



„Perfluorierte Chemikalien (PFC)“

Boden- und Grundwasserschäden
Aktivitäten auf Ebene der LABO
Übersicht und Fallbeispiele in NRW

Stefan Schroers, LANUV NRW

Marburg, 21. Mai 2015



1



Gliederung

- Einführung
- PFC-Fälle in NRW
- Aktivitäten auf Bund-Länder-Ebene
 - Werte
 - Erfassungsleitfaden
- Fallbeispiel
 - Düsseldorf Flughafen
- Fazit



2



Gliederung

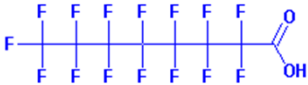

- Einführung
- PFC-Fälle in NRW
- Aktivitäten auf Bund-Länder-Ebene
 - Werte
 - Erfassungsleitfaden
- Fallbeispiele
 - Düsseldorf Flughafen
- Fazit

3

lanuvNRW.

Einführung

- Leitsubstanzen für Perfluorcarbonsäuren (PFC) sind PFOA und PFOS

CAS No.	335-67-1	1763-23-1
Chemical Name	Perfluorooctanoic Acid (PFOA)	Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)
Structural formula		

- Sie kommen am häufigsten und in den höchsten Konzentrationen vor.
- Ihre analytische Bestimmung hatte zunächst Vorrang.

4

lanuvNRW.

Einführung

- wasser- und bodenseitige Untersuchung (10 Einzelsubstanzen C4 – C8):
 - Perfluorbutansäure (PFBA)
 - Perfluorpentansäure (PFPeA)
 - Perfluorhexansäure (PFHxA)
 - Perfluorheptansäure (PFHpA)
 - Perfluoroctansäure (PFOA)
 - Perfluornonansäure (PFNA)
 - Perfluordekansäure (PFDA)
 - Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)
 - Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)
 - Perfluoroktansulfonsäure (PFOS)
 - Analytik: genormt für Wasser und Boden:
 - DIN 38407-42 (Bestimmung PFC in Wasser)
 - DIN 38407-14 (Bestimmung PFC in Sediment, Klärschlamm)
- (Untere Anwendungsgrenze Boden: 10 µg/kg, Trinkwasser / Grundwasser: 10 ng/L)

5

lanuvNRW.

Einführung

- zusätzlich im LANUV NRW analysierte PFC:
 - Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)
 - Perfluorundekansäure (PFUdA)
 - Perfluordodekansäure (PFDoA)
 - Perfluordekansulfonsäure (PFDS)

- 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS)
- 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2 FTS, H4PFOS)
- 1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfonsäure (8:2 FTS)

6

lanuvNRW.

Einführung: Mögliche PFT-Quellen (Boden- und GW-Schäden)

- Altlasten und Schadensfälle:
 - Altstandorte:
Chrom-Galvanikbäder, Chrom-Ledergebereien,
Textilverarbeitung, Papierherstellung
 - Altablagerungen
 - Schadensfälle: Löschereignisse, Materialaufbringungen
- Betriebe
 - Herstellung
 - betriebliche Anwendung
 - fest installierte Feuerlöscheinrichtungen, Löschübungsbecken
- Standorte der Feuerwehren
 - Lagerung und Handling der Löschmittel, Löschübungen
 - Funktionstest, Reinigung der techn. Aggregate und Schläuche

7

lanuvNRW.

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Gliederung

- Einführung
- PFC-Fälle in NRW
- Aktivitäten auf Bund-Länder-Ebene
 - Werte
 - Erfassungsleitfaden
- Fallbeispiele
 - Scharfenberg
 - Düsseldorf Gerresheim
 - Düsseldorf Flughafen
- Fazit

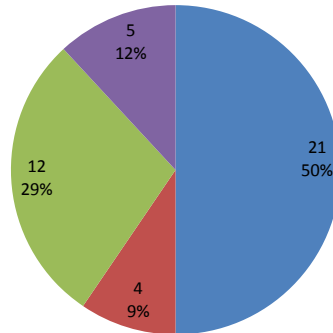
8

lanuvNRW.

PFT-Fälle in NRW

PFT-Schäden: Stand der Bearbeitung

- Gefährdungsabschätzung oder Sachverhaltsermittlung (noch ohne Sanierung)
- Sanierungsuntersuchung (noch ohne Sanierung)
- Sanierung laufend
- Sanierung abgeschlossen



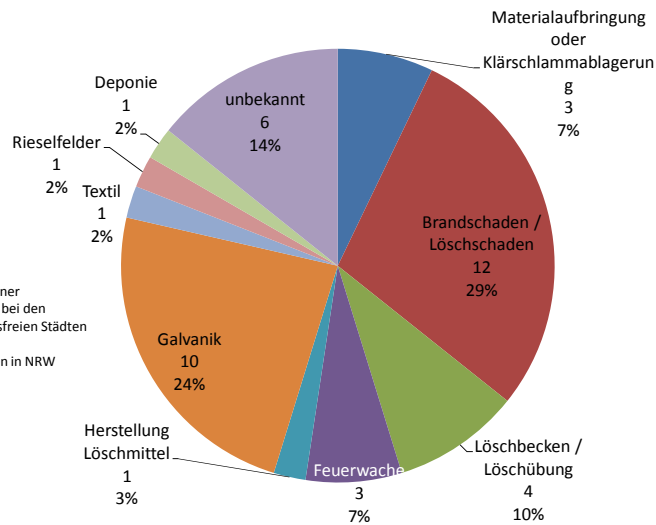
Datengrundlage:
 42 Fälle aufgrund einer Anfrage des LANUV bei den 54 Kreisen und kreisfreien Städten sowie den 5 Bezirksregierungen in NRW

9

lanuvNRW.

PFT-Fälle in NRW

PFT-Schäden: Ursachen



Datengrundlage:
 42 Fälle aufgrund einer Anfrage des LANUV bei den 54 Kreisen und kreisfreien Städten sowie den 5 Bezirksregierungen in NRW

10

lanuvNRW.



Gliederung

- Einführung
- PFC-Fälle in NRW
- Aktivitäten auf Bund-Länder-Ebene
 - Werte
 - Erfassungsleitfaden
- Fallbeispiele
 - Düsseldorf Flughafen
- Fazit

11

lanuvNRW.

Bundesweiter Erfahrungsaustausch

- Länderübergreifender Erfahrungsaustausch
nach Beschluss des ALA: 2012 und 2013
- Themen
 - Analytik, Parameterumfang
 - Erfassung
 - Sanierungsfälle
 - Wasseraufbereitung / Reinigungsmöglichkeiten
- Handlungsfelder
 - Parameterspektrum, Analytik
 - Hinweise zur Erfassung

12

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

Sachverhalt „Parameterspektrum, Analytik“:

➤ Anwendungsbeschränkung PFOS:

➤ Seit 24.08.2010 gilt gem. EU-POP-Verordnung (Nr. 757/2010): 0,001 %

- Einschränkungen (Reduzierung auf Mindestmaß):
z. B. Galvanotechnik (bis 26.08.2015), Fotoindustrie,
Luft- und Raumfahrt

13

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

Sachverhalt „Parameterspektrum, Analytik“:

➤ Beschränkung nur für PFOS

➤ neue Generation der **Löschschaummittel** kann u. a.
auf Fluortelomeren basieren.

➤ Fluortelomere können zur 6:2 Fluortelomersulfonsäure
(6:2 FTS trivial auch „H4PFOS“ genannt) und zur stabilen
Perfluorhexansäure (PFHxA) abgebaut werden.

→ Probleme:

- In sog. „PFOS-freiem“ Löschmittel können immer noch Anteile an PFOS enthalten sein, die zu relevanten Belastungen in Boden und Gewässer führen können.
- Zudem können **polyfluorierte Tenside** enthalten sein, die eventuell zu perfluorierten Tensiden abgebaut werden.



Foto: Schroers

14

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

Handlungsbedarf „Parameterspektrum, Analytik“:

- Polyfluorierte Tenside
 - sind in AFFF-Feuerlöschschaummitteln von wesentlicher Bedeutung.
 - haben komplexere Strukturen als perfluorierte Tenside.
 - Analysenumfang beschränkt sich in kommerziellen Labor auf H4PFOS.
 - AFFF-Löschmittel der Fa. Sthamer beinhalten vor allem die Capstone-Produkte „A“ und „B“ der Fa. DuPont. Zur Kalibrierung liegen keine Standards vor.
- *Forderung 1: Analysenstandards sollten bereit gestellt werden.*

15

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

Handlungsbedarf „Parameterspektrum, Analytik“:

- *Forderung 2: Bewertungsmaßstäbe für das Grundwasser erweitern.*
 - **GFS-Vorschlag** der LAWA für PFOS 230 ng/L (Basis: Ökotoxizität)
- Für **weitere PFC sind GFS-Werte** erforderlich.
- Polyfluorierte Tenside sollten einbezogen werden
 - Dieser Handlungsbedarf wurde an ALA und LABO herangetragen. LABO hat LAWA beteiligt.
 - LAWA hat Aktivität begonnen
 - Zunächst: Welche PFC sind relevant?

16

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

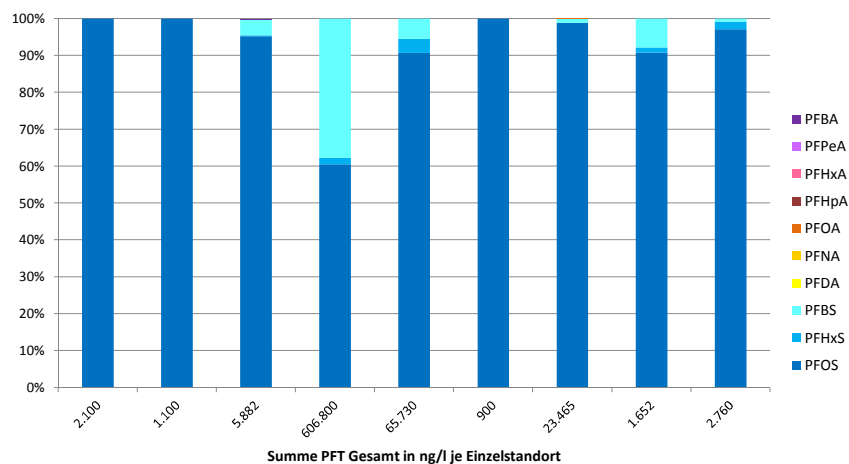
- Frage aus der LAWA-Kleingruppe zur Ableitung von GFS-Werten:
Für welche Einzel-PFC sind zur Beurteilung weitere Beurteilungswerte erforderlich?
- Dazu wurde die PFC-Zusammensetzung im Grundwasser (10 DIN-PFT) auf Grundlage charakteristischer GW-Analysen aus dem Schadenszentrum ermittelt.
- 41 Datensätze aus NRW:
 - Löschmittel (Brand, Löschbecken, Feuerwache): 23 Datensätze
 - Galvanik: 9 Datensätze
 - Materialaufbringungen: 3 Datensätze
 - Rieselfeld: 1 Datensatz
 - Textil: 1 Datensatz
 - Deponie: 1 Datensatz
 - Unbekannte Ursache: 3 Datensätze

17

lanuvNRW.

PFT-Fälle in NRW

**Prozentuale Zusammensetzung der 10 DIN PFT bei
Grundwasserschäden in NRW, verursacht durch Galvaniken**

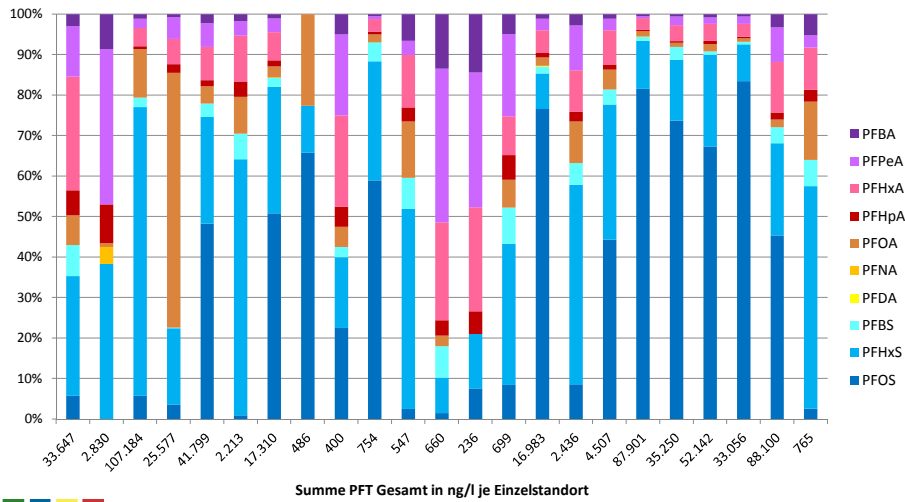


18

lanuvNRW.

PFT-Fälle in NRW

Prozentuale Zusammensetzung der 10 DIN PFT bei Grundwasserschäden in NRW, verursacht durch Löschmittel



19

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

Handlungsbedarf „Parameterspektrum, Analytik“:

➤ Ableitung von GFS-Werten:

Welche PFC sind relevant?



Prioritär sollten für die standardmäßig untersuchten PFC GFS-Werte abgeleitet werden.

= Prioritär für 10 DIN PFC + PFHpS + H4PFOS, sofern Ökotox. und Humantox.-Daten vorliegen (Kleingruppe von LAWA und LABO).

20

lanuvNRW.



Gliederung

- Einführung
- PFC-Fälle in NRW
- Aktivitäten auf Bund-Länder-Ebene
 - Werte
 - Erfassungsleitfaden
- Fallbeispiele
 - Düsseldorf Flughafen
- Fazit

Erfassungshinweise

- Unter welchen Rahmenbedingungen ist eine **Erfassung** von möglicherweise belasteten Flächen aufgrund des Einsatzes von PFT empfehlenswert?
- Für **Löschmittel** wurden in einem **NRW-Projekt** Einflussfaktoren herausgearbeitet:
 - Brandbekämpfung,
 - Übungsplätze,
 - Feuerwachen,
 - Herstellungsbetriebe sowie
 - Betriebe, in denen Löschschäume bevorratet werden.

Erfassungshinweise

NRW-Projekt

- **Brandbekämpfung:**
Brandklassen: Schwerpunktmäßige Berücksichtigung von **Großbränden**
- **Übungsplätze:**
Vollständige Erfassung von ehem. und aktuellen Löschübungsplätzen ist grundsätzlich zu empfehlen, wobei der **Zeitraum ab 1975** bis heute eingeschränkt werden kann.
- **Feuerwachen:**
Wachen ab 1975 sollten im Rahmen flächendeckender Erhebungen als Altstandort erfasst werden.
- **Herstellungsbetriebe sowie Betriebe,**
in denen Löschschäume bevorratet werden.

23

lanuvNRW.

Schlussfolgerungen aus bundesweitem Erfahrungsaustausch

- Wie können die in NRW herausgearbeiteten Erfassungshinweise für Flächen aufgrund des Einsatzes PFT-haltiger Löschmittel auf andere Bundesländer übertragen werden?
- Welche Erfassungshinweise können für Altstandorte und Altablagerungen formuliert werden?

24

lanuvNRW.

Erfassungshinweise

- **Bedarf für weitergehende Betrachtungen** formuliert in der AG „Erfahrungsaustausch“
- **LFP Projekt B 4.14** (August 2014 bis Juli 2015):
PFC in Boden und Grundwasser: Arbeitshilfe zur flächendeckenden Erfassung, historischen Erkundung und orientierenden Untersuchung
 - Grundlagenkapitel
 - Kriterien für die flächendeckende Erfassung
 - Kriterien für die standortbezogene Erhebung
- **LFP Projekt B 4.15** (derzeit Vorbereitung):
PFC- in Boden und Grundwasser: Exemplarische Anwendung der Arbeitshilfe
 - Exemplarische flächendeckende systematische Erfassung
 - Exemplarische standortbezogene Erhebung

25

lanuvNRW.

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Gliederung

- Einführung
- PFC-Fälle in NRW
- Aktivitäten auf Bund-Länder-Ebene
 - Werte
 - Erfassungsleitfaden
- Fallbeispiele
 - Düsseldorf Flughafen
- Fazit

26

lanuvNRW.

Fazit

- Aktuelle und künftige Diskussionspunkte
(herausgearbeitet in länderübergreifendem Erfahrungsaustausch):
 - Erfassung und Gefahrenermittlung (→ Arbeitshilfe)
 - Parameter (Analytik, Ersatzstoffe, Bewertung) (→ GFS-Ableitung)
 - Sanierungsverfahren:
weiterer Entwicklungsbedarf (Boden / Wasser)

