoher Wahrscheinlichkeit flächenhaft unter dem Gewerbegebiet vorhanden ist und somit den Basisstauer des obersten GWL bildet. Der Stauer stellt eine flächenhafte hydraulische Barriere dar, so dass potenzielle Schadstoffe hier nachgewiesen werden können.

Folgende Tabelle listet die wichtigsten Ausbaudaten der 3 GWM auf.

Tabelle 4 Maßgebliche Ausbaudaten der errichteten GWM

GWM	Endteufe in m	Filter von – bis in m u. GOK	Ausbau- durch- messer (SW Filter)	Ausbau- material VR/FR	Obertägiger GWM- Abschluss
1/2022	12	8,0 – 11,0	DN 100 (0,5 mm)	PVC	SEBA-Kappe, Stahl-Schutz- rohr und -Schutzdreieck
2/2022	15	4,7 – 10,7	DN 100 (0,5 mm)	PVC	SEBA-Kappe, Stahl-Schutz- rohr und -Schutzdreieck
3/2022	11.2	5,5 – 9,5	DN 100 (0,5 mm)	PVC	SEBA-Kappe, Stahl-Schutz- rohr und -Schutzdreieck

Die vollständigen Ausbaudaten der GWM und die Schichtenprofile sind der Ausbaudokumentation (Anlage 2, Blatt 1-3) zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Geophysikalischen Ausbaukontrollmessungen sind der Anlage 5 zu entnehmen.

Folgende Abbildungen zeigen die fertiggestellten GWM.

Abbildung 1 Obertägiger Ausbau GWM 1/2022 (Anstrom)



Abbildung 2 Obertägiger Ausbau GWM 2/2022 (westlicher Abstrom)



Abbildung 3 Obertägiger Ausbau GWM 3/2022 (östlicher Abstrom)



3.3 Hydraulische Funktionsfähigkeit GWM

Aus der Dokumentation der Leistungspumpversuche (siehe Anlage 3) geht hervor, dass die 3 GWM eine hinreichende hydraulische Funktionsfähigkeit besitzen und für GW-Spiegelmessungen und Probenahmen geeignet sind. Die Funktionsfähigkeit der GWM (Wiederanstiegsdauer des GW)-Spiegels) variierte jedoch aufgrund der abweichenden geologischen Verhältnisse und der unterschiedlichen GW-Führung des GWL. Aufgrund der nur geringen Wasserfüllung des GWL und teilweise mittel- bis feinkörniger Ausprägung des GWL im Filterbereich waren nur geringe Fördermengen möglich. Mit den verwendeten Fördermengen wurden keine stationären Verhältnisse im Rahmen der Leistungspumpversuche erreicht.

3.4 Hydrodynamik

Die Wasserspiegel-Daten des Grundwassers in den drei GWM am Tag der Stichtagsmessung (02.02.2022) sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 5 Daten Stichtagsmessung GW-Spiegel

GWM	ROK in m NHN	Wsp. in m u. ROK	Wsp. in m NHN	GOK in m u. ROK	Wsp in m u. GOK
1/2022	147,34	10,0	137,34	ca. 1,0	ca. 9,0
2/2022	144,95	7,92	137,03	ca. 1,0	ca. 6,92
3/2022	144,26	6,96	137,3	ca. 1,0	ca. 5,96

Die Werte sind etwas höher als erwartet. Der um ca. 3 m größere Flurabstand bei der Anstrommesssstelle ergibt sich aus dem ca. 3 m höheren Gelände. Der oberste GWL weist, aufgrund der höheren Lage der bindigen Bildungen, im Bereich des Gewerbegebietes, gegenwärtig nur einen wassergefüllten Bereich von 2,0 im Anstrom und 3,5 bzw. 4,0 m im Abstrom auf

Aus den GW-Spiegeldaten der Stichtagsmessung wurde ein lokaler GW-Isohypsenplan mittels der Software „Surfer 12“ (Grid-Methode: Kriging) konstruiert und zusätzlich zum großräumigen GW-Isohypsenplan von 4/2016, in Anlage 1 dargestellt. Aus der Lage der GW-Isohypsen geht hervor, dass die GW-Fließrichtung im Gewerbegebiet von NO nach SW gerichtet ist und damit deutlich von der GW- Fließrichtung der dargestellten erwarteten GW-Dynamik (GW-Dynamik iso_g2_progn_v2 nach [2] und Sachsen Frühjahr 2016) abweicht. Offenbar befindet sich zwischen Gewerbestandort und Alzenteichbach eine unterirdische GW-Scheide, die einen GW-Abstrom vom Gewerbestandort zum Bach verhindert. Die GWM 1/2022 und 2/2022 sind ausgehend von der lokalen GW-Dynamik 2022 (Dynamik nach Stichtagsmessung) zweckmäßig positioniert und können der Ihnen zugedachten Funktion im Rahmen des Monitorings gerecht werden. Die GWM 3/2022 steht aufgrund der Abweichung der tatsächlichen von der erwarteten GW-Fließrichtung nicht optimal. Sie könnte bei Einträgen im Bereich der geplanten neuen Behälter der Biogasanlage im NO des Standortes dennoch als randliche Abstrommesssstelle sinnvoll sein, wenn man davon ausgeht, dass es nach einem pot. Eintrag zu einer Verbreiterung der Schadstofffahne im GW-Abstrom kommt.

Das registrierte GW-Gefälle ist mit 0,2 % deutlich geringer als erwartet (0,8 % Dynamik Sachsen Frühjahr 2016 und 1,9 % GW-Dynamik iso_g2_progn_v2 nach [2. Ausgehend von den geringeren Werten des GW-Gefälle darf mit entsprechend verringerten GW-Abstandsgeschwindigkeiten im Standortbereich gerechnet werden.

3.5 Geochemische Verhältnisse

Die Ergebnis-Daten der chemischen Analysen des Grundwassers sind zusammenfassend in folgender Tabelle aufgelistet. Da sich das Gewerbegebiet in der Trinkwasserschutzzone III der Wasserversorgung Malkwitz befindet und unmittelbar an die Trinkwasserschutzzone II angrenzt, wurden zum Vergleich die Grenzwerte der Trink-WV2018 mit dargestellt.

Tabelle 6 Analysenwerte des Grundwassers der GWM 1-3/2022

Parameter	Einheit	Grenzwert Trink-WV 2018	Analyse-Werte		
			GWM 1 (Anstrom)	GWM 2 (Abstrom)	GWM 3 (Abstrom)
Trübung	(NTU)	1,0	schwach	stark	schwach
Geruch			geruchlos	geruchlos	geruchlos
Temperatur	°C		11,0	12,6	12,4
pH-Wert		≥ 6,5 und ≤ 9,5	6,02	6,47	6,33
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2790 bei 25 °C	705	596	475
Redoxpotential	mV		271	298	334
Sauerstoffgehalt	mg/l		2,78	3,02	2,0
Hydrogencarbonat	mg/l		49,1	102	94,3
Ammonium	mg/l	0,50	0,120	0,045	0,09
Kalium	mg/l		4,8	17,4	4,0
Calcium	mg/l		83,2	45,1	95,9
Magnesium	mg/l		16,0	11,7	3,65
Eisen gesamt	mg/l	0,2	6,98	3,37	1,47
Mangan	mg/l	0,05	0,74	0,13	0,2
Aluminium	mg/l	0,20	0,039	0,1	0,35
Chlorid	mg/l	250	34,0	90,5	44,1
Nitrat	mg/l	50	59,9	9,32	31,9
Nitrit	mg/l	0,5	0,18	0,19	0,25
Sulfat	mg/l		179	37,7	20,1
Ortho-Phosphat	mg/l		< 0,05	< 0,05	0,97
DOC			2,7	7,6	14,0

Parameter	Einheit	Grenzwert Trink-WV 2018	Analyse-Werte		
AOX			0,01	0,016	0,023
Koloniezahl bei 20°C		ohne anormale Veränderung	29	340	55
Koloniezahl bei 36°C		ohne anormale Veränderung	61	210	21
Coliforme Keime		0/100 ml	0	0	0
Escherichia coli		0/100 ml	0	0	0
MKW					
KW-Index C10-C22	mg/l		< 0,1	< 0,1	< 0,1
KW-Index C10-C40	mg/l		< 0,1	< 0,1	< 0,1
Organochlorpestizide (OCP))					
Alpha-HCH	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Beta-HCH	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Gamma-HCH	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Delta-HCH	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe HCH	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
o.p-DDE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
p.p-DDE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
o.p-DDD	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
p.p-DDD, o.p-DDT	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
p.p-DDT	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe DDT	µg/l		< 0,06	< 0,06	< 0,06

Aus den Daten lassen sich die nachfolgend beschriebenen geochemischen Verhältnisse am Standort ableiten.

Die Vor-Ort-Parameter zeigen weitgehend ähnliche Verhältnisse bei den drei GWM. Auffällig ist die deutlich geringere elektrische Leitfähigkeit im Abstrom. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass in Summe keine Erhöhung der Mineralisation des Grundwassers durch Einträge vom landwirtschaftlichen Gewerbe-Standort aus erfolgen. Die Haptionen zeigen stärkere Variationen

in der Verteilung. Während beispielsweise Kalium und Chlorid im zentralen Abstrom (GWM 2/2022) höhere Werte als in der Anstrommessstelle zeigen, sind die Werte für Ammonium, Calcium, Nitrat und Sulfat im Anstrom deutlich höher. Nitrat liegt im Anstrom über dem Grenzwert der Trink-WV. Darüber hinaus zeigen Eisen gesamt und Mangan in allen GWM Werte über den Grenzwerten der Trink-WV.

Bei den organischen Parametern sind im zentralen Abstrom (GWM 2/2022), gegenüber dem Anstrom (GWM 1/2022), erhöhte Werte für DOC und für die Koloniezahl bei 20°C und 36°C festzustellen.

Die Werte für MKW und organische Chlorpestizide (OCP) sind in allen drei GWM unauffällig.

Insgesamt ergibt sich aus der vergleichenden Betrachtung der chemischen Analysen aktuell kein Hinweis auf eine zusätzliche maßgebliche Belastung des Grundwassers im Bereich des landwirtschaftlichen Gewerbestandes. Zweifelsohne ist das Grundwasser jedoch bereits im Anstrom gering durch landwirtschaftliche Einträge überprägt, worauf die elektrische Leitfähigkeit und einzelne Ionen hindeuten. Perspektivisch ist besonders die Entwicklung der im Abstrom, gegenüber dem Anstrom, erhöhten Werte (Kalium, Chlorid, DOC, Koloniezahl) zu verfolgen.

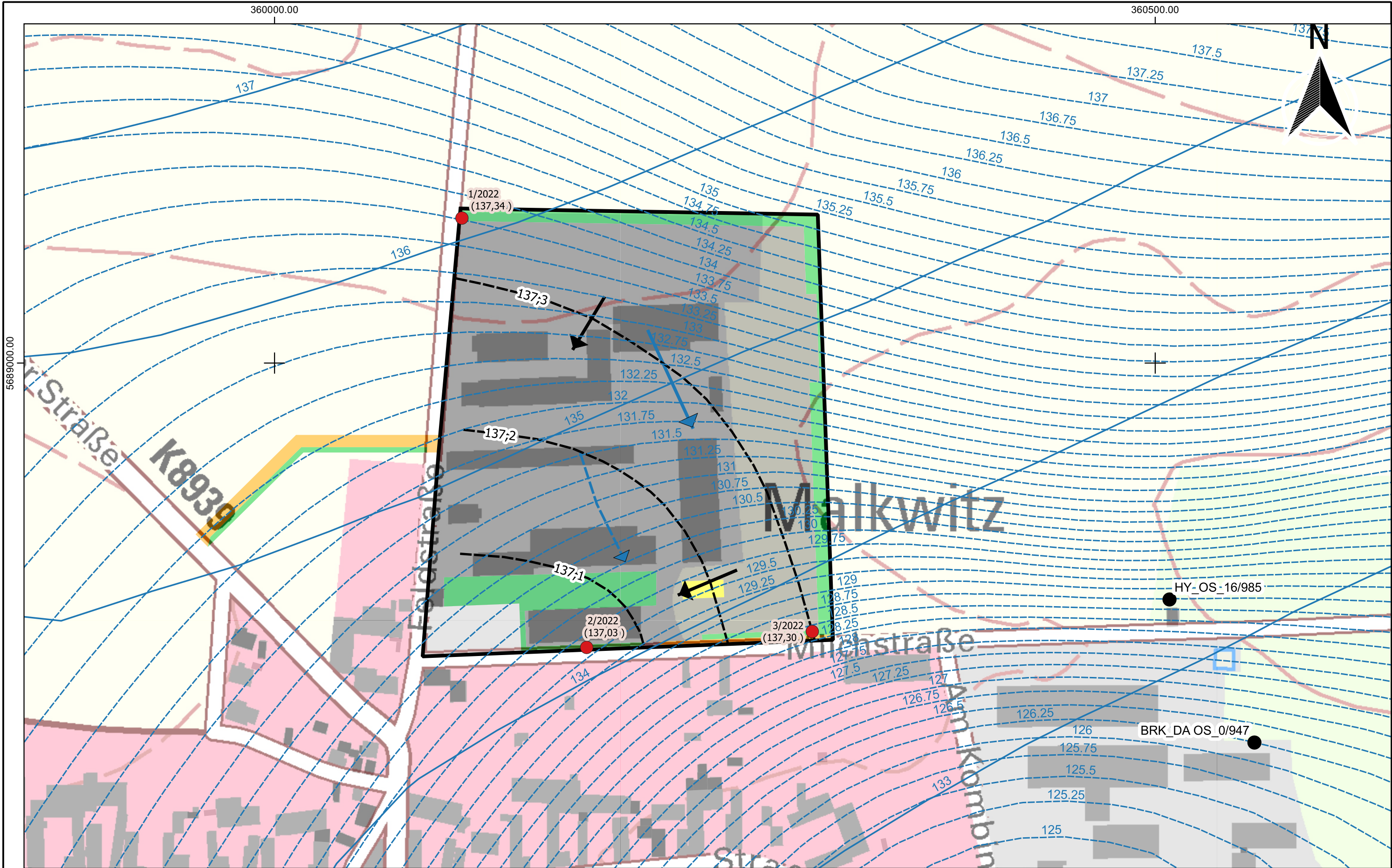


.....
Dipl.-Geol. K. Reitmajer

Bearbeiter

4 Literaturverzeichnis

- [1] Fugro GmbH, K. Reitmajer, „Grundwassermonitoring-Konzept Gewerbegebiet Malkwitz,“ Torgau, 2019.



Legende

- Monitoring GWM (Wsp. in m NHN)
- Bohrungen HYRA-Datenbank
- GW-Dynamik Sachsen Frühjahr 2016
- GW-Dynamik iso_g2_progn_v2 nach [2]
- GW-Dynamik Stichtagsmessung
- Fließrichtung Stichtagsmessung
- Fließrichtung Frühjahr 2016
- Fließrichtung iso_g2_progn_v2
- Plangebiet

Projekt: Neubau Monitoring-GWM Malkwitz

Maßstab: 1: 2.000

Projekt-Nr: 310-21-233

Bearbeiter: Reitmajer

Zeichner: Reitmajer

Datum: 10.2.2022

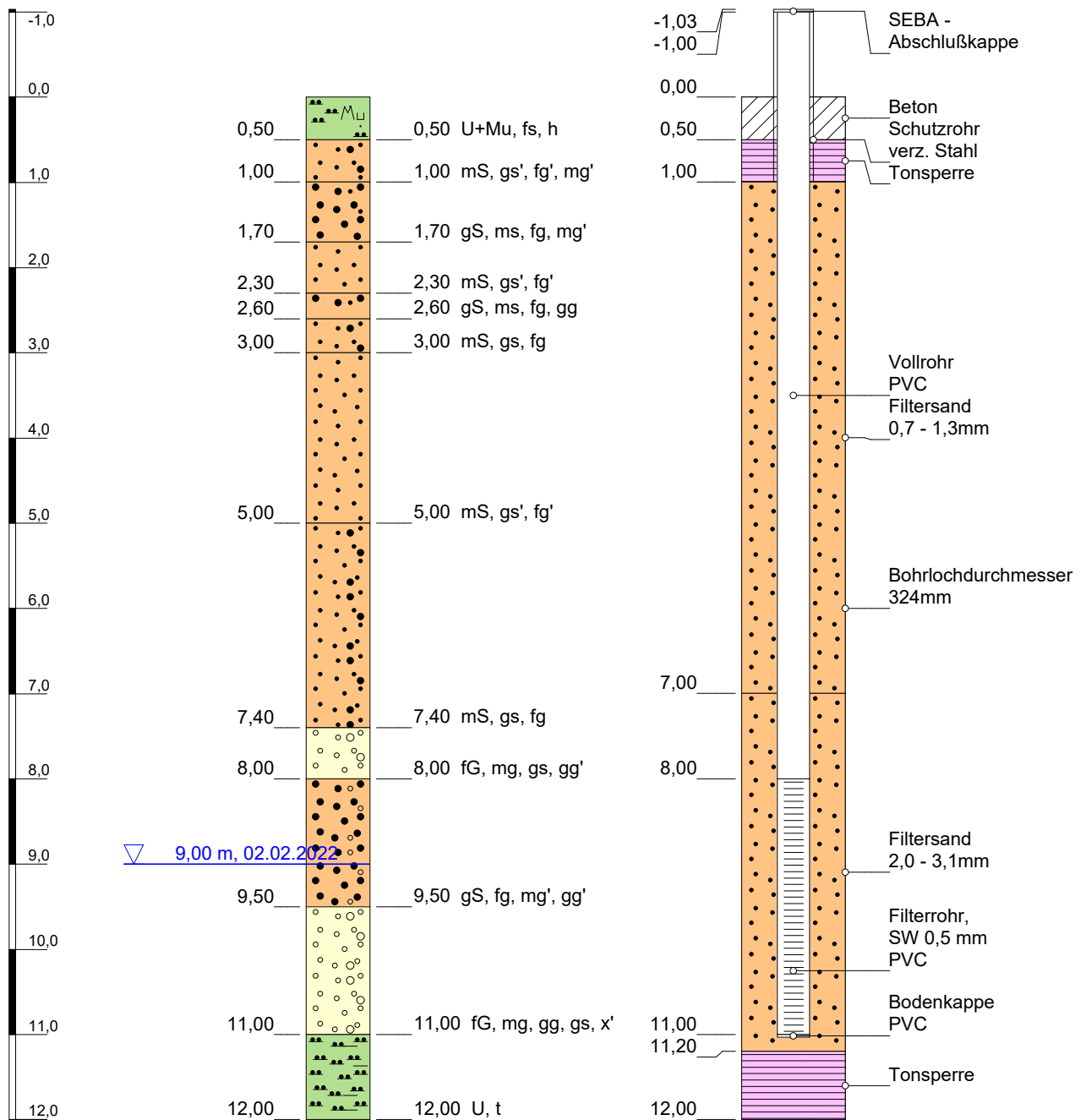
Datei: GW-Monitoring Malkwitz.qgs

Anlage: 1

Übersichtskarte



m u. GOK (147,00 m NN)



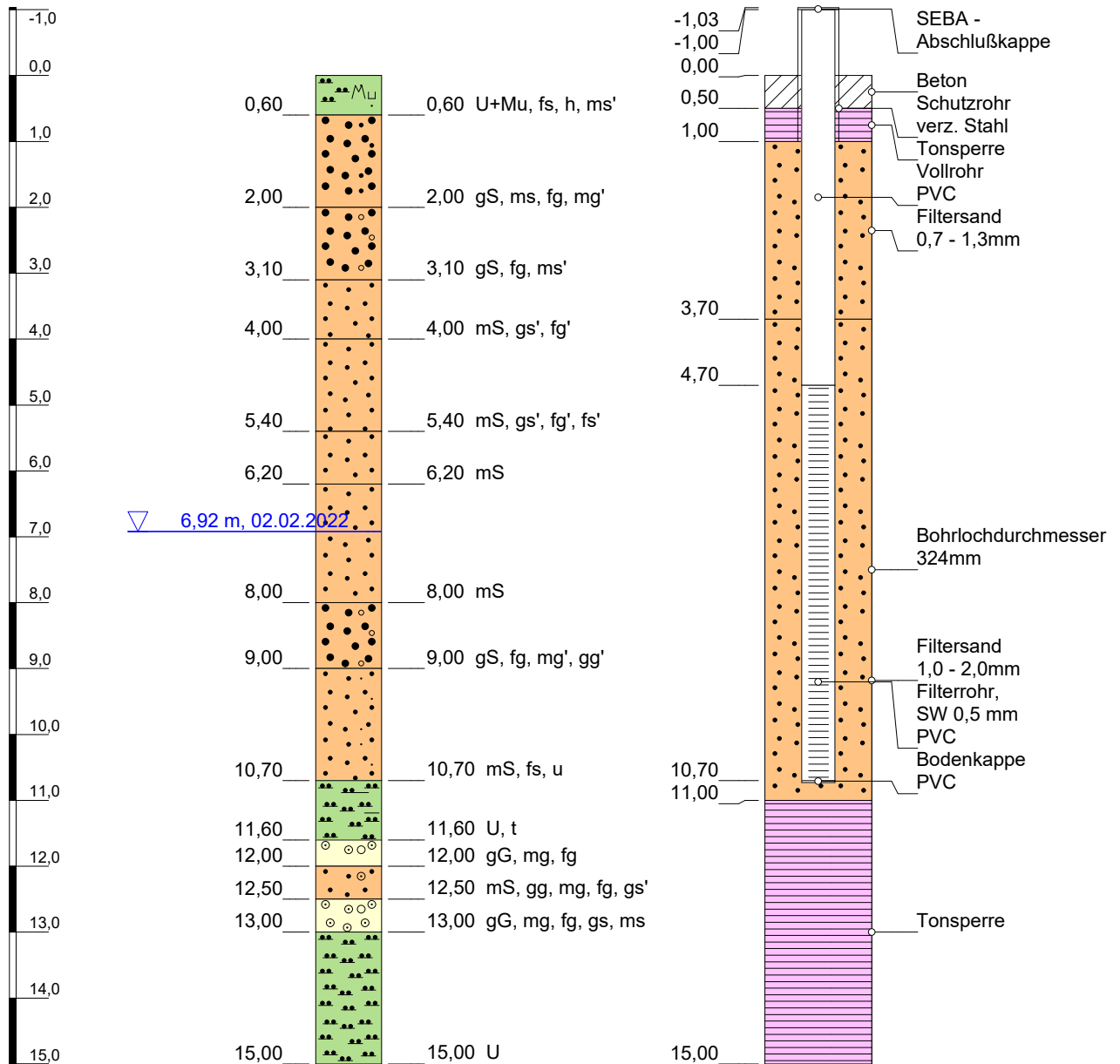
Höhenmaßstab: 1:75

Horizontalmaßstab: 1:20

Projekt: Agrargut Malkwitz_Nebau GWM			
Bohrung: GWM 1/2022 (Anstrom)			
Auftraggeber: Agrargut Malkwitz KG		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BBS GmbH & Co. KG		Hochwert: 0	
Bearbeiter: Reitmajer		Ansatzhöhe: 147,00 m	
Datum: 18.01.2022	Anlage 2, Blatt 2	Endtiefe: 12,00 m	



m u. GOK (144,00 m NN)



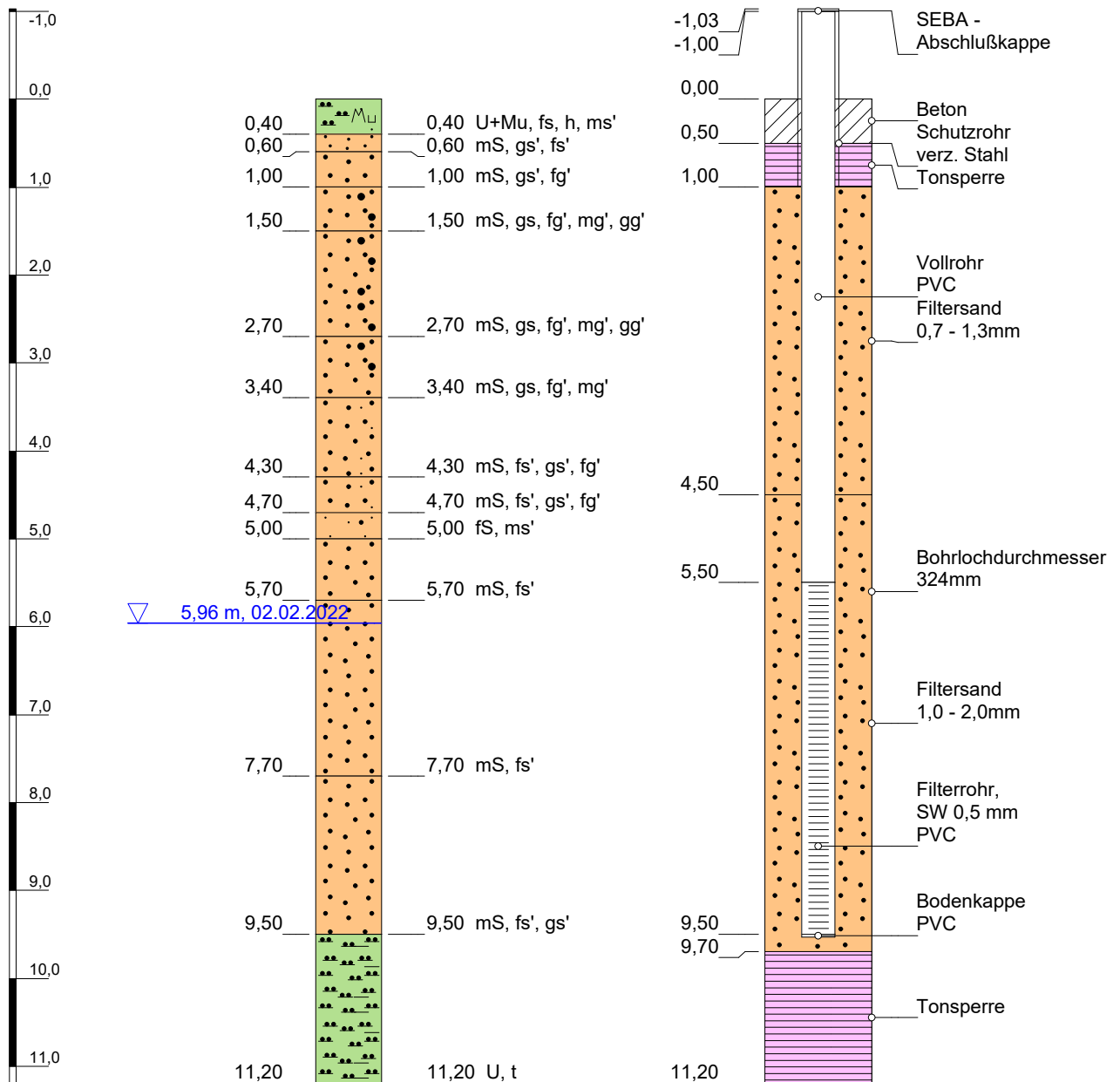
Höhenmaßstab: 1:100

Horizontalmaßstab: 1:20

Projekt: Agrargut Malkwitz_Nebau GWM			
Bohrung: GWM 2/2022 (westl. Abstrom)			
Auftraggeber: Agrargut Malkwitz KG		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BBS GmbH & Co. KG		Hochwert: 0	
Bearbeiter: Reitmajer		Ansatzhöhe: 144,00 m	
Datum: 18.01.2022	Anlage 2, Blatt 2	Endtiefe: 15,00 m	



m u. GOK (144,00 m NN)

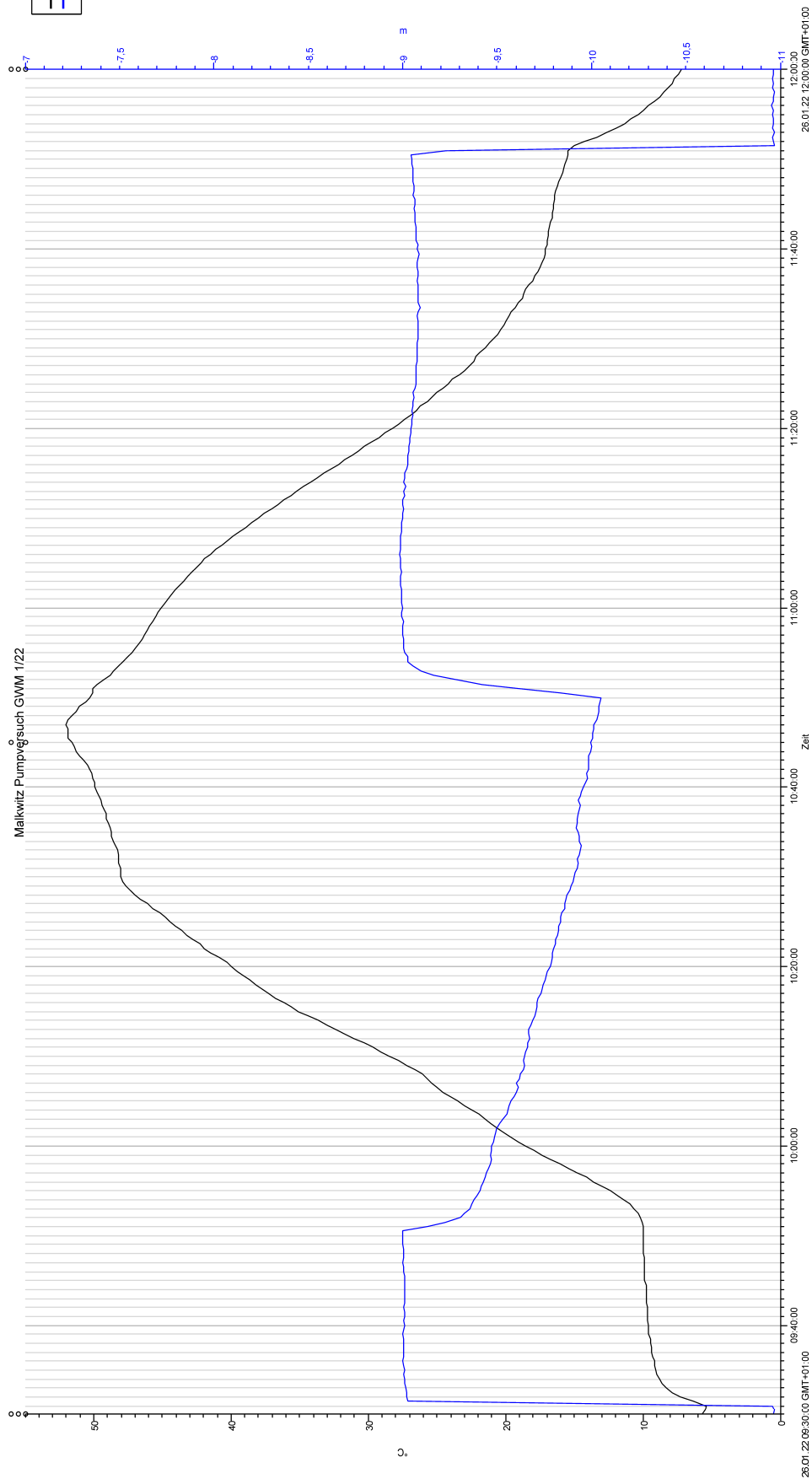


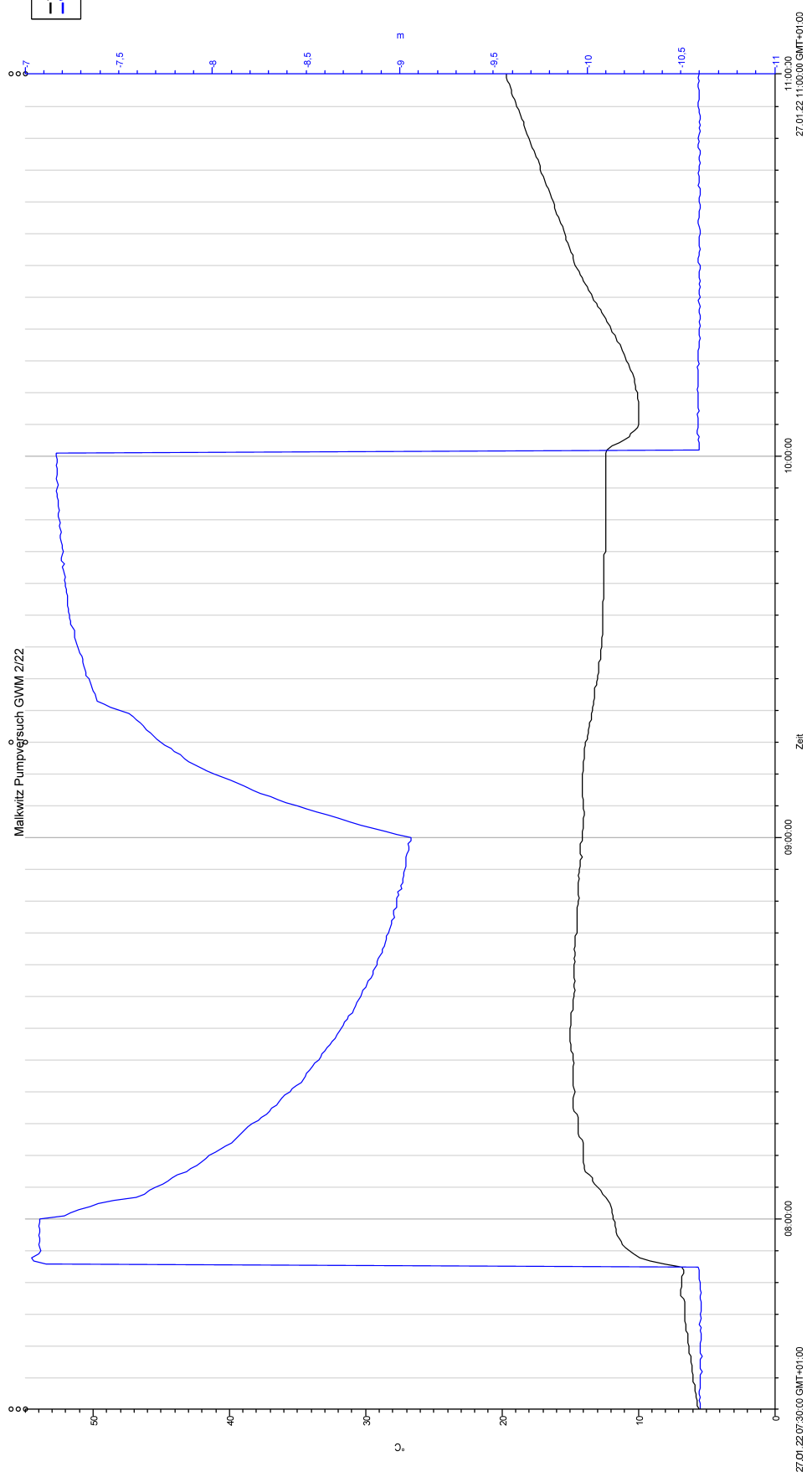
Höhenmaßstab: 1:75

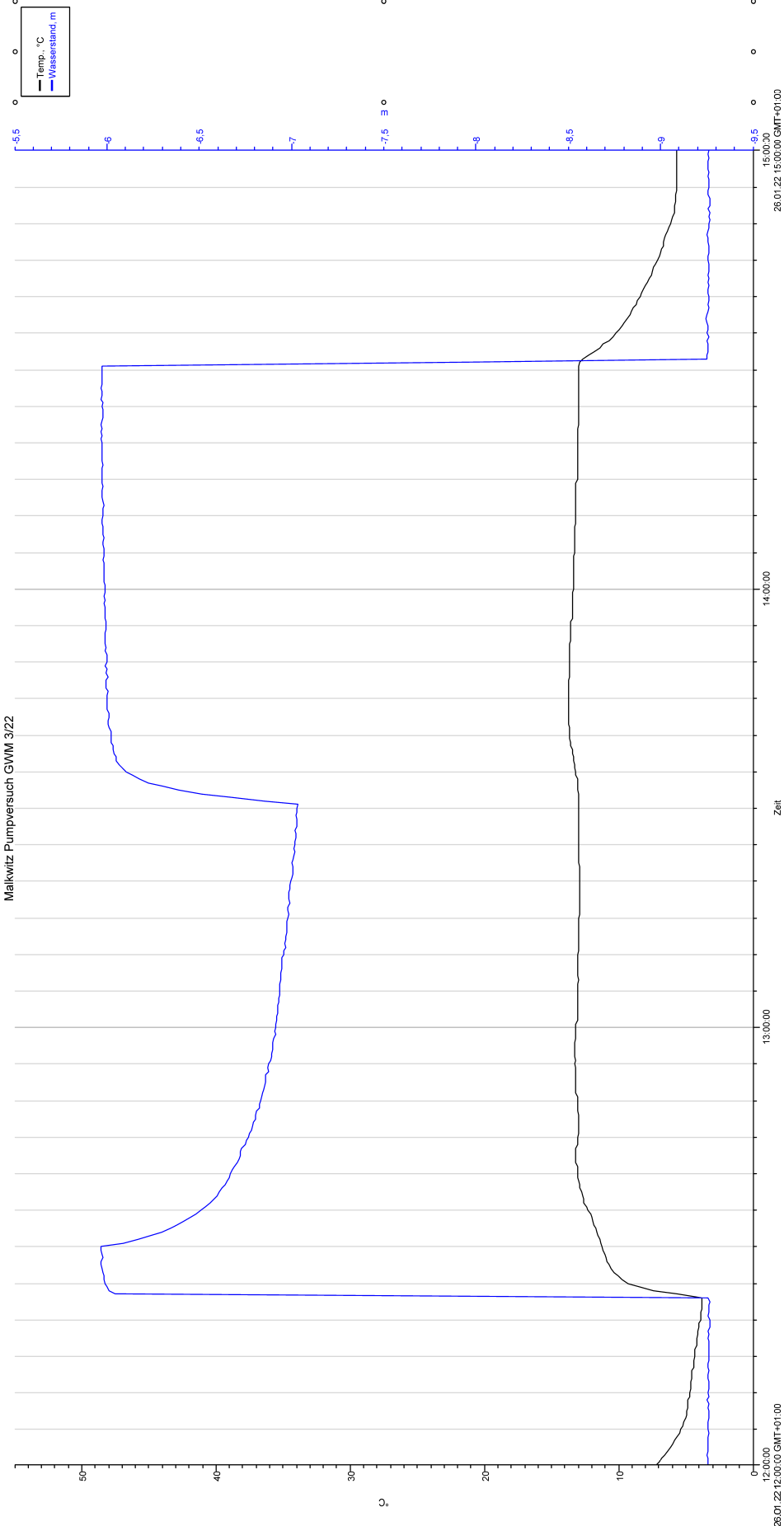
Horizontalmaßstab: 1:20

Projekt: Agrargut Malkwitz_Nebau GWM			
Bohrung: GWM 3/2022 (östl. Abstrom)			
Auftraggeber: Agrargut Malkwitz KG		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: BBS GmbH & Co. KG		Hochwert: 0	
Bearbeiter: Reitmajer		Ansatzhöhe: 144,00 m	
Datum: 19.01.2022	Anlage 2, Blatt 3	Endtiefe: 11,20 m	









Fugro Germany Land GmbH

LWU Bad Liebenwerda

Berliner Str. 13

04924 Bad Liebenwerda

Wolfener Straße 36V

12681 Berlin

Bad Liebenwerda, 04.03.2022

PRÜFBERICHT: 2022-1579**Auftraggeber:** Fugro Germany Land GmbH**Projekt:** Grundwassermonitoring Agrargut Malkwitz (Projekt: 310-21-2233 / SO31022003);
Auftrag vom 12.01.2022**Probenbezeichnung:** GWM 1/2022**Probennummer:** 2986/02/22**LIMS-Nr.:****2022-1579 / 3430****Probenahme:** 11.02.2022 10:35 Uhr**Probenehmer:** LWU GmbH Herr Winkler**Eingangsdatum:** 11.02.2022**Prüfziel:** Untersuchung einer Grundwasserprobe auf vorgegebene Parameter**Untersuchungsbeginn:** 11.02.2022**Untersuchungsende:****04.03.2022**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Temperatur (vor Ort)	DIN 38404, C 4 (1976-12)	°C	11,0
pH-Wert (vor Ort)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	ohne	6,02
elektrische Leitfähigkeit (vor Ort)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	705
Redoxspannung (vor Ort)	DIN 38404, C 6 (2018-12)	mV	271
Sauerstoff (vor Ort)	DIN EN ISO 5814, G 22 (2013-02)	mg/l	2,78
KW- Index C10-C22	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
KW- Index C10-C40	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
Alpha-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Beta-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Gamma-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Delta-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Summe HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
o,p-DDE	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDE	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
o,p-DDD	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDD; o,p-DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Summe DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,06
DOC	DIN EN 1484, H 3 (2019-04)	mg/l	2,70
Calcium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	83,2
Kalium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	4,80
Eisen gesamt	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	6,98
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	16,0
Mangan ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	0,74
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	34,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	179
Nitrat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	59,9
Ammonium	DIN EN ISO 11732, E 23 (2005-05)	mg/l	0,120

**PRÜFBERICHT: 2022-1579****Probenbezeichnung:** GWM 1/2022**Probennummer:** 2986/02/22**LIMS-Nr.:****2022-1579 / 3430****Probenahme:** 11.02.2022 10:35 Uhr**Probenehmer:** LWU GmbH Herr Winkler**Eingangsdatum:** 11.02.2022**Prüfziel:** Untersuchung einer Grundwasserprobe auf vorgegebene Parameter**Untersuchungsbeginn:** 11.02.2022**Untersuchungsende:****04.03.2022**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Nitrit	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	0,18
o-Phosphat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 0,050
Hydrogencarbonat	berechnet	mg/l	49,1
Aluminium	DIN EN ISO 11885, E 22 (2009-09)	mg/l	0,039
AOX	DIN EN ISO 9562, H 14 (2005-02)	mg/l	0,0100
Koloniezahl 20°C	TrinkwV § 15, 1c	KBE/ml	29
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 15, 1c	KBE/ml	61
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-1, K 12 (2017-09)	KBE/100ml	0
Coliforme Bakterien	DIN EN ISO 9308-1, K 12 (2017-09)	KBE/100ml	0

PRÜFBERICHT: 2022-1579**Probenbezeichnung:** GWM 2/2022**Probennummer:** 2987/02/22**LIMS-Nr.:****2022-1579 / 3431****Probenahme:** 11.02.2022 13:05 Uhr**Probenehmer:** LWU GmbH Herr Winkler**Eingangsdatum:** 11.02.2022**Prüfziel:** Untersuchung einer Grundwasserprobe auf vorgegebene Parameter**Untersuchungsbeginn:** 11.02.2022**Untersuchungsende:****04.03.2022**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Temperatur (vor Ort)	DIN 38404, C 4 (1976-12)	°C	12,6
pH-Wert (vor Ort)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	ohne	6,47
elektrische Leitfähigkeit (vor Ort)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	596
Redoxspannung (vor Ort)	DIN 38404, C 6 (2018-12)	mV	298
Sauerstoff (vor Ort)	DIN EN ISO 5814, G 22 (2013-02)	mg/l	3,02
KW- Index C10-C22	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
KW- Index C10-C40	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
Alpha-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Beta-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Gamma-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Delta-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Summe HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
o,p-DDE	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDE	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
o,p-DDD	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDD; o,p-DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Summe DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,06
DOC	DIN EN 1484, H 3 (2019-04)	mg/l	7,60
Calcium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	45,1
Kalium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	17,4
Eisen gesamt	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	3,37
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	11,7
Mangan ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	0,13
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	90,5
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	37,7
Nitrat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	9,32
Ammonium	DIN EN ISO 11732, E 23 (2005-05)	mg/l	0,0450
Nitrit	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	0,19
o-Phosphat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 0,050
Hydrogencarbonat	berechnet	mg/l	102
Aluminium	DIN EN ISO 11885, E 22 (2009-09)	mg/l	0,100
AOX	DIN EN ISO 9562, H 14 (2005-02)	mg/l	0,0160
Koloniezahl 20°C	TrinkwV § 15, 1c	KBE/ml	340
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 15, 1c	KBE/ml	210
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-1, K 12 (2017-09)	KBE/100ml	0
Coliforme Bakterien	DIN EN ISO 9308-1, K 12 (2017-09)	KBE/100ml	0

PRÜFBERICHT: 2022-1579**Probenbezeichnung:** GWM 3/2022**Probennummer:** 2988/02/22**LIMS-Nr.:****2022-1579 / 3432****Probenahme:** 11.02.2022 13:05 Uhr**Probenehmer:** LWU GmbH Herr Winkler**Eingangsdatum:** 11.02.2022**Prüfziel:** Untersuchung einer Grundwasserprobe auf vorgegebene Parameter**Untersuchungsbeginn:** 11.02.2022**Untersuchungsende:****04.03.2022**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Temperatur (vor Ort)	DIN 38404, C 4 (1976-12)	°C	12,4
pH-Wert (vor Ort)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	ohne	6,33
elektrische Leitfähigkeit (vor Ort)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	475
Redoxspannung (vor Ort)	DIN 38404, C 6 (2018-12)	mV	334
Sauerstoff (vor Ort)	DIN EN ISO 5814, G 22 (2013-02)	mg/l	2,00
KW- Index C10-C22	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
KW- Index C10-C40	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
Alpha-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Beta-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Gamma-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Delta-HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Summe HCH	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
o,p-DDE	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDE	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
o,p-DDD	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDD; o,p-DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
p,p-DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,010
Summe DDT	DIN 38407, F 37 (2013-11)	µg/l	< 0,06
DOC	DIN EN 1484, H 3 (2019-04)	mg/l	14,0
Calcium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	4,00
Kalium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	95,9
Eisen gesamt	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	1,47
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	3,65
Mangan ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	mg/l	0,20
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	44,1
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	20,1
Nitrat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	31,9
Ammonium	DIN EN ISO 11732, E 23 (2005-05)	mg/l	0,0900
Nitrit	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	0,25
o-Phosphat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	0,970
Hydrogencarbonat	berechnet	mg/l	94,3
Aluminium	DIN EN ISO 11885, E 22 (2009-09)	mg/l	0,350

**PRÜFBERICHT: 2022-1579**

Probenbezeichnung: GWM 3/2022

Probennummer: 2988/02/22

LIMS-Nr.:

2022-1579 / 3432

Probenahme: 11.02.2022 13:05 Uhr

Probenehmer: LWU GmbH Herr Winkler

Eingangsdatum: 11.02.2022

Prüfziel: Untersuchung einer Grundwasserprobe auf vorgegebene Parameter

Untersuchungsbeginn: 11.02.2022

Untersuchungsende:

04.03.2022

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
AOX	DIN EN ISO 9562, H 14 (2005-02)	mg/l	0,0230
Koloniezahl 20°C	TrinkwV § 15, 1c	KBE/ml	55
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 15, 1c	KBE/ml	21
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-1, K 12 (2017-09)	KBE/100ml	0
Coliforme Bakterien	DIN EN ISO 9308-1, K 12 (2017-09)	KBE/100ml	0

Bemerkung:

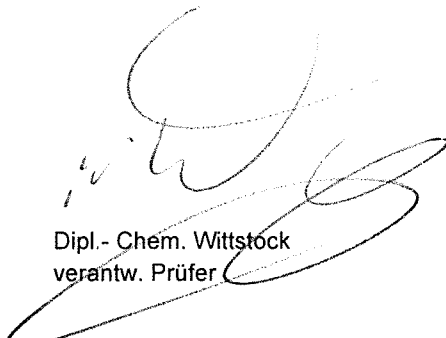
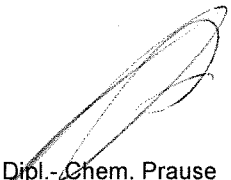
Anlage: Kopie Probennahmeprotokolle

Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/12 Jahre

Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.

WB - ausführender Standort Wittenberg B - ausführender Standort Bellwitz § nicht akkreditierter Parameter

Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.


Dipl.-Chem. Wittstock
verantw. Prüfer
Dipl.-Chem. Prause
Geschäftsführer

Probenahmeprotokoll für Grundwasser (nach DIN 38402, Teil 13)

Probenkennzeichnung:

Gemeinde: Malkwitz Ortsteil / Kreis: Nordhausen
 Entnahmestelle: GWM 1/2022 Rechtswert: Hochwert:
 Objekt: Grundwasseruntersuchung Agrargut Malkwitz
 Datum: 11.02.2022 Uhrzeit: 10:35 Uhr

Umgebungsbedingungen:

Wetter: bewölkt Luftdruck: 1022 hPa
 relat. Luftfeuchte: 75 % Temperatur: 2 °C

Lage der Entnahmestelle: Aushub Tiefe: 12,23 m u ROK

Art der Entnahmestelle: GWT Messpunkthöhe: 1,02 m ü GOK

Rohr-/Schachtdurchmesser: 100 mm Bemerkung: Förderstrom reduziert

Filterlage von: bis: Meter unter Messpunkt (ROK)

Wasserspiegel unter Meßpunkt:

vor der Probenahme: 9,99 m u ROK nach der Probenahme: 10,03 m u ROK

Entnahmetiefe: 11,5 m u ROK

Art der Probenahme: Drücken mit: Unterwasserpumpe MPI

Schüttung/Förderstrom: 40³ l/min Gesamtfördervolumen: 280 Liter

Wahrnehmungen am gefördertem Grundwasser:

Färbung: gelblich-grau Trübung: schwarz
 Bodensatz: kein Geruch: geruchlos

Messungen vor Ort:

Pumpdauer min	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Sauerstoff mg/l	Sauerstoff %	Redox mV	Wasserspiegel muROK	Wassertemp °C
0	<u>6,27</u>	<u>745</u>	<u>2,99</u>	<u>28,4</u>	<u>(92)</u>	<u>9,99</u>	<u>10,2</u>
5	<u>6,13</u>	<u>731</u>	<u>0,70</u>	<u>6,6</u>	<u>(15)</u>	<u>10,88</u>	<u>10,9</u>
10	<u>6,04</u>	<u>707</u>	<u>2,62</u>	<u>25,5</u>	<u>(58)</u>	<u>10,90</u>	<u>11,0</u>
15	<u>6,05</u>	<u>705</u>	<u>2,72</u>	<u>26,8</u>	<u>(61)</u>	<u>10,90</u>	<u>11,0</u>
20	<u>6,05</u>	<u>705</u>	<u>2,73</u>	<u>26,8</u>	<u>(62)</u>	<u>10,90</u>	<u>11,0</u>
25	<u>6,03</u>	<u>704</u>	<u>2,76</u>	<u>27,0</u>	<u>(62)</u>	<u>10,91</u>	<u>11,0</u>
30	<u>6,03</u>	<u>704</u>	<u>2,80</u>	<u>27,6</u>	<u>(63)</u>	<u>10,90</u>	<u>11,0</u>
35	<u>6,02</u>	<u>705</u>	<u>2,78</u>	<u>27,5</u>	<u>(63)</u>	<u>10,90</u>	<u>11,0</u>
40							
Probenahme	<u>6,02</u>	<u>705</u>	<u>2,78</u>	<u>27,5</u>	<u>271</u>	<u>10,90</u>	<u>11,0</u>

Probengefäße/ Konservierung: 5x 1 Liter Glas, __ x 100 ml PE filt, 1x 100ml PE+HNO₃ filt, 1 x 100 ml PE + HNO₃ unfilt, 1 x 250 ml Glas + HNO₃, __ x 250 ml Braunglas, 1 x 50 ml Glas + H₃PO₄, __ x 30 ml Glas +NaOH, __ x 250 ml Glas +ZnAcetat, __ x 100 ml Glas +H₂SO₄, 1 x 17 ml PE-Röhrchen (IC), 1x Mibi

Probentransport: ☒ gekühlt ☒ dunkel

Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt: Herr Winkler

Die Proben wurden übergeben:

am: 11.02.2022 um: 16:15 an: LWU GmbH Bad Liebenwerda

Analysenregister: 2986/02/22

Unterschrift:

Probenahmeprotokoll für Grundwasser (nach DIN 38402, Teil 13)

Probenkennzeichnung:

Gemeinde: Malkwitz Ortsteil / Kreis: Nordsee
 Entnahmestelle: GW 2/2022 Rechtswert: Hochwert:
 Objekt: Grundwasseruntersuchung Agrargut Malkwitz
 Datum: 11.02.2022 Uhrzeit: 14:35 13:05

Umgebungsbedingungen:

Wetter bewölkt Luftdruck: 1012 hPa
 relat. Luftfeuchte: 78 % Temperatur: 2 °C

Tiefe: 11,85 m u ROK
 Lage der Entnahmestelle: w. H. Abschn. Messpunkthöhe: 1,02 m ü GOK

Art der Entnahmestelle: GW 2 Bemerkung: Regel Schach

Rohr-/Schachtdurchmesser: 100 mm

Filterlage von: bis:

Wasserspiegel unter Meßpunkt:

vor der Probenahme: 7,86 m u ROK

nach der Probenahme: 9,41 m u ROK

Entnahmetiefe: 11,5 m u ROK

Art der Probenahme: Drücken mit: Unterwasserpumpe MP1 80 + 40 = 120 l

Schüttung/Förderstrom: 4,5 l/min Gesamtfördervolumen: 500 Liter

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

Färbung: grünlich-gelb Trübung: schwach stark
 Bodensatz: weißlich Geruch: geruchlos

Messungen vor Ort:

Pumpdauer min	pH-Wert	Leitfähigkeit µS / cm	Sauerstoff mg / l	Sauerstoff %	Redox mV	Wasserspiegel muROK	Wassertemp °C
0	6,93	576	2,94	23,2	(110)	7,86	11,8
5	6,46	615	2,80	22,5	(128)	9,60	12,4
10	6,36	577	2,75	26,9	(72)	10,15	12,5
15-20	6,42	582	2,85	27,8	(76)	10,27	12,6
20-30	6,40	588	2,95	28,3	(70)	11,21	12,5
25-40	6,45	592	2,90	28,0	(75)	11,48	12,6
30-50	6,47	596	3,02	29,8	(80)	11,48	12,6
35-60	6,47	600	3,35	31,6	(85)	11,48	12,7
40-70							
Probenahme	6,47	600	3,35	31,6	298	-	12,7

Probengefäße/ Konservierung: 5x 1 Liter Glas, 1x 100 ml PE filt, 1x 100ml PE+HNO₃ filt, 1x 100 ml PE + HNO₃ unfilt, 1x 250 ml Glas + HNO₃, 1x 250 ml Braunglas, 1x 50 ml Glas + H₃PO₄, 1x 30 ml Glas + NaOH, 1x 250 ml Glas + ZnAcetat, 1x 100 ml Glas + H₂SO₄, 1x 17 ml PE-Röhrchen (IC), 1x Mibi

Probentransport: ☒ gekühlt ☒ dunkel

Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt: Herr Winkler
 Die Proben wurden übergeben:

am: 11.02.2022 um: 16:15 an: LWU GmbH Bad Liebenwerda

Analysenregister: 2987/02/22

Unterschrift: 

Probenahmeprotokoll für Grundwasser (nach DIN 38402, Teil 13)

Probenkennzeichnung:

Gemeinde: Malkwitz Ortsteil /Kreis: Nordsee
 Entnahmestelle: GW 3/2022 Rechtswert: Hochwert:
 Objekt: Grundwasseruntersuchung Agrargut Malkwitz
 Datum: 11.02.2022 Uhrzeit: 11:45

Umgebungsbedingungen:

Wetter: Schneegewitter Luftdruck: 1022 hPa
 relat. Luftfeuchte: 80 % Temperatur: 2 °C

Tiefe: 10,56 m u ROK
 Lage der Entnahmestelle: 254. 1754m Messpunkthöhe: 1,23 m ü GOK
 Art der Entnahmestelle: Gw 45 Bemerkung:

Rohr-/Schachtdurchmesser: 100 mm

Filterlage von: bis: Meter unter Messpunkt (ROK)

Wasserspiegel unter Meßpunkt:
 vor der Probenahme: 6,99 m u ROK nach der Probenahme: 6,96 m u ROK

Entnahmetiefe: 9 m u ROK

Art der Probenahme: Drücken mit: Unterwasserpumpe MPI

Schüttung/Förderstrom: 8 l/min Gesamtfördervolumen: 320 Liter

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

Färbung: bräunlich Trübung: schwach
 Bodensatz: kein Geruch: geruchslos

Messungen vor Ort:

Pumpdauer min	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Sauerstoff mg/l	Sauerstoff %	Redox mV	Wasserspiegel muROK	Wassertemp °C
0	6,34	530	1,18	30,3	(401)	6,99	10,8
5	6,35	498	1,80	17,3	(91)	7,79	12,2
10	6,30	478	1,53	18,9	(108)	7,71	12,3
15	6,24	477	1,98	19,2	(116)	7,70	12,3
20	6,25	479	2,03	19,6	(110)	7,71	12,4
25	6,31	477	1,97	19,2	(113)	7,70	12,4
30	6,31	477	2,00	19,5	(115)	7,70	12,4
35	6,32	476	1,98	19,2	(115)	7,71	12,4
40	6,33	475	2,00	19,5	(116)	7,71	12,4
Probenahme	6,33	475	2,00	19,5	334	7,71	12,4

Probengefäße/ Konservierung: 5x 1 Liter Glas, x 100 ml PE filt, 1x 100ml PE+HNO₃ filt, 1 x 100 ml PE + HNO₃ unfilt, 1 x 250 ml Glas + HNO₃, x 250 ml Braunglas, 1 x 50 ml Glas + H₃PO₄, x 30 ml Glas +NaOH, x 250 ml Glas +ZnAcetat, x 100 ml Glas +H₂SO₄, 1 x 17 ml PE-Röhrchen (IC), 1x Mibi

Probentransport: ☒ gekühlt ☒ dunkel

Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt: Herr Winkler
 Die Proben wurden übergeben:

am: 11.02.2022 um: 16:15 an: LWU GmbH Bad Liebenwerda

Analysenregister: 2988/02/22

Unterschrift: