

**Fachgebiet Umwelt und Arbeitsschutz**  
**Abteilung Fachtechnik**  
Sachgebiet Wasserwirtschaft und Bodenschutz

*ESB*  
*GSA, H. Jacobsen*

Baden-Baden, den 28.05.2018  
Herr Schmid, App. 1522  
Email: umwelt@baden-baden.de

FG Stadtplanung

Fachbereich  
Planen und Bauen  
Fachgebiet Stadtplanung

29. Mai 2018

ERL.	KTS.	RSPR.	Wv.	z.d.A.
	X			X

**Bebauungsplan „Am Iffzer Weg“;**  
**Detailuntersuchung PFC;**  
**Sachstandsbericht BfU, Dr. Walzenbach, vom 12.04.2018;**  
**Anlage: Sachstandsbericht BfU, Dr. Walzenbach, vom 12.04.2018**

Auf Grund der im Rahmen orientierenden Untersuchungen festgestellten PFC-Gehalte in den Untersuchungsflächen „Iffweg\_08“ und „Iffweg\_09“, siehe unsere Schreiben vom 10.03.2017, bestand ein Anfangsverdacht auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV) im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes. Als Voraussetzung für die Realisierung eines B-Planes, war zu klären, ob eine SBV vorliegt.

Zur Klärung des Sachverhaltes wurde eine Detailuntersuchung (DU) im Sinne des Bodenschutzrechtes beauftragt und durchgeführt. Das Ergebnis liegt in Form des Sachstandsberichtes des Büros für Umweltgeologie (BfU), Dr. Walzenbach, vom 12.04.2018 vor. Der Untersuchungsumfang und die Untersuchungsergebnissen sind dem Bericht zu entnehmen. Der Umfang war ausreichend um eine abschließende Klärung herbeizuführen.

Die Untersuchungen / Bewertungen bezogen sich auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

Eine Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Mensch und des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze, ist nicht Gegenstand des Berichtes.

Das Ergebnis ist, dass die Einträge von PFC ins Grundwasser, die von den festgestellten PFC-Bodengehalten im Plangebiet ausgehen, so gering sind, dass per Definition keine SBV vorliegt. Weder werden PFC-Konzentrationen im Grundwasser oberhalb der vorläufigen Geringfügigkeitsschwellenwerte erreicht, noch werden die zulässigen PFC-Frachten überschritten.

Bezüglich der Wirkungspfades Boden-Mensch liegt ebenfalls keine SBV vor, denn die von der LUBW festgelegten Beurteilungswerte (Feststoffwerte) sind so hoch, dass sie selbst in hochbelasteten Landwirtschaftsflächen (PFC-Flächenproblematik Stadtkreis Baden-Baden und Landkreis Rastatt), nicht erreicht werden.

Bezüglich des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze existieren derzeit keine verbindlichen Beurteilungswerte, auf deren Basis eine mögliche Gefährdung rechtssicher beurteilt werden kann. Es ist aber nicht auszuschließen, dass es bei einem Nutzpflanzenanbau im Bereich der Untersuchungsflächen der DU, zu relevanten Anreicherungen von PFC in den Nutzpflanzen kommen kann. Relevant für diesen Wirkungspfad ist die Bodentiefe von 0 – 60 cm unter der Geländeoberkante. Aus Vorsorgegründen sollte aus unserer Sicht derzeit kein Anbau von Nutzpflanzen im Bereich der Untersuchungsfläche erfolgen, soweit die angebauten Nutzpflanzen nicht auf PFC untersucht werden.

Ob und wie dies in/mit einem B-Plan umgesetzt werden kann, können wir nicht beurteilen.

Folgende Maßnahmen kommen u. E. hierfür in Ausdehnung der Untersuchungsflächen der DU in Betracht:

- a) Bodenaustausch in der Tiefe 0 – 60 cm unter GOK
- b) Untersagung eines Nutzpflanzenanbaus
- c) Hinweis / Nachrichtliche Information auf / über den Sachverhalt

Unabhängig von der bodenschutzrechtlichen Beurteilung sind die in den Untersuchungsflächen der DU festgestellten PFC-Gehalte grundsätzlich in abfallrechtliche Hinsicht von Relevanz. Die festgestellten PFC-Gehalte führen mit wenigen Ausnahmen zu einer abfallrechtlichen Vorklassifizierung in die Zuordnungsklasse 2 (Z 2). Nur in den Untersuchungstiefen 2 - 3 m, 4 – 5 m und 6 – 7 m in der untersuchten „Ackerfläche“, und 0 – 30 cm im untersuchten „Randstreifen“, ergibt sich eine Vorklassifizierung in die Zuordnungsklasse 0 (Z 0).

Bei Eingriffen in den Boden führt dies zu erhöhten Entsorgungskosten, die u.W. derzeit mit 72 €/t incl. Mehrwertsteuer und Transport zu beziffern sind.

Durch entsprechende Plangestaltung im betroffenen Bereich, könnten etwaige Mehrkosten minimiert werden.

Es wäre sinnvoll diesen abfallrechtlichen Tatbestand nachrichtlich als Hinweis in den B-Plan aufzunehmen, damit diese Information bei den Betroffenen ankommt.

Es kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass entsorgungsrelevante Bodenbelastungen noch etwas über der Untersuchungsbereich „Randstreifen“ hinaus vorhanden sind. Eine große Fläche kann dies aber nicht sein, weil die Untersuchung der angrenzenden Flächen (Iffweg 01, Iffweg 02, Iffweg 03, Iffweg 04, Iffweg 07, Iffweg 10) im Rahmen der orientierenden Untersuchungen, gezeigt hat, dass diese unbelastet sind.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

  
Schmid |

## Büro für Umweltgeologie

Beratungen - Untersuchungen - Gutachten - Sanierungsbetreuungen  
Altlasten • Asbest • Grundwasser • Schadstoffe in Abbruchgebäuden  
Ö.b.u.v. Sachverständiger für Hydrogeologie (Boden- und Grundwasserschäden)



### Iffzer Weg (BAD-Sandweier): Detailuntersuchung

## Sachstandsbericht

<b>Auftraggeber:</b>	Stadt Baden-Baden Fachgebiet Umwelt und Arbeitsschutz Briegelackerstraße 8 76532 Baden-Baden
<b>Auftragnehmer:</b>	Büro für Umweltgeologie (BfU) Dr. Jürgen Walzenbach
<b>Auftragsdatum:</b>	21.12.2017
<b>Berichtsdatum:</b>	12.04.2018
<b>Textteil:</b>	6 Seiten
<b>Anlagen:</b>	Übersichtsplan Erkundungsfläche / PN-Punkte (1S.) Befundtabelle / Bewertung Boden (1 S.) Befundtabelle Grundwasser / Emissionsbetrachtung (1 S.) Tabellen zur Immissionsbetrachtung (1 S.)
<b>Anhang:</b>	Schichtprotokoll (2 S.) Laborprüfbericht TZW (1 S.) Laborprüfberichte Geochem (5 S. + 2 S.)
<b>Fertigungen:</b>	3 Papierfertigungen und pdf-Datei (per e-mail) an AG
<b>Gutachter:</b>	Dr. Jürgen Walzenbach, Dipl.-Geologe



## Iffzer Weg (Baden-Baden / Sandweier): Detailuntersuchung

---

### Erkundungsbericht

#### 1. Anlass und Aufgabenstellung

Voruntersuchungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen innerhalb der Ausdehnung des geplanten Wohnbaugebietes „Iffzer Weg“ im Baden-Badener Ortsteil Sandweier ergaben bei den als Iffweg\_08 und Iffweg\_09 im Kataster geführten Flächen Hinweise auf das Vorliegen von Kontaminationen durch die Schadstoffgruppe der per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC).

Eluatkonzentrationen oberhalb der vorläufigen GFS-Werte in den Untersuchungstiefen 0 – 0,3 m sowie 0,3 – 0,6 m begründeten hier den Anfangsverdacht auf das Vorliegen schädlicher Bodenveränderungen gemäß BBodSchG.

Im Rahmen einer Detailuntersuchung sollten Umfang und Relevanz der Kontamination weiter erkundet werden.

Die beiden genannten Flächen wurden hierbei aufgrund der benachbarten Lage und der vergleichbaren Belastungssituation zu einer Untersuchungsfläche vereint, die in diesem Bericht als „Iffzer Weg“ bezeichnet wird.

Neben der Untersuchung der Fläche selbst, die neben Aussagen zur Tiefenverteilung der Kontaminationen auch Hinweise zu einer etwaigen Belastung des Grundwassers in situ erbringen sollte, wurden auch Bodenuntersuchungen im Bereich des umgebenden Randstreifens für sinnvoll erachtet, um mögliche oberflächliche PFC-Verfrachtungen über die Grundstücksgrenzen hinaus zu erfassen.

Mit den erforderlichen Maßnahmen wurde das Büro für Umweltgeologie (BfU) von Seiten der Stadt Baden-Baden, FG Umwelt und Arbeitsschutz, am 21.12.2017 beauftragt.



## 2. Maßnahmen

Am 13.02.18 wurden im Bereich der ca. 0,4 ha umfassenden, mit Winterweizen bewachsenen Fläche insgesamt 12 Einstiche mittels Bohrstock durchgeführt.

Weitere Bohrstockeinstiche erfolgten im östlich (6 Stk.) und südlich (4 Stk.) vorbeiführenden Weg sowie in der westlich angrenzenden Fläche in ca. 3 m Abstand (6 Stk.).

Alle horizontspezifischen Bodenproben der Teufen 0 – 0,3 m und 0,3 – 0,6 m aus Fläche und Randstreifen wurden zu je einer Mischprobe vereint und auf ihre PFC-Konzentration im Eluat analysiert.

Ergänzend wurde bei beiden Flächenproben auch der Gehalt an extrahierbarem, organisch gebundenem Gesamtfluor (EOF) bestimmt.

Desweiteren wurden am 19. und 20.02.18 in der Fläche 8 Kleinbohrungen im Rammkernverfahren (DN 60, Tiefe: 7 m unter GOK) durchgeführt. Auch hier wurden horizontbezogenen Mischproben gebildet und diese entsprechend laborchemisch auf PFC untersucht (Eluate entsprechend DIN 19529).

Am 05.03.18 wurde bei Punkt 3 eine temporäre Grundwasserkontrollstelle im zentralen Bereich der Fläche installiert (1,25"-Ausbau, Filterstrecke: 6 – 7 m unter GOK).

Nach Entnahme einer GW-Probe (Fußventilpumpe) wurden Filter und Aufsatzrohre entfernt. Die Probe wurde auf eine eventuelle PFC-Belastung hin analysiert.

Die Lage der Untersuchungsfläche und aller Beprobungspunkte ist in der **Anlage 1** dargestellt.

## 3. Geländebefunde

Art und Aufbau des Untergrundes sind im Schichtenverzeichnis dokumentiert (**Anhang**).

Folgende recht einheitliche Geländesituation wurde angetroffen:

Unterhalb der Deckschicht aus schluffigem Sand folgen ab 0,5 - 0,6 m Tiefe unter GOK unauffällige braune kiesige Sande und sandige Kiese.

Am Erkundungspunkt 6 zeigte sich auch eine schwach organische torfartige Einschaltung in etwa 5 m Tiefe, möglicherweise ein Relikt der alten Kinzig-Murg-Rinne.

Grundwasseranschnitt erfolgte in den Bohrungen etwa zwischen 6,2 und 6,5 m unter GOK.

## 4. Laborbefunde und Bewertung

### 4.1 Boden

Sämtliche PFC-Befunde sind tabellarisch in der **Anlage 2** zusammengefasst und zur abfalltechnischen Bewertung den Zuordnungswerten gemäß Dihlmann (29.01.16), zur Bewertung der Umweltrelevanz den vorläufigen Geringfügigkeitsschwellenwerten des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW gegenübergestellt (Stand: 17.06.15).

Die Labor-Prüfberichte zur Analytik von PFC und EOF (Geochem, Nr. 990218\_Eluate; TZW, Nr. 000191763) sind dem **Anhang** beigelegt.

#### **Fläche:**

Innerhalb der Fläche liegen Kontaminationen durch PFC vor.

So zeigt der Bodenkörper bis 2 m Tiefe unter GOK abfalltechnisch Belastungen im Bereich der Qualitätsstufe Z 2.

Die stärksten Belastungen treten hierbei zwischen 0,3 und 1,0 m auf (Summenwerte: 1,5 - 1,6 µg/l).

Oberflächennah zeigen die Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), die Perfluoroktansäure (PFOA), die Perfluornonansäure (PFNoA) sowie die Perfluordekansäure (PFDeA) z. T. Überschreitungen der vorläufigen GFS-Werte.

Unterhalb von 0,6 m Tiefe dominiert quantitativ die Perfluoroktansäure. Zwischen 2 und 5 m Bodentiefe zeigen die Befunde keine Überschreitungen der GFS-Werte, teilweise jedoch Quotientensummen nahe oder bereits oberhalb von 1.

Im GW-Schwankungsbereich deuten die Werte auf eine Anreicherung hin. Hier liegt die im Eluat gemessene Konzentration an PFOA mit 0,36 µg/l wieder über dem GFS-Wert im abfalltechnischen Z2-Bereich.

Unrelevante Befunde zeigen allein die Horizonte von 2 - 3 m, von 4 - 5 m und von 6 - 7 m.

Die Analyse der Flächenmischproben der Tiefenstufen 0 – 0,3 m sowie 0,3 – 0,6 m auf ihren Gehalt an extrahierbarem organisch gebundenem Fluor (EOF) erbrachte in beiden Fällen einen negativen Befund.

Die labortechnische Bestimmungsgrenze (50 µg/kg) wurde nicht erreicht.



**Randstreifen:** Die Befunde zeigen keine die GFS-Werte überschreitenden PFC-Konzentrationen im Bodeneluat.

Die Summenwerte liegen im obersten Bodenhorizont bei 0,33 µg/l und zwischen 0,3 und 0,6 m unter GOK bei 0,73 µg/l.

Die Quotientensumme im Tiefenbereich 0 - 0,3 m liegt bei 0,84, überschreitet jedoch in der nächst tieferen Zone von 0,3 - 0,6 m mit einem Wert von 1,7 den zur Beurteilung der Umweltrelevanz heranzuziehenden Grenzwert.

Abfalltechnisch werden im obersten Horizont die Kriterien für eine Einstufung in die Kategorie Z0 / Z1 erfüllt.

Für die Tiefenstufe 0,3 - 0,6 m ist aufgrund der Quotientensumme > 1 eine Bewertung als Z2-Material vorzunehmen.

#### 4.2 Grundwasser

Die Befunde sind der Tabelle in der **Anlage 3** zu entnehmen. Der Prüfbericht (Geochem, Nr. 990218\_Wasser) ist im **Anhang** enthalten.

Die Probe zeigt mit einem PFC-Summenwert der bewertungsrelevanten Einzelsubstanzen von 1,22 µg/l eine PFC-Belastung.

Mit 0,6 µg/l ist hierbei die Perfluoroktansäure (PFOA) die dominierende Einzelsubstanz. Der entsprechende GFS-Wert (0,3 µg/l) wird überschritten.

Weitere Positivbefunde zeigen die Perfluorpentansäure (PFBA: 0,2 µg/l), die Perfluorhexansäure (PFHxA: 0,2 µg/l), die Perfluorheptansäure (PFHpA: 0,1 µg/l) sowie einige weitere Vertreter aus der PFC-Schadstoffgruppe (jeweils < 0,1 µg/l).

#### 5. Emissionsbetrachtung

Im Rahmen der Beurteilung der mit der Untersuchungsfläche verbundenen Umweltrelevanz wurden die Tagesfrachten der Einzelsubstanzen im GW-Abstrom unter worst-case-Annahmen berechnet und den maximal zulässigen täglichen Emissionen (Emax-Werte, LUBW, Stand: Januar 2016) gegenübergestellt (**Anlage 3**).



Folgende Eingangsdaten wurden zur Berechnung verwendet:

- |   |   |
|---|---|
| ▪ Mächtigkeit der gesättigten Zone:               | 16 m  |
| ▪ Effektiver (durchströmter) Porenanteil:         | 20 %  |
| ▪ GW-Fließgeschwindigkeit:                        | 0,5 m/d   |
| ▪ Abstrombreite:                                  | 140 m   |
| ▪ GW-Abstrom aus Belastungsbereich:               | 224.000 l/d   |
| ▪ Mittlere PFC-Belastung in der gesättigten Zone: | entsprechend der in-situ-GW-Befunde der obersten gesättigten Zone ( $\Sigma = 1,22 \mu\text{g/l}$ ) |
- (Die tatsächliche tiefengemittelte GW-Belastung dürfte deutlich niedriger sein).

Hieraus ergibt sich ein täglicher PFC-Austrag von 0,279 g.

Die täglichen Schadstofffrachten liegen bei allen Einzelsubstanzen weit unterhalb der definierten Emax-Werte. Die Quotientensumme beträgt 0,32.

## 6. Immissionsbetrachtung

Zur Bewertung der Umweltrelevanz wurde auch eine Immissionsbetrachtung durchgeführt. Auch hierfür wurde ein worst-case-Szenario zugrundegelegt (**Anlage 4**).

Folgende Annahmen wurden getroffen:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| ▪ GW-Neubildungsrate:    | 400 mm/a  |
| ▪ Belastungsfläche:      | 4.000 m <sup>2</sup>  |
| ▪ Sickerwasserstrom:     | 4.400 l/d   |
| ▪ Grundwasserstrom:      | 224.000 l/d   |
| ▪ Verdünnungsfaktor:     | 1 : 52  |
| ▪ Zustromwasser:         | unbelastet  |
| ▪ Sickerwasserbelastung: | entsprechend der maximalen im Bodeneluat gemessenen PFC-Konzentrationen (MP Fläche: 0,6 - 1,0 m): $\Sigma = 1,49 \mu\text{g/l}$ |
- Die tatsächliche mittlere PFC-Belastung des Sickerwassers dürfte jedoch geringer ausfallen.

Die für den Gesamtaquifer unter Berücksichtigung der Verdünnungsleistung berechneten Einzelsubstanz-Konzentrationen liegen ausnahmslos weit unterhalb der vorläufigen GFS-Werte. Auch liegt die Quotientensumme weit unter 1.



## 7. Zusammenfassung und Vorgehensvorschlag

Die nun durchgeführten Erkundungsmaßnahmen ergeben ein klares Bild hinsichtlich der PFC-Situation im Untersuchungsbereich. Ausdehnung und Tiefgang der PFC im Bodenkörper sind bekannt.

Hiernach liegen im Bereich der Ackerfläche und der Randzonen (nur) abfalltechnisch relevante Belastungen durch PFC vor.

Die festgestellten Eluatkonzentrationen mit GFS-Wert-Überschreitungen bei einer oder mehreren Einzelsubstanzen (PFOS, PFOA, PFNoA, PFDeA) führen bis in 2 m Tiefe unter GOK zu Einstufungen im Z2-Bereich.

Nach einer allenfalls gering belasteten Zwischenzone zeigt die dem GW-Schwankungsbereich / Kapillarsaum entnommene Bodenprobe einen entsprechenden PFOA-Wert im Eluat.

**Der Verdacht des Vorliegens einer schädlichen Bodenveränderung kann auf Grundlage einer Immissions- und Emissionsbetrachtung ausgeräumt werden.**

**Selbst bei Annahme ungünstiger Umstände werden die einzelfallbezogenen Mindestanforderungen eingehalten.**

Die tiefengemittelten (vertikal verdünnten) Schadstoffkonzentrationen dürften hiernach am unmittelbaren abstromigen Rand des untersuchungsgegenständlichen Areals ausnahmslos unterhalb der wasserrechtlich als vorläufig definierten Geringfügigkeitsschwellen liegen. Auch liegt die Quotientensumme weit unter 1.

Desweiteren liegen die täglichen einzelsubstanzspezifischen Schadstofffrachten weit unterhalb der Emax-Werte. Die Quotientensumme gemäß der Emissionsbetrachtung liegt gleichfalls weit unter 1.

**Aus gutachterlicher Sicht sind somit keine weiteren Maßnahmen ableitbar. Ein Sanierungserfordernis liegt nicht vor. Bei Aushubmaßnahmen sind jedoch abfalltechnische Aspekte zu beachten.**

Karlsruhe, den 12.04.18

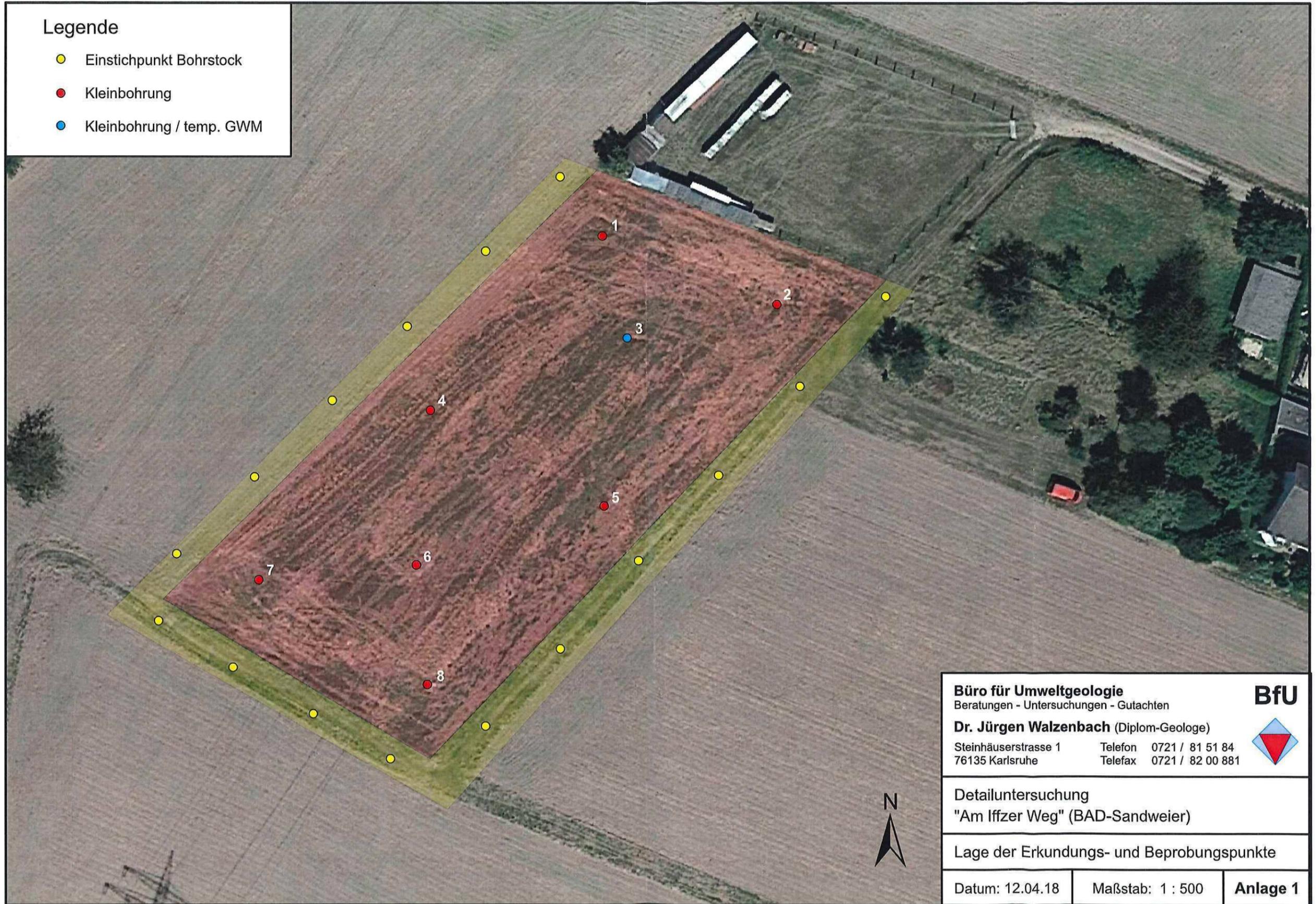
*J. Walzenbach*

Dr. Jürgen Walzenbach



Legende

- Einstichpunkt Bohrstock
- Kleinbohrung
- Kleinbohrung / temp. GWM



<b>Büro für Umweltgeologie</b> Beratungen - Untersuchungen - Gutachten		<b>BfU</b> 
<b>Dr. Jürgen Walzenbach</b> (Diplom-Geologe) Steinhäuserstrasse 1      Telefon 0721 / 81 51 84 76135 Karlsruhe              Telefax 0721 / 82 00 881		
Detailuntersuchung "Am Iffzer Weg" (BAD-Sandweier)		
Lage der Erkundungs- und Beprobungspunkte		
Datum: 12.04.18	Maßstab: 1 : 500	<b>Anlage 1</b>



	PFC-Einzelsubstanzen	Eluat	Randstreifen		Ackerfläche										Dihlmann-Erlass			
			MP Bohrstockproben (16 Einstiche)		MP Kleinbohrproben (20 Einstiche)		MP Kleinbohrproben (8 Erkundungspunkte)										Zuordnungswerte Stand: 29.01.2016	
			0,0 - 0,3 m	0,3 - 0,6 m	0,0 - 0,3 m	0,3 - 0,6 m	0,0 - 0,6 m	0,6 - 1,0 m	1,0 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	3,0 - 4,0 m	4,0 - 5,0 m	5,0 - 6,0 m	6,0 - 7,0 m	Z 0 / Z 1	Z 2		
															vorläufiger GFS-Wert **			
1	Perfluoroktansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,027	0,028	0,093	0,400	0,110	0,013	< 0,001	0,002	0,002	< 0,001	0,006	0,024	0,3	1,0		
2	Perfluoroktansäure (PFOA)	µg/l	0,130	0,290	0,160	0,370	0,230	1,000	0,340	0,220	0,290	0,170	0,360	0,180	0,3	1,0		
3	1H,1H,2H,2H-Perfluoroktansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3	1,0		
4	Perfluoromonansäure (PFNoA)	µg/l	0,028	0,031	0,190	0,400	0,280	0,140	0,007	0,002	0,008	0,002	0,023	< 0,001	0,3	1,0		
5	Perfluorodekansäure (PFDeA)	µg/l	0,015	0,013	0,360	0,180	0,370	0,026	0,007	0,004	0,019	0,004	0,053	0,005	0,3	1,0		
6	Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	< 0,001	0,001	0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,007	0,3	1,0		
7	Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,028	0,094	0,028	0,053	0,035	0,091	0,030	0,030	0,027	0,013	0,036	0,021	0,3	1,0		
8	Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,004	0,008	< 0,001	0,002	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,006	0,3	1,0		
9	Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,047	0,120	0,031	0,050	0,038	0,057	0,022	0,025	0,021	0,013	0,026	0,021	1,0	4,0		
10	Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,0	4,0		
11	Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,021	0,060	0,054	0,070	0,073	0,073	0,016	0,013	0,014	0,008	0,017	0,013	3,0	12,0		
12	Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,003	0,005	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	3,0	12,0		
13	Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,029	0,077	0,041	0,100	0,065	0,091	0,008	0,007	0,007	0,004	0,009	0,006	7,0	28,0		
	<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,33</b>	<b>0,73</b>	<b>0,96</b>	<b>1,63</b>	<b>1,20</b>	<b>1,49</b>	<b>0,43</b>	<b>0,30</b>	<b>0,39</b>	<b>0,21</b>	<b>0,53</b>	<b>0,28</b>				
	<b>Bewertung der Umweltrelevanz: Gefährdungslage</b>		—	ja	ja	ja	ja	ja	ja	—	ja	—	ja	—				
	<b>Quotientensumme gemäß Additionsregel</b>		<b>0,836</b>	<b>1,706</b>	<b>2,883</b>	<b>4,780</b>	<b>3,490</b>	<b>4,339</b>	<b>1,316</b>	<b>0,897</b>	<b>1,188</b>	<b>0,656</b>	<b>1,634</b>	<b>0,841</b>				
	<b>abfalltechnische Gesamteinstufung (nach Dihlmann 29.01.2016)</b>		<b>Z 0 / Z 1</b>	<b>Z 2 *</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 0 / Z 1</b>	<b>Z 2 *</b>	<b>Z 0 / Z 1</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 0 / Z 1</b>				

Z 0 / Z 1

Z 2

\* Einstufung als Z2-Material, da Quotientensumme > 1

\*\* vorläufige GFS-Werte zur Beurteilung einer nachteiligen Veränderung von Grund- und Sickerwasser  
(Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, Stand: 17.06.2015)



PFC-Einzelsubstanzen		Erkundungspunkt 3	Vorläufige GFS-Werte
		<b>Grundwasser Entnahmetiefe 6,4 - 7,0 m</b>	<b>Ministerium für Umwelt, Energiewirtschaft und Klima BW, Stand: 17.06.2015</b>
1	Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) µg/l	0,02	0,3
2	Perfluoroktansäure (PFOA) µg/l	<b>0,60</b>	0,3
3	1H,1H,2H,2H-Perfluoroktansulfonsäure (H4PFOS) µg/l	0,03	0,3
4	Perfluoromonansäure (PFNoA) µg/l	< 0,01	0,3
5	Perfluorodekansäure (PFDeA) µg/l	< 0,01	0,3
6	Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) µg/l	< 0,01	0,3
7	Perfluorheptansäure (PFHpA) µg/l	0,10	0,3
8	Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) µg/l	< 0,01	0,3
9	Perfluorhexansäure (PFHxA) µg/l	0,20	1,0
10	Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS) µg/l	< 0,01	1,0
11	Perfluorpentansäure (PFPeA) µg/l	0,20	3,0
12	Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) µg/l	< 0,01	3,0
13	Perfluorbutansäure (PFBA) µg/l	0,07	7,0
	<b>Summe PFC µg/l</b>	<b>1,22</b>	

Überschreitung des vorläufigen GFS-Wertes

Emissionsbetrachtung		Emax [g/d]
Mächtigkeit der gesättigten Zone: 16 m; effektiver Porenanteil: 20 %; GW-Fließgeschwindigkeit: 0,5 m/d; Abstrombreite: 140 m; PFC-Belastung im Gesamtaquifer (worst case): wie nebenstehend; täglicher GW-Abstrom aus Belastungsbereich: 224 m³ (224.000 l); Zustromwasser unbelastet		LUBW, Stand: 1 / 2016
Tagesfracht [g/d]	Quotient [Tagesfracht : E-max]	
0,004	0,007	0,6
0,134	0,223	0,6
0,007	0,012	0,6
0,001	0,002	0,6
0,001	0,002	0,6
0,001	0,002	0,6
0,022	0,037	0,6
0,001	0,002	0,6
0,045	0,023	2
0,001	0,001	2
0,045	0,008	6
0,001	0,000	6
0,016	0,001	15
<b>0,279</b>	<b>Quotientensumme: 0,32</b>	

Die täglichen Schadstofffrachten liegen bei allen Einzelsubstanzen unterhalb der Emax-Werte. Die Quotientensumme liegt unter 1.



PFC-Einzelsubstanzen		MP Kleinbohrproben Ackerfläche 0,6-1,0 m	Vorläufige GFS-Werte
			Ministerium für Umwelt, Energiewirtschaft und Klima BW, Stand: 17.06.2015
		<b>Bodeneuau mit gemessener maximaler Belastung</b>	
1	Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) µg/l	0,013	0,3
2	Perfluoroktansäure (PFOA) µg/l	1,000	0,3
3	1H,1H,2H,2H-Perfluoroktansulfonsäure (H4PFOS) µg/l	< 0,001	0,3
4	Perfluoromonansäure (PFNoA) µg/l	0,140	0,3
5	Perfluorodekansäure (PFDeA) µg/l	0,026	0,3
6	Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) µg/l	< 0,001	0,3
7	Perfluorheptansäure (PFHpA) µg/l	0,091	0,3
8	Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) µg/l	0,002	0,3
9	Perfluorhexansäure (PFHxA) µg/l	0,057	1,0
10	Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS) µg/l	< 0,001	1,0
11	Perfluorpentansäure (PFPeA) µg/l	0,073	3,0
12	Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) µg/l	< 0,001	3,0
13	Perfluorbutansäure (PFBA) µg/l	0,091	7,0
<b>Summe PFC</b> µg/l		1,493	
<b>Quotientensumme gemäß Additionsregel</b>		4,339	

Überschreitung des vorläufigen GFS-Wertes

Immissionsbetrachtung
GW-Neubildungsrate: 400 mm/a; Bodeneuau mit gemessener maximaler Belastung entspricht angenommener SW-Belastung bei Zutritt in die gesättigte Zone; Belastungsfläche: 4.000 m²; SW-Strom: 4.400 l/d; GW-Strom: 224.000 l/d; Zustrom unbelastet; Verdünnungsfaktor: 1 : 52
<b>tiefungemittelte GW-Belastungswerte im Gesamtaquifer nach Sickerwasserzutritt unter Einbeziehung der Verdünnung [µg/l]</b>
0,000
0,019
0,000
0,003
0,001
0,000
0,002
0,000
0,001
0,000
0,000
0,002
0,029
<b>Quotientensumme: 0,084</b>

Die durch Sickerwassereintrag bedingten, sich tiefungemittelt in der gesättigten Zone ergebenden Einzelsubstanz-Konzentrationen liegen ausnahmslos weit unterhalb der vorläufigen GFS-Werte. Die Quotientensumme liegt unter 1.

**Iffzer Weg (BAD-Sandweier)**

**Detailuntersuchung**

---

**Bericht vom 12.04.2018**

**ANHANG**

Schichtprotokoll  
Laborprüfbericht TZW  
Laborprüfberichte Geochem



<b>Schichtprotokoll für Kleinrammbohrungen bei gleichförmigen Abfolgen</b>			
Probennehmende Stelle <b>GEOCHEM</b>		Auftrags-Nr. <b>990218</b>	Untersuchungslabor <b>AGROLAB GmbH Bruckberg</b>
Probennehmer <b>Berndt</b>		Entnahmedatum <b>19.+20.02.2018</b>	
Standort/Adresse: <b>DU Iffzer Weg, Riederstr. Sandweier</b>			
BS Nr.	Probe	Materialabfolge (von Ansatzpunkt)	Profil bis ... m unter GOK
<b>1</b>		<b>Sand, schluffig</b>	<b>0,5</b>
		<b>Sand, kiesig, kein Befund, braun</b>	<b>2,2</b>
		<b>Kies, sandig, kein Befund, braun</b>	<b>7,0</b>
<b>2</b>		<b>Sand, schluffig</b>	<b>0,5</b>
		<b>Sand, kiesig bis Kies, sandig, kein Befund, braun</b>	<b>7,0</b>
<b>3</b>		<b>Sand, schluffig</b>	<b>0,6</b>
		<b>Sand, kiesig, kein Befund, braun</b>	<b>1,5</b>
		<b>Kies, sandig, kein Befund, braun</b>	<b>7,0</b>
<b>Am 06.03.18: Ausbau zur GWM (5/4 Zoll), 1 m Filter, 7 m Vollrohr, Abstich bei 6,4 m, Probenahme mit Fußventilpumpe.</b>			
<b>4</b>		<b>Sand, schluffig</b>	<b>0,5</b>
		<b>Sand, kiesig bis Kies, sandig, kein Befund, braun</b>	<b>7,0</b>
<b>5</b>		<b>Sand, schluffig</b>	<b>0,5</b>
		<b>Sand, kiesig bis Kies, sandig, kein Befund, braun</b>	<b>7,0</b>
<b>6</b>		<b>Sand, schluffig</b>	<b>0,6</b>
		<b>Sand, kiesig, schwach organische Einschaltung (Torf) bei 5,0 m kein Befund, braun</b>	<b>6,0</b>
		<b>Kies, sandig, kein Befund, braun</b>	<b>7,0</b>
<b>Am 06.03.2018: Ausbau zur GWM nicht erfolgreich. Mehrfacher Abriß des Pegelmaterials während der Rammarbeit (grober Kies). Abbruch</b>			
<b>Elchesheim-Illingen, 20.02.2018</b>		<b>Dr. Joachim Ritter</b> 	
Ort, Datum		Name und Unterschrift	



DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruher Str. 84, 76139 Karlsruhe

<b>Auftraggeber</b>	<b>Stadt Baden-Baden</b> <b>Briegelackerstr. 8</b> <b>76532 Baden-Baden</b>
---------------------	---

**Probenehmer** Auftraggeber

**Parameter** EOF

**Verfahren** Labormethode

**Einheit** µg/kg

<b>Probenahme</b>	<b>Probeneingang</b>	<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BG</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Grenzwert</b>
13.02.2018 2018002274	20.02.2018	Am Iffzer Weg, BAD, MP Fläche 0-0,3m	50	< BG	
13.02.2018 2018002275	20.02.2018	Am Iffzer Weg, BAD, MP Fläche 0,3-0,6m	50	< BG	

**Bemerkung:**

BG = Bestimmungsgrenze

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Untersuchungsende, Karlsruhe, den 06.03.2018

  
Dr. F. Sacher  
Gruppenleiter

Dr. Ritter ♦ GEOCHEM ♦ Gewerbestraße 2a ♦ 76477 Elchesheim-Illingen

Büro für Umweltgeologie  
Dr. Walzenbach  
Steinhäuserstraße 1

76135 Karlsruhe

Gewerbestraße 2a  
76477 Elchesheim-Illingen

Telefon (07245) 8 09 95 37  
Telefax (07245) 8 09 95 81  
Email geochem@t-online.de

Partner für Analytik:  
AGROLAB GmbH, Bruckberg

12.03.2018

**Auftrag Nr.: 990218\_Eluate, PFC-Untersuchung DU Iffzer Weg**

**hier: Prüfbericht**

<b>Gesamtseitenzahl</b>	5
<b>Auftraggeber</b>	Büro für Umweltgeologie Dr. Walzenbach, Steinhäuserstraße 1, 76135 Karlsruhe
<b>Auftragseingang</b>	19.02.2018
<b>Probeneingang</b>	19.02.2018
<b>Probenanzahl</b>	12
<b>Probenart</b>	Boden
<b>Probenbezeichnung AG</b>	MP BS1-8 0,0-0,6 m, MP BS1-8 0,6-1,0 m, MP BS1-8 1,0-2,0 m, MP BS1-8 2,0-3,0 m, MP BS1-8 3,0-4,0 m, MP BS1-8 4,0-5,0 m, MP BS1-8 5,0-6,0 m, MP BS1-8 6,0-7,0 m, MP Randstreifen 0,0-0,3 m, MP Randstreifen 0,3-0,6 m, MP Fläche 0,0-0,3 m, MP Fläche 0,3-0,6 m
<b>Probenummer GEOCHEM</b>	--
<b>Angaben zur Probenahme</b>	Probenahme durch GEOCHEM
<b>Prüfung analog genormter Verfahren</b>	Elution (DIN 19529), pH-Wert (38404-C5), el. Leitfähigkeit (EN 27888), Trübung (DIN EN ISO 7027), PFC Eluat (ISO 25101 / DIN 38407-42 (F 42))
<b>Besonderheiten</b>	keine
<b>Dauer der Prüfung</b>	21.02. - 07.03.2018

Die nachstehenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch GEOCHEM gestattet.

## Prüfergebnisse:

Tabelle 1a: Bestimmbare Stoffkonzentration, gefundene Stoffkonzentration **im Eluat**

Parameter	Einheit	bestimmbar	MP BS1-8 0,0-0,6 m	MP BS1-8 0,6-1,0 m	MP BS1-8 1,0-2,0 m
<u>Elution</u>					
pH-Wert			7,83	7,72	7,88
elektrisch Leitfähigkeit	µS/cm		58	22	23
Trübung	NTU		9,0	19	15
<u>PFT/PFC</u>					
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,001	0,065	0,091	0,008
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,001	0,073	0,073	0,016
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,001	0,038	0,057	0,022
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,001	0,035	0,091	0,030
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,001	0,23	1,0	0,34
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	0,001	0,28	0,14	0,007
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,001	0,37	0,026	0,007
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	0,001	0,020	0,002	0,001
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	0,001	0,009	0,001	<0,001
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,001	<0,001	0,002	<0,001
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,001	0,11	0,013	<0,001
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,001	0,001	<0,001	<0,001
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	0,001	0,002	<0,001	<0,001
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Summe PFC	µg/l		1,2	1,5	0,43

Tabelle 1b: Bestimmbare Stoffkonzentration, gefundene Stoffkonzentration **im Eluat**

Parameter	Einheit	bestimmbar	MP BS1-8 2,0-3,0 m	MP BS1-8 3,0-4,0 m	MP BS1-8 4,0-5,0 m
<u>Elution</u>					
pH-Wert			8,38	8,41	8,47
elektrisch Leitfähigkeit	µS/cm		76	99	81
Trübung	NTU		1,9	1,8	1,4
<u>PFT/PFC</u>					
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,001	0,007	0,007	0,004
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,001	0,013	0,014	0,008
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,001	0,025	0,021	0,013
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,001	0,030	0,027	0,013
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,001	0,22	0,29	0,17
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	0,001	0,002	0,008	0,002
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,001	0,004	0,019	0,004
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	0,001	0,002	0,002	0,002
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	0,001	0,006	0,002	0,005
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,001	0,002	0,002	<0,001
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Summe PFC	µg/l		0,31	0,39	0,22

Tabelle 1c: Bestimmbare Stoffkonzentration, gefundene Stoffkonzentration im Eluat

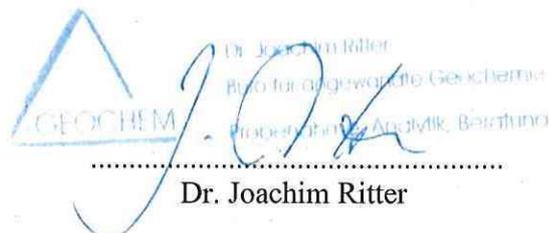
Parameter	Einheit	bestimmbar	MP BS1-8 5,0-6,0 m	MP BS1-8 6,0-7,0 m	MP Rand- streifen 0,0-0,3 m
<u>Elution</u>					
pH-Wert			8,51	8,37	6,23
elektrisch Leitfähigkeit	µS/cm		112	79	49
Trübung	NTU		1,6	1,3	25
<u>PFT/PFC</u>					
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,001	0,009	0,006	0,029
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,001	0,017	0,013	0,021
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,001	0,026	0,021	0,047
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,001	0,036	0,021	0,028
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,001	0,36	0,18	0,13
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	0,001	0,023	<0,001	0,028
Perfluordekansäure (PFDA)	µg/l	0,001	0,053	0,005	0,015
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	0,001	0,006	<0,001	<0,001
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	0,001	0,003	<0,001	<0,001
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	0,003
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,001	<0,001	0,006	0,004
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,001	<0,001	0,007	<0,001
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,001	0,006	0,024	0,027
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	0,001	0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Summe PFC	µg/l		0,54	0,28	0,33

Tabelle 1d: Bestimmbare Stoffkonzentration, gefundene Stoffkonzentration im Eluat

Parameter	Einheit	bestimmbar	MP Randstreifen 0,3-0,6 m	MP Fläche 0,0-0,3 m	MP Fläche 0,3-0,6 m
<u>Elution</u>					
pH-Wert			6,25	7,59	7,79
elektrisch Leitfähigkeit	µS/cm		27	68	38
Trübung	NTU		26	4,6	9,1
<u>PFT/PFC</u>					
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,001	0,077	0,041	0,10
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,001	0,060	0,054	0,070
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,001	0,12	0,031	0,050
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,001	0,094	0,028	0,053
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,001	0,29	0,16	0,37
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	0,001	0,031	0,19	0,40
Perfluordekansäure (PFDA)	µg/l	0,001	0,013	0,36	0,18
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	0,001	<0,001	0,011	0,005
Perfluordodekansäure (PFDoA)	µg/l	0,001	<0,001	0,005	0,003
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,001	0,005	0,002	<0,001
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,001	0,002	<0,001	<0,001
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,001	0,008	<0,001	0,002
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,001	0,001	0,001	0,002
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,001	0,028	0,093	0,40
Perfluordekansulfonsäure (PFDS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,001	<0,001	0,001	<0,001
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H-Perfluordekansäure (H2PFDA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
H4-Perfluordekansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Summe PFC	µg/l		0,73	0,98	1,6

Für die Richtigkeit:

Elchesheim-Illingen, 12.03.2018



Dr. Joachim Ritter  
 Büro für angewandte Geochemie  
 Probenlabor Analytik, Bestattung

Dr. Joachim Ritter



Dr. Ritter ♦ GEOCHEM ♦ Gewerbestraße 2a ♦ 76477 Elchesheim-Illingen

Büro für Umweltgeologie  
Dr. Walzenbach  
Steinhäuserstraße 1

76135 Karlsruhe

Gewerbestraße 2a  
76477 Elchesheim-Illingen

Telefon (07245) 8 09 95 37  
Telefax (07245) 8 09 95 81  
Email geochem@t-online.de

Partner für Analytik:  
AGROLAB GmbH, Bruckberg

13.03.2018

**Auftrag Nr.: 990218\_Wasser, PFC-Untersuchung DU Iffzer Weg**

**hier: Prüfbericht**

<b>Gesamtseitenzahl</b>	2
<b>Auftraggeber</b>	Büro für Umweltgeologie Dr. Walzenbach, Steinhäuserstraße 1, 76135 Karlsruhe
<b>Auftragseingang</b>	19.02.2018
<b>Probeneingang</b>	05.03.2018
<b>Probenanzahl</b>	1
<b>Probenart</b>	Wasser
<b>Probenbezeichnung AG</b>	WP RP BS 3
<b>Probenummer GEOCHEM</b>	--
<b>Angaben zur Probenahme</b>	Probenahme durch GEOCHEM; Entnahme mittels Fußventilpumpe aus 5/4“-Messstelle. Kein weiteres Protokoll.
<b>Prüfung analog genormter Verfahren</b>	PFC (DIN 38407-42 (F 42))
<b>Besonderheiten</b>	Probe ist schwach trüb und hat Bodensatz.
<b>Dauer der Prüfung</b>	06. - 13.03.2018

Die nachstehenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch GEOCHEM gestattet.

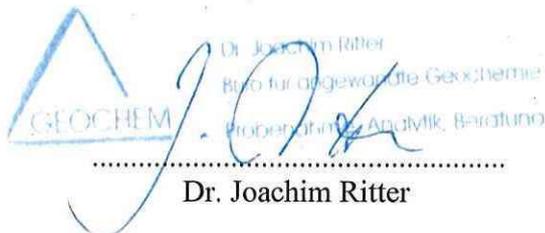
Prüfergebnisse:

Tabelle 1: Bestimmbare Stoffkonzentration, gefundene Stoffkonzentration **im Wasser**

Parameter	Einheit	bestimmbar	WP RP BS 3
<u>PFT/PFC</u>			
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,001	0,07
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,001	0,2
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,001	0,2
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,001	0,1
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,1	0,6
Perfluornonansäure (PFNA)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluordekansäure (PFDA)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluordodekansäure (PFDoA)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,001	0,02
Perfluordekansulfonsäure (PFDS)	µg/l	0,01	<0,01
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,01	<0,01
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,01	<0,01
2H,2H-Perfluordekansäure (H2PFDA)	µg/l	0,01	<0,01
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	0,01	<0,01
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	0,001	0,07
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,001	0,03
H4-Perfluordekansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	0,01	<0,01
Summe PFC	µg/l		1,3

Für die Richtigkeit:

Elchesheim-Illingen, 13.03.2018



Dr. Joachim Ritter  
 Büro für angewandte Geochemie  
 Probenahme, Analytik, Beratung

Dr. Joachim Ritter