



# PFC-Belastung von Böden und Grundwasser im Raum Rastatt/Baden-Baden

***Historie und Zusammenfassung***  
***- aktueller Sachstand September 2016 -***  
*Landratsamt Rastatt - Umweltamt*



# Gliederung

- Stoffgruppe PFC / Bewertung / relevante Einzelparameter
  - Überblick Wasserschutzgebiete, Geologie, erste PFC-Befunde
  - Historie der Fallbearbeitung, Verifizierung der Eintragsflächen
  - Erhebung und Abarbeitung der belasteten Flächen (BBodSchG)
  - Beauftragung Gutachter / Sanierungsvorbetrachtungen, Priorisierung
  - Ergebnisse Gutachten / Bewertungskommissionssitzung
  - Ausblick – weitere Schritte
-



# **SCHADSTOFFGRUPPE PFC**

## **BEWERTUNG**

### **RELEVANTE EINZELPARAMETER**

---



# Schadstoffgruppe PFC

- „PFC“ steht für per- und polyfluorierte Chemikalien
  - Synthetisch hergestellte organische Stoffe (z.B. PFOS, PFOA)
  - Aufgrund oberflächenaktiver Eigenschaften vielfältige Anwendung
  - PFC sind chemisch stabil und gut wasserlöslich
-

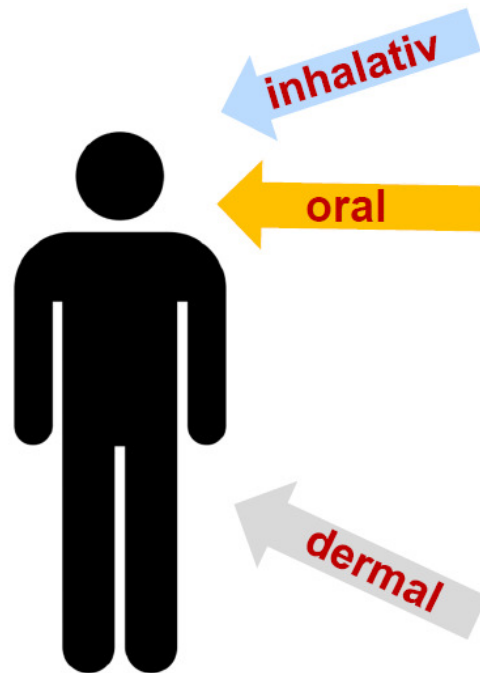


# PFC Anwendungs- und Produktbereiche

- Oberflächenbehandlung
    - z.B. Stoffbehandlung (Wasser-/Öl-Lösemittelabweisung)
      - z.B. Textilien, Polster, Teppiche
  - Papierschutzanwendungen
    - Wasser-/Öl-/Fett-/Lösemittelabweisung
      - Teller und Nahrungsmittelbehälter, Verpackungsmaterial, Faltkartons
  - Chemische Anwendungen
    - z.B. Reinigungsmittel und Tenside
      - Teppichfleckenmittel, Shampoos, Prothesenreiniger
      - Tenside in Feuerlöschschäumen
-



## Expositionsquellen PFC



- Außen- und Innenraumluft
- Imprägniersprays



- **Lebensmittel / Trinkwasser**



- Ingestion von Hausstaub und Bodenpartikeln



- direkter und indirekter Kontakt mit verbrauchernahen Produkten, die mit PFAS-haltigen Chemikalien behandelt wurden

- Kontakt mit verbrauchernahen Produkten, die mit PFAS-haltigen Chemikalien behandelt wurden





## Bewertung von PFC im Grund- und Trinkwasser

- Keine **Grenzwerte** in der Trinkwasserverordnung, keine Schwellenwerte in der Grundwasserverordnung und keine Sickerwasserprüfwerte in der Bundes-Bodenschutzverordnung für PFC
  - **Beurteilung des Trinkwassers** nach dem GOW-Konzept (Gesundheitliche Orientierungswerte) der Trinkwasserkommission beim Umweltbundesamt
  - **Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen** nach vorläufigen Geringfügigkeitsschwellenwerten („GFS-Werte“, abgeleitet in Anlehnung an das GOW-Konzept durch die LUBW und eingeführt per UM-Erlass vom 17.06.2015)
-



# Bewertung von PFC im Trinkwasser

- UBA-Schreiben vom 2.04.2015, MLR-Erlass vom 30.04.2015 -

## Gesundheitliche Orientierungswerte (außer PFOA + PFOS) lt. UBA-Liste

<b>PFBA</b> (Perfluorbutansäure): <b>(Leitwert)</b>	<b>7,0 µg/l</b>
<b>PFPA</b> (Perfluorpentansäure):	<b>3,0 µg/l</b>
<b>PFHxA</b> (Perfluorhexansäure):	<b>1,0 µg/l</b>
<b>PFHpA</b> (Perfluorheptansäure):	<b>0,3 µg/l</b>
<b>PFBS</b> (Perfluorbutylsulfonsäure):	<b>3,0 µg/l</b>
<b>PFPS</b> (Perfluorpentylsulfonsäure):	<b>1,0 µg/l</b>
<b>PFHxS</b> (Perfluorhexylsulfonsäure):	<b>0,3 µg/l</b>
<b>PFHpS</b> (Perfluorheptylsulfonsäure):	<b>0,3 µg/l</b>

- **Gesundheitliche Leitwerte** (über TDI abgeleitet, für lebenslangen Genuss, Überschreitung kurzfristig möglich): **0,3 µg/l für PFOS + PFOA**
- **Bewertung von PFC-Summen:**  
**Summenquotient < 1** (erstellt auf der Basis der Einzel-GOWs)
- **Maßnahmewerte:**  
**0,5 µg/l für PFOA+PFOS** (Säuglinge, Kleinkinder)  
**5,0 µg/l für PFOA+PFOS** (Erwachsene)
- **allgemeiner Vorsorgewert: 0,1 µg/l** (für Einzelverbindungen)

**Hinweis: Die Abgabe von Wasser ins öffentliche Trinkwassernetz erfüllt vollumfänglich die vorgegebenen o.g. Anforderungen und die TVO. Dazu wird an ca. 70 Probestellen das Wasser regelmäßig auf PFC hin überprüft!**





## Vorläufige GFS-Werte für PFC - UM-Erlass vom 17.06.2015 für das GW -

**MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT  
BADEN-WÜRTTEMBERG**

Postfach 10 34 39, 70029 Stuttgart  
E-Mail: poststelle@um.bwl.de  
FAX: 0711 126-2881

Stuttgart 17.06.2015  
Name Jochen Stark  
Durchwahl 0711 126-1542  
Aktenzeichen 5-8932.52/4  
(Bitte bei Antwort angeben!)

Abteilung 5  
Regierungspräsidien  
Stuttgart  
Karlsruhe  
Freiburg  
Tübingen

Landratsämter und  
Bürgermeisterämter der Stadtkreise

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)  
76231 Karlsruhe

**Vorläufige GFS-Werte PFC für das Grundwasser und Sickerwasser aus  
schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten**

Ausgelöst durch 2013 festgestellte großflächige Bodenbelastungen mit per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) im Raum Rastatt und Baden-Baden steht diese Schadstoffgruppe im verstärkten Blickpunkt der Bearbeitung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten. Bei der Bearbeitung von schädlichen

Grundwasser

Nr.	PFC (PFAS)	Vorläufiger GFS-Wert in µg/l	Begründung
	PFOS Perfluoroktansulfonsäure	0,23	Übernahme des aktuell vorliegenden GFS-Wert-Vorschlags der LAWA (2013); berücksichtigt auch ökotoxikologische Kriterien; <b>nicht</b> in die Quotientensumme einzurechnen
1	PFOS Perfluoroktansulfonsäure	0,3	Übernahme des LW der TW-Kommission am UBA (Lud et al., 2010; Wilhelm et al., 2010; UBA, 2011)
2	PFOA Perfluoroktansäure	0,3	
3	H <sub>4</sub> PFOS 6:2 Fluortelomersulfonsäure	0,3	PFOS-Ersatzstoff; Übernahme des GOW aus UBA-Liste (UBA, 2015)
4	PFNoA Perfluornonansäure	0,3	Anlehnung an LW für PFOS und PFOA
5	PFDeA Perfluordekansäure	0,3	
6	PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	0,3	
7	PFHpA Perfluorheptansäure	0,3	Übernahme des GOW des UBA (Lud et al., 2010; Wilhelm et al., 2010; UBA, 2011; UBA, 2015)
8	PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	0,3	
9	PFHxA Perfluorhexansäure	1,0	
10	PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	1,0	
11	PFPeA Perfluorpentansäure	3,0	
12	PFBS Perfluorbutansulfonsäure	3,0	Übernahme des LW der TW-Kommission am UBA (Lud et al., 2010; Wilhelm et al., 2010; UBA, 2011)
13	PFBA Perfluorbutansäure	7,0	
	weitere per- und polyfluorierte Substanzen	jeweils 1,0	aus dem GOW-Konzept der TW-Kommission am UBA abgeleiteter Screeningwert; <b>nicht</b> in die Quotientensumme einzurechnen

Die Additionsregel ist für die PFC-Substanzen Nr. 1 – 13 anzuwenden



## Relevante PFC-Einzelstoffe im Grundwasser

Stoffname	Abkürzung	Summenformel	Anteil [%]
<i>Perfluorcarbonsäuren</i>			
<b>Perfluorbutansäure</b>	<b>PFBA</b>	<b>C<sub>4</sub>HO<sub>2</sub>F<sub>7</sub></b>	<b>10</b>
<b>Perfluorpentansäure</b>	<b>PFPA</b>	<b>C<sub>5</sub>HO<sub>2</sub>F<sub>9</sub></b>	<b>26</b>
<b>Perfluorhexansäure</b>	<b>PFHxA</b>	<b>C<sub>6</sub>HO<sub>2</sub>F<sub>11</sub></b>	<b>30</b>
<b>Perfluorheptansäure</b>	<b>PFHpA</b>	<b>C<sub>7</sub>HO<sub>2</sub>F<sub>13</sub></b>	<b>10</b>
<b>Perfluoroctansäure</b>	<b>PFOA</b>	<b>C<sub>8</sub>HO<sub>2</sub>F<sub>15</sub></b>	<b>22</b>
Perfluornonansäure	PFNA	C <sub>9</sub> HO <sub>2</sub> F <sub>17</sub>	
Perfluordekansäure	PFDA	C <sub>10</sub> HO <sub>2</sub> F <sub>19</sub>	
Perfluorundecansäure	PFUnA	C <sub>11</sub> HO <sub>2</sub> F <sub>21</sub>	
Perfluordodecansäure	PFDoA	C <sub>12</sub> HO <sub>2</sub> F <sub>23</sub>	
<i>Perfluorsulfonsäuren</i>			
Perfluoroctansulfonsäure	PFOS	C <sub>8</sub> HO <sub>3</sub> F <sub>17</sub> S	
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS	C <sub>4</sub> HO <sub>3</sub> F <sub>9</sub> S	
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS	C <sub>6</sub> HO <sub>3</sub> F <sub>13</sub> S	
Perfluordecansulfonsäure	PFDS	C <sub>10</sub> HO <sub>3</sub> F <sub>21</sub> S	
Perfluoroctansulfonsäureamid	PFOSA	C <sub>8</sub> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> F <sub>17</sub> SN	

Belastungsgebiete  
im Raum Rastatt-  
Baden-Baden

(aus ca. 970  
Grundwasseranalysen,  
Quelle: Arcadis)



# **ÜBERBLICK WASSERSCHUTZGEBIETE**

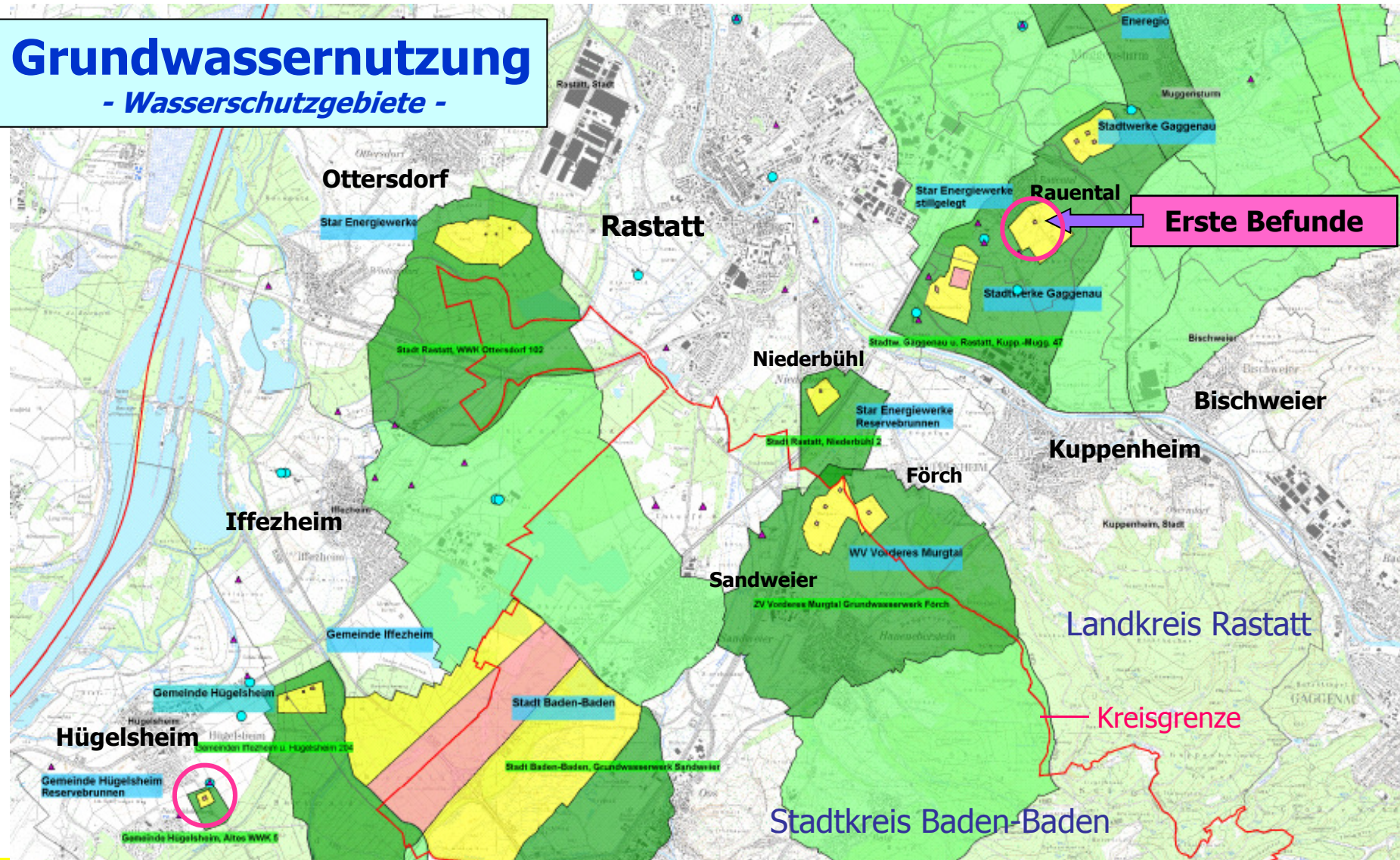
## **GEOLOGIE**

## **ERSTE PFC-BEFUNDE**

---

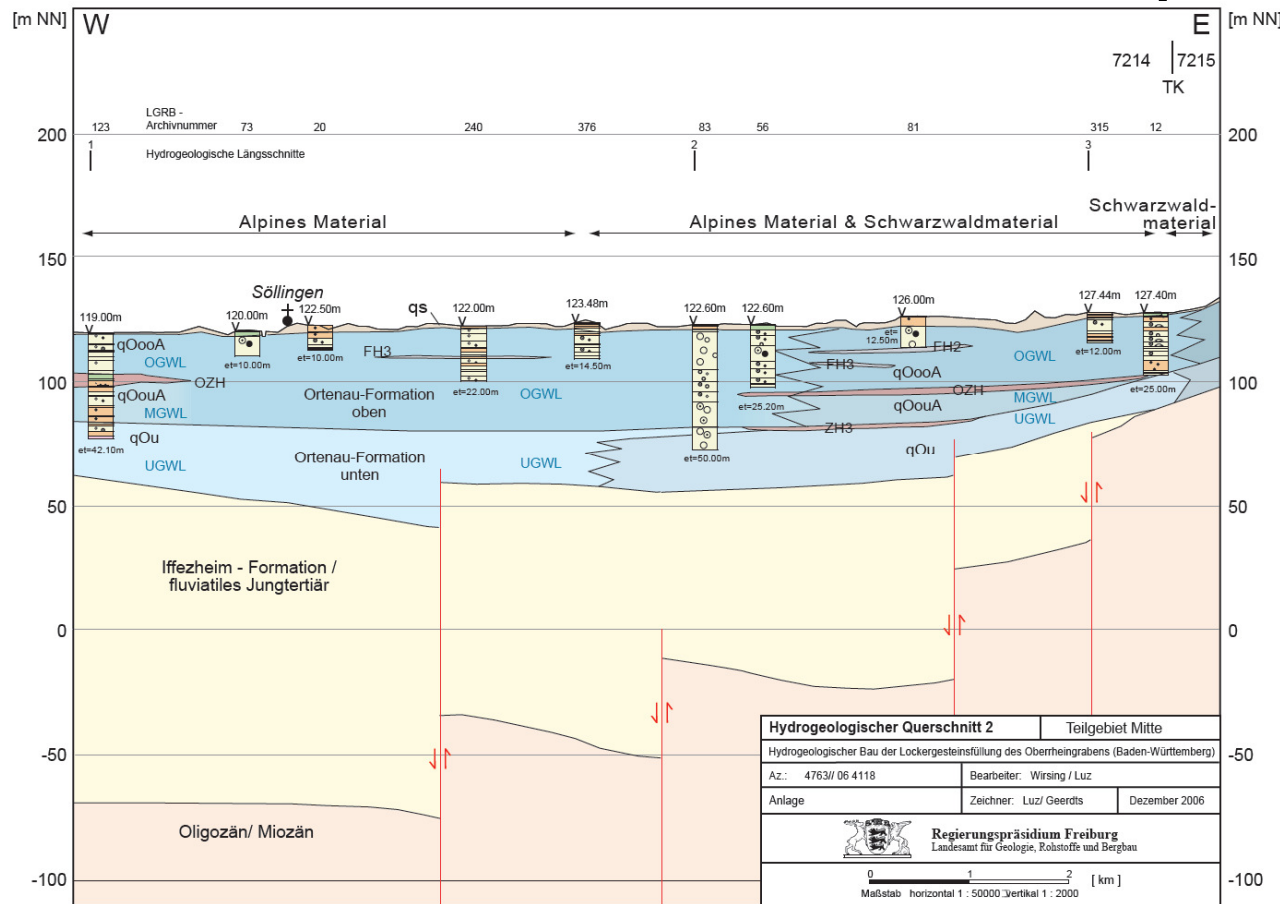
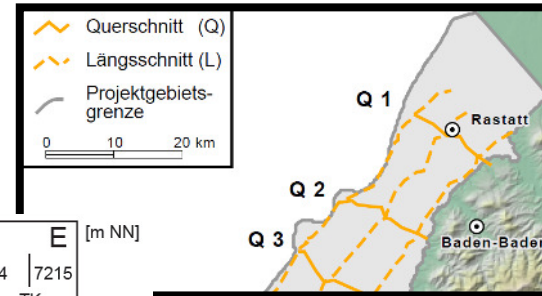


## Grundwassernutzung - Wasserschutzgebiete -





# Geologie



- Sand-Kies Aquifer  
20 m bis 100 m mächtig
- Fließgeschwindigkeit  
ca. 1 m / Tag
- Grundwasserflurabstand 1 m  
bis 10 m
- Der überwiegende Teil der  
örtlichen TW-Versorgung  
erfolgt aus diesem Aquifer



**Bohrmaterial aus  
verschiedenen Tiefen  
beim Bau einer neuen  
GW-Messstelle im WSG  
Rastatt/Ottersdorf**





# Erste PFC-Befunde im Wasserwerk ...

## *... wie alles anfing*

- Mitteilung an LRA über PFC-Befunde im TB Rauental 9/2013
    - Ergebnis als „Zufallsfund“ im Rahmen einer erweiterten Vollanalyse
    - Tiefbrunnen wird vorsorglich vom Netz genommen
    - Untersuchung der Brunnen benachbarter Wasserwerke
    - Ursachenforschung (Altstandorte, Industrie, Löschschaumeinsätze etc.)
  - PFC-Belastungen auch im Rohwasser anderer Einzugsgebiete
    - WVU reagieren mit Brunnenstilllegungen bzw. innerbetriebl. Maßnahmen
    - Empfehlung LRA an WVU zur Untersuchung aller Versorgungsbrunnen
    - PFC-Funde auch in großer Entfernung von Rauental
-



# **HISTORIE DER FALLBEARBEITUNG VERIFIZIERUNG DER EINTRAGSFLÄCHEN URSACHENFORSCHUNG**

---





# Verifizierung von Eintragsflächen

- Monitoring der Trinkwasserfassungen -> Sicherstellung der öffentl. Wasserversorgung, zusätzlich:
    - Beprobung von Eigenwasserversorgungsanlagen
    - Beprobung von Beregnungsbrunnen
    - Vielzahl sonstiger Grundwasseranalysen auf PFC
  - Ergebnis: weiträumig verteilte Belastungsbereiche
  - PFC-Eintrag über landwirtschaftliche Flächen (z.B. Fläche Hü1)
  - Erfassung und systematische Beprobung von Kompostaufbringungsflächen (aus Befragung Landwirte, Auswertung Klärschlammkataster etc.)
-

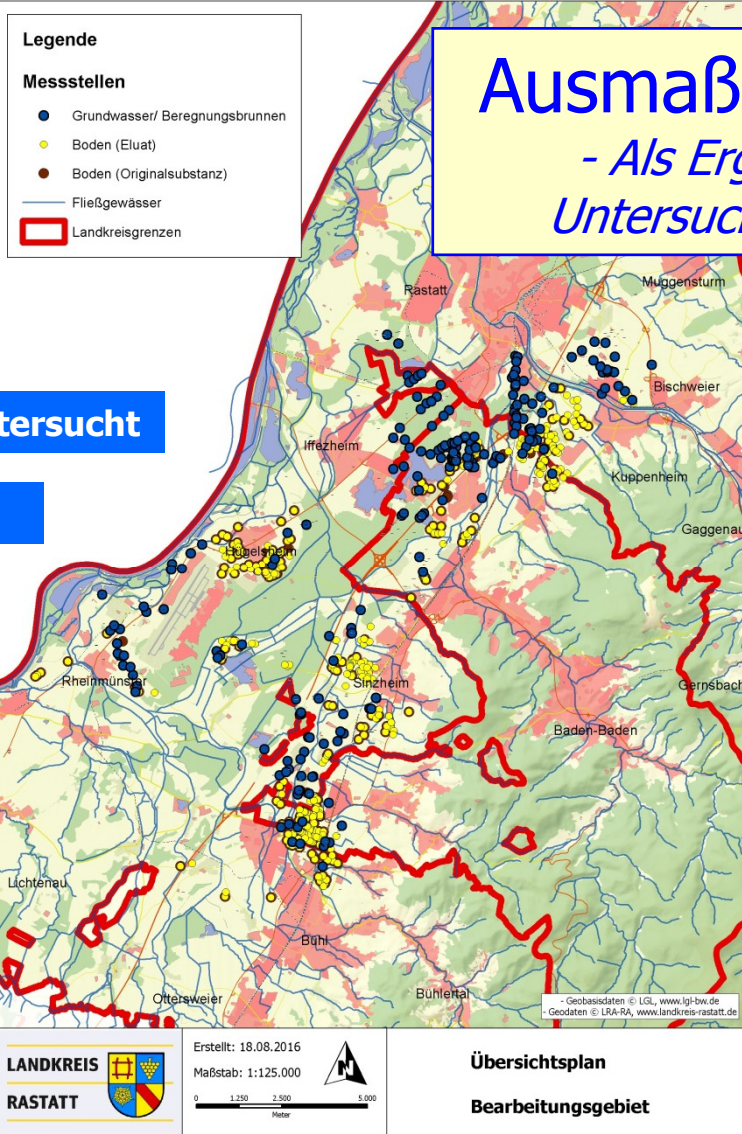


**Datenbasis  
an PFC-Beprobungen:**

- **1.900 GW-Proben**
- **1.300 Bodenproben**
- **1.000 Bodeneluate**

**700 Hektar untersucht**

**400 Hektar belastet**



## Ausmaß der PFC-Belastung - Als Ergebnis der orientierenden Untersuchungen (Amtsermittlung) -

Stand September 2016

- Ausprägung des Schadensfalles:**
- Untersuchungsraum bis ca. 10 x 20 km
  - Vielzahl an Einzelflächen
  - Diffuse Verteilung dieser Flächen
  - Zahlreiche PFC-Einzelverbindungen
  - Zusätzlich unbekannte Vorläuferverbindungen



# „Hinreichende Erkenntnisse“

PFC-Skandal: Verwaltungsgericht entscheidet gegen Kompostierbetrieb

BT vom 23.04.2015

Von Albert Noll

**Baden-Baden/Rastatt – Im mittelbadischen PFC-Skandal muss der von den Behörden ins Visier genommene mutmaßliche Verursacher eine Schlappe hinnehmen. Das Baden-Badener Kompostierunternehmen Vogel hat mit seinen juristischen Schritten gegen eine vom Rastatter Landratsamt erlassene Verfügung keinen Erfolg gehabt. Landrat-Stellvertreter Jörg Peter misst der Entscheidung des Karlsruher Verwaltungsgerichts, die noch nicht rechtskräftig ist, „Signalwirkung“ bei. Die Firma erwägt eine Beschwerde beim Verwaltungsgerichtshof (VGH) Mannheim.**

Das Unternehmen steht in Verdacht, Landwirte in der Region mit einem Kompost-Pa-



**Diese Fläche nahe Hügelsheim ist mit PFC belastet. Das Rastatter Landratsamt hat den mutmaßlichen Verursacher zu Detailuntersuchungen verdonnert.**

Foto: F. Vetter



# Beispiel einer „Schädlichen Bodenveränderung“ (SBV)

## - *SBV Hügelsheim* -

- Bodenkontaminierung mit PFC ist nach gesicherter Rechtsprechung eine schädliche Bodenveränderung
- Nach derzeitigem Kenntnisstand (genügend objektiv stichhaltige Anhaltspunkte) steht Kompost als Ursache der hier festgestellten PFC-Verunreinigung fest
- Die Kompostfirma wurde als überwiegender Verursacher dieser Verunreinigung von 4 Flächen in Hügelsheim als Störer in Anspruch genommen ( bestätigt im gerichtlichen Eilverfahren durch den VGH (Az. 10 S 980/15 und 10 S 1131/15)
- Die endgültige Klärung der Verursachungsfrage bleibt dem Hauptsacheverfahren vorbehalten



Fotos: Umweltamt Rastatt (Einsammlung Papierfasern am 28.07.2014)



Papierschlammaufbringung  
- Beispiel Raum Bühl -

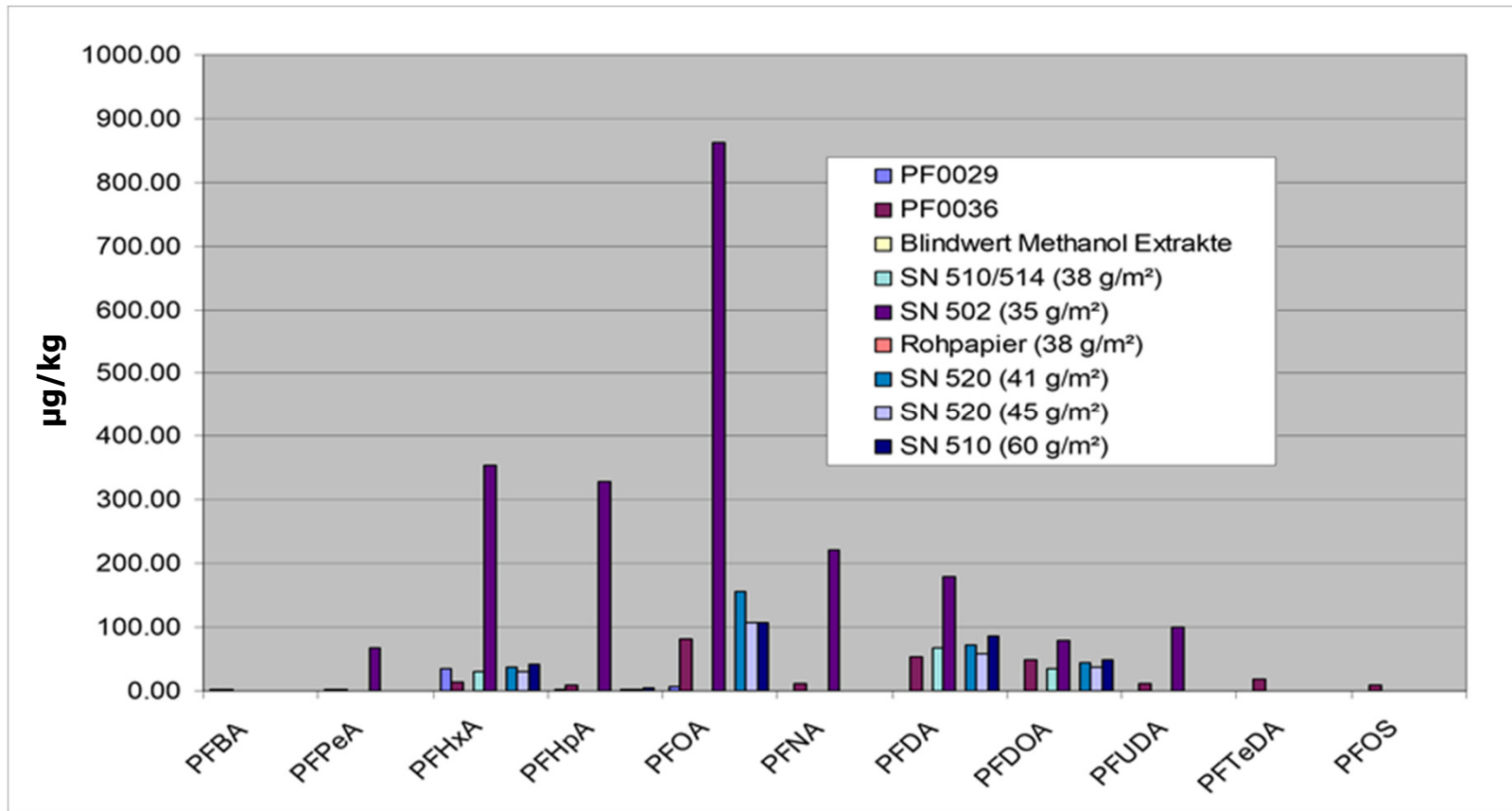


**Aus Zeitzeugenbefragung:**

- Aufbringung von Papierschlämmen in großen Mengen, z.T. bis mehrere Dezimeter
- zu großen Anteilen „auch pur“, d.h. reine Papierschlämme wie angeliefert ohne Zugabe von Kompost
- und Beaufschlagung einzelner Parzellen 3 Jahre hintereinander



## Polyfluorierte Verbindungen in Verpackungen



Quelle: Vortrag „Polyfluorierte Verbindungen in Lebensmittelverpackungen“ von Dr. Martin Schlummer (Fraunhofer IVV), gehalten am 25.05.2011 anlässlich der PFT-Fachtagung der bay. LfU in München



**ERHEBUNG DER VERDACHTSFLÄCHEN  
WEITERE BEARBEITUNG DER  
RELEVANTEN FÄLLE  
AUFGABEN UND SYSTEMATIK NACH  
DEM BUNDESBODENSCHUTZGESETZ**

---





## Aufgaben der Unteren Bodenschutzbehörde

- Systematische **Abarbeitung der „Verdachtsflächen“** (aus Erhebung Landwirtschaftsamt)
  - d.h. **Beprobung aller Flächen** mit bekannter **Kompostaufbringung** von 2005 – 2008
  - ggff. weitere, **orientierende Untersuchungen** bei neuen PFC-Belastungen im Grundwasser
  - Bei hinreichendem Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung (SBV) --> **Anordnung der weiteren Schritte dem Störer gegenüber**
-



## **Bodenrechtliche Untersuchungs- und Sanierungsanordnungen**

**- zu beachtende Grundsätze / Inhalt -**

### Verhältnismäßigkeitsgrundsatz

***Unverhältnismäßig ist eine Maßnahme, wenn sie***

- nicht geeignet ist
- nicht erforderlich ist
- nicht angemessen ist

### Inhalt einer Untersuchungs- oder Sanierungsuntersuchung

***Die Verfügung hat u.a. zu enthalten:***

- Ermessenserwägungen, insb. zur Störerauswahl
  - Fristen für Vorlage der Untersuchungsplanung und der Ergebnisse
  - ggf. Anordnung der sofortigen Vollziehbarkeit
  - ggf. Androhung Ersatzvornahme
-

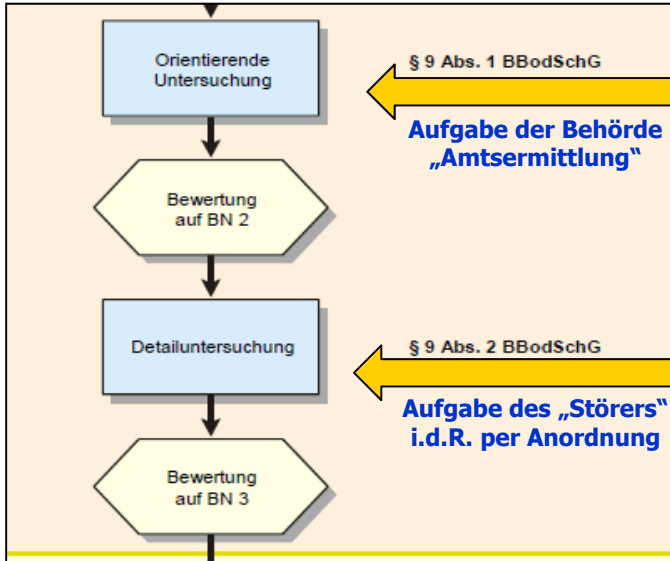


## Aufgaben des Pflichtigen („Störer“)

- **Detailuntersuchung** (DU) zur abschließenden Gefährdungsabschätzung
  - Weitere **Schritte nach dem BBodSchG** sind
    - **Sanierungsuntersuchung**
    - **und Sanierung bzw. Sicherung**
  - Abwicklung i.d.R. über behördliche Anordnung
-



Gefährdungsabschätzung



§ 9 Abs. 1 BBodSchG  
**Aufgabe der Behörde „Amtsermittlung“**

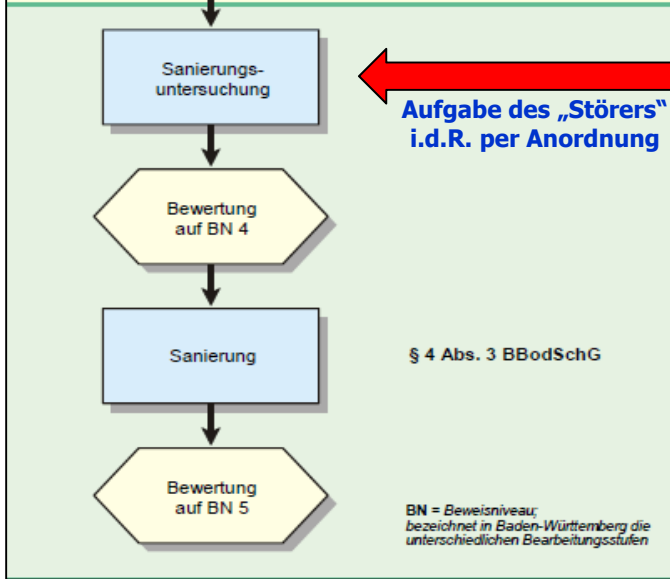
§ 9 Abs. 2 BBodSchG  
**Aufgabe des „Störers“ i.d.R. per Anordnung**

- Begrenzter Untersuchungsumfang
- Vermutete Verdachtsflächen gezielt beproben (Bodenproben)
- Ggf. vorhandene GW-Messstellen beproben
- Verbal-argumentative Sickerwasserprognose für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser
- Ziel:  
 → Bestätigung oder Ausräumen eines hinreichenden Verdachts einer Altlast

## Stufenweise, systematische Vorgehensweise nach dem BBodSchG

- Ziel ist, durch die Gefährdungsabschätzung die Gefahrenlage der altlastverdächtigen Fläche abschließend zu klären.
- Notwendige Untersuchungen zur abschließenden Gefährdungsabschätzung:
  - Schadstoffmenge
  - Räumliche Verteilung der Schadstoffe (Abgrenzung)
  - Mobile und mobilisierbare Schadstoffanteile
  - Ausbreitung in Boden, Oberflächengewässer, Grundwasser und Luft
  - Möglichkeit der Schadstoffaufnahme durch Menschen, Tiere, Pflanzen

Sanierung



**Aufgabe des „Störers“ i.d.R. per Anordnung**

§ 4 Abs. 3 BBodSchG  
 BN = Beweisniveau; bezeichnet in Baden-Württemberg die unterschiedlichen Bearbeitungsstufen

**Sanierungsuntersuchungen (SU)** sind notwendige Untersuchungen zur Entscheidung über Art und Umfang der erforderlichen Maßnahmen bei sanierungsbedürftigen Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen (SBV)

Sie haben die fachliche Grundlage dafür zu schaffen, dass die zuständige Behörde eine ermessensfehlerfreie Entscheidung über die Maßnahmen treffen kann, die im Einzelfall zur Erfüllung der Sanierungspflicht nach § 4 BBodSchG erforderlich, geeignet und verhältnismäßig sind



# Anforderungen an Sanierungsuntersuchungen

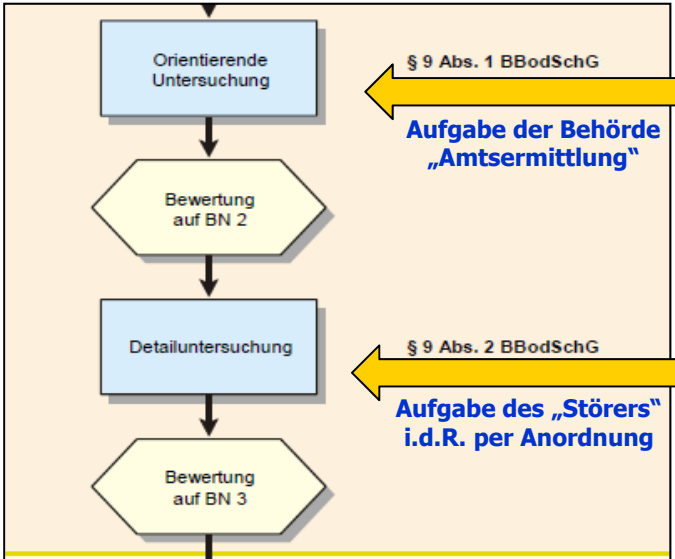
## - nach Anhang 3 der BBodSchV -

**Mit Sanierungsuntersuchungen sind die zur Erfüllung der Pflichten nach § 4 Abs. 3 des Bundesbodenschutzgesetzes geeigneten, erforderlichen und angemessenen Maßnahmen zu ermitteln. Die Prüfung muss insbesondere ...**

- die schadstoff-, boden-, material- und standortspezifische Eignung der Verfahren,
  - die technische Durchführbarkeit,
  - den erforderlichen Zeitaufwand,
  - die Wirksamkeit im Hinblick auf das Sanierungsziel,
  - eine Kostenschätzung sowie das Verhältnis von Kosten und Wirksamkeit,
  - die Auswirkungen auf die Betroffenen im Sinne von § 12 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und auf die Umwelt,
  - das Erfordernis von Zulassungen,
  - die Entstehung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen,
  - den Arbeitsschutz,
  - die Wirkungsdauer der Maßnahmen und deren Überwachungsmöglichkeiten,
  - die Erfordernisse der Nachsorge und
  - die Nachbesserungsmöglichkeiten
- ... umfassen**



## Gefährdungsabschätzung



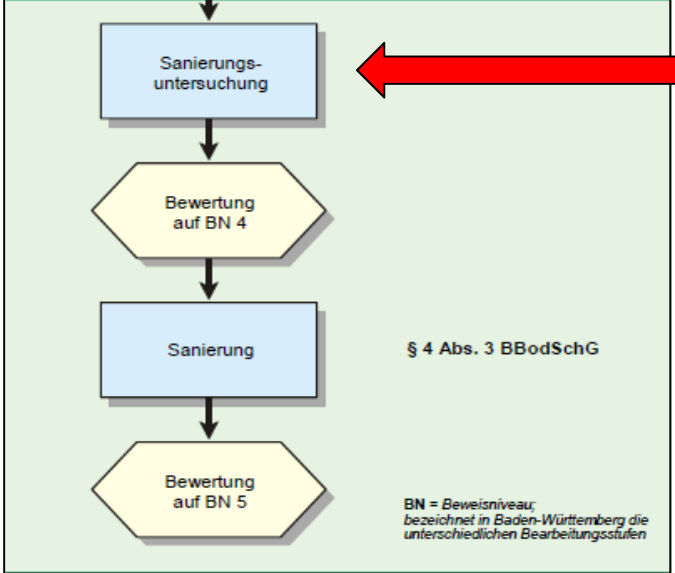
§ 9 Abs. 1 BBodSchG  
**Aufgabe der Behörde „Amtsermittlung“**

§ 9 Abs. 2 BBodSchG  
**Aufgabe des „Störers“ i.d.R. per Anordnung**

- Begrenzter Untersuchungsumfang
- Vermutete Verdachtsflächen gezielt beproben (Bodenproben)
- Ggf. vorhandene GW-Messstellen beproben
- Verbal-argumentative Sickerwasserprognose für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser
- Ziel:  
 → Bestätigung oder Ausräumen eines hinreichenden Verdachts einer Altlast

- Ziel ist, durch die Gefährdungsabschätzung die Gefahrenlage der altlastverdächtigen Fläche abschließend zu klären.
- Notwendige Untersuchungen zur abschließenden Gefährdungsabschätzung:
  - Schadstoffmenge
  - Räumliche Verteilung der Schadstoffe (Abgrenzung)
  - Mobile und mobilisierbare Schadstoffanteile
  - Ausbreitung in Boden, Oberflächengewässer, Grundwasser und Luft
  - Möglichkeit der Schadstoffaufnahme durch Menschen, Tiere, Pflanzen

## Sanierung



**Sanierungsuntersuchungen (SU)**

§ 4 Abs. 3 BBodSchG  
 BN = Beweisniveau; bezeichnet in Baden-Württemberg die unterschiedlichen Bearbeitungsstufen

**Sanierungsuntersuchungen (SU)** sind notwendige Untersuchungen zur Entscheidung über Art und Umfang der erforderlichen Maßnahmen bei sanierungsbedürftigen Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen (SBV). Sie haben die fachliche Grundlage dafür zu schaffen, dass die zuständige Behörde eine ermessensfehlerfreie Entscheidung über die Maßnahmen treffen kann, die im Einzelfall zur Erfüllung der Sanierungspflicht nach § 4 BBodSchG erforderlich, geeignet und verhältnismäßig sind.

Beauftragung von „vorgezogenen Sanierungsüberlegungen“ außerhalb des gesetzlichen vorgegebenen Bearbeitungsrahmens 12/2014 bereits nach der OU (ersetzt keine Sanierungsuntersuchung)



**BEAUFTRAGUNG GUTACHTER  
*ARCADIS (I) - DEZEMBER 2014*  
SANIERUNGSVORBETRACHTUNGEN  
*ARCADIS (II) – JANUAR 2016*  
ZUSAMMENFASSUNG  
BEARBEITUNGSGEBIETE /  
PRIORISIERUNG**

---



# Vorgezogene Sanierungsbetrachtungen

**Gemeinsamer Ing.-Auftrag (Arcadis I)**  
**Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden – Vergabe Dez. 2014**

- Kreisübergreifende Zusammenstellung und **Aufarbeitung der Grundlagen** und Untersuchungsergebnisse
  - **Prognose der Fahnenentwicklungen** im GW (Richtung, Konzentration, Zeit), soweit mit den vorliegenden Daten möglich
  - Darstellung und **Diskussion möglicher Sanierungsverfahren** und **Erarbeitung konkreter Vorschläge** für die vorliegende Problembehandlung
-





## Ergebnisse der Arcadis-Studie (I-1)

- Grundsätzlich mögliche Sanierungsvarianten (ohne Betrachtung der Verhältnismäßigkeit) :
    - Bodenaustausch im ungesättigten Bereich
    - Horizontale Sicherung
    - Pump and Treat (GW-Entnahme / Abreinigung / Wiedereinleitung)
    - Reinigungswand („Funnel and Gate“)
  - Damit Durchführung von Sanierungsvorbetrachtungen
  - Günstigste Verfahrenskombinationen setzen sich aus Pump and Treat und horizontaler Sicherung zusammen
-



## Ergebnisse der Arcadis-Studie (I-2)

- Eine sofortige Sanierung erscheint als nicht verhältnismäßig und mit dem derzeitigen Kenntnisstand sinnvoll technisch nicht möglich
- Sehr hohen Sanierungskosten steht eine unklare Effizienz der Sanierungsmaßnahmen gegenüber...
- ....Unsicherheiten wegen Hinweisen darauf, dass
  - Hauptfracht der sehr mobilen PFC-Spezies bereits im Grundwasserbereich
  - Ständige Neubildung von Perfluorcarbonsäuren aus Vorläuferverbindungen (Precursors)



## Ergebnisse der Arcadis-Studie (I-3)

- Weitere Unsicherheiten und Fragestellungen
  - Transportgeschwindigkeit bzw. die Entwicklung der Schadstofffahnen in Bezug auf das Bewertungskriterium „Quotientensumme“ ist nicht bekannt
  - Generell gilt: Je schneller die mobilen, kurzkettigen Spezies transportiert werden und je schneller sich die PFC in der Fahne dadurch entmischen, desto geringer ist die Gefährdung durch PFC in der Fahnenspitze
  - Nicht bekannt sind ferner auch mögliche verminderte Tiefenverlagerungen im Grundwasserleiter



## Vorschläge zum weiteren Vorgehen (I-1)

- Aufteilung Gesamtgebiet in Teilbearbeitungsgebiete (Flächencluster)
- Priorisierung der Teilbearbeitungsgebiete
- Berechnung der Schadstoffausbreitung der Einzelsubstanzen (horizontal und vertikal und Frachten) mit Hilfe des GW-Modells LOGAR
- Kalibrierung des GW-Modells in einem Teilbearbeitungsbereich. Dazu Einarbeitung und Verfeinerung der Eintrags- und Transportfunktionen für die PFC-Einzelsubstanzen



***Vorstellung der Ergebnisse  
des Gutachtens Arcadis (I)***

***am 4.11.15***

**bei einer  
Bürgerinformationsveranstaltung  
in Baden-Baden (Oos)**

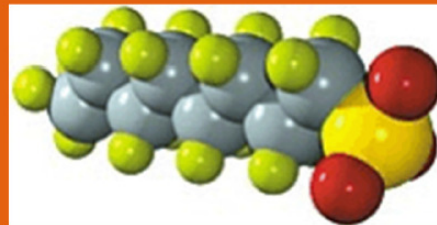
---



# PFC-BELASTUNGEN

Vorstellung Gutachten  
Sanierungsvorbetrachtungen

4. November 2015



## Bürgerinformation PFC am 04.11.2015

- Begrüßung durch Frau Oberbürgermeisterin Mergen
- Moderation der Bürgerinformation durch Frau Regierungspräsidentin Kressl

### Vorträge:

- Vorstellung Arcadis-Gutachten „Sanierungsvorbetrachtungen“ (Herr Dr. Reinhard, Karlsruhe)
- Situation im Trinkwasser (Herr Dr. Bortel, Gesundheitsamt Landratsamt Rastatt)
- Situation Landwirtschaft (Herr Dr. Roßwag, Regierungspräsidium Karlsruhe)
- Weitere Schritte zur PFC-Belastung von Böden und Grundwasser im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden (Herr Flittner, Landratsamt Rastatt)

Schlusswort durch Herrn Landrat Bäuerle

- 650 Bodenanalysen
- 560 Eluatanalysen
- 1.250 Grundwasseranalysen
- ca. 30.000 Einzelanalysen

**PFC-verunreinigte Fläche: ca. 240 ha**  
**(zum 30.09.2015)**

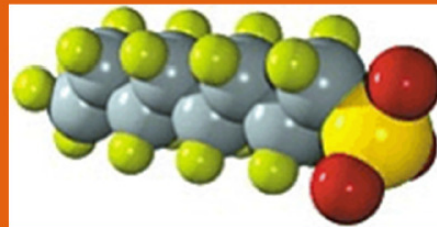


4. 11. 2015

## PFC-BELASTUNGEN

Vorstellung Gutachten  
Sanierungsvorbetrachtungen

4. November 2015



**Ergebnis: Keine vorgezogenen  
Sanierungsmaßnahmen sondern  
folgende Empfehlungen:**

1. Aufteilung in Teilbearbeitungsgebiete
2. Priorisierung und abgestufte Bearbeitung
3. Verwendung des landeseigenen Grundwassermodells
4. Monitoringprogramme

- 650 Bodenanalysen
- 560 Eluatanalysen
- 1.250 Grundwasseranalysen
- ca. 30.000 Einzelanalysen

**PFC-verunreinigte Fläche: ca. 240 ha**



# Erweiterung Auftrag an Gutachterbüro

*- Arcadis II / Januar 2016 -*

- Abgrenzung und Zusammenfassung der maßgeblichen Schadensbereiche
    - als Bearbeitungsgebiete für die anstehenden Detailuntersuchungen (DU)
  - Bewertung dieser Schadensbereiche mit dem Bewertungsmodul XUMA des Landes
    - insbesondere mit dem Ziel einer Priorisierung
  - Erstellung von Untersuchungskonzepten für diese DU
    - als Grundlage der folgenden Anordnungen und zur Festlegung der Umsetzung
-





***Vorstellung und Bewertung  
der Ergebnisse des  
Gutachtens Arcadis (II)***

***am 15.06.2016***

**Im Rahmen einer  
Bewertungskommissionssitzung  
Im Landratsamt Rastatt**

---



# Bewertung nach BBodschV

**Aktualisierung Bewertung denkbarer Sanierungsmöglichkeiten vom  
30.09.2015**

- Auf die Detailuntersuchung könnte verzichtet werden, wenn die ausgehenden Gefahren mit einfachen Mitteln abgewehrt oder sonst beseitigt werden können.
- Nach den Ergebnissen der Sanierungsbetrachtung vom 30.09.2015 sind sofortige Sanierungen nicht verhältnismäßig und nicht sinnvoll möglich.
- Die Bewertung wurde auf Grundlage der aktuellen Datengrundlage geprüft. Nach Prüfung ist die Bewertung weiterhin gültig.
- Die Bewertung wurde auch vom externen Experten aus verschiedenen Bundesländern bei einem von den STAR.Energiewerken Rastatt einberufenen Workshop am 24.03.2016 bestätigt.



# Abgrenzung und Priorisierung der Schadensbereiche

## Priorisierung:

1. Sandweier
2. Steinbach-Bühl-Vimbuch
3. Förch-Hauenberstein
4. Sinzheim
5. Oos 1 und Oos 2
6. Rauental
7. Hügelsheim
8. Stollhofen
9. Bühl 1 bis 4

## Abgrenzung:

Schadensbereich (Teilbearbeitungsgebiet)	belastete Fläche
	(ha)
Stollhofen	11,3
Sinzheim	35,8
Bühl 1	0,7
Bühl 2	0,9
Bühl 3	1,2
Bühl 4	1,6
Steinbach-Bühl-Vimbuch	101,8
Hügelsheim	52,2
Oos 1	1,6
Oos 2	2,4
Sandweier	60,7
Förch-Haueneberstein	98,6
Rauental	2,4



# Ausblick - weitere Schritte

Vorbereitung und Veranlassung der anstehenden Detailuntersuchungen nach Priorität (dazu Fortschreibung des Grundwassermodells des Landes)

*Parallel dazu Sicherstellung des vorsorgenden Verbraucherschutzes*

Weiterführung des Monitorings zur Abgabe von einwandfreiem Trinkwasser und verzehrfähigen Lebensmitteln (Vorerntemonitoring)

- **Laborversuche** zur PFC-Abreinigung über Modellvorhaben Herbertingen
- Viele zusätzliche **Grundlagen- und Sonderuntersuchungen z.B.**
- **Aktivkohle-Pilotreinigungsanlagen** (zur Beurteilung von Anlagen für Berechnungszwecke)