

**Fachtagung: PFC Schadensfälle**

**Erkundung, Sanierung und Zukunftsperspektiven,**

**Schadensfälle aus Sicht eines Verkehrsflughafen**

Vortrag von Dipl. Geol. Peer Hendrik Leßlich  
Anlässlich der Fachtagung am 08.04.2014 in Augsburg

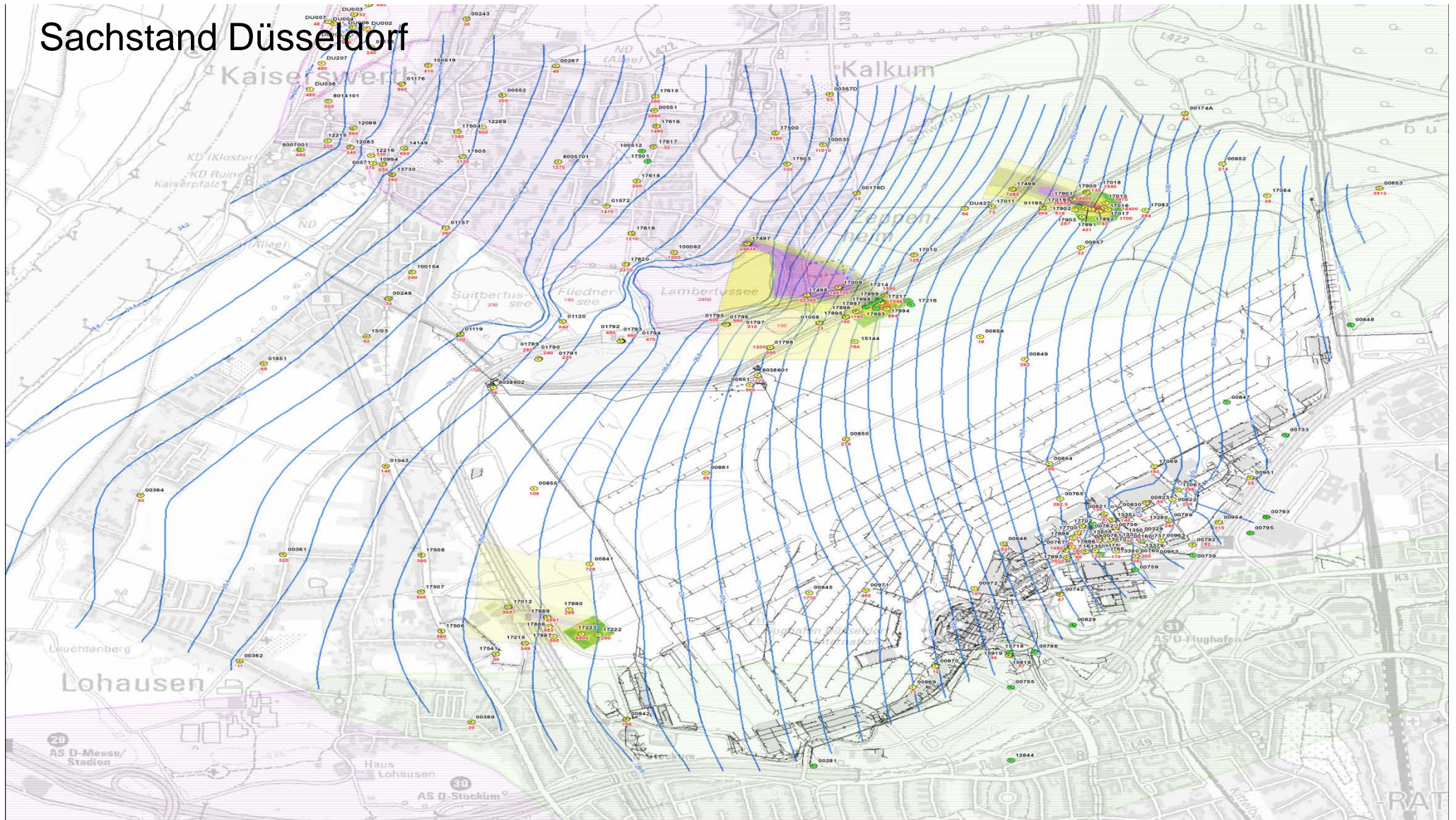
# Fachtagung: PFC Schadensfälle

## Geländeüberblick



# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Sachstand Düsseldorf



# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Zielsetzung

- Vermeidung des Austrags von Schadstoffen mit dem Grundwasser durch hydraulische Sicherung / Sanierung
- Vermeidung des Austrags von Schadstoffen aus dem Boden durch Sicherung / Dekontamination der Schadstoffe

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Maßnahmen zur Vermeidung

- Austausch des Löschmittels
- Einstellung der Löschübungen und Funktionstests
- Neubau eines Feuerwehrfunktionsbeckens

## Maßnahmen zur Erkundung

- Errichten von 34 Grundwassermeßstellen
- monatliche Beprobung von Grundwassermeßstellen
- Auswertung von ca. 1.200 Wasserproben
- 290 Sondierungen / Auswertung von 870 Bodenanalysen
- PFT Kataster
- Gefährdungsabschätzung
- Detailuntersuchung

## Maßnahmen zur Sicherung / Sanierung

- Durchführung Pilotversuch
- Planung hydraulische Sicherung
- Sanierungsuntersuchung
- Sanierungsplanung

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Austausch von Löschmitteln – Entscheidungshilfen?

Laut EU Verordnung 757/2010 dürfen 0,001 % PFOS in Produkten enthalten sein, demnach sind 10.000 µg/l zulässig, weitere PFC sind nicht reglementiert.

Analytik der Löschsäume:	Summe PFC	PFOS
Löschschaum 1	< 0,25 µg/l	< 0,25 µg/l
Löschschaum 2	51 µg/l	< 10 µg/l
Übungsschaum	120 µg/l	30 µg/l
AFFF 1	9.554 µg/l	540 µg/l
AFFF 2	15.000 µg/l	14 µg/l
AFFF 3	9.000.000 µg/l	7.000.000 µg/l

Fazit: alle Löschsäume außer AFFF 3 sind zulässig

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Evaluierung von PFT - Wertedilemma ?

- Allgemeiner Vorsorgewert
- Gesundheitlicher Orientierungswert / Einzelstoff
- Gesundheitlich lebenslang duldbarer Trinkwasserleitwert
- Vorsorglicher Maßnahmenwert für Erwachsene, für Säuglinge
- Orientierungswert
- Richtwert
- Zielwert
- Grenzwert

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Analysen, Grenzen und Fragen

Perfluorbutansäure	PFBA
Perfluorpentansäure	PFPeA
Perfluorhexansäure	PFHxA
Perfluoroctansäure	PFOA
Perfluornonansäure	PFNA
Perfluorheptansäure	PFHpA
Perfluordecansäure	PFDA
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS
Perfluorhexansulfonsäure	PFHX
Perfluoroctansulfonsäure	PFOS
Perfluorhexansulfonsäure	4:2 FTS
Perfluoroctansulfonsäure	6:2 FTS / 4PFOS
Perfluordecansulfonsäure	8:2 FTS

## Bestimmungsgrenzen

Wasser: 0,01 µg/l

Eluat: 0,01 µg/l

Boden: 10 µg/kg

Produkte / Gemische: teilweise durch  
Matrixstörung schlechte Auflösung größer 10-  
20 µg/kg = 10.000 – 20.000 ng/l



# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Sanierungsmöglichkeiten – Grundwassersanierung

- Förderraten
- Reichweiten
- Absenkungsraten / Wiederanstieg
- Schadstoffspektren
- Tiefendifferenzierung von Schadstoffen
- Ermittlung von Störstoffen
- Filtermaterialien
- Kombination von Filtermaterialien
- Verweilzeiten
- Filtervolumina
- Durchbruchverhalten

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Sanierungsmöglichkeiten - Bodensanierung

### Kapselung

Dreiseitige / Vierseitige Abdichtung / Ummantelung der Bodenzonen

- Spundwände / Dichtwände
- Bohrpfähle
- Schlitzwände
- Fräsmischverfahren

### Immobilisierung

Injektion von Beton, Wasserglas o.ä. Suspensionen

- Fräsmischverfahren
- Mixed in Place
- Deep Soil Mixing
- Injektion

On Site / Off Site Deponierung

On Site Bodenbehandlung

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Sanierungsmöglichkeiten – Grenzen der Bodensanierung

- Technische Umsetzbarkeit, standortbezogene Anwendbarkeit
- Sanierung im laufenden Betrieb
- Betriebsbeschränkungen Luftsicherheit / Flugsicherung
- Logistik
- Zeitbedarf
- Verhältnismäßigkeit
- Genehmigungsfähigkeit
- Langzeitverhalten
- Nachprüfbarkeit des Erfolges

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Grundsätzliche Fragen

- Schwellenwerte / Sanierungszielwerte
- Anerkannte Sanierungsverfahren
- Problemanalyse - bundesweit, auch über andere Industrieanlagen
- PFC- freie Mittel von der Industrie
- Kommunikation / Kooperation
  - Behörden
  - Fachverbände
  - Forschungseinrichtungen
  - Gutachter
  - Öffentlichkeit
  - Problemeigner

# Fachtagung PFC Schadensfälle

## Sanierungsmöglichkeiten- Verfahrenstechnik





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

Flughafen Düsseldorf GmbH  
Peer Hendrik Leßlich  
Leiter Technischer Betrieb und Umwelt

[dus.com](http://dus.com)