Gutachterliche Beurteilung der Ergebnisse des verminderten Grundwassermonitorings vom 29.10.2014 bis 19.12.2018

Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen,
An der Staustufe 3, 97318 Kitzingen

Bearbeiter: ö.b.v. Sachverständige Dipl. Geologin Sylvia Reyer-Rohde
Dipl. Geologe Thomas Daniel

20.03.2019

Auftraggeber: REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Ausgangssituation, Aufgabenstellung und Beauftragung**	**4**
2.	**Genutzte Datengrundlagen**	**5**
3.	**Lage der Grundwassermessstellen**	**6**
4.	**Auswertung der Messergebnisse des verminderten 5-jährigen Sanierungsmonitorings auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerk Kitzingen**	**6**
4.1	Grundwasserdynamik	6
4.2	Grundwasserbeschaffenheit	7
4.2.1	Ergebnisse der sensorischen Vor-Ort-Parametererfassungen	7
4.2.2	Analytische Messergebnisse	8
5.	**Zusammenfassung der Monitoringergebnisse vom 29.10.2014 bis 19.12.2018**	**10**

Literaturverzeichnis

/1/ REYER, S.: Gutachterliche Beurteilung der Ergebnisse des Grundwassermonitorings vom 26.05.2011 bis 31.12.2013 – Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, An der Staustufe 3, 97318 Kitzingen. 16.04.2014, unveröffentl.

/2/ VON DER STEIN, R.: Beprobungen und Untersuchungen der Grundwassermessstellen GWMS 2 und GWMS 6 auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerke GmbH, Flur 1450/2 und 1450/6 Gemarkung Kitzingen, Eingeschränkter Untersuchungsumfang in Abstimmung mit den Fachbehörden – Grundwassermonitoring –, Probenahmen: 19.12.2018. 19.12.2018, unveröffentl.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lagepläne
Anlage 1.1 Auszug aus der digitalen topografischen Karte (DTK 25) des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Bayern mit Lage des zu untersuchenden Betriebsgrundstückes der REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, Maßstab 1 : 25.000
Anlage 1.2 Grundwassergleichenplan, Stichtag: 19.12.2018

Anlage 2 Grundwasserstände
Anlage 2.1 Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der Stichtagsmessungen;
Beobachtungszeitraum: 26.08.2010 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 1 bis GWM 6
Quelle: Auszug aus Beprobungen und Untersuchungen 2014-2018 (18-3767); A & K UmweltConsult GmbH Volkach, 19.12.2018 (Literatur /2/)
Anlage 2.2 Wasserstandsganglinien
Beobachtungszeitraum: 22.03.2012 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 1 bis GWM 6

Anlage 3 Analysenergebnisse
Anlage 3.1 Tabellarische Zusammenstellung der analytischen Ergebnisse des Grundwassermonitorings
Beobachtungszeitraum: 29.10.2014 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 2 & GWM 6
Quelle: Auszug aus Beprobungen und Untersuchungen 2014-2018 (12-3767 und 18-3767); A & K UmweltConsult GmbH Volkach, 19.12.2018 (Literatur /2/)
Anlage 3.2 Parameterganglinien der analytischen Ergebnisse des Grundwassermonitorings,
Beobachtungszeitraum: 22.03.2012 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 2 und GWM 6
Blatt 1: Parameter Arsen
Blatt 2: Parameter Quecksilber

1. Ausgangssituation, Aufgabenstellung und Beauftragung

Auf dem Betriebsgelände der Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, An der Staustufe 3, 97318 Kitzingen wurde bei Bauarbeiten im Jahre 2010 eine Bodenverunreinigung aufgefunden, die im Zuge der ehemaligen Nutzung des Geländes als Imprägnierwerk für Hölzer vor dem 2. Weltkrieg entstanden ist. In den ehemaligen Imprägnierbecken wurden Produktrückstände angetroffen, die zu einer Bodenverunreinigung des Standortes mit Chrom, Arsen und Quecksilber geführt haben.

Die Altlast wurde 2010 mittels Bodenaustausch bis zur Sohle der betonierten Imprägnierbecken saniert. Zur Kontrolle des Sanierungserfolges wurden am Standort in 2010 fünf Grundwassermessstellen und in 2011 auf Betreiben des Wasserwirtschaftsamtes eine weitere Grundwassermessstelle (GWM 6) gesetzt und über den Zeitraum von 2,5 Jahren fachtechnisch untersucht (kontinuierliche Erfassung der Grundwasserstände sowie der Wasserbeschaffenheit).

Behördlich vorgegeben war eine vierteljährliche Kontrolle der Grundwasserbeschaffenheit auf die Parameter Arsen, Barium, Chrom, Quecksilber und $PAK_{ges.}$ sowie die sensorischen Vor-Ort-Parameter Färbung, Trübung, Geruch. Des Weiteren waren die Untergrundverhältnisse über das Redoxpotential, den Sauerstoffgehalt, die Temperatur, den pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit des Grundwassers zu beobachten, um mögliche Veränderungen erkennen zu können (Schreiben des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg an das Landratsamt Kitzingen vom 14.12.2011, Zeichen 5.1 J-8783/KT 141). Das Monitoring wurde über eine Gesamtlaufzeit von 12 Monaten durchgeführt.

Das Sanierungsmonitoring wurde mit Grundwasserstandsmessungen im Mai 2011 begonnen, die letzte Messung (Grundwasserstände und Grundwasserbeschaffenheit) erfolgte im Dezember 2013. Insgesamt wurden sechs Grundwasserbeprobungen im ca. vierteljährlichen Untersuchungsrhythmus durchgeführt, also zwei Beprobungen zusätzlich als behördlich vorgegeben.

Das aufgetragene Monitoringprogramm wurde außerdem durch vier interne Messungen am 21.04.2012, 02.06.2012, 04.08.2012 und 01.12.2012, losgelöst vom geforderten vierteljährlichen Monitoringrhythmus, ergänzt.

Die Auswertung und Beurteilung der mit dem 2,5-jährigen Sanierungsmonitoring ermittelten Daten erfolgte mit dem Gutachten vom 16.04.2014. Zielstellung war auf Grundlage der ermittelten Daten die gutachterliche Einschätzung, ob vom sanierten Standort ggf. noch Gefährdungen hinsichtlich der relevanten Schutzgüter ausgehen oder nicht. Im Ergebnis wurden für den überwiegenden Teil der untersuchten sechs Messstellen auf dem Betriebsgelände der Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH keine Auffälligkeiten hinsichtlich der Grundwasserdynamik und der Grundwasserbeschaffenheit festgestellt. Werteüberschreitungen wurden nur in der GWM 6 im seitlichen Abstrom des Betriebsgeländes für den Parameter Arsen und untergeordnet Quecksilber festgestellt und hieraus eine Schadstoffquelle im unmittelbaren Nahbereich der GWM 6 sowie ein schadstoffbelasteter Grundwasserabfluss in westliche Richtung abgeleitet.

Im Ergebnis der im Gutachten vom 16.04.2014 zusammengefassten Analysebefunde wurde empfohlen, das Sanierungsmonitoring mit einem eingeschränkten Untersuchungsprogramm um einen vertretbaren Zeitraum zu verlängern. Da nur die GWM 6 relevante Belastungen aufwies, stand diese Messstelle zusammen mit einer geeigneten Anstromstelle (GWM 2) im Fokus der daraufhin von 2014 bis 2018 durchgeführten Untersuchungen. Das Untersuchungsprogramm wurde auf die bis dahin im Grundwasser auffälligen Parameter Arsen und Quecksilber sowie die Vor-Ort-Untersuchungen reduziert und ein jährlicher Beprobungsrhythmus gewählt, da ein Zusammenhang zwischen dem Grundwassergang und der Mobilität der relevanten Parameter Arsen und Quecksilber nicht nachweisbar und damit der enge Probenahmerhythmus der vorangegangenen Untersuchungen nicht mehr erforderlich war.

Frau Dipl.-Geoln. Sylvia Reyer-Rohde, öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Altlasten – Erkundung, Bewertung; Hydrogeologie (IHK Erfurt) vom e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer wurde am 09.02.2018 vom Büro A & K UmweltConsult in Volkach beauftragt, die gutachterliche Auswertung und Beurteilung der aus dem erweiterten Sanierungsmonitoring der Jahre 2014 bis 2018 vorliegenden Messwerte durchzuführen. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

2. Genutzte Datengrundlagen

Als Grundlage für die Auswertung lagen neben den im Gutachten vom 16.04.2014 enthaltenen Daten vor:

- die Ergebnisse von Grundwasserstandsmessungen aus dem Zeitraum vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 der GWM 2 und GWM 6, für den 19.12.2018 für alle Messstellen GWM 1 bis 6
- die Ergebnisse der Vor-Ort-Untersuchungen des Grundwassers im Zeitraum vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 und
- die Analysenergebnisse für die Parameter Arsen und Quecksilber (Laboruntersuchungen) der Wasserprobennahmen vom 29.10.2014, 07.12.2015, 03.11.2016, 02.11.2017 und 19.12.2018.

Alle Daten wurden von der A & K UmweltConsult GmbH ermittelt und der Sachverständigen Reyer-Rohde zur Auswertung zur Verfügung gestellt. Die Grundwassermessstände wurden bereits auf m NN bezogen geliefert. Die Originalmesswerte in m u. MP lagen der Sachverständigen nicht vor.

Die Daten wurden folgendem Bericht entnommen:

1. A & K UmweltConsult GmbH (19.12.2018): Beprobungen und Untersuchungen der Grundwassermessstellen GWMS 2 und GWMS 6 auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerke GmbH Flur 1450/2 und 1450/6 Gemarkung Kitzingen, Eingeschränkter Untersuchungsumfang in Abstimmung mit den Fachbehörden – Grundwasser-monitoring –, 5 S., 5 Anlagen, (Literatur /2/).

Die am Stichtag 19.12.2018 ermittelten Grundwasserstände wurden durch statische Pegelstände der Staustufe Kitzingen OW und UW/Main (mittlere GW-Stände) ergänzt, welche vom Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt zur Verfügung gestellt wurden (http://www.wsa-schweinfurt.wsv.de/wasserstrasse/staustufen/Daten_Staustufen/Kitzingen/index.html). Der Pegel Staustufe Kitzingen UW/Main wurde bei der Konstruktion des Grundwassergleichenplanes für den 19.12.2018 nicht mehr berücksichtigt.

Durch die Sachverständige Reyer wurden auftragsgemäß keine eigenen Messerhebungen durchgeführt. Die gutachterliche Auswertung und Beurteilung der Grundwasserverhältnisse am Standort der Fa. REKA Wellpappenwerk Kitzingen beruht auf den o.g. zur Verfügung gestellten Messergebnissen. Im Rahmen einer Standortbegehung am 13.03.2013 hat sich die Sachverständige jedoch über die örtlichen Gegebenheiten informiert sowie von der Lage und Funktionsfähigkeit der auf dem Gelände vorhandenen Grundwassermessstellen (GWM) überzeugt.

3. Lage der Grundwassermessstellen

Das Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerke GmbH in Kitzingen befindet sich im nördlichen Stadtgebiet unmittelbar am linken Mainufer (siehe Anlage 1.1).

Auf dem Betriebsgelände stehen seit 2011 sechs GWM zur Beobachtung des örtlichen Grundwasserleiters zur Verfügung (siehe Anlage 1.2).

In die hydrogeologische Beurteilung werden die in nachfolgender Tab. 1 aufgeführten GWM einbezogen:

Tabelle 1: Lagekoordinaten der Grundwassermessstellen

Name	Synonym	Rechts-wert 3	Hoch-wert 3	Rechts-wert 4	Hoch-wert 4	MP-Höhe in m NN	Datum (Vermes-sung)
GWM 1	GWMS 1	3583351	5510268	4367074	5511262	184,12	01.07.2011
GWM 2	GWMS 2	3583329	5510206	4367049	5511186	184,63	01.07.2011
GWM 3	GWMS 3	3583350	5510158	4367069	5511150	184,75	01.07.2011
GWM 4	GWMS 4	3583274	5510105	4366983	5511101	183,26	01.07.2011
GWM 5	GWMS 5	3583301	5510227	4367022	5511220	183,94	01.07.2011
GWM 6	GWMS 6	3583276	5510191	4366989	5511185	185,03	01.07.2011

Für die Modellierung des Mains unmittelbar an der nahegelegenen Staustufe wurden Stützpunkte verwendet. Die Werte für die Wasserspiegelhöhen unterhalb der Staustufe Kitzingen (178,54 m NN) sowie die Wasserspiegelhöhe von 182,20 m NN oberhalb der Staustufe wurden den technischen Daten zur Staustufe und Schleuse Kitzingen auf der Internetseite des Wasser- und Schifffahrtsamtes Schweinfurt entnommen (http://www.wsa-schweinfurt.wsv.de/wasser-strasse/staustufen/Daten_Staustufen/ Kitzingen/index.html).

4. Auswertung der Messergebnisse des verminderten 5-jährigen Sanierungsmonitorings auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerk Kitzingen

4.1 Grundwasserdynamik

Im Monitoringzeitraum vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 wurde von der Fa. A & K UmweltConsult GmbH auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerk Kitzingen eine Stichtagsmessung (19.12.2018) zur Erfassung der Grundwasserspiegellage an den in Tabelle 1 gelisteten GWM durchgeführt. Die Messergebnisse sind in Anlage 2.1 zusammen mit den Messungen ab 26.08.2010 enthalten. In Anlage 2.2 sind die entsprechenden Wasserstandsganglinien aller Messstellen und Stichtage vom 22.03.2012 bis 19.12.2018 dargestellt.

Auf Grundlage der Messdaten vom 19.12.2018 wurde von der Sachverständigen zur Bestimmung der Grundwasserfließrichtung ein Grundwassergleichenplan erstellt (siehe Anlage 1.2).

Der Grundwasserschwankungsbereich auf dem Betriebsgelände lag am Stichtag 19.12.2018 zwischen 179,95 m NN (GWM 4)/180,03 m NN (GWM 6) und 180,39 m NN (GWM 1 und GWM 3). Der Grundwasserflurabstand beträgt je nach meteorologischer Situation und Position auf dem Betriebsgelände 1,15 – 4,48 m (siehe Anlage 2.1).

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung ist auf dem Betriebsgelände etwa von Ost nach West gerichtet. Eine signifikante Veränderung der Grundwasserfließrichtung mit dem Jahresgang war bereits 2014 nicht festzustellen (Literatur /1/). Der Grundwasserabfluss erfolgt bei Niedrig-, Mittel- und Hochwasser jeweils in gleicher Generalrichtung (siehe Literatur /1/, Anlage 1.2, Blatt 1– 9). Auch der Vergleich der Grundwassersituation im 6-jährigen Monitoringzeitraum von 2013 (Stichtag: 08.02.2013) zu 2018 (Stichtag: 19.12.2018) zeigt, dass sich die hydraulischen Abflussbedingungen für das Betriebsgelände der Fa. REKA Wellpappenwerk Kitzingen nicht verändert haben, obwohl im Dezember 2018 Niedrigwasserstände und im Februar 2013 Hochwasserstände herrschten.

Als seitliche Anstrommessstellen fungieren die GWM 3 und die GWM 1, als seitliche Abstrommessstellen sind die GWM 4, GWM 5 und GWM 6 einzustufen. GWM 2 liegt im Mittelstrom (siehe Anlage 1.2).

Auffällig ist, dass bei jeder Situation der Wasserstand des Mains oberhalb der Staustufe (182,20 m NN) höher liegt als in den Grundwassermessstellen. Das bedeutet, dass oberhalb der Staustufe vom Main Wasser im gesamten Jahresverlauf in nördliche Richtung auf das Gebiet der REKA Wellpappenwerke Kitzingen eingestaut wird. Im Bereich des Betriebsgeländes schwenkt dann die Grundwasserfließrichtung um, so dass das Wasser unter dem Betriebsgelände nach Westen abfließt.

Da laut Angaben des Wasser- und Schifffahrtsamtes Schweinfurt der Wasserspiegel des Main oberhalb der Staustufe Kitzingen (Staustufe Kitzingen OW/Kitzingen) konstant bei 182,20 m NN gehalten wird, werden mögliche Ablenkungen von der generellen Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsgebiet, die sich aus dem meteorologischen Jahresgang ergeben könnten (Niedrig-, Mittel-, Hochwasser), ausgeglichen. Das Grundwasser fließt unter dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerke Kitzingen generell in westlicher Richtung ab.

Unterhalb der Staustufe liegt der Wasserspiegel des Mains deutlich unter den Wasserständen in den Grundwassermessstellen (Stützwert: 178,54 m NN). Der Fluss unterhalb der Staustufe dient somit als Vorfluter für das Betriebsgelände, d. h. der Main nimmt in ungestörter Lage Grundwasser auf.

Für den Grundwasserabstrom südlich des Betriebsgeländes zum Main hin können anhand der vorliegenden Messdaten keine genauen Aussagen getroffen werden.

4.2 Grundwasserbeschaffenheit

4.2.1 Ergebnisse der sensorischen Vor-Ort-Parametererfassungen

Im Monitoringzeitraum vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 wurden von der Fa. A&K UmweltConsult GmbH auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerk Kitzingen jeweils fünf Messungen der Vor–Ort-Parameter an den GWM 2 und GWM 6 durchgeführt. Dabei wurden die Parameter Färbung, Trübung und Geruch sensorisch erfasst und die Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoff und die Redoxspannung mit Feldmessgeräten vor Ort ermittelt.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Vor-Ort-Untersuchungen der vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 an den GWM 2 und GWM 6 durchgeführten Beprobungen.

Tabelle 2: Ergebnisse der Vor-Ort-Untersuchungen der Jahre 2014 bis 2018

Parameter	Einheit	GWM 2					GWM 6				
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Färbung		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung		klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar
Geruch		ohne	ohne	ohne	neutral	neutral	ohne	ohne	ohne	neutral	neutral
Temperatur	°C	15,8	17,1	17,3	18,2	17,2	16,2	16,5	17,3	16,7	17,3
Leitfähigkeit	µs/cm	662	697	705	685	679	678	703	699	662	655
pH-Wert		7,52	7,41	7,25	7,52	8,04	7,38	7,47	7,24	7,49	7,47
Sauerstoff	mg/l	9,3	8,3	0,25	0,22	0,56	0,08	0,20	0,12	0,35	0,63
Redoxspannung	mV	138	206	208	191	109	126	224	150	137	61

Die entnommenen Wasserproben waren alle klar und zeigten keine Trübung. Es wurde kein auffälliger Geruch festgestellt.

Die Wassertemperaturen lagen zwischen ca. 15,8 und 18,2 °C. Das Grundwasser strömt bereits mit hohen Temperaturen von ca. 12 bis max.17 °C unter das Gelände der REKA Wellpappe Kitzingen (GWM 1 und GWM 3) und wird bei der Passage des Betriebsgeländes produktionsbedingt um im Durchschnitt ca. 3 °C erwärmt (ab GWM 2). Im Winter gehen die Temperaturen generell etwas zurück (Angaben siehe Literatur /1/).

Die an den Beprobungstagen gemessenen elektrischen Leitfähigkeiten lagen zwischen dem 29.10.2014 und dem 19.12.2018 zwischen 655 und 705 µS/cm und sind normal für Grundwasser aus quartären Grundwasserleitern. Der pH-Wert liegt mit 7,24 bis 8,04 im neutralen bis schwach basischen Bereich.

Das Grundwasser verfügt über sehr niedrige bis niedrige Sauerstoffgehalte von 0,08 bis 9,3 mg/l. Dies zeigt ein reduzierendes Milieu im Untergrund mit niedrigen Redoxspannungen an. Da mit den GWM die quartäre Flussaue des Mains erschlossen wird, könnten hohe, geogen bedingte Eisenkonzentrationen in Verbindung mit hohen Stickstoffgehalten (anthropogene Einträge, die nicht auf den Produktionsstandort der REKA Wellpappenwerke zurückgehen) die Ursache für die gemessene Sauerstoffzehrung im Grundwasser sein. Eine endgültige Ursachenfeststellung ist auf Grundlage der vorliegenden Messdaten nicht möglich.

4.2.2 Analytische Messergebnisse

Im Monitoringzeitraum vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 wurden von der Fa. A & K UmweltConsult GmbH auf dem Betriebsgelände der REKA Wellpappenwerk Kitzingen jeweils fünf Grundwasserprobenahmen zur Erfassung der Grundwasserbeschaffenheit an den GWM 2 und 6, insgesamt also zehn Beprobungen durchgeführt.

Die Messergebnisse sind in Anlage 3.1 tabellarisch zusammengestellt (Auszug aus Lit. /2/). In Anlage 3.2 sind die entsprechenden Ganglinien für die laborativ ermittelten Parameter Arsen und Quecksilber dargestellt.

Zur Bewertung der Messergebnisse wurden die Stufenwerte nach Anhang 3, Tabelle 4, Wertetabellen und Erläuterungen aus dem Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft in der Fassung vom 31.10.2001, wie in Tabelle 3 dargestellt, zugrunde gelegt:

Tabelle 3: Stufenwerte nach Anhang 3, Tabelle 4, Wertetabellen und Erläuterungen aus dem Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft in der Fassung vom 31.10.2001

Stufenwerte -Tab. 4, Anh. 3, LfW-Merkbl. 3.8/1-			
Parameter	Einheit	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert
Arsen (As)	µg/l	10	40
Quecksilber (Hg)	µg/l	1	4

Außerdem erfolgte eine Beurteilung der Messwerte entsprechend der gültigen Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 anhand der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Bodensickerwasser) von 10 µg/l.

Höhere Konzentrationen wurden, wie auch bereits in den Untersuchungen zwischen 2012 und 2013 (Literatur /1/), nur für den **Parameter Arsen** festgestellt. Betroffen ist ausschließlich die Messstelle GWM 6 im seitlichen Grundwasserabstrom des Betriebsgeländes. Im Monotoringzeitraum 2014 - 2018 wurden drei Werteüberschreitungen des Stufe-2-Wertes von 40 µg/l sowie eine Erreichung des Stufe-2-Wertes (19.12.2018) bei fünf Messungen festgestellt. Die Konzentrationen lagen im Berichtszeitraum zwischen 36 und 48 µg/l. Am 02.11.2017 lag die Arsen-Konzentration mit 36 µg/l unter dem Stufe-2-Wert GW (LfW Merkblatt 3.8/1). Alle Konzentrationen übersteigen jedoch noch immer den Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser der BBodSchV (und den Stufe-1-Wert) von 10 µg/l (siehe Parameterganglinie in Anlage 3.2, Blatt 1). Langfristig betrachtet lässt sich zurzeit eine Abreicherung von Arsen in der betroffenen GWM 6 erkennen (Trendlinie mit Steigung - 1,4464, Anlage 3.2, Blatt 1). Die Messstelle GWM 6 liegt im seitlichen Abstrom des Betriebsgeländes.

Die Schadstoffquelle für die in der GWM 6 festgestellten Arsengehalte liegt vermutlich im unmittelbaren Umkreis der GWM 6, da mit der Bohrung der GWM 6 höhere Arsen- und Quecksilberkonzentrationen im Feststoff oberhalb des Grundwasserschwankungsbereiches angetroffen wurden (Schadenshorizonte von 0,75 – 1,60 m und von 2,70 – 4,00 m u. GOK; Grundwasserschwankungsbereich von 3,91 – 4,83 m u. GOK). Abschließende Feststellungen sind nicht möglich (Literatur /1/).

In der Messstelle GWM 2 wurden im gesamten Monitoringzeitraum 2014 – 2018 Arsenkonzentrationen von 5 - < 5 µg/l nachgewiesen, die den Stufe-1-Wert von 10 µg/l deutlich unterschreiten (siehe Anlage 3.2, Blatt 1).

Für den Parameter Quecksilber liegt seit 2014 keine Werteüberschreitung mehr vor bzw. liegen die Konzentrationen in den GWM 2 und GWM 6 unterhalb der Nachweisgrenze von 0,2 µg/l (siehe Anlage 3.2, Blatt 2). Da die GWM 2 den ehemaligen Kontaminationsbereich der Bodenverunreinigung erfasst und mit den fünf Messungen von 2014 bis 2018 keine Werteüberschreitungen festgestellt wurden, werden somit auch keine Schadstoff mehr in das Grundwasser eingetragen.

5. Zusammenfassung der Monitoringergebnisse vom 29.10.2014 bis 19.12.2018

Im Ergebnis des verminderten 5-jähigen Sanierungsmonitorings vom 29.10.2014 bis 19.12.2018 für das Grundwasser unter dem Betriebsgelände der Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, wurden für die untersuchten GWM 2 und GWM 6 keine unerwarteten Auffälligkeiten hinsichtlich der Grundwasserdynamik und der Grundwasserbeschaffenheit festgestellt.

In der Messstelle GWM 2 im Mittelstrom des Betriebsgeländes zeigten sich für die untersuchten Parameter Arsen und Quecksilber keinerlei Grenzwertüberschreitungen (siehe Anlage 3.2, Blatt 1 und 2).

Werteüberschreitungen wurden nur noch in der Messstelle GWM 6 im seitlichen Abstrom des Betriebsgeländes für den Parameter Arsen festgestellt. Für Arsen wird der Stufe-2-Wert für GW (LfW Merkblatt 3.8/1) von 40 µg/l und der Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser von 10 µg/l bei vier von fünf durchgeführten Messungen überschritten bzw. einmal der Stufe-2-Wert erreicht (19.12.2018). Für Quecksilber wurden für alle zehn Messungen in GWM 6 keine Grenzwertüberschreitungen mehr festgestellt. Die Messwerte lagen in den Jahren 2014 bis 2018 alle < 0,2 µg/l und damit unterhalb der Nachweisgrenze.

Die noch vorhandene Schadstoffquelle liegt damit, wie bereits im Gutachten vom 16.04.2014 vermutet (Literatur /1/), im unmittelbaren Nahbereich der GWM 6 an der Grundstücksgrenze der REKA Wellpappenwerke GmbH Kitzingen. Das durch die Bodenverunreinigung beeinträchtigte Grundwasser fließt in westlicher Richtung ab. Das Arsen-Konzentrationsniveau der GWM 6 betrug während des verminderten 5-jährigen Sanierungsmonitorings mit zurzeit abnehmendem Trend zwischen 36 µg/l und 48 µg/l (Mittelwert: 42,8 µg/l; niedrigster Wert: 36 µg/l (einmalig); höchster Wert: 48 µg/l (einmalig); 5 Messungen). Ein Einfluss der Einstauhöhe des Grundwassers auf die Mobilität des Parameters Arsen lässt sich wiederholt nicht nachweisen, die analysierten Arsengehalte liegen im relativ gleichen Konzentrationsniveau.

Im Ergebnis des vorliegenden Analysenbefundes wird festgestellt, dass sich die Schadstoffbelastung der GWM 6 mit Arsen mit der Zeit erwartungsgemäß verringerte und voraussichtlich weiter verringern wird. Die GWM 2 als untersuchte Anstromstelle war, wie auch in den Jahren 2012 bis 2013, hinsichtlich der Parameter Arsen und Quecksilber unauffällig. An der hydrodynamischen Situation hat sich auch im Jahr 2018 nichts geändert, obgleich die Pegel im Jahr 2018 die bisher niedrigsten erfassten Wasserstände seit dem 26.08.2010 aufwiesen.

Die Sanierung der auf dem Betriebsgelände der Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH Kitzingen vorgefundenen Bodenverunreinigung kann auf Grund der vorliegenden Ergebnisse des fortgesetzten 5-jährigen Sanierungsmonitorings als erfolgreich bewertet werden. Die Versiegelung der Schadensbereiche sowie die im Rahmen der Sanierung durchgeführten Bodenaustauschmaßnahmen wirken sich positiv auf die Grundwasserbeschaffenheit aus.

Reyer-Rohde

Sylvia Reyer-Rohde
von der IHK Erfurt öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Altlasten - Erkundung, Bewertung; Hydrogeologie

Dipl.-Geol. Sylvia Reyer-Rohde
Altlasten - Erkundung, Bewertung, Hydrogeologie

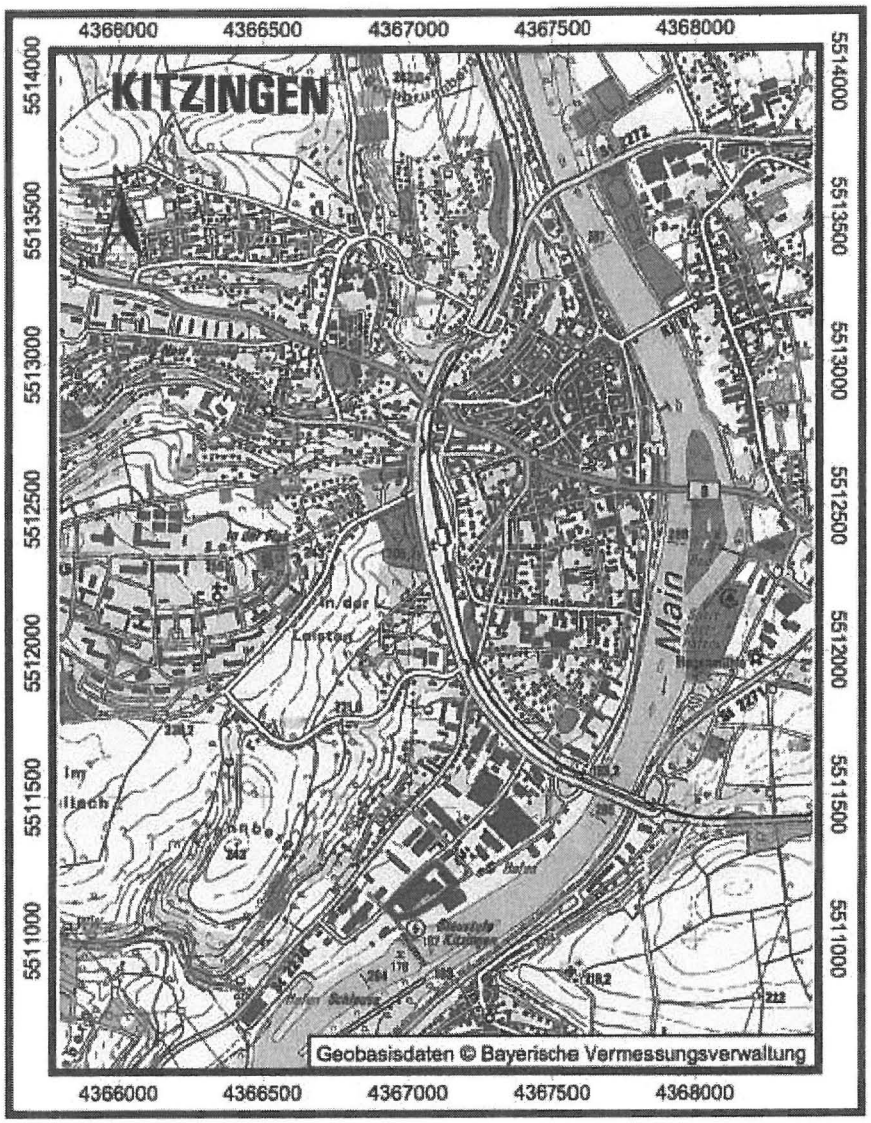
Anlagen

Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1.1

**Auszug aus der digitalen topografischen Karte (DTK 25)
des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Bayern
mit Lage des zu untersuchenden Betriebsgrundstückes
der REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen,
Maßtab 1:25.000**



Legende

zu untersuchendes Betriebsgrundstück

e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer

Haarbergstr. 37, 99097 Erfurt
Tel. (0361) 4 22 90 00
Fax (0361) 4 22 90 05

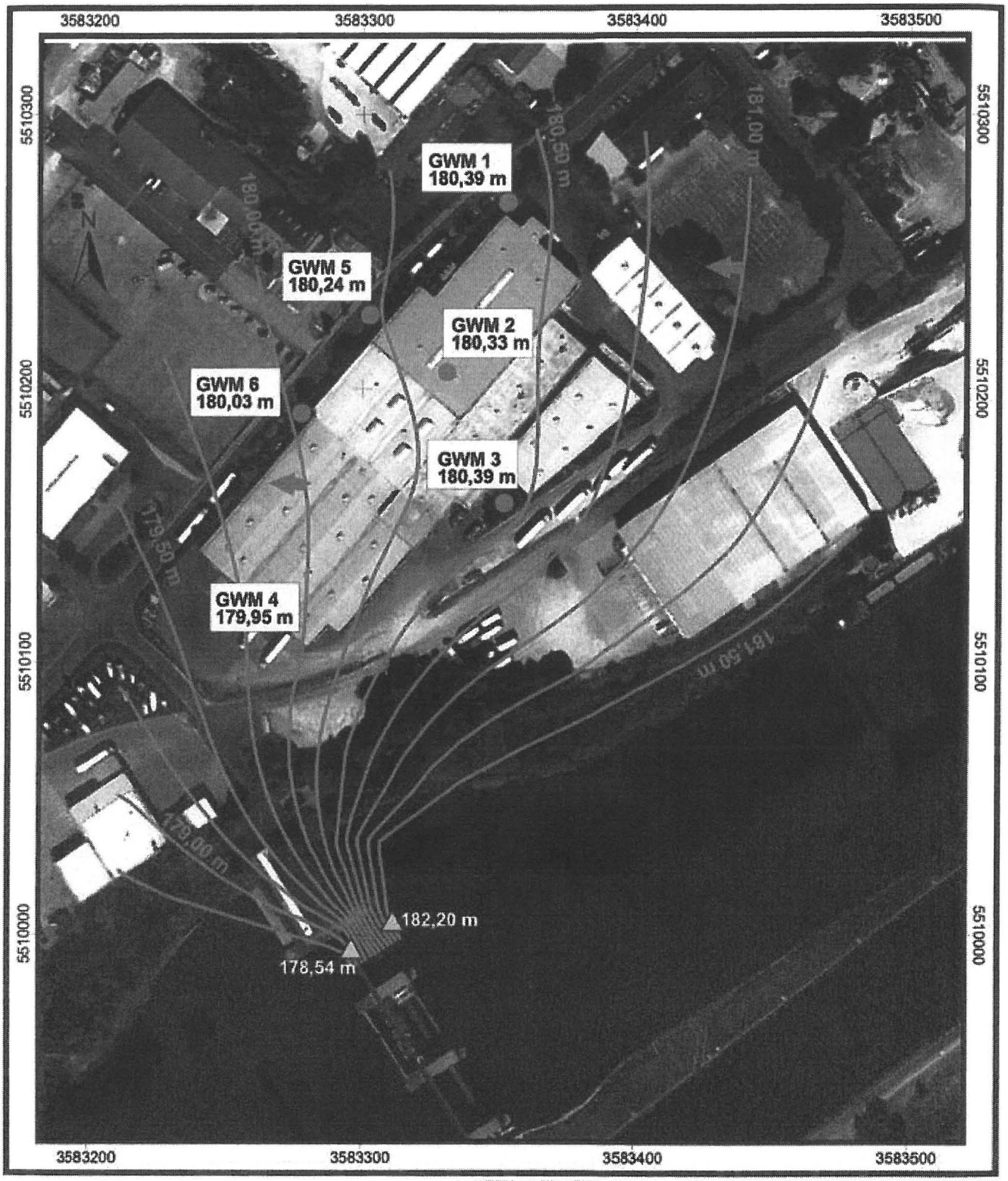
Gutachterliche Beurteilung der Ergebnisse des verminderten Grundwassermonitorings vom 29.10.2014 bis 19.12.2018
Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, An der Staustufe 3, 97318 Kitzingen

Lageplan
Auszug aus der digitalen topografischen Karte (DTK 25)
des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Bayern
mit Lage des zu untersuchenden Betriebsgrundstückes
der REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen

Projekt-Nr.: 200713-1 REKA	Anlage: 1.1
Bearbeiter: Dipl.-Geol. S. Re.-Ro	Maßstab: 1 : 25.000
gezeichnet: 28.02.2019 Fu.	geprüft:

Anlage 1.2

Grundwassergleichenplan
Stichtag: 19.12.2018



Legende

- Grundwassergleichen
- Fließrichtung

e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer
Haarbergstr. 37, 99097 Erfurt
Tel. (0361) 4 22 90 00
Fax (0361) 4 22 90 05

Gutachterliche Beurteilung der Ergebnisse des verminderten Grundwassermonitorings vom 29.10.2014 bis 19.12.2018
Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, An der Staustufe 3, 97318 Kitzingen

Grundwassergleichenplan

Stichtag: 19.12.2018

Projekt-Nr.: 200713-1 REKA	Anlage: 1.2
Bearbeiter: Dipl.-Geol. S. Re.-Ro	Maßstab: 1 : 2.000
gezeichnet: 15.03.2019 Fu.	geprüft:

Anlage 2

Grundwasserstände

Anlage 2.1

Tabellarische Zusammenstellung
der Ergebnisse der Stichtagsmessungen;
Beobachtungszeitraum: 26.08.2010 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 1 bis GWM 6

200713-1 REKA

Grundwassermonitoring auf dem Betriebsgrundstück Fa. REKA Wellpappenwerke GmbH, Standort Kitzingen, An der Staustufe 3, 97318 Kitzingen

	GWM 1		GWM 2		GWM 3		GWM 4		GWM 5		GWM 6	
Rechtswert	3583351		3583329		3583350		3583274		3583301		3583276	
Hochwert	5510268		5510206		5510158		5510105		5510227		5510191	
	POK 184,12 m ü. NN GOK x m ü. NN 184,27 Unterflur		POK 184,63 m ü. NN GOK x m ü. NN 184,78 Unterflur		POK 184,75 m ü. NN GOK x m ü. NN 184,25 Überflur		POK 183,26 m ü. NN GOK x m ü. NN 183,41 Unterflur		POK 183,94 m ü. NN GOK x m ü. NN 184,09 Unterflur		POK 185,01 m ü. NN GOK x m ü. NN 184,51 Überflur	
Datum	Abstich (m)	Wasserstand (m NN)	Abstich (m)	Wasserstand (m NN)	Abstich (m)	Wasserstand (m NN)	Abstich (m)	Wasserstand (m NN)	Abstich (m)	Wasserstand (m NN)	Abstich (m)	Wasserstand (m NN)
26.08.2010	3,18	180,94	3,70	180,93	3,74	181,01	2,71	180,55	3,16	180,78		
14.09.2010	3,16	180,96	3,69	180,94	3,75	181,00	2,73	180,53	3,13	180,81		
05.11.2010	3,36	180,76	3,90	180,73	3,93	180,82	3,43	179,83	3,34	180,60		
09.12.2010	3,06	181,04	3,59	181,04	3,68	181,07	2,33	180,93	3,05	180,89		
13.01.2011	1,93		2,38		2,51		1,00		1,69			
14.02.2011	2,45	181,67	2,99	181,64	3,18	181,57	1,81	181,45	2,45	181,49		
08.03.2011	2,71	181,41	3,24	181,39	3,30	181,45	2,30	180,96	2,74	181,20		
21.03.2011	2,82	181,30	3,35	181,28	3,38	181,37	2,38	180,88	2,85	181,09		
15.04.2011	2,94	181,18	3,44	181,19	3,44	181,31	2,49	180,77	2,96	180,98		
26.05.2011	2,97	181,15	3,47	181,16	3,43	181,32	2,52	180,74	2,99	180,95	4,24	180,77
01.07.2011	3,10	181,02	3,62	181,01	3,60	181,15	2,41	180,85	3,11	180,83	4,45	180,56
22.03.2012	3,07	181,05	3,59	181,04	3,58	181,17	2,63	180,63	3,06	180,88	4,40	180,61
21.04.2012	3,32	180,80	3,73	180,90	3,94	180,81	2,80	180,46	3,21	180,73	4,56	180,45
02.06.2012	3,32	180,80	3,82	180,81	3,93	180,82	2,88	180,38	3,26	180,68	4,62	180,39
23.06.2012	3,37	180,75	3,89	180,74	3,92	180,83	2,92	180,34	3,32	180,62	4,66	180,35
27.06.2012	3,38	180,74	3,89	180,74	3,91	180,84	2,91	180,35	3,34	180,60	4,66	180,35
04.08.2012	3,40	180,72	3,92	180,71	3,94	180,81	2,94	180,32	3,38	180,56	4,69	180,32
27.10.2012	3,56	180,56	4,08	180,55	4,09	180,66	3,09	180,17	3,52	180,42	4,83	180,18
01.12.2012	3,57	180,55	4,08	180,55	4,07	180,68	3,04	180,22	3,49	180,45	4,79	180,22
08.02.2013	2,73	181,39	3,24	181,39	3,22	181,53	2,17	181,09	2,69	181,25	3,91	181,10
30.03.2013	3,00	181,12	3,53	181,10	3,65	181,10	2,57	180,69	3,00	180,94	4,31	180,70
25.05.2013	3,03	181,09	3,54	181,09	3,58	181,17	2,49	180,77	3,01	180,93	4,29	180,72
07.12.2013	3,42	180,70	3,99	180,64	4,03	180,72	2,99	180,27	3,39	180,55	4,69	180,32
29.10.2014			4,04	180,59							4,75	180,26
07.12.2015			4,04	180,59							4,72	180,29
03.11.2016			4,08	180,55							4,75	180,26
02.11.2017			4,10	180,53							4,85	180,16
19.12.2018	3,73	180,39	4,30	180,33	4,36	180,39	4,31	179,95	3,70	180,24	4,98	180,03
HHW		182,19		182,25		182,24		182,26		182,25		181,10
NNW		180,39		180,33		180,39		179,83		180,24		180,03
Schwankungsbereich		1,80		1,92		1,85		2,43		2,01		1,07
GW-Flurabstand HHW		2,08		2,53		2,01		1,15		1,84		3,41
GW-Flurabstand NNW		3,88		4,45		3,86		3,58		3,85		4,48
Durchschnittswerte												
2010	3,20	180,93	3,72	180,91	3,78	180,98	2,80	180,46	3,17	180,77		
2011	2,70	181,42	3,21	181,42	3,26	181,49	2,13	181,13	2,68	181,26	4,34	180,67
2012	3,37	180,75	3,88	180,76	3,92	180,83	2,90	180,36	3,32	180,62	4,65	180,36
2013	3,05	181,08	3,58	181,06	3,62	181,13	2,55	180,71	3,02	180,92	4,30	180,71
2014			4,04	180,59							4,75	180,26
2015			4,04	180,59							4,72	180,29
2016			4,08	180,55							4,75	180,26
2017			4,10	180,53							4,85	180,16
2018	3,73	180,39	4,30	180,33	4,36	180,39	4,31	179,95	3,70	180,24	4,98	180,03
gesamt	3,11	181,01	3,69	180,94	3,67	181,08	2,66	180,64	3,08	180,86	4,59	180,42

NNW — niedrigster Niedrigwasserstand

höchster Hochwasserstand

Anlage 2.1

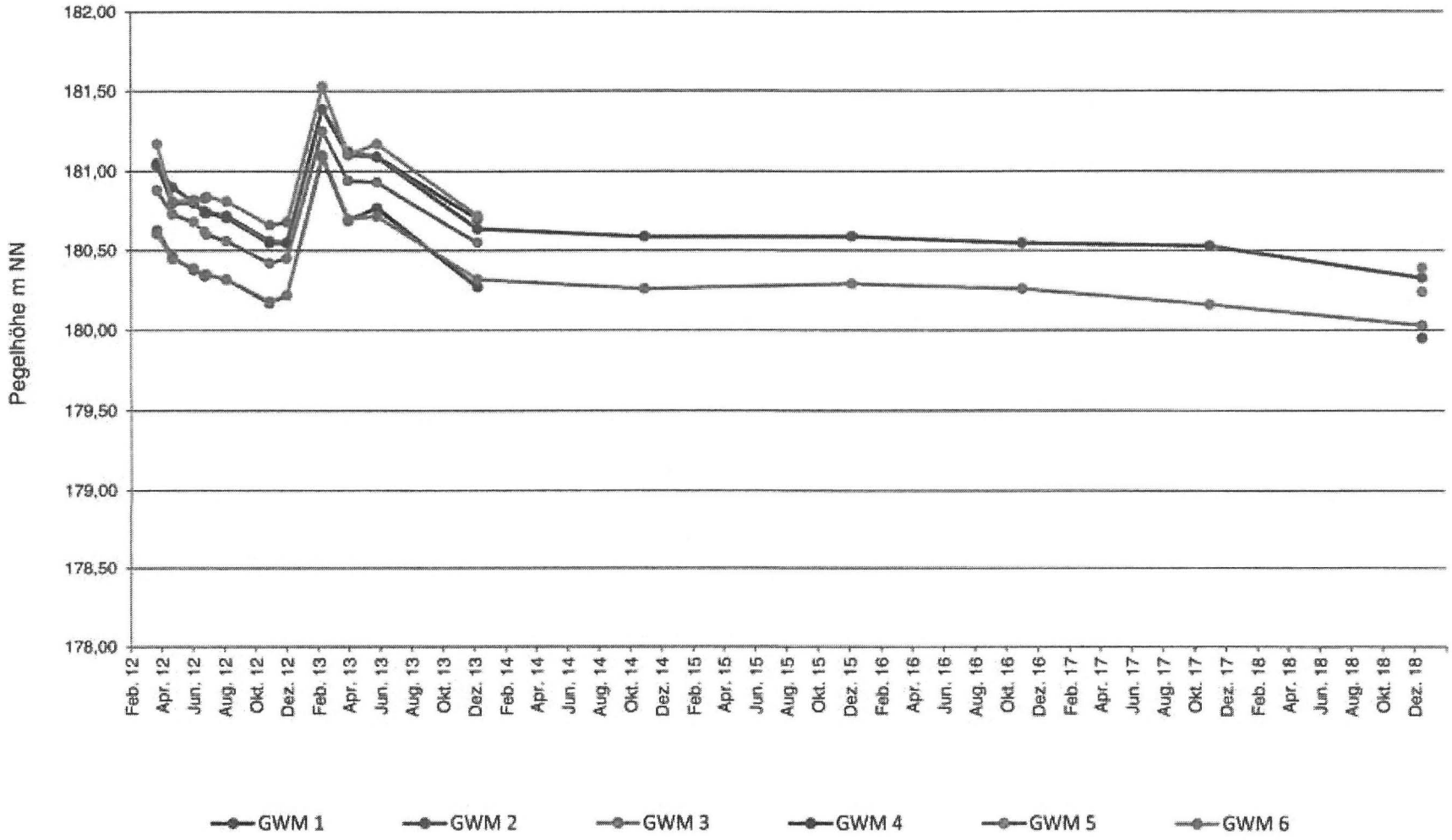
Stand: 19.12.2018

e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer, Haarbergstr. 37, 99097 Erfurt
Tel. 0361/4229000, Fax 0361/4229005

Anlage 2.2

Wasserstandsganglinien
Beobachtungszeitraum: 22.03.2012 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 1 bis GWM 6

Wasserstandsganglinien der Messstellen GWM 1 bis 6



Anlage 2.2

e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer, Haarbergstr. 37, 99097 Erfurt
Tel. 0361/4229000, Fax 0361/4229005

Anlage 3

Analysenergebnisse

Anlage 3.1

Tabellarische Zusammenstellung
der analytischen Ergebnisse des Grundwassermonitorings,
Beobachtungszeitraum: 29.10.2014 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 2 und GWM 6

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND ZUORDNUNGEN LfW 3.8/1; BBodSchV

LfW 3.8/1 Anhang 3 Tabelle 4 Stufenwerte für Leitparameter in Grundwasser — Wirkungspfad Boden - Gewässer, Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Probenahmedatum:	19.12.2018
Probenbezeichnung:	GWMS 2, GWMS 6
Projekt:	REKA Kitzingen, Grundwassermessstellen 2 + 6, 17 3767

Prüflabor:	WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried
Prüfbericht-Nr:	CMU18-026693-1, CMU18-026694-1

Parameter	Einh.		Analysenwerte 2014 GWMS 2	2014 GWMS 6	2015 GWMS 2	2015 GWMS 6	2016 GWMS 2	2016 GWMS 6	2017 GWMS 2	2017 GWMS 6	2018 GWMS 2	2018 GWMS 6	LfW 3.8/1 Anhang 3 Tab. 4 Stufe-1-Wert Grundwasser	Stufe-2-Wert Grundwasser	BBodSchV Prüfwert Anh. 2.3.
Untersuchung im ELUAT															
pH-Wert [1]															
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm														
MKW	µg/l	Organische Parameter											200	1000	200
BTEX	µg/l												20	100	20
Benzol als Einzelstoff	µg/l												1	10	1
LHKW	µg/l												10	40	10
Aldrin	µg/l														0,1
DDT	µg/l														0,1
LHKW, kanzinogen	µg/l												3	10	
Chlorethen (Vinylchlorid) als Einzelst.	µg/l												0,5	3	
PBSM, gesamt	µg/l												0,5	2	
PBSM, Einzelstoff	µg/l												0,1	1	
PCB	µg/l												0,05	0,5	0,05
PCB, Einzelstoff	µg/l												0,01	0,1	
Phenolindex [1]	µg/l												20	100	20
PAK	µg/l												0,2	2	0,2
Naphtalin	µg/l												2	8	2
Benzo(a)pyren	µg/l												0,01	0,1	
Chlorphenole, gesamt	µg/l												1	5	
Chlorbenzole, gesamt	µg/l												1	5	
Antimon (Sb)	µg/l	Anorganische Parameter											10	40	10
Arsen (As)	µg/l		6	48	< 5	45	< 5	45	< 5	36	< 5	40	10	40	10
Barium (Ba)	µg/l												300	1200	
Beryllium (Be)	µg/l												20	80	
Blei (Pb)	µg/l												25	100	25
Cadmium (Cd)	µg/l												5	20	5
Chrom Cr (gesamt)	µg/l												50	200	50
Chromat (Cr)	µg/l												8	30	8
Kobalt (Co)	µg/l												50	200	50
Kupfer (Cu)	µg/l												50	200	50
Molybdän (Mo)	µg/l												50	200	50
Nickel (Ni)	µg/l												50	200	50
Quecksilber (Hg)	µg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1	4	1
Selen (Se)	µg/l												10	40	10
Thallium (Tl)	µg/l												1	4	
Vanadium	µg/l												20	80	
Zink (Zn)	µg/l												500	2000	500
Zinn (Sn)	µg/l												40	160	40
Cyanide (gesamt)	µg/l												50	200	50
Cyanide (leicht freisetzbar)	µg/l												10	50	10
Fluorid	µg/l												750	3000	750

Bemerkungen:

Probentransport mit Kurierdienst

Probengefäße:

Für Quecksilber

40 ml Schraubdeckelglas
Konservierung 0,4 ml Dichromatlösung,
pH < 2
Membranfiltration 45 µm vor Ort

Für Arsen

100 ml Kunststoff
Konservierung 0,5 ml 50-60% HNO_3,
pH < 2
Membranfiltration 45 µm vor Ort

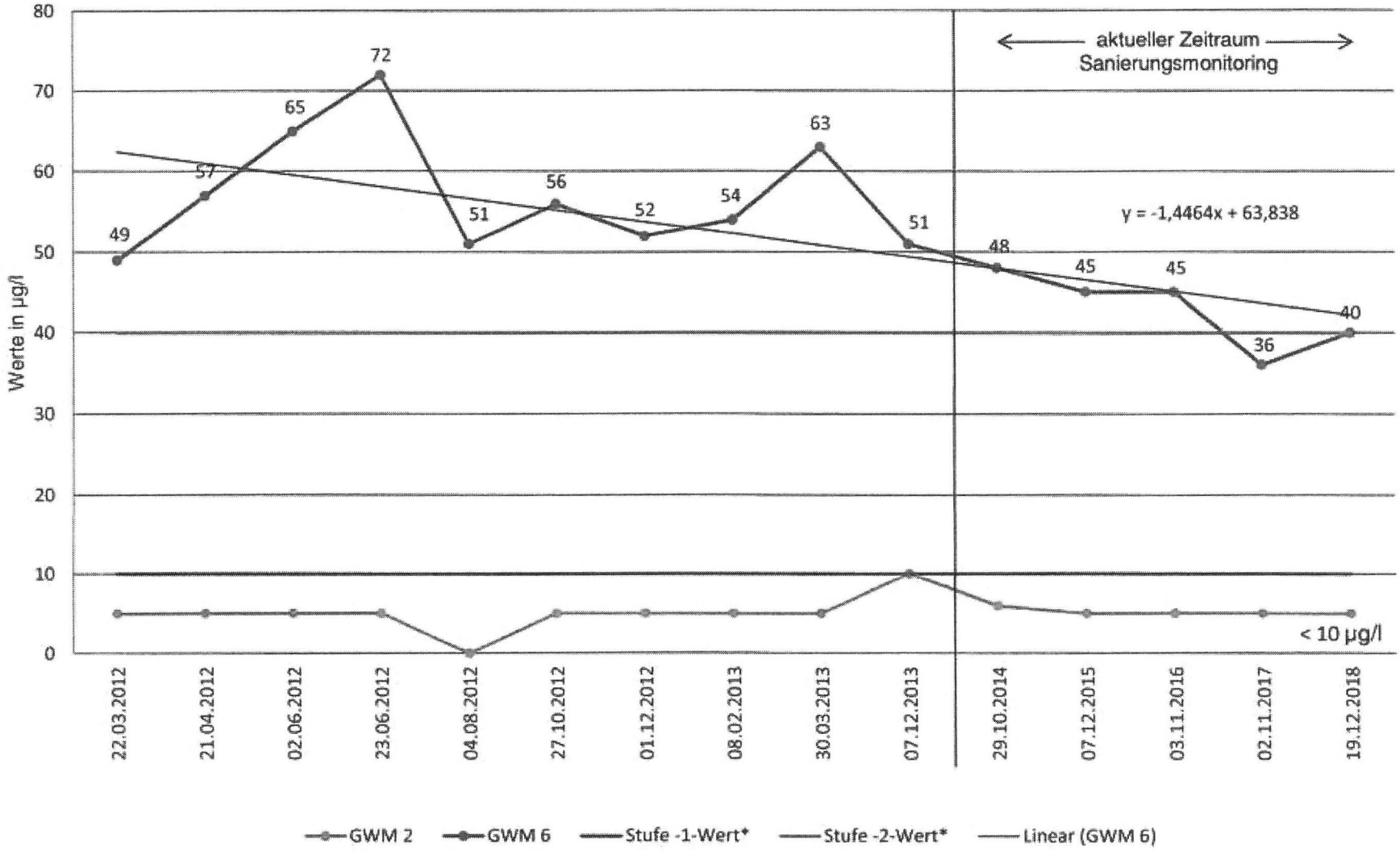
A & K - UmweltConsult GmbH
Birkenstraße 23 * 97332 Volkach
Telefon [illegible] * Telefax [illegible]
E-Mail: [illegible]
Internet: [illegible]

Anlage 3.1

Anlage 3.2

Parameterganglinien
der analytischen Ergebnisse des Grundwassermonitorings,
Beobachtungszeitraum: 22.03.2012 bis 19.12.2018
Messstellen: GWM 2 und GWM 6
Blatt 1: Parameter Arsen
Blatt 2: Parameter Quecksilber

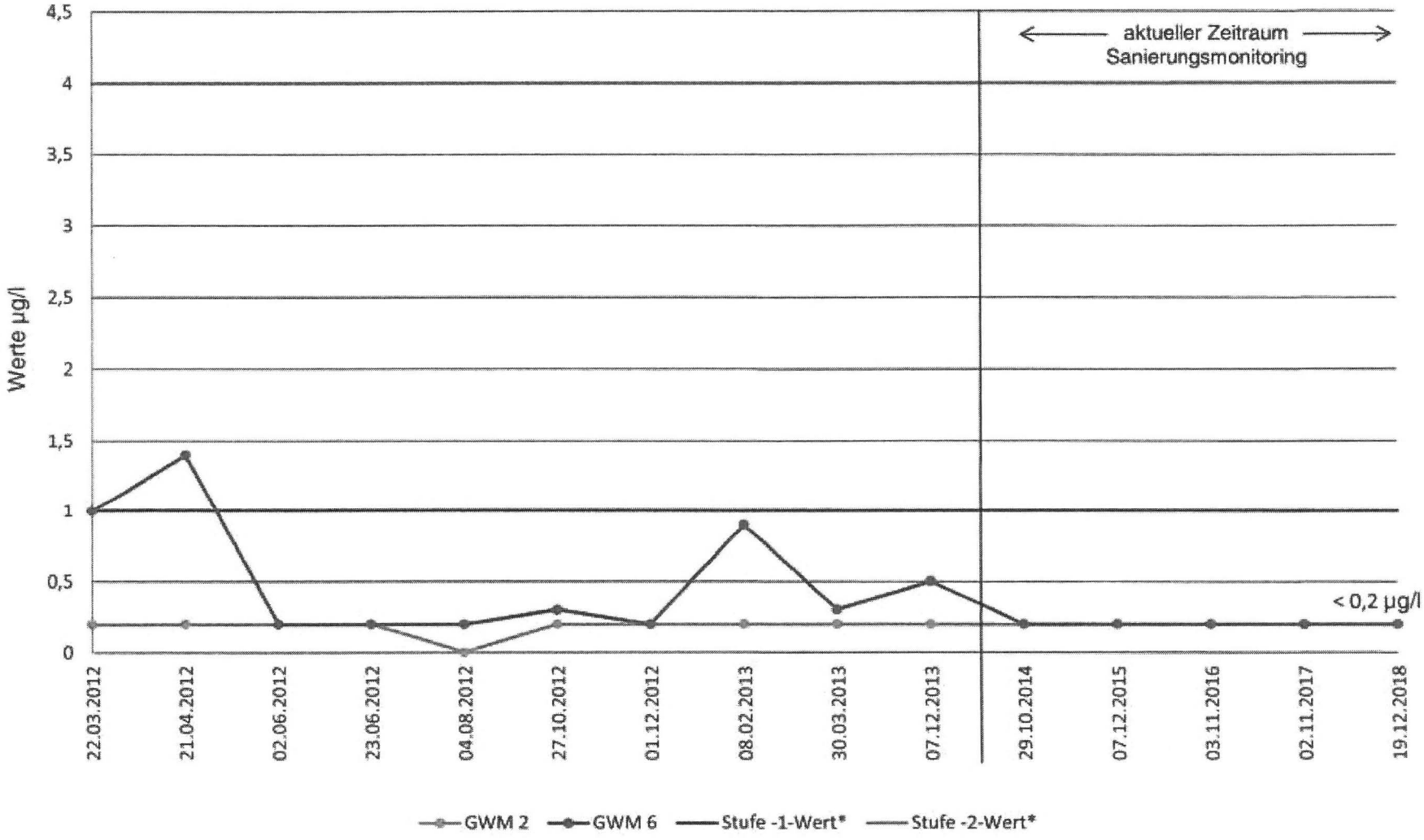
GW-Monitoring REKA Wellpappenwerke Kitzingen
Ganglinie Parameter Arsen



Anlage 3.2, Blatt 1

e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer, Haarbergstr. 37, 99097 Erfurt
Tel. 0361/4229000, Fax 0361/4229005

GW-Monitoring REKA Wellpappenwerke Kitzingen
Ganglinie Parameter Quecksilber



Anlage 3.2, Blatt 2

e.t.a. Sachverständigenbüro Reyer, Haarbergstr. 37, 99097 Erfurt
Tel. 0361/4229000, Fax 0361/4229005