

GUTACHTEN

Titel: **Bad Hersfeld UF Stadtstraße und DB „Peterstor“
Entsorgungskonzept und Bauüberwachung:
Monitoringkonzept Grundwasser für den Abriss und
die Neuerrichtung des Brückenbauwerks B324**

Datum: 05.01.2024

Auftraggeber: DEGES Deutsche Einheit
Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Auftrag vom: 21.03.2023/29.08.2023

Ansprechpartner: Herr Ingmar Biehler

Auftragnehmer: ahu GmbH Wasser · Boden · Geomatik, Aachen

Projektbearbeitung: Herr Dipl.-Geol. Axel Meßling (Projektleitung)
Frau Dipl.-Geol. Tina Neef (Qualitätssicherung)

Aktenzeichen: HEREK / 22431

Ausfertigung Nr.: PDF

Nachrichtliche Unterlage Nr. 21.5
zum

Planfeststellungsbeschluss

vom 08.10.2024

Az. VI-061-k-06-2212#003

Wiesbaden, den 08.10.2024

Hessisches Ministerium

für Wirtschaft, Energie, Verkehr,
Wohnen und ländlichen Raum

Abt. VI

Im Auftrag

Baurat



INHALT

1	VORBEMERKUNGEN / AUTORENSCHAFT	3
2	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
3	VERWENDETE UNTERLAGEN	5
4	BEHÖRDLICHE AUFLAGEN UND RELEVANTE INHALTE VON GUT- ACHTEN MIT BEZUG ZUM GRUNDWASSER	6
5	EINGRIFFE MIT RELEVANZ FÜR DAS GRUNDWASSER	7
5.1	Eingriffe in den Untergrund / Wasserhaltungsmaßnahmen	7
5.2	Abschätzung der geförderten Grundwassermengen	11
5.2.1	Bauwerke	11
5.2.2	Kanäle	12
6	GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	14
6.1	Geologie	14
6.2	Hydrogeologie	14
6.3	Schutzgebiete	15
6.4	Gewässer	16
7	BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN	19
8	MONITORINGKONZEPT	22
8.1	Bewertungsgrundlagen für das Monitoringkonzept	22
8.2	Grundwassermessstellennetz	22
8.3	Hydraulisches Monitoring	23
8.4	Hydrochemisches Monitoring	24
8.5	Berichtswesen	24

ABBILDUNGEN:

Abb. 1:	Bestandsbrücke B 324 „Peterstor“	5
Abb. 2:	Bauabschnitte des Bestandsbauwerks (TBW Nord und Süd)	8
Abb. 3:	Darstellung der Wasserschutzschutzgebiete (Heilquellen- und Trinkwasserschutzgebiete in der Umgebung des Vorhabens)	18
Abb. 4:	Verlauf der Altarme der Fulda	19
Abb. 5:	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach [5]	21

TABELLEN:

Tab. 1:	Ausgewertete Unterlagen	5
Tab. 2:	Auflagen mit Bezug zum Grundwassermonitoring	6
Tab. 3:	Bemessungswasserstände Bau und Endzustand	7
Tab. 4:	Eingriffe in den Untergrund, Gründungen	10
Tab. 5:	Grundwasserentnahme im Bereich der Bohrpfähle und im Zuge des Setzens der Unterwasserbeton-Sohle (UWB-Sohle)	12
Tab. 6:	Grundwasserentnahmen Kanalbau	12

ANLAGEN:

Anl. 1:	Übersichtslageplan (M 1:2.500)
Anl. 2:	Lageplan mit Grundwassermessstellen (M 1:2.500)
Anl. 3:	Übersichtslageplan mit Lage der Baugruben/Gründungsmaßnahmen (M 1:2.500)
Anl. 4:	Übersichtslageplan mit den Baugrubenumrissen und festgestellten Bodenbelastungen (LAGA/DepV) (M 1:2.500)
Anl. 5:	Übersichtslageplan mit Lage der Baugruben und den voraussichtlichen Grundwasserentnahmemengen (M 1:750)

DOKUMENTATION:

Dok. 1:	Schichtenverzeichnisse und Ausbaudaten der Grundwassermessstellen (7 Seiten)
Dok. 2:	Ergebnisse der bisher durchgeführten Pumpversuche (27 Seiten)
Dok. 3:	Ergebnisse der Boden- und Grundwasseruntersuchungen 2023 (34 Seiten)

1 VORBEMERKUNGEN / AUTORENSCHAFT

Die vorliegende Ausarbeitung besteht aus

- einem Textteil, in dem Anlass, Aufgabenstellung, Untersuchungsgegenstände und Ergebnisse dargestellt sind sowie die nächsten Untersuchungsschritte beschrieben werden;
- den zugehörigen Anlagen, die Grundlage für die Aussagen, Auswertungen und das Untersuchungskonzept sind.

Der vorliegende Textteil des Gutachtens wurde in enger fachlicher Abstimmung innerhalb des Projektteams der ahu GmbH erstellt. Projektleiter im gesamten Projekt ist Herr Axel Meßling, ahu GmbH. Durch Herrn Meßling wurde der vorliegende Textteil des Gutachtens schwerpunktmäßig erarbeitet.

Er wurde dabei von Seiten der ahu GmbH unterstützt von: Frau Tabea Ronsiek B.Sc. und Frau Anja Lukowski (Erstellung der Diagramme, GIS-Arbeiten, Datenauswertungen), Frau Dipl.-Geol. Tina Neef (fachliche und formale Qualitätssicherung) und Frau Adelheid Siebigs (Layout und Textkorrektur).

2 [11]VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die DEGES GmbH plant im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland den Abriss und die Neuerrichtung des Brückenbauwerks B 324, Peterstor in Bad Hersfeld.

Das Bauvorhaben liegt im Landkreis Hersfeld-Rotenburg, unmittelbar östlich des Bad Hersfelder Stadtzentrums. Das Bestandsbauwerk führt die B 324 über die Stadtstraßen „Peterstor“ und Bismarckstraße sowie über die ICE-Bahnstrecke 3600 (Frankfurt a.M. – Göttingen) und die Strecke 3810 des Regionalverkehrs (Knüllwaldbahn).

Die Bundesstraße Frankfurter Straße/B 324 zweigt von Osten kommend von der Bundesstraße B 62 bzw. B 27 ab und führt über das nördliche Bestandsbauwerk ins Bad Hersfelder Stadtzentrum.

Zur Herstellung des Ersatzneubaus Bad Hersfeld sowie des mobilitätsgerechten Ausbaus der Fuß- und Radwegunterführung und von Maßnahmen der Verkehrsanlage ist der Bauablauf in zwei Bauphasen getrennt. In Bauphase 1 wird das TBW Nord rückgebaut und neu errichtet, in Bauphase 2 wird das TBW Süd rückgebaut und anschließend neu hergestellt. Grundsätzlich wird sowohl beim Rück- als auch beim Neubau im östlichen und westlichen Feld parallel gearbeitet.

Das südliche Bauwerk verzweigt sich am westlichen Brückende in drei Rampen, von denen zwei (Hainstraße, Breitenstraße) direkt aus der Innenstadt führen. Die dritte Rampe (Bismarckstraße West) bringt die B 324 von einer von Nordwesten kommenden Ringstraße über das Bestandsbauwerk nach Osten.

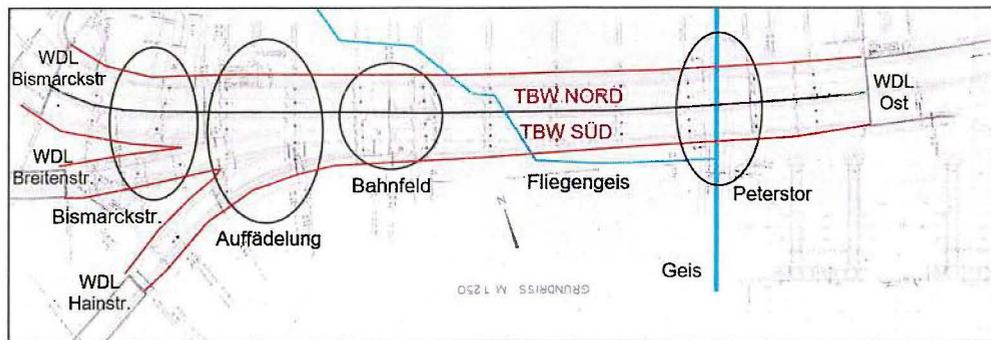


Abb. 1: Bestandsbrücke B 324 „Peterstor“

Das vorhandene Brückenbauwerk über der ICE-Bahnstrecke und den Stadtstraßen „Peterstor“ und Bismarckstraße (östlicher Abschnitt) hat trotz einer Teilsanierung im Jahr 2016 laut Nachrechnung nur noch eine Restnutzungsdauer bis zum Jahr 2025 (südliches Teilbauwerk bis Mitte 2027). Daher sind der Rückbau des bestehenden Bauwerks und ein Ersatzneubau für das Bauwerk (Brücke und Unterführung) vorgesehen.

Die ahu GmbH wurde mit der Erstellung eines Bodenmanagementkonzepts, eines Entsorgungskonzepts für den Abriss der Brücke und der umwelttechnischen Begleitung der Baumaßnahme (geologische und hydrogeologische Baubegleitung) beauftragt.

Im Zuge der Vorbereitung ist auch das behördlicherseits geforderte Monitoringkonzept Grundwasser zu erstellen, mit dem sichergestellt ist, dass eine Tiefenverlagerung von baubedingten Schadstoffeinträgen möglichst rechtzeitig erkannt wird und ggf. wirksame Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Zur Überprüfung von im Grundwasser (eventuell) enthaltenen Schadstoffen soll die Grundwasserbeschaffenheit auf relevante Parameter hin überprüft werden.

3 VERWENDETE UNTERLAGEN

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung des vorliegenden Berichts verwendet (vgl. Tab. 1):

Tab. 1: Ausgewertete Unterlagen

Lfd. Nr.	Titel	Thema	Gutachter/Ersteller
[1]	Bauwerksbücher Brücke	Bauwerk	Hessen mobil
[2]	Bestandspläne Brücke	Bauwerk	Völker Bau
[3]	Bestandspläne Geh-/Radwegunterführung	Bauwerk	Knierim GmbH
[4]	Auskunft „Altablagerungen/Altstandorte“ (Hessen Mobil 2018)	Boden	RP Bad Hersfeld
[5]	Umweltgutachten Baugrund (w&p 2021)	Boden	Witt und Partner Geoprojekt GmbH
[6]	Baustoff- und Schadstoffanalytik Bauwerk (LPI 2022)	Bauwerk	LPI Ingenieurgesellschaft mbH
[7]	Mengen- und Kostenschätzung (LPI 2022)	Bauwerk	LPI Ingenieurgesellschaft mbH
[8]	Erkundung Altablagerung „Kleines Industriegebiet“, 1996	Boden	Grundbau-Institut Ammann
[9]	4. Jahresbericht Sanierung des LHKW-Schadens "An der Untergeis" in Bad Hersfeld, 2021	Boden/ Grundwasser	DAS BAUGRUND INSTITUT, Dipl.-Ing. Knierim GmbH
[10]	Erkundung im Bereich „Schlachthof“ 1991	Boden	Grundbau-Institut Ammann
[11]	Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser - Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, Januar 2017	Regelwerk	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden- Württemberg
[12]	Unterlage 18.7.1 Wassertechnische Untersuchungen, Bauzeitliche Wasserhaltung (Feststellungsentwurf 2021) Kanalbau	Grundwasser	 Schüßler Plan
[13]	Unterlage 18.7.2 Wassertechnische Untersuchungen, Bauzeitliche Wasserhaltung (Feststellungsentwurf 2021) Bauwerke	Grundwasser	 Schüßler Plan

4 BEHÖRDLICHE AUFLAGEN UND RELEVANTE INHALTE VON GUTACHTEN MIT BEZUG ZUM GRUNDWASSER

Im Rahmen der TÖB-Beteiligung wurden Stellungnahmen zu der Baumaßnahme eingeholt. Die wesentlichen Elemente und Auflagen der Stellungnahmen, die einen Bezug zum Grundwasser und zum Monitoringkonzept haben, sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Auflagen mit Bezug zum Grundwassermonitoring

Lfd. Nr.	Inhalt	TÖB/Gutachten
1	<p>Festlegungen zum Inhalt des Monitoringkonzepts</p> <p>Zeitraum bzw. Prüfinderintervalle, Örtlichkeit der Überprüfungen (u.a. vorhandene Grundwassermessstellen) sowie Parameterumfang, Umgang mit auffälligen Entwicklungen, Vorlage bei der zuständigen Behörde rechtzeitig vor Baubeginn</p> <p>Es wird die Niederbringung und Beprobung von weiteren Grundwassermessstellen gefordert. Die Planung dieses Erkundungs- und Überwachungsprogramms ist mit dem Regierungspräsidium Kassel (Dez. 31.2) rechtzeitig vor Baubeginn abzustimmen und herzustellen.</p>	<p>T26, Dez. 31.2 Grundwasserschutz, Wasserversorgung, Altlasten, Bodenschutz, Stellungnahme im Beteiligungsverfahren, 20.04.2022</p>
2	<p>Die Tiefe für Eingriffe in der Schutzzone B im Bereich der geplanten Baumaßnahme ist auf 20 m zu begrenzen.</p> <p>Eine baubegleitende Beobachtung der Wasserstände ist durchzuführen; bei in der Ausführung erkennbaren hydrostatischen Druckunterschieden werden Abdichtungsarbeiten empfohlen.</p> <p>Baubegleitende und/oder dauerhafte Veränderungen der Grundwasseroberfläche oder Grundwasserdruckfläche von mehr als 3 m sind zu vermeiden.</p> <p>Zur Vermeidung der Tiefenverlagerung von Schadstoffen sollte in den baubedingten Grundwasseraufschlüssen die Grundwasserbeschaffenheit regelmäßig auf relevante Verschmutzungsparameter hin überprüft werden.</p> <p>Hydrogeologische Baubegleitung zur Überwachung der bauzeitlichen Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben und einschlägigen Regelwerke zum Wasserschutz.</p> <p>Mit der Fachbehörde abgestimmtes Monitoring der Grundwasserstände.</p> <p>Mit der Fachbehörde abgestimmtes Monitoring einzelner ausgewählter hydrochemischer Parameter (falls möglich, in den Grundwassermessstellen und in den baubedingten Grundwasseraufschlüssen).</p>	<p>T14, HLNUG, Planfeststellung für den "Ersatzneubau Brückenbauwerk Hochstraße Peterstor (B324)"; DEGES GmbH, Az.: 22-66 j 0300/3-2021; 08.06.2022</p>
3	<p>Regelmäßiges Monitoring der Grundwasserbeschaffenheit in den baubedingten Grundwasseraufschlüssen zur Vermeidung des Eintrags von Schadstoffen.</p> <p>Wiederausbau der Schichtentrennung zwischen grundwasserführenden Bodenschichten.</p> <p>Tiefenbegrenzung für Eingriffe in der Schutzzone B im Bereich der geplanten Baumaßnahme auf 20 m, wobei geringere Eingriffstiefen angestrebt werden.</p> <p>Nahe Beobachtung der Wasserstände; bei in der Ausführung erkennbaren Druckunterschieden werden Abdichtungsarbeiten durchgeführt.</p>	<p>UL18-6, Froehlich und Sporbeck, B 324 – Bad Hersfeld „Peterstor“, UF Stadtstraße und DB-Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie, 31.03.2022</p>

5 EINGRIFFE MIT RELEVANZ FÜR DAS GRUNDWASSER

5.1 Eingriffe in den Untergrund / Wasserhaltungsmaßnahmen

Der Bauablauf sieht vor, dass zunächst das TBW Nord (April 2025 bis Juni 2027) abgerissen und neu errichtet wird. Das TBW Süd wird zwischen Juni 2027 und März 2030 abgerissen und neu errichtet.

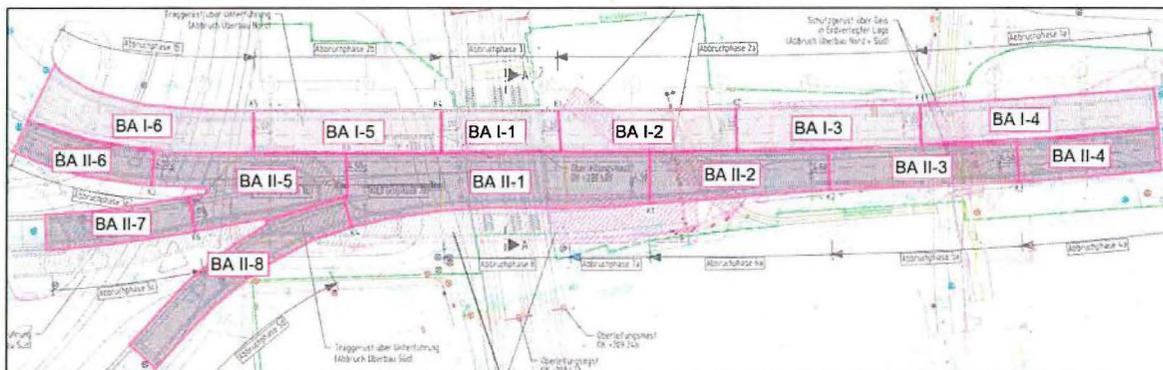


Abb. 2: Bauabschnitte des Bestandsbauwerks (TBW Nord und Süd)

Im Folgenden werden die Eingriffe kurz beschrieben, die für eine Beeinflussung der Grundwasserstände, der Fließrichtungen und der hydrochemischen Verhältnisse des Grundwassers maßgeblich sind.

Die Bemessungswasserstände der Bauwerke für Bau- und Endzustand sind in Tabelle 3 enthalten.

Tab. 3: Bemessungswasserstände Bau und Endzustand

Achsen / Bauwerk	Bemessungswasserstand Bauzustand [mNHN]	Bemessungswasser- stand Endzustand [mNHN]
BW01 – Achsen 1, 2	198,00	198,50
BW01 – Achsen 3 bis 5/6	198,50	199,00
BW01 – Achsen 7/8 bis 12, 13-S	199,00	199,50
BW01 – Achsen 13-N, 13-M	199,50	200,00
BW02	198,00	198,50
BW03	198,50	199,00
BW04	199,00	199,50
BW05	199,50	200,00
BW06	198,00	198,50
Kanäle	maximale Grundwasserstände	
westlich DB-Strecke		

Achsen / Bauwerk	Bemessungswasserstand Bauzustand [mNHN]	Bemessungswasser- stand Endzustand [mNHN]
RW DN 900	199,50 bis 200,00	
RW DN 300	200,00	
SediPipe und Anschluss an Bestand	200,00	
RW DN 250/ DN 300	199,50	
RW DN 200	199,50	
östlich DB-Strecke		
RW DN 250	199,00	
RW DN 300	198,50	

Nachfolgend sind die grundwasserbezogenen Maßnahmen an den Bauwerken im Einzelnen auf der Grundlage der Baubeschreibung Stand November 2023 zusammengestellt (vgl. auch Tab. 4).

Bauwerke BW01, BW04 und BW06

Folgende Eingriffe in den Untergrund sind vorgesehen:

- Herstellung Bohrpfahlgründungen, z. T. im Festgestein,
- Herstellung Verbauten für die Baugrubensicherung, Herstellung Mittellängsverbau,
- Baugrubenaushub und Wiederverfüllung inkl. Widerlagerhinterfüllung analog RiZ Was 7,
- Bodenaustausch zur Herstellung einer tragfähigen Gründungssohle,
- Herstellung Unterwasserbetonsohle,
- Herstellung Unterfangung im Düsenstrahlverfahren,
- offene Wasserhaltung innerhalb der Baugruben,
- Herstellung Bohrpfahlgründungen, z. T. im Festgestein.

Die Stützwände Hainstraße sind flach gegründet, wobei sich die Gründungstiefe mit abnehmender Wandhöhe verringert. Für die Stützwand Hainstraße ist der Einbau eines Gründungspolsters vorzusehen. Die Stützwände Ost sind mit Bohrpfählen tief gegründet.

Bauwerk BW02

Folgende Eingriffe in den Untergrund sind vorgesehen:

- Baugrubenaushub und Wiederverfüllung,
- Einbau Hinterfüllung Stützwand,
- Herstellung einer Spundwand für den Endzustand.

Bauwerk BW03

Folgende Eingriffe in den Untergrund sind vorgesehen:

- Herstellung Verbauten für die Baugrubensicherung,
- offene Wasserhaltung innerhalb der Baugrube,
- Baugrubenaushub, z. T. unter Wasser,
- Baugrubenaushub, z. T. im Festgestein,
- Einbau Hinterfüllung Trogbauwerk.

Bauwerk BW05

Folgende Eingriffe in den Untergrund sind vorgesehen:

- Herstellung Verbauten für die Baugrubensicherung,
- Baugrubenaushub und Wiederverfüllung,
- Herstellung einer Unterwasserbetonsohle.

Tab. 4: Eingriffe in den Untergrund, Gründungen

Bauwerk	Tiefgründung	Flachgründung	Gründungstiefe [mNN]	Bemessungswasserstand Bau [mNHN]	Bohrpfähle Tiefe [m]	Spundwände Tiefe [m]	Unterwasserbetonsohle
BW01 Hochbrücke B324 „Peterstor“							
Widerlager Achse 1 (Ost)	x		183,50	198,00	15	7	
Trennpfeiler Achse 2/3/4	x		184,20	198,00/198,50	14	7	x
Trennpfeiler Achse 5/6	x		187,50	198,50	12	5	
Trennpfeiler Achse 7/8	x		187,50	199,00	12	6	
Trennpfeiler Achse 9/10	x		182,70	199,00	13-16	6	x
Trennpfeiler Achse 11	x		183,00	199,00	11-16	6	x
Trennpfeiler Achse 12	x		181,00	199,00	14-18	5	x
Widerlager Achse 13-N (West)		x	199,55	199,50	-		
Widerlager Achse 13-M (Breitenstraße)		x	198,00	199,50	-	5	x
Widerlager Achse 13-S (Hainstraße) – mit Gründungspolster		x	199,5	199,00	-	5	x
BW02							
Stützwand Anliegergrundstücke		x	198,4-196,2	198,00		1,4-6 m	?
BW03							
Rampe Ost inkl. Aufzugsanlage		x	196,19-197,06	198,50		10	
BW04							
Stützwand Hainstraße – mit Gründungspolster		x	199,5	199,00			x
BW05 Rampe West							
Bauwerk 05.1 – Trogbauwerk		x	195,66-198,94	199,50		10	x
Bauwerk 05.2 – Kabelbrücke Telekomleitung			-	199,50			
Bauwerk 05.3 – Stützwand West			199,50	199,50			x
BW06							
Stützwand Ost		x	198,50	198,00	-		x

fett = Eingriffe in das Grundwasser

Die maximalen Eingriffstiefen liegen bei 18,00 m für die Tiefgründungen mit Bohrpfeilen und entsprechen damit den maximal zulässigen Eingriffstiefen von 20 m. Die Flachgründungen greifen ca. 4 bis 5 m in den Untergrund ein. Teilweise sind Umspondungen notwendig.

In Anlage 3 sind die einzelnen Bauwerke/Baugruben mit umfassenden Spundwänden dargestellt.

Aus Platzgründen und aufgrund des hohen Bemessungswasserstandes von 200,5 m ü. NN sind für die Bauwerke 03 und 05 sowie für den Abwasserkanal DN 900 im Westen Maßnahmen zur seitlichen Baugrubenabdichtung und Böschungssicherung – mittels Umspundung in Verbindung mit innen liegenden Brunnen – vorzusehen. Die geschlossenen Spundwandkästen sollen in die verwitterten Festgesteine eingebunden werden. Die Baugruben werden in Verbindung mit einer Unterwasserbeton-Sohle nahezu wasserdicht abgeschlossen, so dass keine dauerhaft aktive offene oder geschlossene Grundwasserhaltung außerhalb der Baugruben erforderlich wird.

Im Bereich der Bauwerke 01, 02, 04 und 06 werden die Sohlen der vergleichsweise hoch liegenden Pfahlkopfplatten und der Flachgründungen der Widerlager im Westen zumeist oberhalb oder geringfügig (bis $\pm 0,5$ m) unter den Bemessungsgrundwasserspiegeln und damit auf der sicheren Seite über den erkundeten Grundwasserspiegeln liegen. Die Baugruben können überwiegend frei geböscht hergestellt werden. Die für den Bemessungsfall geringfügig über der Sohle liegenden Wasserspiegelniveaus sind voraussichtlich mittels offener Wasserhaltung beherrschbar.

5.2 Abschätzung der geförderten Grundwassermengen

Die Grundwassermengen wurden in den bauzeitlichen Wasserhaltungskonzepten [12] und [13] abgeschätzt. Die endgültigen Mengen sind noch nicht abschließend festgelegt worden, da noch Änderungen an der Bauausführung durchgeführt werden. Sie sind zudem abhängig von den Wasserständen im Vorfluter (Fulda). Bei Hochwasserereignissen ist von höheren Entnahmemengen auszugehen. Für die Beurteilung der Auswirkungen in Bezug auf das Monitoringkonzept Grundwasser sind diese Änderungen jedoch nicht relevant.

5.2.1 Bauwerke

Die Grundannahmen für die Ausführungsdauer der Baugruben/Bohrpfahlgründungen wurden wie folgt veranschlagt:

- Herstellung der Bohrpfähle: ca. 1 Tag pro Bohrpfahl
- Herstellung der Unterwasserbeton-Sohle: ca. 2 bis 3 Tage pro Abschnitt
- Herstellung der Pfahlkopfplatten / Fundamente:
 - Pfeiler: ca. 2 bis 3 Wochen
 - Trennpfeiler: ca. 6 bis 7 Wochen
 - Widerlager: ca. 8 Wochen
- Herstellung Trogbauwerk:
 - Rampe West, BA 1: ca. 33 Wochen
 - Rampe West, BA 2: ca. 22 Wochen

- Aufzug Ost: ca. 9 Wochen
- Herstellung Stützwände: ca. 4 bis 8 Wochen

Die aktuellen Berechnungen zu den bauzeitlichen Grundwassermengen [13]), die aus den Baugruben in Oberflächenwasserkörper bzw. zunächst in die städtische Kanalisation eingeleitet werden sollen, ergeben sich in Tabelle 5.

Tab. 5: Grundwasserentnahme im Bereich der Bohrpfähle und im Zuge des Setzens der Unterwasserbeton-Sohle (UWB-Sohle)

Entnahmemenge (ca. Angaben) (Bohrpfähle und UWB-Sohle) [m³]	Durchschnitt/Tag [m³/d]
ca. 8.000	0,05 bis 17

Zusätzlich wird im Bereich der Unterführung im Jahr 2026 Wasser aus dem zulaufenden Grundwasser entnommen. Hierbei handelt es sich nach aktuellem Stand der Planung um eine Gesamtmenge von ca. 4.700 m³.

Die anfallenden Wassermengen fallen insgesamt sehr gering aus. Für den Absenkradius ergibt sich nach [13] ein abgeschätzter Wert von 6,7 m als maximale Reichweite der Entnahme.

5.2.2 Kanäle

Für die Kanäle wird zur Sicherung der Baugruben ein Gleitschienenverbau vorgesehen. Für die Stranglängen wurden die Wassermengen auf Grundlage der Annahmen zum Baufortschritt abgeschätzt ([12]) und ergeben sich wie in Tabelle 6 dargestellt.

Tab. 6: Grundwasserentnahmen Kanalbau

Strang	Stranglänge	Länge Baugrube	Arbeitstage	Wassermenge [m³/h]	Wassermenge _{ges.} [m³]
<i>Westlich DB-Strecke</i>					
1	133,90	6	22,5	1,38	248,4
2	44,00	6 ⁺	7,5	1,16	69,6
3	62,25	9	7	0,58	32,5
4	20,5 / 24	20,5 / 12	1 / 2	3,15 / 1,09	25,2 / 17,4
5	64,25	12	5,5	0,84	37,0
<i>Östlich DB-Strecke</i>					
1	58,5	12	5	0,59	23,6
2	100	9	11,5	0,51	46,9

Insgesamt kann für die Baumaßnahme durch die Eingriffe in das anstehende Grundwasser mit einer maximal anfallenden Wassermenge von ca. 500 m³ ausgegangen werden.

Weiterhin wurden die Wassermengen abgeschätzt, die durch den Baugruben zutretendes Niederschlagswasser entstehen und durch offene Wasserhaltungen in die städtische Kanalisation abgeführt werden. Die Wassermengen liegen zwischen 0,5 und 3,5 m³/h und müssen anhand der jeweiligen Niederschlagsmengen abgeschätzt werden. Die anfallenden Wassermengen werden einer Reinigungsanlage zugeführt.

6 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

6.1 Geologie

Das Vorhaben liegt inmitten des Osthessischen Berglandes im Fulda-Haune-Tafelland, genauer in der Hersfelder Senke. Aus geologischer Sicht ist das Gebiet der Osthessischen Buntsandstein-Scholle zuzuordnen; etwa 2 km nördlich des Vorhabens erstreckt sich annähernd in West-Ost-Richtung die Störungszone des Hersfelder Grabens, in dem Gesteinsschollen des Unteren und Mittleren Muschelkalks in das Niveau des Mittleren Buntsandsteins abgesunken sind.

Oberflächennah folgen unter einer geringen Oberbodenschicht (lediglich in Teilbereichen) Auffüllungen aus umgelagerten anstehenden Materialien (Terrassenkiese/-sande, Auelehm, Sandstein) und ab 3 m u. GOK sandig bis stark sandige Kiese, teilweise schwach schluffig und schwach tonig, schwach steinig.

Der Festgesteinsuntergrund im Untersuchungsgebiet wird durchgängig von Gesteinsserien des Mittleren Buntsandsteins aufgebaut. Es handelt sich um mürbe bis mäßig mürbe, in tieferen Lagen auch mäßig harte Sandsteine mit sehr mürben Ton-/Schluffsteinen, die der Detfurth- bis Volpriehausen-Folge zuzuordnen sind. In ihren oberen Horizonten sind die Festgesteine zersetzt bis entfestigt (zwischen 4,5 und ca. 6 m u. GOK). Darunter nimmt der Verwitterungsgrad der Festgesteine sukzessive mit der Tiefe ab.

Mit offenen oder lehmgefüllten Spalten sowie aufgelockertem Gebirge ist zu rechnen (Gebiet mit Subrosionssenken).

6.2 Hydrogeologie

Innerhalb des Untersuchungsbereichs treten z. T. geringe Wasserführungen als Schicht- und Sickerwasser in den bindigen Deckschichten auf. Auf dem geringmächtigen Verwitterungshorizont des Mittleren Buntsandsteins hat sich in den fluviatilen Ablagerungen der Fulda ein oberes quartäres Grundwasserstockwerk ausgebildet. Die Tiefenlage des Grundwasserspiegels liegt im Untersuchungsgebiet bei etwa 3 bis 4 m u. GOK (197 m bis 199 mNHN). Die im Zuge der Baugrunderkundung gemessenen Wasserstände liegen zwischen ca. 2 und 4 m u. GOK bzw. im Mittel bei 198 mNHN (196 bis 199 mNHN). Im Juni 2021 wurden in der westlichen Teilfläche höhere Grundwasserstände im Niveau von 199,34 und 199,41 mNHN registriert.

Die am Standort den Festgesteinsuntergrund bildenden, zumeist klüftigen Sandsteinschichten des Mittleren Buntsandsteins stellen einen guten, häufig auch für die Wassergewinnung genutzten Kluftgrundwasserleiter dar. Das Auegrundwasser im darüber liegenden Lockergestein kommuniziert üblicherweise mit dem Hauptgrundwasserspiegel der umliegenden Festgesteine sowie mit der fließenden Welle der Vorfluter. Stauende Schichten zwischen Locker- und Festgestein sind nicht vorhanden. Die klüftigen Sandsteine entwässern somit über die Terrassenkiese/-sande in die Vorfluter; der Druckwasserspiegel im

Buntsandstein liegt nach den Erkundungsergebnissen etwa im Niveau des Lockergesteinsgrundwasserspiegels.

Die gemischt- bis feinkörnigen Böden der Verwitterungs- und Zersatzzone des Festgesteins sind als mittel bis schwach durchlässig einzustufen. Innerhalb der natürlichen Lockergesteinsbedeckung ist der fein- bis gemischtkörnige und nur noch lokal vorhandene Auelehm schwach wasserdurchlässig, und die weitgestuften bis gemischtkörnigen Terrassenkiese/-sande sind mittel bis sehr wasserdurchlässig. Die Wasserdurchlässigkeit der anthropogenen Auffüllungen schwankt entsprechend der heterogenen Zusammensetzung in weiten Grenzen von schwach bis mittel, lokal und lagenweise auch sehr durchlässig. Im Mittel ergibt sich auf der Basis durchgeführter Pumpversuche für die Lockergesteinsdecke eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s (mittel durchlässig nach DIN 18130-1). Die Förderraten lagen mit $Q = 0,08 \dots 0,28$ l/s auf einem sehr niedrigen Niveau. Mit $Q = 0,8$ l/s wurde mit einem Pumpversuch im Festgestein eine deutlich höhere Förderrate erreicht; die Wasserdurchlässigkeit wurde aus den Ergebnissen zu $k_f = 2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s als sehr bis mittel durchlässig bestimmt.

Die Wasserführung dieses Grundwasserleiters ist im Untersuchungsbereich jedoch aufgrund der intensiven Versiegelung im Stadtgebiet sehr gering. Die Wasserführung ist somit sehr eng an Niederschlags- und Hochwasserereignisse der Fulda gebunden. Der das Untersuchungsgebiet querende Bachlauf der Geis hat durch seine Verrohrung keinen Einfluss auf die Grundwassersituation.

Die Durchlässigkeit des Grundwasserkörpers wird als mittel eingestuft, im Bereich der anthropogenen Auffüllungen als stark variabel. Oberflächennah sind nahezu durchgehend Anschüttungen und Auffüllungen aus umgelagerten anstehenden Materialien (Terrassenkiese/-sande, Auelehm, Sandstein), teils vermengt mit Bauschutt, zur Geländemodellierung aufgebracht worden. Örtlich, insbesondere auch im unmittelbaren Bereich von Bauwerken, ersetzen die Auffüllungen auch und zumindest teilweise die ursprünglich anstehenden Aueablagerungen.

Die Grundwasserfließrichtung im Bereich des Baufeldes ist von Westen nach Osten in Richtung auf die Fulda gerichtet.

6.3 Schutzgebiete

Das Vorhaben befindet sich im Gebiet der qualitativen Schutzzone III des Heilquellenschutzgebietes Lullusbrunnen (bzw. Lullusbrunnen 1) und der Zone B des Heilquellenschutzgebietes Lullusbrunnen & Vitalisbrunnen, welche sich im Neu-Festsetzungsverfahren befindet.

Die nächstgelegenen Trinkwasserschutzgebiete (vgl. Abb. 3, s.u. S. 17) sind:

- Zone II des Wasserschutzgebietes (WSG) TB1-3 im Geistal in mind. 2.000 m westlicher Richtung,
- Zone III des WSG TB1-3 im Geistal in mind. 1.800 m westlicher Richtung,

- Zone III des WSG TB Friedlos in mind. 2.400 m nördlicher Richtung.

6.4 Gewässer

Unmittelbar östlich des Vorhabens fließt annähernd in nördlicher Richtung die Fulda. Sie wurde im Zuge früherer Baumaßnahmen aus dem westlichen Teil des Untersuchungsgebietes in ihr heutiges Flussbett verlegt. In der das Untersuchungsgebiet vollständig einnehmenden Talaue werden die Festgesteine bis etwa 3 bis 6 m u. GOK von quartären fluviatilen Ablagerungen (Terrassenkiese/-sande und Auelehm) bedeckt.

Das Bachbett der Fulda wurde in der Vergangenheit mehrfach umgelegt, die trockengefallenen Gewässerabschnitte wurden verfüllt. Die Art und das Material der Verfüllung sowie deren Eigenschaften sind nicht im Einzelnen bekannt. Es ist davon auszugehen, dass sehr unterschiedliche Materialien, die ggf. Belastungen mit Schadstoffen aufweisen können, für die Verfüllung der Altarme verwendet wurden. Aufgrund vielfältiger Bodenumlagerungen infolge der mehrfachen Verlegung der Fulda und des Vorfluters Geis sowie umfangreicher Bautätigkeiten in dem gesamten Untersuchungsbereich ist von einem heterogenen Untergrund auszugehen, in dem sowohl PAK- als auch Schwermetallbelastungen, untergeordnet Kohlenwasserstoffe auftreten können. In den Unterlagen, die beim RP Gießen (April 2023) eingesehen werden konnten, sind folgende Abfallarten für die Verfüllung der Altarmabschnitte dokumentiert:

- Hausmüll
- Baustellenabfälle
- Bauschutt
- Faulschlamm
- Straßenaufbruch
- Bodenaushub

Das Bild zeigt ein Formular zur Datenerhebung bei Altflächen (Formular 8-2). Die Tabelle enthält folgende Informationen:

Abfallart	Abfallschlüssel	Bezeichnung z. LAGA-Abfallartenkatalog	oder sonst
0 0 1	20 1 1 0 1	Hausmüll	<input type="checkbox"/>
0 0 1	20 2 0 6	Baustellenabfälle (nicht Bauschutt)	<input type="checkbox"/>
0 0 1	20 3 0 2	Faulschlamm	<input type="checkbox"/>
0 0 1	20 4 0 3	Bauschutt (nicht Baustellenabfälle)	<input type="checkbox"/>
0 0 1	21 6 1 0	Straßenaufbruch	<input type="checkbox"/>
0 0 1	22 4 1 1	Bodenaushub	<input type="checkbox"/>

In Abbildung 4 (s.u. S. 18) sind die bekannten Gewässerverläufe der Vergangenheit dargestellt, die älteren Gutachten zur Altlastenerkundung entnommen werden konnten (Erkundung Kleines Industriegebiet 1996, Erkundung Schlachthof 1991). Sie kreuzen den Bereich des Untersuchungsgebietes v. a. im Osten.

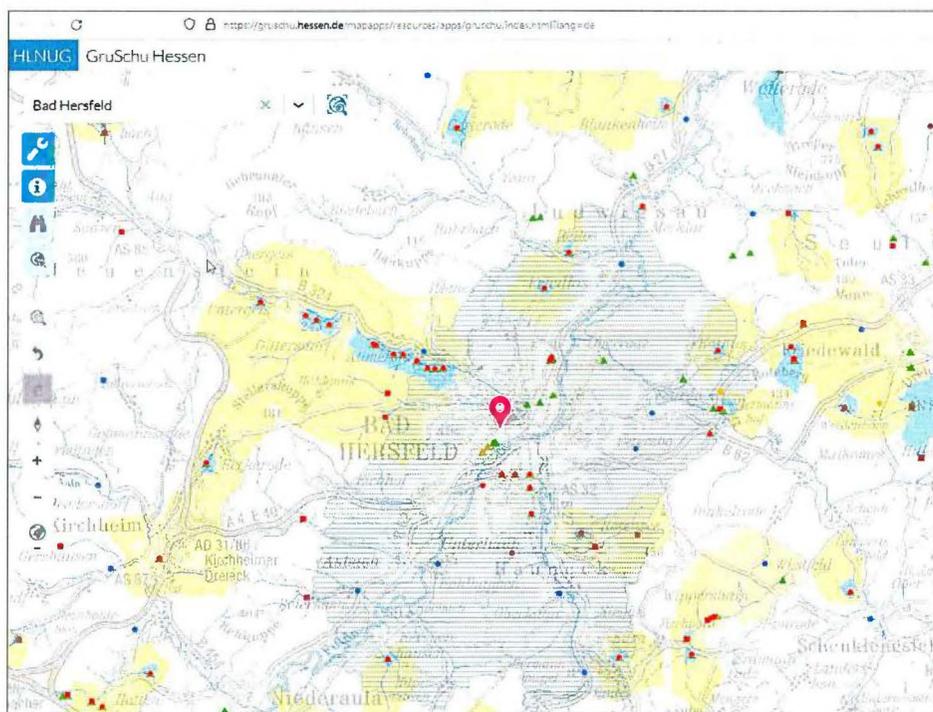


Abb. 3: Darstellung der Wasserschutzgebiete (Heilquellen- und Trinkwasserschutzgebiete in der Umgebung des Vorhabens (Quelle: <https://gruschu.hessen.de/mapapps/resources/apps/gruschu/index.html?lang=de>)

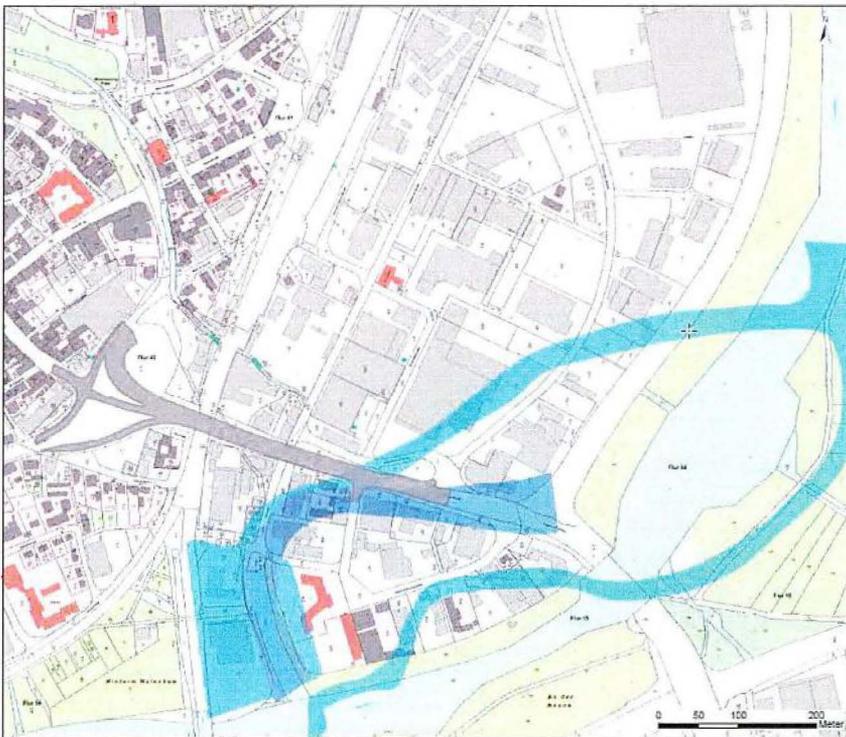


Abb. 4: Verlauf der Altarme der Fulda

7 BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN

Untersuchungen 1991/1996 (Kleines Industriegebiet) [8], [10])

Untersucht wurden die Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser im Bereich „Kleines Industriegebiet“. Die Untersuchungen ergaben nach Einschätzung der zuständigen Behörden keinen unmittelbaren Sanierungsbedarf aus Altlastensanierungssicht. Es wurden allerdings Empfehlungen hinsichtlich weiterer Eingrenzungsuntersuchungen gegeben.

Hauptschadstoffe waren wie in den Berichten dokumentiert PAK (lokal), Schwermetalle (flächenhaft) und untergeordnet Kohlenwasserstoffe. Die durchgeführten Eluat-Untersuchungen für Schwermetalle ergaben durchweg geringe Eluierbarkeiten, so dass eine Auswaschung/Elution der Schwermetalle in das Grundwasser nicht zu besorgen war. Untersuchungen auf PAK ergaben keine oder geringe Konzentrationen (max. 2,3 µg/l Summe PAK).

In den untersuchten Grundwasserproben (GWM 1 bis GWM 4) wurden keine Schwermetalle oberhalb der damals geltenden Prüfwerte (Grundwasserverwaltungsvorschrift) nachgewiesen. Punktuell ergaben sich Auffälligkeiten bei AOX, LHKW und EOX, Nachuntersuchungen wurden bis 1998 durchgeführt. In den Grundwassermessstellen treten Schwankungen bei den Salzen sowie Eisen und Mangan auf, BTEX und Kohlenwasserstoffe wurden nicht nachgewiesen, auf der Grundlage der Ergebnisse wurde das Grundwassermonitoring im Jahr 1998 eingestellt. Die Grundwassermessstellen wurden im Jahr 1999 zurückgebaut.

Untersuchungen 2021 und 2022

Es wurden Umweltuntersuchungen an 19 Kleinrammbohrungen im unmittelbaren Nahbereich des Bauwerks durchgeführt, zusätzlich erfolgten Untersuchungen des Baugrunds und weitere Asphalt-Untersuchungen.

Untersuchungsumfang

- Asphalt, Teer-/Pechgehalt gemäß RuVA-StB 01,
- Oberbau, Auffüllungen und Anschüttungen LAGA M20 [U 11], Tab. II.1.2-1 bzw. Tab. II.1.4-1.

Ergebnisse Asphalt

- Asphalt RuVA-StB 01 Verwertungsklassen A und B

Ergebnisse Boden

- Oberbau Z0 bis Z2 (Chrom, Kupfer, Nickel, PAK), ein Bereich mit DK (Benzo(a)pyren),
- Auffüllungen/Anschüttungen, Unterbau von Verkehrsflächen, Hinterfüllungen bis Z2 (PAK, Blei, Kupfer, Chlorid, Sulfat),
- anstehende Böden (Z0 bis Z2 PAK),
- Voruntersuchungen (Z1.2 bis Z2, PAK).

Die Grundwasseruntersuchungen ergaben geringe Nachweise an LHKW (GWM 5-2 Summe LHKW < 1 µg/l, in der tiefen GWM 1.13-5 im Festgestein ca. 35 µg/l für die Summe der LHKW, nachgewiesen wurde fast ausschließlich Tetrachlorethen. Weiterhin wurden Phenole bis 0,13 µg/l und PAK bis 0,11 µg/l nachgewiesen. Die Schwermetallkonzentrationen waren unauffällig. Die Salzkonzentrationen waren leicht erhöht (Chlorid bis 440 mg/l, Sulfat bis 240 mg/l). Die Bariumkonzentrationen waren leicht auffällig (max. 0,194 mg/l), lagen aber unterhalb der Werte der Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (GFS 2017).

In Abbildung 5 sind die Einstufungen der Untersuchungen nach LAGA und DepV [5] dargestellt.



Abb. 5: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach [5], vgl. auch Anl. 4

Untersuchungen 2023

Die Bodenuntersuchungen an den insgesamt 9 Rammkernsondierungen zeigen im Hinblick auf die bestimmenden Schadstoffparameter ein den bisherigen Untersuchungen ähnliches Bild. Es wurden vorwiegend PAK und Schwermetalle im Feststoff nachgewiesen, die Eluat-Untersuchungen sind unauffällig. Die Ergebnisse sind in Dokumentation 3 abgelegt.

Die zusätzlichen Grundwasseruntersuchungen im Jahr 2023 an den beprobten Grundwassermessstellen (GWM 1.2-1, GWM 1.5-2, GWM 1.13-5 und GWM 2) ergaben keine auffälligen Befunde, es wurden insbesondere keine LHKW oder PAK oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen nachgewiesen. Die Schwermetallkonzentrationen lagen lediglich geringfügig oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Die Salzkonzentrationen lagen im Bereich der bisherigen Messungen (Nitrat bis 0,2 mg/l, Sulfat bis 210 mg/l).

8 MONITORINGKONZEPT

8.1 Bewertungsgrundlagen für das Monitoringkonzept

Die bisherigen Ergebnisse der Bodenuntersuchungen zeigen Auffälligkeiten bei den Schwermetallen und den PAK, untergeordnet bei den Kohlenwasserstoffen. Die Eluat-Untersuchungen belegen, dass die Schadstoffe nicht bzw. nur gering mobilisierbar sind. Das bestätigt sowohl die Untersuchungen im Bereich „Altes Industriegebiet“ aus den 1990er-Jahren als auch die aktuellen Untersuchungen.

Die Eingriffe in den Untergrund mit Bezug zum Grundwasser beschränken sich auf wenige Teilbereiche. Die Baugrubenaufschlüsse ermöglichen direkte, baubegleitende Untersuchungen, die eine Beurteilung der Grundwassersituation ermöglichen. Die ermittelten Reichweiten der Absenkung der Wasserhaltung liegen bei weniger als 10 m um die Baugruben herum. Baubedingte Absenkungen über die Größenordnung von 3 m hinaus (vgl. Auflagen Tab. 2) sind nicht zu erwarten.

Die Pfeilergründungen sind auf eine sehr geringe Bauzeit begrenzt, die Bohrungen erfolgen unter Wasserauflast, sodass keine Absenkungen zu erwarten sind.

Die Flachgründungen greifen lediglich wenige Dezimeter in das Grundwasser ein, so dass hier keine großen Absenkungen > 3 m zu erwarten sind.

Der Kanalneubau erfolgt sukzessive im Gleitschienenverbau mit vergleichsweise kleinen offenliegenden Baugruben, so dass hier ebenfalls keine relevanten Auswirkungen zu erwarten sind.

8.2 Grundwassermessstellennetz

Das aktuell vorhandene Grundwassermessstellennetz ist in Anlage 2 dargestellt. Die Ausbaudaten sind in Dokumentation 1 abgelegt. Die Ergebnisse der bisherigen Pumpversuche sind als Dokumentation 2 beigefügt.

Die GWM 1.2-1, GWM 1.5-2, GWM 5-2 und GWM 1.13-5 wurden im Rahmen der Baugrunderkundungen errichtet [5]. Die GWM 2 wurde im Rahmen der ergänzenden Bodenuntersuchungen im Jahr 2023 errichtet. Die Grundwassermessstelle GWM 1.13-5 erschließt den oberen Bereich des Festgesteinsgrundwasserleiters, die weiteren Grundwassermessstellen sind im quartären Grundwasserleiter ausgebaut. Die Grundwassermessstellen GWM 1 bis GWM 4 (Bereich „Kleines Industriegebiet“, Ausbau im oberflächennahen Lockergesteinsgrundwasserleiter) wurden im Jahr 1999 zurückgebaut.

Die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen nördlich des aktuellen Umbaubereichs (Reinigung eines LHKW-Schadens an der Untergeis – vgl. [9] – im Bereich Reichsstraße/Ecke Dudenstraße) gilt als abgeschlossen. Im vorliegenden Bericht [9] sind allerdings im Schadensnahbereich weiterhin Konzentrationen < 20.000 µg/l dokumentiert (vorwiegend Tetrachlorethen, untergeordnet Trichlorethen, cis-1.2-Dichlorethen und Vinylchlorid).

Grundwassermessstellen im Abstrom des Schadens wurden nach Aussage des Regierungspräsidiums Kassel zurückgebaut. Die Behörde geht davon aus, dass es Schadstoffverlagerungen nach Südosten und Süden quer zur Grundwasserfließrichtung gibt, da hier mehrere Kanalbauwerke mit Bettungen sowie die ggf. mehrfach umverlegte Geis lokal höhere Durchlässigkeiten zeigen.

Es ist sicherzustellen, dass die vorhandenen Grundwassermessstellen während der Baumaßnahmen durch geeignete Schutzmaßnahmen erhalten bleiben. Sollten aufgrund von Gründungsmaßnahmen oder sonstigen Baumaßnahmen Grundwassermessstellen rückgebaut werden müssen, sind diese zu ersetzen.

Absehbar ist bereits jetzt, dass die Grundwassermessstellen GWM 1.13-5 (Festgestein) und GWM 5-2 (Lockergestein) bei Rückbau und Errichtung des TBW Süd nicht erhalten werden können. Für die Grundwasserbeobachtung der Maßnahme TBW Nord stehen beide GWM uneingeschränkt zur Verfügung. Die GWM 1.5-2, GWM 1.2-1 und GWM 2 bleiben jedoch erhalten.

Für die Überwachung der Baumaßnahme TBW Nord ist die Messstellendichte ausreichend. Die Überwachung der Grundwasserqualität wird ergänzt durch baubegleitende Untersuchungen des den Baugruben zuströmenden Grundwassers, die ebenfalls auf den Parameterumfang gem. Abschnitt 8.4 untersucht werden.

Für die Überwachung der Baumaßnahme TBW Süd ist die Errichtung von mindestens 2 Grundwassermessstellen (Verfilterung im quartären Grundwasserleiter) notwendig (Ausführung Frühjahr 2027). Der Ersatz der tiefen Grundwassermessstelle GWM 1.13-5 ist nach derzeitigem Stand nicht zwingend erforderlich, es sollten zunächst die Ergebnisse der Untersuchungen im Rahmen der Arbeiten an TBW Nord abgewartet werden.

8.3 Hydraulisches Monitoring

An den Grundwassermessstellen GWM 5-2 und GWM 1.13/5 sind bereits Grundwasserstandsdatenlogger eingebaut. Die Messungen erfolgen derzeit alle 12 Stunden. Aufgrund der in Tabelle 2, Punkt 2 formulierten Auflagen zur Beweissicherung der Grundwasserstände empfehlen wir, alle vorhandenen Grundwassermessstellen mit Datenloggern auszurüsten und die Messungen kontinuierlich fortzuführen.

Die Messungen sollten bis 3 Monate vor Beginn der Bodeneingriffe alle 12 h erfolgen. Mit Beginn der Bodeneingriffe sollte der Messtakt auf stündliche Messungen umgestellt werden. Händische Messungen erfolgen bei temporären Grundwasseraufschlüssen im Zuge der Baumaßnahme. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass ein Zutritt von Niederschlagswasser in die Baugruben vermieden werden muss und die Bauzeiten mit offenen Baugruben gering gehalten werden sollten (vgl. Auflagen Tab. 2).

8.4 Hydrochemisches Monitoring

Auf der Grundlage der bisherigen Ergebnisse empfehlen wir folgenden einheitlich zu untersuchenden Parametersatz für die Grundwassermessstellen und die temporär vorhandenen Grundwasseraufschlüsse in offenen Baugruben:

- Vor Ort-Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, Redoxspannung, pH-Wert, Sauerstoff, Trübung qualitativ;
- DOC, AOX;
- Schwermetalle und Arsen;
- PAK EPA;
- Kohlenwasserstoffe C10 bis C40;
- LHKW inkl. Vinylchlorid;
- Salze (Chlorid, Sulfat, Ammonium, Nitrat, Phosphat, Barium).

Die Beprobungen sollten vor Beginn der ersten Bodeneingriffe in einem zwei-monatlichen Turnus ausgeführt werden. Während der Baumaßnahme sollten zur Beweissicherung und bei Bodeneingriffen in das Grundwasser monatliche Probenahmen durchgeführt werden.

8.5 Berichtswesen

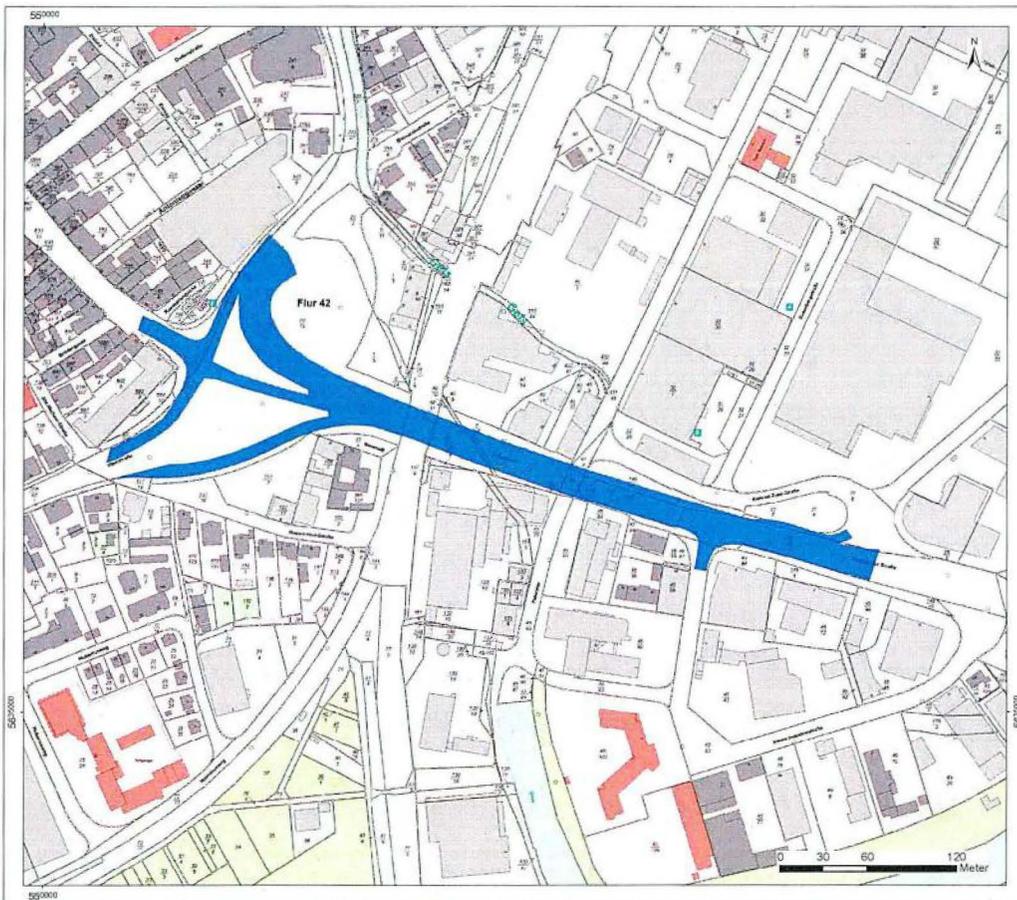
Die Ergebnisse der Untersuchungen sollten – angepasst an die Messturnusse und den Bauablauf – als tabellarische Kurzberichte zusammengefasst und den zuständigen Behörden übergeben werden. Zu dokumentieren sind die durchgeführten Untersuchungen, die festgestellten Befunde und Besonderheiten im Bauablauf mit Bezug zum Grundwasser, die geförderten Grundwassermengen aus den Wasserhaltungen und ggf. Auffälligkeiten sowie der Vorschlag für Maßnahmen bei Auffälligkeiten sowie zur Fortführung des Grundwassermonitorings hinsichtlich des Umfangs, des Untersuchungsrythmus und der zu untersuchenden Parameter. Die Maßnahmen sind dann in Abstimmung mit der Behörde umzusetzen.

Aachen, 05.01.2024



Axel Meßling

von der IHK Aachen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer sowie für Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 2 und 5)



Lage des Bauprojekts

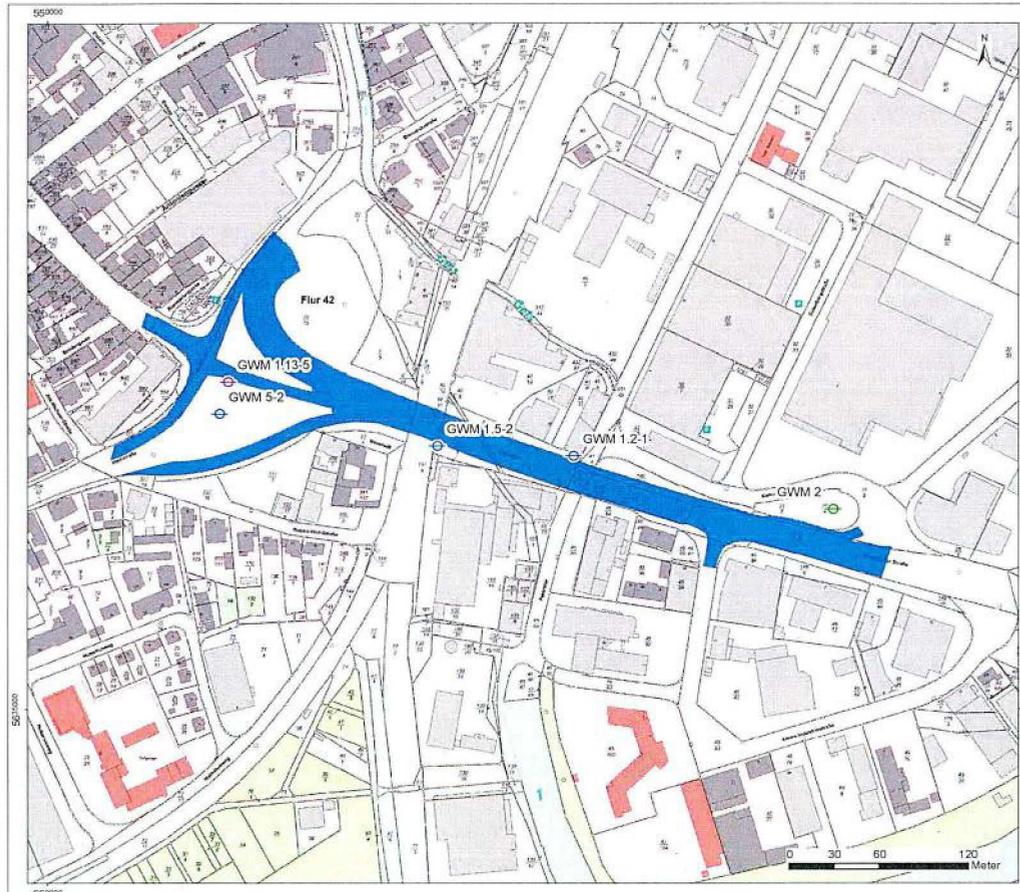
DEGES GmbH **DEGES**

Bad Hersfeld UF Stadtstr. und DB "Peterstor" Entsorgungskonzept und -überwachung

Übersichtslageplan

verantwortl. gezeichnet	AM TB	Datum	Änderungen	Mittelab	Projektzeichen	Anlage 1
sp/rlh		Dez. 2023	Jan. 2024	1:2.500	HIL/REK	170

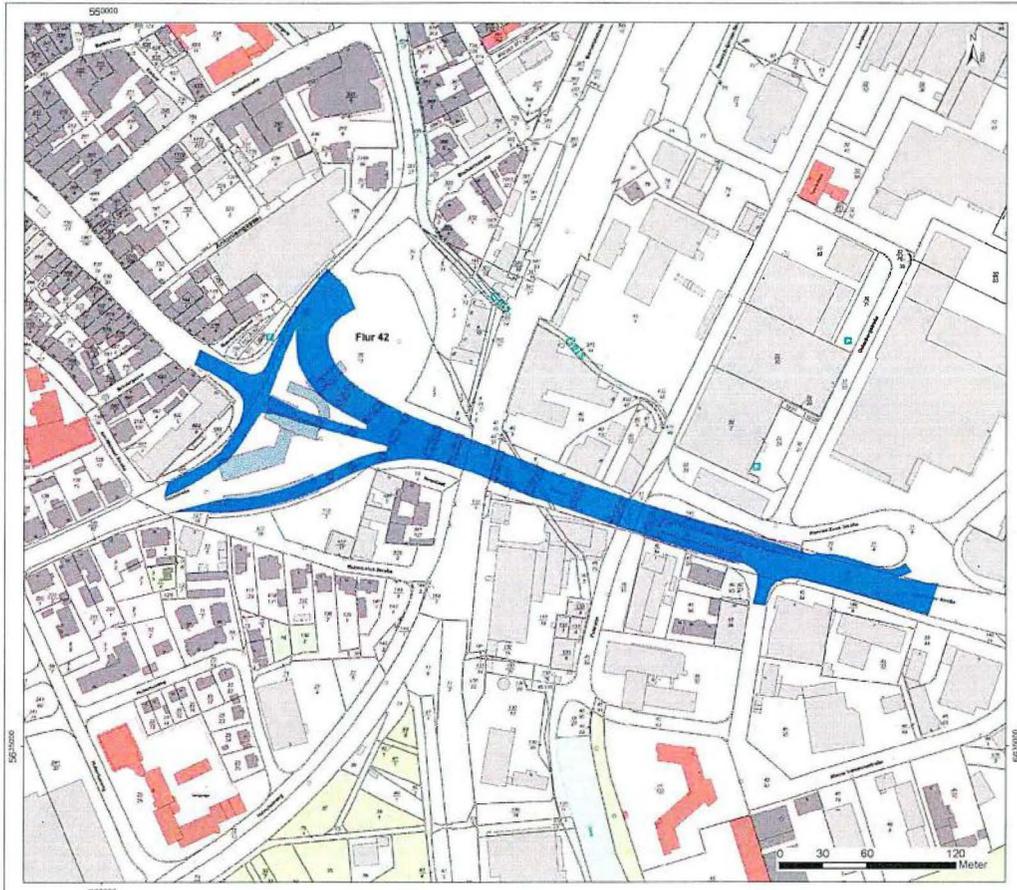
© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Datendownload Flächenhebung 18.09.2022.
 © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2022), URL, WMS: http://www.geoportal.hessen.de/mas/bender/bhp/prod_showMetadata.php?wms.php?layer_id=375718&PSESSID=4rt6vus5q0u6gr73c0hnc4m7&INSPIRE=1&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&



- ⊕ GWM, neu
- Bisherige Untersuchungen
- ⊕ GWM Lockergestein, Witt & Partner
- ⊕ GWM Festgestein, Witt & Partner
- Lage des Bauprojekts

DEGES GmbH		DEGES	
Bad Hersfeld UF Stadtstr. und DB "Peterstor" Entsorgungskonzept und -überwachung			
Grundwassermessstellen Bestand			
erworben	AM	Datum	Änderungen
gezeichnet	TR	Dec. 2023	Jan. 2024
geprüft			Maßstab
			1:2.000
			Anlage 2
			Projektzeichen
			HEREK
			ghu

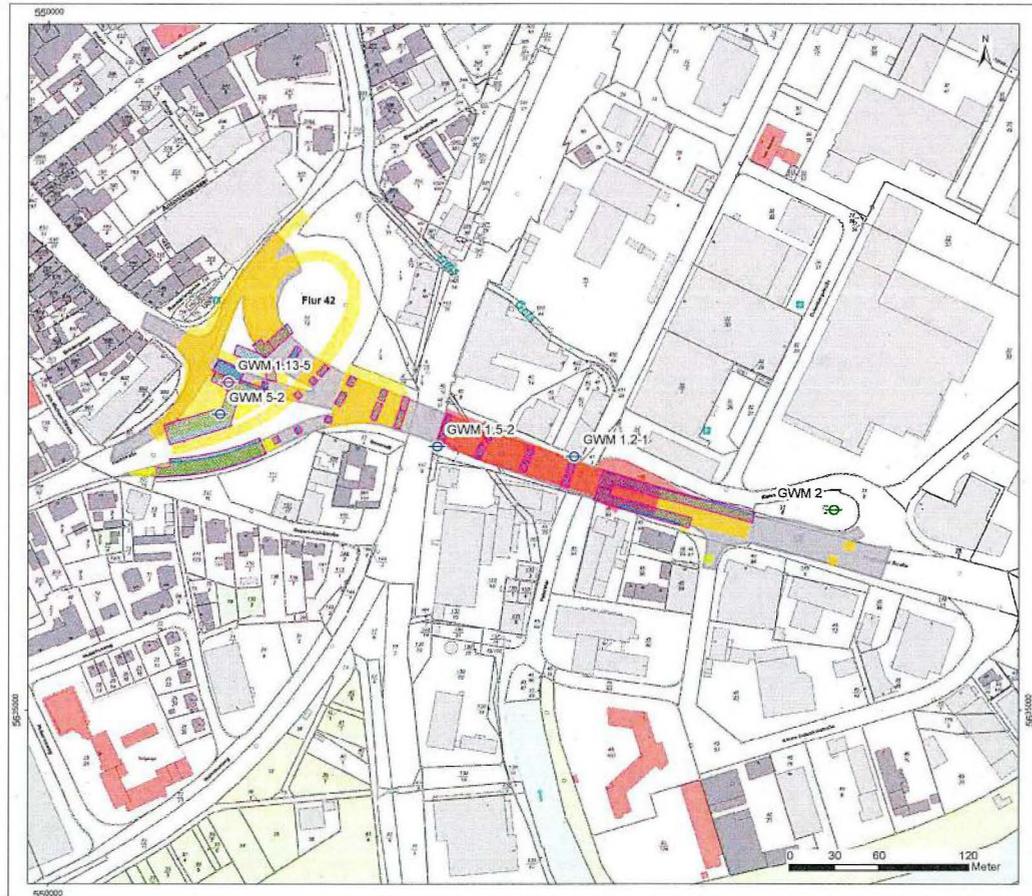
© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Datendownload Flächennutzung 18.08.2022
 © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2022). URL: WMS: http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/mod_showMetadata.php?/wms.php?layer_id=37571&IPGESSID=4mt6vs5q0zq73qhn0em7&INSPIRE=1&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&



-  Spundwand
-  Baugrube
-  Lage des Bauprojekts

DEGES GmbH					DEGES
Bad Hersfeld UF Stadstr. und DB "Peterstor" Entsorgungskonzept und -überwachung					
Übersichtslageplan mit Baugruben					
erworben geprüft	AM Titel	Datum Dez 2023	Änderungen Jan 2024	Maßstab 1:2.000	Anlage 3 Projektskizzen HEREK
					

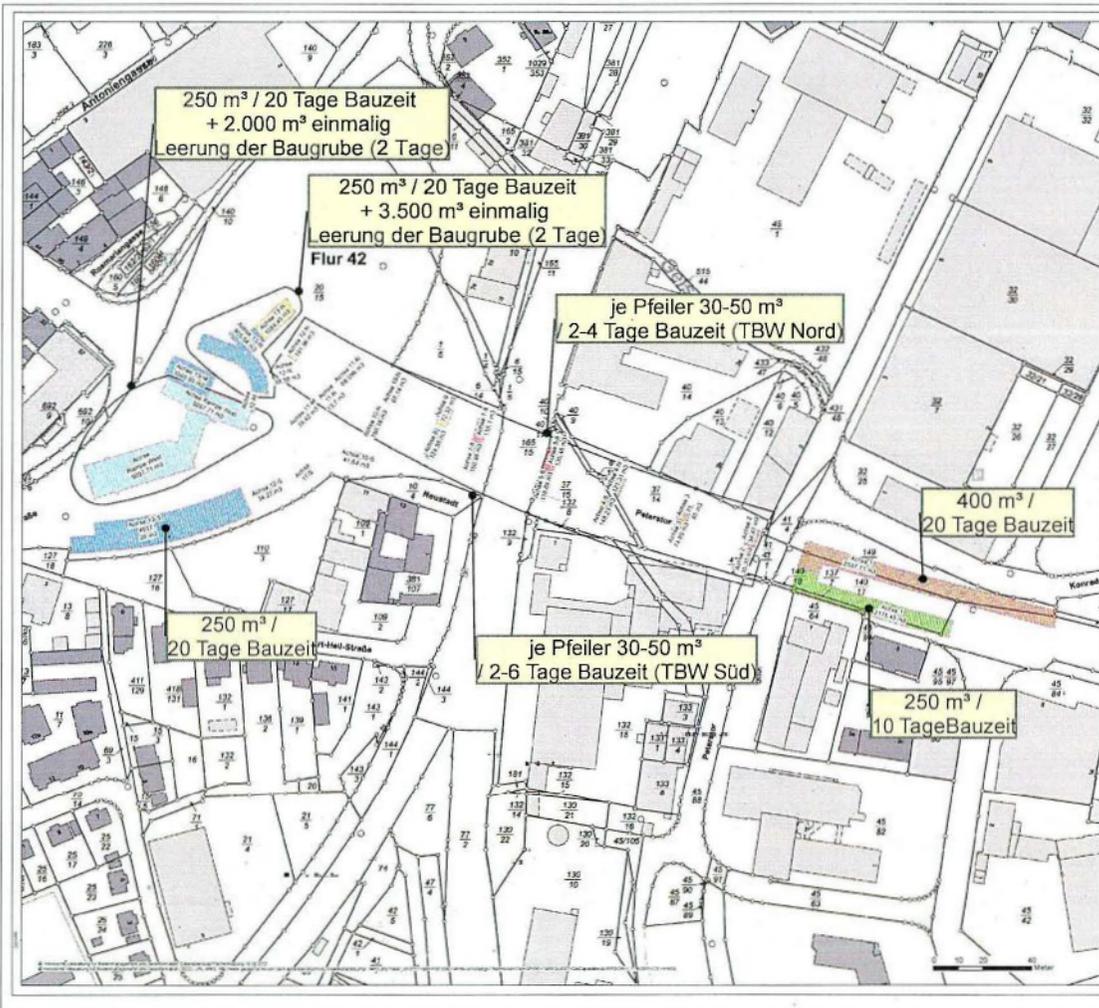
© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Datendownload Flächennutzung 18.08.2022
 © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2022), URL WMS: http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/bhp/mod_showMetadata.php/?ms_pho?layer_id=37571&PHPSESSID=4nrt6vz5q0q8q73c0Dno4m7&INSPIRE=1&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&



- ⊕ GWM, neu
- Bisherige Untersuchungen
- ⊕ GWM Lockergestein, Witt & Partner
- ⊕ GWM Festgestein, Witt & Partner
- ▨ Spundwand
- Baugrube
- Lage des Bauprojekts
- Einordnung von Bodenproben im Gutachten von Witt & Partner
- Z1
- Z2
- >Z2

DEGES GmbH		DEGES	
Bad Hersfeld UF Stadtstr. und DB "Peterstor" Entsorgungskonzept und -überwachung			
Übersichtslegeplan mit den Baugrubenumrissen und festgestellten Bodenbelastungen (LAGA/DepV)			
		Anlage 4	
entworfen	AM	Datum:	Änderungen:
gezeichnet	TR	Dez. 2022	12.500
geprüft			Projektzeichen:
			HEREK
		ghu	

© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Datendownload Flächennutzung 18.08.2022
 © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2022), URL WMS: http://www.geportal.hessen.de/map/under/php/mon_showMetadata.php/ / www.php?layer_id=37571&P:IPSESSID=4mtsva5dqagv73qhn04m7&INSPIRE=1&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&



Legende

- Spundwand
- Baugrube
- Nord-Bahnhof
- Nordost
- Nordwest
- Rampe West
- Süd-Bahnhof
- Südost
- Südwest

DEGES GmbH **DEGES**

Bad Hersfeld UF Siedlstr- und DB "Peterstor"
Entsorgungskonzept und -überwachung

Wasserhaltungsmengen der Bauwerke					
entworfen	AM	Datum	Änderungen	Messung	Projektleiter
gezeichnet	TK	Dez 2023		1.150	HENNEK
geprüft					
					Anlage 5
					Alto

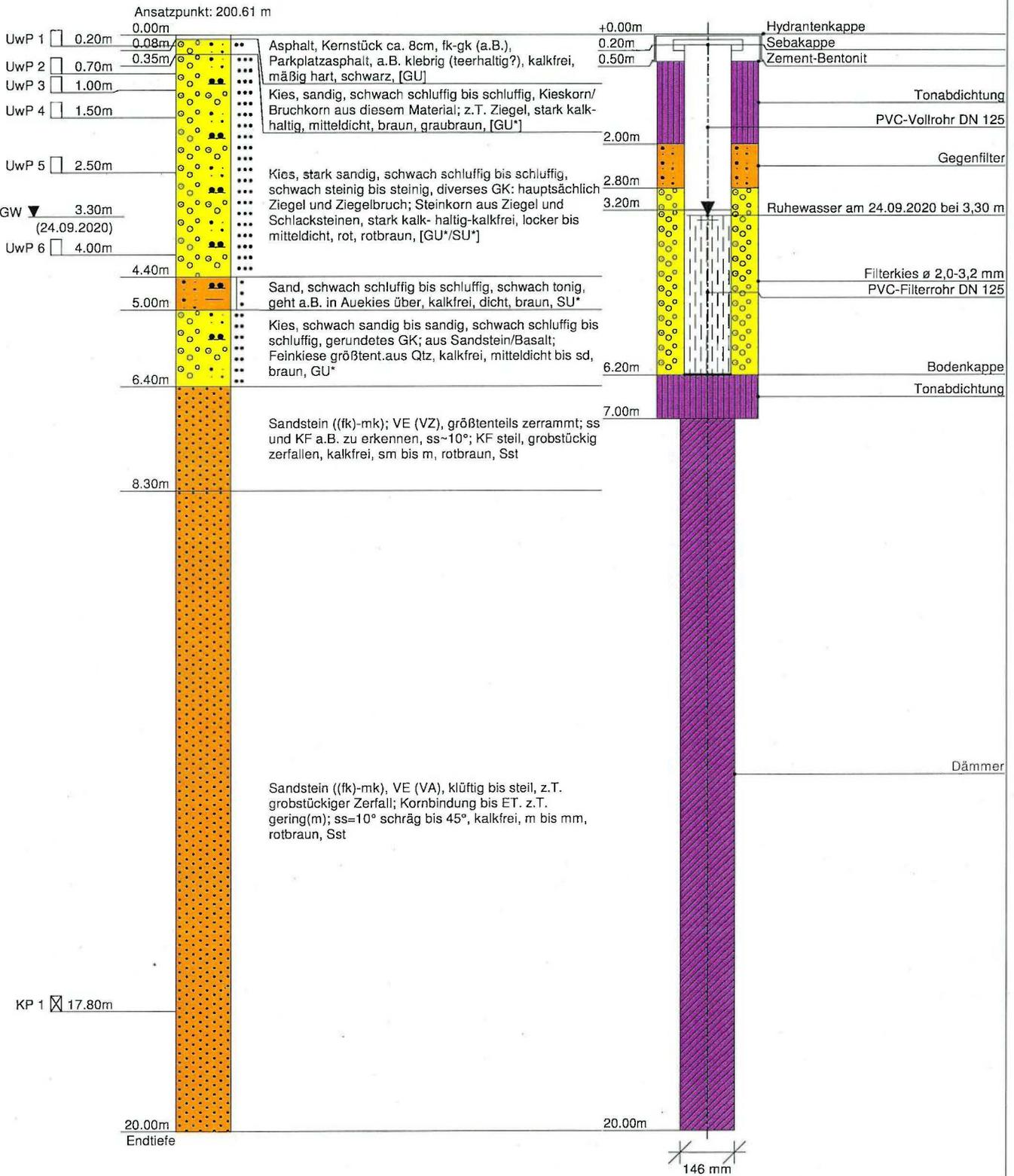
Dokumentation 1:

**Schichtenverzeichnisse und Ausbauda-
ten der Grundwassermessstellen
(7 Seiten)**

Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt :	B 324 Bad Hersfeld "Peterstor"
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.:	AC34300101 / BK 5-2
89312 Günzburg-Deffingen	Maßstab :	1: 100 / 1: 15
Tel.: 08221/906-0, Fax: 08221/906-40	Rechtswert/Hochwert :	550354.18 / 5635174.60

BK 1.2-1

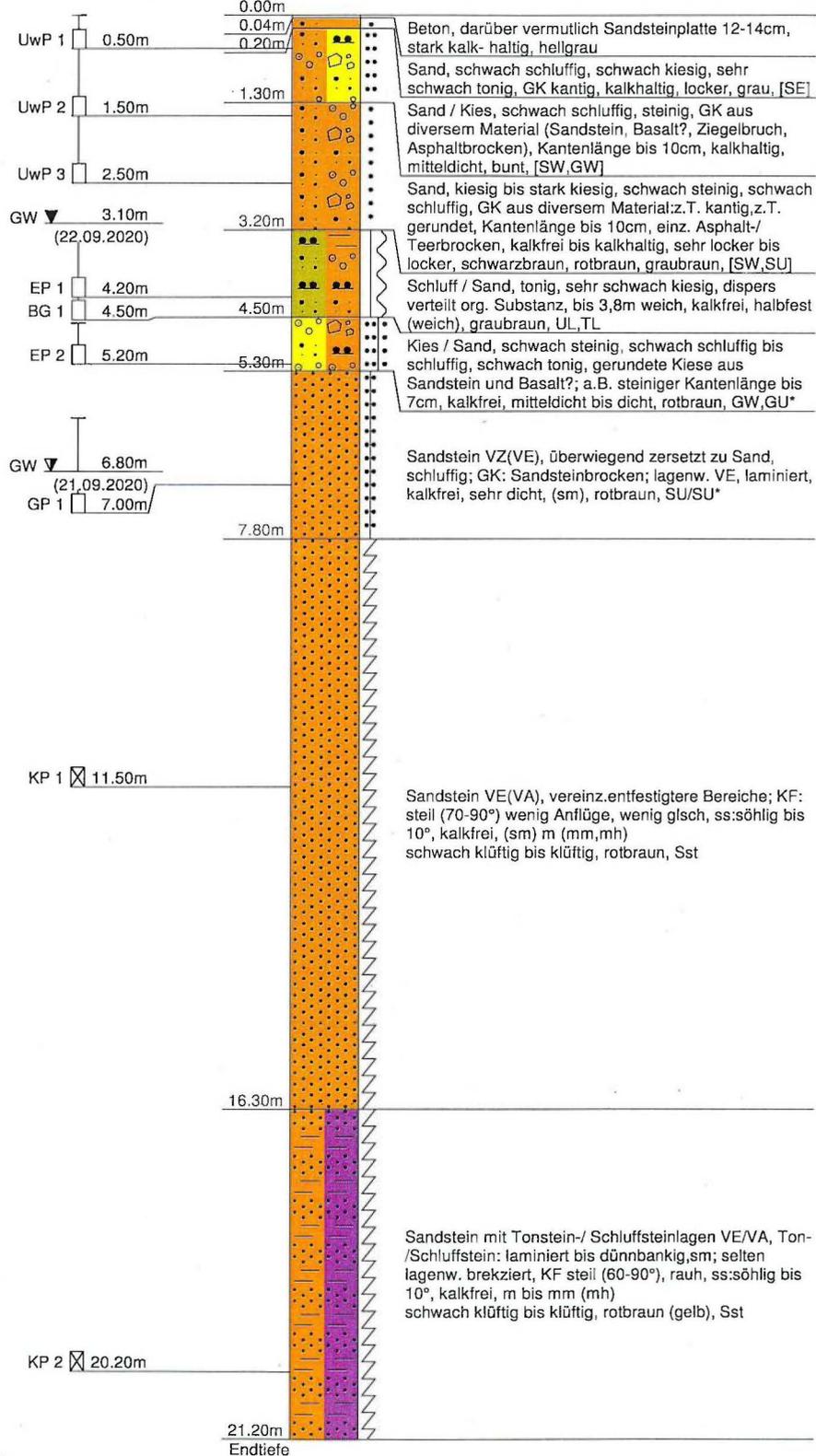
Messstellenausbau



Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt :	B 324 Bad Hersfeld "Peterstor"
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.:	AC34300101
89312 Günzburg-Deffingen	Maßstab :	1: 100
Tel.: 08221/906-0, Fax: 08221/906-40	Rechtswert/Hochwert :	550270.93 / 5635206.49

BK 1.5-1

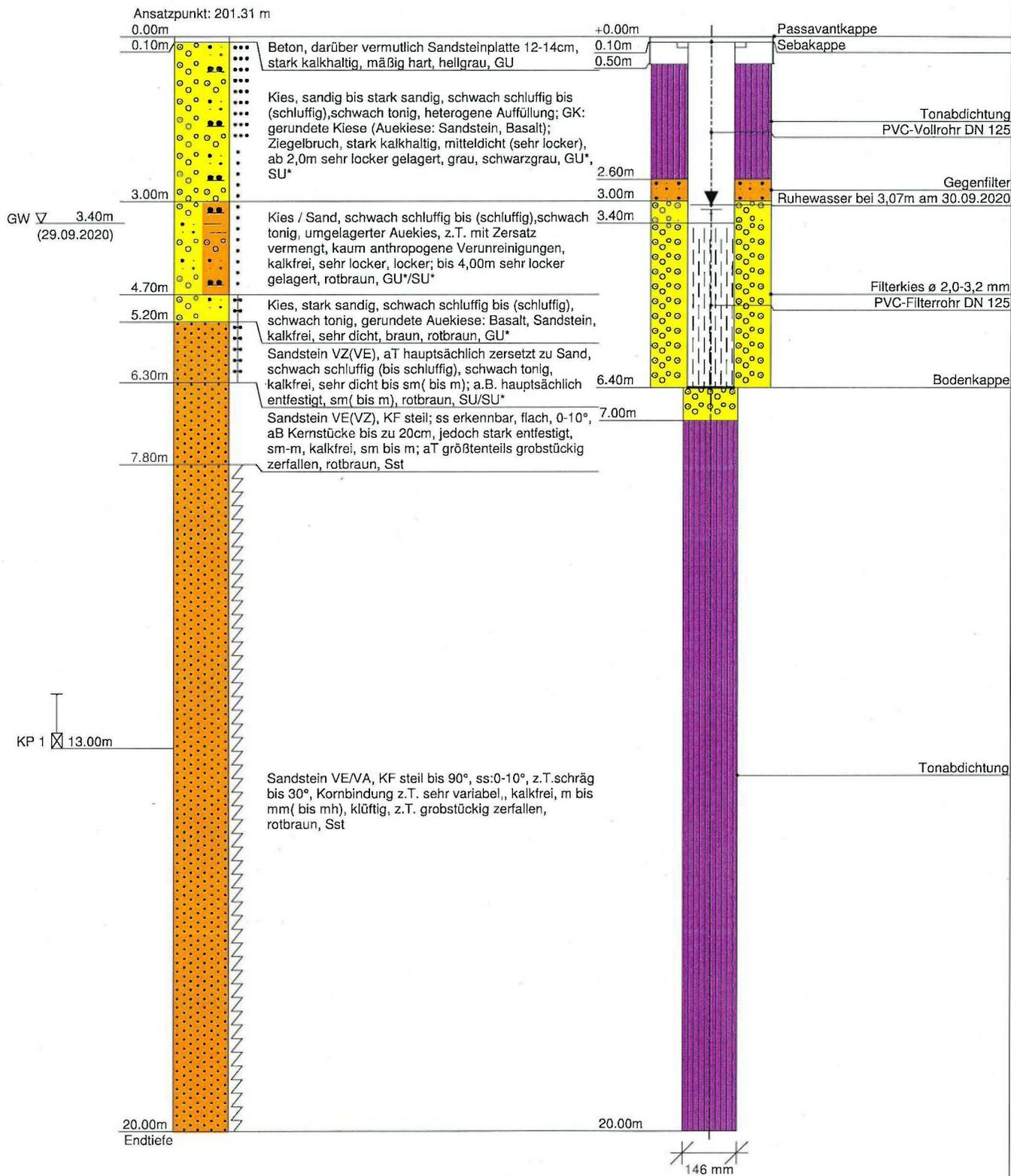
Ansatzpunkt: 201.32 m



Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt :	B 324 Bad Hersfeld "Peterstor"
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.:	AC34300101
89312 Günzburg-Deffingen	Maßstab :	1: 100 / 1: 15
Tel.: 08221/906-0, Fax: 08221/906-40	Rechtswert/Hochwert :	550266.26 / 5635182.01

BK 1.5-2

Messstellenausbau

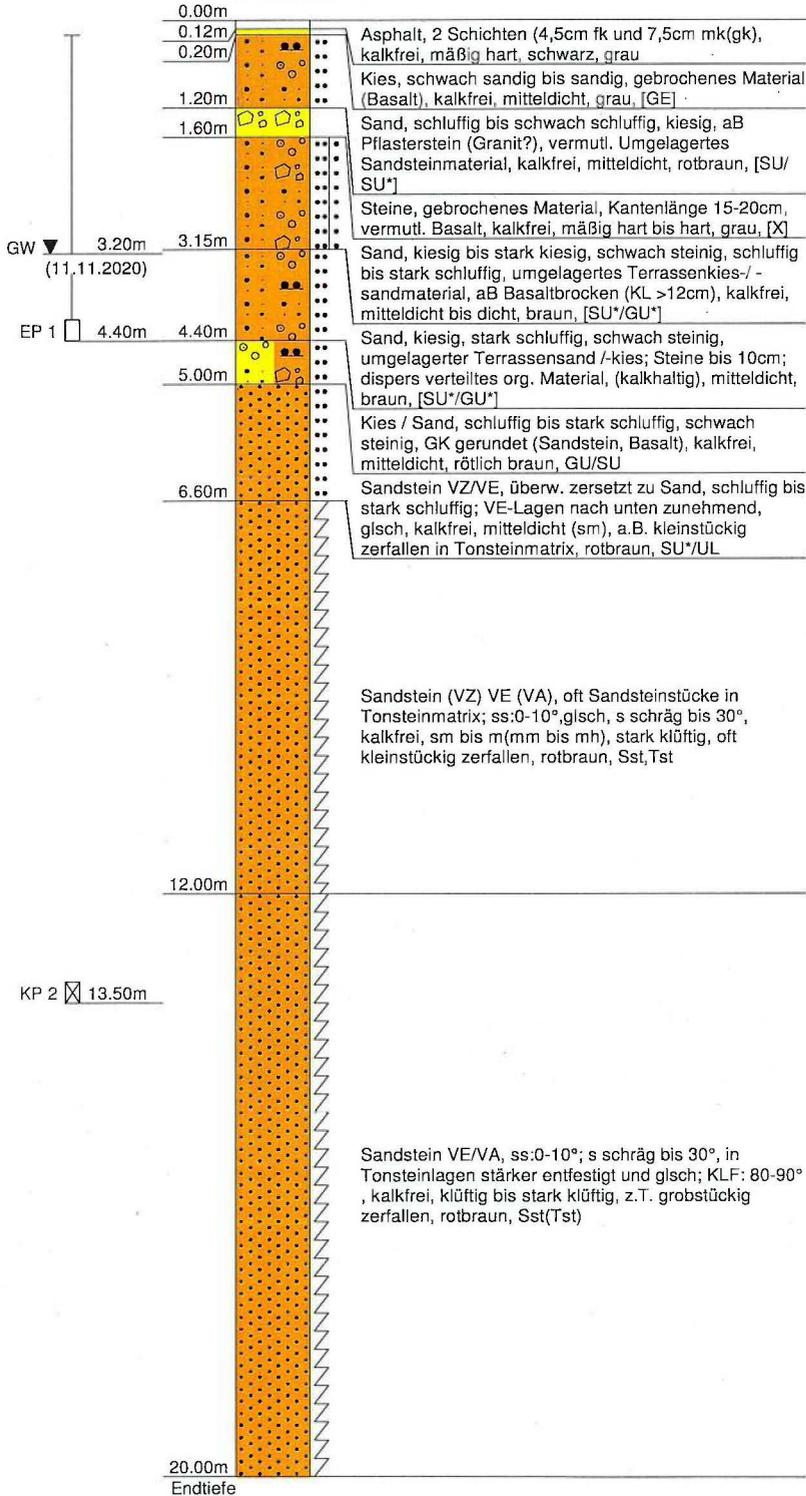


DC

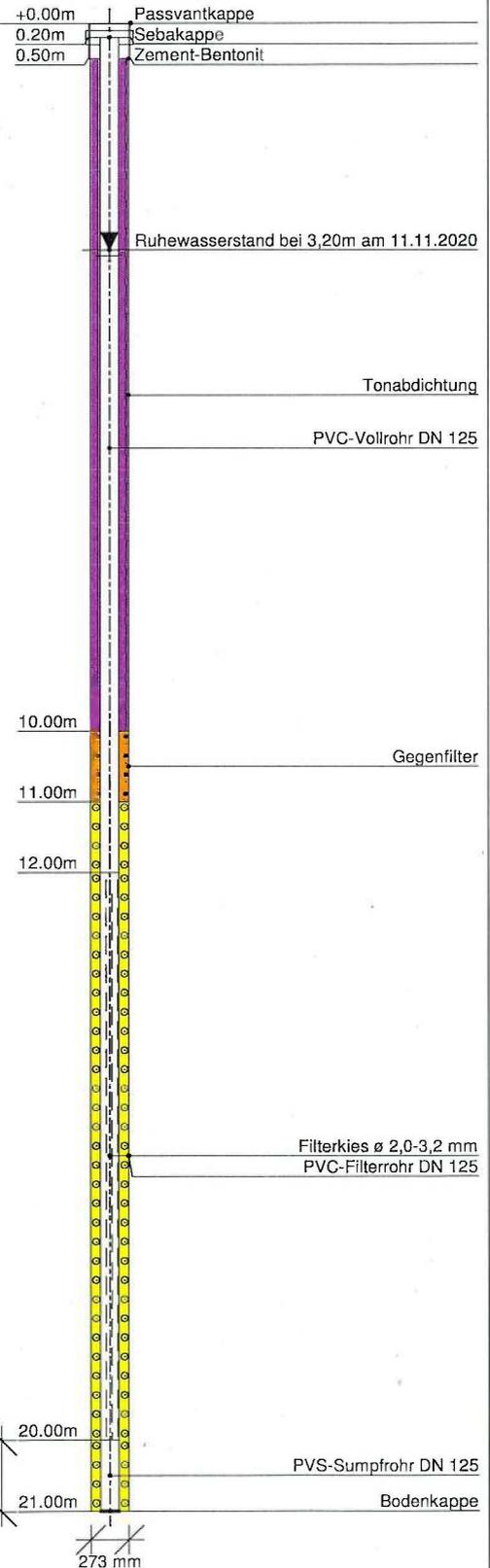
Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt :	B 324 Bad Hersfeld "Peterstor"
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.:	AC34300101 / BK 5-2
89312 Günzburg-Deffingen	Maßstab :	1: 100 / 1: 50
Tel.: 08221/906-0, Fax: 08221/906-40	Rechtswert/Hochwert :	550122.24 / 5635226.72

BK 1.13-5

Ansatzpunkt: 202.01 m



Messstellenausbau

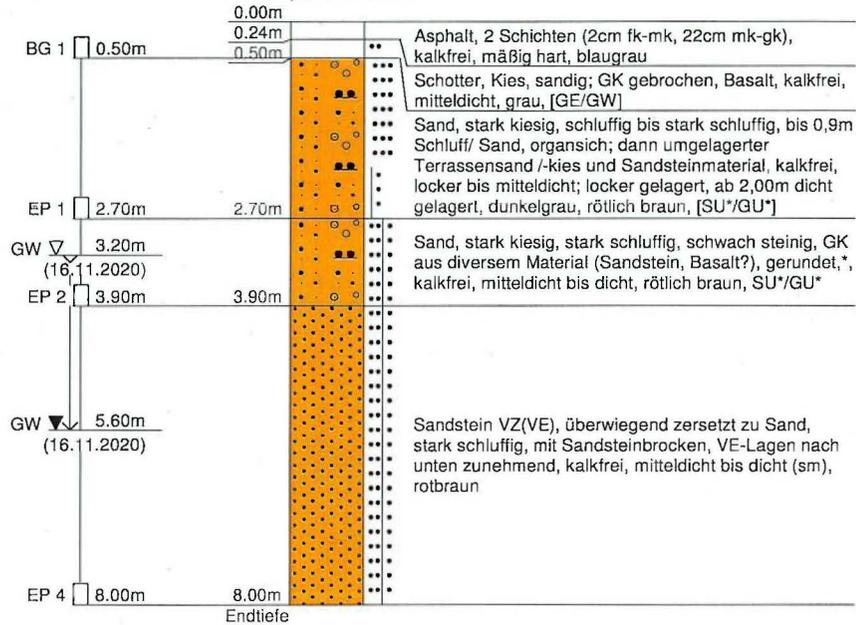


DC

Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt :	B 324 Bad Hersfeld "Peterstor"
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.:	AC34300101
89312 Günzburg-Deffingen	Maßstab :	1: 100
Tel.: 08221/906-0, Fax: 08221/906-40	Rechtswert/Hochwert :	550109.95 / 5635219.76

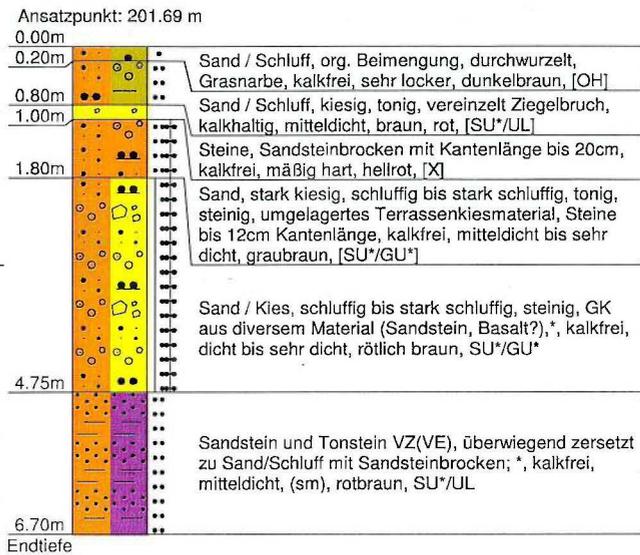
BK 5-1

Ansatzpunkt: 201.64 m

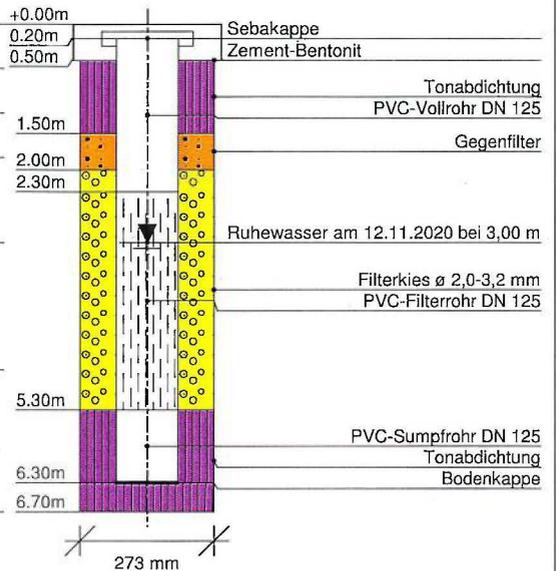


Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt :	B 324 Bad Hersfeld "Peterstor"
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.:	AC34300101
89312 Günzburg-Deffingen	Maßstab :	1: 100 / 1: 15
Tel.: 08221/906-0, Fax: 08221/906-40	Rechtswert/Hochwert :	550116.73 / 5635203.75

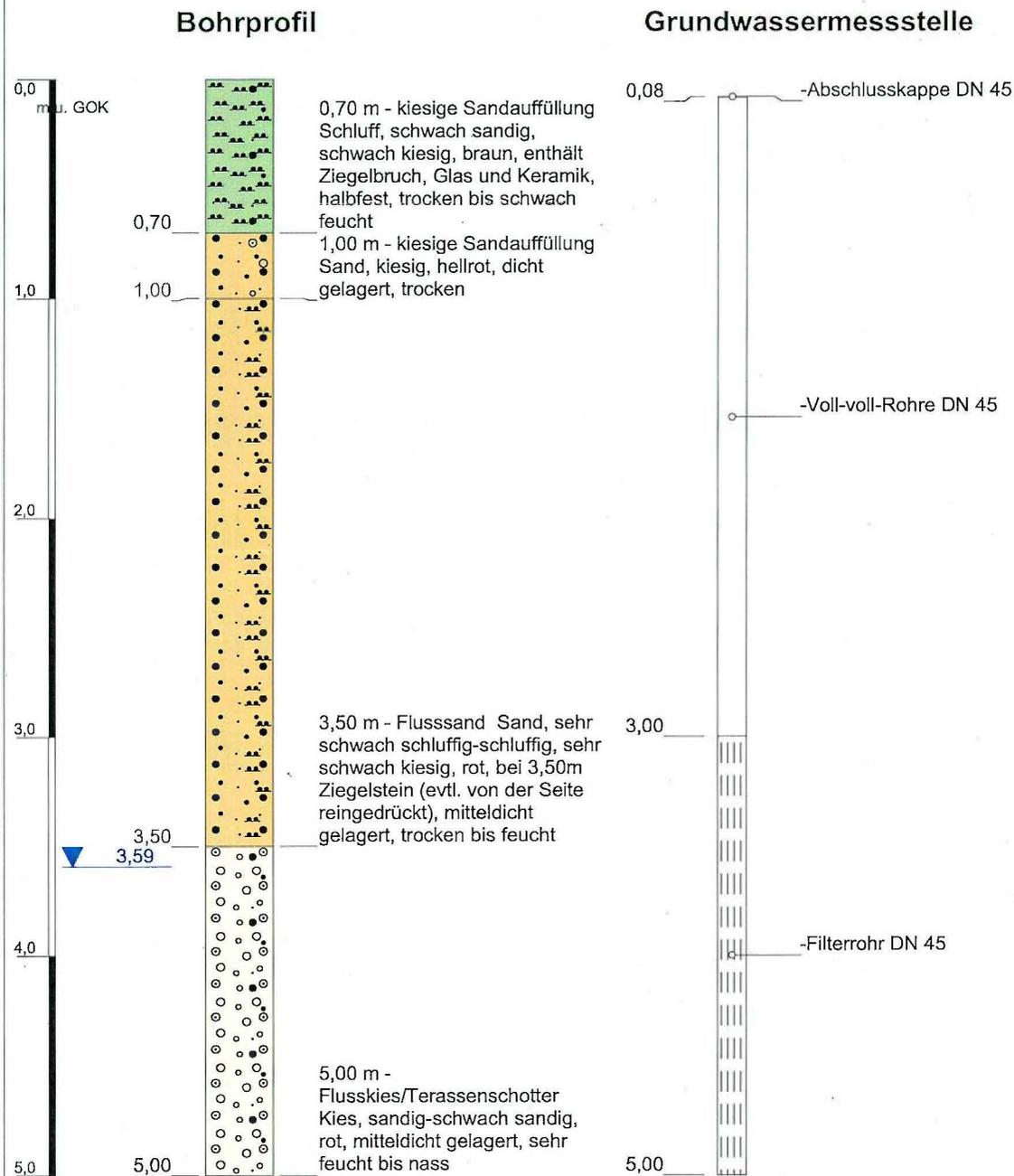
BK 5-2



Messstellenausbau



GWM 2



Höhenmaßstab: 1:30

Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: B324, Peterstor Bad Hersfeld

Bohrung: GWM 2

Auftraggeber: Deges GmbH

Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH

Techniker: J.H. Dammasch

Bohrdatum: 21.11.2023

AWIA Umwelt GmbH
 Wilhelm-Berg-Straße 6
 37079 Göttingen
 Tel.: (0551) 4 99 94-70
 Fax: (0551) 4 99 94-99

Dokumentation 2:

**Ergebnisse der bisher durchgeführten
Pumpversuche (27 Seiten)**

Pumpversuch

Bohrung Nr. 1.2-1

B 324- Bad Hersfeld

Blatt: 1

Pumpeneinlauf bei 5,60 m

Aufr.Nr. 2020-0826

Datum: 24. Nov. 2020

Ablaufleitung: 25,00 m

Ausgeführt von: Schaepmann

Meßstelle				
Höhe ROK	0,17 unter GOK			
hh,mm,ss	Abstichmaße ab Meßpunkt GOK			Wassermenge l/s
0:00:00	3,41	Wiederanstieg	4,47	0,28 l/s
0:00:30	3,75		4,10	
0:01:00	3,90		3,86	
0:01:30	3,98		3,76	
0:02:00	4,05		3,71	
0:02:30	4,08		3,66	
0:03:00	4,12		3,63	
0:03:30	4,14		3,62	
0:04:00	4,18		3,61	
0:04:30	4,22		3,60	
0:05:00	4,31		3,59	
0:06:00	4,38		3,57	
0:07:00	4,43		3,55	
0:08:00	4,46		3,54	
0:09:00	4,47		3,53	
0:10:00	4,48		3,52	
0:15:00	4,53		3,50	
0:20:00	4,52		3,48	
0:25:00	4,52		3,46	
0:30:00	4,52		3,44	
0:40:00	4,51		3,43	
0:50:00	4,51		3,42	
1:00:00	4,50		3,41	
1:10:00	4,50			
1:20:00	4,49			
1:30:00	4,48			
2:00:00	4,48			
2:30:00	4,47			
3:00:00	4,47			

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

Ort: HEF

Pumpversuch: Pumpversuch 1.2-1

Pumpbrunnen: GWM 1.2-1

Durchgeführt von: Terrasond

Versuchsdatum: 24.11.2020

Förderrate: 0,28 [l/s]

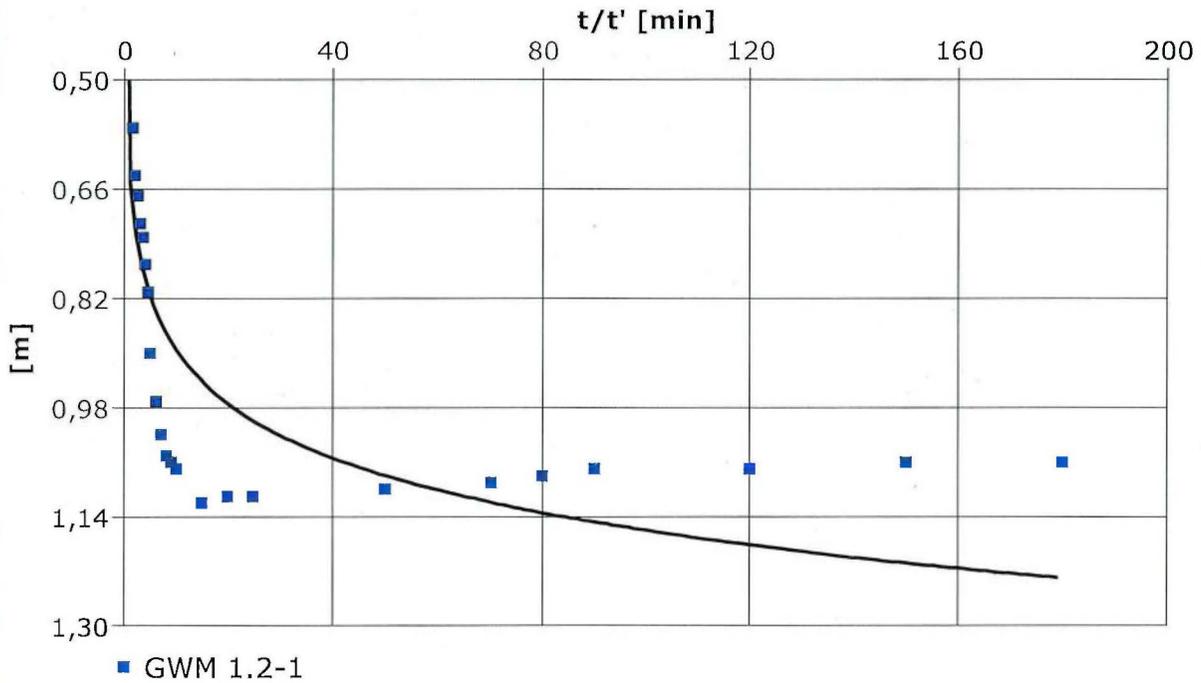
Beobachtungsbrunnen: GWM 1.2-1

Ruhewasser [m]: 3,41

Abstand zum Pumpbr. [m]: -

	Zeit [min]	Wasserspiegel [m]	Absenkung [m]
1	0	3,41	0,00
2	0,5	3,75	0,34
3	1	3,90	0,49
4	1,5	3,98	0,57
5	2	4,05	0,64
6	2,5	4,08	0,67
7	3	4,12	0,71
8	3,5	4,14	0,73
9	4	4,18	0,77
10	4,5	4,22	0,81
11	5	4,31	0,90
12	6	4,38	0,97
13	7	4,43	1,02
14	8	4,46	1,05
15	9	4,47	1,06
16	10	4,48	1,07
17	15	4,53	1,12
18	20	4,52	1,11
19	25	4,52	1,11
20	50	4,51	1,10
21	70	4,50	1,09
22	80	4,49	1,08
23	90	4,48	1,07
24	120	4,48	1,07
25	150	4,47	1,06
26	180	4,47	1,06
27	180,5	4,10	0,69
28	181	3,86	0,45
29	181,5	3,76	0,35
30	182	3,71	0,30
31	182,5	3,66	0,25
32	183	3,63	0,22
33	183,5	3,62	0,21
34	184	3,61	0,20
35	184,5	3,60	0,19
36	185	3,59	0,18
37	186	3,57	0,16
38	187	3,55	0,14
39	188	3,54	0,13
40	189	3,53	0,12
41	190	3,52	0,11
42	195	3,50	0,09
43	200	3,48	0,07
44	205	3,46	0,05
45	210	3,44	0,03
46	220	3,43	0,02
47	230	3,42	0,01
48	240	3,41	0,00

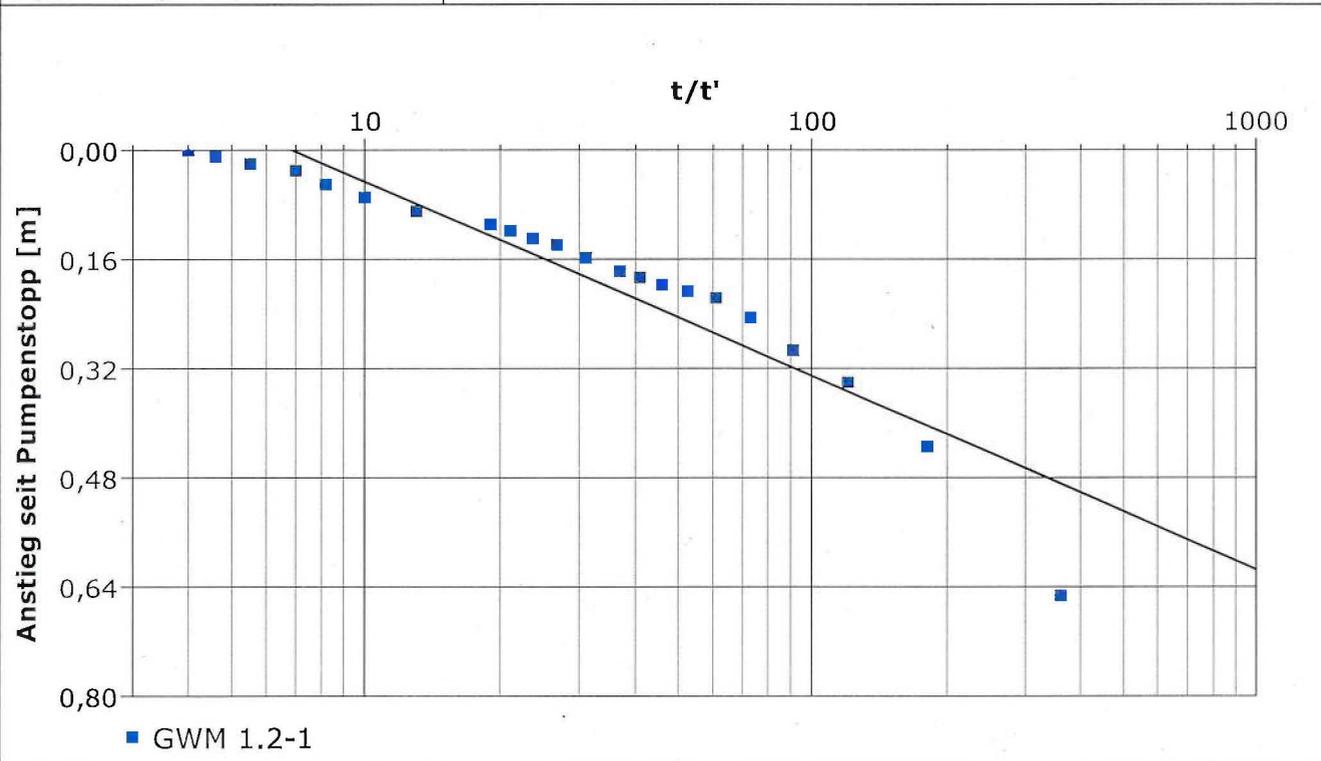
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.2-1	Pumpbrunnen: GWM 1.2-1
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020
Bearbeiter:	Pumpversuch	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 6,40 m	Förderrate: 0,28 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS mit Jacob-Korrektur

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Speicherkoefizient	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.2-1	$2,30 \times 10^{-4}$	$3,60 \times 10^{-5}$	$1,45 \times 10^{-2}$	0,06

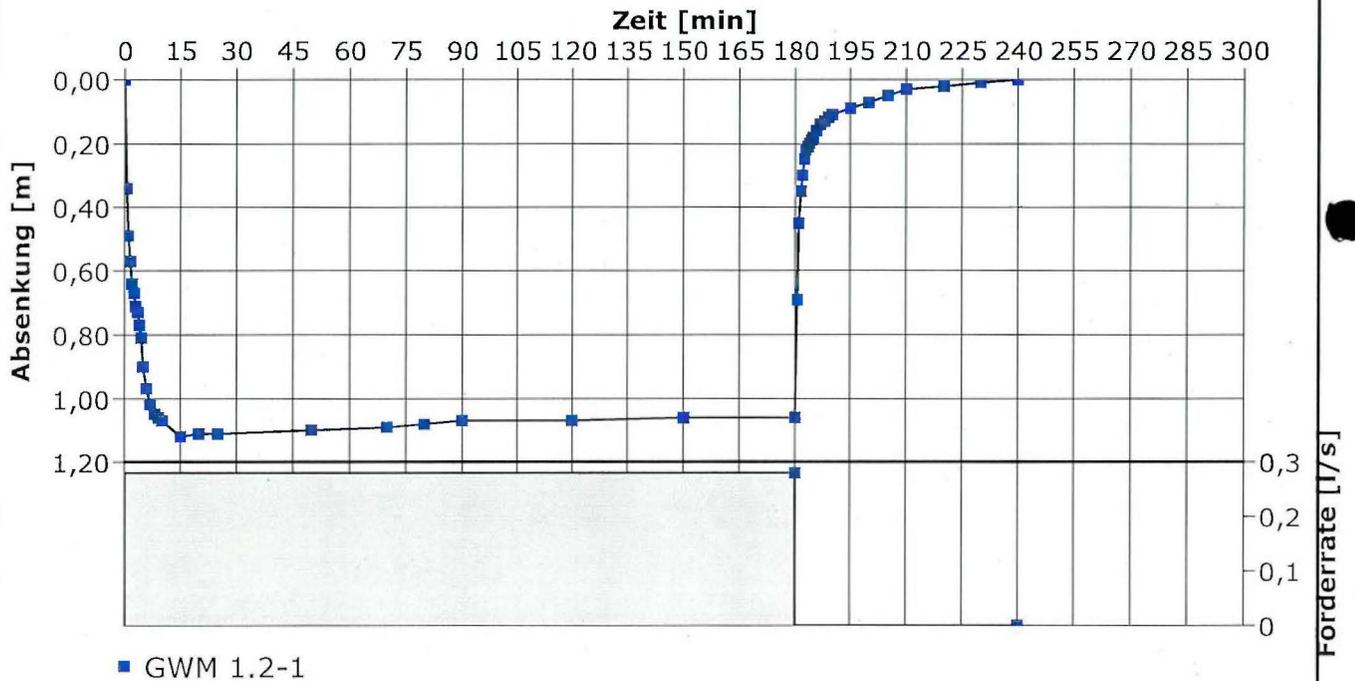
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.2-1	Pumpbrunnen: GWM 1.2-1
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020
Bearbeiter:	Wiederanstieg	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 6,40 m	Förderrate: 0,28 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS & JACOB

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.2-1	1,80 × 10 ⁻⁴	2,82 × 10 ⁻⁵	0,06

Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.2-1	Pumpbrunnen: GWM 1.2-1
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020
Bearbeiter:	Ganglinie	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 6,40 m	Förderrate: 0,28 [l/s]	



Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.2-1	Pumpbrunnen: GWM 1.2-1
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020

Aquifermächtigkeit: 6,40 m	Förderrate: 0,28 [l/s]
----------------------------	------------------------

	Bezeichnung	Bearbeiter	Datum	Auswertmethode	Brunnen	T [m ² /s]	K [m/s]	S
1	Pumpversuch		28.01.2021	THEIS mit Jacob-Ko	GWM 1.2-1	$2,30 \times 10^{-4}$	$3,60 \times 10^{-5}$	$1,45 \times 10^{-2}$
2	Wiederanstieg		28.01.2021	THEIS Wiederanstie	GWM 1.2-1	$1,80 \times 10^{-4}$	$2,82 \times 10^{-5}$	
Durchschnitt						$2,05 \times 10^{-4}$	$3,21 \times 10^{-5}$	$1,45 \times 10^{-2}$

<p>Empty table area for detailed results or notes.</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

Ort: HEF

Pumpversuch: Pumpversuch 1.5-2

Pumpbrunnen: GWM 1.5-2

Durchgeführt von: Terrasond

Versuchsdatum: 24.11.2020

Förderrate: 0,12 [l/s]

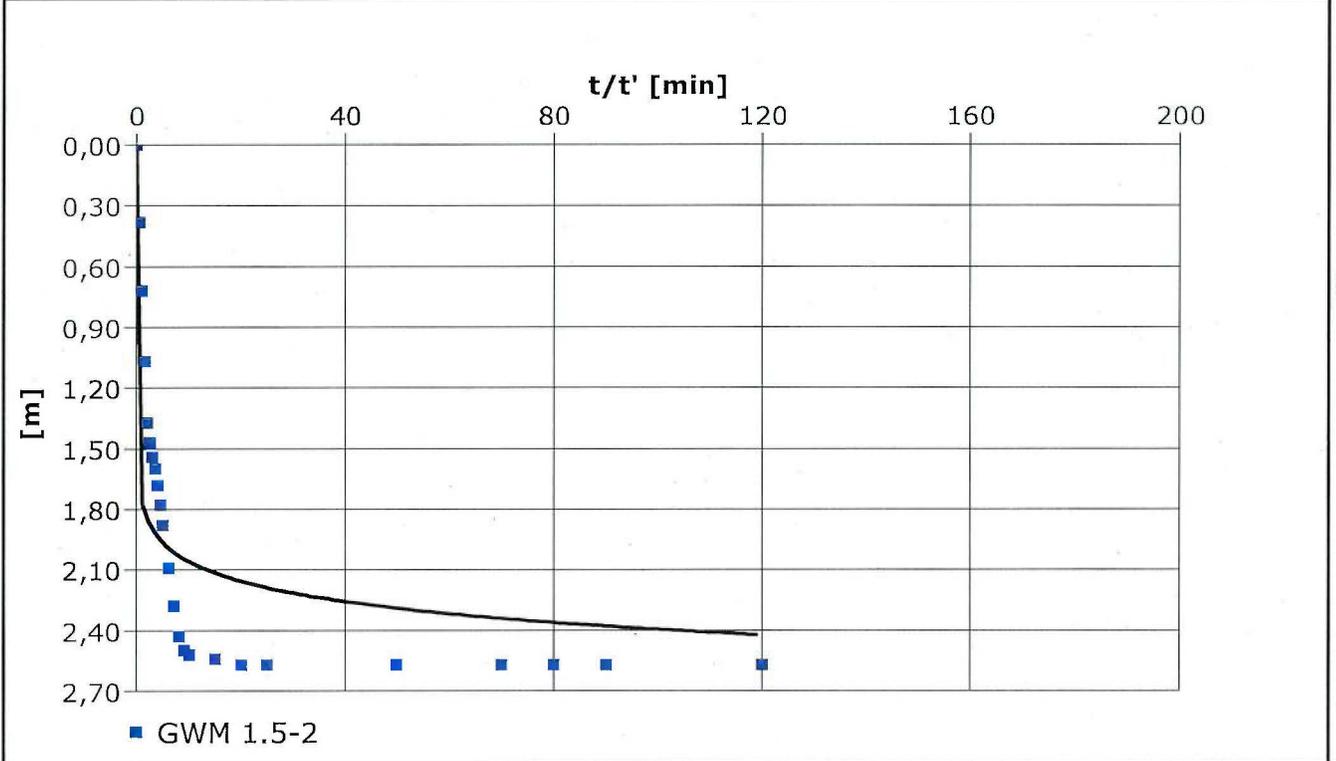
Beobachtungsbrunnen: GWM 1.5-2

Ruhewasser [m]: 3,03

Abstand zum Pumpbr. [m]: -

	Zeit [min]	Wasserspiegel [m]	Absenkung [m]
1	0	3,03	0,00
2	0,5	3,41	0,38
3	1	3,75	0,72
4	1,5	4,10	1,07
5	2	4,40	1,37
6	2,5	4,50	1,47
7	3	4,57	1,54
8	3,5	4,63	1,60
9	4	4,71	1,68
10	4,5	4,81	1,78
11	5	4,91	1,88
12	6	5,12	2,09
13	7	5,31	2,28
14	8	5,46	2,43
15	9	5,53	2,50
16	10	5,55	2,52
17	15	5,57	2,54
18	20	5,60	2,57
19	25	5,60	2,57
20	50	5,60	2,57
21	70	5,60	2,57
22	80	5,60	2,57
23	90	5,60	2,57
24	120	5,60	2,57
25	120,5	5,46	2,43
26	121	5,40	2,37
27	121,5	5,39	2,36
28	122	5,36	2,33
29	122,5	5,33	2,30
30	123	5,30	2,27
31	123,5	5,23	2,20
32	124	5,16	2,13
33	124,5	5,10	2,07
34	125	5,03	2,00
35	126	4,90	1,87
36	127	4,81	1,78
37	128	4,71	1,68
38	129	4,60	1,57
39	130	4,50	1,47
40	135	4,22	1,19
41	140	4,02	0,99
42	145	3,81	0,78
43	150	3,68	0,65
44	160	3,45	0,42
45	170	3,32	0,29
46	180	3,23	0,20
47	190	3,16	0,13
48	200	3,10	0,07
49	210	3,08	0,05
50	240	3,05	0,02

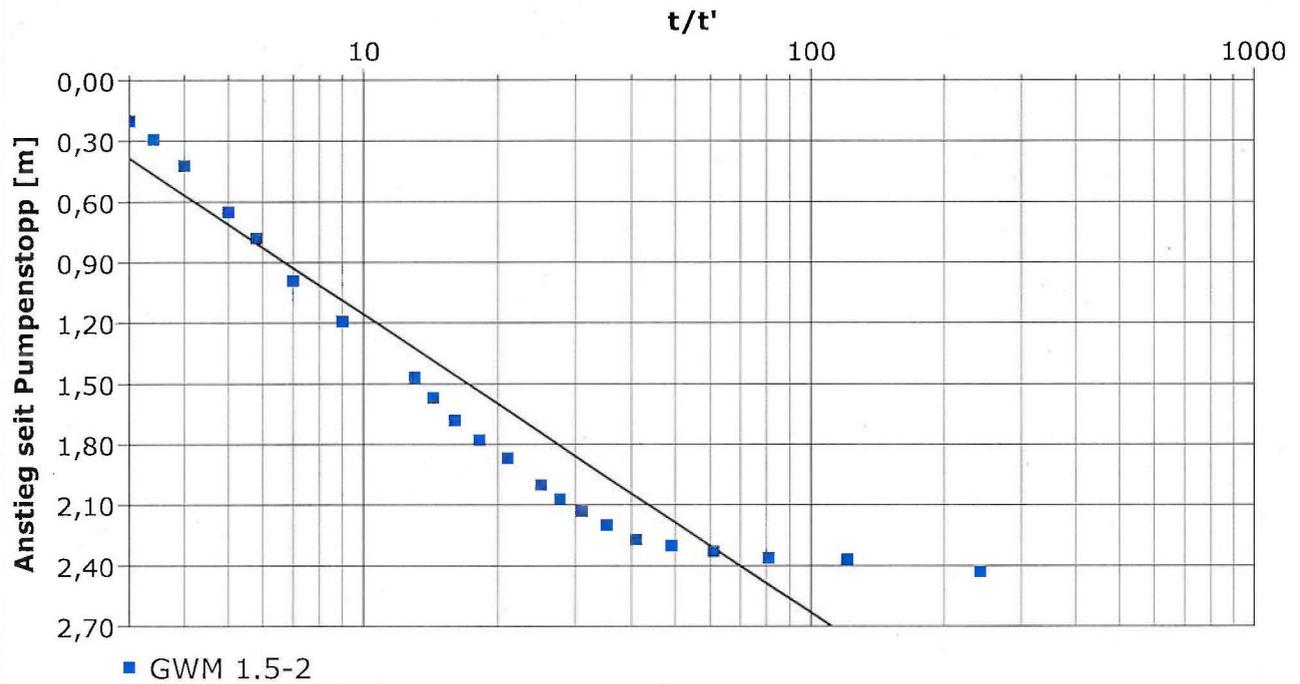
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020
Bearbeiter:	Pumpversuch	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 5,20 m	Förderrate: 0,12 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS mit Jacob-Korrektur

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Speicherkoefizient	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.5-2	$1,14 \times 10^{-4}$	$2,20 \times 10^{-5}$	$1,00 \times 10^{-7}$	0,06

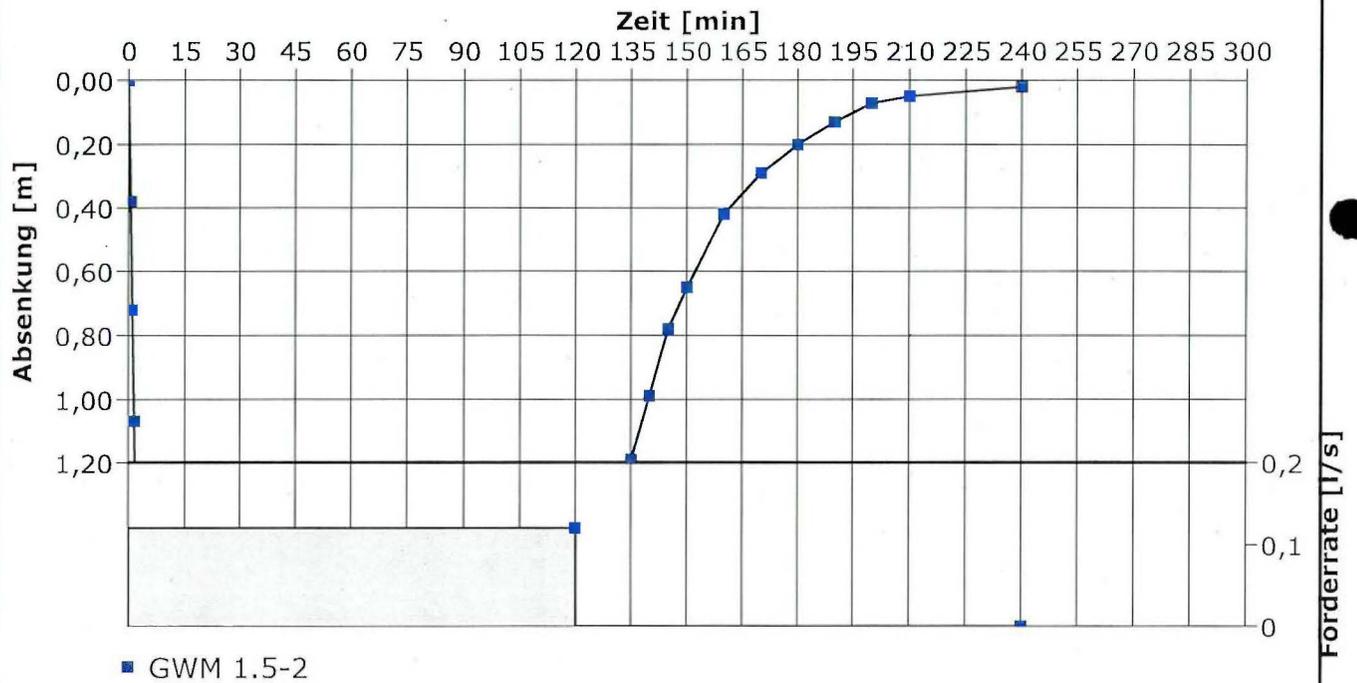
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020
Bearbeiter:	Wiederanstieg	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 5,20 m	Förderrate: 0,12 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS & JACOB

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.5-2	$1,49 \times 10^{-5}$	$2,87 \times 10^{-6}$	0,06

Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeföhrt von: Terrasond		Versuchsdatum: 24.11.2020
Bearbeiter:	Ganglinie	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 5,20 m	Förderrate: 0,12 [l/s]	



Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
----------	--------------------------------	------------------------

Durchgeführt von: Terrasond	Versuchsdatum: 24.11.2020
-----------------------------	---------------------------

Aquifermächtigkeit: 5,20 m	Förderrate: 0,12 [l/s]
----------------------------	------------------------

	Bezeichnung	Bearbeiter	Datum	Auswertmethode	Brunnen	T [m ² /s]	K [m/s]	S
1	Pumpversuch		28.01.2021	THEIS mit Jacob-Kor	GWM 1.5-2	$1,14 \times 10^{-4}$	$2,20 \times 10^{-5}$	$1,00 \times 10^{-7}$
2	Wiederanstieg		28.01.2021	THEIS Wiederanstieg	GWM 1.5-2	$1,49 \times 10^{-5}$	$2,87 \times 10^{-6}$	
Durchschnitt						$6,47 \times 10^{-5}$	$1,24 \times 10^{-5}$	$1,00 \times 10^{-7}$

Pumpversuch

B 324- Bad Hersfeld

Pumpeneinlauf bei 5,70 m

Ablaufleitung: 25,00 m

Bohrung Nr. 5-2

Blatt: 1

Auftr.Nr. 2020-0826

Datum: 3. Dez. 2020

Ausgeführt von: Schaepmann

Meßstelle							
Höhe ROK	0,10 unter GOK						
hh,mm,ss	Abstichmaße ab Meßpunkt GOK						Wassermenge l/s
0:00:00	2,91	Wiederanstieg		5,67			0,15 l/s
0:00:30	3,45			5,55			
0:01:00	3,71			5,46			
0:01:30	3,99			5,36			
0:02:00	4,16			5,28			
0:02:30	4,30			5,19			
0:03:00	4,41			5,14			
0:03:30	4,46			5,10			
0:04:00	4,54			5,06			
0:04:30	4,60			5,02			
0:05:00	4,65			4,98			
0:06:00	4,78			4,91			
0:07:00	4,88			4,83			
0:08:00	4,95			4,76			0,08 l/s
0:09:00	5,00			4,70			
0:10:00	5,04			4,64			
0:15:00	5,28			4,32			
0:20:00	5,45			4,12			
0:25:00	5,67			4,00			
0:30:00	leer			3,87			
0:40:00				3,63			
0:50:00				3,47			
1:00:00				3,37			
1:10:00				3,30			
1:20:00				3,22			
1:30:00				3,16			
2:00:00				3,07			
2:30:00				3,00			
3:00:00				2,95			

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

Ort: HEF

Pumpversuch: Pumpversuch 5-2

Pumpbrunnen: GWM 1.5-2

Durchgeführt von: Terrasond

Versuchsdatum: 03.12.2020

Förderrate: variabel, \varnothing 0,098667 [l/s]

Beobachtungsbrunnen: GWM 1.5-2

Ruhewasser [m]: 2,91

Abstand zum Pumpbr. [m]: -

	Zeit [min]	Wasserspiegel [m]	Absenkung [m]
1	0	2,91	0,00
2	0,5	3,45	0,54
3	1	3,71	0,80
4	1,5	3,99	1,08
5	2	4,16	1,25
6	2,5	4,30	1,39
7	3	4,41	1,50
8	3,5	4,46	1,55
9	4	4,54	1,63
10	4,5	4,60	1,69
11	5	4,65	1,74
12	6	4,78	1,87
13	7	4,88	1,97
14	8	4,95	2,04
15	9	5,00	2,09
16	10	5,04	2,13
17	15	5,28	2,37
18	20	5,45	2,54
19	25	5,67	2,76
20	30	5,67	2,76
21	30,5	5,55	2,64
22	31	5,46	2,55
23	31,5	5,36	2,45
24	32	5,28	2,37
25	32,5	5,19	2,28
26	33	5,14	2,23
27	33,5	5,10	2,19
28	34	5,06	2,15
29	34,5	5,02	2,11
30	35	4,98	2,07
31	36	4,91	2,00
32	37	4,83	1,92
33	38	4,76	1,85
34	39	4,70	1,79
35	40	4,64	1,73
36	45	4,32	1,41
37	50	4,12	1,21
38	55	4,00	1,09
39	60	3,87	0,96
40	70	3,63	0,72
41	80	3,47	0,56
42	90	3,37	0,46
43	100	3,30	0,39
44	110	3,22	0,31
45	120	3,16	0,25
46	150	3,07	0,16
47	180	3,00	0,09
48	210	2,95	0,04

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

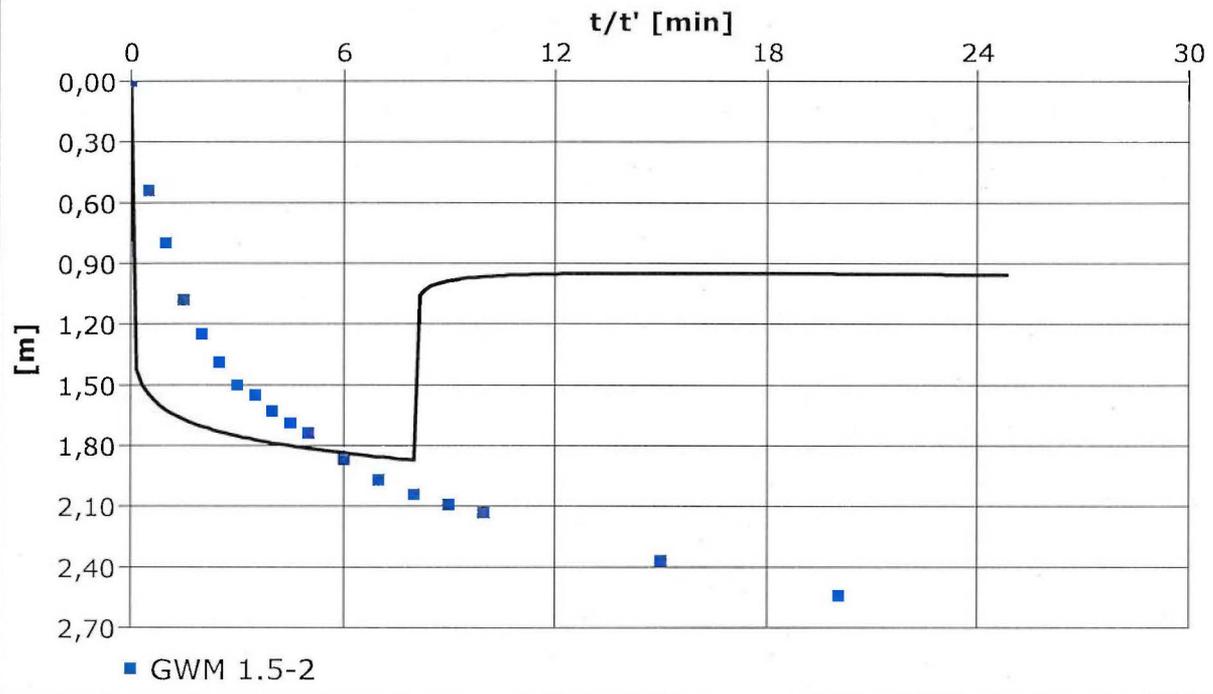
Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeführt von: Terrasond	Versuchsdatum: 03.12.2020	Förderrate: variabel, Ø 0,098667 [l/s]
Beobachtungsbrunnen: GWM 1.5-2		Abstand zum Pumpbr. [m]: -

	Zeit [min]	Förderrate [l/s]
1	8	0,15
2	30	0,08
3	210	0,00

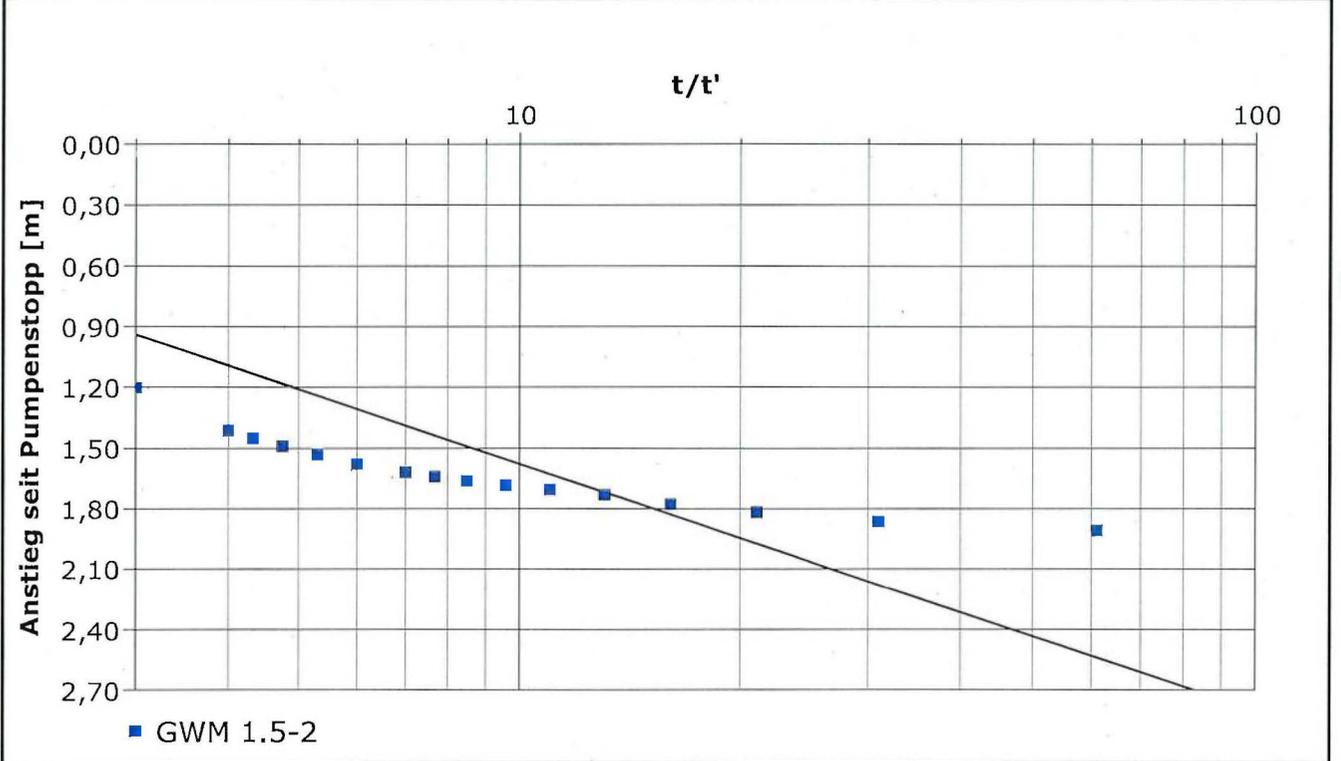
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeföhrt von: Terrasond		Versuchsdatum: 03.12.2020
Bearbeiter:	Pumpversuch	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 4,75 m	Förderrate: variabel, Ø 0,098667 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS mit Jacob-Korrektur

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Speicherkoefizient	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.5-2	$1,58 \times 10^{-4}$	$3,32 \times 10^{-5}$	$1,00 \times 10^{-7}$	0,06

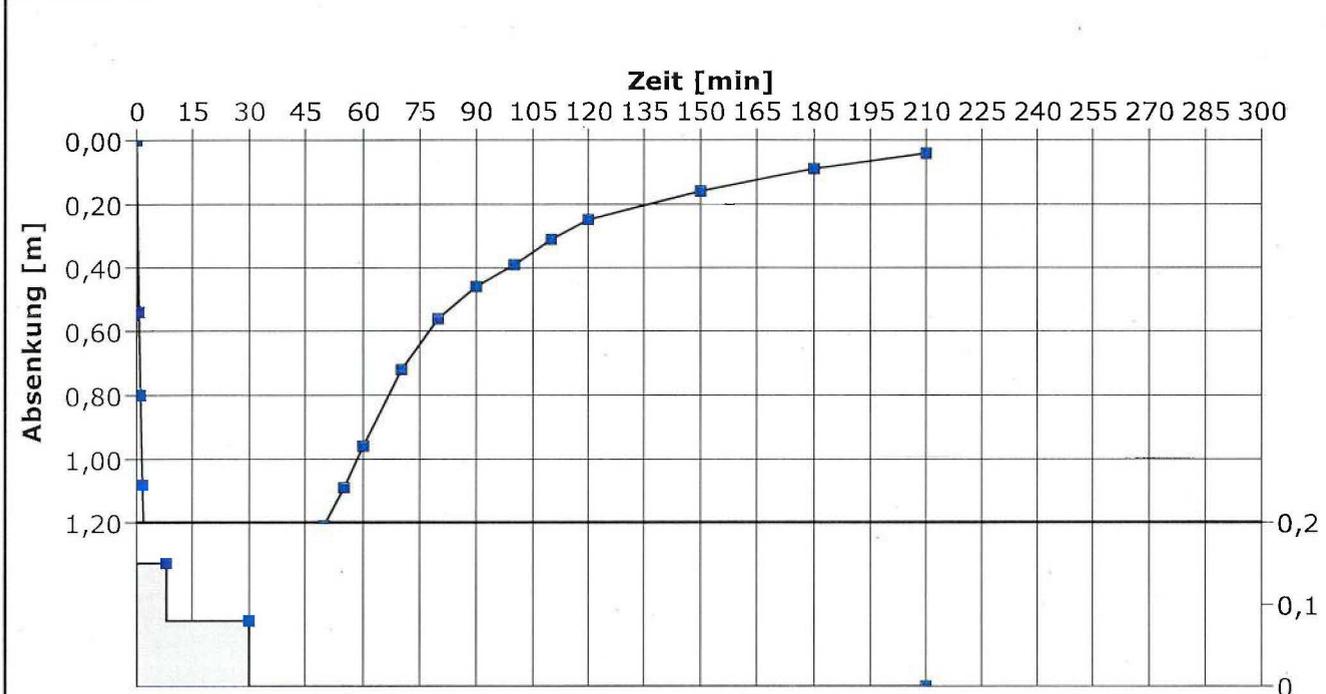
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeführt von: Terrasond	Versuchsdatum: 03.12.2020	
Bearbeiter:	Wiederanstieg	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 4,75 m	Förderrate: variabel, \varnothing 0,098667 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS & JACOB

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.5-2	$1,48 \times 10^{-5}$	$3,11 \times 10^{-6}$	0,06

Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 5-2	Pumpbrunnen: GWM 1.5-2
Durchgeföhrt von: Terrasond		Versuchsdatum: 03.12.2020
Bearbeiter:	Ganglinie	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 4,75 m	Förderrate: variabel, Ø 0,098667 [l/s]	



Ort: HEF		Pumpversuch: Pumpversuch 5-2		Pumpbrunnen: GWM 1.5-2				
Durchgeföhrt von: Terrasond				Versuchsdatum: 03.12.2020				
Aquifermächtigkeit: 4,75 m		Förderrate: variabel, Ø 0,098667 [l/s]						
	Bezeichnung	Bearbeiter	Datum	Auswertmethode	Brunnen	T [m²/s]	K [m/s]	S
1	Pumpversuch		28.01.2021	THEIS mit Jacob-Ko	GWM 1.5-2	$1,58 \times 10^{-4}$	$3,32 \times 10^{-5}$	$1,00 \times 10^{-7}$
2	Wiederanstieg		28.01.2021	THEIS Wiederanstieg	GWM 1.5-2	$1,48 \times 10^{-5}$	$3,11 \times 10^{-6}$	
Durchschnitt						$8,64 \times 10^{-5}$	$1,82 \times 10^{-5}$	$1,00 \times 10^{-7}$

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Pumpversuch

Bohrung Nr. 1.13-5

B 324- Bad Hersfeld

Blatt: 1

Auftr.Nr. 2020-0826

Pumpeneinlauf bei 19,50 m

Datum: 3. Dez. 2020

Ablaufleitung: 25,00 m

Ausgeführt von: Schaepmann

Meßstelle						
Höhe ROK	0,15 unter GOK					
hh,mm,ss	Abstichmaße ab Meßpunkt GOK					Wassermenge l/s
0:00:00	3,11	Wiederanstieg		14,59		0,3 l/s
0:00:30	3,71			13,28		
0:01:00	4,05			11,85		
0:01:30	4,10			10,61		
0:02:00	4,18			9,57		
0:02:30	4,26			8,65		
0:03:00	4,55			7,91		0,5 l/s
0:03:30	4,85			7,33		
0:04:00	5,15			6,84		
0:04:30	5,38			6,43		
0:05:00	5,55			6,06		
0:06:00	5,78			5,56		
0:07:00	5,95			5,25		
0:08:00	6,08			5,05		
0:09:00	6,13			4,92		
0:10:00	6,23			4,82		
0:15:00	6,45			4,55		
0:20:00	6,63			4,36		
0:25:00	6,76			4,25		
0:30:00	8,01			4,18		0,66 l/s
0:40:00	8,40			4,05		
0:50:00	8,65			3,95		
1:00:00	8,93			3,81		
1:20:00	12,95			3,67		0,8 l/s
1:40:00	13,58			3,54		
2:00:00	13,98			3,19		
2:20:00	14,12					
2:40:00	14,58					
3:00:00	14,59					
3:30:00	14,59					

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

Ort: HEF

Pumpversuch: Pumpversuch 1.13-5

Pumpbrunnen: GWM 1.13-5

Durchgeführt von: Terrasond

Versuchsdatum: 03.12.2020

Förderrate: variabel, Ø 0,72143 [l/s]

Beobachtungsbrunnen: GWM 1.13-5

Ruhewasser [m]: 3,11

Abstand zum Pumpbr. [m]: -

	Zeit [min]	Wasserspiegel [m]	Absenkung [m]
1	0	3,11	0,00
2	0,5	3,71	0,60
3	1	4,05	0,94
4	1,5	4,10	0,99
5	2	4,18	1,07
6	2,5	4,26	1,15
7	3	4,55	1,44
8	3,5	4,85	1,74
9	4	5,15	2,04
10	4,5	5,38	2,27
11	5	5,55	2,44
12	6	5,78	2,67
13	7	5,95	2,84
14	8	6,08	2,97
15	9	6,13	3,02
16	10	6,23	3,12
17	15	6,45	3,34
18	20	6,63	3,52
19	25	6,76	3,65
20	30	8,01	4,90
21	40	8,40	5,29
22	50	8,65	5,54
23	60	8,93	5,82
24	80	12,95	9,84
25	100	13,58	10,47
26	120	13,98	10,87
27	140	14,12	11,01
28	160	14,58	11,47
29	180	14,59	11,48
30	210	14,59	11,48
31	210,5	13,28	10,17
32	211	11,85	8,74
33	211,5	10,65	7,54
34	212	9,57	6,46
35	212,5	8,65	5,54
36	213	7,91	4,80
37	213,5	7,33	4,22
38	214	6,84	3,73
39	214,5	6,43	3,32
40	215	6,06	2,95
41	216	5,56	2,45
42	217	5,25	2,14
43	218	5,05	1,94
44	219	4,92	1,81
45	220	4,82	1,71
46	225	4,55	1,44
47	230	4,36	1,25
48	235	4,25	1,14
49	240	4,18	1,07
50	250	4,05	0,94
51	260	3,95	0,84
52	270	3,81	0,70

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

	Zeit [min]	Wasserspiegel [m]	Absenkung [m]
53	290	3,67	0,56
54	310	3,54	0,43
55	330	3,19	0,08

Projekt: B324 - Bad Hersfeld "Peterstor"

Projekt-Nr: 181-050 - BE2 Anlage 3.7

Auftraggeber: DEGES

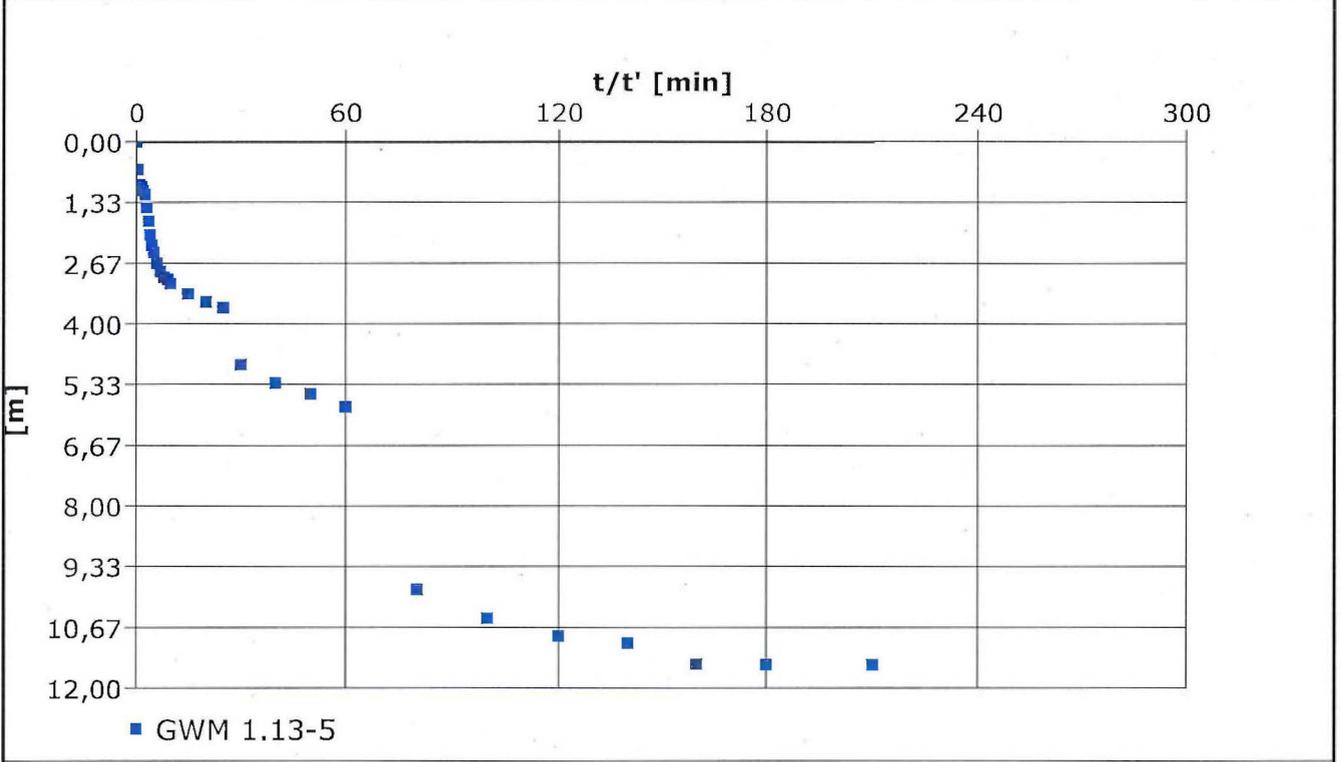
Ort: HEF Pumpversuch: Pumpversuch 1.13-5 Pumpbrunnen: GWM 1.13-5

Durchgeführt von: Terrasond Versuchsdatum: 03.12.2020 Förderrate: variabel, Ø 0,72143 [l/s]

Beobachtungsbrunnen: GWM 1.13-5 Abstand zum Pumpbr. [m]: -

	Zeit [min]	Förderrate [l/s]
1	2,5	0,30
2	30	0,50
3	80	0,66
4	210	0,80
5	330	0,00

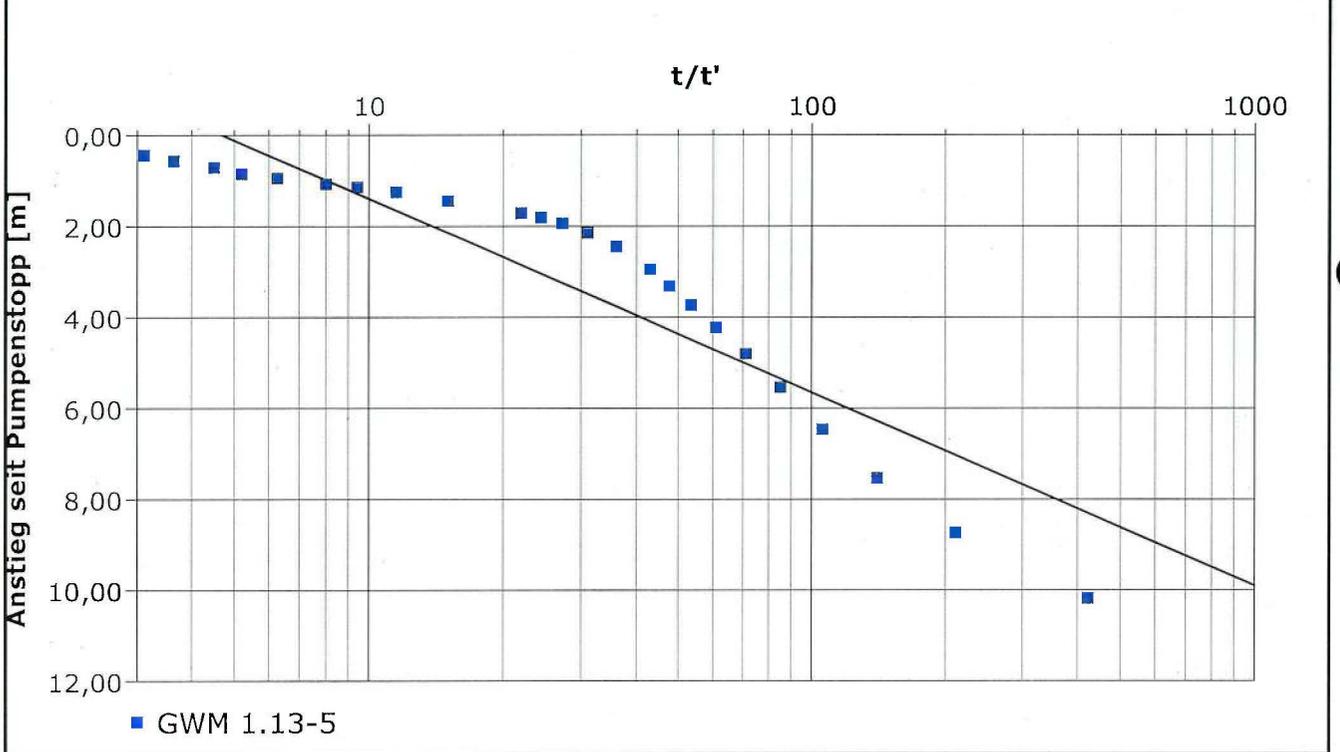
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.13-5	Pumpbrunnen: GWM 1.13-5
Durchgeföhrt von: Terrasond		Versuchsdatum: 03.12.2020
Bearbeiter:	Pumpversuch	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 50,00 m	Förderrate: variabel, Ø 0,72143 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach DOUBLE POROSITY

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Speicherkoefizient	Sigma	Lambda	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.13-5	$2,88 \times 10^{-2}$	$5,76 \times 10^{-4}$	$5,37 \times 10^{-3}$	$1,48 \times 10^{-3}$	$3,68 \times 10^{-1}$	0,06

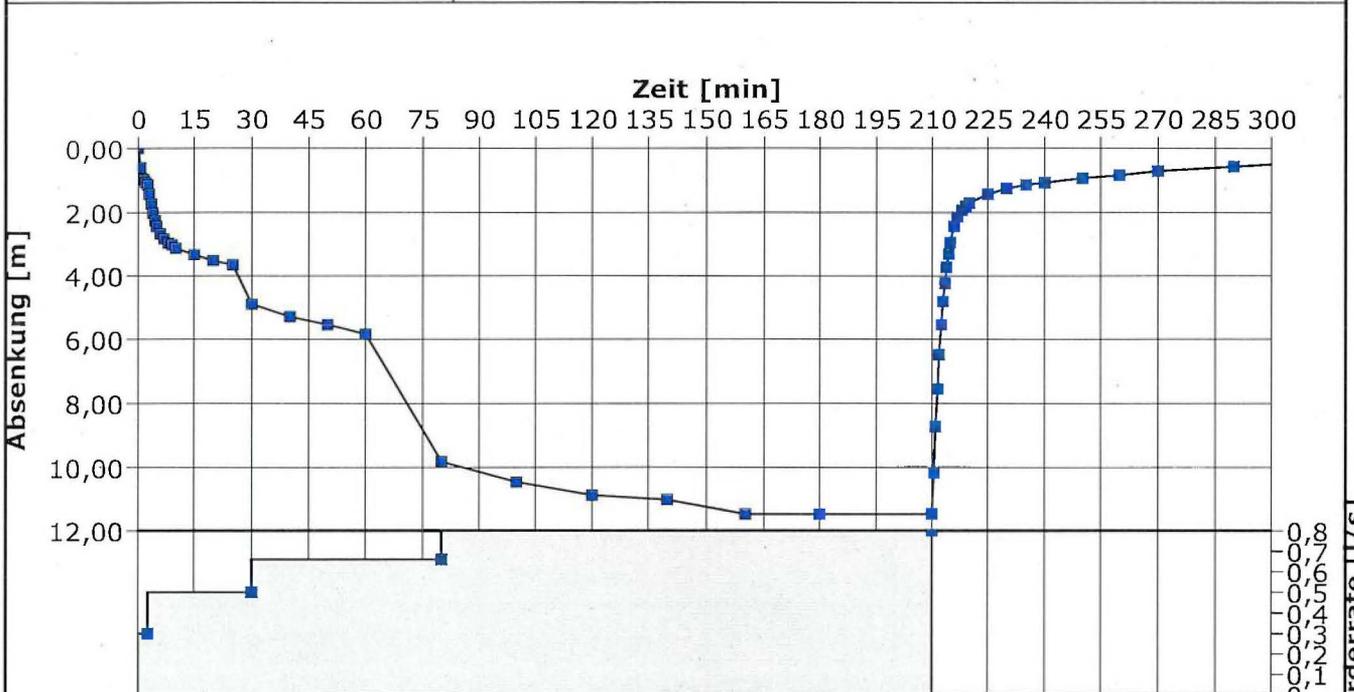
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.13-5	Pumpbrunnen: GWM 1.13-5
Durchgeführt von: Terrasond		Versuchsdatum: 03.12.2020
Bearbeiter:	Wiederanstieg	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 50,00 m	Förderrate: variabel, \varnothing 0,72143 [l/s]	



Berechnungsergebnisse nach THEIS & JACOB

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m ² /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Abstand zum Pumpbr. [m]
GWM 1.13-5	$3,10 \times 10^{-5}$	$6,21 \times 10^{-7}$	0,06

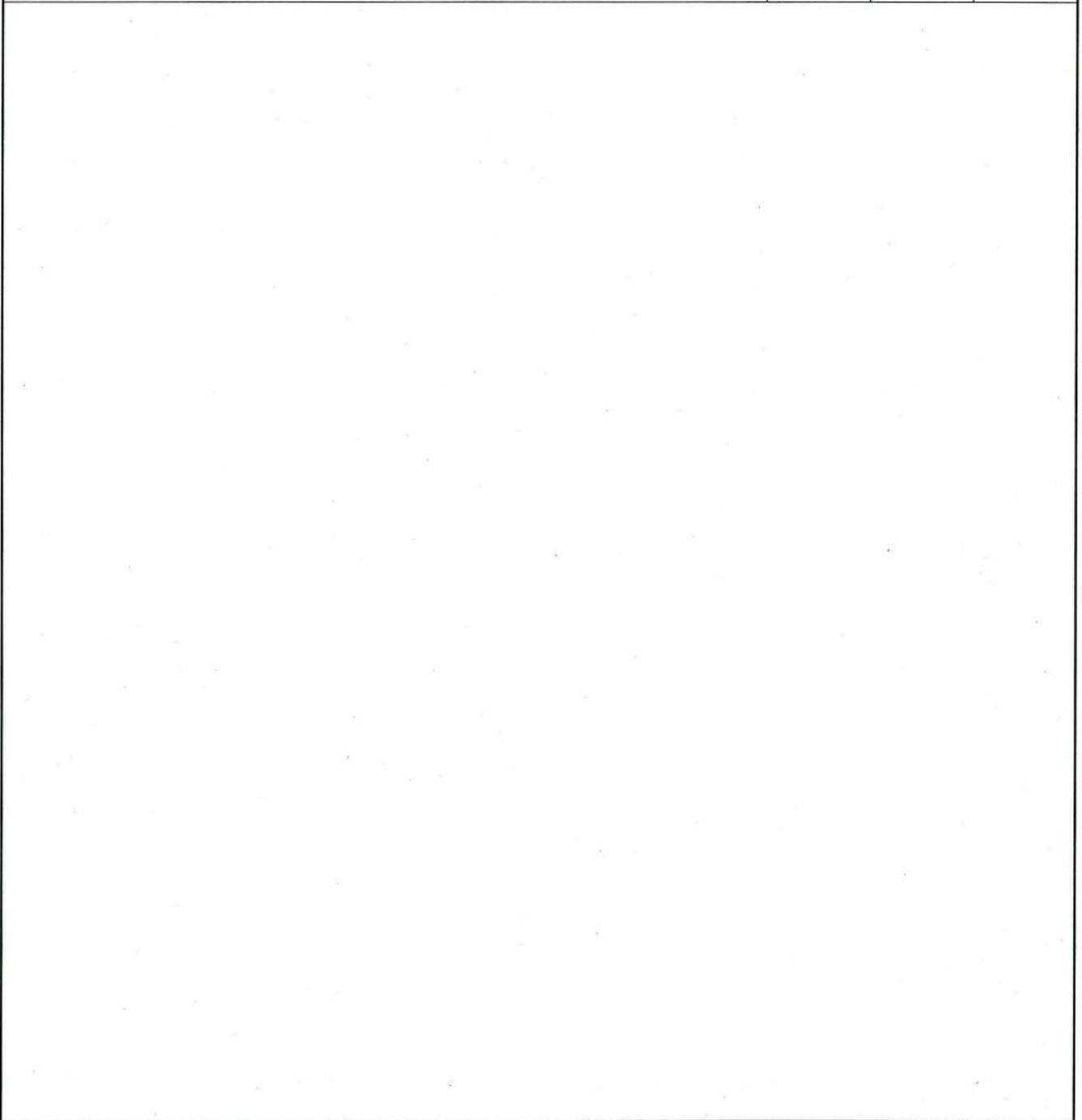
Ort: HEF	Pumpversuch: Pumpversuch 1.13-5	Pumpbrunnen: GWM 1.13-5
Durchgeföhrt von: Terrasond		Versuchsdatum: 03.12.2020
Bearbeiter:	Ganglinie	Datum: 28.01.2021
Aquifermächtigkeit: 50,00 m	Förderrate: variabel, Ø 0,72143 [l/s]	



■ GWM 1.13-5

Förderrate [l/s]

Ort: HEF		Pumpversuch: Pumpversuch 1.13-5		Pumpbrunnen: GWM 1.13-5				
Durchgeführt von: Terrasond				Versuchsdatum: 03.12.2020				
Aquifermächtigkeit: 50,00 m		Förderrate: variabel, Ø 0,72143 [l/s]						
	Bezeichnung	Bearbeiter	Datum	Auswertmethode	Brunnen	T [m ² /s]	K [m/s]	S
1	Pumpversuch		28.01.2021	DOUBLE POROSITÄT	GWM 1.13-5	$2,88 \times 10^{-2}$	$5,76 \times 10^{-4}$	$5,37 \times 10^{-3}$
2	Wiederanstieg		28.01.2021	THEIS Wiederanstieg	GWM 1.13-5	$3,10 \times 10^{-5}$	$6,21 \times 10^{-7}$	
Durchschnitt						$1,44 \times 10^{-2}$	$2,88 \times 10^{-4}$	$5,37 \times 10^{-3}$



Dokumentation 3:

**Ergebnisse der Boden- und Grund-
wasseruntersuchungen 2023
(34 Seiten)**

Probenahmeprotokoll



Beprobtes Medium: Grundwasser

Auftraggeber	DEGES GmbH		Projekt-Nr.: /6/00	
Projektbezeichnung	B 324, Peterstor, Bad Hersfeld		Datum: 12.09.2023	
Bezeichnung d. Messstelle Probennummer	1.2-1		Labornummer: 123 144 328	
Entnahmestelle, -ort	s. Probenpunkteplan	Rechtswert		
		Hochwert		
Art der Entnahmestelle	GWM / Schacht / Zapfhahn / Schwengelpumpe			
Ausbauerdurchmesser	125 mm	Pumpdauer bis PN	20 min	<input checked="" type="checkbox"/>
Filterlage	3,2 bis 6,18 m u. GOK	Lufttemperatur	22 °C	
Ruhewasserspiegel	3,04 m u. POK / m u. GOK	Schüttung/Förderstrom	5/8 l/min	<input checked="" type="checkbox"/>
Entnahmetiefe	5,20 m u. POK / m u. GOK	Gesamtfördermenge	150 l	<input checked="" type="checkbox"/>
Pegelsohle	6,18 m u. POK / m u. GOK			
Art der Probenahme	Pumpprobe / Schöpfprobe / Zapfprobe		Anmerkung: Die mit * gekennzeichneten Informationen wurden von Dritten erhalten.	
Pumpentyp	MP 1			
Zuvor beprobte Messstelle	/			
Anmerkungen	Förderate nach 5 Min von 5 l/min auf 8 l/min erhöht.			

Messungen vor Ort und Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser

Pump- dauer	Wasser- stand	LF bei 25 °C	pH	Temp.	Redox- Spannung	Sauer- stoff	Färbung	Trübung	Boden- satz	Geruch	Bemer- kungen
min	m u. Bez.-Pkt	µS/cm		°C	mV (Ab- lesew.)	mg/l					
5	3,30	956	6,84	15,4	232	1,2	braun	mittel	wenig	ohne	
10	3,57	1002	6,83	15,0	200	0,9	"	schwach	sehr wenig	"	
15	3,60	1033	6,82	14,8	190	0,8	ohne	ohne	ohne	ohne	
20	3,62	1038	6,82	14,7	171	0,8	"	"	"	"	Probe- nahme
Uhrzeit Probenahme: 11:40		Redox-Spannung (mV) Temperatur-korrigierter Wert: +3,95									

Analysenparameter	Konservierung	Probenahmegefäß
div.	div.	div.
Probenehmer: D. Matzandar	Probenahme durch AWIA Umwelt GmbH	Übergabe an Labor (Name, Datum): E. ... 13.09.2023
	Kontrolle Projektleiter (Kürzel): UE	

Probenahmeprotokoll



Beprobtes Medium: Grundwasser

Auftraggeber Projektbezeichnung		DEGES GmbH B 324. Peterstor. Bad Hersfeld		Projekt-Nr.: 76700 Datum: 12.09.2023							
Bezeichnung d. Messstelle Probennummer		1.5-2		Labornummer: 123744329							
Entnahmestelle, -ort		s. Probenpunkteplan		Rechtswert Hochwert							
Art der Entnahmestelle		GWM / Schacht / Zapfhahn / Schwengelpumpe									
Ausbaudurchmesser		125 mm		Pumpdauer bis PN 25 min <input checked="" type="checkbox"/>							
Filterlage		3,4 bis 6,35 m u. GOK		Lufttemperatur 23 °C							
Ruhewasserspiegel		2,92 m u. POK / m u. GOK		Schüttung/Förderstrom 6 l/min <input checked="" type="checkbox"/>							
Entnahmetiefe		5,35 m u. POK / m u. GOK		Gesamtfördermenge 150 l <input checked="" type="checkbox"/>							
Pegelsonhle		6,35 m u. POK / m u. GOK									
Art der Probenahme		Pumpprobe / Schöpfprobe / Zapfprobe		Anmerkung: Die mit * gekennzeichneten Informationen wurden von Dritten erhalten.							
Pumpentyp											
Zuvor beprobte Messstelle		GWM 1.2-1									
Anmerkungen		geringer Nachlauf									
Messungen vor Ort und Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser											
Pump- dauer	Wasser- stand	Lf bei 25 °C	pH	Temp.	Redox- Spannung	Sauer- stoff	Färbung	Trübung	Boden- satz	Geruch	Bemer- kungen
min	m u. Bez.-Pkt	µS/cm		°C	mV (Ab- lesew.)	mg/l					
5	4,40	1875	7,50	18,3	199	1,5	rot braun	stark	viel	ohne	
10	4,48	1900	7,49	18,4	181	1,5	"	"	"	"	
15	4,48	1905	7,49	18,4	91	1,5	"	"	"	"	
20	4,48	1907	7,49	18,5	50	1,4	"	"	mittel	"	
25	4,48	1909	7,49	16,7	11	1,5	"	mittel	kaum	"	Probe- nahme
Uhrzeit Probenahme:		12:30		Redox-Spannung (mV) Temperatur-korrigierter Wert: +223							
Analysenparameter		Konservierung		Probenahmegefäß							
div		div		div							
Probennehmer:		D. Habzande		Probenahme durch AWIA Umwelt GmbH				Übergabe an Labor (Name, Datum): Eurofins, 13.09.2023			
				Kontrolle Projektleiter (Kürzel): <i>W</i>							

Probenahmeprotokoll



Beprobtes Medium: Grundwasser

Auftraggeber	DEGES GmbH		Projekt-Nr.: 76700								
Projektbezeichnung	B 324, Peterstor, Bad Hersfeld		Datum: 12.09.2023								
Bezeichnung d. Messstelle Probennummer	113-5		Labornummer: 123144330								
Entnahmestelle, -ort	s. Probenpunkteplan	Rechtswert									
		Hochwert									
Art der Entnahmestelle	GWM / Schacht / Zapfhahn / Schwengelpumpe										
Ausbauerdurchmesser	125 mm	Pumpdauer bis PN	40 min	<input checked="" type="checkbox"/>							
Filterlage	12,0 bis 20,0 m u. GOK	Lufttemperatur	24 °C								
Ruhewasserspiegel	2,74 m u. POK / m u. GOK	Schüttung/Förderstrom	15 l/min	<input checked="" type="checkbox"/>							
Entnahmetiefe	16 m u. POK / m u. GOK	Gesamtfördermenge	600 l	<input checked="" type="checkbox"/>							
Pegelsohle	20,5 m u. POK / m u. GOK										
Art der Probenahme	Pumpprobe / Schöpfprobe / Zapfprobe		Anmerkung: Die mit * gekennzeichneten Informationen wurden von Dritten erhalten.								
Pumpentyp	MP 1										
Zuvor beprobte Messstelle											
Anmerkungen	Datenlogger während der Pumpzeit ca. 5cm nach oben gezogen										
Messungen vor Ort und Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser											
Pump- dauer	Wasser- stand	Lf bei 25 °C	pH	Temp.	Redox- Spannung	Sauer- stoff	Färbung	Trübung	Boden- satz	Geruch	Bemer- kungen
min	m u. Bez.-Pkt	µS/cm		°C	mV (Ab- lesew.)	mg/l					
5	3,57	1932	6,72	14,2	209	0,7	rot braun	mittel	wenig	ohne	
10	3,89	1933	6,72	14,1	212	0,6	"	"	"	"	
15	3,94	1931	6,72	14,1	232	0,5	ohne	ohne	ohne	"	
20	3,95	1934	6,73	14,0	238	0,5	"	"	"	"	
25	3,95	1935	6,73	14,0	240	0,5	"	"	"	"	
30	3,95	1942	6,73	14,0	241	0,6	"	"	"	"	
35	3,95	1937	6,74	14,0	220	0,6	"	"	"	"	
40	3,95	1935	6,74	14,0	218	0,6	"	"	"	"	Probe- nahme ✓
Uhrzeit Probenahme:		15:30		Redox-Spannung (mV) Temperatur-korrigierter Wert: 7433							
Analyseparameter		Konservierung			Probenahmegefäß						
div.		div.			div.						
Probennehmer:		Probenahme durch			Übergabe an Labor (Name, Datum):						
D. Maibanda		AWIA Umwelt GmbH			Eurofins, 13.05.2023						
		Kontrolle Projektleiter (Kürzel):			CE						

Probenahmeprotokoll



Beprobtes Medium: Grundwasser

Auftraggeber Projektbezeichnung	DEGES GmbH B 324, Peterstor, Bad Hersfeld		Projekt-Nr.: 76700 Datum: 12.09.2023								
Bezeichnung d. Messstelle Probennummer	GWM 5-2		Labornummer: 12344331								
Entnahmestelle, -ort	s. Probenpunkteplan		Rechtswert								
			Hochwert								
Art der Entnahmestelle	GWM / Schicht / Zapfbrunnen / Schwengeelpumpe										
Ausbauerdurchmesser	125 mm		Pumpdauer bis PN	40 min							
Filterlage	2,3 bis 5,3 m u. GOK		Lufttemperatur	24 °C							
Ruhewasserspiegel	2,63 m u. POK / m u. GOK		Schüttung/Förderstrom	8 → 3 l/min							
Entnahmetiefe	5,40 m u. POK / m u. GOK		Gesamtfördermenge	150 l							
Pegelsohle	6,40 m u. POK / m u. GOK										
Art der Probenahme	Pumpprobe / Schöpfprobe / Zapfprobe		Anmerkung: Die mit * gekennzeichneten Informationen wurden von Dritten erhalten.								
Pumpentyp	MP 1										
Zuvor beprobte Messstelle	1. 13 - 5										
Anmerkungen	Förderrate nach 5 Min von 8 l/min auf 3 l/min reduziert geringer Nachlauf Datenlogger während der Pumpzeit nach oben gezogen.										
Messungen vor Ort und Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser											
Pump- dauer	Wasser- stand	Lf bei 25 °C	pH	Temp.	Redox- Spannung	Sauer- stoff	Färbung	Trübung	Boden- satz	Geruch	Bemer- kungen
min	m u. Bez.-Pkt	µS/cm		°C	mV (Ab- lesew.)	mg/l					
1							rot braun	gering	ohne	o	
5	4,89	2650	6,94	15,9	162	1,4	"	stark	viel	ohne	
10	4,35	2670	6,93	15,8	180	1,5	"	"	"	"	
15	4,21	2690	6,92	15,7	182	1,6	"	"	"	"	
20	4,21	2740	6,91	15,6	200	1,5	"	mittel	wenig	"	
25	4,22	2750	6,90	15,5	195	1,6	"	stark	"	"	
30	4,25	2770	6,90	15,5	195	1,7	"	mittel	"	"	
37	4,30	2840	6,90	15,5	228	1,7	"	"	"	"	Probe- nahme
Uhrzeit Probenahme:		16:40		Redox-Spannung (mV) Temperatur-korrigierter Wert:		+441					
Analysenparameter		Konservierung		Probenahmegefäß							
d.v.		d.v.		d.v.							
Probennehmer: D. Habanda		Probenahme durch AWIA Umwelt GmbH		Übergabe an Labor (Name, Datum): E. ... 13.09.2023							
		Kontrolle Projektleiter (Kürzel):		LW							

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Werner-Nordmeyer-Straße 3 - 31226 Peine

AWIA Umwelt GmbH
Wilhelm-Berg-Straße 6
37079 Göttingen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12340388
Prüfberichtsnummer: AR-23-GE-008640-01

Auftragsbezeichnung: 76700 B324 Peterstor, Bad Hersfeld

Anzahl Proben: 4
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 12.09.2023
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 14.09.2023
Prüfzeitraum: 14.09.2023 - 19.09.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-GE-008640-01.xml

Karsten Goldbach
Niederlassungsleitung
+49 5171 5078984

Digital signiert, 19.09.2023
Karsten Goldbach
Niederlassungsleitung

				Probenbezeichnung	GWM 1.2-1	GWM 1.5-2	GWM 1.13-5
				Probenahmedatum/ -zeit	12.09.2023	12.09.2023	12.09.2023
				Anlief. normenkonf.	Nein	Nein	Nein
				Probennummer	123144328	123144329	123144330
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
Anionen							
Nitrit (NO ₂)	FR/f	F5	DIN EN ISO 13395 (D28): 1996-12	0,050	mg/l	-	< 0,050
Nitrit-Stickstoff	FR/f	F5	DIN EN ISO 13395 (D28): 1996-12	0,02	mg/l	-	< 0,02
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	48	49
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	-	< 0,005
Kationen							
Ammonium	FR/f	F5	DIN EN ISO 11732 (E23): 2005-05	0,06	mg/l	-	0,46
Ammonium-Stickstoff	FR/f	F5	DIN EN ISO 11732 (E23): 2005-05	0,05	mg/l	-	0,36
Elemente aus der Originalprobe							
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,012
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,127	0,0748
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	-	< 0,0002
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,002
Chrom (VI)	FR/f	F5	DIN 38405-24 (D24): 1987-05	0,008	mg/l	-	< 0,008
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,005
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,006
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	-	< 0,0001
Silber (Ag)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	< 0,001
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	-	0,024
Zinn (Sn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	< 0,001
Organische Summenparameter							
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	3,2	5,3
AOX	FR/f	F5	DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02	0,01	mg/l	-	0,06
Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,008	mg/l	< 0,008	< 0,008
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	FR/f	F5	DIN ISO 11349 (H56): 2015-12	10	mg/l	-	< 10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	-	< 0,20 ²⁾
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	-	< 0,20 ²⁾

				Probenbezeichnung		GWM 1.2-1	GWM 1.5-2	GWM 1.13-5
				Probenahmedatum/ -zeit		12.09.2023	12.09.2023	12.09.2023
				Anlief. normenkonf.		Nein	Nein	Nein
				Probennummer		123144328	123144329	123144330
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe								
Benzol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	-	< 0,5	< 0,5
Toluol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-	< 1,0	< 1,0
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX	FR/f		berechnet		µg/l	-	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
LHKW								
Vinylchlorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dichlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	FR/f	F5	berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
1,1-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	GWM 1.2-1	GWM 1.5-2	GWM 1.13-5
Probenahmedatum/ -zeit	12.09.2023	12.09.2023	12.09.2023
Anlief. normenkonf.	Nein	Nein	Nein
Probennummer	123144328	123144329	123144330

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK								
Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾	< 0,02 ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		GWM 5-2
				Probenahmedatum/ -zeit		12.09.2023
				Anlief. normenkonf.		
				Probennummer		123144331
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
Anionen						
Nitrit (NO ₂)	FR/f	F5	DIN EN ISO 13395 (D28): 1996-12	0,050	mg/l	-
Nitrit-Stickstoff	FR/f	F5	DIN EN ISO 13395 (D28): 1996-12	0,02	mg/l	-
Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	91
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR/f	F5	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	-
Kationen						
Ammonium	FR/f	F5	DIN EN ISO 11732 (E23): 2005-05	0,06	mg/l	-
Ammonium-Stickstoff	FR/f	F5	DIN EN ISO 11732 (E23): 2005-05	0,05	mg/l	-
Elemente aus der Originalprobe						
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Barium (Ba)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0005	mg/l	0,133
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	-
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Chrom (VI)	FR/f	F5	DIN 38405-24 (D24): 1987-05	0,008	mg/l	-
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	-
Silber (Ag)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	-
Zinn (Sn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-
Organische Summenparameter						
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR/f	F5	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	6,6
AOX	FR/f	F5	DIN EN ISO 9562 (H 14): 2005-02	0,01	mg/l	-
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,008	mg/l	< 0,008
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	FR/f	F5	DIN ISO 11349 (H56): 2015-12	10	mg/l	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	-

Probenbezeichnung	GWM 5-2
Probenahmedatum/ -zeit	12.09.2023
Anlief. normenkonz.	
Probennummer	123144331

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	-
Toluol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
Ethylbenzol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
m-/p-Xylol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
o-Xylol	FR/f	F5	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	-
Summe BTEX	FR/f		berechnet		µg/l	-

LHKW

Vinylchlorid	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Dichlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	FR/f	F5	berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾
1,1-Dichlorethen	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR/f	F5	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		GWM 5-2
				Probenahmedatum/ -zeit		12.09.2023
				Anlief. normenkonf.		
				Probennummer		123144331
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK						
Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,10 ²⁾
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,02 ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

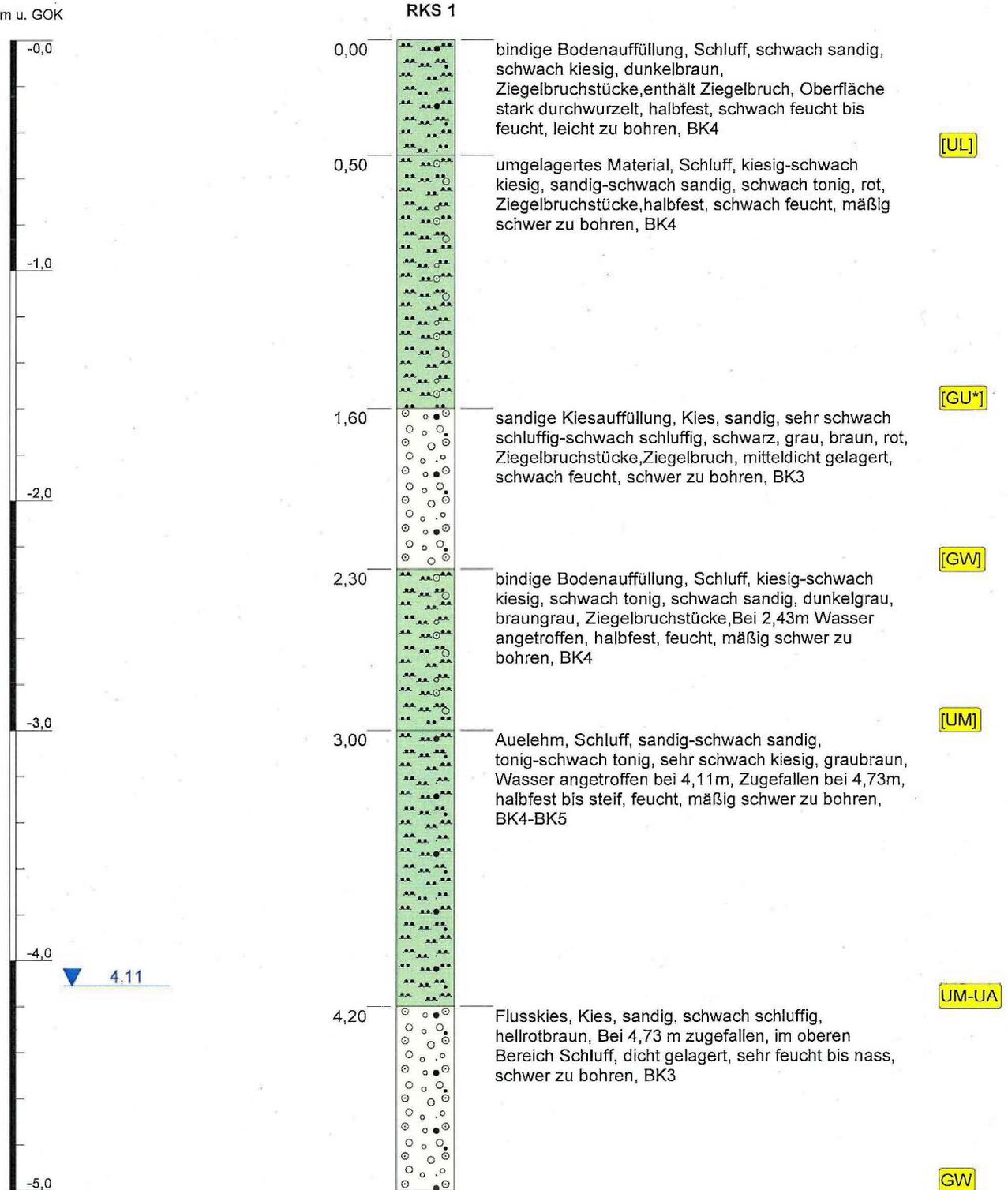
¹⁾ nicht berechenbar

²⁾ Die Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse nur eine geringe Probenmenge vorlag.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld		 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 1		
Auftraggeber: Deges GmbH		
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH		
Bearbeiter: MR	Probenehmer: J.H. Dammasch	
Datum: 28.11.2023	Bohrdatum: 23.11.2023	

m u. GOK



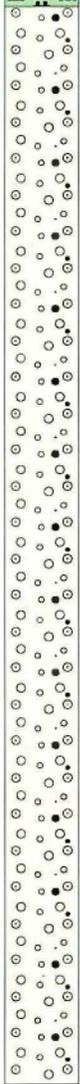
RKS 2

0,00



bindige Bodenauffüllung, Schluff, sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig, braun, graubraun, hellgrau, Ziegelbruchstücke, enthält Ziegelbruch, Oberfläche stark durchwurzelt, halbfest, trocken bis schwach feucht, leicht zu bohren, BK4

1,30



Kies, sandig, sehr schwach schluffig, rot, im unteren Bereich stark sandig, tw. Tonlinsen, Bei 3,54 m zugefallen, Wasser angetroffen bei 2,43m, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert, trocken bis sehr feucht, schwer zu bohren, BK3

[UL]

GW

Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld

Aufschluss: RKS 2

Auftraggeber: Deges GmbH

Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH

Bearbeiter: MR

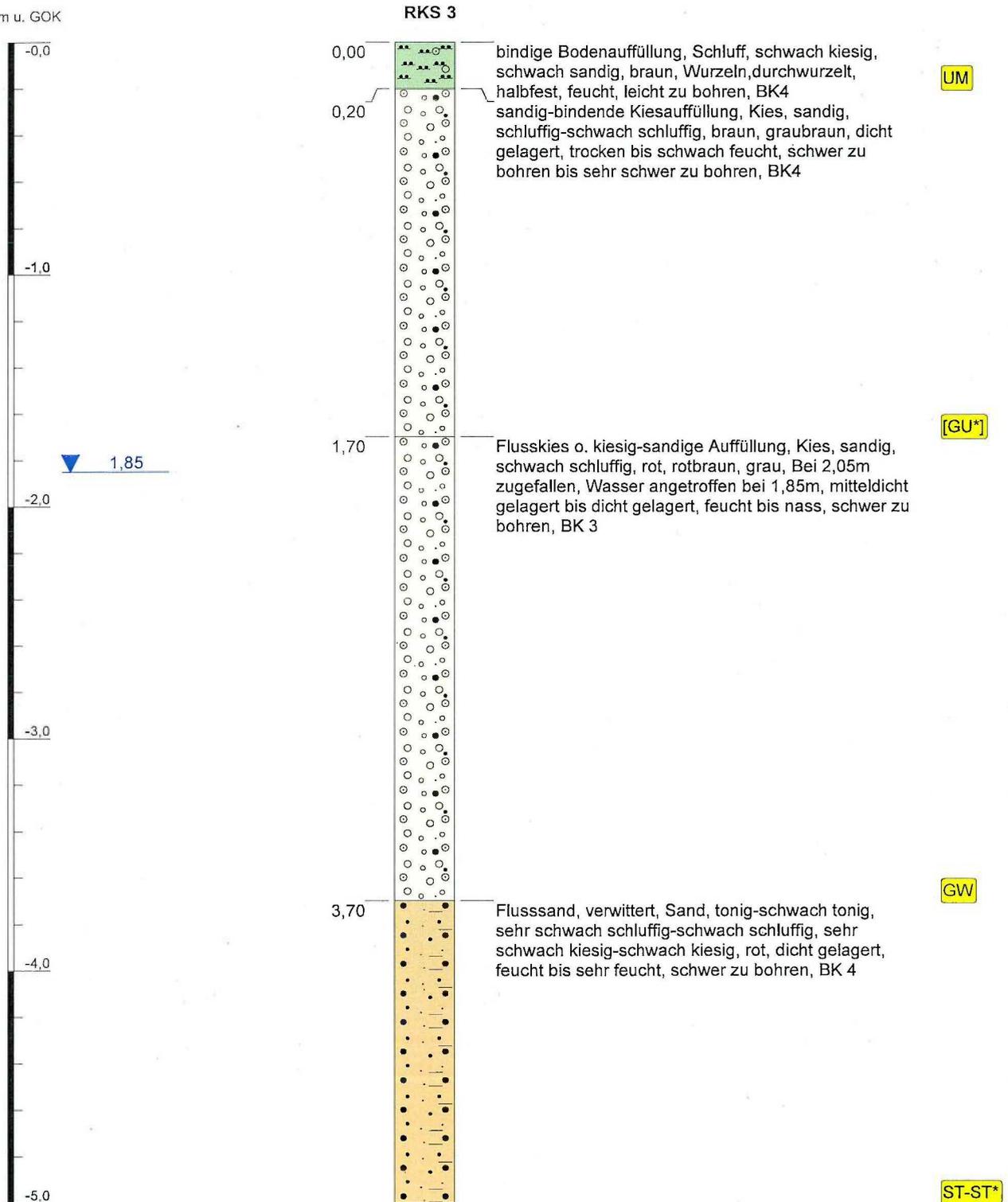
Datum: 28.11.2023

Probenehmer: J.H. Dammasch

Bohrdatum: 23.11.2023

AWIA Umwelt GmbH
Wilhelm-Berg-Straße 6
37079 Göttingen
Tel.: (0551) 4 99 94-70
Fax: (0551) 4 99 94-99

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld		 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 3		
Auftraggeber: Deges GmbH		
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH		
Bearbeiter: MR	Probenehmer: J.H. Dammasch	
Datum: 28.11.2023	Bohrdatum: 24.11.2023	

m u. GOK



RKS 4 / GWM 1

0,00



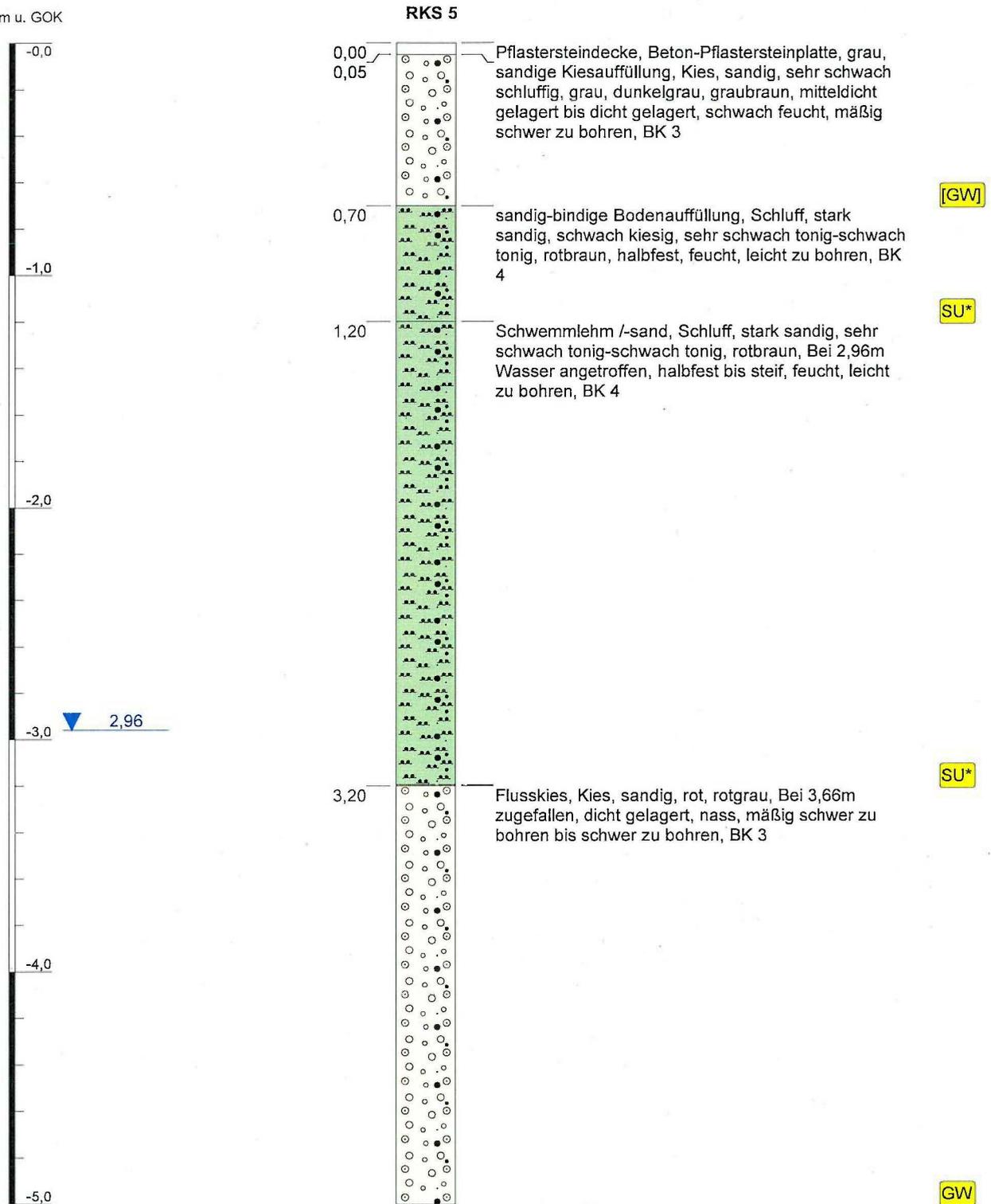
Beton, grau, Betonfundament,

Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld	 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 4 / GWM 1	
Auftraggeber: Deges GmbH	
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH	
Bearbeiter: MR	
Datum: 28.11.2023	Probenehmer: J.H. Dammasch
	Bohrdatum: 24.11.2023

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld	 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 5	
Auftraggeber: Deges GmbH	
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH	
Bearbeiter: MR	
Datum: 28.11.2023	Probenehmer: J.H. Dammasch
	Bohrdatum: 23.11.2023

m u. GOK



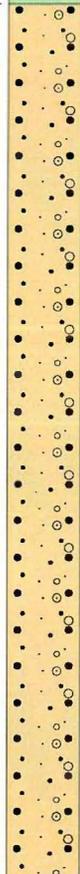
RKS 7

0,00



Wechsellage bindige u. sandige Bodenauffüllung, Schluff, sandig, sehr schwach kiesig-schwach kiesig, braun, graubraun, halbfest, mitteldicht gelagert, feucht, leicht zu bohren, BK 3 - BK 4

1,20

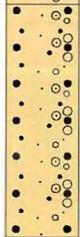


Flusssand / -kies, Sand, sehr schwach kiesig-schwach kiesig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, hellrotbraun, Wasser angetroffen bei 3,40m, Zugefallen bei 3,60m, mitteldicht gelagert, feucht bis sehr feucht, mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren, BK 3

[SU*]

▼ 3,40

4,20



Flusssand / -kies, Sand, stark kiesig, hellrot, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert, nass, schwer zu bohren, BK 3

SE, SW

GW, SW

Höhenmaßstab: 1:25

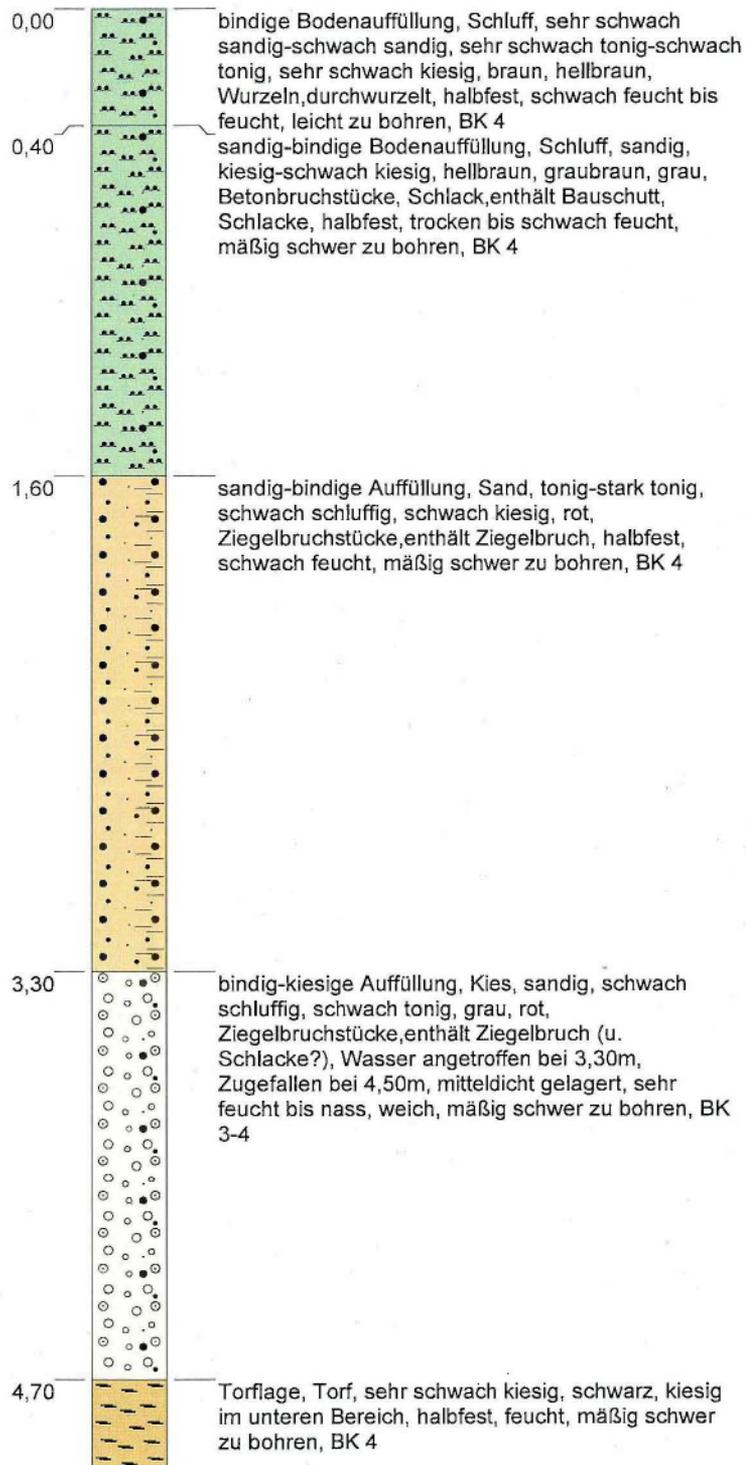
Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld	 Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 7	
Auftraggeber: Deges GmbH	
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH	
Bearbeiter: MR	
Datum: 28.11.2023	Probenehmer: J.H. Dammasch
	Bohrdatum: 23.11.2023

m u. GOK



RKS 8



Höhenmaßstab: 1:25

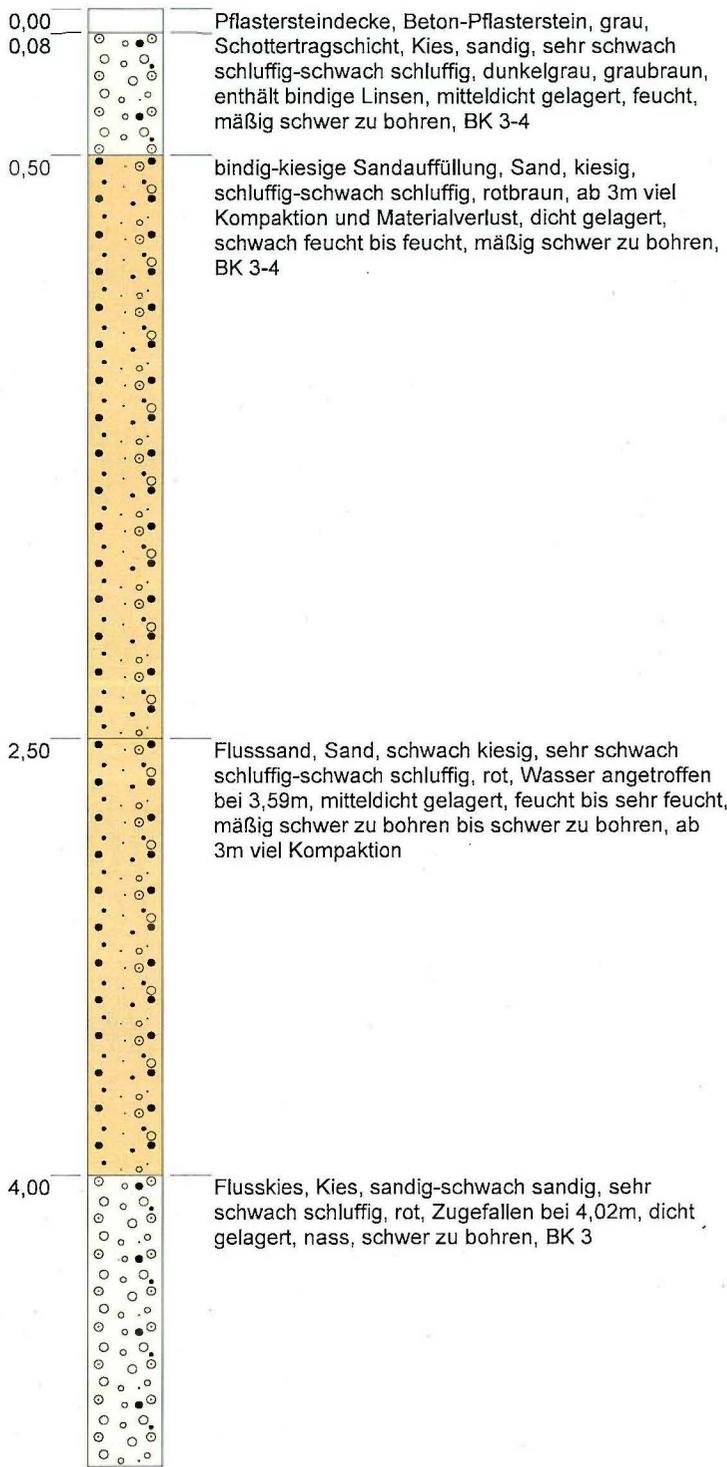
Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld	 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 8	
Auftraggeber: Deges GmbH	
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH	
Bearbeiter: MR	
Datum: 28.11.2023	Probenehmer: J.H. Dammasch
	Bohrdatum: 21.11.2023

m u. GOK



RKS 9



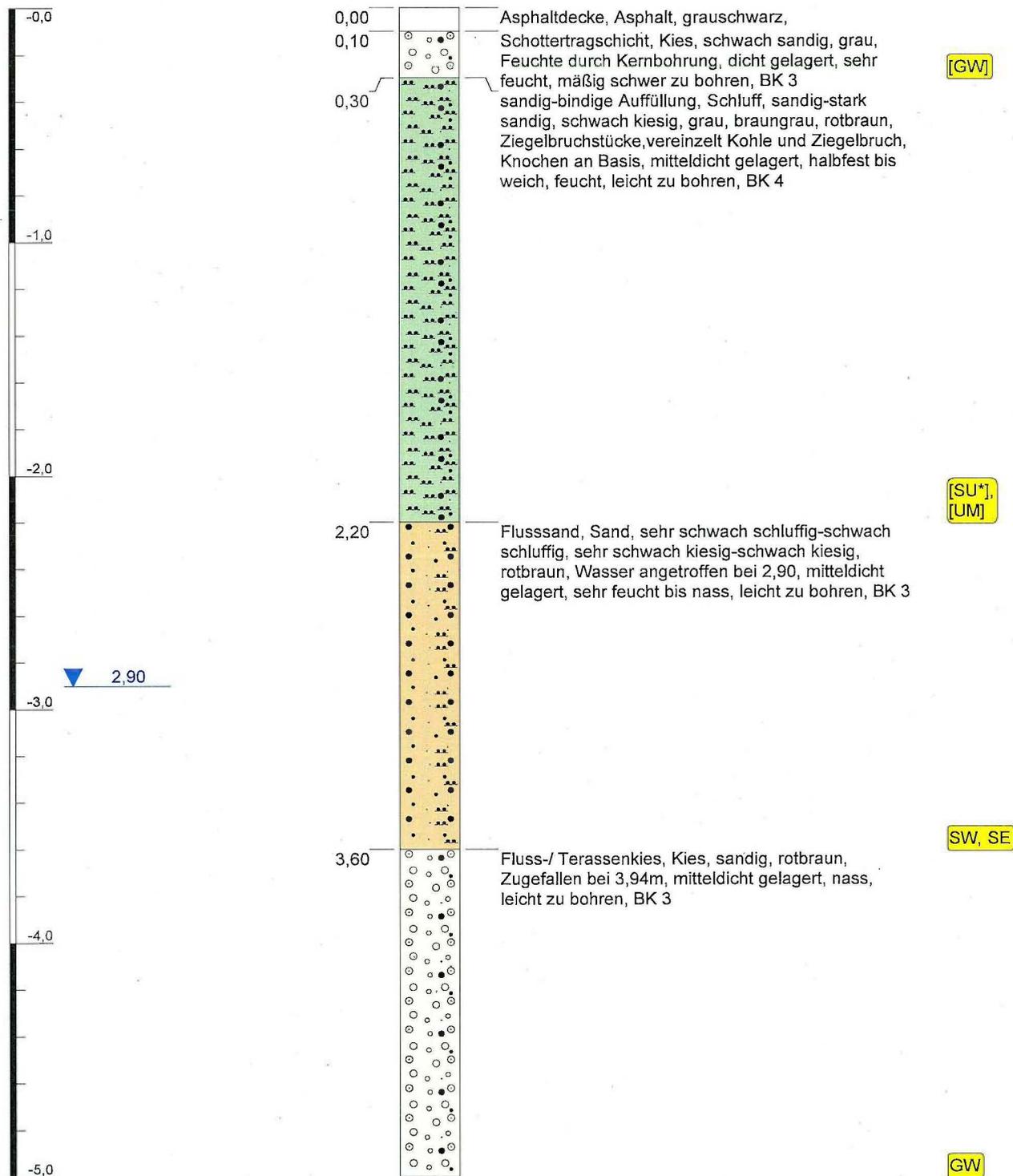
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld		<p>AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99</p>
Aufschluss: RKS 9		
Auftraggeber: Deges GmbH		
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH		
Bearbeiter: MR	Probenehmer: J.H. Dammasch	
Datum: 28.11.2023	Bohrdatum: 23.11.2023	

m u. GOK

RKS 11

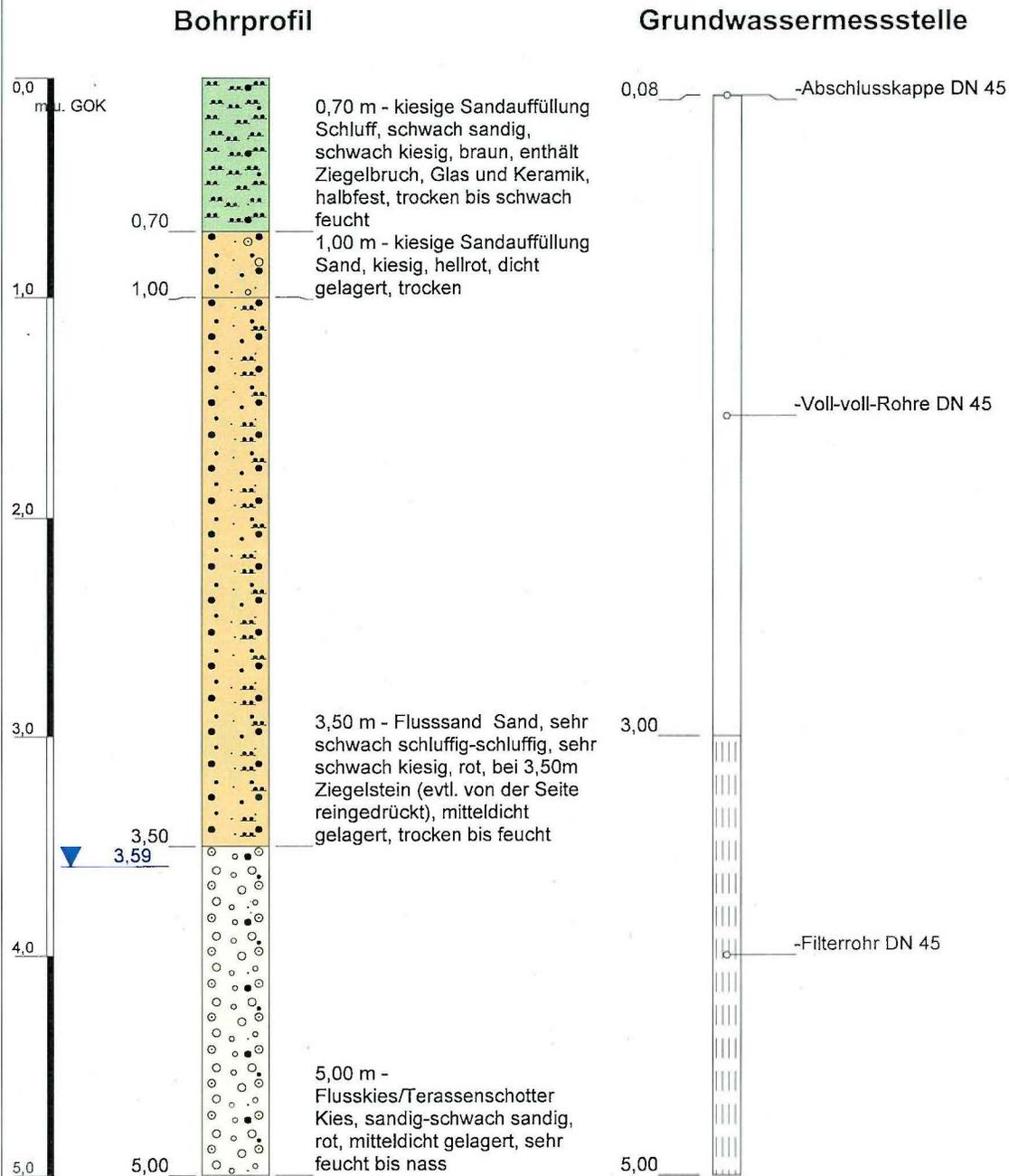


Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 76700: B324, Peterstor Bad Hersfeld	 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Aufschluss: RKS 11	
Auftraggeber: Deges GmbH	
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH	
Bearbeiter: MR	
Datum: 28.11.2023	Probenehmer: J.H. Dammasch
	Bohrdatum: 21.11.2023

GWM 2



Höhenmaßstab: 1:30

Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: B324, Peterstor Bad Hersfeld	 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99
Bohrung: GWM 2	
Auftraggeber: Deges GmbH	
Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH	
Techniker: J.H. Dammasch	
Bohrdatum: 21.11.2023	

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Werner-Nordmeyer-Straße 3 - 31226 Peine

AWIA Umwelt GmbH
Wilhelm-Berg-Straße 6
37079 Göttingen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12357002
Prüfberichtsnummer: AR-24-GE-000221-01
Auftragsbezeichnung: Projekt 76700 - B324 Peterstor, Bad Hersfeld

Anzahl Proben: 8
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 23.11.2023
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 15.12.2023
Prüfzeitraum: 15.12.2023 - 04.01.2024

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-GE-000221-01.xml

Karsten Goldbach
Niederlassungsleitung
+49 5171 5078984

Digital signiert, 08.01.2024
Niklas Maroska
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 3	MP 4
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202861	123202868	123202872
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	40,9	51,8	49,0
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	59,1	48,2	51,0

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾
--	------	----	---	--	--	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,9	89,0	88,5
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	25,9	4,4	4,5
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	1,4	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	18	14	22
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	272	16	14
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	170	37	18
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,11	0,09
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19	13	27
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	445	47	46

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,7	0,6
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 3	MP 4
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202861	123202868	123202872
				BG	Einheit			

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	0,14
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	0,17
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,16	1,7
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,52
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	0,58	2,2
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	0,50	1,5
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,29	0,93
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	0,25	0,77
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,31	0,95
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,13	0,37
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,26	0,64
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,16	0,37
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05	0,11
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,18	0,35
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	1,31	2,87	10,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	1,31	2,87	10,7

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	0,010
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	0,010

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5		10	FNU	< 10	64	17
--	------	----	--	----	-----	------	----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8	8,2	8,6
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,2	20,6	20,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	2650	296	293

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1800	11	14
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-----	------	------	----	----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 3	MP 4
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probnummer		123202861	123202868	123202872
BG	Einheit							

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,009	0,005
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	0,003
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	0,0010	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	0,005
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	0,015	0,006
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,004	0,002
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,16	< 0,01	< 0,01

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008	< 0,008
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	0,03	0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	0,02	0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	0,01
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,019	0,103	0,153
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,019	0,103	0,153
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 3	MP 4
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202861	123202868	123202872
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 5	MP 6	MP 7
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202875	123202879	123202882
BG	Einheit							

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	18,3	20,6	39,7
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	81,7	79,4	60,3

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	------	----	--	--	--	---	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,0	87,9	86,6
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	3,4	6,1	3,3
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15	19	25
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15	16	40
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	35	29	20
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,08	0,10	0,19
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13	15	26
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	72	235	82

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,6	1,1	0,3
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	52	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 5	MP 6	MP 7
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202875	123202879	123202882
				BG	Einheit			

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	n.n. ²⁾	< 0,05
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	n.n. ²⁾	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,88	0,10	0,50
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	< 0,05	0,10
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,99	0,25	1,1
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,72	0,19	0,77
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,43	0,11	0,49
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36	0,11	0,39
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,40	0,13	0,66
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	0,06	0,21
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	0,09	0,37
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,06	0,29
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	0,08
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,06	0,23
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	4,93	1,18	5,27
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	4,93	1,18	5,24

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	0,005	(n. b.) ³⁾	0,005
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	0,005	(n. b.) ³⁾	0,005

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5		10	FNU	22	16	13
--	------	----	--	----	-----	----	----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0	7,9	8,6
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6	20,6	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	125	855	243

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,5	280	150
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-----	------	-----	-----	-----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Probenbezeichnung	MP 5	MP 6	MP 7
						Probenahmedatum/ -zeit	23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
						Probennummer	123202875	123202879	123202882
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12									
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,002	0,008	
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	0,002	
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	0,007	
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,001	0,004	
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	< 0,008	< 0,008	
Fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,05	
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,04	
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	0,02	
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,02	
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	0,02	
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01	
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008	< 0,008	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01	< 0,01	
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,039	0,068	0,188	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,039	0,068	0,188	
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	

				Probenbezeichnung		MP 5	MP 6	MP 7
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202875	123202879	123202882
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	MP 8	MP 9
Probenahmedatum/ -zeit	23.11.2023	23.11.2023
Probennummer	123202886	123202891

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	27,4	24,7
Fraktion < 2 mm	FR/f	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	72,6	75,3

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR/f	F5	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	------	----	---	--	--	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/f	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,9	91,4
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion < 2mm)

Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	3,8	3,1
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14	14
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19	19
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	19	25
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,12	0,09
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14	12
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	48	79

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR/f	F5	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,8	0,7
EOX	FR/f	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP 8	MP 9
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202886	123202891
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Naphthalin	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,38
Anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	0,72
Pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	0,59
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,33
Chrysen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,28
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,38
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,17
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	0,30
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,18
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR/f	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,20
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	1,58	3,66
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	1,58	3,66

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR/f	F5		10	FNU	18	12
--	------	----	--	----	-----	----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR/f	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,1	7,9
Temperatur pH-Wert	FR/f	F5	DIN 38404-4 (C4): 1978-12		°C	21,2	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	240	253

Anionen aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR/f	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	30	43
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-----	------	----	----

				Probenbezeichnung		MP 8	MP 9
				Probenahmedatum/ -zeit		23.11.2023	23.11.2023
				Probennummer		123202886	123202891
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12							
Arsen (As)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,011	0,001
Blei (Pb)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001
Kupfer (Cu)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,011	0,007
Nickel (Ni)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,001
Quecksilber (Hg)	FR/f	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,03	< 0,01
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12							
Naphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,02
Fluoren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	0,09
Anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	0,014
Fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,04	0,05
Pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04	0,03
Benzo[a]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	< 0,01
Chrysen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,008
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,119	0,223
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	0,119	0,223
1-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR/f	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

				Probenbezeichnung	MP 8	MP 9	
				Probenahmedatum/ -zeit	23.11.2023	23.11.2023	
				Probennummer	123202886	123202891	
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12							
PCB 28	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR/f	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.