



# Bürgerinformation PFC

des Landkreises Rastatt und des  
Stadtkreises Baden-Baden

*26. November 2014*

## Situation PFC in Grundwasser und Boden im Landkreis Rastatt

Manfred Flittner - Umweltamt Rastatt



# Gliederung:

- Einführung / Überblick
- PFC-Belastungen in Wasser und Boden
  - *Rauental / Kuppenheim*
  - *Hügelsheim*
  - *Stollhofen*
  - *Niederbühl / Förch*
- Weitere Schritte



## Vorläufige Geringfügigkeitschwellenwerte (GFS) in Baden-Württemberg

PFBA: **7,0 µg/l**

Summe PFOA + PFOS: **0,3 µg/l**

Summe PFC (ohne PFBA): **1,0 µg/l**

Die GFS bildet die **Grenze** zwischen einer **geringfügigen Veränderung der chemischen Beschaffenheit** des Grundwassers und einer **schädlichen Verunreinigung** (synonym dem WHG-Begriff „nachteilige Veränderung der GW-Eigenschaften“).

Verbindung	Kürzel
Perfluorbutansäure	PFBA
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS
Perfluorpentansäure	PFPeA
Perfluorhexansäure	PFHxA
Perfluorhesansulfonsäure	PFHxS
Perfluorheptansäure	PFHpA
<b>Perfluoroktansäure</b>	<b>PFOA</b>
<b>Perfluoroktansulfonsäure</b>	<b>PFOS</b>
Perfluornonansäure	PFNA
Perfluordekansäure	PFDA
Perfluordekansulfonsäure	PFDS
Perfluorundekansäure	PFUnDA
Perfluordodekansäure	PFDoDA
Perfluortetradekansäure	PFTeDA

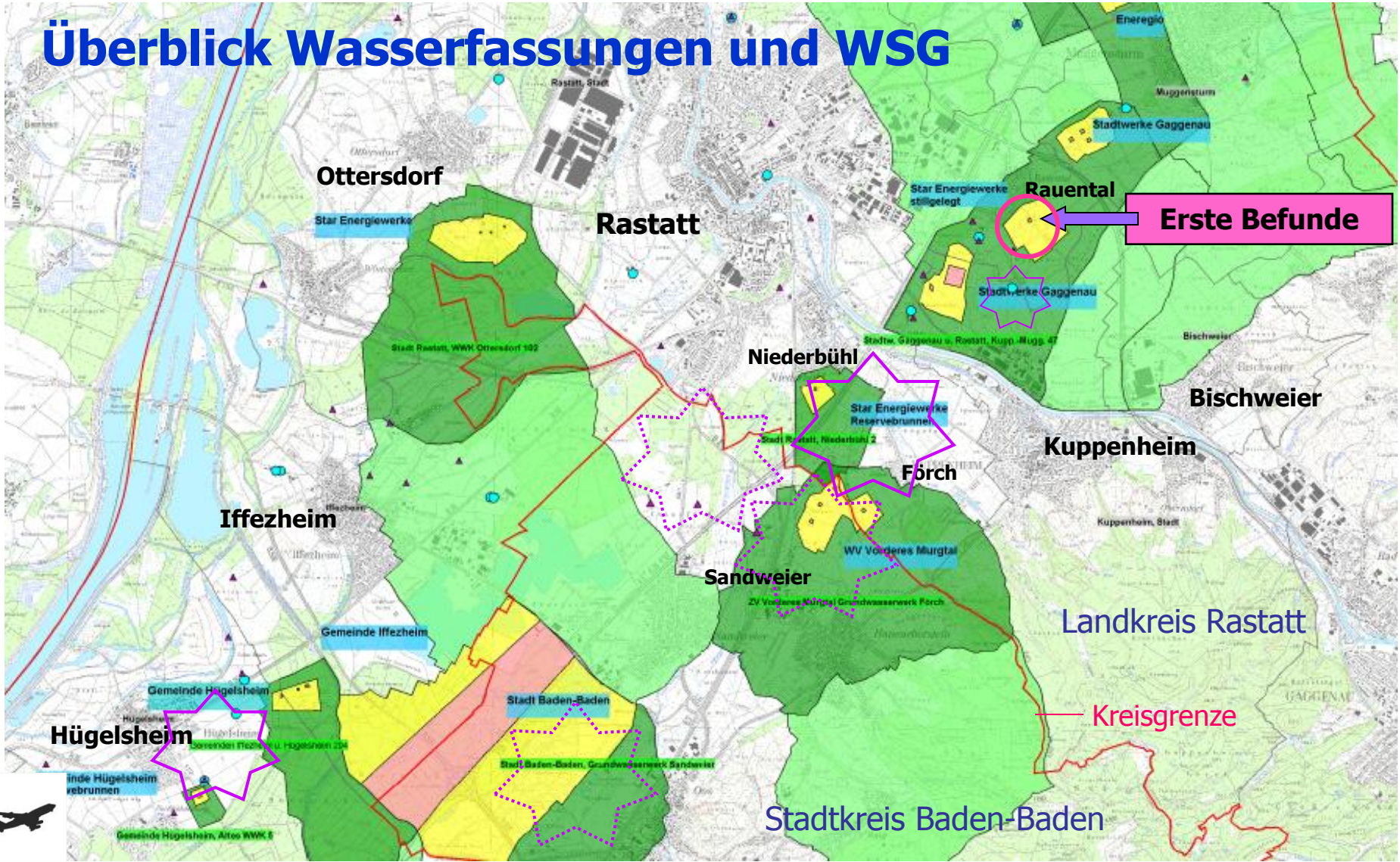


# PFC Bodenproben

- Probenahme in Tiefenhorizonten 0-30 und 30-60 cm
- Mischprobe aus 15-25 Einstichen (Raster) je Teilfläche
- Größe zu beprobende Teilfläche bis 1 Hektar (10.000 m<sup>2</sup>)
- **Analytik:**
  - Die **Bodengehalte** an PFC werden in der sog. Originalsubstanz untersucht. Angabe in **Mikrogramm pro kg (µg/kg)**
  - **Elution** – Bei der Elution werden Schadstoffe mit einem Lösungsmittel (meist Wasser) herausgelöst. Das ausgetragene Gemisch aus Lösungsmitteln und gelösten Schadstoffen wird **Eluat** genannt. Angabe in **Mikrogramm pro Liter (µg/l)**.
- Der Eluatwert ergibt Hinweise auf die Wasserlöslichkeit der PFC und damit auf die potenzielle Gefährdung des GW



# Überblick Wasserfassungen und WSG



Erste Befunde

Landkreis Rastatt

Kreisgrenze

Stadtkreis Baden-Baden

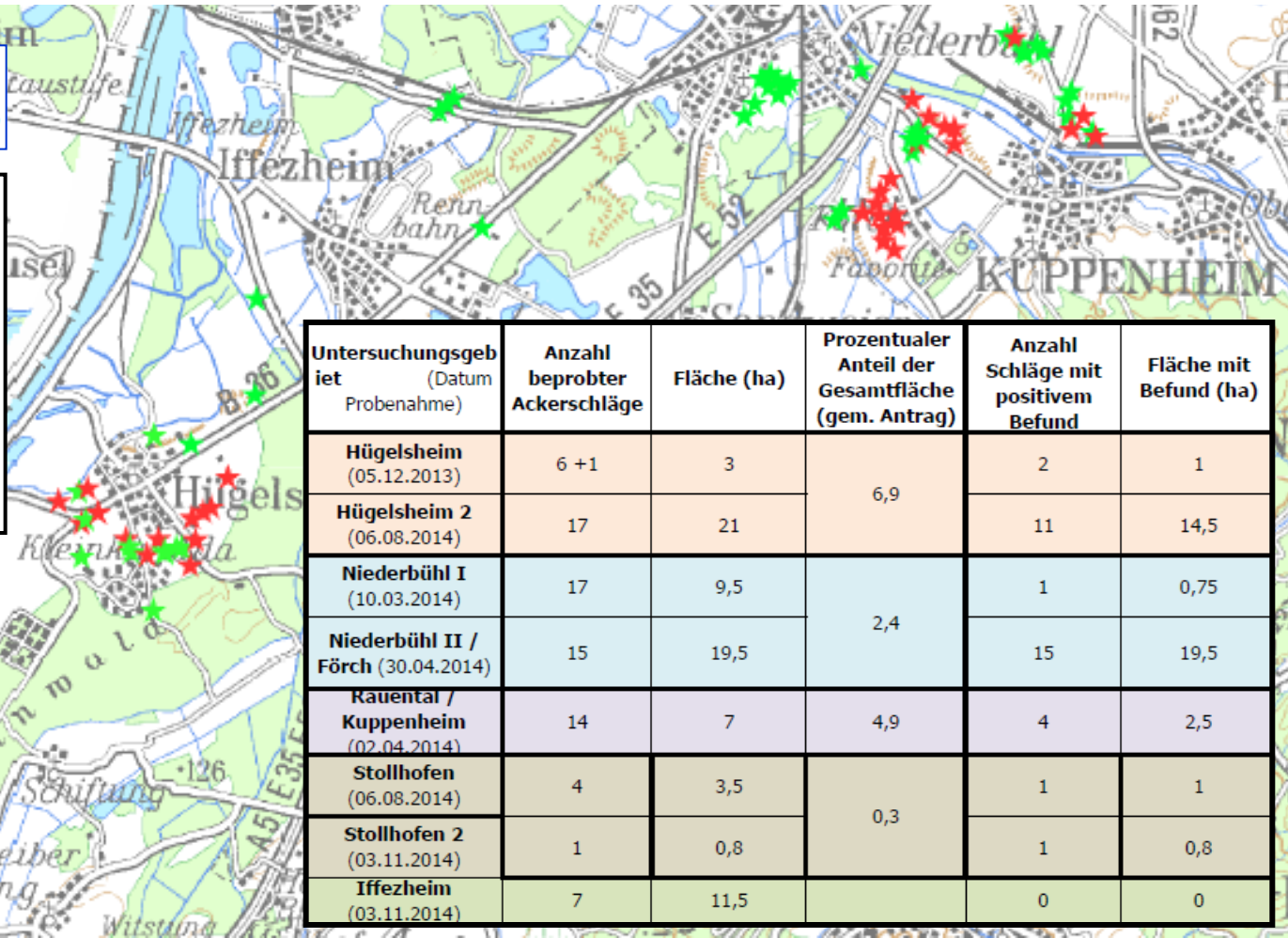


# Boden-Beprobungskampagnen im Landkreis Rastatt

## - Übersicht Stand November 2014 -

Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde

**Beprobte wurden bis  
Nov. 2014 insgesamt  
82 Ackerschläge (ca.  
76 ha)  
Davon 35 Acker -  
schläge (40 ha) mit  
PFC Befunden**



Untersuchungsgebiet (Datum Probenahme)	Anzahl beprobter Ackerschläge	Fläche (ha)	Prozentualer Anteil der Gesamtfläche (gem. Antrag)	Anzahl Schläge mit positivem Befund	Fläche mit Befund (ha)
Hügelsheim (05.12.2013)	6 +1	3	6,9	2	1
Hügelsheim 2 (06.08.2014)	17	21		11	14,5
Niederbühl I (10.03.2014)	17	9,5	2,4	1	0,75
Niederbühl II / Förch (30.04.2014)	15	19,5		15	19,5
Rautental / Kuppenheim (02.04.2014)	14	7	4,9	4	2,5
Stollhofen (06.08.2014)	4	3,5	0,3	1	1
Stollhofen 2 (03.11.2014)	1	0,8		1	0,8
Iffezheim (03.11.2014)	7	11,5		0	0



Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde

**Summe PFC in Sto5 (Nov. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	131,0	11,3
30-60 cm	81,0	21,0

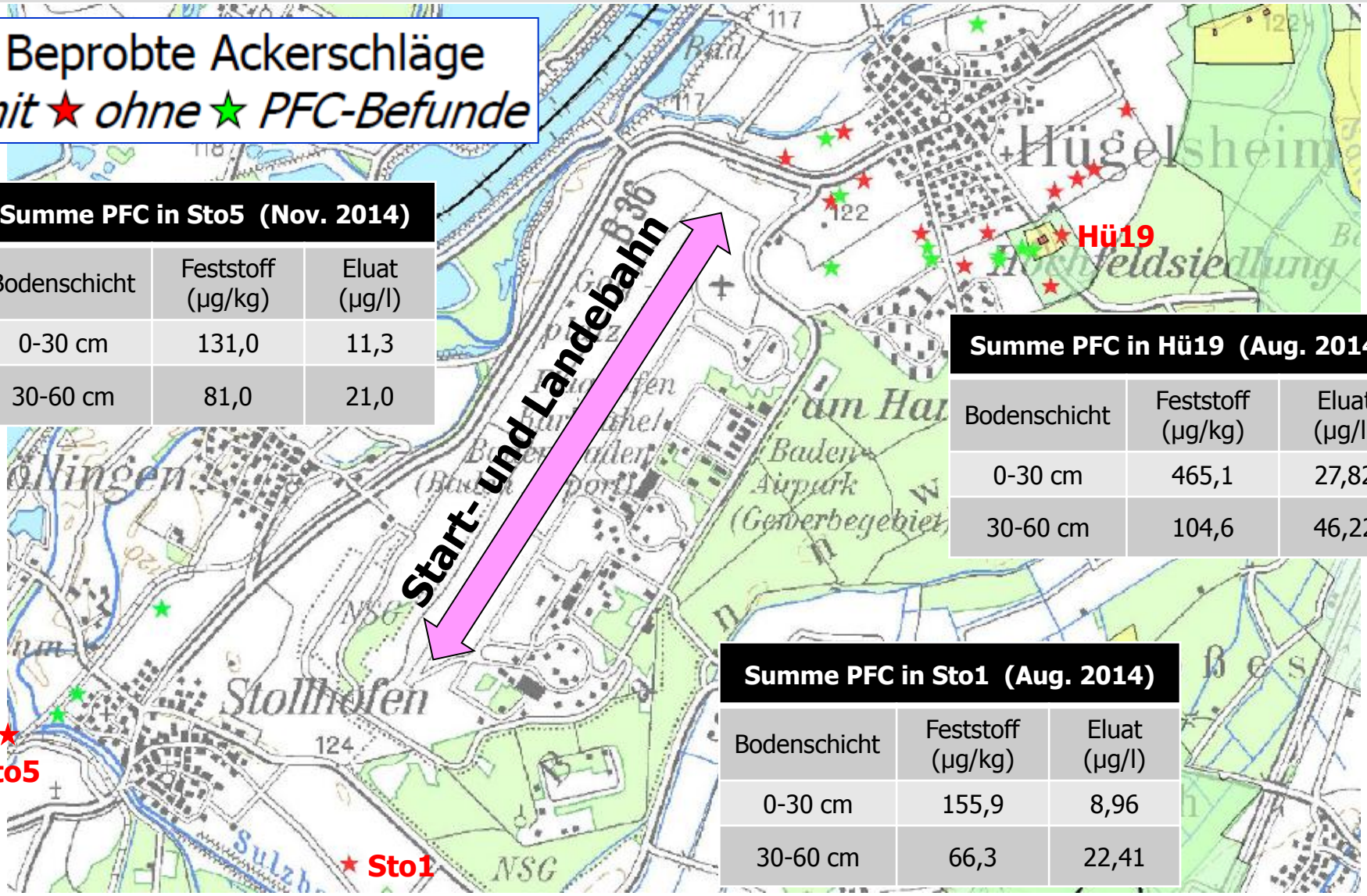
**Summe PFC in Hü19 (Aug. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	465,1	27,82
30-60 cm	104,6	46,22

**Summe PFC in Sto1 (Aug. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	155,9	8,96
30-60 cm	66,3	22,41

Start- und Landebahn





Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde

**Summe PFC in Sto5 (Nov. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	131,0	11,3
30-60 cm	81,0	21,0

**Summe PFC in Hü19 (Aug. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	465,1	27,82
30-60 cm	104,6	46,22

**Summe PFC in Sto1 (Aug. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	155,9	8,96
30-60 cm	66,3	22,41

**GW-Fließrichtung**

★ Sto5

★ Sto1

Hü19





*BT vom 26.11.2014*

## Belasteter Schlamm auf Äckern

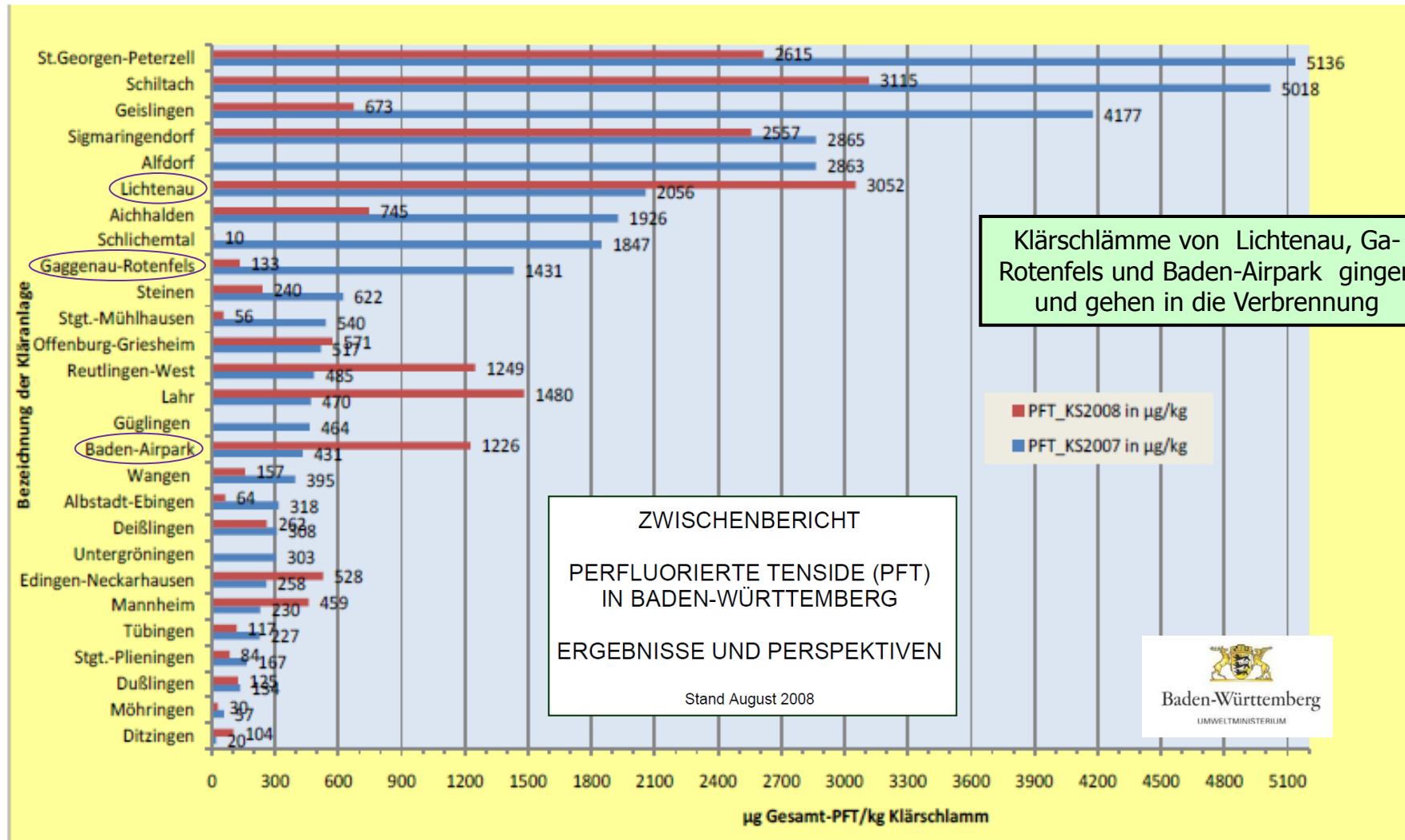
### Hohe Werte in Region

Baden-Baden (red) – Neben Papierschlämmen landet auch Klärschlamm, der mit Perfluorierten Tensiden (PFT) belastet ist, nach wie vor auf den Äckern. Seit 2007 gilt indessen für Klärschlamm, der in der Landwirtschaft ausgebracht wird, ein Grenzwert von 100 Mikrogramm PFT pro Kilogramm – wie für Papierschlamm. Bei einer Untersuchung im Jahr 2007 war deutlich geworden, dass viele Kläranlagen mit PFT belastet

- **Der Klärschlamm aller kommunaler Kläranlagen im Landkreis Rastatt geht seit Jahren in die Verbrennung**
- **Laut Klärschlammbericht der LUBW betrug im Jahr 2006 die Gesamtmenge an Klärschlamm aus kommunalen Kläranlagen im Landkreis Rastatt: 6854 t**
- **Davon landwirtschaftliche/ landbauliche Verwertung auf Flächen in Baden-Württemberg: 34 t (0,5 %)**



Abb. 4.3a): Vergleich der maximalen PFT-Werte aus den Messprogrammen 2007/2008 im Klärschlamm ausgewählter Kläranlagen





# LUBW-Klärschlammbericht 2006

- Klärschlammaufkommen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen im Landkreis Rastatt im Jahr 2006: **6.854 Tonnen**
- Davon „Verwertung auf Flächen innerhalb von Baden-Württemberg“: **34 Tonnen (= 0,5 %)**

## *Größenvergleich:*

- Zulieferung von Vorklärschlämmen und Faserkrümelstoffen aus **Abwasserbehandlungsanlagen** zweier Papierfabriken an die Kompostfirma X im Jahr 2006: **5.200 Tonnen**
- z.B. Zulieferung von Papierschlämmen ausschließlich aus der **Altpapieraufbereitung** einer anderen Papierfabrik an die Kompostfirma X in 2007: **4.000 Tonnen**

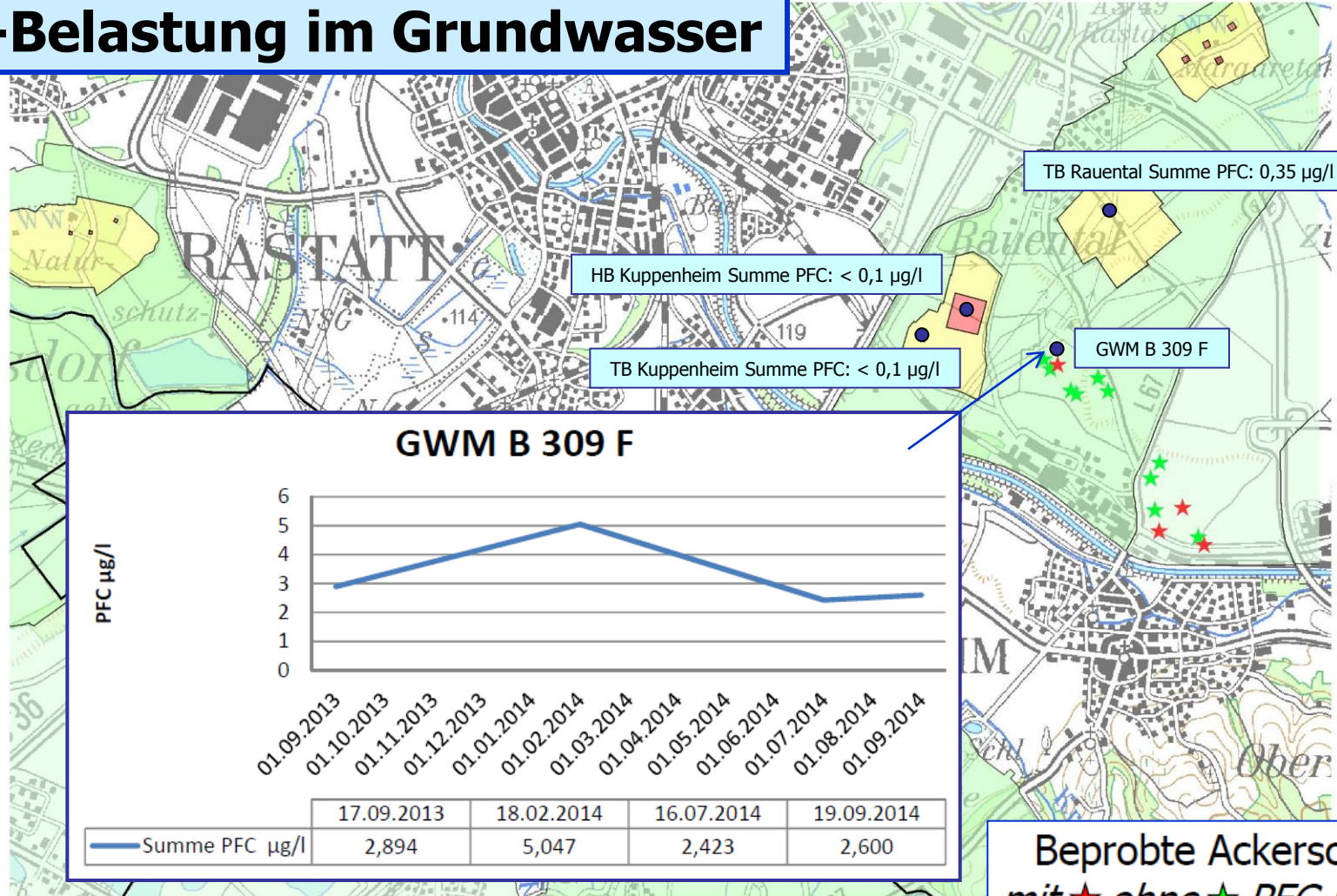


## ***PFC-Belastung in Grundwasser und Boden***

# **BEREICH RAUENTAL / KUPPENHEIM**



# PFC-Belastung im Grundwasser



Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde



# PFC-Belastung im Boden

## Summe PFC in Ku12 (April 2013)

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	19,0	6,81
30-60 cm	11,9	7,68

## Summe PFC in Ku3 (April 2013)

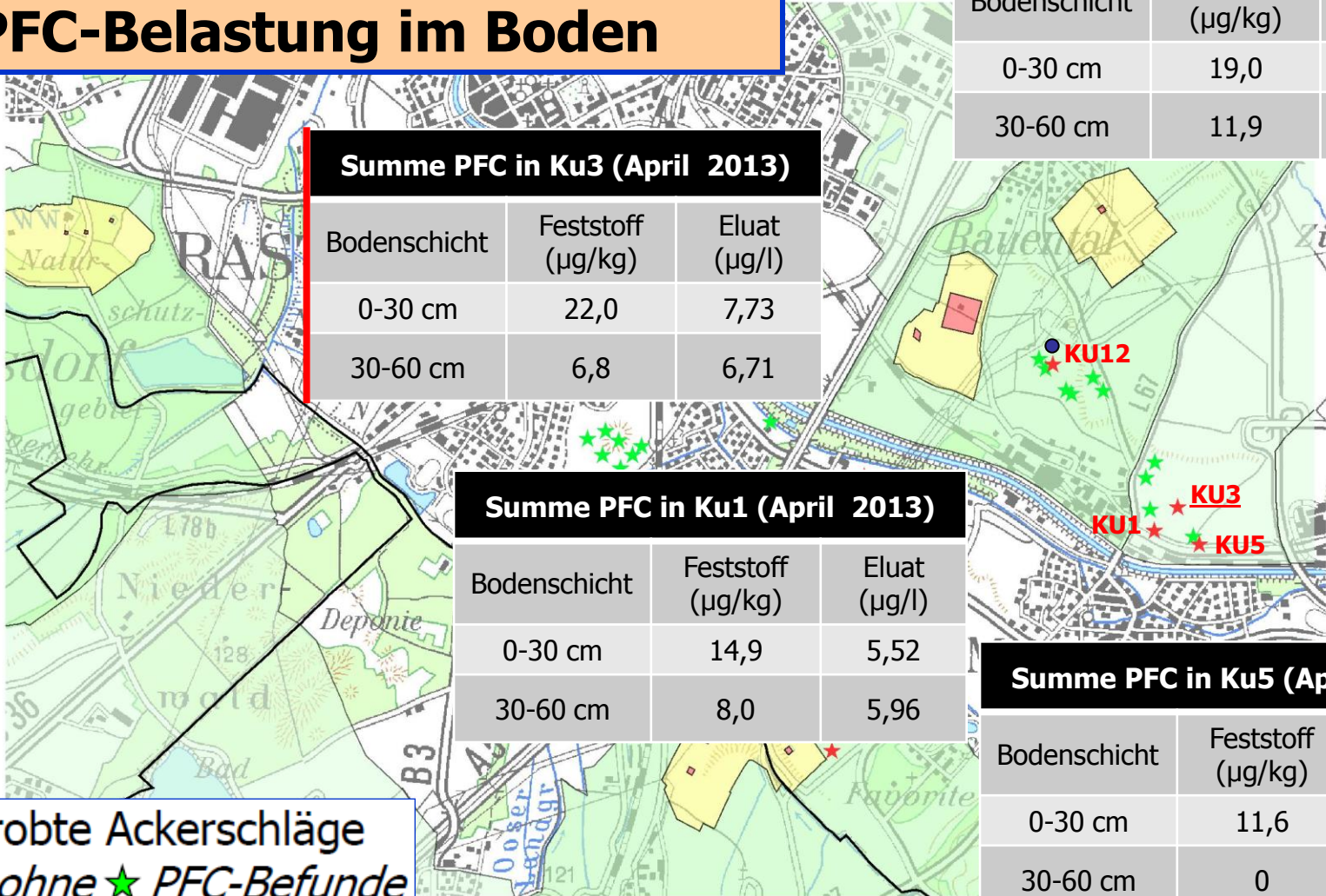
Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	22,0	7,73
30-60 cm	6,8	6,71

## Summe PFC in Ku1 (April 2013)

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	14,9	5,52
30-60 cm	8,0	5,96

## Summe PFC in Ku5 (April 2013)

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	11,6	6,1
30-60 cm	0	0

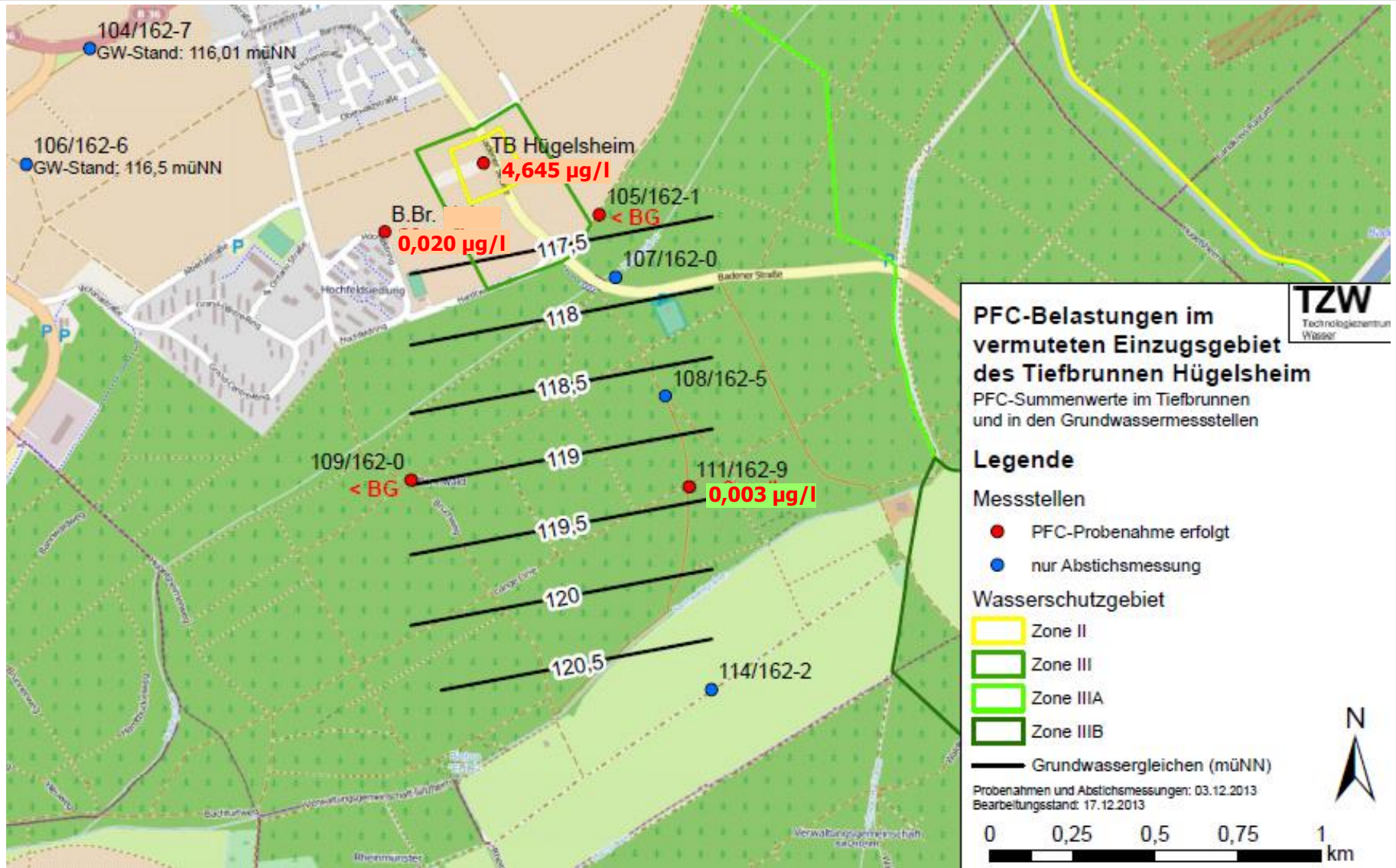


Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde



## *PFC-Belastung in Grundwasser und Boden*

# BEREICH HÜGELSHEIM







Zusammenstellung Bodenproben 05.12.2013 und Papierfasern 28.07.2014 Hügelsheim

Landratsamt Rastatt				Landratsamt Rastatt	Landratsamt Rastatt	Landratsamt Rastatt
Auftraggeber				Hü1, 30cm	Hü1, 60cm	Papierfaser
Messstelle				2013013736	2013013737	UET-14-0074053-01
Probe-Nr				05.12.2013	05.12.2013	28.07.2014
Datum				< BG	< BG	< BG
Perfluorbutanoat (PFBA)	1	µg/kg		2	2	< BG
Perfluorpentanoat (PFPA)	1	µg/kg		4	4	5,9
Perfluorhexanoat (PFHxA)	1	µg/kg		3	7	< BG
Perfluorheptanoat (PFHpA)	1	µg/kg		35	73	9,8
Perfluoroctanoat (PFOA)	1	µg/kg		22	21	11
Perfluornonanoat (PFNA)	1	µg/kg		160	37	187
Perfluordecanoat (PFDA)	1	µg/kg		35	6	54
Perfluorundecanoat (PFUnA)	1	µg/kg		64	9	125
Perfluordodecanoat (PFDoA)	1	µg/kg		< BG	< BG	< BG
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	1	µg/kg		< BG	< BG	< BG
Perfluorhexansulfonat (PFHxS)	1	µg/kg		< BG	< BG	< BG
Perfluoroctansulfonat (PFOS)	1	µg/kg		51	33	19
Perfluordecansulfonat (PFDS)	1	µg/kg		< BG	< BG	< BG
Perfluordecansulfonsäureamid (PFOSA)	1	µg/kg		7	3	
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	1	µg/kg		< BG	< BG	
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)	1	µg/kg		< BG	< BG	
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)	1	µg/kg		< BG	< BG	
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonat (H4PFOS)	1	µg/kg		< BG	< BG	
PFC-Summe		µg/kg		383	195	411,7
Labor				TZW		Synlab

Reservebrunnen beim  
WW Hügelsheim

Summe PFC in Hü1 (Dez. 2013)

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	383	22,10
30-60 cm	195	38,07

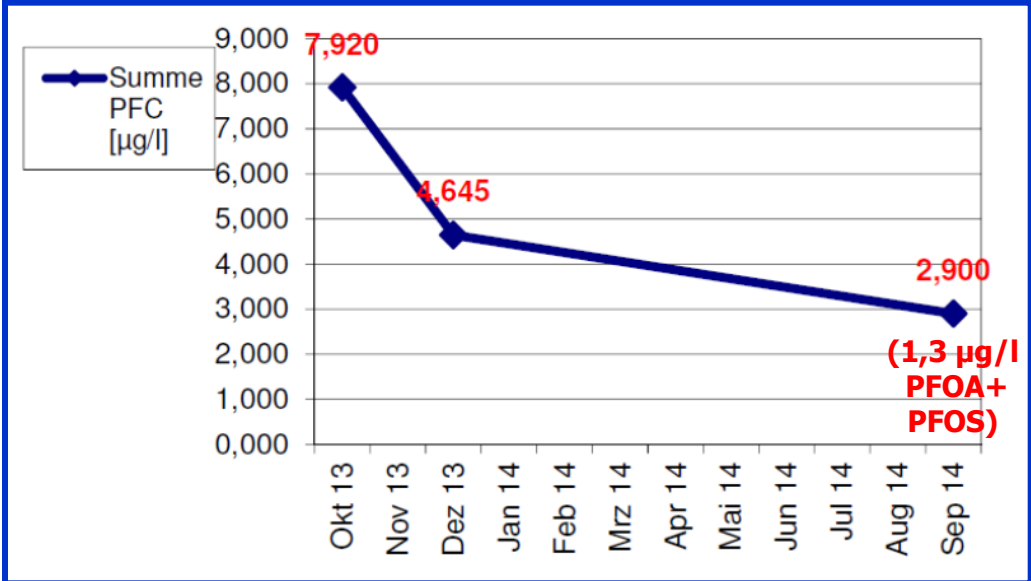
Bergung Papierfasern

HU1  
383  
195

# PFC-Belastung im Grundwasser

Messung Brunnen **B**  
vom 29.07.2014  
Summe PFC: 4,38 µg/l  
PFOA+PFOS: 1,41 µg/l

**Entwicklung Summe PFC im Reservebrunnen R**  
**Dez. 2013 – Sept. 2014**



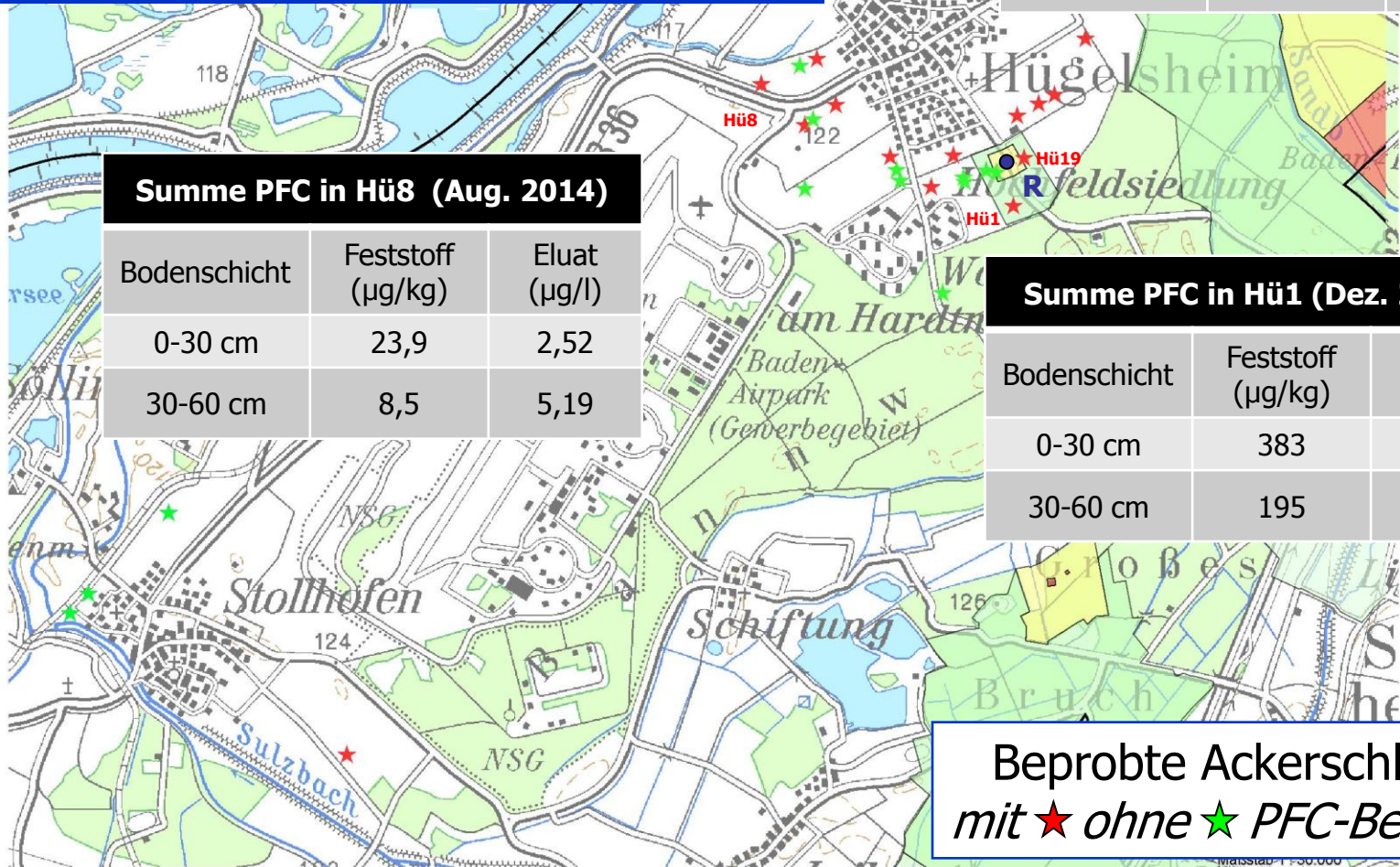
Beprobte Ackerschläge  
mit **★** ohne **★** PFC-Befunde



**Summe PFC in Hü19 (Aug. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	465,1	27,82
30-60 cm	104,6	46,22

**PFC-Belastung im Boden**



**Summe PFC in Hü8 (Aug. 2014)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	23,9	2,52
30-60 cm	8,5	5,19

**Summe PFC in Hü1 (Dez. 2013)**

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	383	22,10
30-60 cm	195	38,07

Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde



## ***PFC-Belastung in Grundwasser und Boden***

# **BEREICH STOLLHOFEN**



# PFC-Belastung im Boden

## Summe PFC in Sto5 (Nov. 2014)

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	131,0	11,3
30-60 cm	81,0	21,0

Grund der Beprobung: Hinweise eines Bürgers über „suspekte“ Düngung in der Vergangenheit

## Übersicht der PFC-Beprobungsaktionen im Landkreis Rastatt

Untersuchungsgebiet (Datum Probenahme)	Anzahl beprobter Ackerschläge	Fläche (ha)	Anzahl Schläge mit positivem Befund	Fläche mit Befund (ha)	Maximalwert Gesamtgehalt (µg/kg)	Maximalwert Eluat (µg/l)
Hügelsheim (05.12.2013)	6 +1	3	2	1	383	38,07
Niederbühl I (10.03.2014)	17	9,5	1	0,75	10	1,54
Rauental (02.04.2014)	14	7	4	2,5	22	7,73
Niederbühl II / Förch (30.04.2014)	15	19,5	15	19,5	85	10,32
Hügelsheim 2 (06.08.2014)	17	21	11	14,5	465	46,22
Stollhofen (06.08.2014)					156	22,41

## Summe PFC in Sto1 (Aug. 2014)

Bodenschicht	Feststoff (µg/kg)	Eluat (µg/l)
0-30 cm	155,9	8,96
30-60 cm	66,3	22,41

Beprobte Ackerschläge mit ★ ohne ★ PFC-Befunde

# PFC-Belastung im Grundwasser



Parameter	Einheit	BG	Methode	Sto 1 / GWM 1	Sto 1 / GWM 2
Bestimmung aus der Originalprobe				GWM 1	GWM 2
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	2,2	4,3
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,015	DIN 38407-F42	< 0,015	< 0,015
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	0,61	1,2
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	1,6	2,8
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,015	DIN 38407-F42	< 0,015	< 0,015
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	1,9	3,2
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	0,91	1,5
Perfluorooctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluoromonansäure (PFNoA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluordecansulfonsäure (PFDeS)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluordecansäure (PFDeA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordecansulfonsäure (8:2FTS)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluortetradecansäure (PFTA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluortridecansäure (PFTrA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
2H, 2H, 3H, 3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
2H, 2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,01	DIN 38407-F42	< 0,010	< 0,010
Summe 23 PFT	µg/l		DIN 38407-F42	7,2	13

Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde



## *PFC-Belastung in Grundwasser und Boden*

# Bereich Niederbühl / Förch

# PFC-Belastung im Grundwasser

## Einzelparameter Gartenbrunnen

Parameter	Einheit	Messwert
Perfluorbutansäure	µg/l	0,22
Perfluorpentansäure	µg/l	0,91
Perfluorhexansäure	µg/l	0,85
Perfluorheptansäure	µg/l	0,26
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,43
Perfluorononansäure	µg/l	<0,01
Perfluordekansäure	µg/l	<0,01
Perfluorbutansulfonsäure	µg/l	<0,01
Perfluorhexansulfonsäure	µg/l	<0,01
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,01
Perfluoroctansulfonamid	µg/l	<0,01
Perfluordecansulfonsäure	µg/l	<0,01
Perfluordodecansäure	µg/l	<0,01
Perfluorundecansäure	µg/l	<0,01
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	<0,01
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)	µg/l	<0,01
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)	µg/l	<0,01
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	µg/l	<0,01
Summe Perfluortenside (PFT)	µg/l	2,67

## Gartenbrunnen

Summe PFC	2,67 µg/l
PFOA+PFOS	0,43 µg/l

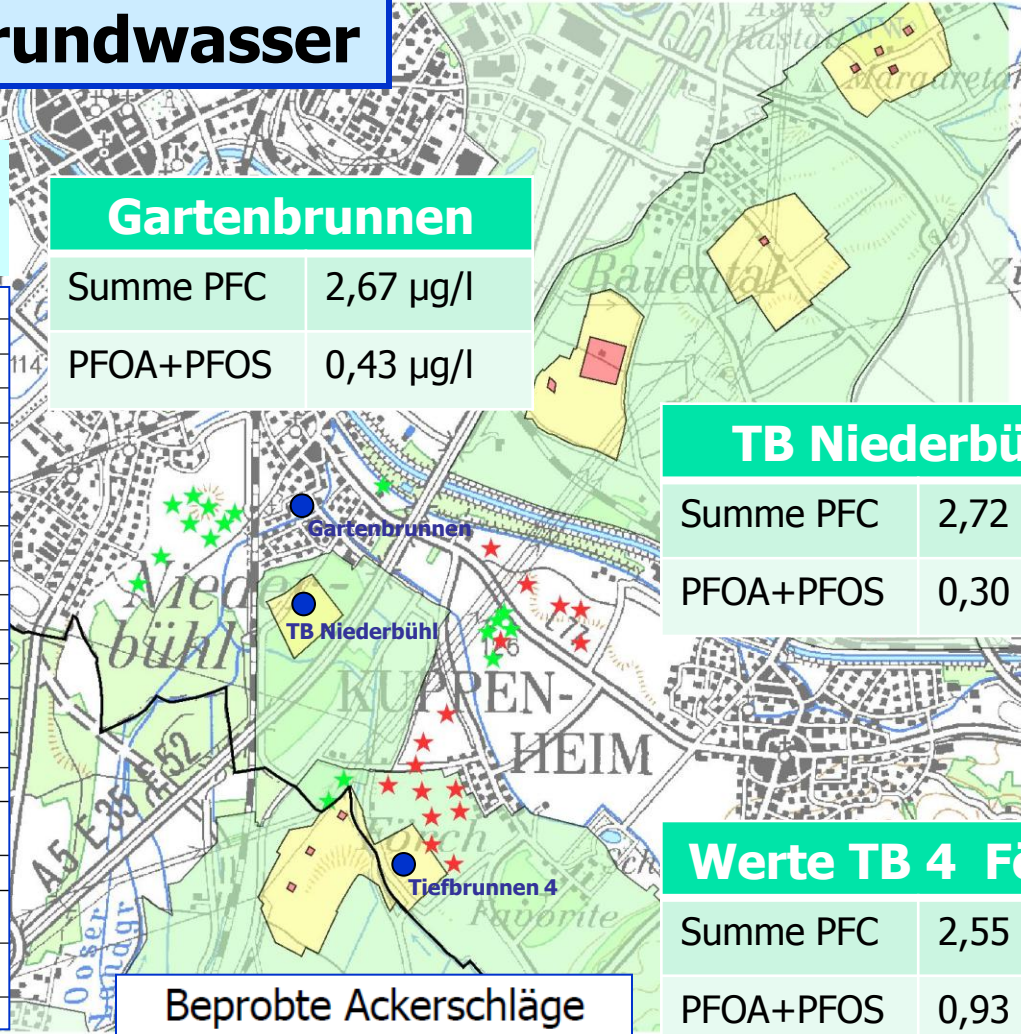
## TB Niederbühl

Summe PFC	2,72 µg/l
PFOA+PFOS	0,30 µg/l

## Werte TB 4 Förch

Summe PFC	2,55 µg/l
PFOA+PFOS	0,93 µg/l

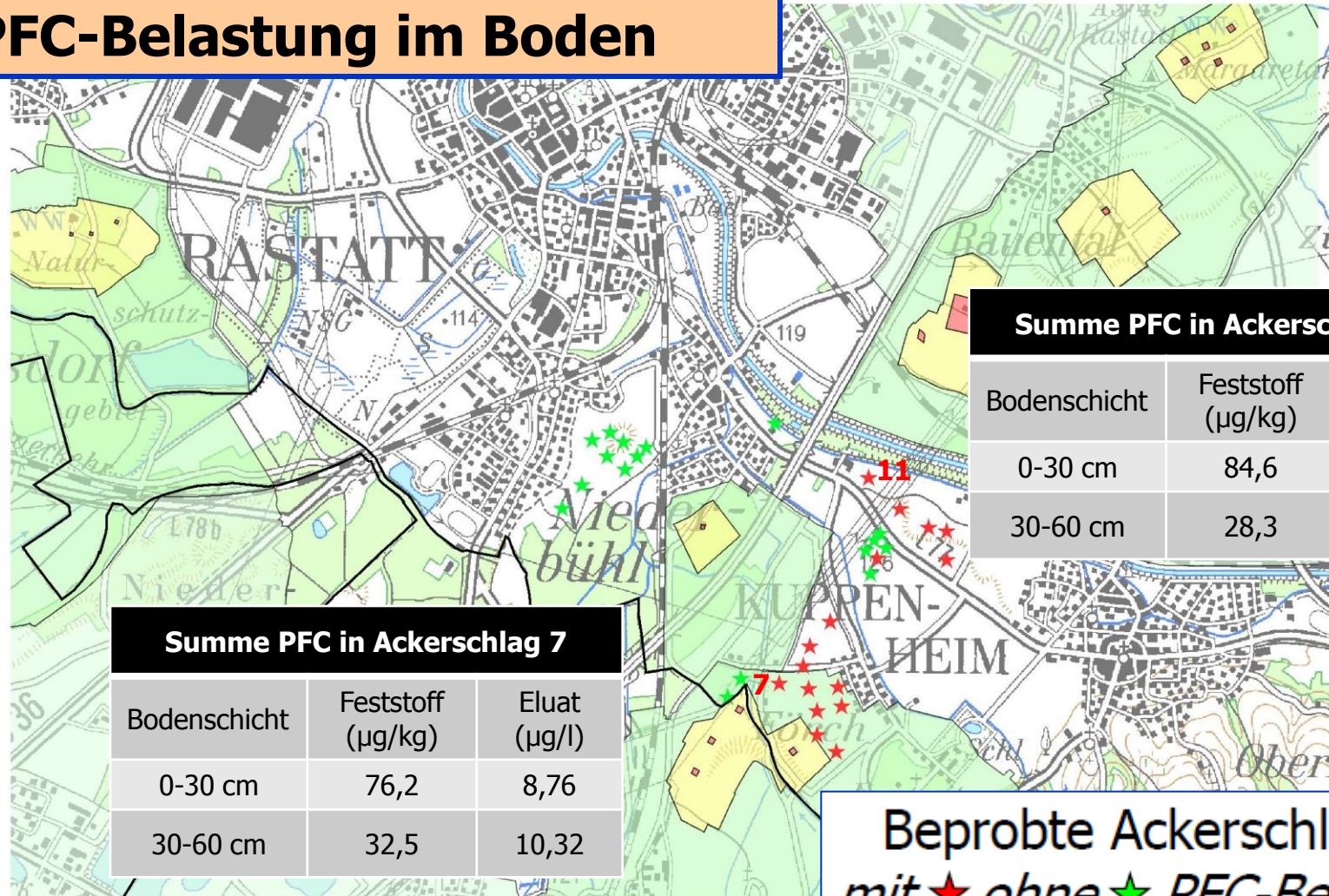
Beprobte Ackerschläge  
mit ★ ohne ★ PFC-Befunde







# PFC-Belastung im Boden





# Weitere Schritte - Überblick

- **Monitoring**
- Fortsetzung **Gefährdungsabschätzung** nach dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)
  - Orientierende Untersuchungen (durch die Behörde - „Amtsermittlung“)
  - Detail- und Sanierungsuntersuchungen ( durch den Pflichtigen – „Störer“)
- **Parallel: Vorgezogene Sanierungsüberlegungen**
- **Sanierung?**



# Weiterführung Monitoring

- Dokumentieren und Bewerten der **Fahnenbewegung** (in räumlicher Hinsicht)
- Beobachten der **Konzentrationsentwicklungen** (in zeitlicher Hinsicht)
- Hinzuziehen neuer Arbeitswerkzeuge (z.B. **Grundwassermodell** des Landes)
- Schließen von Erkenntnislücken / Ergänzen der **Messstellennetze**
- z.B. durch den **Bau weiterer Vorfeldmessstellen** in Ottersdorf u. Rauental



## Aufgaben der Unteren Bodenschutzbehörde

- Systematische **Abarbeitung weiterer „Verdachtsflächen“** (Erhebung LWA)
- z.B. **Beprobung von Flächen mit Kompostaufbringung** von 2005 – 2008
- ggff. weitere, **orientierende Untersuchungen** durch die untere Bodenschutzbehörde
- Bei hinreichendem Verdacht auf das Vorliegen einer SBV --> **Anordnung der weiteren Schritte dem Störer gegenüber**



# Aufgaben des Pflichtigen („Störer“)

- **Detailuntersuchung** (DU) zur abschließenden Gefährdungsabschätzung
- Weitere **Schritte nach dem BBodSchG** sind (je nach Ergebnis der DU):
  - **Sanierungsuntersuchung**
  - **und Sanierung bzw. Sicherung**
- Abwicklung über behördliche Anordnung (und ggfs. Ersatzvornahme durch Behörde)



# Vorgezogene Sanierungsüberlegungen

Gemeinsamer Ing.-Auftrag 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) und **Abschätzung der Frachtbeiträge** belasteter Einzelflächen
- Darstellung und Diskussion möglicher Sanierungsverfahren und **Erarbeitung konkreter Lösungsvorschläge** für die vorliegende Problemkonstellation



# Sanierungsmaßnahmen

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse und die Bewertung der schädlichen Bodenveränderungen (SBV) im Landkreis Rastatt liefern heute

- **noch nicht die erforderlichen Entscheidungsgrundlagen**
- **und auch nicht die konkrete Erfordernis**

für unmittelbare, sinnvoll mögliche und vorgezogene Sanierungsmaßnahmen



**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!**