

Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

PFAS-Kontaminationen auf industriellen Standorten

Dipl. Geoökol. Joris Ondreka | Arcadis Germany GmbH



Überblick der Themen



Wege in die Umwelt

- **PFAS-Produzenten**
- **Weiterverarbeiter**
(z.B. Hersteller von Feuerlöschmitteln)
- **Anwender**
(z.B. Galvanik, Textil, Papier, Feuerwehr)
- **“Entsorger“**
(z.B. Deponien, Kläranlagen, Reststoffverwertung)

Wege in die Umwelt

Beispiel Bayern: 21 von 23 Fällen durch Feuerlöschschäume

Besonders umweltrelevant

- **Einsatz von Feuerlöschschäumen**
 - z.B. Brandlösungen, Löschübungen, Sicherungseinsätze, Brandschutzeinrichtungen, Reinigung von Equipment
- **Reststoffverwertung**
 - z.B. landwirtschaftliche Verwertung von Industrieklärschlamm oder Reststoffen aus der Papierindustrie
- **Freisetzungen aus Produktionsanlagen**
 - Ausbreitung auch über den Luftpfad

Die Erhebung beginnt erst

Umweltbewertungen von Schaumlöschmitteln & PFC in Bayern



Spotlight Untersuchung

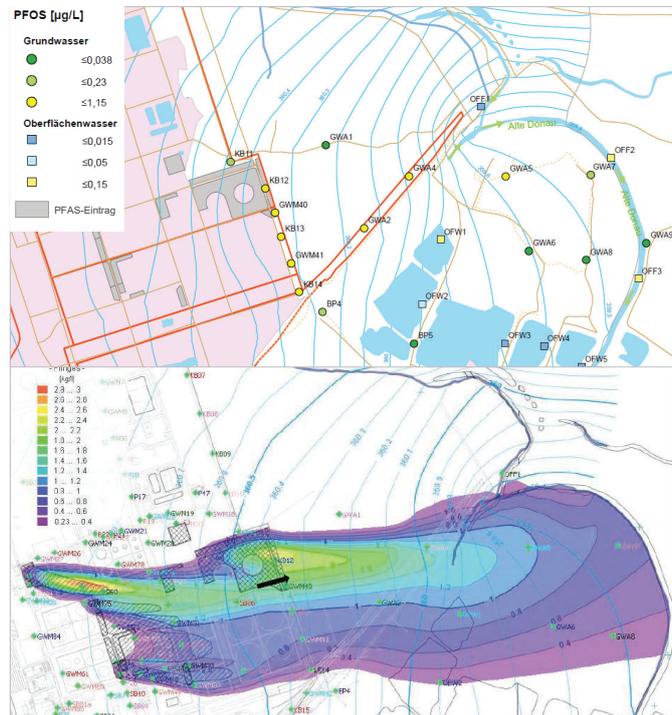
Think Big!

- **PFAS können sehr mobil sein** und werden in der Umwelt **nicht abgebaut**
- PFAS-Fahnen können in Grundwasser häufig bis zum **nächsten grösseren Vorfluter nachverfolgt werden**
- Um die Ausbreitung zu beschreiben und Prognosen erstellen zu können ist häufig die **Erstellung eines numerischen Grundwassermodells sinnvoll**

Spotlight Untersuchung

Beispiel ehem.
Raffineriestandort

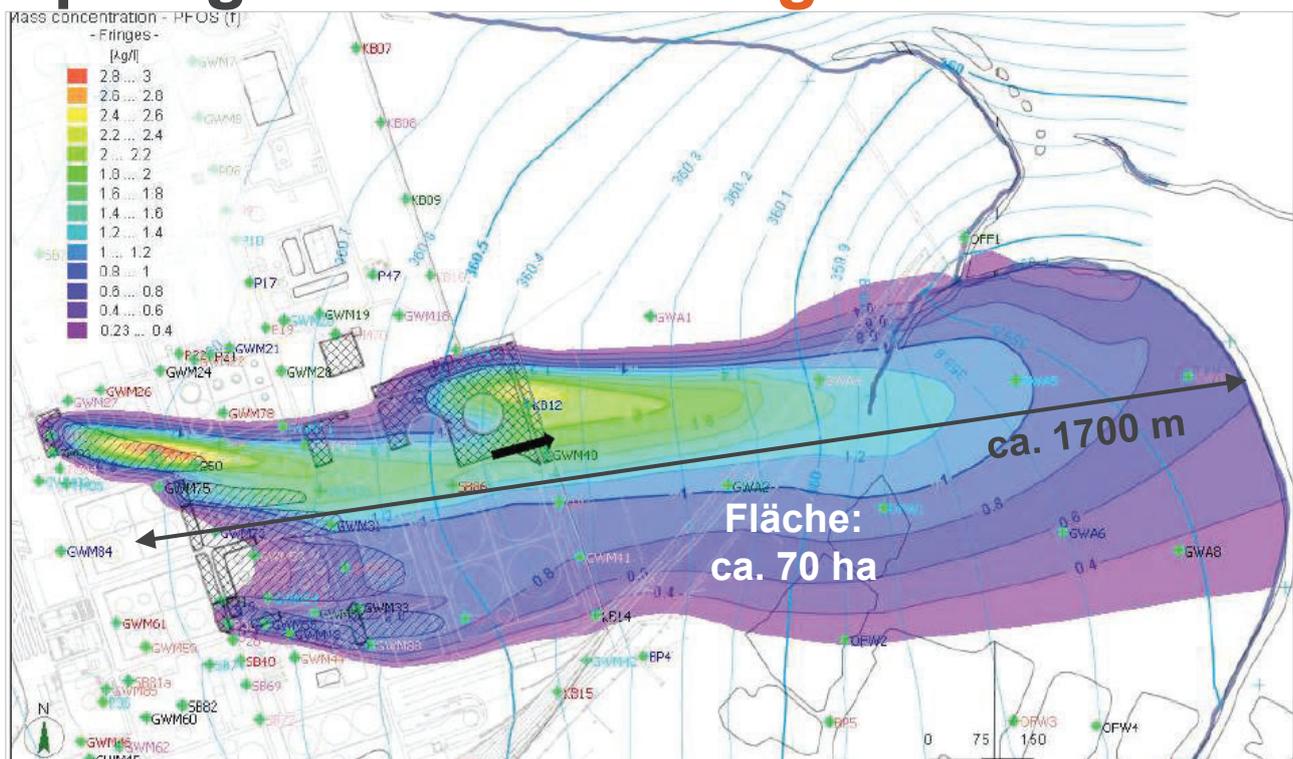
- Multiple Einträge durch Feuerlöschschäume
- Aufbau eines Messnetzes im Abstrom
- Schadstofftransport-Modellierung



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

7

Spotlight Untersuchung



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

8

Spotlight Aushubmanagement

Risiko der Verschleppung ist gross!

- **Einmalige Anwendung** von PFAS-haltigen Löschschäumen führt in der Regel bereits zu einer **Kontamination**
- **Ausbringung als Schaum** führt zu **grossen** betroffenen **Flächen** und **Untergrundvolumen**
- PFAS **sieht** und **riecht** man nicht
- **Hohe Mobilität** und „**Unsichtbarkeit**“ = **hohes Risiko** für **Sekundärkontaminationen**



Empfehlung für Verdachtsflächen:
Frühzeitige Identifizierung der PFAS-Quellen sowie standardmässige Berücksichtigung von PFAS bei der Aushubdeklaration

© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

9

Spotlight Aushubmanagement

Langzeitsichere Entsorgungswege sind rar und teuer

- Aktuell (noch) **uneinheitliche Regulierung** des **Entsorgungsmarkts** in Deutschland
- Nur **wenige Deponien sind auf PFAS eingestellt** (z.B. fehlender PFAS-Rückhalt bei Aufbereitung von Deponiesickerwasser)
- Das geringe Angebot hat in den letzten Jahren zu einem **starken Preisanstieg** geführt, von dem auch verwertbarer Boden (Bayern: PFOS $\leq 0,4 \mu\text{g/L}$ im Eluat) betroffen ist



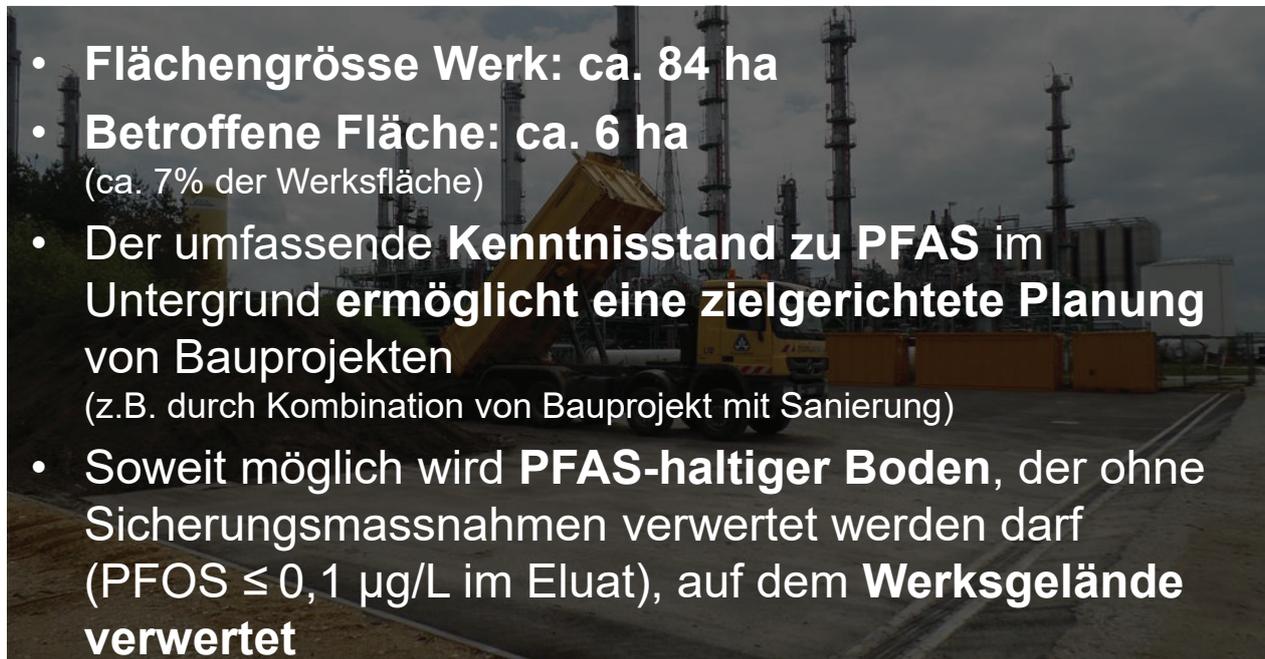
Evaluierung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Alternativen, z.B. Bodenwäsche (ex-situ)

© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

10

Spotlight Bodenmanagement

Beispiel petrochemisches Werk



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

11

Spotlight Grundwassermanagement

Beispiel petrochemisches Werk

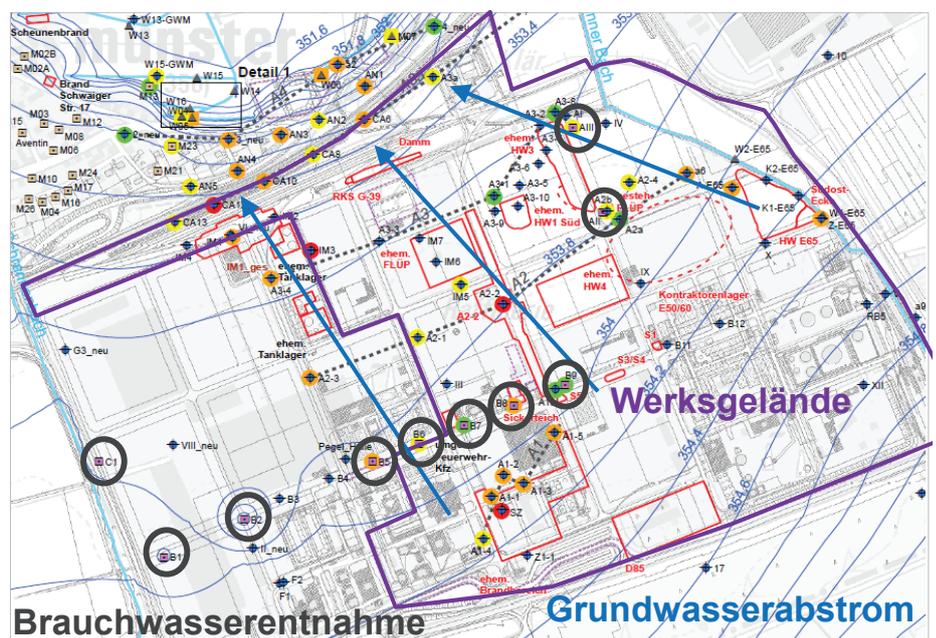
Multiple
Eintragsbereiche
PFAS-Emission über
den Grundwasserpfad
PFAS im
Brauchwasser

PFAS-Konzentration
im Grundwasser

- < GFS
- > GFS
- > 4x GFS
- > 40x GFS

GFS: Geringfügigkeitsschwelle

PFAS-Eintrag



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

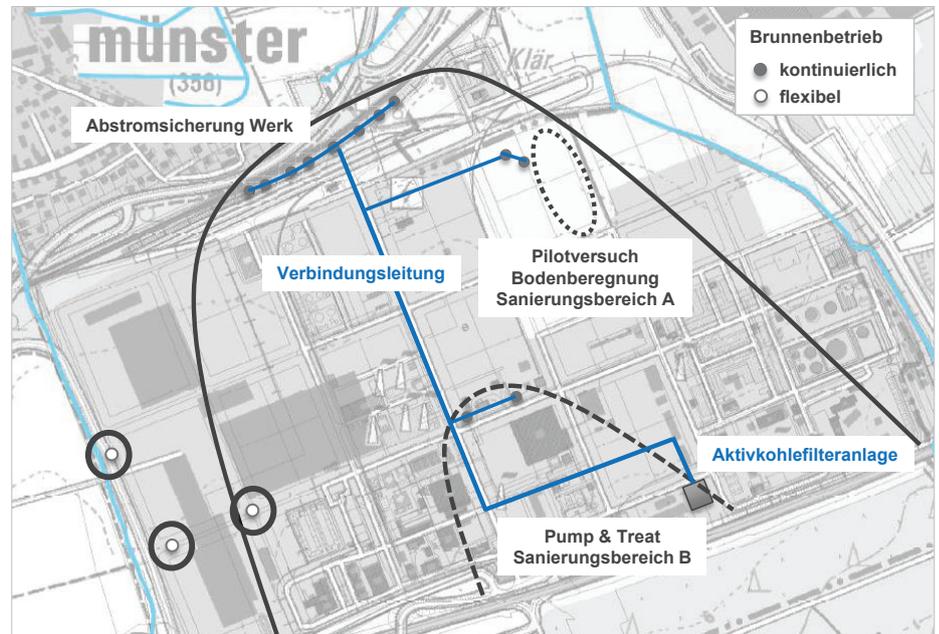
12

Spotlight Grundwassermanagement

Beispiel petrochemisches Werk

Umstellung
Brauchwassersystem
zur Gewährleistung
der hydraulischen
Abstomsicherung

- 10 neue Brunnen
- 2 km Verbindungsleitung
- 4 Aktivkohlefilter je 50 m³
- 245 m³/h Durchsatzkapazität



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

13

Spotlight Neue Wege

Pilotversuch Beregnung des Untergrunds

Prinzip:

- Beregnung des Untergrunds mit hoher Intensität
- Auswaschung der PFAS ins Grundwasser
- Die ausgewaschenen PFAS werden mit Brunnen abgefangen und über Aktivkohle gereinigt

Voraussetzungen:

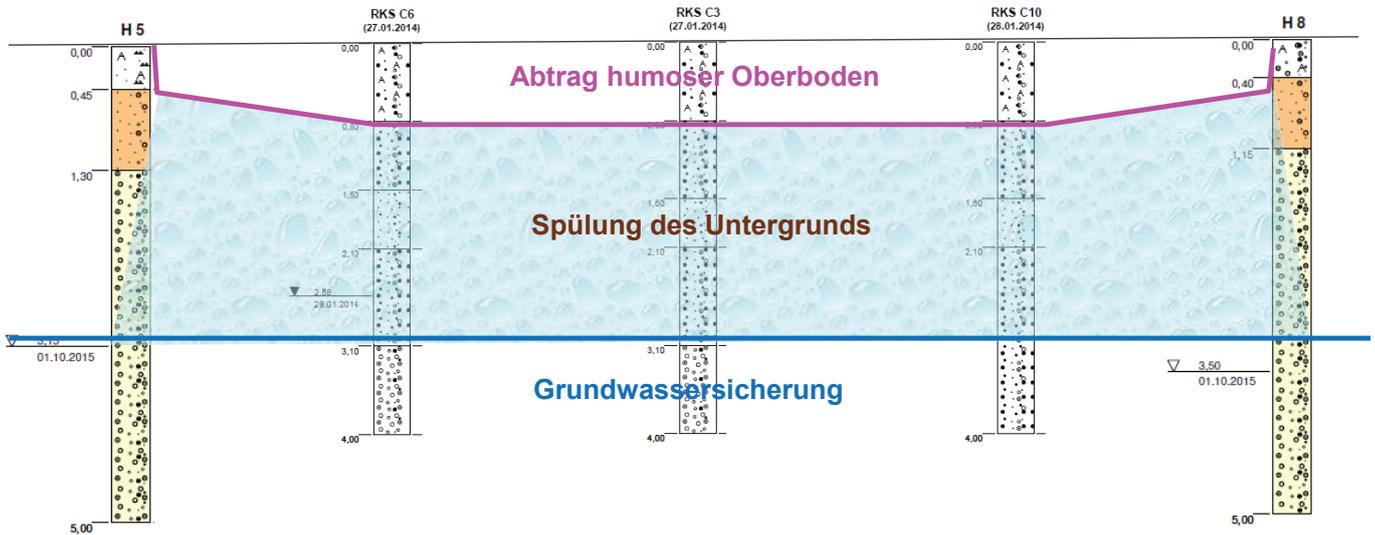
- Sandig-kiesiger Untergrund mit geringer Heterogenität und nicht zu hohem Grundwasserflurabstand
- Kein humoser Boden!

© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

14

Spotlight Neue Wege

Pilotversuch Berechnung des Untergrunds



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

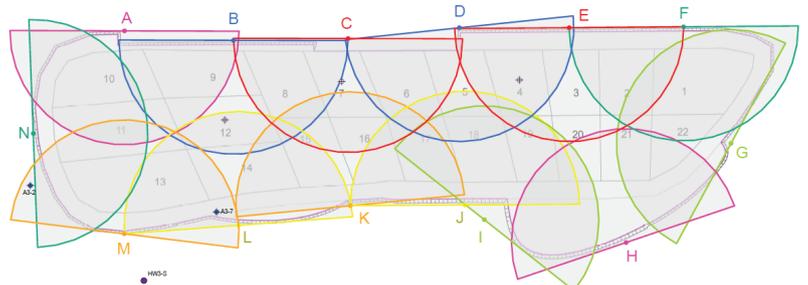
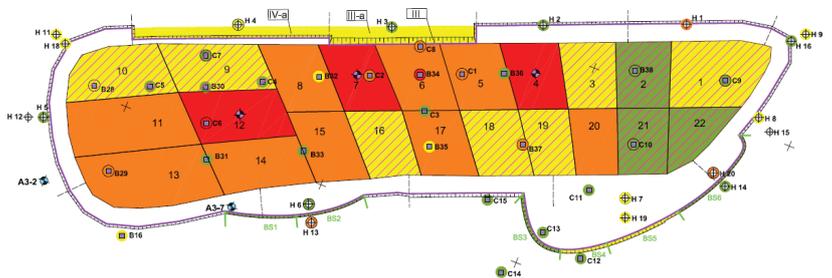
15

Spotlight Neue Wege

Pilotversuch Berechnung des Untergrunds

Sanierungsbereich nach Oberbodenabtrag

- Fläche ca. 7500 m²
- Grundwasserflurabstand ca. 2,2 m
- Sandig-kiesig
- PFOS-Gehalte bis zu 34 µg/L
- Geschätzte Berechnungsdauer bis zur Erreichung des Sanierungsziels: 1 Jahr (Größenordnung)



Layout Halbkreisregner mit Wurfweiten von 27,4 m

© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

16

Spotlight Neue Wege

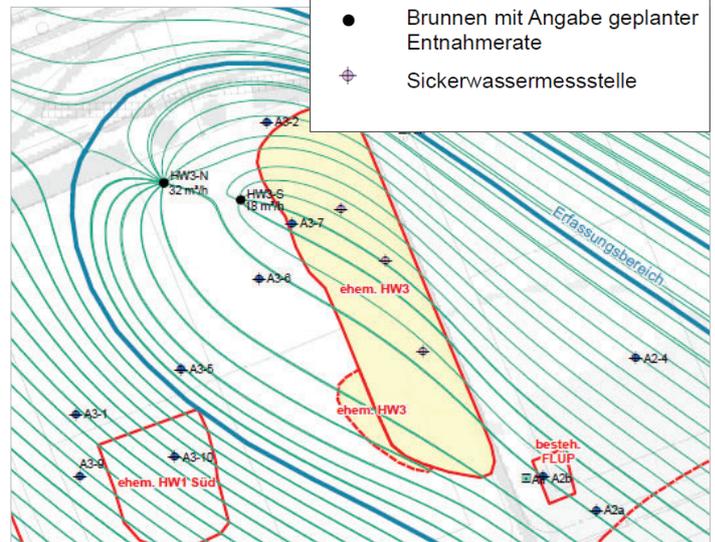
Pilotversuch Berechnung des Untergrunds

Berechnung und Grundwassersicherung

- Geplante Berechnungsrate 25 m³/h
- Notwendige Pumprate zur Grundwassersicherung 50 m³/h
- Einspeisung in die zentrale Aktivkohlefilteranlage
- Begleitendes Monitoring (Sicker- und Brunnenwasser)
- Erste Ergebnisse sind für Mitte 2020 zu erwarten

Geplante Spülung des Untergrunds

-  Berechnung (25 m³/h)
-  Brunnen mit Angabe geplanter Entnahmerate
-  Sickerwassermessstelle



© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn

17

Ihr Ansprechpartner

Dipl. Geoökol. Joris Ondreka
joris.ondreka@arcadis.com
 T +49 (151) 17143883
 Arcadis Germany GmbH
 Am Kochenhof 10
 D-70192 Stuttgart
www.arcadis.com

Arcadis.

Improving quality of life.

Arcadis Germany GmbH
 Sitz der Gesellschaft: Darmstadt
 T +49 6151 388 0
 F +49 6151 388 999
 @ info-de@arcadis.com
 www.arcadis.com/de/germany/
 https://twitter.com/arcadisgermany
 https://www.linkedin.com/showcase/arcadis-deutschland/

© Arcadis 2019 | Symposium Altlasten Schweiz | 12. November 2019 Solothurn