

RÜCKBAU STANDORT MONTEITH-KASERNE FÜRTH, TEILFLÄCHEN A,C UND D

ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNG (PFC) AUF DER KVF 11 IM BEREICH DES GEB. 280

DATUM: 08. NOVEMBER 2017

AUFTRAGGEBER:



Bundesanstalt für
Immobilienaufgaben

BUNDESANSTALT FÜR IMMOBILIENAUFGABEN
MÜNCHEN, SPARTE PM
SOPHIENSTR, 6
80333 MÜNCHEN

PROJEKTSTEUERUNG:

GESA - GESELLSCHAFT ZUR ENTWICKLUNG
UND SANIERUNG VON ALTSTANDORTEN MBH
KARL-LIEBKNECHT-STRASSE 33
10178 BERLIN

AUFTRAGNEHMER:



GEOLOGEN + INGENIEURE GMBH & Co. KG
DEICHSLERSTRASSE 25
D - 90489 NÜRNBERG

PROJEKTLEITER: I. ALBRECHT

PROJEKTNR. GIBS: 107-G-15/139

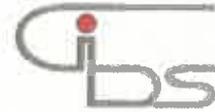
AUSFERTIGUNG:

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anlass und Aufgabenstellung	5
2	Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn	6
2.1	Vorhandene Unterlagen und Berichte	6
2.2	Liegenschaftsbeschreibung	6
2.2.1	Lage und gegenwärtige Nutzung	6
2.2.2	Historische Entwicklung der Umgebung	8
2.3	Standortsituation	8
2.3.1	Niederschlag und GW-Neubildung	8
2.3.2	Geologie	9
2.3.3	Hydrogeologie	9
2.3.4	Hydrologie	9
2.3.5	Schutzgebiete	9
3	Grundlagen der Ergebnisbeurteilung	10
3.1	Eigenschaften von PFC	10
3.2	Bewertungskriterien und –maßstäbe	12
3.2.1	Wirkungspfad Boden – Mensch	12
3.2.2	Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze	12
3.2.3	Wirkungspfad Boden – Gewässer (LfW-Merkblatt 3.8/1)	12
3.2.4	Kategorisierung nach AH BoGwS	15
4	Untersuchungsumfang	16
4.1	Feldarbeiten	16
4.2	Laboruntersuchungen / Chemische Analytik	17
5	Untersuchungsergebnisse	18
5.1	Liegenschaftsbezogene Ergebnisse	18
5.1.1	Ergebnisse von Recherchen	18
5.1.2	Boden- und Untergrundaufbau	18
5.1.3	Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung	19
5.2	Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse an der KVF 11 (Gebäude 280)	21
5.2.1	Ergebnisse chemischer Analysen	21



6	Empfehlungen für das weitere Vorgehen.....	24
7	Zusammenfassung	25
8	Literaturverzeichnis und Liste der Rechtsvorschriften.....	26



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Übersichtsplan.....	7
Abbildung 3-1: Modellstruktur und Strukturformel von PFOA und PFOS.....	10
Abbildung 3-2: Physikalische und chemische Eigenschaften der PFC in Abhängigkeit von der Kettenlänge.....	11
Abbildung 5-1: KVF 11 (mit Ansatzpunkt RKS 1) mit Blick auf Geb. 280 (2017).....	19
Abbildung 5-2: Untersuchungsergebnisse an der KVF 11.	22

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1-1: Projektteam (NA 4).....	5
Tabelle 2-1: Langjährige Niederschlagswerte Flughafen Nürnberg.....	8
Tabelle 3-1: Typische PFC-Konzentrationen in Feuerlöschmitteln, LANUV NRW [mg/kg].....	11
Tabelle 3-2: Stufenwerte des LfU für die Bewertung von PFC im Feststoff (Eluat).....	13
Tabelle 3-3: Bewertung der orientierenden Untersuchung nach LfW Merkblatt 3.8/1.....	13
Tabelle 3-4: Vorläufige Schwellenwerte für Grund- und Trinkwasser.....	14
Tabelle 4-1: Übersicht Rammkernsondierungen.....	16
Tabelle 4-2: Probenverzeichnis.....	16
Tabelle 5-1: Zusammenfassung KVF 11.....	23
Tabelle 7-1: Zusammenfassende Bewertung der untersuchten KVF 11.....	25

ANLAGEN

Anlage 1:	Karten
Anlage 2:	Analysenergebnisse
Anlage 3:	Probennahmeprotokolle
Anlage 4:	Laborprotokolle
Anlage 5:	Schichtenverzeichnisse der Sondierungen

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro Gibs geologen + ingenieure GmbH & Co. KG wurde im Februar 2016 von der GESA mit dem Projekt „Rückbau Standort Monteith-Kaserne Fürth, Teilflächen A, C und D“ beauftragt. Mit Datum vom 21.08.2017 wurde der Nachtrag 4 (NA 4) „Ergänzende Untersuchung (PFC) auf der KVF 11 im Bereich des Geb. 280“ beauftragt.

Das Projektteam (NA 4) setzt sich aus den in Tabelle 1-1 gelisteten Personen zusammen.

Tabelle 1-1: Projektteam (NA 4)

Auftraggeber:	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
Fachtechnische Leitung:	Herr T. Lichtenheld (GESA)
Projektsteuerung:	Herr T. Lichtenheld (GESA)
Auftragnehmer:	Gibs geologen + ingenieure GmbH & Co. KG
Fachbereichsleitung:	Frau I. Albrecht
Projektleitung:	Frau I. Albrecht Herr Dr. H. Schoger (Sachverständiger nach §18 BBodSchG)
Projektbearbeitung:	Herr M. Paulus
Subunternehmer:	Agrolab GmbH, Bruckberg
Fachtechnische Leitung::	Herr Vizoso
Subunternehmer:	Institut für Grundwasser- und Bodenschutz (IGB), Vach
Fachtechnische Leitung:	Herr J. Erhard

Auftragsgegenstand war die Erbringung von Leistungen für die Ergänzung der schon durchgeführten orientierenden Untersuchung (OU) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser am Gebäude 280 der Monteith-Kaserne in Fürth. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf der Erkundung der PFC-Belastungssituation im Bereich der Rampe am Gebäude 280. Mit den Ergebnissen soll die orientierende Untersuchung an der Kontaminationsverdachtsfläche (KVF) 11 abgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden im vorliegenden Bericht nach Vorgabe der Arbeitshilfe Boden und Grundwasserschutz (AH BoGwS) dokumentiert und bewertet. Dabei erfolgt eine Gefährdungsabschätzung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser inkl. Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise und evtl. nötiger Gefahrenabwehrmaßnahmen.



2 Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

2.1 Vorhandene Unterlagen und Berichte

- [1] Bericht "Objektbewertung ehem. Monteith Kaserne: „Verwertung von Gebäuden und Außenanlagen", Lippert & Schmolke GmbH vom 19.11.2001
- [2] Bericht: "Ehem. Monteith-Kaserne, Fürth/Atzenhof, Zusammenfassung bisheriger Untersuchungen, Sonderbericht zu KF 109 Betankungsplätze", Lippert und Schmolke GmbH 28.06.2002
- [3] Bericht: "Grundlagenermittlung zur Bewertung der Altlasten- und Gebäudeschadstoffsituation" (enthält die wesentlichen Ergebnisse der o.g. beiden Berichte), Dorsch Gruppe November 2014
- [4] Lagepläne zur Bebauung und Versiegelung der Gesamtliegenschaft
- [5] Grundriss- und Schnittpläne der einzelnen Gebäude
- [6] Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1:25 000, Blatt.-Nr. 6531 Fürth

2.2 Liegenschaftsbeschreibung

2.2.1 Lage und gegenwärtige Nutzung

Die geplante Maßnahme befindet sich auf der ehemaligen amerikanischen Liegenschaft der Monteith Barracks in Fürth im Nordwesten des Stadtgebietes von Fürth (siehe Abbildung 2-1) und umfasst ausschließlich den Bereich der KVF 11 am Gebäude 280. Das Gelände am Gebäude 280 befindet sich auf ca. 300 m üNN.



Abbildung 2-1: Übersichtsplan



2.2.2 Historische Entwicklung der Umgebung

Die militärische Nutzung der Fläche begann 1916 mit der Errichtung eines Militärflughafens. Nach einer Phase ziviler Nutzung als Flughafen Nürnberg-Fürth und als Sportflugplatz wurde das Gelände ab 1933 von der deutschen Luftwaffe genutzt (Fliegerhorst Fürth). Nach Ende des 2. Weltkrieges nutzte die US-Army das Gelände. Der US-Army diente die Liegenschaft als Hubschrauberlandeplatz, Raketenstellung (HAWK), Panzertruppenstützpunkt und als Stützpunkt für eine Heeresfliegerereinheit. Die Rückgabe an die Bundesrepublik Deutschland erfolgte am 20.01.1993.

Einzelne Flächen wurden danach durch Gewerbebetriebe genutzt, vorwiegend zu Lagerzwecken. Grünflächen dienten als Viehweide. Der bereits durch die US-Army errichtete Golfplatz wurde durch einen Golfclub weitergenutzt.

2.3 Standortsituation

2.3.1 Niederschlag und GW-Neubildung

Etwa acht km östlich der ehem. Monteith Barracks liegt die Wetterstation des Flughafens Nürnberg. Im langjährigen Mittel (2006 – 2016 siehe Tabelle 2-1) wurde an dieser Station ein Jahresniederschlag von 618,1 mm/a ermittelt. Dies entspricht einem mittleren Monatsniederschlag von ca. 51,5 mm.

Im Jahr 2016 fielen 587,1 mm Niederschlag. Dies entspricht einem Monatsmittel von ca. 48,92 mm. Damit war das Jahr 2016 etwas trockener als im langjährigen Mittel.

Tabelle 2-1: Langjährige Niederschlagswerte Flughafen Nürnberg

Jahr	Niederschlag [mm]
2006	489,0
2007	792,7
2008	602,9
2009	677,1
2010	720,3
2011	625,0
2012	566,5
2013	647,2
2014	622,8
2015	468,1
2016	587,1
Minimum	468,1
Maximum	792,7
Mittelwert	618,1

2.3.2 Geologie

Der Untergrund des Untersuchungsgebietes besteht laut Geologischer Karte (GK) von Bayern Nr. 6531, Blatt Fürth aus pleistozänen, sandig ausgebildeten Kiesablagerungen, welche die Schichten des mittleren Keuper (Blasensandstein) überlagern. Aufgrund der Nutzung ist grundsätzlich mit anthropogenen Auffüllungen im Untersuchungsgebiet zu rechnen.

2.3.3 Hydrogeologie

Das quartäre Grundwasser wird auf dem Gelände durch mehrere Grundwassermessstellen erschlossen, deren Daten für die aktuellen Untersuchungen nicht zur Verfügung standen. Laut der HK 1:500.000 beträgt der Grundwasserflurabstand ca. 10 m und ist als Porengrundwasserleiter mittlerer Ergiebigkeit eingestuft. Die Grundwasserfließrichtung wird mit ONO angegeben.

Der Grundwasserspiegel wird neben dem Hauptvorfluter Regnitz auch durch den künstlich angelegten Main-Donau-Kanal beeinflusst.

2.3.4 Hydrologie

Hauptvorfluter ist die Regnitz, die ca. 0,5 km nördöstlich des Gebäudes 280 verläuft. Der Farnbach, der in die Regnitz mündet, befindet sich ca. 200 m südöstlich des Gebäudes 280.

Der Main-Donau-Kanal befindet sich ca. 1 km westlich des Untersuchungsgebietes.

2.3.5 Schutzgebiete

Im Nahbereich bzw. im direkten Abstrombereich des Untersuchungsgebietes befinden sich keine Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet „Herboldshof“ liegt ca. 2,5 km nordöstlich jenseits der Regnitz.

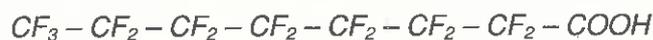
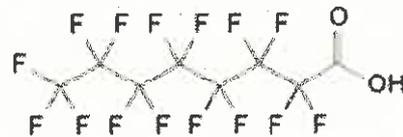
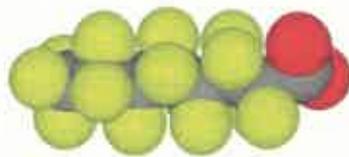
3 Grundlagen der Ergebnisbeurteilung

3.1 Eigenschaften von PFC

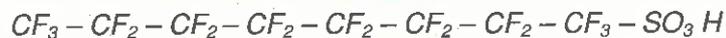
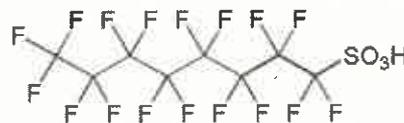
PFC (Per- und polyfluorierte Chemikalien) sind synthetisch hergestellte, organische und oberflächenaktive Kohlenwasserstoffketten mit Fluor als Endglied (siehe Abbildung 3-1), die unter Umweltbedingungen außerordentlich stabil (persistent) sind und mittlerweile ubiquitär in den verschiedensten Umweltmedien nachgewiesen werden können.

Sind alle kohlenstoffgebundenen Wasserstoffatome durch jeweils ein Fluoratom substituiert, spricht man von perfluorierten Alkylsubstanzen oder auch perfluorierten Tensiden (PFT).

Die wichtigsten Vertreter der PFC sind PFOA (Perfluoroktansäure) und PFOS (Perfluorooctansulfonsäure). Tenside sind aus einem unpolaren Alkylrest und einer polaren funktionellen Gruppe aufgebaut und besitzen somit einen hydrophoben (wasserabstoßend) als auch einen hydrophilen (wasserliebend) Teil.



(PFOA)



(PFOS)

Abbildung 3-1: Modellstruktur und Strukturformel von PFOA und PFOS

Abbildung 3-2 zeigt die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften in Abhängigkeit zur Kettenlänge und Alkylrest der wichtigsten PFC-Einzelsubstanzen.

Grundsätzlich weisen kurz-kettige PFC eine höhere Bodenmobilität auf als langkettige PFC, da die Molekülstruktur insgesamt kleiner ist. Somit gelangen kurz-kettige PFC auch schneller in das Grundwasser, sind hydrophiler und stellen daher höhere Anforderungen an die Wasseraufbereitung. Die Bindung zwischen Kohlenstoff und Fluor zählt zu den stärksten kovalenten Bindungen, weshalb PFC mit zunehmender Länge der Kohlenwasserstoffkette immer schwerer abbaubar werden. Die geschätzte Halbwertszeit

von PFOS im Grundwasser beträgt 41 Jahre. Gleichzeitig steigt auch der Sorptionskoeffizient mit zunehmender Kettenlänge.

Substanzgruppe	Kettenlänge	Alkylrest	Sorptionskapazität	Abbaubarkeit	Wasser-aufbereitung	Mobilität
Perfluorbutansäure (PFBA)	4	COOH				
Perfluorbutansulfonsäure (gPFBS)	4	SO ₃ H				
Perfluorpentansäure (PFPeA)	5	COOH				
Perfluorhexansäure (PFHxA)	6	COOH				
Perfluorhexansulfonsäure (gPFHxS)	6	SO ₃ H				
Perfluorheptansäure (PFHpA)	7	COOH				
Perfluoroctansäure (gPFOA)	8	COOH				
Perfluoroctansulfonsäure (gPFOS)	8	SO ₃ H				
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	8	SO ₂ NH ₂				
Perfluornonansäure (PFNA)	9	COOH				
Perfluordekansäure (PFDA)	10	COOH				
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	COOH				
Perfluorundecansäure (PFUnA)	11	COOH				
Perfluordodekansäure (PFDoA)	12	COOH				

Abbildung 3-2: Physikalische und chemische Eigenschaften der PFC in Abhängigkeit von der Kettenlänge

Für PFOA und PFOS wurde die lebertoxische und reproduktionstoxische Wirkung durch Tierversuche nachgewiesen. Darauf basierend besteht auch ein Verdacht auf kanzerogene Wirkung. PFC reichern sich im Blut und Organewebe an.

Auf Grund der schmutz-, farb-, fett-, öl- und wasserabweisenden Eigenschaften der PFC werden diese in vielen Industriebereichen verwendet. So kommen sie z.B. in der Textilindustrie (z.B. Gore-Tex®), Papierindustrie, zur Herstellung von Beschichtungen (z.B. Teflon®) oder in filmbildenden Feuerlösch-Schäumen zum Einsatz.

Durchschnittlich wurden in filmbildenden Feuerlöschmitteln, die bei Bränden eingesetzt wurden, die in Tabelle 3-1 aufgeführten Konzentrationen in mg/kg gemessen (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010)).

Tabelle 3-1: Typische PFC-Konzentrationen in Feuerlöschmitteln, LANUV NRW [mg/kg]

Probe	PFBA	PFPA	PFBS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA	PFOS	PFDA
Löschschaum (Hallenbrand 2008)	30	26	75	150	40	550	150	<25	4100	<25
Schaummittel (Brand eines Baumarkts 2009)	0,61	0,24	<0,1	1,9	0,25	<0,1	0,58	<0,1	1,1	0,22
Probe des unverdünnten Schaummittels am Einsatzort (2010)	0,63	0,17	<0,1	1,4	0,13	0,24	0,39	<0,1	2,4	<0,1



PFOS ist chemikalienrechtlich ein persistenter organischer Schadstoff (POP). Herstellung, Verwendung und das Inverkehrbringen von PFOS sind europaweit durch die Verordnung 850/2004/EG („POP“-Verordnung), geändert durch die EU-Verordnung 757/2010, verboten. Demnach dürfen, mit einigen Einschränkungen (z.B. Galvanotechnik, Fotoindustrie, Luft- und Raumfahrt), Stoffe oder Gemische mit einem PFOS-Gehalt von $> 0,001\%$ nicht in Verkehr gebracht und nicht verwendet werden.

PFOS-haltige Feuerlöschschäume (PFOS-Gehalt $> 0,001\%$) durften noch bis zum 27. Juni 2011 verwendet werden. Diese Feuerlöschschäume enthielten in der Regel einen PFC-Anteil von ca. 1 – 5 %.

3.2 Bewertungskriterien und –maßstäbe

3.2.1 Wirkungspfad Boden – Mensch

Eine Bewertung des Wirkungspfad Boden-Mensch war nicht Auftragsgegenstand. Da die Fläche weitgehend versiegelt ist, sollte es aktuell zu keinem direkten Kontakt von belastetem Bodenmaterial zu Menschen kommen.

3.2.2 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Eine Bewertung des Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze war nicht Auftragsgegenstand.

3.2.3 Wirkungspfad Boden – Gewässer (LfW-Merkblatt 3.8/1)

In Bayern leisten die „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ vom Bayer. Landesamt für Umwelt (April 2017) eine Hilfestellung für die Bewertung von PFC.

Gefährdungsabschätzung Boden

Bei **schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten** erfolgt die Bewertung analytisch-chemischer Befunde laut den LfU Leitlinien anhand der in Tabelle 3-1 aufgeführten vorläufigen Stufe-1 und Stufe-2 Werte entsprechend der im **LfU-Merkblatt 3.8/1** beschriebenen Vorgehensweise. Zur Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfad Boden - Grundwasser werden die Eluatwerte des S4-Eluats herangezogen. Die ermittelten Eluatkonzentrationen werden auf das Sickerwasser am „Ort der Beurteilung“ übertragen.

Tabelle 3-2: Stufenwerte des LfU für die Bewertung von PFC im Feststoff (Eluat)

Stoff	Kürzel	Vorläufiger Stufe-1-Wert	Summenbedingung für Stufe-1	Vorläufiger Stufe-2-Wert	Summenbedingung für Stufe-2
Perfluoromonansäure	PFNA	0,06	$\Sigma (C_i/\text{Stufe-1}) \leq 1$	0,25	$\Sigma (C_i/\text{Stufe-2}) \leq 1$
Perfluorooctansulfonsäure	PFOS	0,1		0,4	
Perfluorooctansäure	PFOA	0,1		0,4	
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS	0,1		0,4	
Perfluorhexansäure	PFHxA	6		24	
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS	6		24	
Perfluorbutansäure	PFBA	10		40	
Perfluordecansäure	PFDA	0,1		0,4	
H4-Polyfluoroktansulfonsäure	H4PFOS	0,1		0,4	
Perfluorooctansulfonamid	PFOSA	0,1		0,4	
Perfluorheptansulfonsäure	PFHpS	0,3		1	
Perfluorheptansäure	PFHpA	0,3		1	
Perfluorpentansäure	PFPeA	3		12	

Ergeben die im Zuge der „Orientierenden Untersuchung“ (Phase IIa) durchgeführten Elutionsversuche eine Unterschreitung des Stufe-1-Wertes (\cong Prüfwert) am Ort der Probenahme, kann auch für den „Ort der Beurteilung“ von einer Prüfwertunterschreitung ausgegangen werden. Damit gilt der Gefahrenverdacht als ausgeräumt. Überschreiten die Eluatwerte den Stufe-1-Wert am Ort der Probenahme, ist unter Würdigung sämtlicher relevanter Bedingungen eine Sickerwasserprognose zu erstellen, deren Ziel die Aussage sein muss, ob eine Überschreitung des Prüfwertes am Ort der Beurteilung nachhaltig auszuschließen ist. Wird von einer Prüfwertüberschreitung am O. d. B. ausgegangen, gilt der Gefahrenverdacht als hinreichend erhärtet. Dies macht in der Regel weitere Erkundungsmaßnahmen im Sinne einer Detailuntersuchung erforderlich. Zusammenfassend ist die Bewertungschronologie in der Tabelle 3-3 wiedergegeben.

Tabelle 3-3: Bewertung der orientierenden Untersuchung nach LfW Merkblatt 3.8/1

Stoffkonzentration am Ort der Beurteilung	Bewertung (orientierende Untersuchung)
< Prüfwert	- Gefahrenverdacht ausgeräumt
> Prüfwert	- hinreichender Gefahrenverdacht erhärtet - Detailuntersuchung erforderlich

Gefährdungsabschätzung Grundwasser

In den LfU-Leitlinien sind bislang keine Stufenwerte zur Bewertung einer Grundwasserverunreinigung definiert. Stattdessen wurden vorläufige Schwellenwerte für **Grund- und Trinkwasser** definiert, die in Tabelle 3-4 aufgeführt sind. Für sieben Parameter wurden durch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser und Boden (LAWA/LABO) Geringfügigkeitsschwellen (GFS) aufgrund der Leitwerte für Trinkwasser der Trinkwasserkommission abgeleitet. Für diese sieben Einzelparameter, für welche ein gleicher oder zumindest ähnlicher Wirkmechanismus vermutet wird, wird aus Vorsorgegründen neben den Schwellenwerten (SW) für die Einzelstoffe eine Summenwertregelung (Summenbedingung) festgelegt.

Laut den Leitlinien des LfU liegt bei Überschreitung dieser Werte im Grundwasser in der Regel eine schädliche Veränderung des Grundwassers im Sinne des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vor.

Im Projektverlauf wurden keine Grundwasserproben entnommen und bewertet.

Tabelle 3-4: Vorläufige Schwellenwerte für Grund- und Trinkwasser

Stoff	Kürzel	Vorläufiger Schwellenwert [µg/l]	Summenbedingung	Begründung
Perfluoronansäure	PFNA	0,06	$\sum (C_i/SW_i) \leq 1$	Jeweils Übernahme des aktuell vorliegenden GFS-Wert-Vorschlages der LAWA
Perfluorooctansulfonsäure	PFOS	0,1		
Perfluorooctansäure	PFOA	0,1		
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS	0,1		
Perfluorhexansäure	PFHxA	6		
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS	6		
Perfluorbutansäure	PFBA	10		
Perfluordecansäure	PFDA	0,1		Jeweils Übernahme des GOW
H4-Polyfluoroktansulfonsäure	H4PFOS	0,1		
Perfluorooctansulfonamid	PFOSA	0,1		
Perfluorheptansulfonsäure	PFHpS	0,3		
Perfluorheptansäure	PFHpA	0,3		
Perfluorpentansäure	PFPeA	3		

3.2.4 Kategorisierung nach AH BoGwS

Die untersuchten Flächen werden dem jeweiligen Kenntnisstand entsprechend nach der AH BoGwS in folgende Kategorien eingeteilt:

Kategorie A

Der Kontaminationsverdacht hat sich nicht bestätigt bzw. es wurde eine vollständige Sanierung durchgeführt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Kategorie B

Die festgestellte oder nach einer Sanierung verbliebene Kontamination stellt zum gegenwärtigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung keine Gefährdung dar.

Sie ist zu dokumentieren, damit bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen eine Neubewertung durchgeführt werden kann. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben.

Kategorie C

Kontaminationen sind nachgewiesen und schädliche Bodenveränderungen oder schädliche Grundwasserverunreinigungen sind nicht auszuschließen. Der vorhandene Erkenntnisstand erlaubt aber noch keine abschließende Gefährdungsabschätzung, da vor allem Informationen zum zeitlichen Stoffverhalten fehlen;

Überwachung (wenn Sanierungsmaßnahmen nicht nachhaltig und nicht verhältnismäßig);

Überwachungen im Rahmen der Nachsorge zur Erfolgskontrolle einer durchgeführten Sanierungsmaßnahme werden ebenfalls als C-Flächen (C/III) kategorisiert.

Kategorie D

Schädliche Bodenveränderungen oder schädliche Grundwasserverunreinigungen wurden festgestellt, für die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sind.

Kategorie E

Auf der Fläche wurden Kontaminationen festgestellt bzw. im Rahmen der Erfassung und Erstbewertung (Phase I) aufgrund der Nutzung vermutet.

Für die abschließende Gefährdungsabschätzung sind weitere Daten erforderlich (z. B. Ausdehnung der Kontamination, Art der Schadstoffe, Mobilität, Toxizität etc.).

Es besteht weiterer Untersuchungsbedarf. Dieser wird im Rahmen der Phase II gedeckt. Für E-Flächen kann keine abschließende Bewertung vorgenommen werden und sie können nicht aus der Bearbeitung ausscheiden.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Feldarbeiten

Das Untersuchungskonzept wurde mit dem Leistungsverzeichnis des Ingenieurbüro Gibs geologen + ingenieure vom 21.07.2017 festgelegt.

Insgesamt wurden drei Rammkernsondierungen (RKS, 60 mm) bis in eine maximale Tiefe von 2,1 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) abgeteuft. Die Lage der Ansatzpunkte wurde eingemessen und davor durch den Kampfmittelräumdienst Süd freigemessen. Eine Übersicht über die abgeteuften Rammkernsondierungen sowie der entnommenen Proben gibt Tabelle 4-1.

Tabelle 4-1: Übersicht Rammkernsondierungen

Ansatzpunkt	Art	Datum	End- teufe	Boden	
				Ent- nommen	Rück- gestellt
RKS1	RKS	25.09.2017	1,7	3	1
RKS2	RKS	25.09.2017	1,8	3	1
RKS3	RKS	25.09.2017	2,1	3	1
Gesamt			5,6	9	3

Die Bodenproben wurden meter- bzw. horizontweise entnommen.

Anhang 3 enthält die Probenahmeprotokolle. Es wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Aus den Rammkernsondierungen sind die in Tabelle 4-2 aufgeführten Bodenproben entnommen worden. Grund- bzw. Schichtwasser wurde während der Bohrarbeiten nicht angetroffen.

Tabelle 4-2: Probenverzeichnis

Ansatzpunkt	Bezeichnung	Datum	Entnahmetiefe	Analyse auf
RKS1	RKS1/0,0-0,5	25.09.2017	0,0-0,5	Rückstellprobe
RKS1	RKS1/0,5-1,1	25.09.2017	0,5-1,1	PFC (Eluat 24 Parameter)
RKS1	RKS1/1,1-1,7	25.09.2017	1,1-1,7	PFC (Eluat 24 Parameter)
RKS2	RKS2/0,2-0,5	25.09.2017	0,2-0,5	Rückstellprobe
RKS2	RKS2/0,5-1,0	25.09.2017	0,5-1,0	PFC (Eluat 24 Parameter)
RKS2	RKS2/1,0-1,8	25.09.2017	1,0-1,8	PFC (Eluat 24 Parameter)
RKS3	RKS3/0,2-0,6	25.09.2017	0,2-0,6	Rückstellprobe
RKS3	RKS3/0,6-1,0	25.09.2017	0,6-1,0	PFC (Eluat 24 Parameter)
RKS3	RKS3/1,0-2,1	25.09.2017	1,0-2,1	PFC (Eluat 24 Parameter)

Die Proben wurden in dem nach DAkkS akkreditierten Labor Agrolab, Bruckberg untersucht. Die Bestimmung der einzelnen Parameter erfolgte mit den einschlägigen Nachweisverfahren, welche jeweils den Analysenprotokollen zu entnehmen sind (Anhang 4). Genaue Angaben zu den Probenahmen sind den Probenahmeprotokollen (Anhang 3) zu entnehmen.



4.2 Laboruntersuchungen / Chemische Analytik

Bodenproben

Die Laboruntersuchungen wurden durch das DAkkS akkreditierte Labor Agrolab GmbH, Bruckberg durchgeführt. Die Bodenproben wurden auf PFC (24 Einzelparameter) im S4-Eluat nach Vorgabe der „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen, in Wasser und Boden“ analysiert. Zur Bewertung wurden wiederum nur die relevanten PFC-Einzelparameter nach Vorgabe der „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ herangezogen.

Bei den Bodenuntersuchungen wurden nicht alle Proben analytisch untersucht. Von den insgesamt neun Bodenproben wurden sechs analytisch untersucht. Die Untersuchungsergebnisse befinden sich in bewerteter und tabellarischer Form in Anlage 2.

Die Analysenprotokolle befinden sich in Anlage 4. Den Prüfberichten können die jeweiligen Analysemethoden, Bestimmungsgrenzen und Messgenauigkeiten entnommen werden.



5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Liegenschaftsbezogene Ergebnisse

5.1.1 Ergebnisse von Recherchen

Im Zuge der historischen Erkundung wurde der Untersuchungsbereich vor dem Gebäude 280 als „Schrottplatz für Feuerlöscher“ (Seite 49 Phase IIb Gutachten) aufgeführt.

Zum Zeitpunkt der eigentlichen Phase IIa/b-Untersuchungen wurden PFC noch nicht als Schadstoff betrachtet und waren deshalb auch nicht Teil des Untersuchungsumfangs.

5.1.2 Boden- und Untergrundaufbau

Der Untergrund des Untersuchungsgebietes (ca. 11 m * 10 m) besteht laut Geologischer Karte (GK) von Bayern Nr. 6531, Blatt Fürth aus pleistozänen, sandig ausgebildeten Kiesablagerungen, welche die Schichten des mittleren Keuper (Blasensandstein) überlagern.

Während der Bohrarbeiten wurde eine 0,5 m mächtige sandige Auffüllung unter der Oberflächenversiegelung erbohrt. Darunter folgt bis in eine Tiefe von ca. 1,0 m unter GOK eine schluffig-tonige Schicht. Darunter folgt bis zum anstehenden Fels eine feinsandige, etwas schluffig-tonige Schicht. Der anstehende Fels wurde in Tiefen zwischen 1,7 und 2,10 m unter GOK erbohrt.

Die Betonversiegelung (siehe Abbildung 5-1) ist weitgehend von einer flachen stark bewachsenen Oberbodenschicht bedeckt. Die Betonversiegelung ist, soweit vorhanden, mürbe und zeigt z.T. Risse. Am Ende der schräge zum Tor am Gebäude 280 hin ist die Betonversiegelung nicht mehr, oder zumindest nicht vollständig erhalten (siehe RKS 1 Anhang 5).

Der östliche Bereich ist zum darüber liegenden Fußweg steil angebösch, ob die Betonversiegelung unter das Erdmaterial reicht kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. An der Westseite wird die Fläche von einer senkrechten Betonwand begrenzt. Die Betonfläche fällt von der bestehenden Straße im Süden zum Geb.280 hin etwa 1,5 m ab.



Abbildung 5-1: KVF 11 (mit Ansatzpunkt RKS 1) mit Blick auf Geb. 280 (2017)

5.1.3 Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung

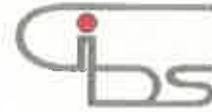
Das quartäre Grundwasser wird auf dem Gelände durch mehrere Grundwassermessstellen erschlossen, deren Daten für die aktuellen Untersuchungen nicht zur Verfügung standen. Laut der HK 1:500.000 beträgt der Grundwasserflurabstand ca. 10 m und ist als Porengrundwasserleiter mittlerer Ergiebigkeit eingestuft. Die Grundwasserfließrichtung wird mit ONO angegeben.

Der Grundwasserspiegel wird neben dem Hauptvorfluter Regnitz auch durch den künstlich angelegten Main-Donau-Kanal beeinflusst.

Hauptvorfluter ist die Regnitz, die ca. 0,5 km nördöstlich des Gebäudes 280 verläuft. Der Farrnbach, der in die Regnitz mündet, befindet sich ca. 200 m südöstlich des Gebäudes 280.

Der Main-Donau-Kanal befindet sich ca. 1 km westlich des Untersuchungsgebietes.

Grund- oder Schichtenwasser wurde in keiner Bohrung angetroffen.



Grundwasserneubildung

Laut der Hydrogeologischen Karte von Bayern 1 : 500.000 (HK 500) kann im Bereich der ehem. Monteith Barracks von einer mittleren Grundwasserneubildung (1971 – 2000) von ca. 150 mm/a ausgegangen werden. Im Trockenzeitraum (1971 – 1973) liegt die Grundwasserneubildung bei ca. 125 mm/a, im Nasszeitraum (1979 – 1981) bei ca. 175 mm/a.

Deckschichten

Die vorgefunden Böden zeichnen sich durch geringe organische Bestandteile aus. Tonige Böden wurden nur in einer etwa 0,5 m starken Schicht erbohrt, so dass insgesamt von einem geringen Sorptionsvermögen des Bodens auszugehen ist.

Hydraulisch aktive Deckschichten fehlen.

Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ist als mittel einzustufen.

Flurabstand, Grundwassermächtigkeit

Laut der HK 1:500.000 beträgt der Grundwasserflurabstand ca. 10 m.

Aussagen über die Grundwassermächtigkeit und den aktuellen Grundwasserflurabstand können nicht getroffen werden.

Grundwasserfließrichtung und -abstandsgeschwindigkeiten

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung ist in der HK 1:500.000 mit ONO angegeben. Aussagen zur Grundwasserabstandsgeschwindigkeit können nicht getroffen werden.

Vorflutverhältnisse

Als Hauptvorfluter für das quartäre Grundwassersystem fungiert die Regnitz, die ca. 0,5 km nordöstlich des Gebäudes 280 verläuft. Lokal besitzt noch der ca. 200 m südöstlich gelegene Farrnbach eine Vorflutfunktion.

Lage zur Trinkwassernutzung

Im Nahbereich bzw. im direkten Abstrombereich des Untersuchungsgebietes befinden sich keine Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet „Herboldshof“ liegt ca. 2,5 km nordöstlich jenseits der Regnitz.



5.2 Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse an der KVF 11 (Gebäude 280)

Die Bewertung der Gefährdung des Grundwassers für die KVF 11 wird aus der Summe der Ergebnisse der aktuellen Phase-IIa Untersuchungen sowie der sonstigen Phase Untersuchungen abgeleitet. Dazu sind eine repräsentative Anzahl von Untersuchungspunkten und ein durch BBodSchV und LfW Merkblatt 3.8/1 vorgegebener Parameterumfang nach Stand des bodenschutzrechtlichen Vorgehensweise untersucht worden.

Räumliche Restrisiken (punktuelle Belastungen zwischen den Untersuchungspunkten) sind nicht zu vermeiden.

Die aktuell durchgeführten Phase IIa Untersuchungen beschränken sich rein auf die Klärung PFC-bedingter Kontaminationen.

Zur Bewertung der PFC-Verunreinigung im Boden wird in Bayern die „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ vom Bayer. Landesamt für Umwelt (April 2017) verwendet.

Eine abfallrechtliche Beurteilung war nicht Teil des Auftrages.

5.2.1 Ergebnisse chemischer Analysen

Bodenuntersuchungen

Die Untersuchungsergebnisse sind in Abbildung 5-2 dargestellt. Es wurden an drei der drei Aufschlüsse die vorläufigen Stufe-2-Werte für PFOS und der Summenbedingung überschritten.

Die höchsten Gehalte wurden in der RKS 2 (Tiefe 1,0 bis 1,8 m) gemessen. Für PFOS wurde 1,6 µg/l gemessen, der vorläufige Stufe-2-Wert für diese Parameter beträgt 0,4 µg/l.

Auch in der RKS 1 und RKS 3 zeigt sich in diesem Tiefenbereich eine Überschreitung des vorläufigen Stufe-2-Wertes für PFOS.

In der RKS 1 und RKS 2 wird im Bereich zwischen 0,5 und 1,1 m u GOK der vorläufige Stufe-1-Wert für PFOS überschritten. In der RKS 3 wird in diesem Tiefenbereich schon der Stufe-2-Wert für PFOS überschritten, für den Parameter PFHxS ist der vorläufige Stufe-1-Wert überschritten.

Das PFC-Spektrum wird klar von PFOS (ca. 90%) dominiert, danach folgen PFHxS (ca. 8%) und PFOA (ca. 1%) und PFOSA (ca. 1%) mit deutlich geringeren Konzentrationsanteilen.



Labornummer				592676	607895	592684	607918	592686	607919
Bezeichnung				RKS1/0,5-1,1	RKS1/1,1-1,7	RKS2/0,5-1,1	RKS2/1,0-1,6	RKS3/0,6-1,0	RKS3/1,0-2,7
Datum				25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017
Parameter	Einheit	vorläufiger Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert						
Trockensubstanz	%			89,9		88,6		88,6	
pH-Wert				8,11	8,06	8,28	8,52	8,2	8,21
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm			18	26	20	22	18	17
Perfluoromonansäure (PFNA)	µg/l	0,06	0,25	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,1	0,4	0,14	0,33	0,3	1,3	0,3	0,39
Perfluorooctansäure (PFDA)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,1	0,4	0,03	0,06	0,03	0,05	0,11	0,05
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	6	24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	6	24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	10	40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Summenbedingung für Stufe-1		1	1	1,70	5,40	3,30	15,50	10,30	7,70
Summenbedingung für Stufe-2		1	1	0,43	1,33	0,83	3,33	2,03	1,33
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	3	12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,3	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	0,01	<0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,3	1	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
7H-Dodecanifluorheptansäure (HPFHxA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Summe PFC	µg/l			0,17	0,54	0,33	1,55	1,04	0,77

Abbildung 5-2: Untersuchungsergebnisse an der KVF 11.

5.2.1.1 Auswertungen und Interpretationen

Die Untersuchungen an der KVF 11 (ehem. Gebäude 280) belegen eindeutig den Eintrag von PFC-haltigen Schaummitteln in die ungesättigte Bodenzone. Die Konzentrationsverteilung deutet auf eine langsame vertikale Verfrachtung der PFC hin. Da das Gelände nicht mehr zum Entleeren von Feuerlöschern verwendet wird und somit kein weiterer oberflächlicher Eintrag stattfinden kann, sind die Gehalte oberflächlich in der Regel geringer als in den unterlagernden Bodenpartien.

Durch die durchgeführten Untersuchungen konnte keine eindeutige laterale und horizontale Abgrenzung der Kontaminationsfläche erzielt werden.

5.2.1.2 Zusammenfassende Beurteilung

Tabelle 5-1 zeigt zusammenfassend die Untersuchungsergebnisse der KVF 11. Die Untersuchungen erbrachten an drei Aufschlüssen Überschreitungen des vorläufigen Stufe-2-Wertes, sodass auch für den Ort der Beurteilung, gemäß Leitlinie zur vorläufigen Bewertung, von Stufe-2-Wert-Überschreitungen ausgegangen werden kann.

Durch die durchgeführten Untersuchungen konnte keine eindeutige laterale und horizontale Abgrenzung der Kontaminationsfläche erzielt werden.

Damit hat sich der Gefahrenverdacht für die KVF 11 hinreichend bestätigt, es besteht der Verdacht einer Grundwasserverunreinigung.

Es sind somit weitere Erkundungsmaßnahmen im Sinne einer Detailuntersuchung zur weiteren Abgrenzung des Kontaminationsbereichs in der ungesättigten sowie in der



gesättigten Bodenzone angezeigt. Laut AH BoGWS ergibt sich damit eine Einstufung in die Kategorie E.

Tabelle 5-1: Zusammenfassung KVF 11

KVF 11 (ausschließlich auf PFC bezogen)	
Nutzung:	Schrottplatz für Feuerlöscher
Dauer:	Unbekannt; vermutlich 70er Jahre bis 1990er Jahre
Durchgeführte Untersuchungen: Phase IIa: Gibs (2017)	3 Rammkernsondierungen (RKS), Analyse von 6 Bodenproben (S4-Eluat).
Ergebnisse der chemischen Analytik:	
Phase IIa-1:	Boden: Überschreitung des vorläufigen Stufe-2-Wertes für PFOS und der Summenbedingung für den Stufe-2-Wert an der RKS 1, RKS 2 und RKS 3 (max. 1,5 µg/l) Grundwasser: Keine Grundwasseruntersuchungen
Bewertung und Schadensbereiche:	Gefahrenverdacht bestätigt und Grundwasser-verunreinigung befürchtet; weitere Erkundungsmaßnahmen im Sinne einer Detailuntersuchung angezeigt
Bewertung nach AH BoGWS:	Kat. E
Vorgeschlagene Maßnahmen:	Weitere Maßnahmen (RKS) zur lateralen und vertikalen Eingrenzung der Belastungen in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone erforderlich

6 Empfehlungen für das weitere Vorgehen

An der KVF 11 sind weitere Untersuchungen zur Eingrenzung der Belastung notwendig. Wir empfehlen die Erstellung eines Untersuchungskonzeptes im Sinne einer Detailuntersuchung (Phase IIb) für die o.g. KVF auf Grundlage der aktuellen Untersuchungsergebnisse sowie einer Nachverdichtung der Historischen Recherche.

Dabei sollten auch bereits vorhandenen Grundwasseraufschlüsse miteinbezogen werden, um die Schadensbereiche im Grundwasser weiter einzugrenzen und neben den Abstrom- auch die Anstromverhältnisse besser zu erfassen.

Bei zukünftigen Eingriffen in die ungesättigte bzw. gesättigte Bodenzone sollte die bekannte PFC-Belastungssituation in Hinblick auf wasser-, bodenschutz- und abfallrechtliche Belange berücksichtigt werden.

7 Zusammenfassung

Mit Datum vom 21.08.2017 wurde das Ingenieurbüro Gibs geologen + ingenieure GmbH & Co. KG von der GESA mit dem Projekt mit dem Projekt „Rückbau Standort Monteith-Kaserne Fürth, Teilflächen A, C und D“ beauftragt. Mit Datum vom 21.08.2017 wurde der Nachtrag 4 (NA 4) „Ergänzende Untersuchung (PFC) auf der KVF 11 im Bereich des Geb. 280“ beauftragt. Eine Bewertung der Wirkungspfade Boden-Mensch bzw. Boden-Nutzpflanze ist nicht Bestandteil dieses Projektes. Die „orientierende Untersuchung“ bezieht sich ausschließlich auf die Erkundung der möglichen PFC-Kontaminationen an der KVF 11.

Zur Erkundung der Eintragspfade wurden an der **KVF 11** Untersuchungen in der ungesättigten Bodenzone vorgenommen. Es wurden PFC-Belastungen mit Stufe-2-Wertüberschreitungen im Bodeneluat (Tiefen von 0,5 bis 2,1 m) festgestellt. Laut PFC-Leitlinie 4/2017 kann die Eluatkonzentration am Ort der Probenahme mit der Eluatkonzentration am Ort der Beurteilung gleichgesetzt werden (siehe Kap. 4.2 PFC-Leitlinie 4/2017), so dass daraus eine erhebliche Grundwasserverunreinigung interpretiert werden kann. Jedoch konnte mit den getätigten Untersuchungen an der KVF 11 keine vollständige Abgrenzung des Kontaminationsbereichs erzielt werden.

Eine zusammenfassende Bewertung der untersuchten KVF ist in Tabelle 7-1 dargestellt. Die „Orientierenden Untersuchungen“ (Phase IIa) konnten den Gefahrenverdacht hinreichend bestätigen. Somit sind weitere Untersuchungen im Sinne einer Detailuntersuchung erforderlich.

Tabelle 7-1: Zusammenfassende Bewertung der untersuchten KVF 11.

KVF	Bewertung und Schadensbereiche:	Bewertung nach AH BoGWS:	Vorgeschlagene Maßnahmen:
KVF 11	Gefahrenverdacht hinreichend bestätigt; Grundwasserverunreinigung vermutet; weitere Erkundungsmaßnahmen im Sinne einer Detailuntersuchung angezeigt	Kat. E	Weitere Maßnahmen zur lateralen und vertikalen Eingrenzung der Belastungen in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone erforderlich (RKS)

8 Literaturverzeichnis und Liste der Rechtsvorschriften

Literatur

- [1] Bericht "Objektbewertung ehem. Monteith Kaserne: „Verwertung von Gebäuden und Außenanlagen", Lippert & Schmolke GmbH vom 19.11.2001.
- [2] Bericht: "Ehem. Monteith-Kaserne, Fürth/Atzenhof, Zusammenfassung bisheriger Untersuchungen, Sonderbericht zu KF 109 Betankungsplätze", Lippert und Schmolke GmbH 28.06.2002.
- [3] Bericht: "Grundlagenermittlung zur Bewertung der Altlasten- und Gebäudeschadstoffsituation" (enthält die wesentlichen Ergebnisse der o.g. beiden Berichte), Dorsch Gruppe November 2014.
- [4] Lagepläne zur Bebauung und Versiegelung der Gesamtliegenschaft.
- [5] Grundriss- und Schnittpläne der einzelnen Gebäude.
- [6] Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1:25 000, Blatt.-Nr. 6531 Fürth.
- [7] BayernAtlas, Bayerische Vermessungsverwaltung.

Rechtsvorschriften, Richtlinien und Merkblätter

- [1] Bundes-Bodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) vom 17.03.1998.
- [2] Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999.
- [3] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009.
- [4] Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bayerisches Bodenschutzgesetz – BayBodSchG) vom 23.02.1999.
- [5] Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25.02.2010.
- [6] Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (April 2017): Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden. München.
- [7] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Merkblatt 3.8.1: Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer, 31.10.2001.
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser/Boden (LAWA/LABO) (2006): Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen, Mainz.
- [9] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2014): Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, Berlin.



Nürnberg, 08. November 2017



GEOLOGEN + INGENIEURE GMBH & CO. KG

DEICHSLERSTRASSE 25, D - 90489 NÜRNBERG

Dr. H. Schoger

(Sachverständiger §18
BBodSchG)

I. Albrecht

(Fachbereichsleitung)

M. Paulus

(Projektbearbeitung)



Bundesanstalt für
Immobilienaufgaben

Ergänzende Untersuchung (Phase IIa) auf der KVF 11
Im Bereich des Geb. 280, ehem. Monteith-Kaserne, Fürth
Endbericht



**Anlage 1:
Karten**



Legende

Rammkernsondierung

Belastung

-  > Stufe-1-Wert
-  > Stufe-2-Wert



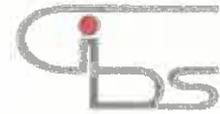
0 5 10 20 30 40
Meter

Auftraggeber:  Bundesanstalt für Immobilienaufgaben Sophienstr. 6 80333 München	
Projekt: Rückbauplanung für den Standort Monteith-Kaserne Fürth, Teilflächen A, C und D Ergänzende Untersuchungen (PFC) auf der KVF11 Geb. 280	
Planbez.: Untersuchungsergebnisse OU KVF 11	
Vertragsnr.:	Projektnr. Gbts: 107-G-15/139
Auftragnehmer: 	GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG DEICH-SLEISERSTR. 25, 90488 NÜRNBERG TEL: 0911/99995-30 FAX: 0911/99995-50
Subunternr.:	Datum: Okt 2017 Maßstab: 1:500
Koord.s.: ETRS1989 UTM 32N	Gez.: Mpe Anhang: 1
Kartengrndl.: Esri Basemap	Datei: Auswertung.mxd Blattnr.: 1



Bundesanstalt für
Immobilienaufgaben

Ergänzende Untersuchung (Phase IIa) auf der KVF 11
Im Bereich des Geb. 280, ehem. Monteith-Kaserne, Fürth
Endbericht



Anlage 2: Analyseergebnisse

107-G-15/139:

Ergänzende Untersuchung (PFC) an der KVf 11 ehem. Monteith-Kaserne, FÜRTH

Anlage 2 : Analyseergebnisse

Labornummer				592676	607895	592684	607918	592686	607919
Bezeichnung				RKS1/0,5-1,1	RKS1/1,1-1,7	RKS2/0,5-1,1	RKS2/1,0-1,8	RKS3/0,6-1,0	RKS3/1,0-2,1
Datum				25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017
Parameter	Einheit	Vorgänger Stufe-1-Wert	Vorgänger Stufe-2-Wert						
Trockensubstanz	%			89,9		88,6		88,8	
pH-Wert				8,11	8,06	8,28	8,52	8,2	8,21
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm			18	25	20	22	18	17
Perfluornonansäure (PFNA)	µg/l	0,06	0,25	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluordecansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,1	0,4	0,14	0,22	0,3	0,3	0,3	0,3
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,1	0,4	0,03	0,06	0,03	0,05	0,11	0,05
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	6	24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	6	24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	10	40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Summenbedingung für Stufe-1		1		1,70	3,10	3,10	15,50	10,20	7,70
Summenbedingung für Stufe-2			1	0,43	0,83	0,83	4,15	2,70	1,93
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	9	12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,3	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluordecansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,1	0,4	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	0,01	<0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,3	1	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluorododecansäure (PFDoA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
7H-Dodecafluorheptansäure (HPFHxA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
H4-Perfluordecansulfonsäure (H2PFOS)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l			<0,01	<0,010	<0,01	<0,010	<0,01	<0,010
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
3,7-Dimethylperfluordecansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Summe PFC	µg/l			0,17	0,54	0,33	1,55	1,04	0,77



Bundesanstalt für
Immobilienaufgaben

Ergänzende Untersuchung (Phase IIa) auf der KVF 11
Im Bereich des Geb. 280, ehem. Monteith-Kaserne, Fürth
Endbericht



Anlage 3: Probenahmeprotokolle

PROTOKOLL FÜR BODENPROBENNAHME BEI SONDIERUNGEN/BOHRUNGEN

Projekt: 10690 GIBS ehem. Monteith Bks, Fürth
Ort: Fürth
Probenahmebereich: PKSA
Probenahmedatum: 27.9.12
Bezeichnung/Bereich: MSA
Uhrzeit: 10:00
Probenehmer: E. H. C.

Nutzung: *Knapp*
Vegetation: *Rudbeckia*
Versiegelung: *ohne*
Aufschlußart: Rammkernsond. mit Durchm. *60* Bohrstock Einweg-Holzspatel
Entnahmegesäß: Edelstahlspatel Edelstahlspatel

Standortbeschreibung: Neigung/Exposition: *knapp*
Witterung: Lufttemperatur [°C]: *9* trocken schwacher Niederschlag starker Niederschlag

Bodenprofilaufnahme + Probenahme:				Bemerkungen		Probenahme:						
Tiefe von - bis [cm]	Bodenart (Fraktion / Unterfraktion)	Bodenfarbe	Carbo-nat-gehalt	Konsis-tenz/ Gefüge	Geruch	Horizont-/ Schicht-bezeichnung A = Auffüllung	Bohr-fort-schritt	Sortie-rungs-grad	Bemerkungen Bodenfauchte; Skeletanteil (Grabodenart), anropg. Beimengungen, Hydromorphie-merkmale (ox = oxidativ, red = reduktiv), Humusgehalt, Kohlegehalt, Grundwasserstand, Schadstoffe etc.	Probenbezeichnung BP = Bodenprobe, HS = Headspaceprobe, Bl. = Bodentluftprobe	Gefäß	ge-kühlt?
50	<i>SM</i>	<i>CR</i>		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>A</i>	<i>(-)</i>	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<i>auf</i>	<i>0-0,1</i>	<i>E1</i>	<i>+</i>
100	<i>rd</i>	<i>hp</i>		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>-</i>	<i>+</i>	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<i>!</i>	<i>0,1-0,2</i>	<i>4</i>	<i>+</i>
170	<i>hp</i>			<i>0</i>	<i>0</i>	<i>-</i>	<i>+</i>	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<i>!</i>	<i>1-1,7</i>	<i>!</i>	<i>+</i>

Farbe: hh= sehr hell, dd= sehr dunkel
 h= hell, d= dunkel, fa= fahl, le= leuchtend
 we= weiß, gr= grau, br= braun, ge= gelb, gm= grün, or= orange
 bl= blau, ol= oliv, vi= violett, tk= türkis, oc= ocker, sw= schwarz
Carbonatgehalt: cO = carbonatfrei, c+ = carbonathaltig, c++ = stark carbonathaltig
Konsistenz: breig, weich, steif, halbfest, fest
Bohrfortschritt: ++ = sehr schwer zu bohren, + = schwer zu bohren, 0 = leicht zu bohren
Geruch: (+) = schwacher Geruch, + = Geruch, 1 = aromatisch, 2 = faulig (H₂S), 3 = fäkalisch, 4 = LHKW, 5 = jauchig (NH₃), 6 = Mineralöl, 7 = Benzin, 8 = andere
Gefäße: WG = Weißglas, Schraubverschluss, BG = Braunglas, Schraubverschluss, EI = Eimer PP, HS = Headspace-Glas

PROTOKOLL FÜR BODENPROBENAHME BEI SONDIERUNGEN/BOHRUNGEN

Projekt: 10690 GIBS ehem. Monteith Bks, Fürth
Probenahmebereich: RW 3
Probenahmedatum: 05.11.17
Uhrzeit: 08:17
Ort: Fürth
Bezeichnung/Bereich: (KUSM)
Probennehmer: ELIAN

Standortbeschreibung: Neigung/Exposition: *Südwest*
 Reliefwölbung/Formtyp: *Senk*
 Witterung: trocken starker Niederschlag schwacher Niederschlag
 Lufttemperatur [°C]: *9*
 Entnahmegesetz: Rammsond. mit Durchm. *50* Bohrstock Einweg-Holzspatel
 Versiegelung: *Asphalt*
 Bemerkungen: *Asph*

Bodenprofilaufnahme + Probenahme:

Tiefe von - bis [cm]	Bodenart (Fraktion / Unterfraktion)	Bodenfarbe	Carbo-nat-gehalt	Konsis-tenz/ Gefüge	Geruch	Horizont-/ Schicht-bezeichnung A = Auffüllung	Bohr-fort-schritt	Sortie-rungs-grad	Bemerkungen Bodenfeuchte; Siltanteil (Grobodenart), antrop. Beimengungen, Hydromorphie-merkmale (ox = oxidativ, red = /reduktiv), Humusgehalt, Kohlegehalt, Grundwasserstand, Schadstoffe etc.	Probenahme: Probenbezeichnung BP = Bodenprobe, HS = Headspaceprobe, BL = Bodenluftprobe	Gefäß	ge-kühlt?
<i>20</i>	<i>BeX</i>							<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht				
<i>60</i>	<i>Sg</i>	<i>rot</i>	<i>co</i>	<i>st. hf</i>	<i>0</i>	<i>A</i>	<i>0</i>	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<i>ex-l</i>	<i>06-06 B</i>		<i>+</i>
<i>100</i>	<i>U4T</i>	<i>rot</i>	<i>co</i>	<i>st. hf</i>	<i>0</i>	<i>-</i>	<i>+</i>	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht	<i>"</i>	<i>06-7</i>		<i>+</i>
<i>200</i>	<i>U4T+gr/rot</i>	<i>rot</i>	<i>co</i>	<i>hf</i>	<i>0</i>	<i>-</i>	<i>+</i>	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> schlecht		<i>1-21</i>		<i>+</i>

Farbe: hh= sehr hell, fh= fahl, d= dunkel, bn= braun, ge= gelb, ro= rot, vi= violett, tk= türkis, oc= ocker, sw= schwarz
 we= weiß, gr= grau, ol= oliv
Carbonatgehalt: cO = carbonatfrei, c+ = carbonathaltig, c++ = stark carbonathaltig
Konsistenz: breig, weich, steif, halbfest, fest
Bohrfortschritt: ++ = sehr schwer zu bohren, + = schwer zu bohren, 0 = leicht zu bohren
Geruch: (+) = schwacher Geruch, 1 = aromatisch, 2 = faulig (H2S), 3 = fäkalisch, 4 = LHKW, 5 = jauchig (NH3), 6 = Mineralöl, 7 = Benzin, 8 = andere
 0 = kein Geruch, ++ = starker Geruch

Gefäße: WG = Weißglas, Schraubverschluss, BG = Braunglas, Schraubverschluss, EI = Eimer PP, BGS = Braunglas, Schliff, HS = Headspace-Glas

Unterschrift (Teamleiter der Probenahme): *[Signature]*
 Übergabe ans Labor Datum/Uhrzeit: *09/11/17*
 RKS-PROT.DOC
 Ausgabe Nr. 8



Bundesanstalt für
Immobilienaufgaben

Ergänzende Untersuchung (Phase IIa) auf der KVF 11
Im Bereich des Geb. 280, ehem. Monteith-Kaserne, Fürth
Endbericht



Anlage 4: Analysenprotokolle

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GIBS GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG.
 DEICHSLERSTR. 25
 90489 NÜRNBERG

Datum 10.10.2017
 Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2559976 / 2 - 592676

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2559976 / 2 107-G-15/139 Rückbauplanung Monteith Kaserne, Fürth**
 Analysennr. **592676**
 Probeneingang **26.09.2017**
 Probenahme **25.09.2017**
 Probenehmer **J. Erhard**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS1/0,5-1,1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	89,9	0,1	DIN EN 14346
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,11	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18	10	DIN EN 27888 (C 8)
Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat				
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,03	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,14	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Summe PFC	µg/l	0,17		ISO 25101

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-752846-DE-F1

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 10.10.2017
Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2559976 / 2 - 592676

Kunden-Probenbezeichnung **RKS1/0,5-1,1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 26.09.2017

Ende der Prüfungen: 09.10.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

DOC-0-7528646-DE-P2

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GIBS GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG.
 DEICHSLERSTR. 25
 90489 NÜRNBERG

Datum 10.10.2017
 Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2559976 / 2 - 592684 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2559976 / 2 107-G-15/139 Rückbauplanung Monteith Kaserne, Fürth**
 Analysennr. **592684 / 2**
 Probeneingang **26.09.2017**
 Probenahme **25.09.2017**
 Probenehmer **J. Erhard**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS2/0,6-1,0**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	88,6	0,1	DIN EN 14346
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,28	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20	10	DIN EN 27888 (C 8)
Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat				
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,03	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,30 ^{*)}	0,1	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Summe PFC	µg/l	0,33 ^{*)}		ISO 25101

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-75286/4-DE-P3

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 168

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 10.10.2017
Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2559976 / 2 - 592684 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **RKS2/0,6-1,0**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 26.09.2017
Ende der Prüfungen: 09.10.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GIBS GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG.
 DEICHSLERSTR. 25
 90489 NÜRNBERG

Datum 10.10.2017
 Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2559976 / 2 - 592686 / 2

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2559976 / 2 107-G-15/139 Rückbauplanung Monteith Kaserne, Fürth
 Analysennr. 592686 / 2
 Probeneingang 26.09.2017
 Probenahme 25.09.2017
 Probenehmer J. Erhard
 Kunden-Probenbezeichnung RKS3/0,6-1,0

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	88,8	0,1	DIN EN 14346
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,20	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18	10	DIN EN 27888 (C 8)
Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat				
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,11	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,91 ^{*)}	0,1	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoromonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Summe PFC	µg/l	1,0 ^{*)}		ISO 25101

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 10.10.2017
Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2559976 / 2 - 592686 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **RKS3/0,6-1,0**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 26.09.2017

Ende der Prüfungen: 09.10.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2
DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GIBS GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG.
 DEICHSLERSTR. 25
 90489 NÜRNBERG

Datum 18.10.2017
 Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2583827 - 607895

Auftrag 2583827 107-G-15/139 Rückbauplanung Monteith Kaserne, Fürth
 Analysennr. 607895
 Probeneingang 26.09.2017
 Probenahme 25.09.2017
 Probenehmer Keine Angabe (J. Erhard)
 Kunden-Probenbezeichnung RKS1/1,1-1,7
 Ersterfassungsnummer 592707

	Einheit	Wert i.d.OS	Best.-Gr.	Methode
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,06	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	26	10	DIN EN 27888 (C 8)
Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat				
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,06	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,48 ^{val}	0,1	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortridecansäure (PFTDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
3,7-Dimethylperfluordecansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Summe PFC	µg/l	0,54^{val}		ISO 25101

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 18.10.2017
Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2583827 - 607895

Kunden-Probenbezeichnung **RKS1/1,1-1,7**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 11.10.2017

Ende der Prüfungen: 18.10.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2
DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GIBS GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG.
 DEICHSLERSTR. 25
 90489 NÜRNBERG

Datum 18.10.2017
 Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2583827 - 607918

Auftrag 2583827 107-G-15/139 Rückbauplanung Monteith Kaserne, Fürth
 Analysennr. 607918
 Probeneingang 26.09.2017
 Probenahme 25.09.2017
 Probenehmer Keine Angabe (J. Erhard)
 Kunden-Probenbezeichnung RKS2/1,0-1,8
 Ersterfassungsnummer 592710

	Einheit	Wert i.d.OS	Best.-Gr.	Methode
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,52	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	22	10	DIN EN 27888 (C 8)
Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat				
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,05	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	1,5 ND	0,2	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Summe PFC	µg/l	1,6ND		ISO 25101

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



DAkkS
 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 18.10.2017
Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2583827 - 607918

Kunden-Probenbezeichnung **RKS2/1,0-1,8**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 11.10.2017

Ende der Prüfungen: 18.10.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Seite 2 von 2

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GIBS GEOLOGEN + INGENIEURE GmbH & Co. KG.
 DEICHSLERSTR. 25.
 90489 NÜRNBERG

Datum 18.10.2017
 Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2583827 - 607919

Auftrag 2583827 107-G-15/139 Rückbauplanung Monteith Kaserne, Fürth
 Analysennr. 607919
 Probeneingang 26.09.2017
 Probenahme 25.09.2017
 Probenehmer Keine Angabe (J. Erhard)
 Kunden-Probenbezeichnung RKS3/1,0-2,1
 Ersterfassungsnummer 592712

	Einheit	Wert i.d.OS	Best.-Gr.	Methode
Eluat				
Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,21	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	17	10	DIN EN 27888 (C 8)

Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat

	Einheit	Wert i.d.OS	Best.-Gr.	Methode
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,05	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,72 ^{*)}	0,1	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H, 2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
2H, 2H, 3H, 3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
3, 7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 (F 42)
Summe PFC	µg/l	0,77^{*)}		ISO 25101

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 18.10.2017
Kundennr. 27009407

PRÜFBERICHT 2583827 - 607919

Kunden-Probenbezeichnung **RKS3/1,0-2,1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 11.10.2017

Ende der Prüfungen: 18.10.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-7557120-DE-P8

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2



**Anlage 5:
Schichtenverzeichnisse der Sondierungen**



Institut für Grundwasser
und Bodenschutz
Brückenstr. 22
90768 Fürth

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 10690 GIBS ehem. Montheith Bks,
Fürth

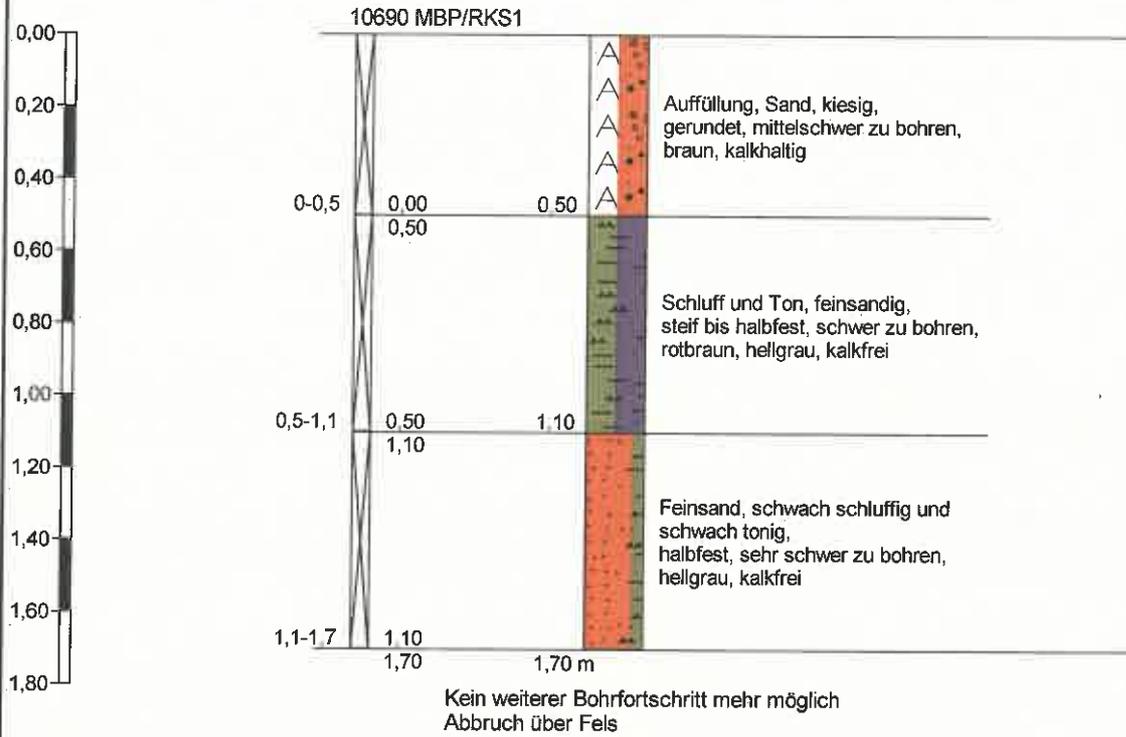
Auftraggeber: GHB

Bearb.: Reiningger

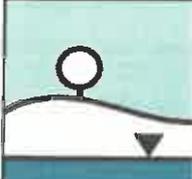
Datum: 25.09.2017

RKS1

Aufschlußbohrung DN 60



Höhenmaßstab 1:20

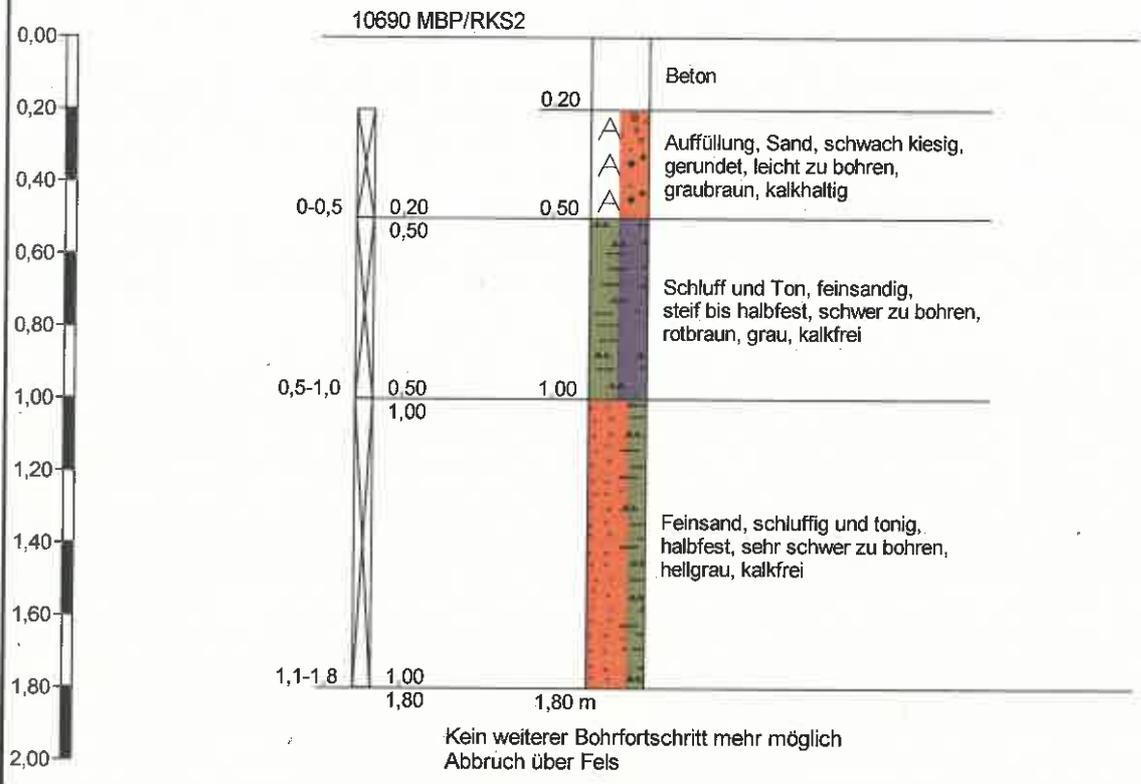


Institut für Grundwasser
und Bodenschutz
Brückenstr. 22
90768 Fürth

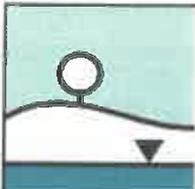
Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2	
Projekt: 10690 GIBS ehem. Montheith Bks. Fürth	
Auftraggeber: GHB	
Bearb.: Reiningger	Datum: 25.09.2017

RKS2
Aufschlußbohrung DN 60



Höhenmaßstab 1:20



Institut für Grundwasser
und Bodenschutz
Brückenstr. 22
90768 Fürth

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 10690 GIBS ehem. Montheith Bks,
Fürth

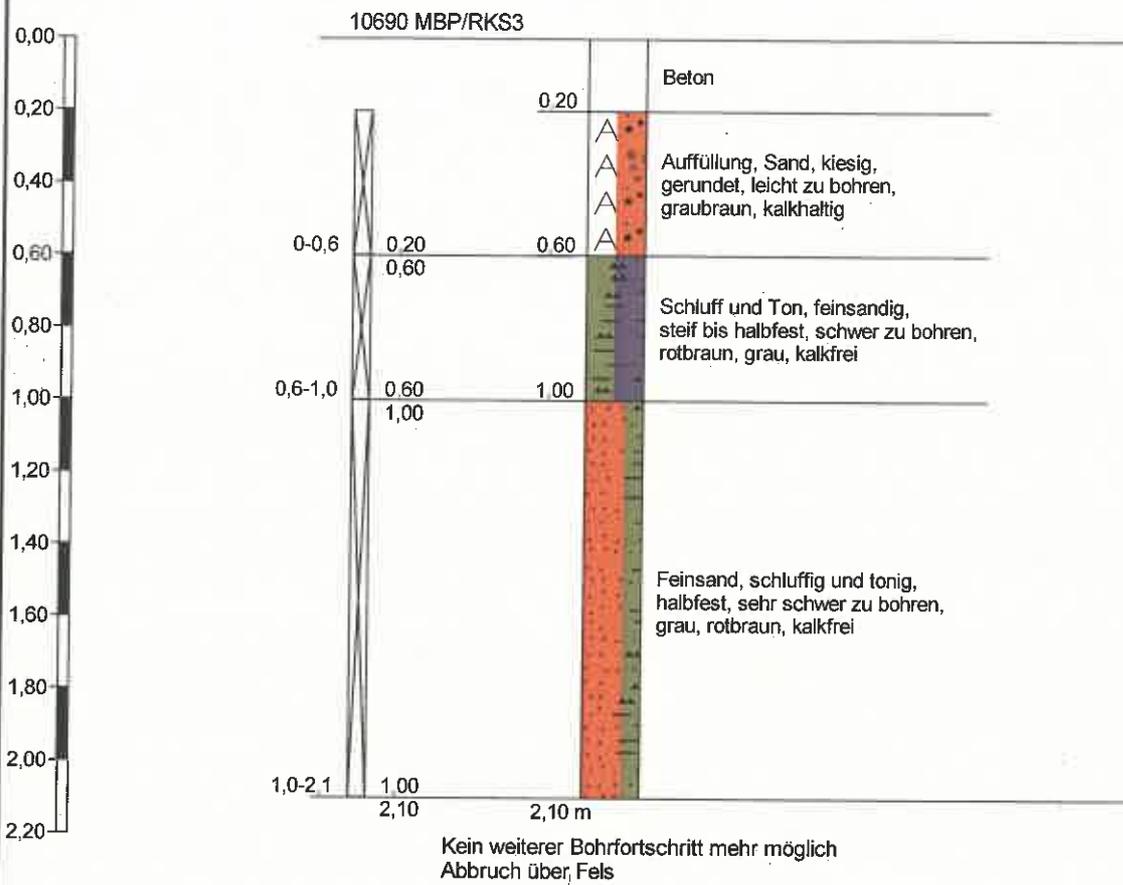
Auftraggeber: GHB

Bearb.: Reininger

Datum: 25.09.2017

RKS3

Aufschlußbohrung DN 60



Höhenmaßstab 1:20