



Großräumiger PFC-Schadensfall in Rastatt / Baden-Baden

Reiner Söhlmann
Landratsamt Rastatt



Agenda

- Einleitung
- Wasser
- Boden
- Zusammenfassung

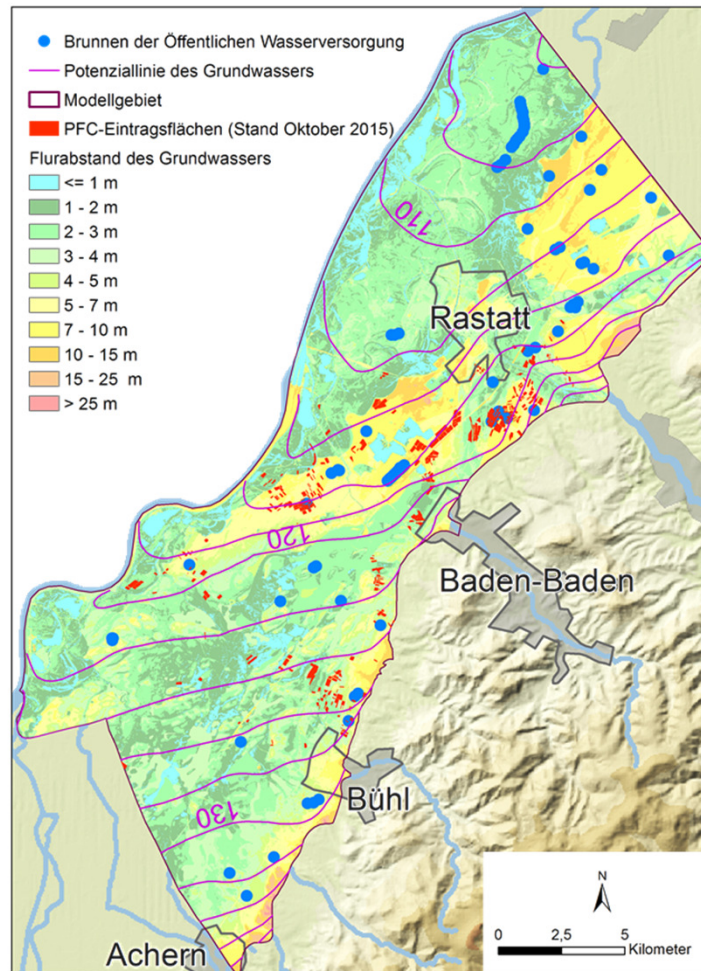


Einleitung

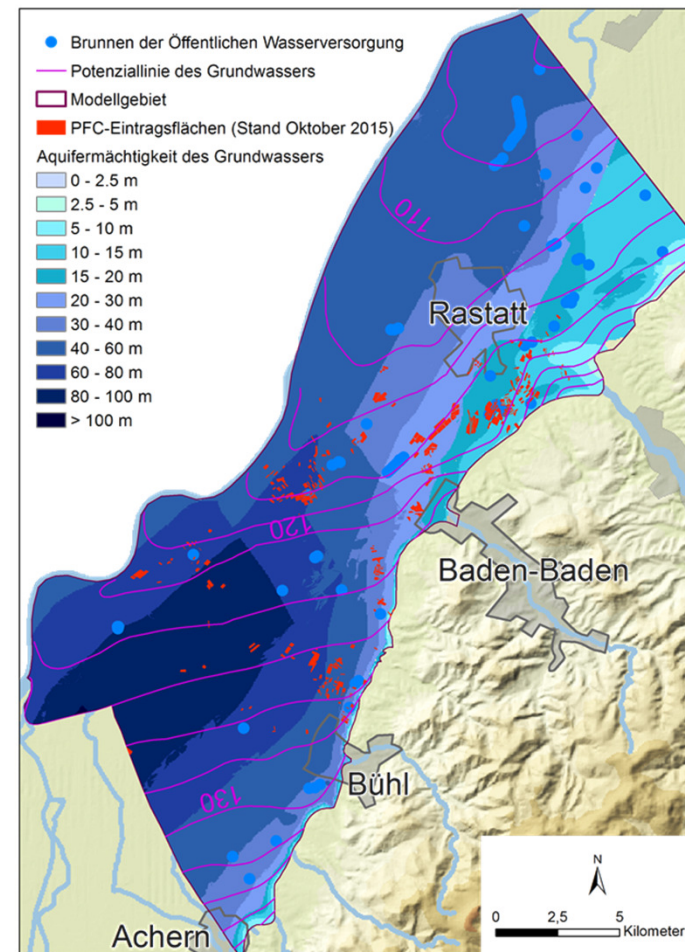
- Geologie:
 - 20m bis 100m mächtiger Sand-Kies Aquifer
 - Fließgeschwindigkeit 1m bis 2m / Tag
 - Grundwasserflurabstand 1m bis 10m
 - Viele Baggerseen (aus Grundwasser gespeist)
 - Viele Wasserwerke und damit Wasserschutzgebiete
- Böden:
 - überwiegend sandige Böden



Flurabstand des Grundwassers variiert in Eintragsbereichen zwischen 1 und 10 m



GW-Mächtigkeit erreicht bis zu 100 m, in den Eintragsbereichen 5 bis 60 m





Datenbasis an PFC-Beprobungen:

- 2.850 GW-Proben
- 1.650 Bodenproben
- 1.425 Bodeneluate

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

1000 Hektar untersucht

500 Hektar belastet

Ausprägung des Schadensfalles:

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



Einleitung

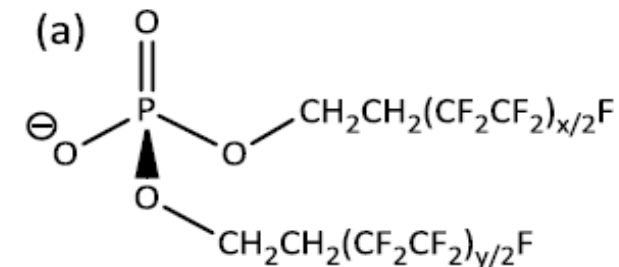
PFC in der Papier- und Pappeherstellung

- Verwendung in Lebensmittelverpackungen (Einweggeschirr, Backpapier, Pizzakarton...) und industriellen Verpackungen
- Sekundärquelle Altpapier
- 2 Anwendungsprozesse – Imprägnierung und Beschichtung



Einleitung

Polyfluorierte Alkylphosphate (PAP):



- Ketten können unterschiedlich lang sein, häufig ca. 6-12 C-Atome
- Es werden mono-, di- und tri-PAP (einfach, zweifach und dreifach veresterte Phosphorsäure) sowie deren Gemische eingesetzt
- Analytisch noch nicht bestimmbar (Precursor)

Aus :LUBW 20.01.2016 Recherche fluorhaltige Einsatzstoffe in der Papierindustrie



Papierschlammaufbringung
- Beispiel Raum Bühl -

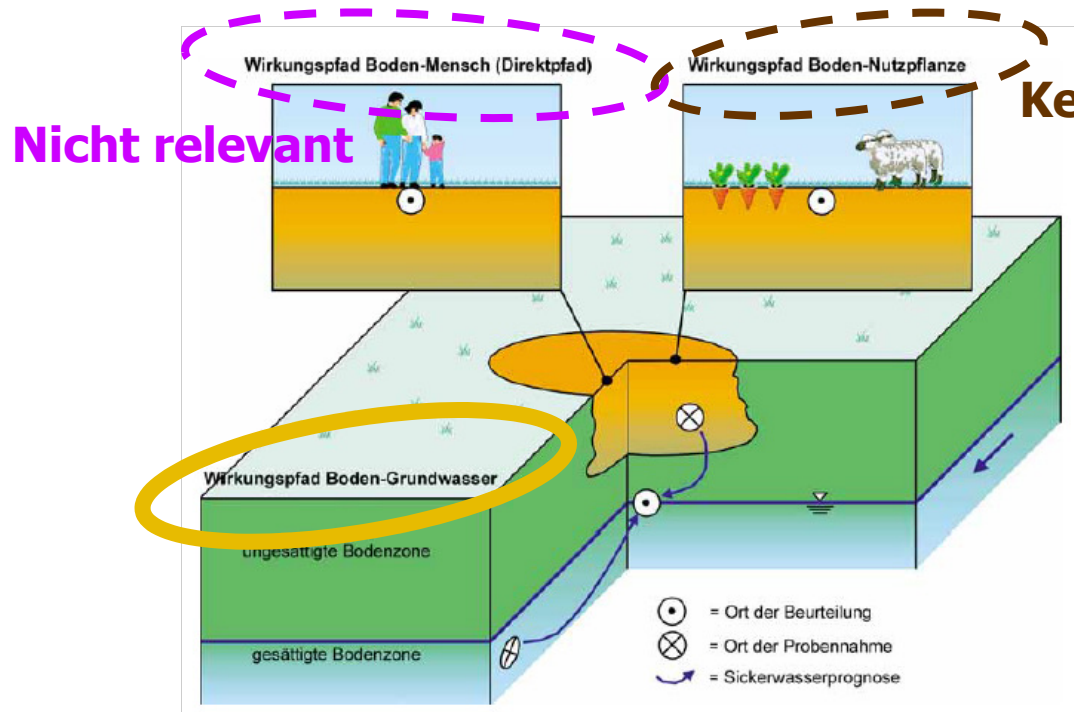


Aus Zeitzeugenbefragung:

- 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



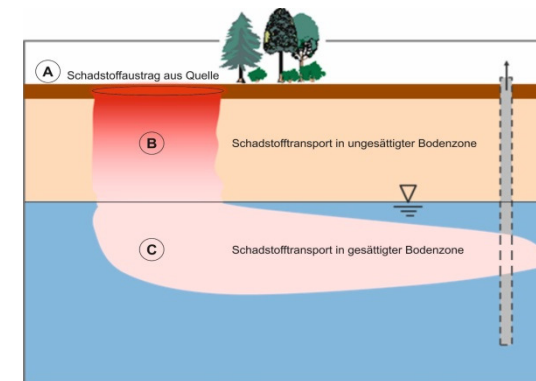
Wirkungspfade



Nicht relevant

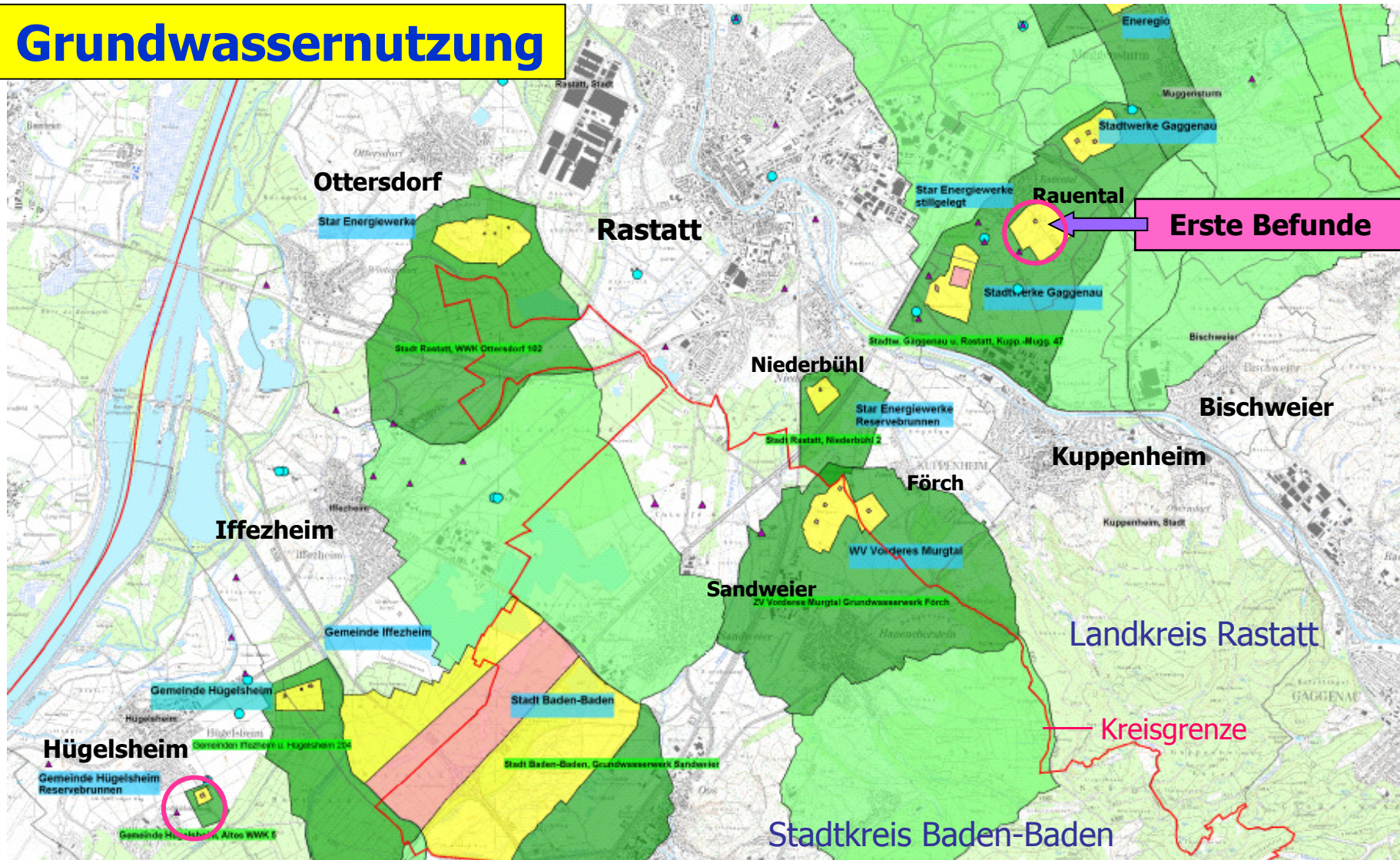
Keine Prüfwerte vorhanden -> **Vorerntemonitoring** (plus Gefäß- und Freilandversuche beim LTZ)

Vorläufige GFS-Werte

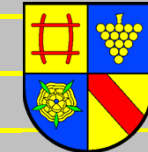




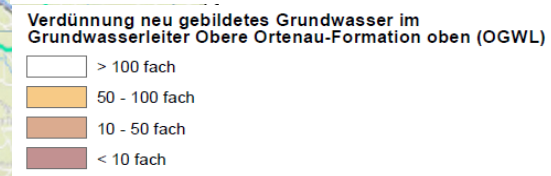
Grundwassernutzung



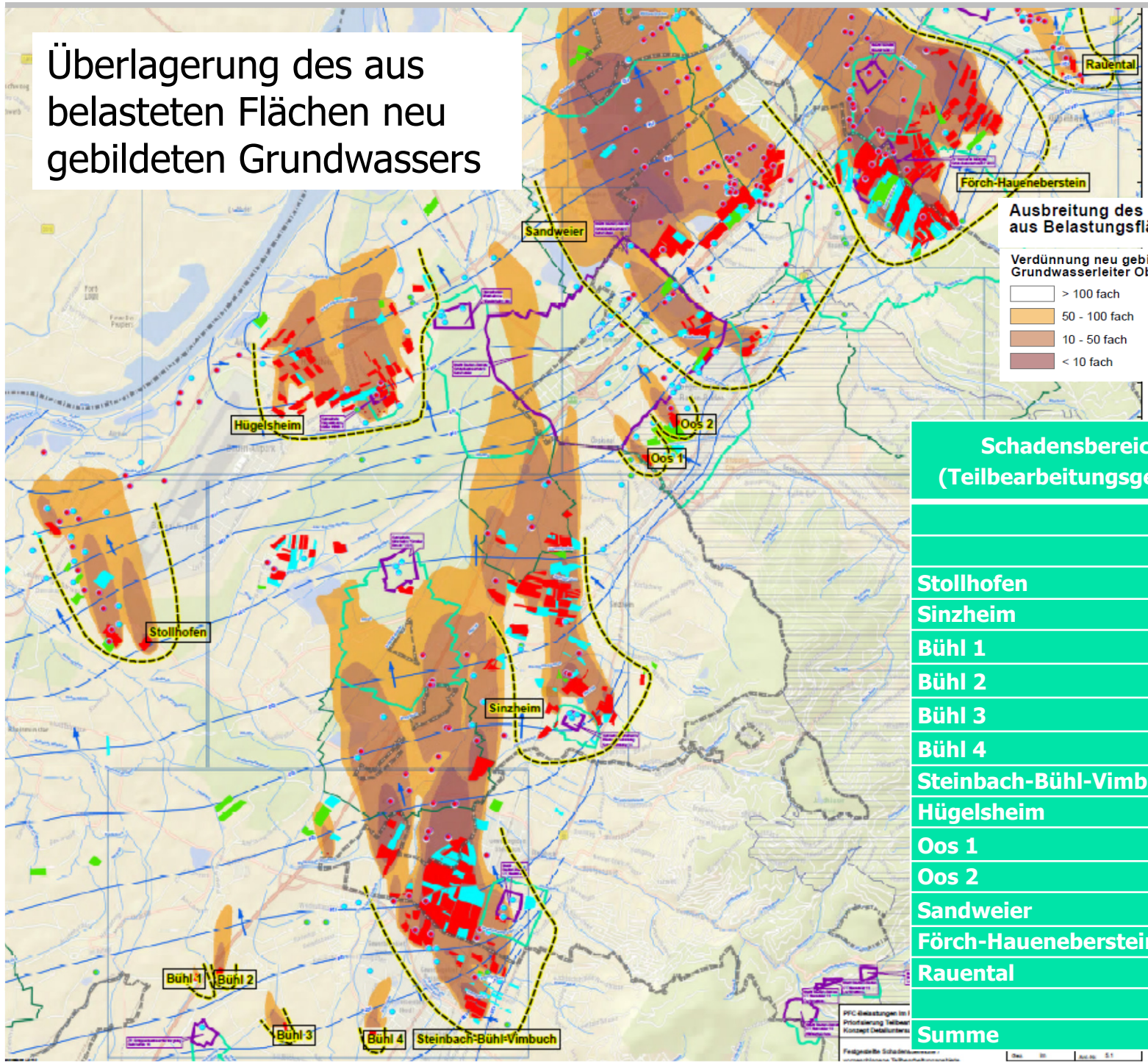
Überlagerung des aus belasteten Flächen neu gebildeten Grundwassers



Ausbreitung des neu gebildeten Grundwassers aus Belastungsflächen (Zeitraum 10 Jahre)



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
Raental	2,4
Summe	371



PPC-Bewertungen im Profildarstellung Teilbereich Konzept Deltabereich
 Festgelegte Schadstoffe
 Umweltbehörde, Teilbereich Deltabereich



Grundwasser

- Beregnung in der Landwirtschaft
- Nutzung privater Brunnen
- Tiertränken in der Tierzucht
- Wasserhaltung bei Baumaßnahmen
- Geothermie (Wasser/Wasserpumpen)
- Suche nach Alternativstandorten außerhalb von Fahnen oder Tiefbohrungen



Oberflächengewässer

- Angelvereine (Verzehr von Fischen)
- Badegewässer
- Einleitung ins Gewässer
 - Temporär (Wasserhaltungen, Pumpversuche)
 - Dauerhaft (Einleitung von Konzentrat aus Wasseraufbereitung)



Einleitung von Konzentrat

Diskussion um Einleitung von PFC

Stadt rudert zurück: „Es ist nichts entschieden“

Von unserem Redaktionsmitglied
Bernd Kappler

Baden-Baden. Die Bemerkung von Bürgermeister Michael Geggus in der jüngsten Gemeinderatssitzung, dass künftig bei der Trinkwassergewinnung das per Umkehrosmose herausgefilterte PFC als Konzentrat in den Vorfluter und damit wieder in den natürlichen Kreislauf zurückgegeben werden könnte, zieht weitere Kreise

Die FBB-Fraktion im Gemeinderat wehrt sich in einer Pressemitteilung „entschieden gegen die Art und Weise, wie die Stadt Baden-Baden ihr PFC-Problem lösen will.“ Ein Gift, das man mit erheblichen Kosten erst einmal aus dem Trinkwasser herausgefiltert habe, könne man doch nicht danach sozusagen seinem Nachbarn über den Zaun kippen. Die FBB-Fraktion hat sich deswegen in einem Brief an Ministerpräsi-

dent Winfried Kretschmann gewandt und empfiehlt dem Land eine einstweilige Anordnung gegen die Stadt zu erlassen. Auch die Grünen im Rastatter Gemeinderat haben keinerlei Verständnis für das Baden-Badener Vorhaben. In Rastatt würden sehr wohl Aktivkohlefilter eingesetzt, die das Gift binden würden.

Die Stadtverwaltung beschwichtigt zwischenzeitlich. Es sei noch gar nichts entschieden, erklärte Stadtsprecher Roland Seiter gestern. Derzeit würden Abstimmungsgespräche mit dem Regierungspräsidium und der Unteren Wasserbehörde laufen. Seiter: „Wir stehen am Anfang und es gibt noch keine Lösung.“

Das Problem sei, dass es in Deutschland derzeit keinen Experten gebe, der einen Lösungsweg aufzeigen könnte. Seiter: „Wir können nur auf die Wissenschaft hoffen.“ ■ Kommentar

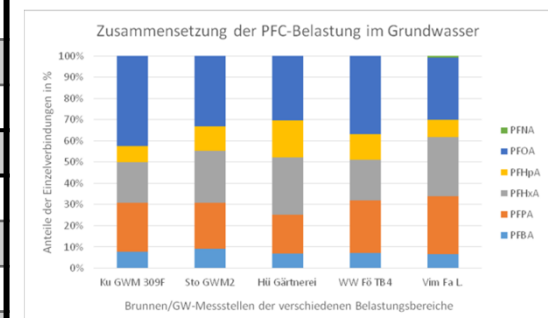
25.Juni 2015
BNN



PFC-Einzelparameter im GW – *Relevanz in Ra/BB*

Stoffname	Abkürzung	Formel	Anteil★
Perfluorcarbonsäuren			
Perfluorbutansäure	PFBA	$C_4HO_2F_{7.10}$	10 %
Perfluorpentansäure	PFPeA	$C_5HO_2F_9$	26 %
Perfluorhexansäure	PFHxA	$C_6HO_2F_{11}$	30 %
Perfluorheptansäure	PFHpA	$C_7HO_2F_{13}$	10 %
Perfluoroctansäure	PFOA	$C_8HO_2F_{15}$	22 %
Perfluornonansäure	PFNA	$C_9HO_2F_{17}$	
Perfluordekansäure	PFDA	$C_{10}HO_2F_{19}$	
Perfluorundecansäure	PFUnA	$C_{11}HO_2F_{21}$	
Perfluordodecansäure	PFDoA	$C_{12}HO_2F_{23}$	
Perfluorsulfonsäuren			
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS	$C_4HO_3F_9S$	
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS	$C_6HO_3F_{13}S$	
Perfluoroctansulfonsäure	PFOS	$C_8HO_3F_{17}S$	
Perfluordecansulfonsäure	PFDS	$C_{10}HO_3F_{21}S$	
Perfluoroctansulfonsäureamid	PFOSA	$C_8H_2O_2F_{17}SN$	

Summe:
98 %



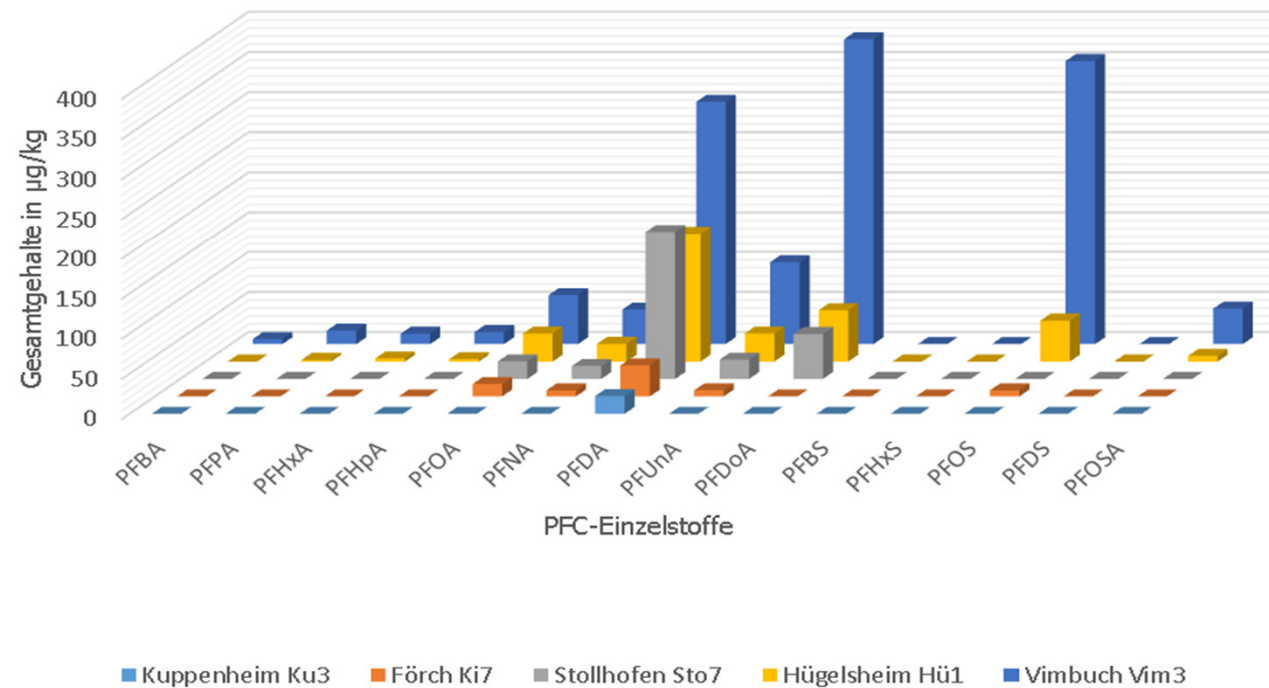
* Anteil im Grundwasser bei 970 ausgewerteten GW-Analysen in Mittelbaden (Quelle: Arcadis)



Boden

Konzentrationsbereiche der Gesamtgehalte verschiedener Belastungsgebiete

PFC-Einzelstoffe in den hochbelasteten Ackerschlägen der verschiedenen Belastungsbereiche
Gesamtgehalte in der Bodenschicht 0-30 cm





Boden: Landwirtschaft

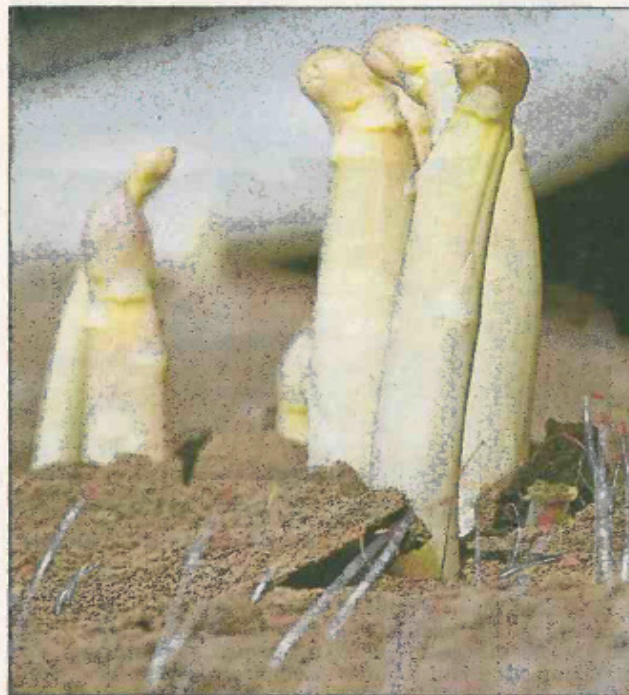
PFC: 13 Felder umgepflügt

Überwachung mit strengen Vorsorgewerten greift bei Erdbeeren und Spargel

Von Patrick Fritsch

Baden-Baden – Die Landwirte müssen wegen des PFC-Problems erste Verluste verkraften: Bisher mussten fünf Spargel-Felder und acht Erdbeer-Felder umgepflügt werden. Der PFC-Gehalt der Früchte lag oberhalb der strengen Vorsorgewerte. Sämtliche Früchte, die verkauft werden, sind zuvor kontrolliert worden. Deshalb heißt es vom zuständigen Regierungspräsidium: „Der Verzehr ist unbedenklich.“

BT-Informationen, wonach auf mehreren Feldern sowohl Erdbeeren als auch Spargel mit kurzkettingen perfluorierten Verbindungen (PFC) belastet waren und die Ernte wegen Überschreitung des sogenannten Beurteilungswerts vernichtet wurde, sind jetzt vom Regierungspräsidium (RP) Karlsruhe bestätigt worden. Die Flächen liegen im Stadtkreis Baden-Baden und im Landkreis Rastatt. Konkretere ortsbezogene Angaben wollte das RP gegenüber dem BT nicht machen. Wie berichtet, sind



Längst erntereif – doch Spargel von fünf Feldern aus der Region durfte nicht verkauft werden.

ren. Die gemessenen Werte, die zum Umpflügen geführt haben, lagen laut RP „meist nicht deutlich über den Grenzen, sondern nur minimal darüber“. Auch das RP ist der Ansicht: Die Beurteilungswerte seien „extrem niedrig angesetzt“.

Und: In den kommenden Jahren werden die Vorsorgewerte weiter deutlich sinken – und zwar jeweils um die Hälfte. Dabei handelt es sich laut RP um das „Prinzip des dynamischen Minimierungskonzepts“. Das wird nach BT-Informationen indessen dazu führen, dass im kommenden Jahr weit mehr Felder als in diesem Jahr umgepflügt werden müssen. „Davon ist auszugehen“, bestätigt das RP.

Und was passiert auf den Feldern, von denen die zu stark belasteten Früchte stammten? Bei Erdbeeren wird umgepflügt, „um eventuell eine Folgekultur anbauen zu können“, so das RP. Bei Spargel als mehrjährige Kultur sei diese Entscheidung schwieriger: „Möglicherweise bekommen wir ja Erkenntnisse, wie die Aufnahme von PFC minimiert oder gar unterbunden werden



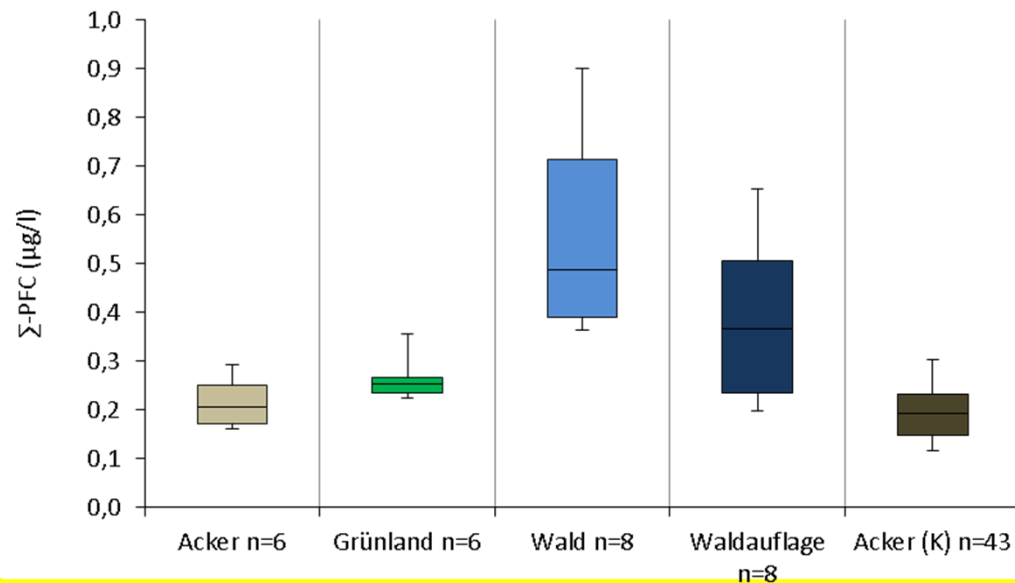
Boden

- Schadstofftransfer Boden-Pflanze
- Bebauungspläne
- Entsorgung
- Belastete Flächen (z.B. Erweiterung Kiesabbau oder Neuausweisung Bauflächen)
- Flurbereinigung und Grundstücksverkehr



Hintergrundwerte in Böden

- Untersuchung von Rückstellproben landesweit verteilter Messflächen der Bodendauerbeobachtung durch Referat 22 der LUBW
- siedlungs- und industrieferne Standorte, die sich zur Ermittlung von Hintergrundwerten eignen



PFC-Hintergrundgehalte in Böden
LUBW Mai 2016



Auswertung von Daten aus Rastatt / Baden-Baden

- Gesamtgehalt PFC aus 0 cm – 30 cm Tiefe: 897 Datensätze davon 43 Proben $> 100 \mu\text{g}/\text{kg}$ Summe PFOS und PFOA, dies entspricht 5% der Proben
- Eluatgehalt PFC aus 0 cm – 30 cm Tiefe: 617 Datensätze davon 363 Proben > 1 in der Quotientensumme nach GFS-Erlass, dies entspricht 59% der Proben
- Grenzwert der Düngemittelverordnung gilt es zu überdenken



Beispiel Analysenbefund

	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNoA	PFDeA	PFDoA	PFOS
Feststoff in $\mu\text{g}/\text{kg}$	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	19	6	<5,0
Eluat in $\mu\text{g}/\text{l}$	0,51	0,64	0,61	0,32	1,50	0,53	2,50	0,02	0,26

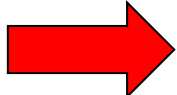
Probenahme 20.10.2015, Probenbezeichnung Mü 2
 alle anderen von insgesamt 22 Einzelsubstanzen unter der Bestimmungsgrenze

Summe PFOS und PFOA 0,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Summe PFC im Eluat 6,9 $\mu\text{g}/\text{l}$ Quotientensumme 17,9



Offene Fragestellungen

- Hinweise auf höhere Werte im Säulenversuch, eventuell bedingt durch Filtration bei Schütteleluat
- Definition Belastet/Unbelastet in Hinblick auf Analytik und ubiquitärer Hintergrundbelastung
- Substitution langkettiger PFC durch kurzkettige PFC (C6-Chemie)  kurzkettige in Pflanzen
- Vorläuferverbindung EOF Parameter für Böden

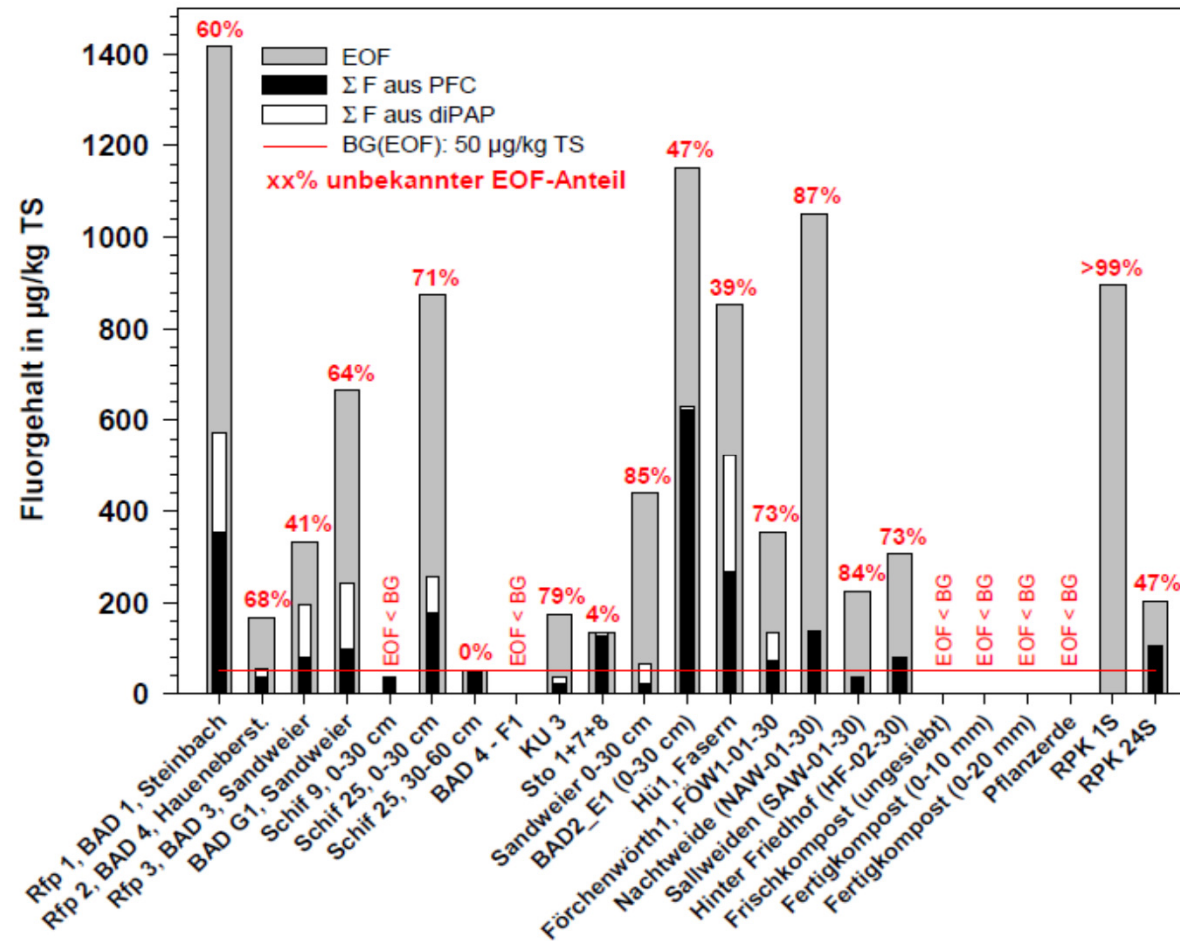


Vorläufersubstanzen

Umweltforschung BW
Projekt-Nr: L7515008

**Entwicklung eines
fluorspezifischen
Gruppenparameters
„EOF“ für Boden und
weitere
Feststoffmatrices**

DVGW Technologiezentrum
Wasser (TZW)

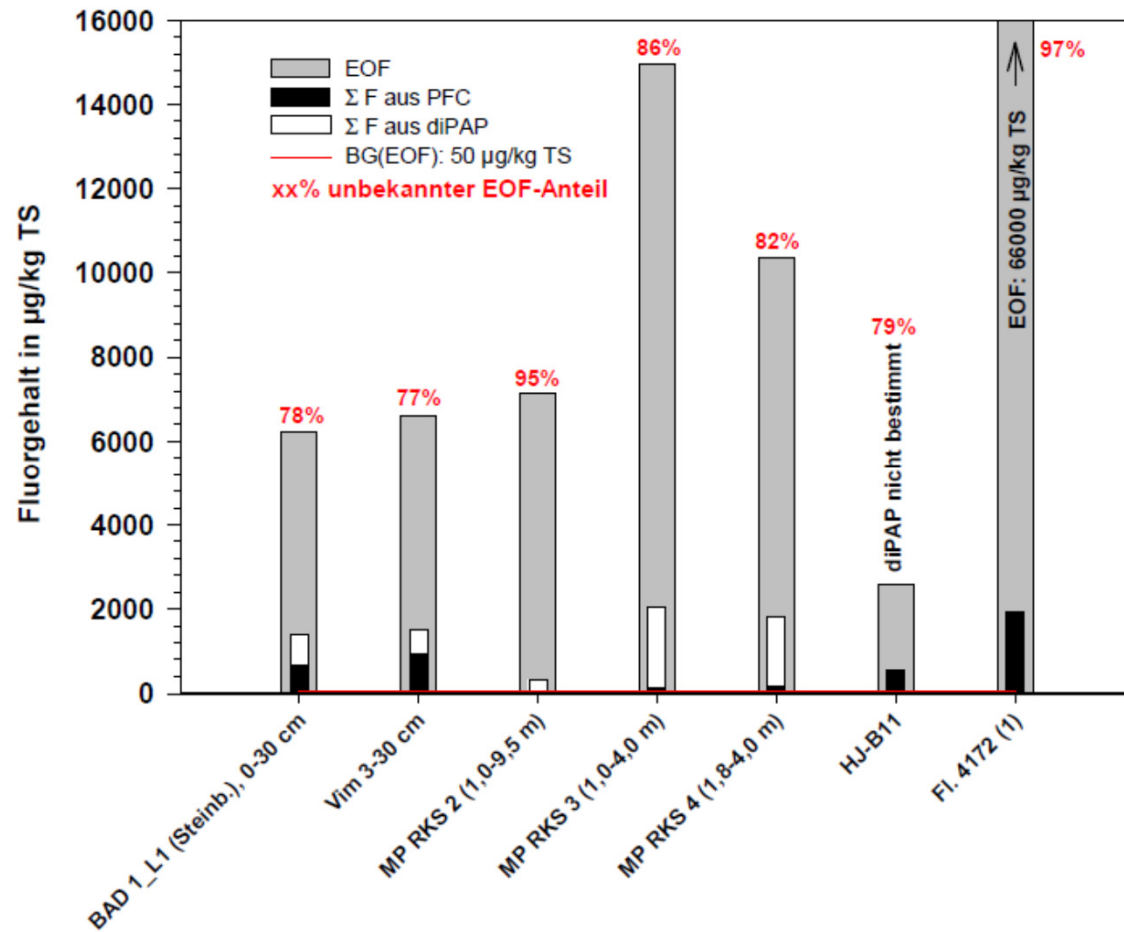




Umweltforschung BW
Projekt-Nr: L7515008

**Entwicklung eines
fluorspezifischen
Gruppenparameters
„EOF“ für Boden und
weitere
Feststoffmatrices**

DVGW Technologiezentrum
Wasser (TZW)





Zusammenfassung:

- Problem Schadstoff- und Risikobewertung
 - Fehlende Werte z.B. für den Pfad Boden-Pflanze erfordern aufwendiges Monitoring („Vorerntemonitoring“)

- Verständnis der komplexen Austrags- und Transportvorgänge
 - Retardationskoeffizienten für die hier relevanten kurzkettigen PFC
 - Abbau der Vorläuferverbindungen



Zusammenfassung:

- **Unsicherheit bei der Massenbilanzierung**
 - Vorläuferverbindungen im Boden nachgewiesen
 - Mit etabliertem Parameterumfang nicht erfasst
- **Vielzahl an Eintragsflächen**
 - Bearbeitung von Einzelflächen nicht zielführend
 - Einsatz eines Transportmodells unerlässlich
- **Hohe Betroffenheit**
 - Hohe Aufwendungen der Wasserversorgungsunternehmen für Abwehrstrategien
 - Existenzbedrohende Auswirkungen auf die Landwirte (Beregnung, Anbau)



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

