



Frankenthal, Am Römig Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen

2. Februar 2023

Bearbeitung

Titel	Frankenthal, Am Römig Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen
Auftraggeber	VGP Industriebau GmbH
Projektleitung	Michaela Bayer
Autor(en)	Michaela Bayer
QS	Albrecht Bakenhus
Projektnummer	1417015
Anzahl der Seiten	18
Datum	2. Februar 2023
Unterschrift	



TAUW GmbH
Im Gewerbepark A 48
93059 Regensburg
T +49 94 14 63 060
E info.regensburg@tauw.de

Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlichungen und Weitergabe an Dritte sind nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der TAUW GmbH.

- Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 (Z1109-DE)
- Standorte Moers und Regensburg sind akkreditiert nach DIN EN ISO 17025 (D-PL-14439-01-00)
- Standorte Moers und Regensburg sind zugelassene Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG und verfügen über eine BAM-Anerkennung für Bundesliegenschaften
- Standort Moers ist zugelassene Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwVO
- Zertifizierter Sanierungsfachplaner / -gutachter Gebäudeschadstoffe gem. GVSS e.V.

Wir engagieren uns für Umweltschutz und Nachhaltigkeit, darum drucken wir auf FSC zertifiziertem Papier.

Inhalt

1	Anlass und Auftrag	5
2	Örtliche Verhältnisse	6
2.1	Standort-Kenndaten, Lage und Topografie	6
2.2	Standort- und Umfeldnutzung	6
2.3	Geologie, Hydrogeologie und Hydrologie	7
2.4	Ergebnisse früherer Untersuchungen	7
3	Durchgeführte Maßnahmen und Methodik	8
3.1	Untersuchungsumfang	8
3.2	Störkörperortung	8
3.3	Bodenuntersuchung	8
3.4	Grundwasseruntersuchung	10
3.5	Bewertungsgrundlagen	10
3.5.1	Altlasten und schädliche Bodenveränderungen, Wirkungspfad Boden-Grundwasser	10
3.5.2	Grundwasser-Verunreinigungen	11
4	Untersuchungsergebnisse	13
4.1	Schichtenfolge, Grundwasser	13
4.2	Analysenergebnisse	13
4.2.1	Feststoff (Boden)	13
4.2.2	Grundwasser	13
5	Auswertung, Beschreibung der Boden-/Grundwasserbelastungen	15
6	Folgerungen und Vorschläge für weitere Maßnahmen	16
7	Verwendete Unterlagen	18

Unser Zeichen R001-1417015MBY

Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Lageplan der Erkundungspunkte

Anlage 3: Untersuchungsdokumentation 1417015

Anlage 4: Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse

Anlage 5: Prüfbefunde, Eurofins West Umwelt GmbH

1 Anlass und Auftrag

Die VGP Industriebau GmbH („AG“) beauftragte die TAUW GmbH auf Grundlage des Angebotes 1417015 vom 05.01.2023 mit folgenden Leistungen auf den Flurstücken 1410/1, 1420 und 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3, Gemarkung Eppstein in 67227 Frankenthal (Pfalz) beauftragt:

- Ausführung von 14 Kleinrammbohrungen (T= 5 m) einschl. aller Nebenarbeiten zur Entnahme von Bodenproben
- Errichtung von 2 Rammpegeln
- Entnahme von 4 Grundwasserproben an 2 bestehenden und den 2 neu errichteten Rammpegeln
- Analyse ausgewählter Bodenproben gem. LAGA 2004 [8] und der 4 Grundwasserproben auf Arsen+Schwermetalle, Cyanide ges., BTEX, LCKW, PAK (EPA)
- Berichtserstellung

Der Untersuchungsumfang war dabei vom AG auf Grundlage eines aus früheren orientierenden Untersuchungen erstellten Untersuchungskonzeptes vorgegeben. Eine Plausibilisierung des Konzeptes wurde nicht durchgeführt, da die Untersuchungsberichte einschl. Untersuchungskonzept aus diesen früheren Untersuchungen TAUW nicht vorlagen. Im Laufe des Projekts ergab sich jedoch die Erkenntnis, dass eine abfallorientierende Untersuchung nicht zielführend war, daher wurde das Analytik-Programm für Boden-Feststoffproben auf Arsen+Schwermetalle, Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) reduziert. Ziel der Untersuchung war eine Altlastenfreistellung der zu untersuchenden Flurstücke (s. Kap. 2.4).

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Standort-Kenndaten, Lage und Topografie

Die zwei Untersuchungsflächen befinden sich etwa 5 km südwestlich von 67227 Frankenthal (Pfalz) und etwa 1,4 km nordöstlich vom Autobahnkreuz Ludwigshafen A61/A650 (s. Anlage 1). Die Flächen befinden sich auf einem Acker, dieser wird im Norden, Osten und Nordwesten von weiteren landwirtschaftlichen Flächen, im Südwesten vom Gelände der Kartoffel Kuhn GmbH und im Süden von der Landstraße L527 zwischen Maxdorf und Oggersheim bzw. der Straße „Am Römig“ begrenzt (s. Anlage 2).

Die nördliche Fläche (Fl.-Nr. 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3) hat eine Größe von ca. 37.637 m², die südliche Fläche (Fl.-Nr. 1410/1, 1420) von ca. 44.620 m².

2.2 Standort- und Umfeldnutzung

Aktuell werden beide Flächen landwirtschaftlich genutzt.

Beide zu untersuchenden Flächen sind derzeit als Altlastenverdachtsflächen erfasst. Dies geht aus dem Schreiben der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd hervor [15]:

Flurstücke 14110/1, 1420

„Reg.-Nr. 311 00 000 – 0257 / 000 – 00: Ablagerungsstelle Frankenthal, Nördlich der B37 Laut Erhebungsbogen ist die Art und Herkunft der abgelagerten Abfälle der Altablagerung, die zwischen 1953 und 1974 abgelagert wurden, unbekannt. Die Altablagerung wurde 2008 im Rahmen eines Bauvorhabens orientierend erkundet. Die Doku dieser Untersuchung liegt vor. Hierbei wurden Auffüllungen festgestellt, die sich aus teils steinigen Schluff- und Feinsand-ablagerungen zusammensetzen. Als Nebenkomponten traten Holzkohle-, Ziegelstein- und Schwarzdeckenreste auf. Im Eluat der Mischprobe wurde eine Arsenkonzentration von 20 µg/l ermittelt. Im Rahmen des Bauvorhabens sollte das Auffüllungsmaterial entfernt werden. Ob dies erfolgt ist, ist unklar. Hierzu liegen keine Informationen vor. Die Altablagerung ist als altlastverdächtig (ALG av) im Bodenschutzkataster erfasst. Die genaue Abgrenzung der Altablagerung ist unklar, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch angrenzende Flurstücke von der Altablagerung betroffen sein können. Weitere Informationen, die über die Erfassung hinausgehen, liegen nicht vor.“

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3

„Reg.-Nr. 311 00 000 – 0234 / 000 – 00: Ablagerungsstelle Frankenthal, Lange Erbsensaat Bei der Altablagerung handelt es sich laut Erhebungsbogen um eine ehem. Bauschutt- und Erdaushubdeponie, bei der neben Bauschutt und Erdaushub vermutlich auch landwirtschaftliche Abfälle abgelagert wurden. Die Ablagerung erfolgte vermutlich Anfang der 1970er Jahre. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Grundwasser infolge der abgelagerten Abfälle verunreinigt ist. Da die Altablagerung bislang nicht untersucht wurde, ist diese als

altlastverdächtig (ALG av) im Bodenschutzkataster erfasst. Die genaue Abgrenzung der Altablagerung ist unklar, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch angrenzende Flurstücke von der Altablagerung betroffen sein können. Weitere Informationen, die über die Erfassung hinausgehen, liegen nicht vor.“

2.3 Geologie, Hydrogeologie und Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich von holozänen Hochflutsedimenten der Altauen über Niederterrassen. Diese bestehen vorwiegend aus sandigen Lehmen bzw. lehmigen Sanden (Online-Karten des Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz [16]).

Diese quartären Sande bilden einen Porengrundwasserleiter mit freier Oberfläche. Der Grundwasser-Flurabstand wird für das Untersuchungsgebiet mit ca. 0,4 m uGOK angegeben. Die Grundwasser-Fließrichtung ist in diesem Bereich von West nach Ost.

2.4 Ergebnisse früherer Untersuchungen

Informationen zu bisherigen altlastentechnische Untersuchungen auf dem Standort liegen uns nicht vor. Gem. der Stellungnahme der SGD Süd (s. Kap. 2.2) wurde 2008 auf der nördlichen Untersuchungsfläche eine orientierende Erkundung vorgenommen, Ergebnisse oder weitere Informationen hierzu liegen und nicht vor.

3 Durchgeführte Maßnahmen und Methodik

3.1 Untersuchungsumfang

Das Untersuchungskonzept war vom AG auf Grundlage eines aus früheren orientierenden Untersuchungen erstellten Untersuchungskonzeptes vorgegeben. Eine Plausibilisierung des Konzeptes wurde nicht durchgeführt, da die Untersuchungsberichte einschl. Untersuchungskonzept aus diesen früheren Untersuchungen TAUW nicht vorlagen.

Das Untersuchungskonzept ist in Tabelle 3.1 zusammengefasst. Die Lage der Erkundungspunkte geht aus Anlage 2 hervor.

Tabelle 3.1: Verdachtsflächen, Bodenaufschlüsse und vermutete Schadstoffe

Verdachtsfläche, Bezeichnung	Aufschluss Grundwasser-Untersuchung	Vermutete Ablagerung [15]
Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 Ablagerungsfläche Frankenthal, Lange Erbsensaat	S1 – S4 RP6, RP7	Vermutl. Anfang 1970er Jahre Bauschutt, Erdaushub, vermutl. auch landwirtschaftliche Abfälle
Flurstücke 1410/1, 1420 Ablagerungsfläche Frankenthal, Nördlich der B 37	S5 – S12 bestehende RP4 und RP5	Ablagerung zwischen 1953 und 1974 Art unbekannt

Die vorgegebenen Bohrpunkte lagen jeweils am westlichen und östlichen sowie auf der südlichen Fläche auch am südlichen Rand der jeweiligen Verdachtsfläche. Eine Erkundung an den restlichen Rand- bzw. im inneren Bereich ist daher nicht Teil der vorliegenden Untersuchung.

3.2 Störkörperortung

Da für das Untersuchungsgebiet keine Kampfmittelfreigabe vorlag, wurde vor Abteufen der Bohrungen am 16.01.2023 durch die Fa. Süddeutsche Kampfmittelräumung, 95446 Weidenberg, mit einer Geomagnetiksonde eine punktgenaue Störkörperortung durchgeführt. Dieses Verfahren beruht auf einer Differenzfeldmessung der Vertikalkomponente des Erdmagnetfelds. Ferromagnetische Bodenbestandteile verändern das Magnetfeld und können somit detektiert werden.

3.3 Bodenuntersuchung

Die Durchführung der Bodenaufschlüsse S1 – S12, RP6, RP7 erfolgte am 16. - 18.01.2023 teleskopierend mit einem Anfangsdurchmesser von 80 mm und je nach Bohrfortschritt und Bohrtiefe mit einem Enddurchmesser von 50 mm ausgeführt (Kleinrammbohrverfahren gem. DIN EN ISO

22475-1, Lage s. Anlage 2). Eine Fotodokumentation der Bohransatzstellen ist in Anlage 3 enthalten.

Die Bohrtiefen der Kleinrammbohrungen betragen 5,0 m. Bei den Bohrungen RKS1 – RKS7, RKS9 – RKS12, RP6 und RP7 kam es ab einer Tiefe von 3,5 bis 4,8 m uGOK zu Bohrkernverlusten, ab diesen Tiefen konnten somit keine Boden-Proben gewonnen werden

Proben wurden schichtweise, bei Schichten mit einer Stärke von >1 m mindestens aus jedem Meter entnommen und in luftdicht schließende Schraubdeckelgläser (500 ml) gefüllt (Proben S1/BO1 – S12 /BO6, insgesamt 73 Proben, s. Probenliste Anlage 4.1).

Aus ausgewählten Bodenproben wurden Mischproben erstellt, dem Labor Eurofins Umwelt West GmbH, 50389 Wesseling zugestellt und auf die Parameter gem. Tabelle 3.2 untersucht. Aus der sensorisch unauffälligen Basis der Altablagerung ("gewachsener Boden") wurden zur Überprüfung auf über Sickerwasser verfrachtete Schadstoffe ebenfalls Proben ausgewählt. Die Analyse erfolgte in der Feinfraktion <2 mm.

Tabelle 3.2: ausgewählte Proben und Untersuchungs-Umfang

(Misch-)Probe		Enthaltene Einzelproben	Parameter-Umfang
MP1	Auffüllung Fläche Nord (West)	RKS1/BO1, /BO2, RP6/BO1, RKS2/BO1	Arsen+ Schwermetalle, MKW, PAK n EPA
MP2	Anstehendes Fläche Nord (West)	RKS/BO3, RP6/BO2, RKS2/BO2	
MP3	Auffüllung Fläche Nord (Ost)	RKS3/BO1, RP7/BO1, /BO2, RKS4/BO1	
MP4	Anstehendes Fläche Nord (Ost)	RKS3/BO2, RP7/BO3, RKS4/BO2	
MP5	Auffüllung Fläche Süd (West)	RKS5/BO1, RKS6/BO1, RKS7/BO1	
MP6	Anstehendes Fläche Süd (West)	RKS5/BO2, RKS6/BO2	
MP7	Auffüllung Fläche Süd (Ost)	RKS11/BO1, RKS12/BO1	
MP8	Anstehendes Fläche Süd (Ost)	RKS11/BO2, RKS12/BO2	
MP9	Auffüllung Fläche Süd (Süd)	RKS8/BO1, RKS9/BO1, RKS10/BO1	
MP10	Anstehendes Fläche Süd (Süd)	RKS8/BO2, RKS9/BO2, RKS10/BO2	
RKS7/BO2	Anstehender Schluff Fläche Süd (West)	-	

In den Bohrlöchern RP6 und RP7 wurde eine Verrohrung mit einem Durchmesser von 40 mm (DN40) eingebaut. Der Ringraum wurde im Bereich des Vollrohres mit einer Tonsperre abgedichtet. Der jeweilige Ausbauplan ist zusammen mit dem Bohrprofilen in Anlage 3 enthalten.

Entsprechend der Ausführungen in Kap. 2.3 liegt der Pegel RP6 im Zu- und RP7 im Abstrom der Fläche.

Die Bohransatzstellen wurden am 16.01.2023 durch TAUW mittels GPS-Gerät bezüglich ihrer Lage (UTM32) und auf ihre Höhe in mNHN eingemessen. Die Lage und Höhe gehen aus dem jeweiligen Bohrprofil in Anlage 3 hervor. Die Lage ist zudem im Plan 2, Anlage 2 eingetragen.

3.4 Grundwasseruntersuchung

Die Rammpegel RP6 und RP7 wurden am 18.01.2023 zunächst abgepumpt, bis der Rohrinhalt ca. 1 bis 2 - fach ausgetauscht war (s. Tabelle 3.3). Die im Förderstrom gemessene elektrische Leitfähigkeit war gegen Ende der Abpumpzeit annähernd konstant, das Wasser war bei der Probenahme trüb (s. Anlage 3, Probenahmeprotokolle Grundwasser). Die Rammpegel RP4 und RP5 waren am Probenahme-Tag nicht mehr aufzufinden, ggf. sind diese bereits zurückgebaut worden.

Tabelle 3.3: Grundwasserprobenahme (hydraulische Parameter)

Bez.	Ausbau-Durchmesser	Messstellen-tiefe		RWS	Höhe Wasser-säule	Rohrinhalt ca.	mittl. Förder-rate	Förderdauer	Fördermenge	Austausch rate ca.
		m u.POK	m u. POK							
	mm	m u.POK	m u. POK	m	l	l/s	min	l	x	
RP6	40	2,02	0,65	1,37	7	0,02	15	15	2,2	
RP7	40	1,59	0,81	0,78	4	0,02	5	5	1,3	

Die Proben für die Schwermetall- und Metall-Bestimmung wurden aufgrund der Trübung vor Ort über Membranfilter bei 0,45 µm filtriert und auf pH 1 angesäuert. Die übrigen Probenflaschen wurden direkt aus dem Probenahmehahn abgefüllt. Die Probenkonservierung erfolgte nach DIN EN 5667-3 und der entsprechenden Standardarbeitsanweisung des untersuchenden Labors.

Die Grundwasserproben wurden der Eurofins Umwelt West GmbH, 50389 Wesseling, zugestellt und auf die in den Prüfberichten in Anlage 5 dargestellten Parameter untersucht.

3.5 Bewertungsgrundlagen

3.5.1 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen, Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Zur Beurteilung von Boden- und Bodenluftverunreinigungen hinsichtlich der Gefährdung für das Grundwasser (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) wird das ALEX-Merkblatt 13 [7] des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz herangezogen, das die BBodSchV [5] miteinbezieht.

Entscheidend ist für die Gefährdungsbewertung die Schadstoff-Konzentration im Sickerwasser am sog. Ort der Beurteilung. Bei Bodenverunreinigungen oberhalb des Grundwassers befindet er sich am Übergang von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone. Liegt die Kontamination im Grundwasser, dann ist damit der Kontaktbereich zwischen verunreinigtem Material und um-/durchströmenden Grundwasser gemeint (Kontaktgrundwasser).

In der Regel kann die Sickerwasserkonzentration am Ort der Beurteilung nicht direkt ermittelt werden, sondern muss aus Feststoff-, Eluat- und Bodenluft-Gehalten am Ort der Probenahme abgeschätzt werden. Für die Emissionsabschätzung am Ort der Probenahme sind dazu sog. Beurteilungswerte für Festsubstanz- und Bodenluftgehalte angegeben (Anhang 3). Die Vorgehensweise für Orientierende Untersuchungen wird wie folgt beschrieben:

- Überschreiten die in Bodenproben gemessenen Schadstoffgehalte die Beurteilungswerte mehrfache, wird der Schadstoffgehalt im Boden als sehr hoch eingestuft.
- Liegen die Messwerte etwa in der Höhe der Beurteilungswerte, wird der Schadstoffgehalt im Boden als hoch eingestuft.
- Unterschreiten die Messwerte deutlich die Beurteilungswerte, wird der Schadstoffgehalt im Boden als gering eingestuft

3.5.2 Grundwasser-Verunreinigungen

Zur Bewertung von Grundwasserverunreinigungen wird das ALEX-Merkblatt 13 [7] des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz verwendet.

Für Orientierende Untersuchungen ist ein vereinfachtes Bewertungsschema für die Bewertung von Grundwasser-Analysen im Hinblick auf die Sickerwasserkonzentration und – fracht am Ort der Beurteilung anwendbar. Drei Fälle sind zu unterscheiden:

- Die Messwerte im unmittelbaren Abstrom überschreiten die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden→Grundwasser. Dann kann davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung die Prüfwerte überschritten werden.
Bei Orientierenden Untersuchungen nach §9 Abs. 1 BBodSchG ist dann der Nachweis erbracht, dass für die untersuchte Verdachtsfläche der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung vorliegt
- Die Messwerte im unmittelbaren Abstrom unterschreiten die Prüfwerte der BBodSchV, sie liegen aber deutlich über der Bestimmungsgrenze bzw. sie sind im Vergleich zum Anstrom oder zur Hintergrundbelastung signifikant erhöht. In diesen Fällen ist zu überprüfen, ob die Messergebnisse aussagekräftig sind. U.a. sollte geprüft werden, ob die Positionen der Messstellen und die gewählte Art der Probenahme für eine repräsentative Erfassung des Abstroms geeignet sind. Verdünnungseffekte durch Vermischen von unbelastetem mit belastetem Grundwasser sowie mögliche Schadstoffquellen im Anstrom sind zu berücksichtigen.
Sind die Messergebnisse aussagekräftig, kann i.d.R. davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung keine Prüfwertüberschreitung vorliegt. Zu prüfen ist jedoch, ob zukünftig mit einem relevanten Schadstoffeintrag mit dem Sickerwasser in das Grundwasser gerechnet werden muss. In Zweifelsfällen sind weitere Sachverhaltsermittlungen erforderlich, z.B. Pumpversuche, Bau neuer Messstellen, Überwachung, Eluatuntersuchungen und Bodenluftuntersuchungen

- Die Messwerte im unmittelbaren Abstrom unterschreiten deutlich die Prüfwerte der BBodSchV, oder sie sind im Vergleich zum Anstrom nicht signifikant erhöht. Dann kann davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung keine Prüfwertüberschreitung vorliegt. Es ist u.U. zu klären, ob zukünftig mit einem relevanten Schadstoffeintrag in das Grundwasser gerechnet werden muss.

Liegen Untersuchungen des Grundwasseranstroms vor, sind die Analyseergebnisse des An- und Abstroms zu vergleichen. Nur wenn signifikante Unterschiede auftreten, kann die untersuchte Fläche als Schadstoffquelle angenommen werden.

Ein weiteres Beurteilungskriterium stellen die von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für ausgewählte Stoffe abgeleiteten Geringfügigkeitsschwellen (=GFS) dar **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Die GFS wird definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.

Bei Überschreitungen von GFS-Werten, die anthropogen bedingt und räumlich begrenzt sind, ist die chemische Beschaffenheit des Grundwassers als nicht mehr geringfügig einzustufen. Es liegt dann eine nachteilige Veränderung der Grundwasser-Beschaffenheit vor, nicht jedoch zwingend eine schädliche Gewässeränderung. Gefahrauslösende Schwellenwerte zur Ermittlung eines Gefahrentatbestandes müssen im Einzelfall festgelegt werden.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Schichtenfolge, Grundwasser

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Die Rammsondierungen RKS1 – RKS4, RP6, RP7 bestanden oberflächennah aus einer stark schluffigen Sand-Auffüllung bis in eine Tiefe von 0,4 bis max. 2,0 m uGOK. Als technologische Bestandteile wurde Bauschutt in sehr geringen Mengen (<2 Vol.-%) angesprochen.

Im Liegenden der Auffüllung fand sich in allen Bohrungen bis zur Endteufe von max. 5 uGOK Mittel- und Feinsand mit (schwachen) kiesigen. Generell nahm der Anteil an Grobsand und kiesigen Beimengungen in die Tiefe hin zu. Grund-/Schichtwasser wurde in der RKS1, RKS2, RP6 und RP7 in einer Tiefe 0,65 – 0,90 m uGOK angetroffen.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Die Rammsondierungen RKS5 – RKS12 bestanden oberflächennah aus einer stark schluffigen Sand-Auffüllung bis in eine Tiefe von 0,4 bis max. 2,0 m uGOK. Als technologische Bestandteile wurde Bauschutt in sehr geringen Mengen (<2 Vol.-%) angesprochen.

Im Liegenden der Auffüllung fand sich in allen Bohrungen bis zur Endteufe von max. 5 uGOK Mittel- und Feinsand mit (schwachen) kiesigen. Generell nahm der Anteil an Grobsand und kiesigen Beimengungen in die Tiefe hin zu. In der Bohrung RKS7 stand im Liegenden der Auffüllung eine 30 cm mächtige stark sandige Schluff-Schicht an. Im Liegenden dieser Schicht, stand bis zur Endteufe ebenfalls Mittelsand an. Grund-/Schichtwasser wurde in der RKS5 – RKS12 in einer Tiefe 0,60 – 0,96 m uGOK angetroffen.

4.2 Analyseergebnisse

4.2.1 Feststoff (Boden)

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ergaben sich bei folgenden Parametern Auffälligkeiten bzw. Prüfwertüberschreitungen gem. ALEX-Merkblattes 13, Anh. 3 ([7], s.a. Anlage 4.1):

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Alle untersuchten Parameter in den untersuchten Proben lagen im unauffälligen Bereich.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Alle untersuchten Parameter in den untersuchten Proben lagen im unauffälligen Bereich.

4.2.2 Grundwasser

Im Folgenden werden die Grundwasserbeschaffenheitsparameter unter Anwendung der Geringfügigkeitsschwellen-Werte der LAWA 18 **fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und der Prüfwerte der BBodSchV ([5], s.a. Anlage 4.2) bewertet:

Unser Zeichen R001-1417015MBY

Die Zink-Konzentration in RP6 (150 µg/l) überschritt den GFS-Wert von 60 µg/l. In RP7 lag die Konzentration mit 50 µg/l im unauffälligen Bereich. Die restlichen untersuchten Parameter in RP6 und RP7 lagen im unauffälligen Bereich.

5 Auswertung, Beschreibung der Boden-/Grundwasserbelastungen

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Auf der untersuchten Verdachtsfläche existiert am östlichen und westlichen Rand jeweils eine flächendeckende Auffüllung mit einer Mächtigkeit von 0,4 – 2,0 m. Die Auffüllung enthält nur sehr geringe Anteile an technogenen Bestandteilen (Bauschutt) und ist ansonsten organoleptisch unauffällig.

Es wurden keine Hinweise auf auffüllungs- und nutzungsbedingt erhöhte Schadstoff-Gehalte gefunden. Im Zustrom (RP6) liegen geringfügig erhöhte Zink-Konzentrationen vor. Im Abstrom konnten diese nicht bestätigt werden.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Auf der untersuchten Verdachtsfläche existiert am östlichen, westlichen und südlichen Rand jeweils eine flächendeckende Auffüllung mit einer Mächtigkeit von 0,4 – 2,0 m. Die Auffüllung enthält nur sehr geringe Anteile an technogenen Bestandteilen (Bauschutt) und ist ansonsten organoleptisch unauffällig.

Es wurden keine Hinweise auf auffüllungs- und nutzungsbedingt erhöhte Schadstoff-Gehalte gefunden.

Da für beide Untersuchungsflächen keine Hinweise auf erhöhte Schadstoff-Gehalte gefunden wurden, kann eine Gefährdungsabschätzung für den Pfad Boden-Grundwasser (Sickerwasserprognose) entfallen.

6 Folgerungen und Vorschläge für weitere Maßnahmen

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Durch die vorliegende Untersuchung hat sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer als nicht hinreichend erwiesen (§ 3, Abs. 4 BBodSchV 18). Die in Kap. 2.4 erwähnte Altablagerung konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht angetroffen werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Untersuchung sich nur im westlichen und östlichen Randbereich der jeweiligen Flurstücke konzentriert. Über die restlichen Bereiche der Untersuchung kann keine Aussage getroffen werden.

Aus bodenschutzrechtlicher Sicht sind nach aktuellem Stand keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Da diese Untersuchungen ohne Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt wurden, kann eine Aufforderung seitens der Behörden zur Durchführung weiterer Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden. Wir empfehlen im Vorfeld von Kaufverhandlungen oder im Planungsstadium den Kontakt mit den Behörden aufzunehmen, um ein abgestimmtes Vorgehen zu ermöglichen.

Des Weiteren ist nicht auszuschließen, dass es im Zuge von Baumaßnahmen oder sonstigen Eingriffen in den Untergrund zu einer geänderten Befundlage kommt, die eine Neubeurteilung der Gefährdungssituation notwendig macht.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Durch die vorliegende Untersuchung hat sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer als nicht hinreichend erwiesen (§ 3, Abs. 4 BBodSchV 18). Die in Kap. 2.4 erwähnte Altablagerung konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht angetroffen werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Untersuchung sich nur im westlichen, östlichen und südlichen Randbereich der jeweiligen Flurstücke konzentriert. Über die restlichen Bereiche der Untersuchung kann keine Aussage getroffen werden.

Aus bodenschutzrechtlicher Sicht sind nach aktuellem Stand keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Da diese Untersuchungen ohne Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt wurden, kann eine Aufforderung seitens der Behörden zur Durchführung weiterer Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden. Wir empfehlen im Vorfeld von Kaufverhandlungen oder im Planungsstadium den Kontakt mit den Behörden aufzunehmen, um ein abgestimmtes Vorgehen zu ermöglichen.

Unser Zeichen R001-1417015MBY

Des Weiteren ist nicht auszuschließen, dass es im Zuge von Baumaßnahmen oder sonstigen Eingriffen in den Untergrund zu einer geänderten Befundlage kommt, die eine Neubeurteilung der Gefährdungssituation notwendig macht.

7 Verwendete Unterlagen

Gesetzliche Grundlagen und untergesetzliche Regelwerke

- [1] DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (2006.02): DGUV Regel 101-004: Kontaminierte Bereiche (bisher: BGR 128)
- [2] TRGS 524 (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe. Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen
- [3] BUNDESGESETZBLATT (31.07.2009, STAND: 18.07.2017): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). - Bonn
- [4] BUNDESGESETZBLATT (17.03.1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG in Kraft seit 01.03.99). BGBl I S. 502.- Bonn
- [5] BUNDESGESETZBLATT (12.07.1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV in Kraft seit 17.07.1999). BGBl I S. 1554, zuletzt geändert durch Artikel 3, Absatz 4 der Verordnung vom 27.09.2017 BGBl I S. 3465.- Bonn
- [6] BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (01.09.2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten. Informationsblatt für den Vollzug
- [7] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT (05.2011): Bodenschutz ALEX-Merkblatt 13/2001; Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad Boden→Grundwasser; Sickerwasserprognose
- [8] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL 'LAGA' (NOV. 2004): Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln. Standen: 05.11.2004
- [9] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL 'LAGA' (DEZ. 2001): Mitteilung 32: LAGA PN 98. Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen
- [10] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 'LAWA' (JAN. 2017): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016.- Stuttgart
- [11] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 'LAWA' (OKT. 1993): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
- [12] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (Jan. 2019): Bodenschutz. ALEX-Merkblatt 02: Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung.- Mainz
- [13] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (Mai 2011): Bodenschutz ALEX-Merkblatt 13/2001: Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad Boden-Grundwasser; Sickerwasserprognose. unveränderte Fassung 09/2001.- Mainz
- [14] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (Mai 2011): Bodenschutz. ALEX-Informationsblatt 16: Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten.- Mainz
- [15] STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION SÜD (14.04.2022): Richtlinie 2003/4/EG über den Zugang zu Umweltinformationen, Informationen nach dem Landestransparenzgesetz (LTranspG)

Karten und Fachinformationen

- [16] mapclient.lgb-rlp.de/ Kartenviewer des Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

Anlage 1

Übersichtslageplan



Legende

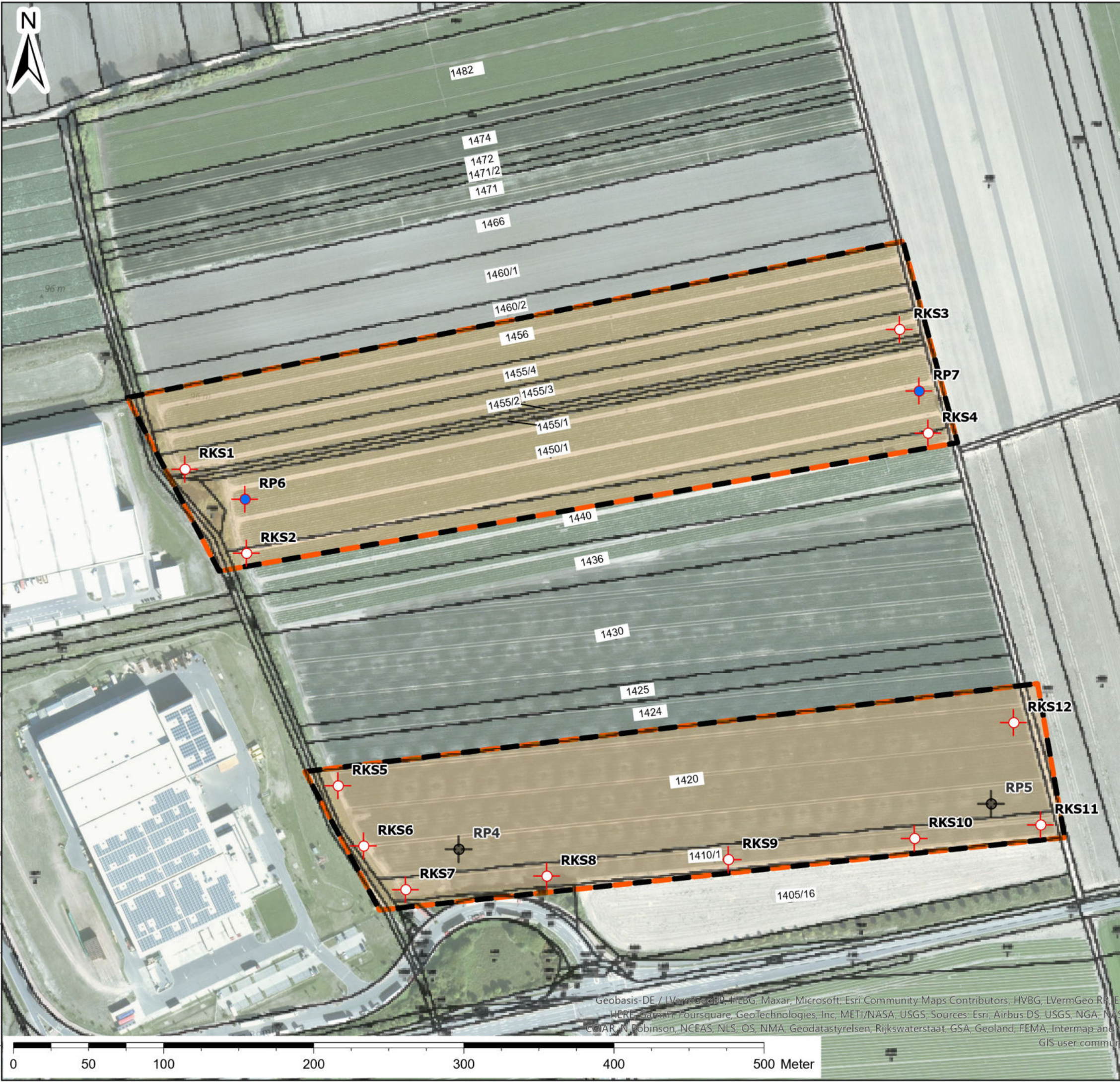
 Untersuchungsgebiet

	Datum:	Name:	Maßstab: 1:25.000	Blattgröße: 210 x 297 mm (A4)
Bearbeitung:	30.01.2023	PFE	Projekt: Frankenthal Ergänzende Boden-/Grundwasseruntersuchungen	
Geprüft:	30.01.2023	MBY		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH Karl-Arnold-Platz 1, 40474 Düsseldorf			Bericht: Frankenthal Ergänzende Boden-/Grundwasseruntersuchungen	
 Taw GmbH www.tauw.de info@tauw.de			Anlagentitel: Übersichtslegeplan	
			Koordinatensystem:	UTM
Grundlage:	ESRI	Proj.-Nr.: 1417015	Version: 01	Anlage 1





C:\Users\jpi@OneDrive - Tauw Group\My Projects\lokal\Altlasten_Frankenthal\Altlasten_Frankenthal.aprx

Anlage 2

Lageplan der Erkundungspunkte



Legende

-  Untersuchungsgebiet
- Untersuchungspunkte TAUW 2023**
-  Rammkernsondierung (RKS)
-  Rammkernsondierung mit Ausbau zu Rammpegel (RP)
- Frühere Untersuchungen**
-  Rammpegel (WESSLING, Juni 2021) (nicht mehr vorhanden)

	Datum:	Name:
Bearbeitung:	30.01.2023	PFE
Geprüft:	30.01.2023	JUA
Auftraggeber:	VGP Industriebau GmbH Karl-Arnold-Platz 1 40474 Düsseldorf	

 TAUW GmbH
www.tauw.de
info@tauw.de

Koordinatensystem:	UTM 32
Grundlage:	©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)
Maßstab: 1:2.500	Blattgröße: 420 x 297 mm (A3)

Projekt: Frankenthal
Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen

Bericht: Frankenthal
Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen

Anlagentitel:
Lageplan der Erkundungspunkte

C:\Users\pfe\OneDrive - Tauw Group bv\Projekte-lokal\Atlasen - Frankenthal\Atlasen - Frankenthal.aprx

Geobasis-DE / LVermGeoRP, HVBG, Maxar, Microsoft, Esri Community Maps Contributors, HVBG, LVermGeoRP, Esri, HERE, Garmin, FourSquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS, Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CNR, IN, Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastystyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and other GIS-user community

Anlage 3

Untersuchungsdokumentation 1417501

Untersuchungs-Dokumentation

1417015

Projekt: **Frankenthal**
Ergänzende Boden- und
Grundwasseruntersuchungen

Auftraggeber VGP Industriebau GmbH
Karl-Arnold-Platz 1
40474 Düsseldorf

TAUW GmbH
Im Gewerbepark A48
93059 Regensburg
T: +49 941 46306-0
www.tauw.de

Die Proben werden, falls nicht anders vereinbart, 4 Wochen nach Versand der Dokumentation entsorgt.
Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlichungen und Weitergabe an Dritte sind nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig.
Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der TAUW GmbH

- Die TAUW GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 (Z1109-DE)
- Die Standorte Moers und Regensburg der TAUW GmbH sind akkreditiert nach DIN EN ISO 17025 (D-PL-14439-01-00)
- Die Standorte Moers und Regensburg der TAUW GmbH sind zugelassene Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG und verfügen über eine BAM-Anerkennung für Bundesliegenschaften
- Der Standort Moers der TAUW GmbH ist zugelassene Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwVO

Inhaltsverzeichnis

	Anzahl Seiten
1. Deckblatt und Inhaltsverzeichnis	2
2. Legende	1
3. Bodenaufschlüsse: Bodenprofile	14
4. Probenahmeprotokolle Grundwasser	2
5. Fotodokumentation Bohransatzpunkte	5
Gesamtseitenzahl	24

1. Bodenarten, Korngrößenbereiche

Benennung		Kurzzeichen		Kurzzeichen DIN 14688		Kurzzeichen DIN 4022*/4023		Korngröße (mm)	Größenvergleich
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung		
Steine	steinig	X	x	Co	co	X	x	> 63	> Hühnereier
Kies	kiesig	G	g	Gr	gr	G	g	2 - 63	< Hühnereier; > Streichholzkopf
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	CGr	cgr	gG	gg	20 - 63	< Hühnereier; > Haselnüsse
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	MGr	mgr	mG	mg	6,3 - 20	< Haselnüsse; > Erbsen
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	FGr	fgr	fG	fg	2 - 6,3	< Erbsen; > Streichholzkopf
Sand	sandig	S	s	Sa	sa	S	s	0,06 - 2	kleiner als Streichholzkopf
Grobsand	grob-sandig	gS	gs	Csa	cs	gS	gs	0,6 - 2	> als Grobgrieß
Mittelsand	mittel-sandig	mS	ms	Msa	msa	mS	ms	0,2 - 0,6	Grieß
Feinsand	fein-sandig	fS	fs	Fsa	fsa	fS	fs	0,06 - 0,2	Einzelkörner noch erkennbar
Schluff	schluffig	U	u	Si	si	U	u	0,002 - 0,06	Einzelkörner mit bloßem Auge nicht erkennbar
Ton	tonig	T	t	Cl	cl	T	t	unter 0,002	dto.
Humus, Torf	humos, torfig	H	o	Or	or	H	h		Auffüllung
Faulschlamm		F	o	Or	or	-	o		Fels, verwittert, Zv

2. Bodenbeschaffenheit n. Bohrvorgang (n. DIN 4022-1)*

Bohrfortschritt	Einstufung	Abkürzung
1 m in 1-10 s	sehr leicht zu bohren	sl
1 m in 10 - 30 s	leicht zu bohren	l
1 m in 30 - 60 s	mittelschwer zu bohren	m
1 m in 1-2 min	schwer zu bohren	sl
1 m in > 2 min	sehr schwer zu bohren	ss
keiner	Bohrhindernis	BH
keiner	Kein Bohrfortschritt bei Endtiefe	kBf bei ET

3. Gemengeanteilsklassen (n. bodenkundl. Kartieranl.)

Volumen-%	Klasse	Bezeichnung
< 2	1	sehr schwach
2 - 10	2	schwach
10 - 25	3	mittel
25 - 50	4	stark
50 - 75	5	sehr stark
> 75	6	ausschließlich, z.B. Ziegelsteine

4. Bodenfeuchte (Wassergehalt Konsistenz)

rollige Böden	bindige Böden			
trocken	Konsistenz	flüssig	(keine Festigkeit)	
(erd)feucht		breiig		
nass		pastös		
		weich	stichfest	Festigkeit
		steif	hart	
		fest		

5. Carbonat-Gehalt nach DIN 4022-1* und bodenkundlicher Kartieranleitung

Reaktion mit 10%-Salzsäure bei bindigen Bodenarten*	Bezeichnung	ca. Carbonat-Gehalt in (Masse-%)	KA 5	DIN 4022-1
kein Aufbrausen	carbonatfrei	0	c0	0
sehr schwache Reaktion, nicht sichtbar	sehr carbonatarm	< 0,5	c1	
schwache Reaktion, kaum sichtbar	carbonatarm	0,5 - 2	c2	
schwaches bis deutliches, aber nicht anhaltendes Aufbrausen	carbonathaltig	2 - 10	c3	+
starkes, lang andauerndes Aufbrausen	carbonatreich	10 - 25	c4	++
	sehr carbonatreich	25 - 50	c5	
	extrem carbonatreich	> 50	c6	

6. Humus-Gehalt nach DIN 4022-1* und bodenkundlicher Kartieranleitung

DIN 4022-1				Benennung	Kurzzeichen	KA 5	
Einstufung nach dem optischen Eindruck						Benennung	Humus-Geh. In Masse-%
Sand und Kies		Ton und Schluff					
Farbe	Humus-Geh.	Farbe	Humus-Geh.				
Mineralfarbe				humusfrei	h0	humusfrei	0
grau	1-3	Mineralfarbe	2 - 5	schwach humos (h')	h1	sehr schwach humos	< 1
					h2	schwach humos	1 - 2
dunkelgrau	3-5	dunkelgrau	5 - 10	humos (h)	h3	mittel humos	2 - 4
					h4	stark humos	4 - 8
schwarz	>5	schwarz	> 10	stark humos h*)	h5	sehr stark humos	8 - 15
					h6	extrem humos (anmoorig)	15 - 30
					h7	Torf, organische Auflagen	> 30

7. Probenbehältnis und -menge

Kürzel	Menge/Konserv.
G o. BG	Braunglas 0,5 L
WG	Weißglas 0,4 L
PE2	PE-Eimer 2 L
PE5	PE-Eimer 5 L
so BL	Sonderprobe, Bodenluftprobe in Alu-Minican (1 L)
so L.f.	Sonderprobe, Bodenprobe in Glas 100 ml mit Methanolvorlage

8. Beschreibung von Boden-/Wasserproben

	Intensität	Art	Zusatz
Farbe/Färbung	fi = farblos sw = schwach st = stark	we = weiß	vor Farbe: h = hell
		gn = grün	hh = sehr hell, d = dunkel
		sw = schwarz	dd = sehr dunkel
		gr = grau, bn = braun	hinter Farbe:
		ge = gelb, ro = rot	li = -lich, -stichig
bl = blau oc = ocker			
Trübung	kl = klar; fkl = fast klar; op = poalisierend; sw = schwach (getrübt); st = stark (getrübt); uds = undurchsichtig	allgemein	differenziert
		gl = geruchslos	erdig, modrig
Geruch	sw = schwach st = stark	faulich, jauchig	Diesel/Heizung, Mercaptan,
		fischig, usw.	faule Eier (H2S) usw.

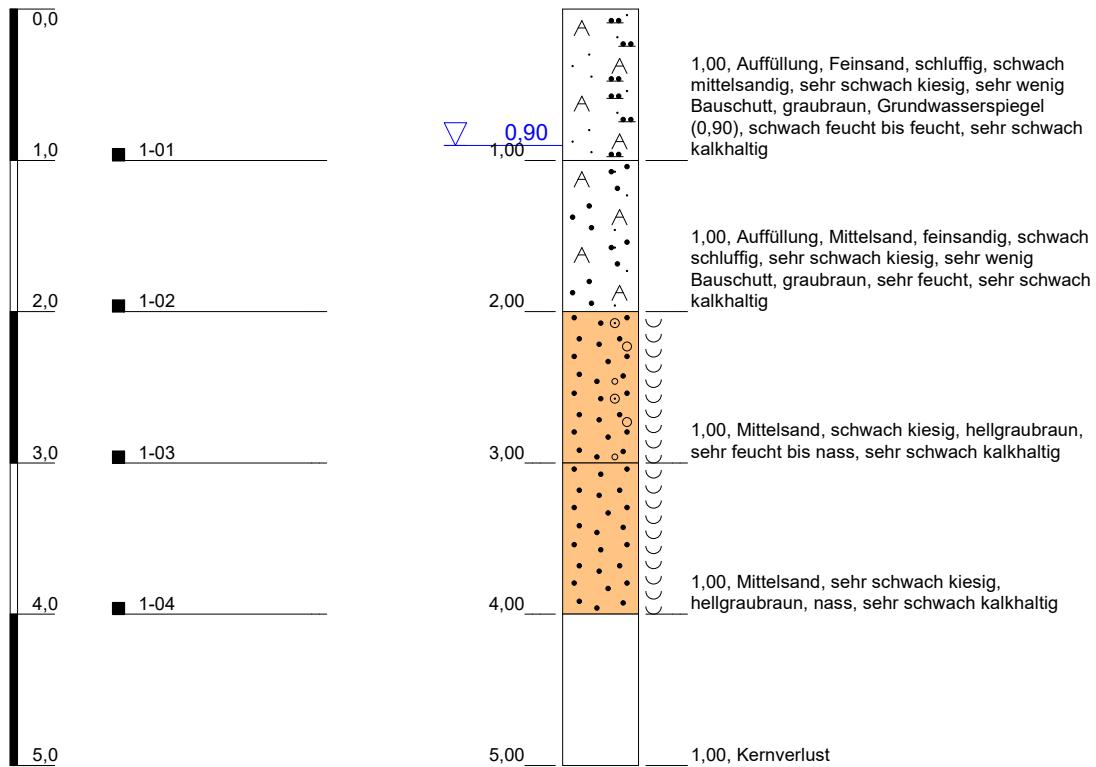
9. Witterungsverhältnisse nach bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5)

Witterungsverhältnisse	Kurzzeichen
keine Niederschläge - innerhalb des letzten Monats	WT1
keine Niederschläge - innerhalb der letzten Woche	WT2
keine Niederschläge - innerhalb der letzten 24 Stunden	WT3
regnerisch mit nicht sehr starken Niederschlägen innerhalb der letzten 24 h	WT4
stärkere Regenfälle seit mehreren Tagen oder Starkregen innerhalb der letzten 24 Stunden	WT5
extrem Niederschlagsreiche zeit oder Schneeschmelze	WT 6

* Die DIN 4022 ist zwischenzeitlich nicht mehr gültig und durch die DIN 14688-1 und -2 ersetzt worden. Allerdings erfolgt in der noch gültigen DIN 4023 ein Verweis auf die DIN 4022. Zudem ist die Nomenklatur der DIN 4022 noch gängige Praxis und die aktuelle Software ist noch nicht auf die DIN 14688-1, -2 umgestellt. Wegen der allgemein verständlichen Darstellung greifen wir daher zur Dokumentation hilfsweise auf die DIN 4022 zurück. Die Datenerhebung selbst erfolgt - soweit für die Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen erforderlich - gem. BBodSchV auf Basis der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5).


m u. GOK (47,33 m NHN)

RKS 1



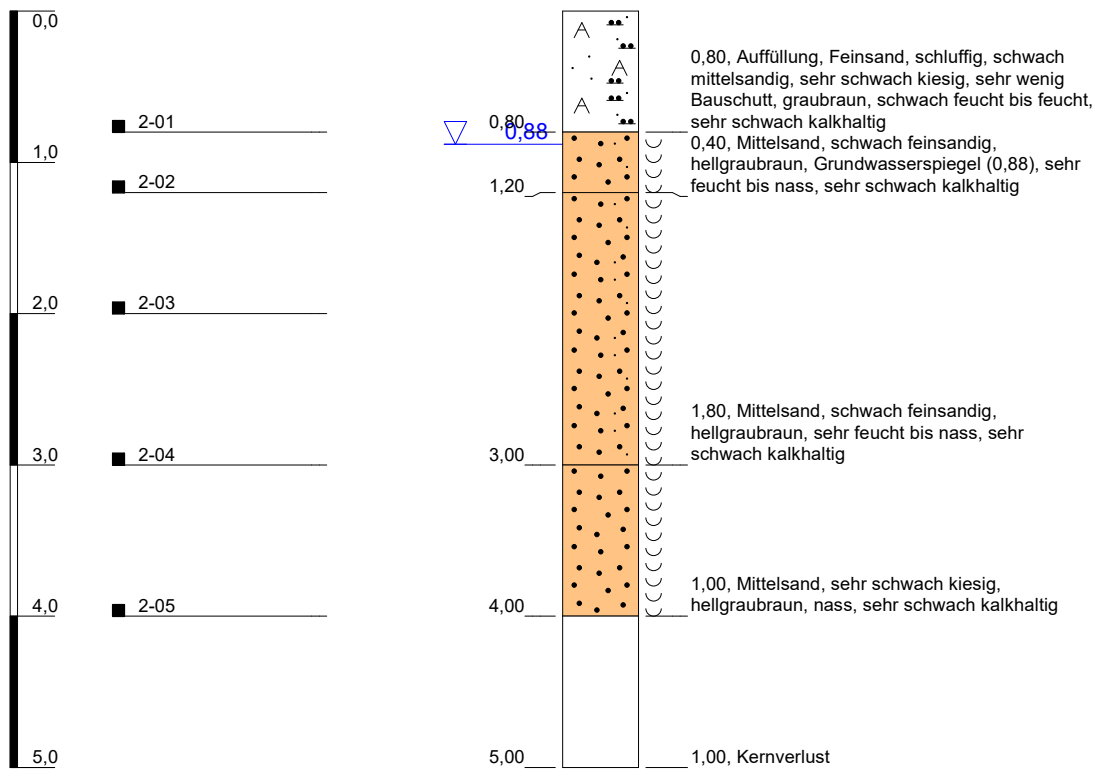
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RKS 1		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450803	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482089	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,33 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,41 m NHN)

RKS 2



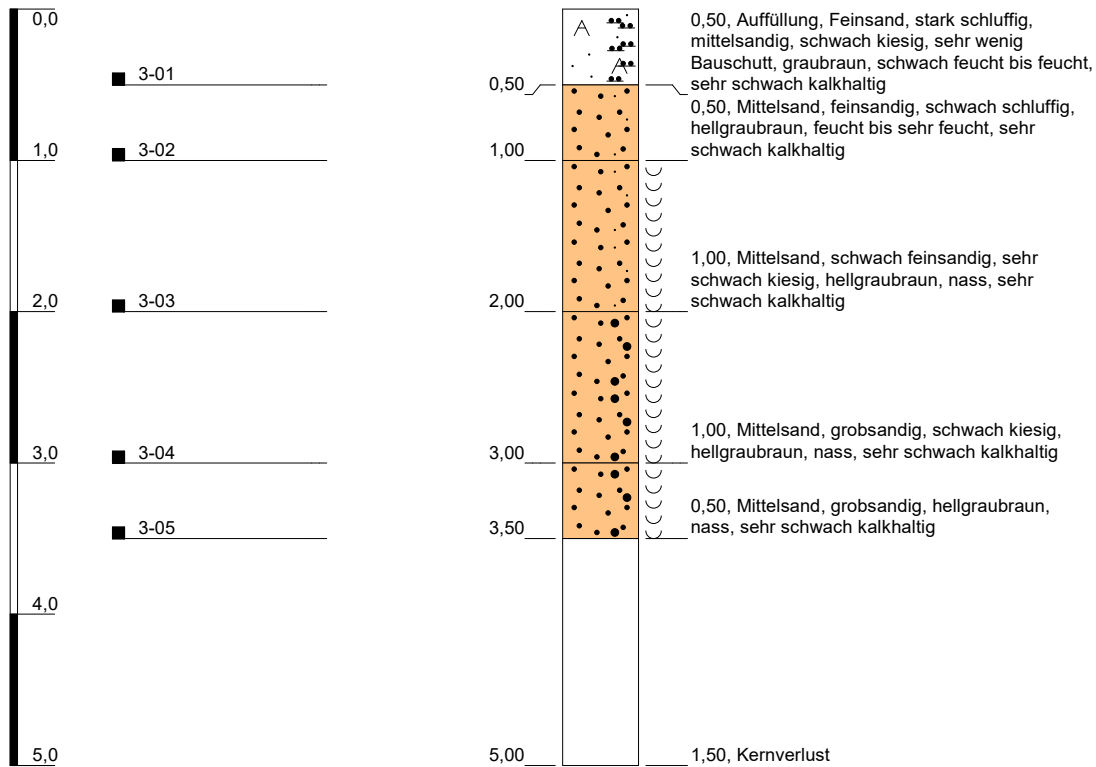
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 2		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450844	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482033	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,41 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,05 m NHN)

RKS 3



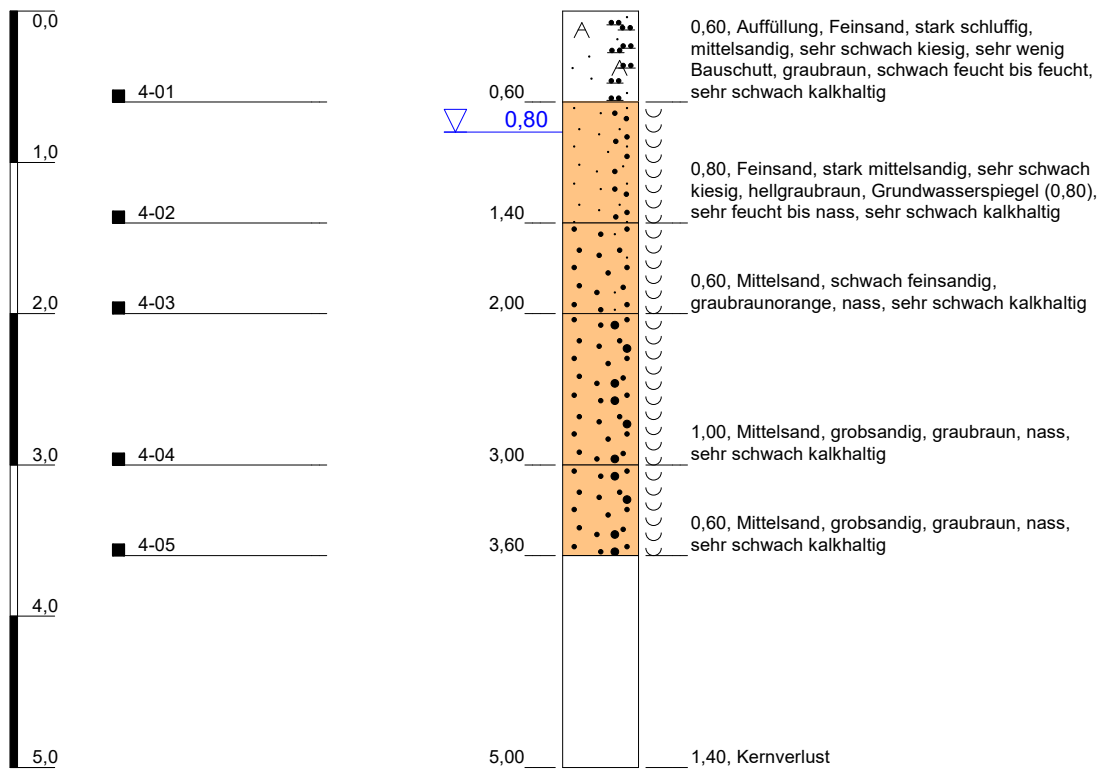
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 3	Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH	Rechtswert: 451279		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5482182		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 47,05 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,18 m NHN)

RKS 4



Höhenmaßstab: 1:50

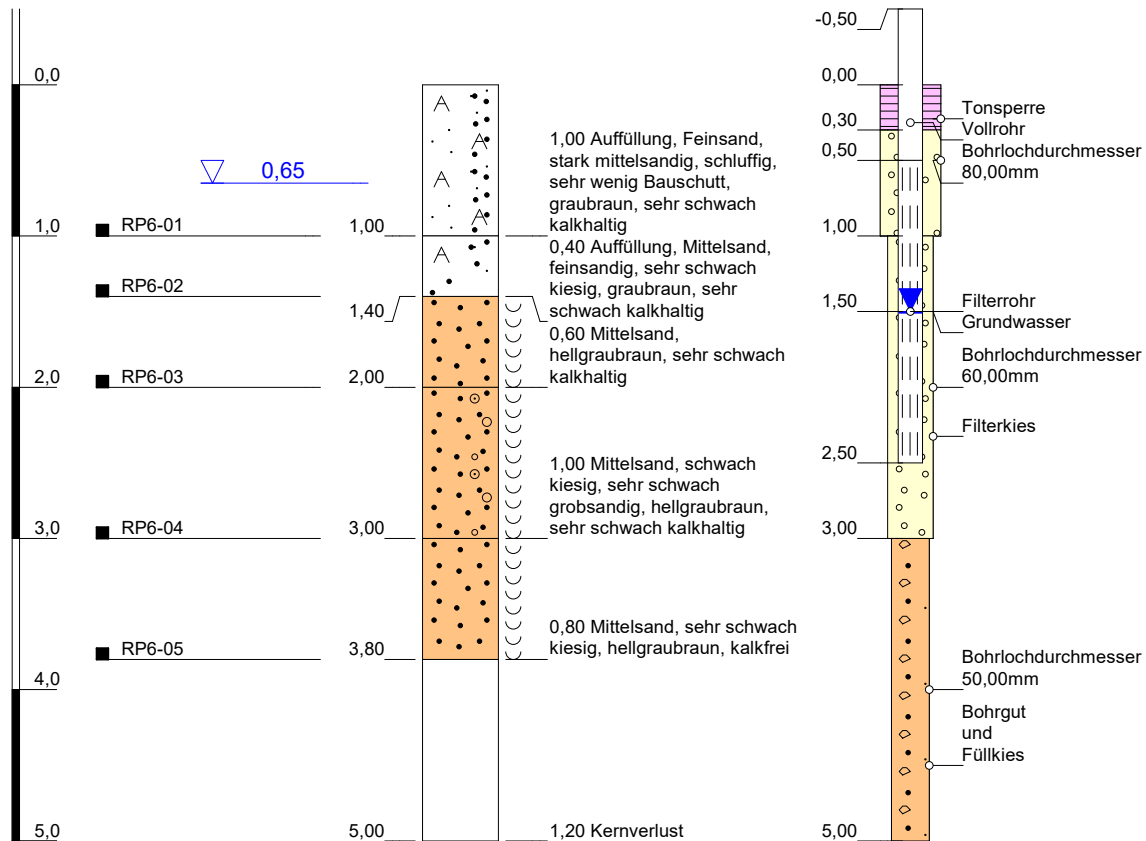
Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 4		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451298	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482113	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,18 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (47,11 m NHN)


RP 6

GW 6



Höhenmaßstab: 1:50

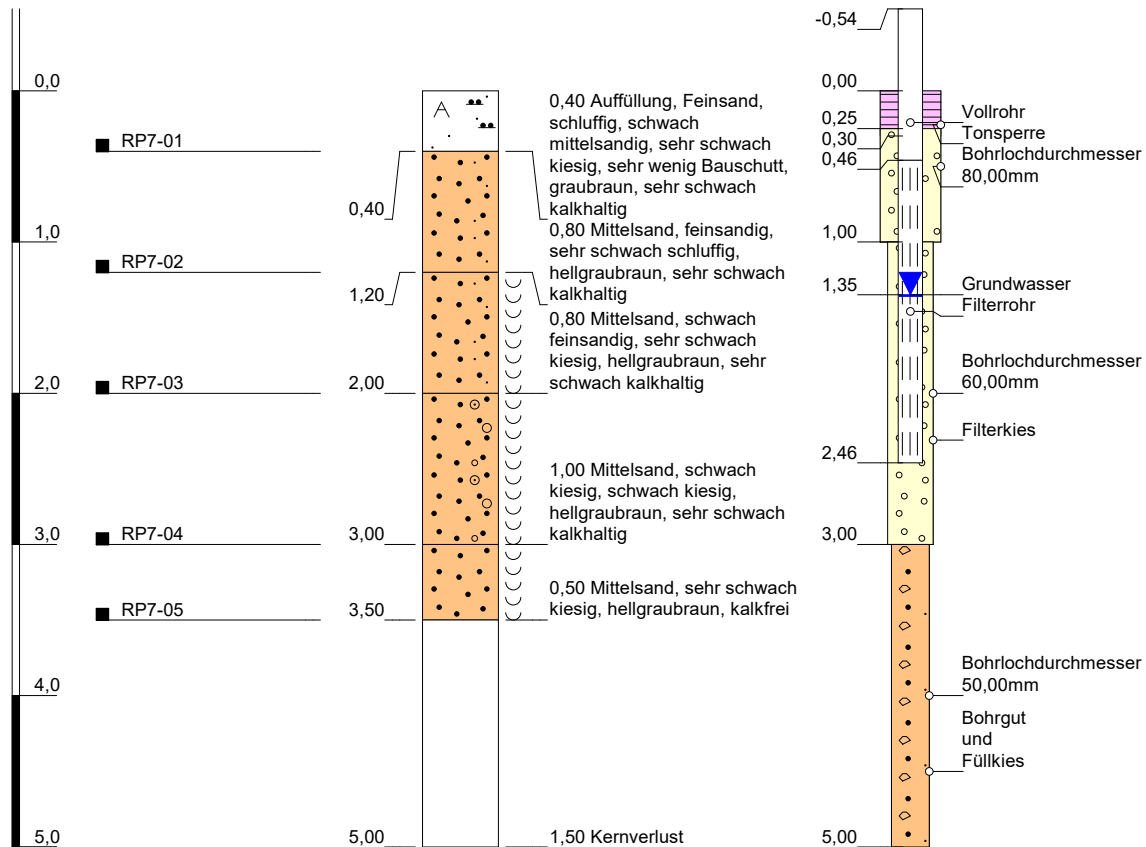
Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RP 6 / GW 6		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450843	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482069	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,11m NHN	
Bohrdatum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00m	

m u. GOK (47,04 m NHN)


RP 7

GW 7



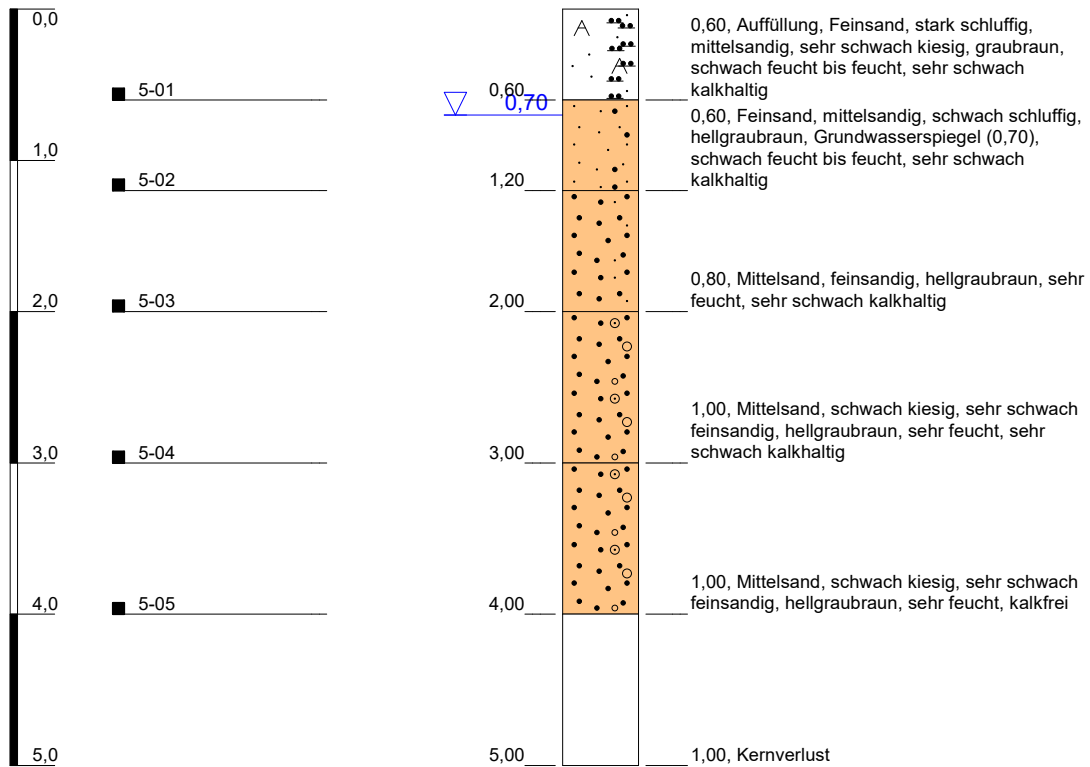
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RP 7 / GW 7		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451292	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482141	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,04m NHN	
Bohrdatum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00m	


m u. GOK (47,66 m NHN)

RKS 5



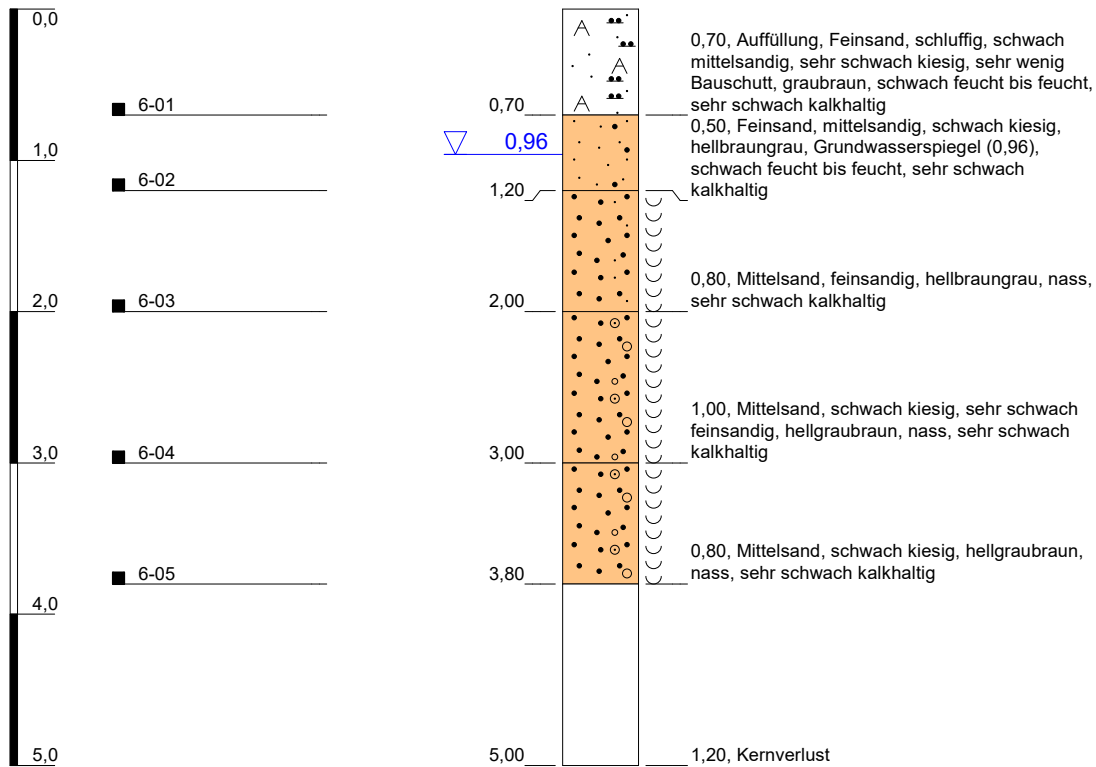
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 5		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450905	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481878	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,66 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,64 m NHN)

RKS 6



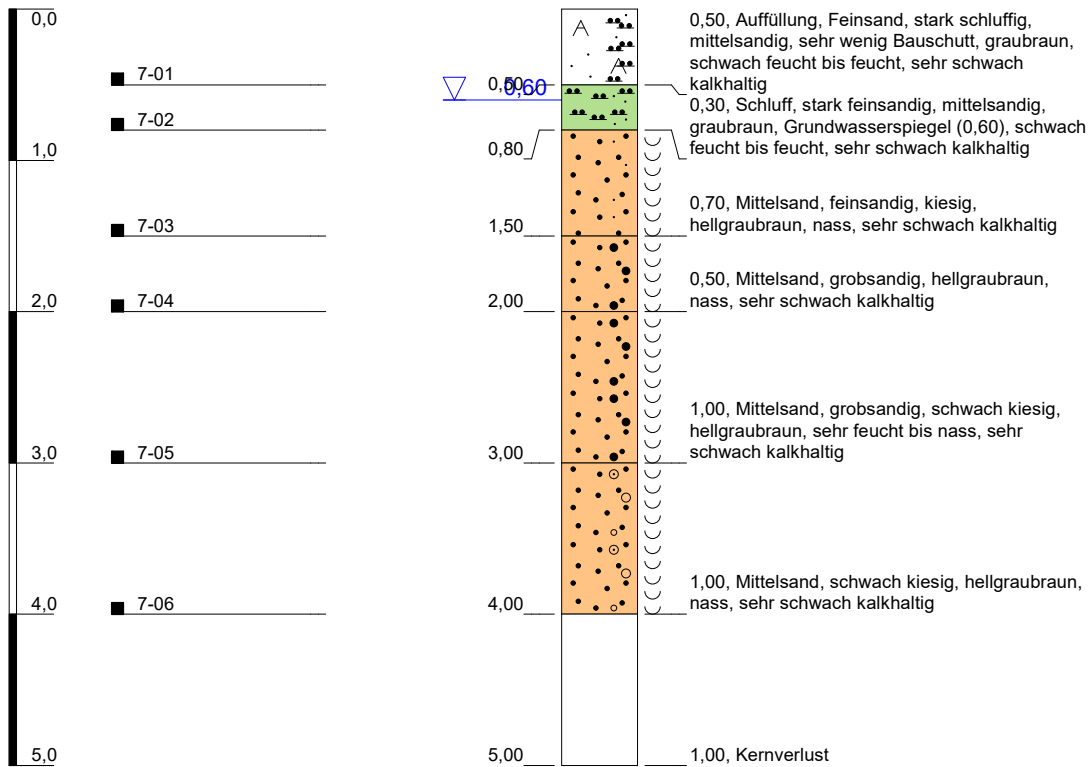
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RKS 6		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450922	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481838	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,64 m NHN	
Datum: 16.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,13 m NHN)

RKS 7



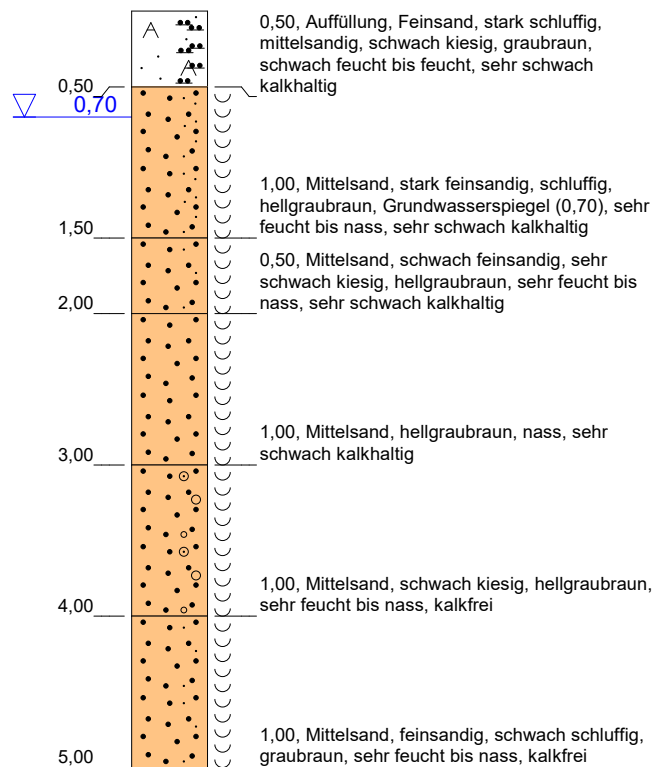
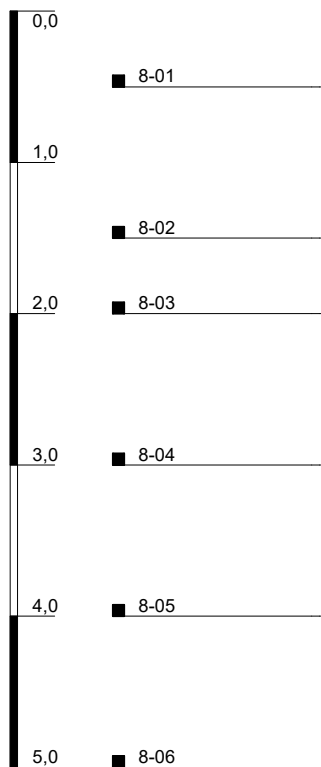
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RKS 7		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450950	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481809	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,13 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,46 m NHN)

RKS 8



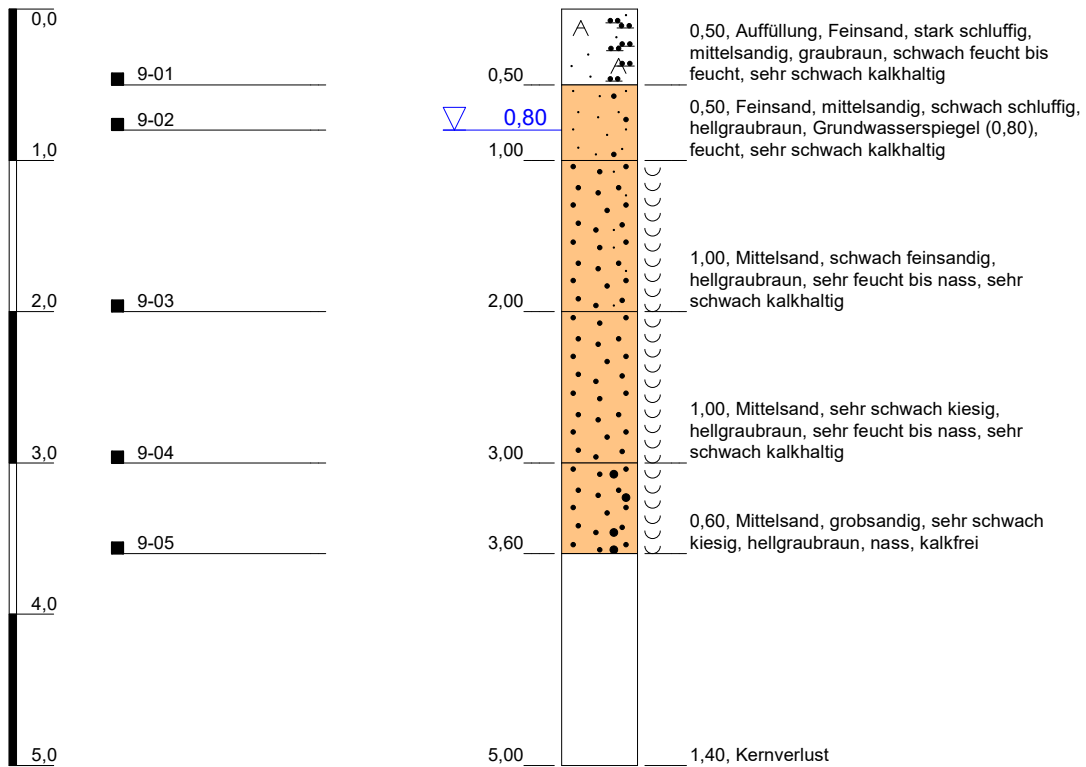
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 8		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451044	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481818	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,46 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,33 m NHN)

RKS 9



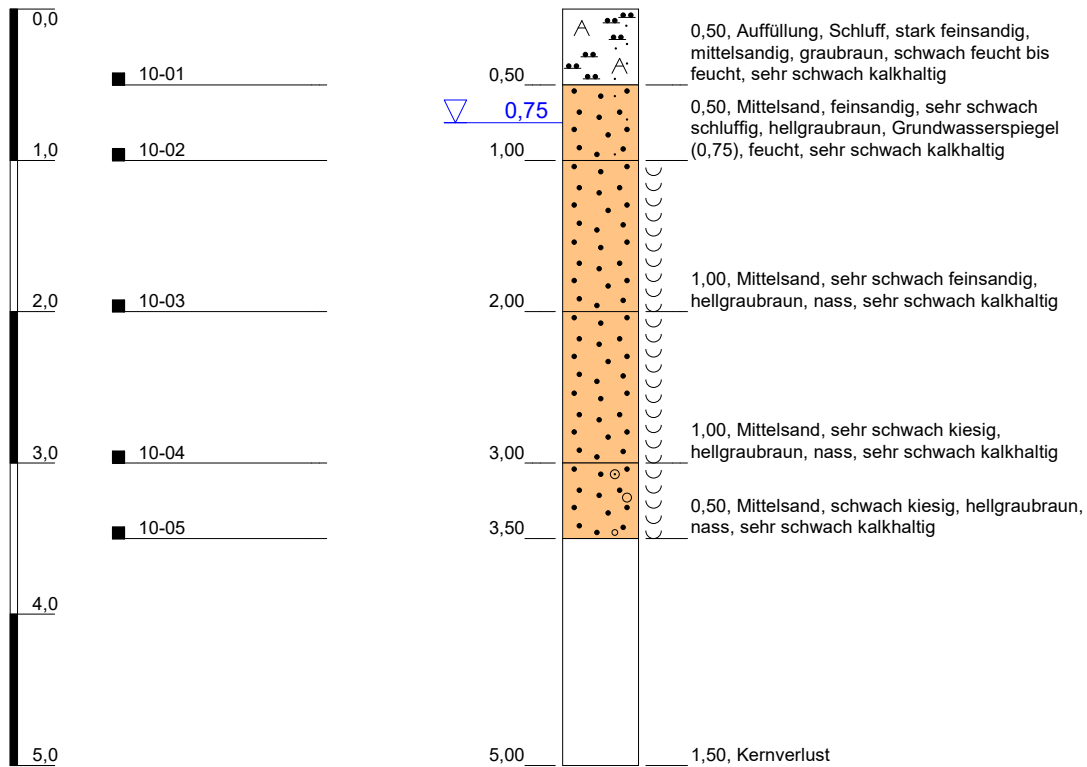
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RKS 9	Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH	Rechtswert: 451165		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5481829		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 47,33 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,28 m NHN)

RKS 10



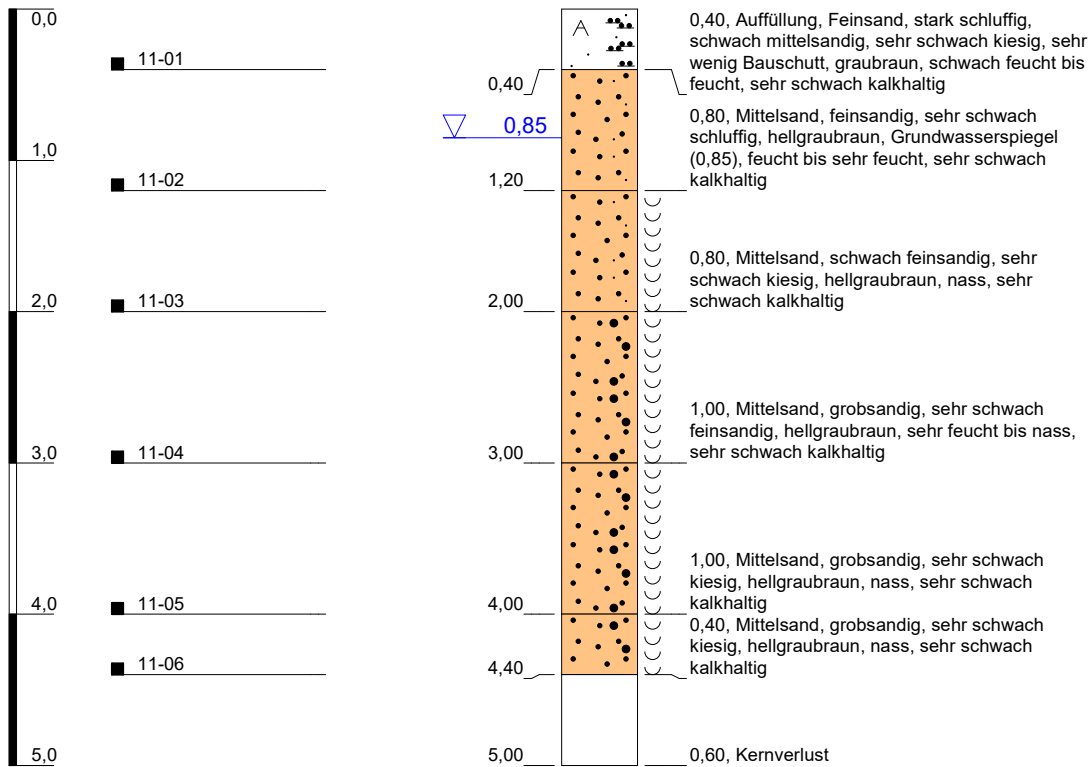
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 10		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451289	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481843	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,28 m NHN	
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,22 m NHN)

RKS 11



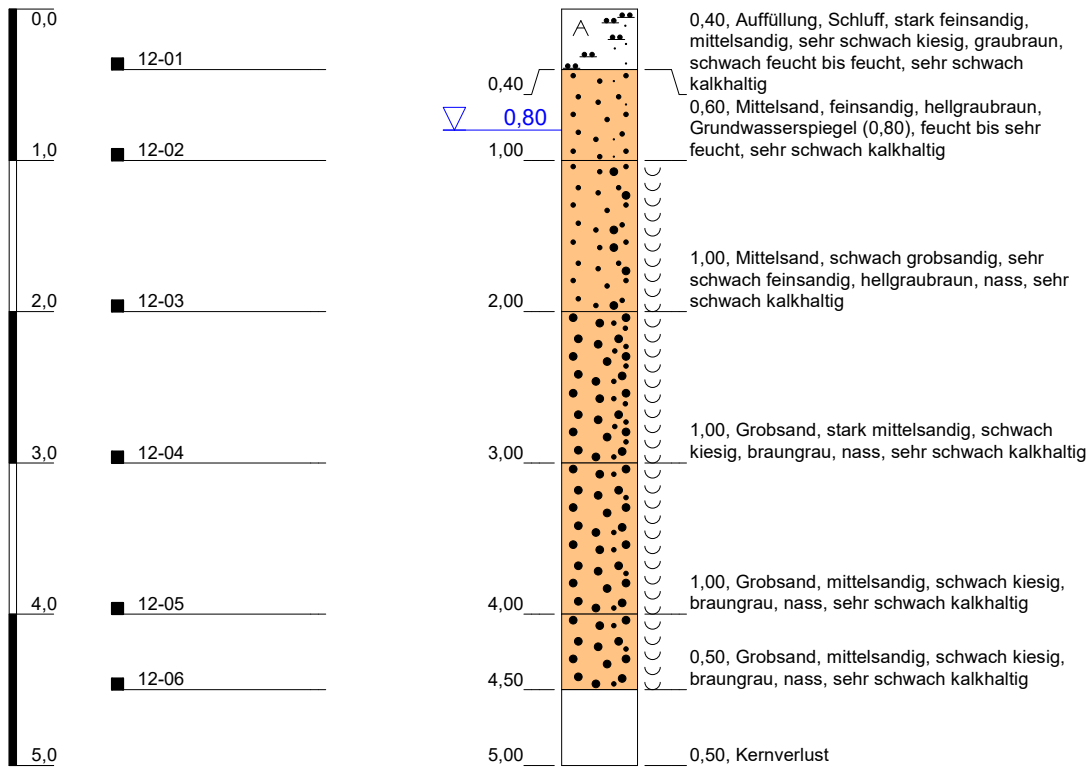
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RKS 11	Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH	Rechtswert: 451373		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5481852		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 47,22 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	


m u. GOK (47,24 m NHN)

RKS 12



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 <p>Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011</p>
Bohrung: RKS 12	Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH	Rechtswert: 451355		
Bohrfirma: Tauw GmbH	Hochwert: 5481920		
Bearbeiter: SSN	Ansatzhöhe: 47,24 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m	

PROTOKOLL FÜR DIE PROBENAHME VON GRUNDWASSER gem. AA-PN-04

Auftraggeber	VGP Industriebau GmbH	Projekt-Nr	1417015
Projekt	Frankenthal, Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchung	Proben-ID	

PN-Datum	18.01.23	Probenehmer	NPE	Probe	RP 6
-----------------	----------	--------------------	-----	--------------	------

Arbeitsbedingungen sind sicher nach LastMinuteRiskAnalysis/CODE

BESCHREIBUNG DER PROBENAHMESTELLE:		Bezeichnung: RP 6	
Art	<input type="checkbox"/> GWM <input type="checkbox"/> Quelfassung <input type="checkbox"/> Schachtbrunnen <input type="checkbox"/> Hahn <input type="checkbox"/> Rammpegel <input checked="" type="checkbox"/> temporäre GWM	Durchmesser (mm)	Überschubrohr: Messstellenrohr: DN 40
Abschluss - Bauwerk	<input type="checkbox"/> Betonsockel <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Rohr <input type="checkbox"/> Stahlrohr <input type="checkbox"/> Unterflur <input type="checkbox"/> twd <input type="checkbox"/> _____	Messpunkt (MP) Wasserstand	Kappe <input type="checkbox"/> geöffnet <input type="checkbox"/> abgenommen <input checked="" type="checkbox"/> GOK
Tiefe gelotet (m u. MP)	2,02	RW-Spiegel (m u. MP)	0,65

bei Bedarf vom Projektbearbeiter auszufüllen:

Filterlage (m uGOK)	von 2,50 bis 0,5	Rechts-/Hochw. (GK)	/
----------------------------	------------------	----------------------------	---

BESCHREIBUNG DES ENTNAHMEVORGANGS

Entnahmegesät	<input type="checkbox"/> Fußventil- <input type="checkbox"/> Saug- <input type="checkbox"/> Tauch- Pumpe <input type="checkbox"/> stationäre <input checked="" type="checkbox"/> Schlauchquetsch- Pumpe <input type="checkbox"/> Schöpfergerät	QS-Nr.: SQ-MO-07
PN-Material	PE	Lichtlot (QS-Nr.) LL-MO-17
Messgeräte	pH: _____ Oxi: _____ sonst: _____ Lf: _____ Multi: WTW-MO-09	
Einbautiefe u. MP (m)	1,80	Förderstrom l/min Beginn ca. 1 Ende ca. 1
Fördermenge (l)	ca. 15	Pumpdauer (min) 15
Ableitg. ü. Aktivkohle:	nein	Austauschrate < 3
Phasenheber/-messer	nein	Dicke der Phase (cm)
Menge, Probenkonservierung	s. Anlage "Flaschensatz"	Filtration <input type="checkbox"/> Faltenfilter <input type="checkbox"/> GF-Vorfilter <input checked="" type="checkbox"/> bei 0,45 µm


VOR-ORT-MESSUNGEN

Uhrzeit	Temp ¹ (°C)	LF ^{2,8} (µS/cm)	pH-Wert ³	Redox (UG,mV)	O ₂ ⁴ (mg/l)	O ₂ ⁴ (%)	WSSP (m u.ROK)	Absenk (m)	Färbung ⁵	Trübung ⁶	Geruch ⁷
9:30	6,6	1048	7,3	-39	2,10	17,9	/	/	braun	undurchsichtig	o. Befund
9:35	6,6	1006	7,5	-28	2,35	22,1	/	/	braun	undurchsichtig	o. Befund
9:40	6,7	1002	7,5	-17	1,93	16,4	/	/	braun	trüb	o. Befund

¹gem. DIN 38404-4, ²gem. DIN EN 27888, ³gem. DIN EN ISO 10523, ⁴gem. DIN EN ISO 5814, ⁵gem. DIN EN ISO 7887, ⁶gem. DIN EN ISO 7027, ⁷gem. DEV B1/2
⁸elektrische Leitfähigkeit bez. auf: 20°C 25°C

Redoxspann. UG b. PN	-17 mV	Standardspann. UB	215 mV	Redoxspann. UH	198 mV
Lufttemp.(°C)	0,0	Witterung n. KA5	WT2		

Bemerkungen:

Unterschrift:  Digitally signed by npe
Date: 2023.01.23 08:48:06 +01'00' Tauw GmbH

PROTOKOLL FÜR DIE PROBENAHME VON GRUNDWASSER gem. AA-PN-04

Auftraggeber	VGP Industriebau GmbH	Projekt-Nr	1417015
Projekt	Frankenthal, Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchung	Proben-ID	

PN-Datum	18.01.23	Probenehmer	NPE	Probe	RP 7
-----------------	----------	--------------------	-----	--------------	------

Arbeitsbedingungen sind sicher nach LastMinuteRiskAnalysis/CODE

BESCHREIBUNG DER PROBENAHMESTELLE:		Bezeichnung: RP 7	
Art	<input type="checkbox"/> GWM <input type="checkbox"/> Quelfassung <input type="checkbox"/> Schachtbrunnen <input type="checkbox"/> Hahn <input type="checkbox"/> Rammpegel <input checked="" type="checkbox"/> temporäre GWM	Durchmesser (mm)	Überschubrohr: Messstellenrohr: DN 40
Abschluss - Bauwerk	<input type="checkbox"/> Betonsockel <input checked="" type="checkbox"/> PVC-Rohr <input type="checkbox"/> Stahlrohr <input type="checkbox"/> Unterflur <input type="checkbox"/> twd <input type="checkbox"/> _____	Messpunkt (MP) Wasserstand	Kappe <input type="checkbox"/> geöffnet <input type="checkbox"/> abgenommen <input checked="" type="checkbox"/> GOK
Tiefe gelotet (m u. MP)	1,59	RW-Spiegel (m u. MP)	0,81

bei Bedarf vom Projektbearbeiter auszufüllen:

Filterlage (m uGOK)	von 2,46 bis 0,46	Rechts-/Hochw. (GK)	/
----------------------------	-------------------	----------------------------	---

BESCHREIBUNG DES ENTNAHMEVORGANGS

Entnahmegesetz	<input type="checkbox"/> Fußventil- <input type="checkbox"/> Saug- <input type="checkbox"/> Tauch- Pumpe <input type="checkbox"/> stationäre <input checked="" type="checkbox"/> Schlauchquetsch- Pumpe <input type="checkbox"/> Schöpfgerät	QS-Nr.:	SQ-MO-07
PN-Material	PE	Lichtlot (QS-Nr.)	LL-MO-17
Messgeräte	pH: _____ Oxi: _____ sonst: _____ Lf: _____ Multi: WTW-MO-09		
Einbautiefe u. MP (m)	1,40	Förderstrom l/min	Beginn ca. 1 Ende ca. 1
Fördermenge (l)	ca. 5	Pumpdauer (min)	5
Ableitg. ü. Aktivkohle:	nein	Austauschrate	< 3
Phasenheber/-messer	nein	Dicke der Phase (cm)	
Menge, Probenkonservierung	s. Anlage "Flaschensatz"	Filtration	<input type="checkbox"/> Faltenfilter <input type="checkbox"/> GF-Vorfilter <input checked="" type="checkbox"/> bei 0,45 µm

VOR-ORT-MESSUNGEN

Uhrzeit	Temp ¹ (°C)	LF ^{2,8} (µS/cm)	pH-Wert ³	Redox (UG,mV)	O ₂ ⁴ (mg/l)	O ₂ ⁴ (%)	WSSP (m u.ROK)	Absenk (m)	Färbung ⁵	Trübung ⁶	Geruch ⁷
10:35	6,5	131	7,9	691	5,9	48,7	/	/	braun	undurchsichtig	o. Befund

¹gem. DIN 38404-4, ²gem. DIN EN 27888, ³gem. DIN EN ISO 10523, ⁴gem. DIN EN ISO 5814, ⁵gem. DIN EN ISO 7887, ⁶gem. DIN EN ISO 7027, ⁷gem. DEV B1/2
⁸elektrische Leitfähigkeit bez. auf: 20°C 25°C

Redoxspann. UG b. PN	691 mV	Standardspann. UB	215 mV	Redoxspann. UH	906 mV
Lufttemp.(°C)	0,0	Witterung n. KA5	WT2		

Bemerkungen: viel Sediment im Wasser => Pumpe immer wieder zugesetzt



Bild 1: Bohrpunkt RKS1



Bild 2: Bohrpunkt RKS1



Bild 3: Bohrpunkt RKS2



Bild 4: Bohrpunkt RKS2



Bild 5: Bohrpunkt RKS3



Bild 6: Bohrpunkt RKS4



Bild 7: Bohrpunkt RKS5



Bild 8: Bohrpunkt RKS5



Bild 9: Bohrpunkt RKS6



Bild 10: Bohrpunkt RKS6



Bild 11: Bohrpunkt RKS7



Bild 12: Bohrpunkt RKS7



Bild 13: Bohrpunkt RKS8



Bild 14: Bohrpunkt RKS9



Bild 15: Bohrpunkt RKS9



Bild 16: Bohrpunkt RKS10



Bild 17: Bohrpunkt RKS10



Bild 18: Bohrpunkt RRKS12

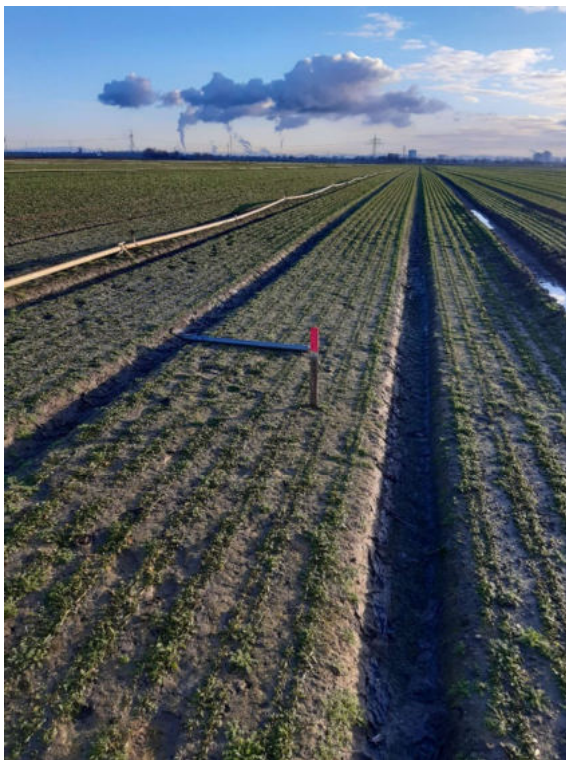


Bild 19: Bohrpunkt RP6



Bild 20: Bohrpunkt RP6

Tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse

- 4.1** Probenliste Boden (Feststoff), Vergleich der Beurteilungswerte des ALEX-Merkblattes 13, Anhang 3

- 4.2** Probenliste Grundwasser, Vergleich der Prüfwerte der BBodSchV

Probenliste Boden
Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Beurteilungswerten des ALEX-Merkblattes 13/2001, Anh. 3
 (Emissionsabschätzung Boden-/Bodenluft - Grundwasser)

Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH
Projekt: Frankenthal
Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen
Projekt-Nr.: 1417015

Aufschluss-Nr.:	Proben-bez.:	Entnahme-datum	Entnahme-tiefe m	Bodenart	Fremdbe-standteile Art u. Anteil*	Genese	Farbe	Misch-proben	Anorganische Leitparameter											
									Arsen (As) mg/ka	Blei (Pb) mg/ka	Cadmium (Cd) mg/ka	Chrom ges. (Cr) mg/ka	Kupfer (Cu) mg/ka	Nicke l (Ni) mg/ka	Quecksilber (Hg) mg/ka	Zink (Zn) mg/ka	Kohlenwasserstoff e (C10-C40, GC) mg/ka	PAK16 (n. EPA) mg/ka	Benzo(e)pyren mg/ka	
RKS1 BO1	17.01.2023	0,00 - 1,00	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP1														
RKS1 BO2	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP1														
RKS1 BO3	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig		hellgrau-braun	zu MP2														
RKS1 BO4	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RP6 BO1	17.01.2023	0,00 - 1,00	Feinsand, stark mittelsandig, schluffig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP1														
RP6 BO2	17.01.2023	1,00 - 1,40	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach kiesig	Auffüllung	grau-braun	zu MP2														
RP6 BO3	17.01.2023	1,40 - 2,00	Mittelsand		hellgrau-braun															
RP6 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach grobsandig		hellgrau-braun															
RP6 BO5	17.01.2023	3,00 - 3,80	Mittelsand, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS2 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,80	Feinsand schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP1														
RKS2 BO2	17.01.2023	0,80 - 1,20	Mittelsand, schwach feinsandig		hellgrau-braun	zu MP2														
RKS2 BO3	17.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand		hellgrau-braun															
RKS2 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand		hellgrau-braun															
RKS2 BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS3 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP3														
RKS3 BO2	17.01.2023	0,50 - 1,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig		hellgrau-braun	zu MP4														
RKS3 BO3	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS3 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS3 BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, grobsandig		hellgrau-braun															
RP7 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,40	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP3														
RP7 BO2	17.01.2023	0,40 - 1,20	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig	Auffüllung	hellgrau-braun	zu MP3														
RP7 BO3	17.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun	zu MP4														
RP7 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RP7 BO5	17.01.2023	3,00 - 3,50	Mittelsand, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS4 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,60	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP3														
RKS4 BO2	17.01.2023	0,60 - 1,40	Feinsand, stark mittelsandig, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun	zu MP4														
RKS4 BO3	17.01.2023	1,40 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig		hellgrau-braun															
RKS4 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig		hellgrau-braun															
RKS4 BO5	17.01.2023	3,00 - 3,60	Mittelsand, grobsandig		grau-braun															
RKS5 BO1	16.01.2023	0,00 - 0,60	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, sehr schwach kiesig	Auffüllung	grau-braun	zu MP5														
RKS5 BO2	16.01.2023	0,60 - 1,20	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		hellgrau-braun	zu MP6														
RKS5 BO3	16.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, feinsandig		hellgrau-braun															
RKS5 BO4	16.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach feinsandig		hellgrau-braun															
RKS5 BO5	16.01.2023	3,00 - 3,60	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach feinsandig		hellgrau-braun															
RKS6 BO1	16.01.2023	0,00 - 0,70	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP5														
RKS6 BO2	16.01.2023	0,70 - 1,20	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		hellgrau-braun	zu MP6														
RKS6 BO3	16.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, feinsandig		hellgrau-braun															
RKS6 BO4	16.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach feinsandig		hellgrau-braun															
RKS6 BO5	16.01.2023	3,00 - 3,80	Mittelsand, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS7 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig	Bauschutt (1) Auffüllung	grau-braun	zu MP5														
RKS7 BO2	17.01.2023	0,50 - 0,80	Schluff, stark feinsandig, mittelsandig		grau-braun		10,8	15	<0,2	24	14	22	<0,07	46	<40	n.b.	<0,05			
RKS7 BO3	17.01.2023	0,80 - 1,50	Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS7 BO4	17.01.2023	1,50 - 2,00	Mittelsand, grobsandig		hellgrau-braun															
RKS7 BO5	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS7 BO6	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS8 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach kiesig	Auffüllung	grau-braun	Zu MP9														
RKS8 BO2	17.01.2023	0,50 - 1,50	Mittelsand, stark feinsandig, schluffig		hellgrau-braun	zu MP10														
RKS8 BO3	17.01.2023	1,50 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS8 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand		hellgrau-braun															
RKS8 BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS8 BO6	17.01.2023	4,00 - 5,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig		grau-braun															
RKS9 BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig	Auffüllung	grau-braun	Zu MP9														
RKS9 BO2	17.01.2023	0,50 - 1,00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		hellgrau-braun	zu MP10														
RKS9 BO3	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig		hellgrau-braun															
RKS9 BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															
RKS9 BO5	17.01.2023	3,00 - 3,60	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig		hellgrau-braun															

Probenliste Boden
Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Beurteilungswerten des ALEX-Merkblattes 13/2001, Anh. 3
 (Emissionsabschätzung Boden-/Bodenluft - Grundwasser)

Aufschluss- Nr.:	Proben- bez.	Entnahme- datum	Entnahme- tiefe	Bodenart	Fremdbe- standteile	Genese	Farbe	Misch- proben	Anorganische Leitparameter											
									Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)	Kohlenwasserstoffe (C10-C40, GC)	PAK16 (n. EPA)	Benzo(a)pyren	
Einheit			m		Art u. Anteil*				ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	ma/ka	
RKS10	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Schluff, stark feinsandig, mittelsandig		Auffüllung	grau-braun	Zu MP9												
RKS10	BO2	17.01.2023	0,50 - 1,00	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP10												
RKS10	BO3	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun													
RKS10	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS10	BO5	17.01.2023	3,00 - 3,50	Mittelsand, schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS11	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,40	Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP7												
RKS11	BO2	17.01.2023	0,40 - 1,20	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP8												
RKS11	BO3	17.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS11	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun													
RKS11	BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS11	BO6	17.01.2023	4,00 - 4,40	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS12	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,40	Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, sehr schwach kiesig		Auffüllung	grau-braun	zu MP7												
RKS12	BO2	17.01.2023	0,40 - 1,00	Mittelsand, feinsandig			hellgrau-braun	zu MP8												
RKS12	BO3	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun													
RKS12	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Grobsand, stark mittelsandig, schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS12	BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig			braun-grau													
RKS12	BO6	17.01.2023	4,00 - 4,50	Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig			braun-grau													
MP1 Auffüllung Fläche Nord (West)									x	4,2	6	<0,2	13	11	12	<0,07	32	<40	n.b.	<0,05
MP2 Anstehendes Fläche Nord (West)									x	3,5	5	<0,2	12	6	11	<0,07	21	<40	n.b.	<0,05
MP3 Auffüllung Fläche Nord (Ost)									x	8,8	15	<0,2	19	13	19	<0,07	42	<40	n.b.	<0,05
MP4 Anstehendes Fläche Nord (Ost)									x	4,0	4	<0,2	11	4	12	<0,07	17	<40	n.b.	<0,05
MP5 Auffüllung Fläche Süd (West)									x	9,3	14	<0,2	22	15	20	<0,07	50	<40	0,26	<0,05
MP6 Anstehendes Fläche Süd (West)									x	9,8	9	<0,2	20	8	18	<0,07	33	<40	n.b.	<0,05
MP7 Auffüllung Fläche Süd (Ost)									x	9,1	17	<0,2	24	15	20	<0,07	45	<40	n.b.	<0,05
MP8 Anstehendes Fläche Süd (Ost)									x	4,1	5	<0,2	14	4	12	<0,07	21	<40	n.b.	<0,05
MP9 Auffüllung Fläche Süd (Süd)									x	7,7	15	<0,2	21	12	19	<0,07	40	<40	0,23	<0,05
MP10 Anstehendes Fläche Süd (Süd)									x	4,1	7	0,2	15	5	16	<0,07	23	<40	n.b.	<0,05

n.b. = kleiner Bestimmungsgrenzen (siehe Prüfbericht)

*1: < 2 Vol%, 2: 2-10 Vol%, 3: 10-25 Vol%, 4: 25-50Vol%, 5: 50-75Vol%

Beurteilungswerte gem. ALEX-Merkblatt 13/2001, Anhang 3 (Stand 05.2011)

Beurteilungswert	60	500	10	500	500	500	10	1000	1000	25	1
-------------------------	-----------	------------	-----------	------------	------------	------------	-----------	-------------	-------------	-----------	----------

Probenliste Grundwasser

 Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Prüfwerten der BBodSchV (07.1999)
 (Bewertung Grundwasserbelastung)

Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH
Projekt: Frankenthal
Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen
Projekt-Nr.: 1417015

Probenbez.	Entnahme-	Temperatur	pH-Wert	elektr. Leitfähigkeit	Sauerstoff	Sauerstoff	Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)	Cyanid, ges. (CN)	PAK ₁₅ (o. Naphthalin)	Anthracen	Fluoranthren	Benzo[b] + [k]fluoranthren	Benzo[a]pyren	Dibenz(a,h)anthracen	Benzo[ghi]perylen + Indeno(1,2,3-cd)pyren	LHKW, gesamt	BTEX-Aromaten (alkylierte Benzole)	Benzol	
Einheit	Datum	°C	-	µS/cm	mg/l	%	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
RP6	18.01.2023	6,7	7,5	1002	1,93	16%	<1	<1	<0,2	<1	2	5	<0,1	150	<5	0,03	<0,01	0,02	n.b.	<0,01	<0,01	n.b.	n.b.	n.b.	1,2	<0,5
RP7	18.01.2023	6,5	7,9	131	5,9	50%	<1	<1	<0,2	<1	2	2	<0,1	50	<5	n.b.	<0,01	<0,01	n.b.	<0,01	<0,01	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<0,5
n.b. = kleiner Bestimmungsgrenzen (siehe Prüfbericht)																										
Geringfügigkeitsschwellenwerte gem. LAWA, Dez. 2016																										
GFS							3,2	1,2	0,3	3,4	5,4	7	0,1	60	50	0,2	0,1	0,1	0,03	0,01	0,01	0,002	20	20	1	
Prüfwerte gem. BBodSchV (07.1999)																										
Prüfwert							10	25	5	50	50	50	1	500	50	0,2								10	20	1

Anlage 5

**Prüfbefunde Grundwasser,
Eurofins Umwelt West GmbH**

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

**Tauw GmbH
Münsters Gässchen 14
51375 Leverkusen****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02302053**
Prüfberichtsnummer: AR-23-AN-001337-01**Auftragsbezeichnung: 1417015: Frankenthal****Anzahl Proben: 11**
Probenart: Boden
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: 23.01.2023**
Prüfzeitraum: 23.01.2023 - 30.01.2023

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:*XML_Export_AR-23-AN-001337-01.xml***Dr. Francesco Falvo**
Prüfleitung
Tel. +49 2236 897 201Digital signiert, 30.01.2023
Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		MP1 (RKS1/ B01+RKS1/ B02+RP6/ B01+RKS2/ B01)	MP2 (RKS1/ B03+RP6/ B02+RKS2/ B02)	MP3 (RKS3/ B01+RP7/ B01+RP7/ B02+RKS4/ B01)
				Probennummer		023007234	023007235	023007236
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	98,6	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	1,4	< 0,1	< 0,1
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,3	85,3	87,3
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]								
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	4,2	3,5	8,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	6	5	15
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	13	12	19
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	11	6	13
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	12	11	19
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	32	21	42
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP1 (RKS1/ B01+RKS1/ B02+RP6/ B01+RKS2/ B01)	MP2 (RKS1/ B03+RP6/ B02+RKS2/ B02)	MP3 (RKS3/ B01+RP7/ B01+RP7/ B02+RKS4/ B01)
				Probennummer		023007234	023007235	023007236
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		MP4 (RKS3/ B02+RP7/ B03+RKS4/ B02)	MP5 (RKS5/ B01+RKS6/ B01+RKS7/ B01)	MP6 (RKS5/ B02+RKS6/ B02)
				Probennummer		023007237	023007238	023007239
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,0	85,0	85,7
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]								
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	4,0	9,3	9,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	4	14	9
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	11	22	20
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	4	15	8
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	12	20	18
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	17	50	33
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP4 (RKS3/ B02+RP7/ B03+RKS4/ B02)	MP5 (RKS5/ B01+RKS6/ B01+RKS7/ B01)	MP6 (RKS5/ B02+RKS6/ B02)
				Probennummer		023007237	023007238	023007239
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,26	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,26	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP7 (RKS11/ B01+RKS12 /B01)	MP8 (RKS11/ B02+RKS12 /B02)	MP9 (RKS8/ B01+RKS9/ B01+RKS10 /B01)
Probennummer	023007240	023007241	023007242

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	98,1	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	1,9	< 0,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,9	84,4	86,1
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	9,1	4,1	7,7
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	17	5	15
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	24	14	21
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	15	4	12
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	20	12	19
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	45	21	40

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP7 (RKS11/ B01+RKS12 /B01)	MP8 (RKS11/ B02+RKS12 /B02)	MP9 (RKS8/ B01+RKS9/ B01+RKS10 /B01)
				Probennummer		023007240	023007241	023007242
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,10
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,23
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,23

Probenbezeichnung	MP10 (RKS8/ B02+RKS9/ B02+RKS10 /B02)	RKS7/B02
Probennummer	023007243	023007244

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	82,5	84,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	4,1	10,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	7	15
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	15	24
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	5	14
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	16	22
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	23	46

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP10 (RKS8/ B02+RKS9/ B02+RKS10 /B02)	RKS7/B02
				Probennummer		023007243	023007244
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

**Tauw GmbH
Richard-Löchel-Str. 9
47441 Moers****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02302392**
Prüfberichtsnummer: AR-23-AN-001374-01**Auftragsbezeichnung: 1417015: Frankenthal****Anzahl Proben: 2**
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 18.01.2023
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: 20.01.2023**
Prüfzeitraum: 20.01.2023 - 31.01.2023

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:*XML_Export_AR-23-AN-001374-01.xml***Dr. Francesco Falvo**
Prüfleitung
Tel. +49 2236 897 201Digital signiert, 31.01.2023
Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung

Probenbezeichnung	RP6	RP7
Probenahmedatum/ -zeit	18.01.2023	18.01.2023
Probennummer	023008492	023008493

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

Anionen

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
-----------------	----	----	---------------------------	-------	------	---------	---------

Elemente aus der Originalprobe

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,002
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,150	0,050

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Toluol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	1,2	< 1,0
Ethylbenzol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Styrol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg/l	1,2	(n. b.) ¹⁾

LHKW

Vinylchlorid	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	AN	L8	berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		RP6	RP7
				Probenahmedatum/ -zeit		18.01.2023	18.01.2023
				Probennummer		023008492	023008493
				BG	Einheit		
PAK							
Naphthalin	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	< 0,01
Pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Chrysen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	0,03	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	0,03	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.