



# PFAS in Nordrhein-Westfalen – Hintergrundwerte und punktuelle Belastungen

PerFluSan Workshop am 24. Juni 2025 in Karlsruhe 9:45 – 10:15 Uhr

AutorInnen: Mareike Mersmann (LANUK NRW) und Stefan Schroers (MUNV NRW)

Kontakt: [mareike.mersmann@lanuk.nrw.de](mailto:mareike.mersmann@lanuk.nrw.de); [stefan.schroers@munv.nrw.de](mailto:stefan.schroers@munv.nrw.de)

# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

**Ziel der Projekte** war der Frage nachzugehen, ob und in welcher Größenordnung diffuse, ubiquitäre PFAS-Einträge in Böden vorliegen. Hierzu sollten Hintergrundgehalte von Böden in Nordrhein-Westfalen ermittelt und statistisch belastbare Hintergrundwerte für PFAS in ländlichen und urbanen Böden Nordrhein-Westfalens abgeleitet werden.

## Definitionen ([LABO 2017](#)):

- Hintergrundgehalte sind als Schadstoffgehalte eines Bodens definiert, die sich aus dem geogenen (natürlichen) Grundgehalt eines Bodens und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge diffuser Einträge in den Boden zusammensetzt.
- Hintergrundwerte sind repräsentative, statistisch abgeleitete Werte für allgemein verbreitete Hintergrundgehalte eines Stoffes oder einer Stoffgruppe in Böden.

## Projektlaufzeiten:

- Ländlicher Bereich: 2019 – 2023 ([LANUK-Fachbericht 150](#))
- Urbaner Bereich: 2023 – 2025 (wird noch veröffentlicht)



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

## Probenahme

- Acker (0-30 cm, 30-60 cm), Grünland (0-10 cm, 10-30 cm), Wald (Auflage, 0-10 cm, 10-30 cm)
- Ausschlusskriterien:
  - Lage in Überschwemmungsgebiet oder Altlastverdachtsfläche
  - Kein Hinweis auf weitere mögliche PFAS-Einträge

## Probenvorbereitung

- alle Bodenproben wurden bei 40 °C im Trockenschrank getrocknet und < 2 mm gesiebt
- Feststoffuntersuchungen: entsprechend der DIN 38414-14 ergänzend gemahlen und auf 250 µm kontrollgesiebt
- Eluatuntersuchungen: abweichend von den Vorgaben in der DIN wurden die bei 40 °C getrockneten, < 2 mm gesiebten Bodenproben eluiert und die Eluate nicht filtriert

## Analytik

- Feststoffanalytik: nach DIN 38414-14 mit einer um den Faktor 100 abgesenkten Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/kg
- Eluatanalytik: nach DIN 38407-42 mit einer um den Faktor 10 abgesenkten Bestimmungsgrenze von 1 ng/l



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

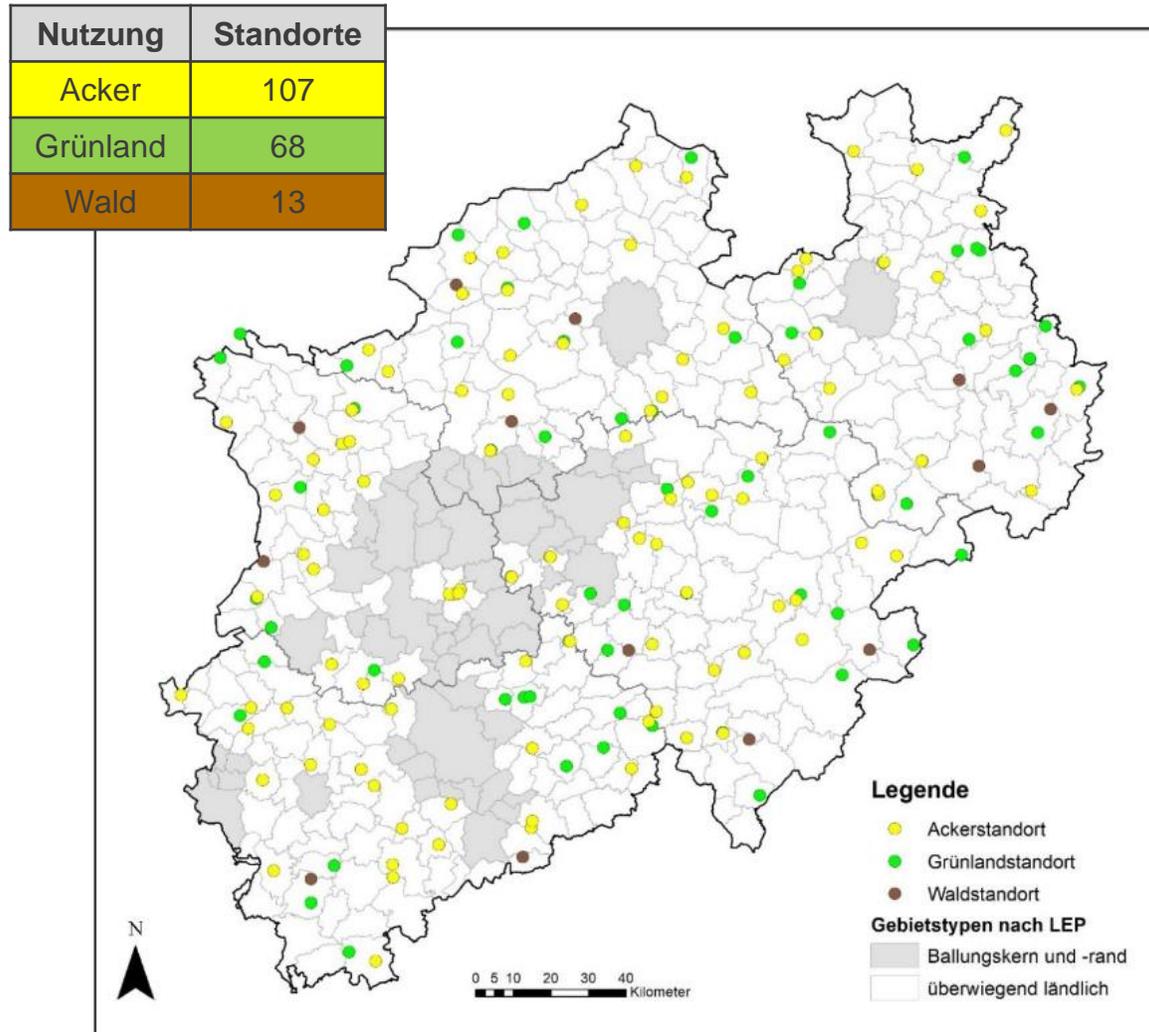


Abb. 1 Probenahmestandorte ländlicher Raum

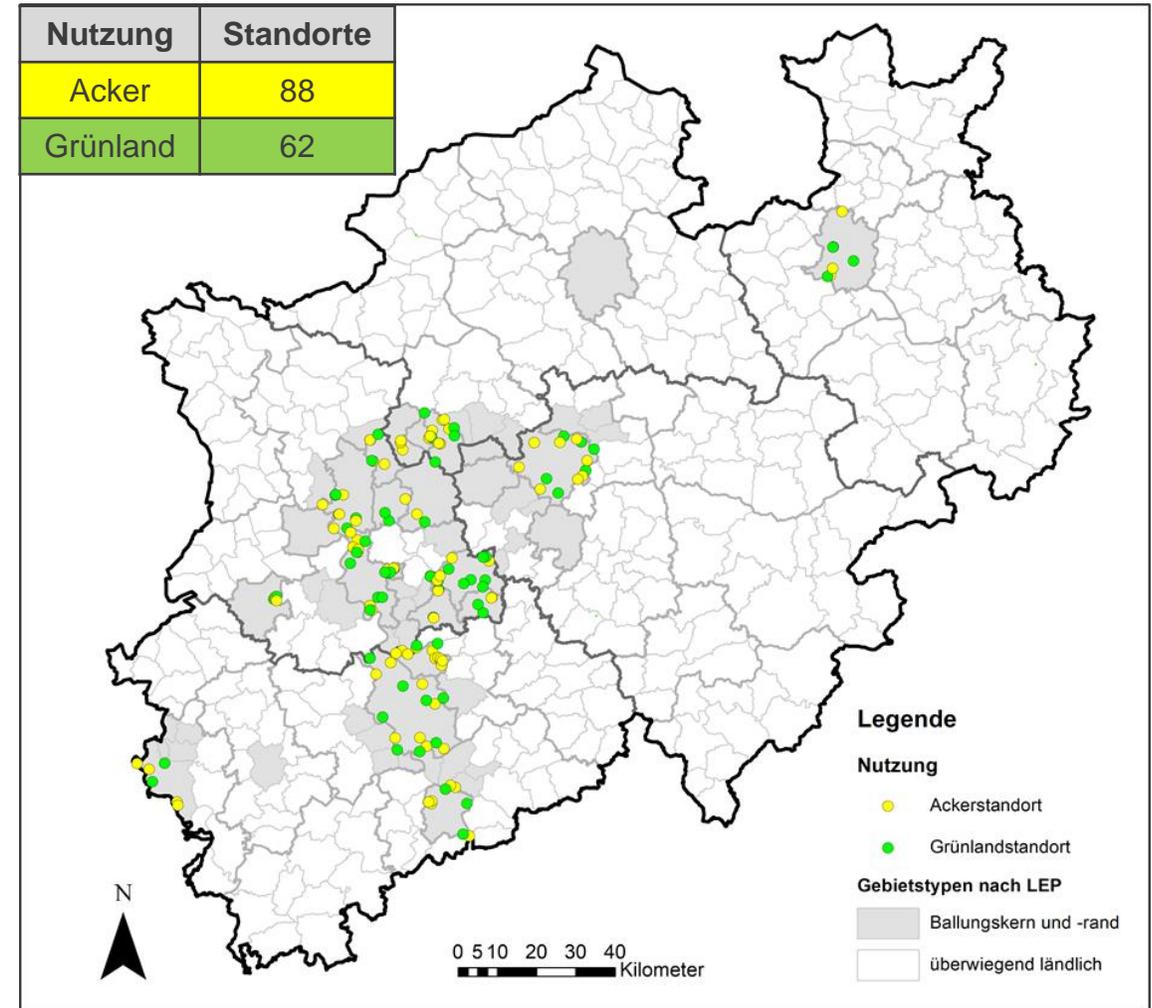


Abb. 2 Probenahmestandorte urbaner Raum



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

Tab. 1: Nachweisraten [%] aller gemessenen PFAS-Einzelsubstanzen der ländlichen und urbanen Oberböden unter Grünland- und Ackernutzung im Feststoff bzw. im 2:1 Eluat

Nutzungsart	Feststoff				Eluat			
	Grünland		Acker		Grünland		Acker	
NRW	ländlich	urban	ländlich	urban	ländlich	urban	ländlich	urban
n=	68	62	107	88	68	62	95	88
<b>Perfluorcarbonsäuren (PFCAs)</b>								
PFBA (C4)	66	61	48	58	100	100	100	100
PFPeA (C5)	16	13	5	20	99	100	100	100
PFHxA (C6)	32	24	16	18	100	100	100	100
PFHpA (C7)	40	19	11	14	100	100	100	100
PFOA (C8)	88	87	84	93	100	100	100	100
PFNA (C9)	50	15	7	10	97	98	100	99
PFDA (C10)	24	18	6	23	46	76	62	86
PFUndA (C11)	7	3	0	5	1	5	1	6
PFDoA (C12)	1	3	1	2	1	n.u.	0	n.u.
PFTTrDA (C13)	1	3	1	1	0	n.u.	0	n.u.
<b>Perfluorsulfonsäuren (PFSA)</b>								
PFBS (C4)	6	0	0	0	97	98	91	94
PFPeS (C5)	0	0	0	0	4	19	2	17
PFHxS (C6)	1	2	0	0	84	95	87	91
PFHpS (C7)	1	0	0	1	4	19	11	45
PFOS (C8)	99	92	95	95	97	100	99	100
PFNS (C9)	1	0	0	0	0	0	0	0
PFDS (C10)	1	0	0	0	0	0	0	0

Nutzungsart	Eluat			
	Grünland		Acker	
NRW	ländlich	urban	ländlich	urban
n=	68	62	95	88
<b>andere PFAS</b>				
4:2 FTS	0	2	0	0
6:2 FTS	3	15	2	13
8:2 FTS	0	5	0	2
HFPO-DA, Gen X	16	26	1	15
ADONA	13	2	3	2



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

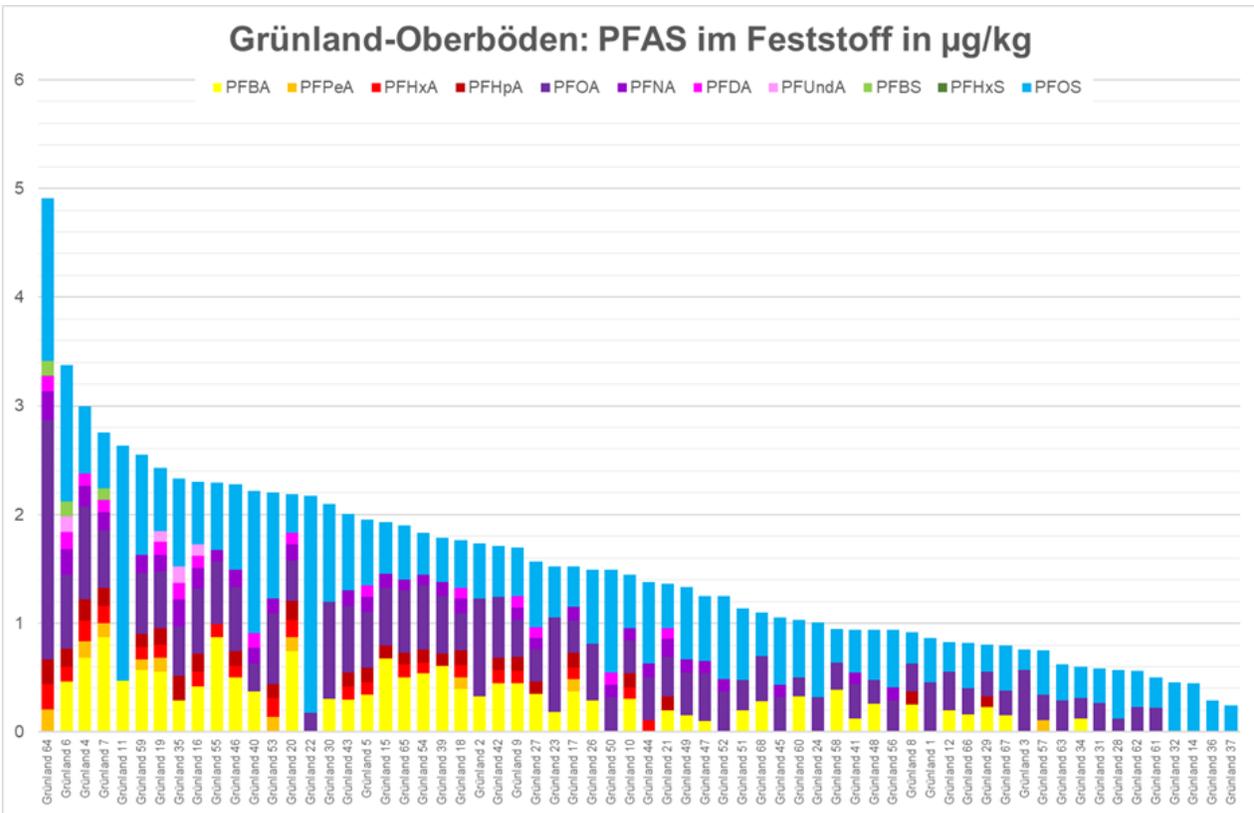


Abb. 3 Feststoff-Hintergrundgehalte Grünland-Oberböden ländlich

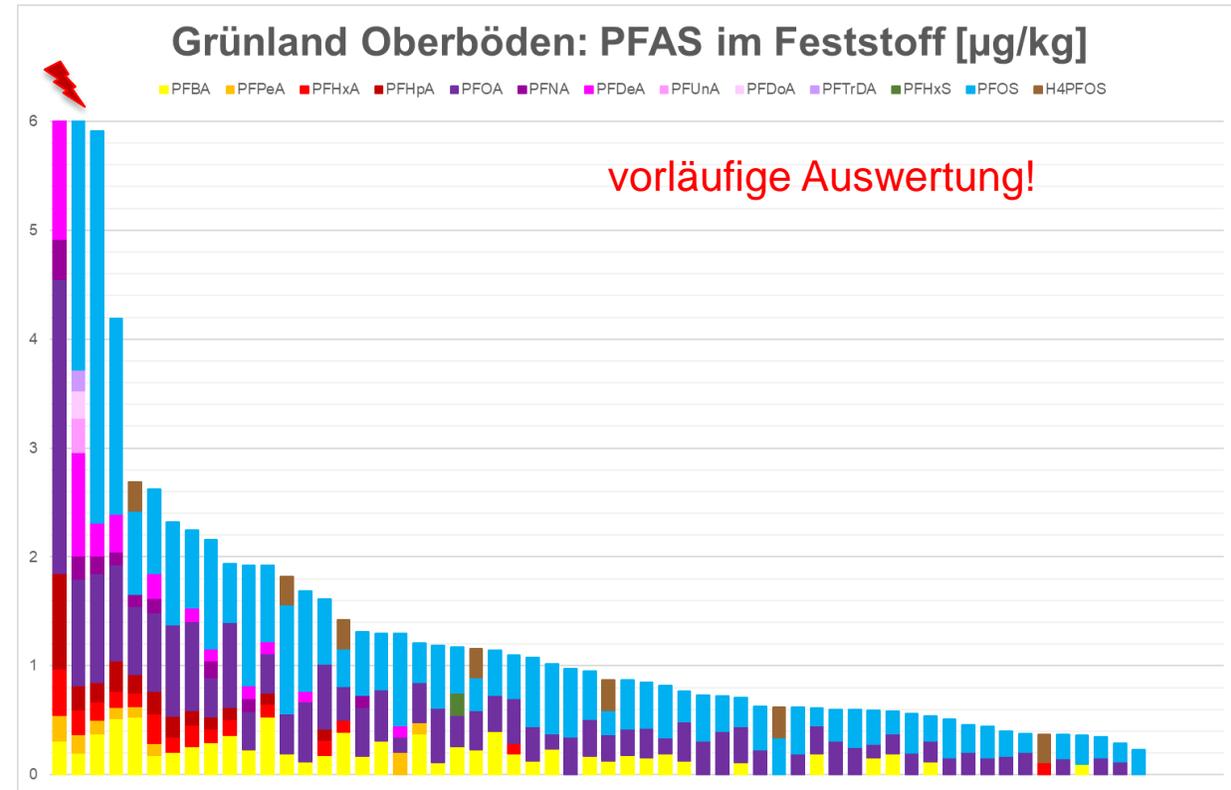


Abb. 4 Feststoff-Hintergrundgehalte Grünland-Oberböden urban

# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

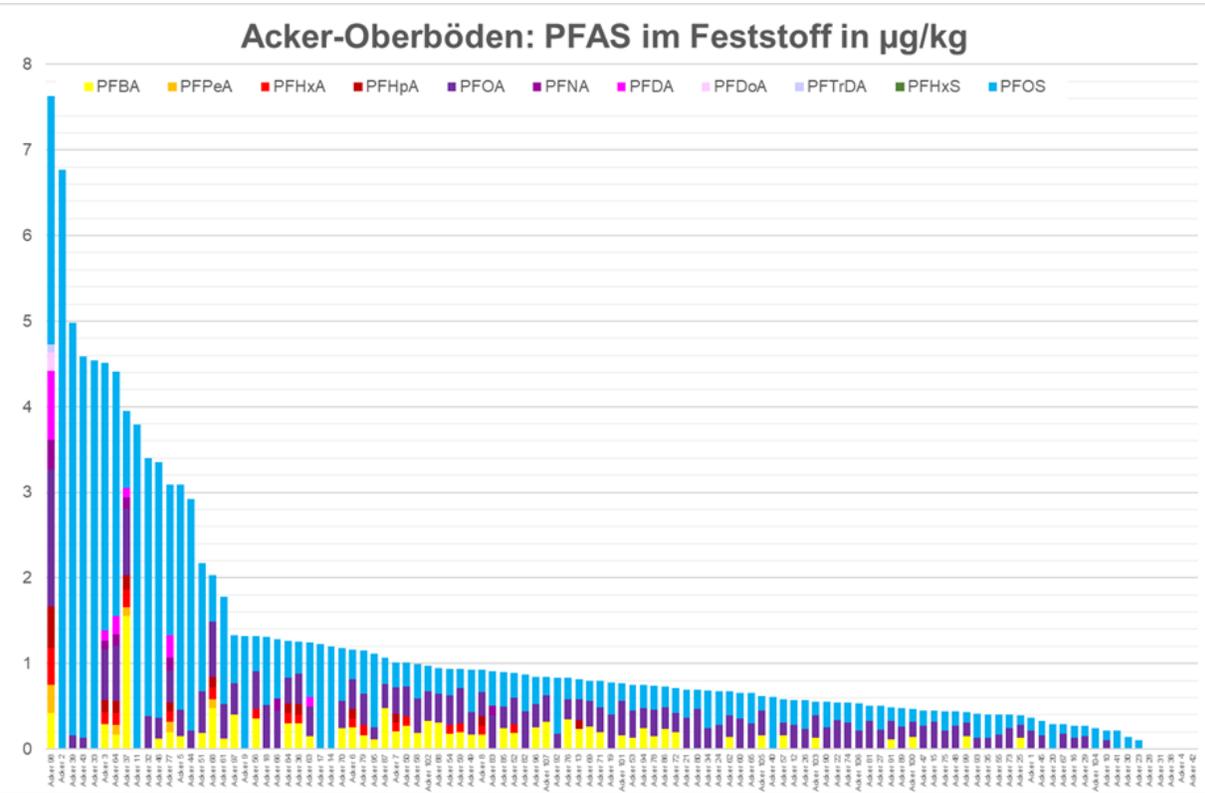


Abb. 5 Feststoff-Hintergrundgehalte ländlich Acker-Oberböden

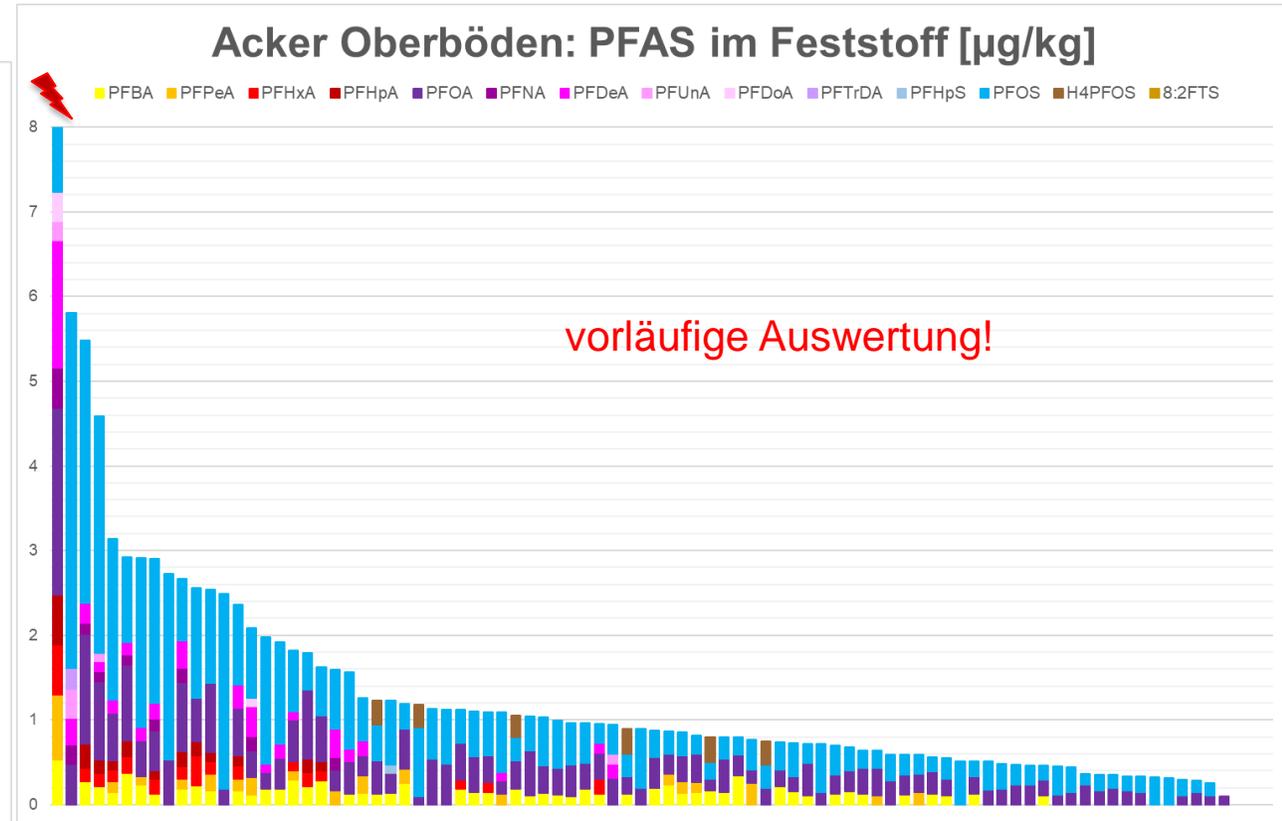


Abb. 6 Feststoff-Hintergrundgehalte urbane Acker-Oberböden

# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

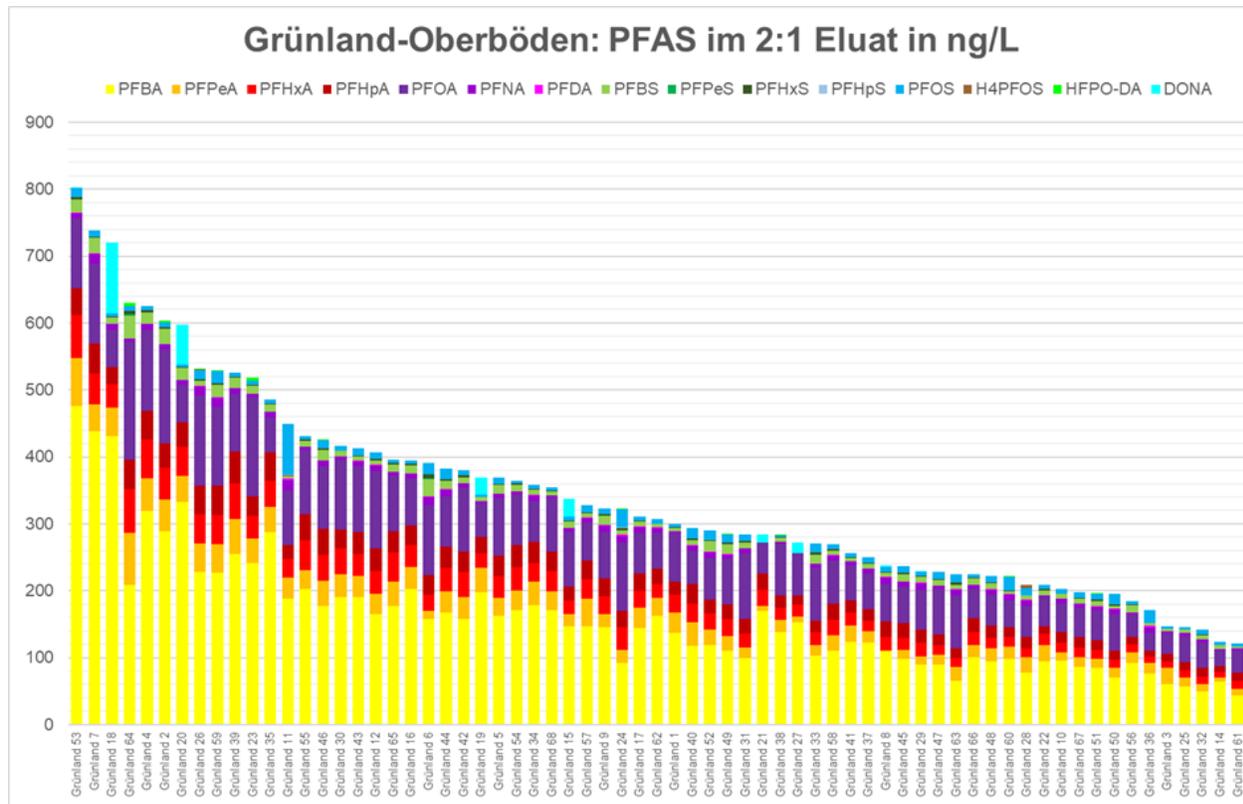


Abb. 7 Eluat-Hintergrundgehalte Grünland-Oberböden ländlich

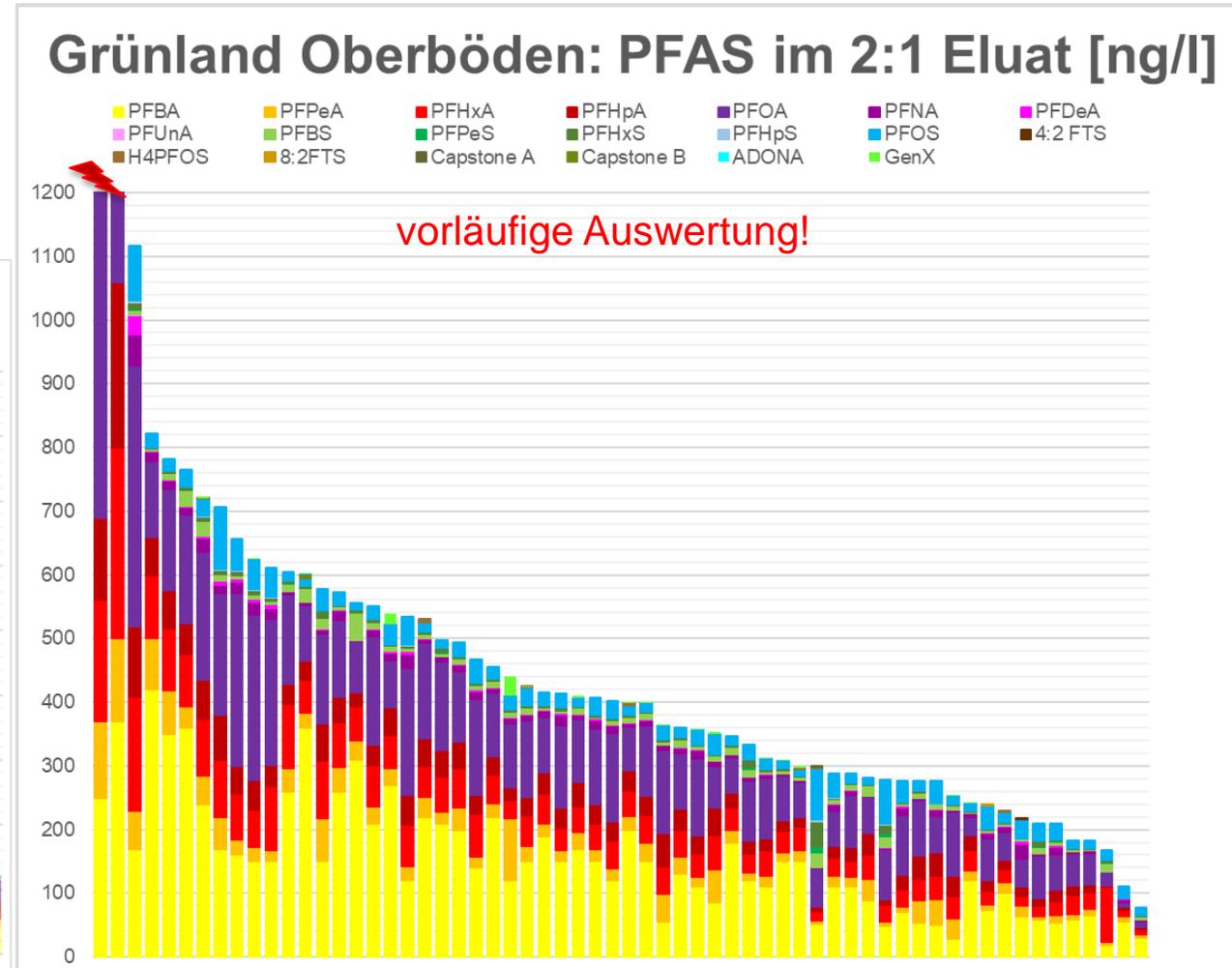


Abb. 8 Eluat-Hintergrundgehalte Grünland-Oberböden urban



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

Tab. 2: Hintergrundwerte 90. Perzentil ländlicher Raum NRW

PFAS		Nutzung Einzel- substanz	Grünland	Acker	Grünland	Acker
			(0-10 cm)	(0-30 cm)	(0-10 cm)	(0-30 cm)
			Feststoff in µg/kg		Eluat in ng/L	
PFCAs	C4	PFBA	0,62	0,30	288	126
	C5	PFPeA			42	29
	C6	PFHxA			44	38
	C7	PFHpA			42	29
	C8	PFOA	0,62	0,42	118	113
	C9	PFNA			9	9
PFSAs	C4	PFBS			18	7
	C6	PFHxS			3	3
	C8	PFOS	0,91	0,73	16	19

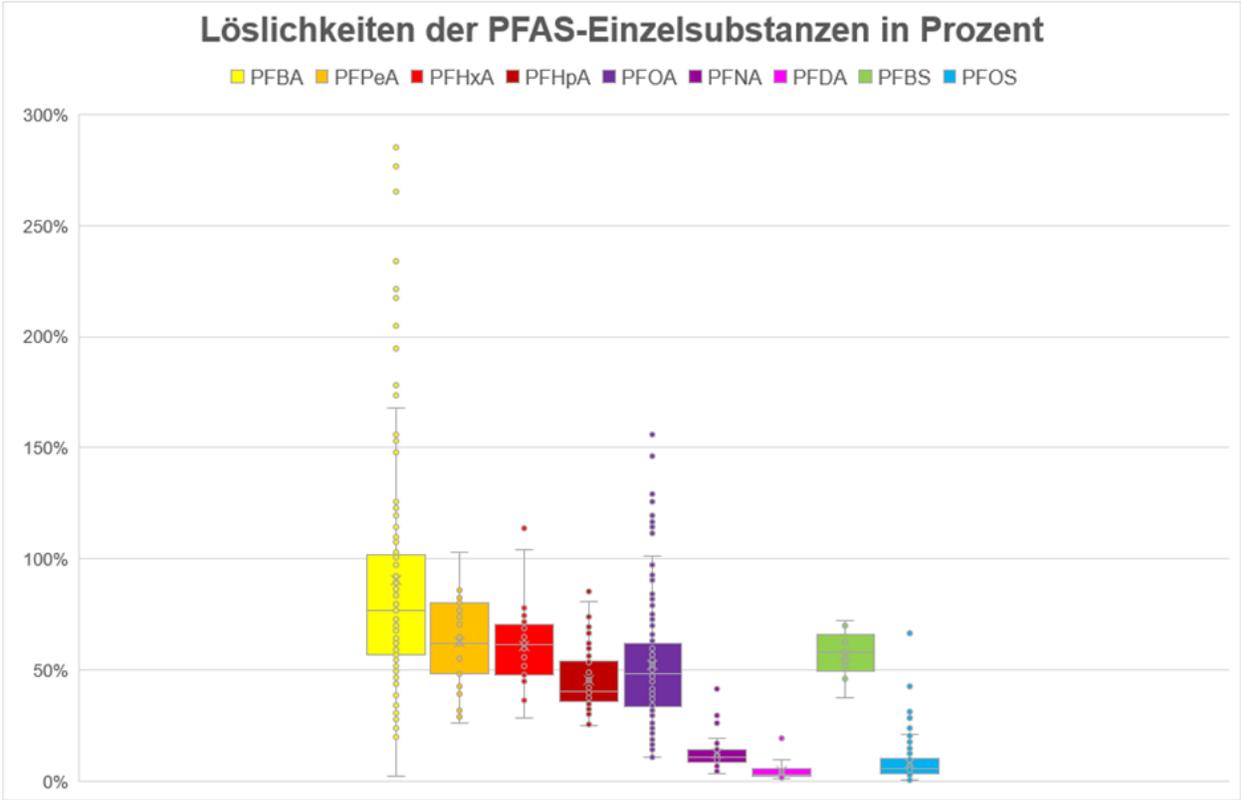


Abb. 9 Löslichkeiten der PFAS im Mineralboden (ländliche Ober- und Unterböden) in Prozent

⇒ Hintergrundwerte für die urbanen Oberböden werden aktuell berechnet und abgeleitet



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

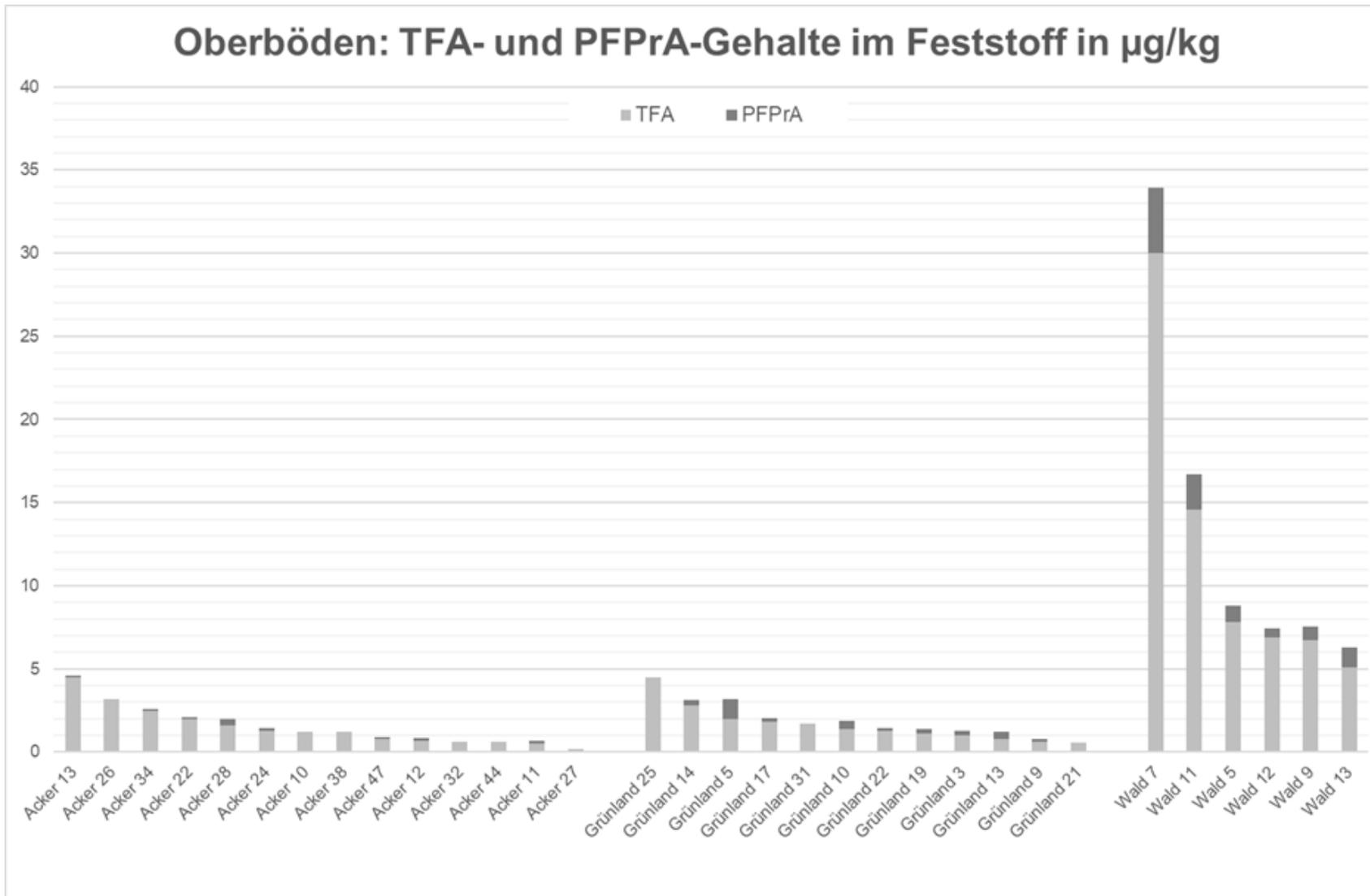


Abb. 10 TFA- und PFPrA-Gehalte im Feststoff ausgewählter ländlicher Oberböden



# Hintergrundgehalte und –werte von PFAS in Oberböden NRW

## Take Home Messages

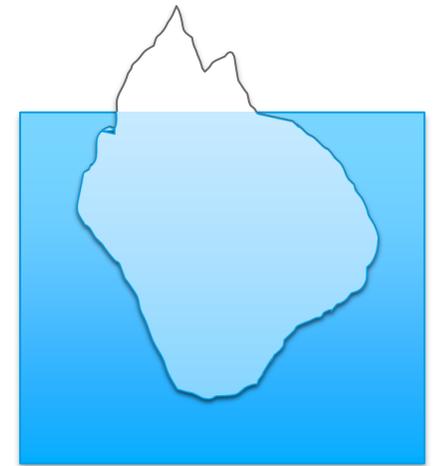
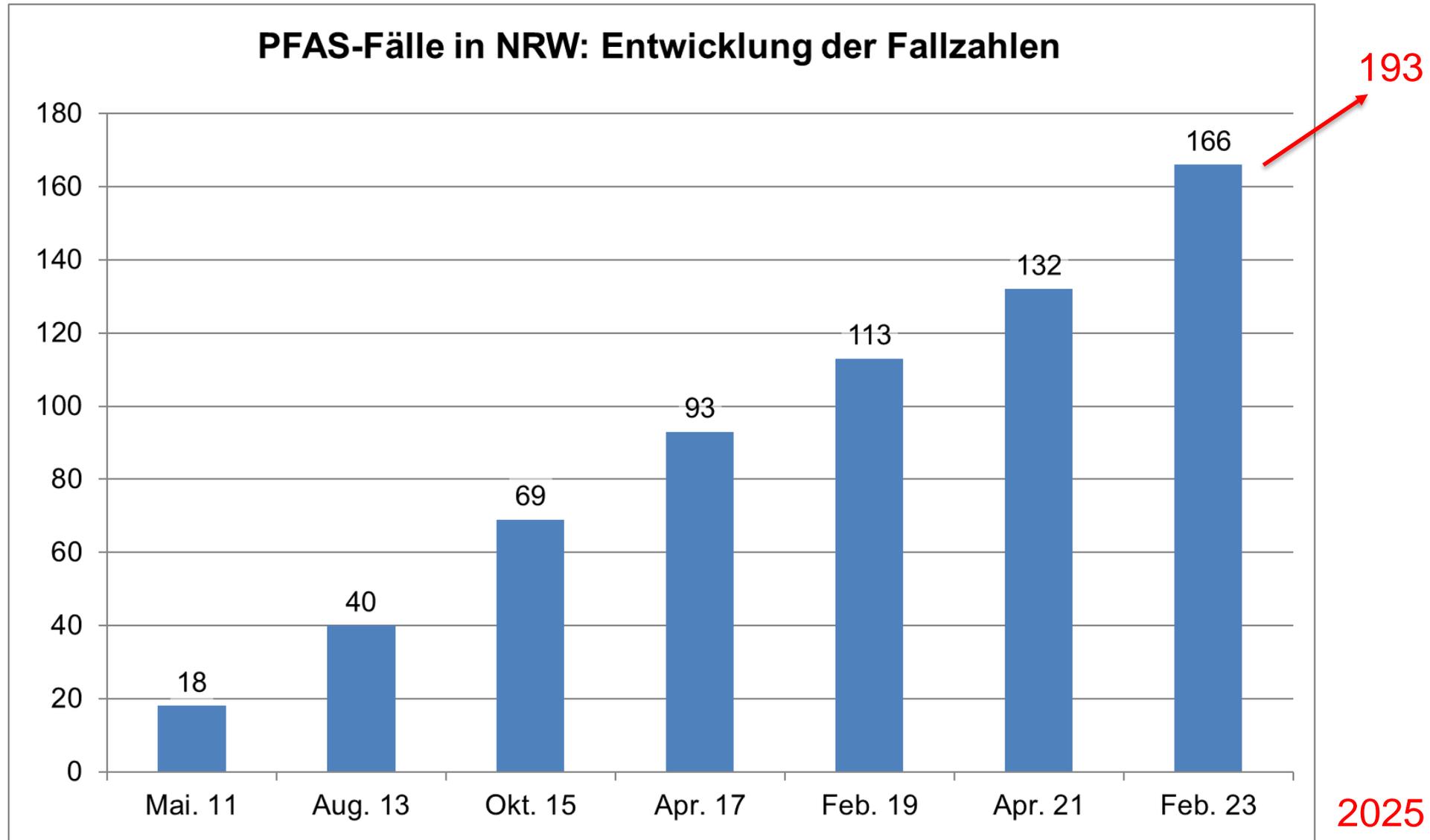
- PFAS sind in sämtlichen untersuchten Oberböden nachweisbar – unabhängig von der Nutzung.
  - Vergleichbare Stoffspektren und Gehalte über alle Nutzungsarten hinweg belegen einen ubiquitären, diffusen Eintrag über atmosphärische Deposition als Hauptpfad.
  - Böden funktionieren als Senke und Quelle für PFAS.
  - Die Gegenüberstellung der gemessenen Mengen an PFBA im Feststoff und Eluat, sowie die Nachweise von neueren Ersatzstoffen wie HFPO-DA und DONA sprechen für einen anhaltenden Eintrag von PFAS in die Böden.
  - Exemplarische Untersuchungen ausgewählter Bodenproben deuten auf
    - hohe Gehalte an ultrakurzkettige PFAS wie TFA und PFPrA und
    - das Vorkommen von Vorläufersubstanzen hin.
- ⇒ Eine erste Datenschau zu Hintergrundgehalten von PFAS im urbanen Raum Nordrhein-Westfalens legt nahe, dass das Spektrum und die Konzentrationen von PFAS in den urbanen Oberböden denen im ländlichen Raum ähneln. Weitere Auswertungen und endgültige Hintergrundgehalte sollen in einem Bericht Anfang 2026 veröffentlicht werden.

# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

- Zur Ermittlung des aktuellen Standes von Fällen mit punktuellen PFAS-Belastungen in Boden und Grundwasser in NRW bittet das LANUK NRW im Auftrag des MUNV NRW die Unteren Bodenschutzbehörden aller Kreise und kreisfreien Städte sowie die Dezernate 52 der Bezirksregierungen um Mitteilung der bekannten PFAS-Belastungen in Boden und Grundwasser.
- Die Anzahl dieser Fälle, ihre Ursachen und der jeweilige Bearbeitungsstand werden seit 2011 alle zwei Jahre ermittelt.
- Die zuletzt veröffentlichte [Bestandsaufnahme ist mit Stand Februar 2023](#) auf der LANUK Homepage eingestellt. Außerdem wurde diese dem [Landtag NRW](#) berichtet.
- Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2025 sind dem MUNV durch das LANUK berichtet worden und werden aktuell zur Veröffentlichung vorbereitet.



# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW



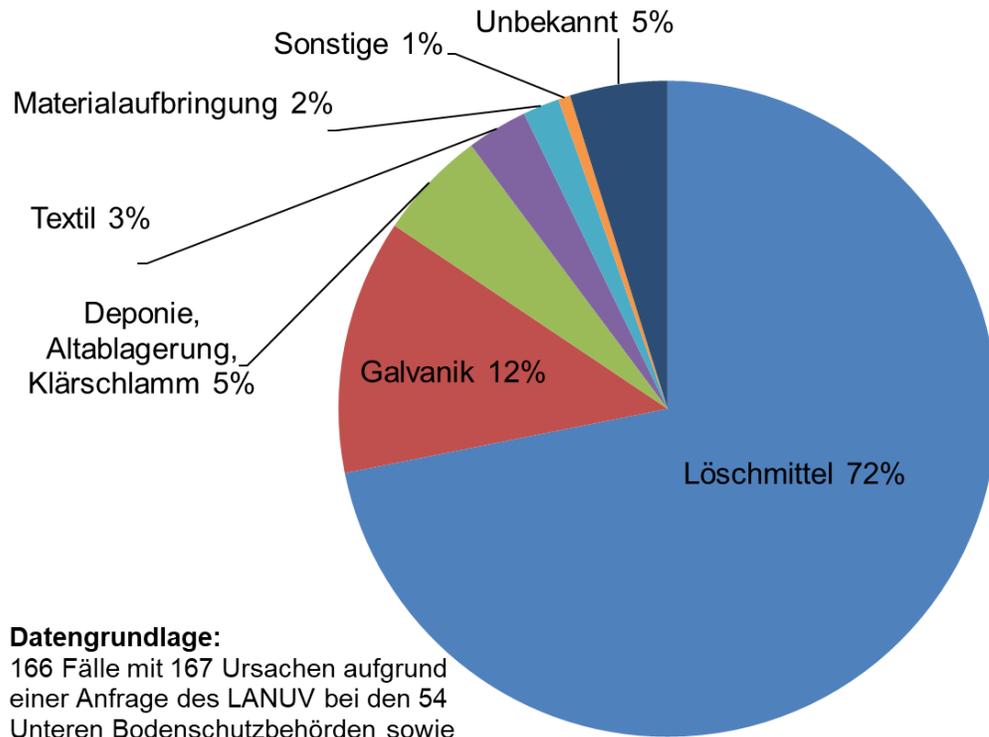
bisher oft keine  
vollständige  
systematische  
Nacherfassung

Abb. 12: PFAS-Fälle im Zuständigkeitsbereich der Bodenschutzbehörden - Entwicklung der Fallzahlen



# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

## PFAS-Fälle in NRW: Ursachen

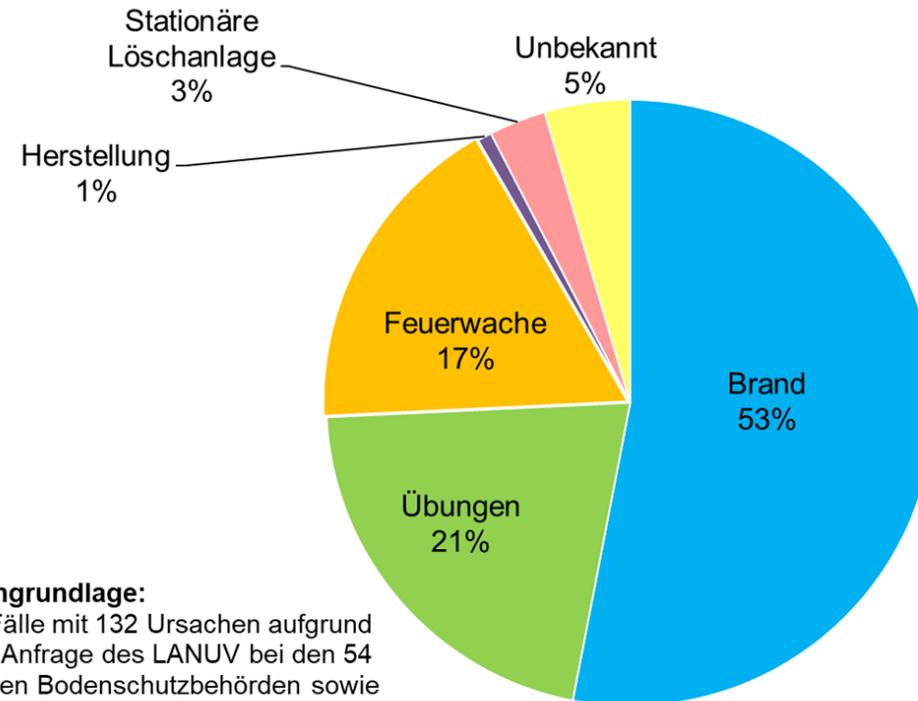


### Datengrundlage:

166 Fälle mit 167 Ursachen aufgrund einer Anfrage des LANUV bei den 54 Unteren Bodenschutzbehörden sowie den 5 Bezirksregierungen in NRW

**Abb. 13: PFAS-Fälle im Zuständigkeitsbereich der Bodenschutzbehörden - Ursachen**

## PFAS-Fälle in NRW: Löschmittel differenziert



### Datengrundlage:

120 Fälle mit 132 Ursachen aufgrund einer Anfrage des LANUV bei den 54 Unteren Bodenschutzbehörden sowie den 5 Bezirksregierungen in NRW

Stand: Feb. 2023

**Abb. 14 PFAS-Fälle im Zuständigkeitsbereich der Bodenschutzbehörden - Ursachen Löschmittel differenziert**

# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

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

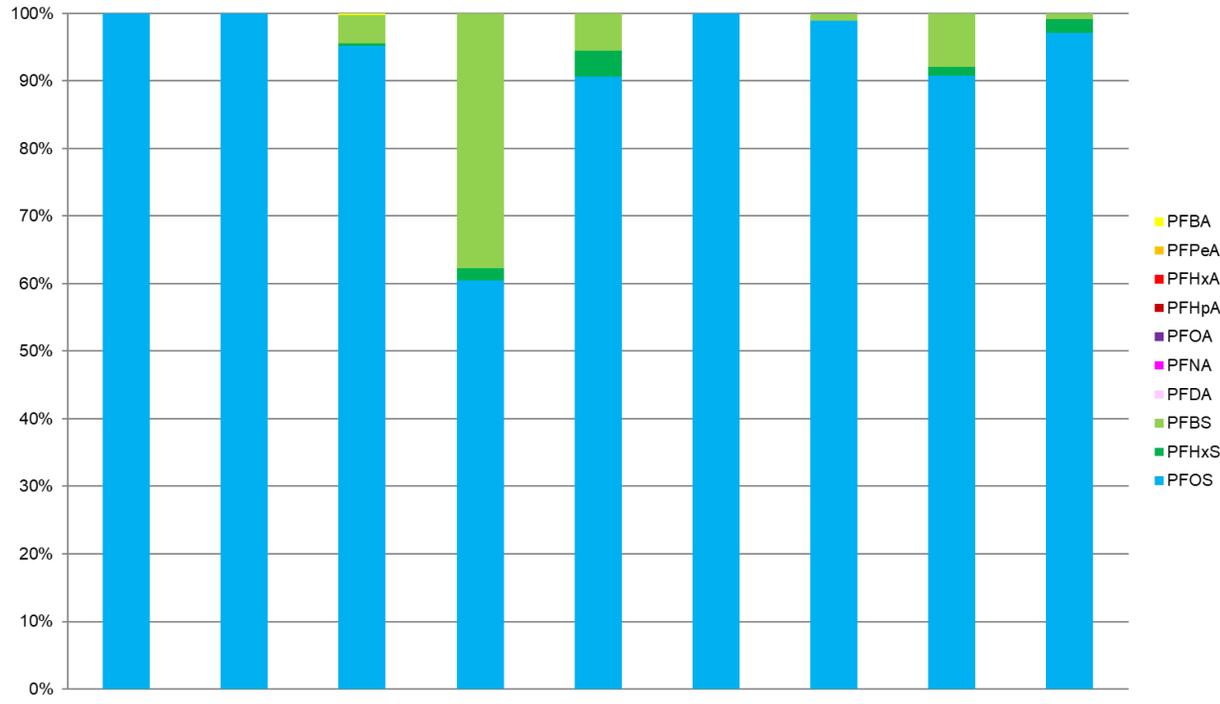


Abb. 15 Prozentuale Zusammensetzung der PFAS-Grundwasserschäden – verursacht durch Galvaniken

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

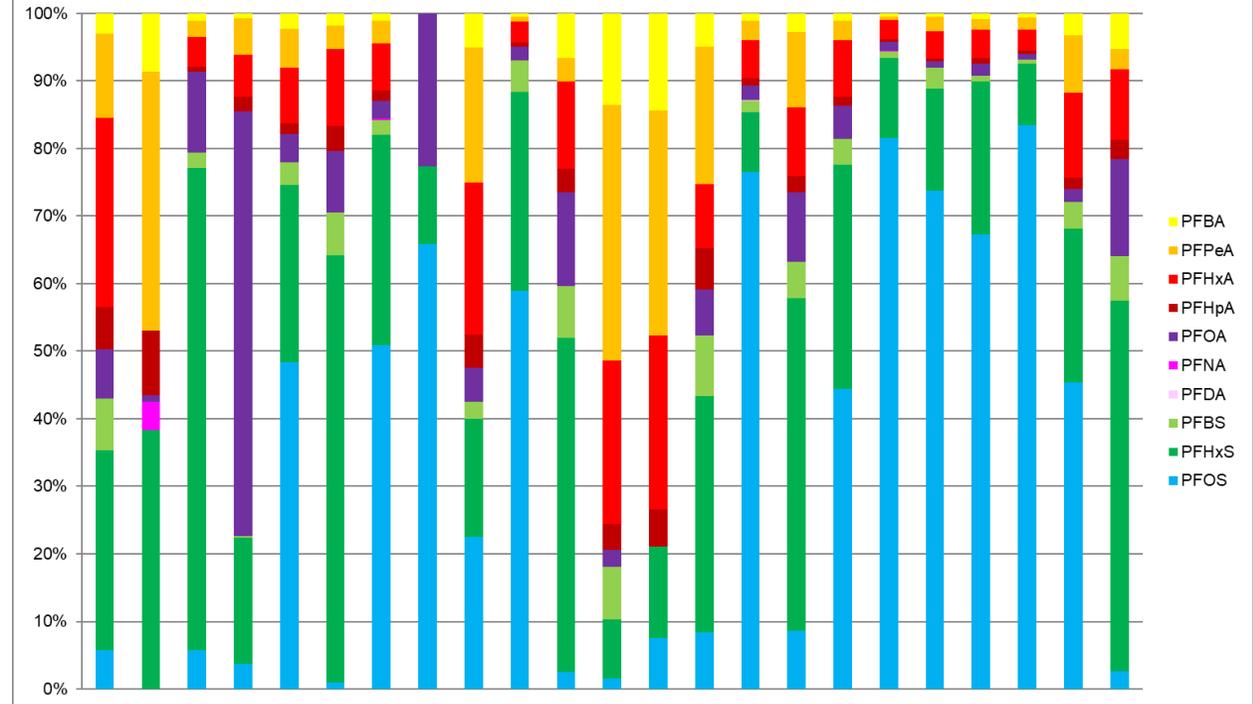


Abb. 16 Prozentuale Zusammensetzung der PFAS-Grundwasserschäden – verursacht durch Löschmittelschäden

# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

## „Besondere“ Schadensursachen:

- Fotoindustrie bzw. Recyclings von Bild- und Filmmaterial und Entwicklerlösungen
  - Röntgenfilmrecycling
  - Rückgewinnung von Silber aus fotografischen Fixierbadlösungen
  - Entsorgung und Verwertung von fotochemischen Abfällen
  
- Textilindustrie
  - Alt- und Betriebsstandorte (Färberei, Filzherstellung, ...)
  - Verrieselung von Abwässern aus der Textilindustrie
  
- Teflon-verarbeitende Betriebe (Produktion von Gleitlagern und Dichtungen, ...)
- Kunststoffrecycling
- Herstellung und Entsorgung von Handfeuerlöschern

# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

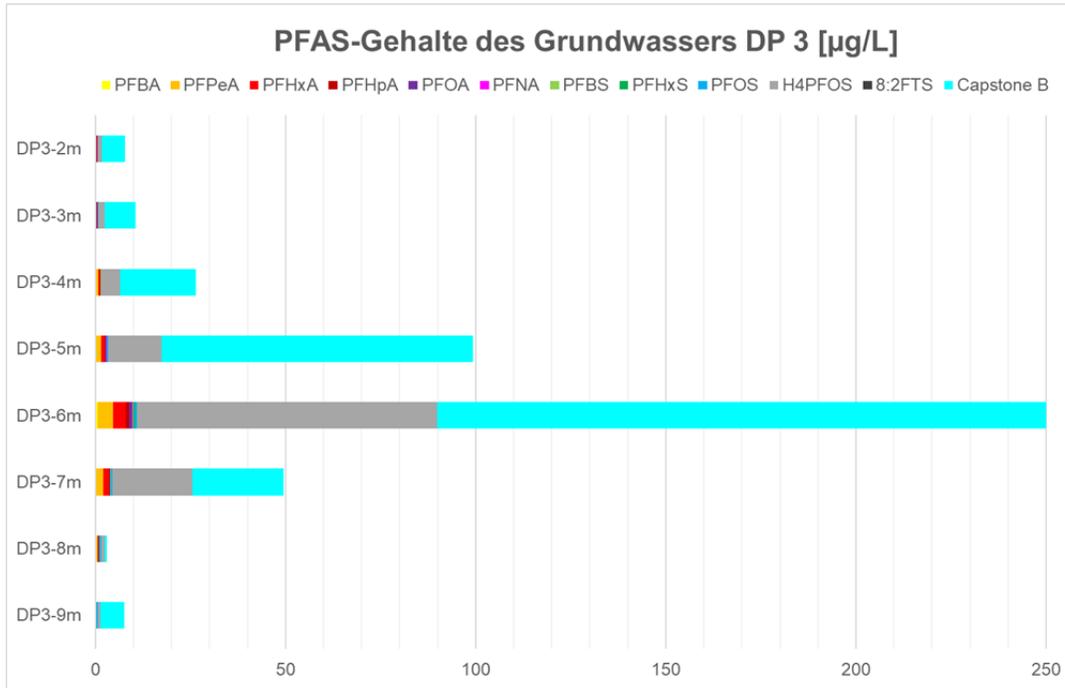


Abb. 16 PFAS-Gehalte des Grundwassers aus DP-Untersuchungen eines „neueren“ Löschmittelschadens

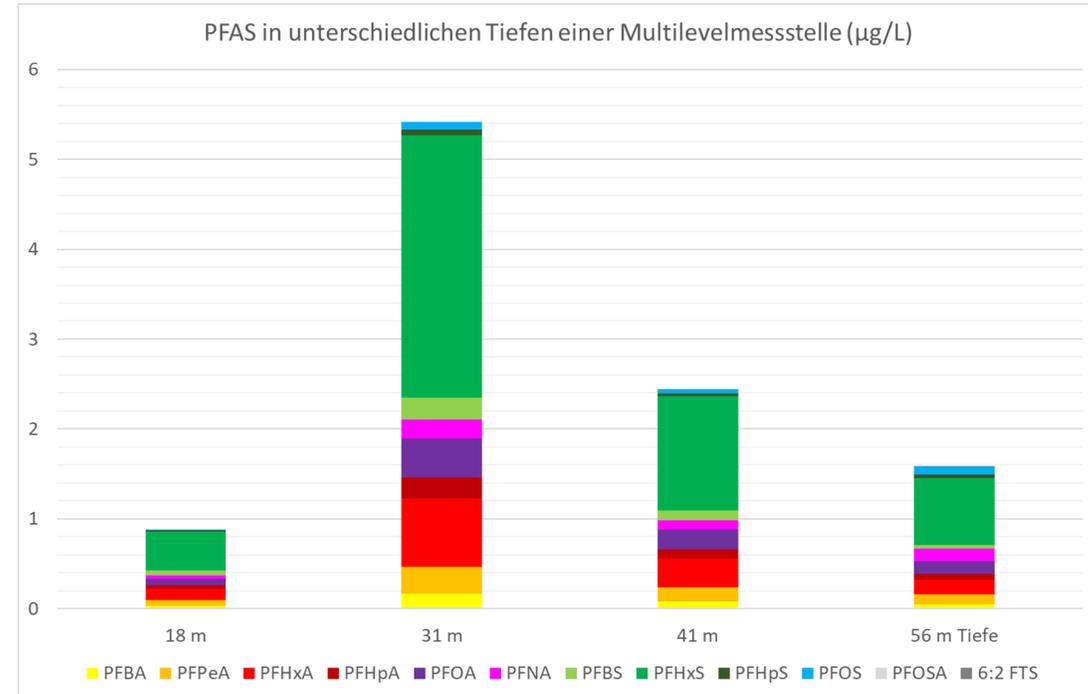
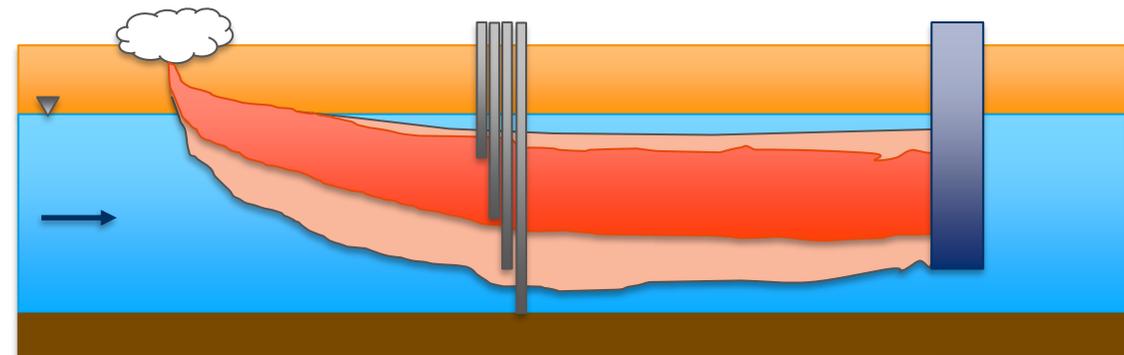


Abb. 17 PFAS-Gehalte des Grundwassers aus Multilevelmessstellen im Abstrom eines älteren Löschmittelschadens



# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

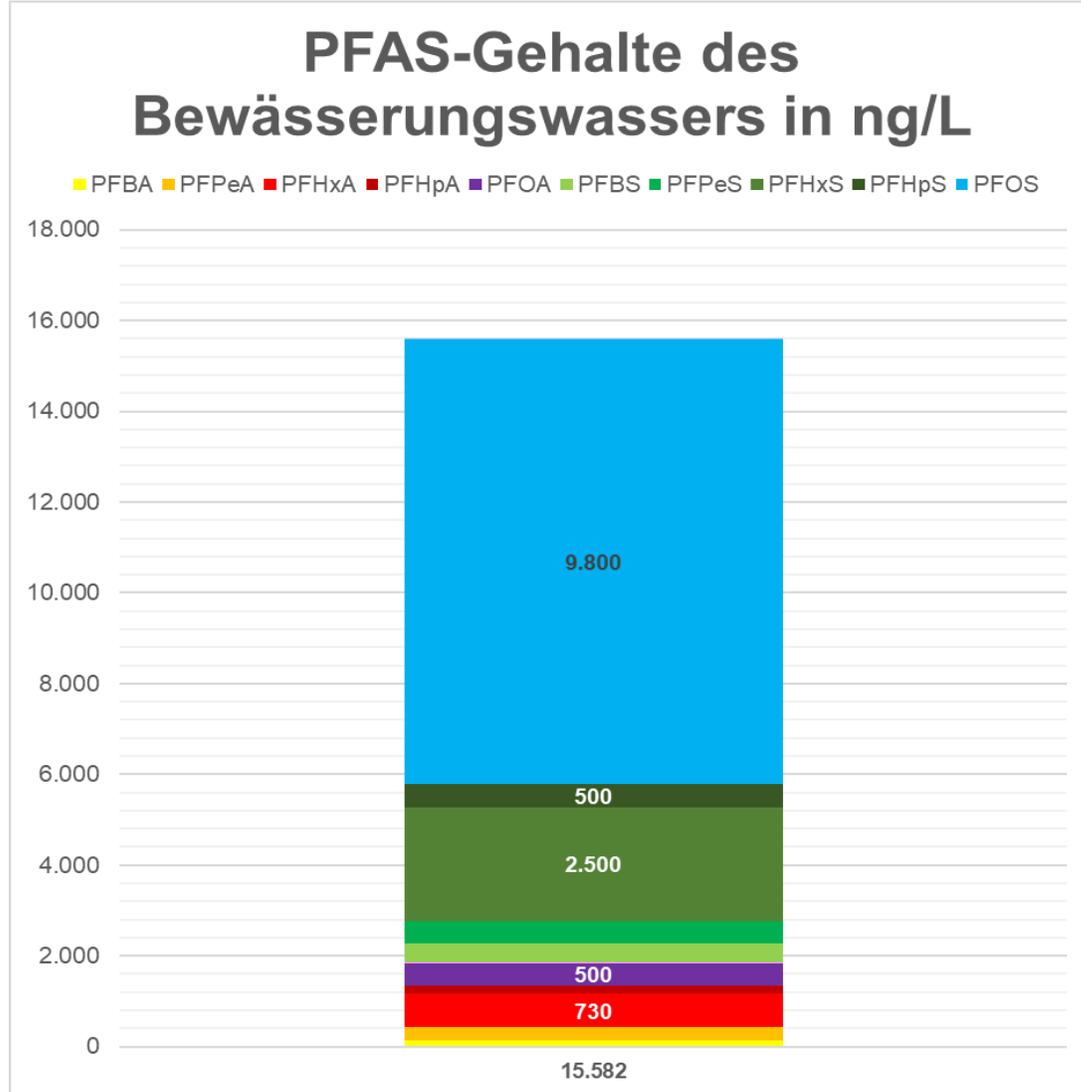


Abb. 18 PFAS-Gehalte eines ehem. Bewässerungsbrunnens

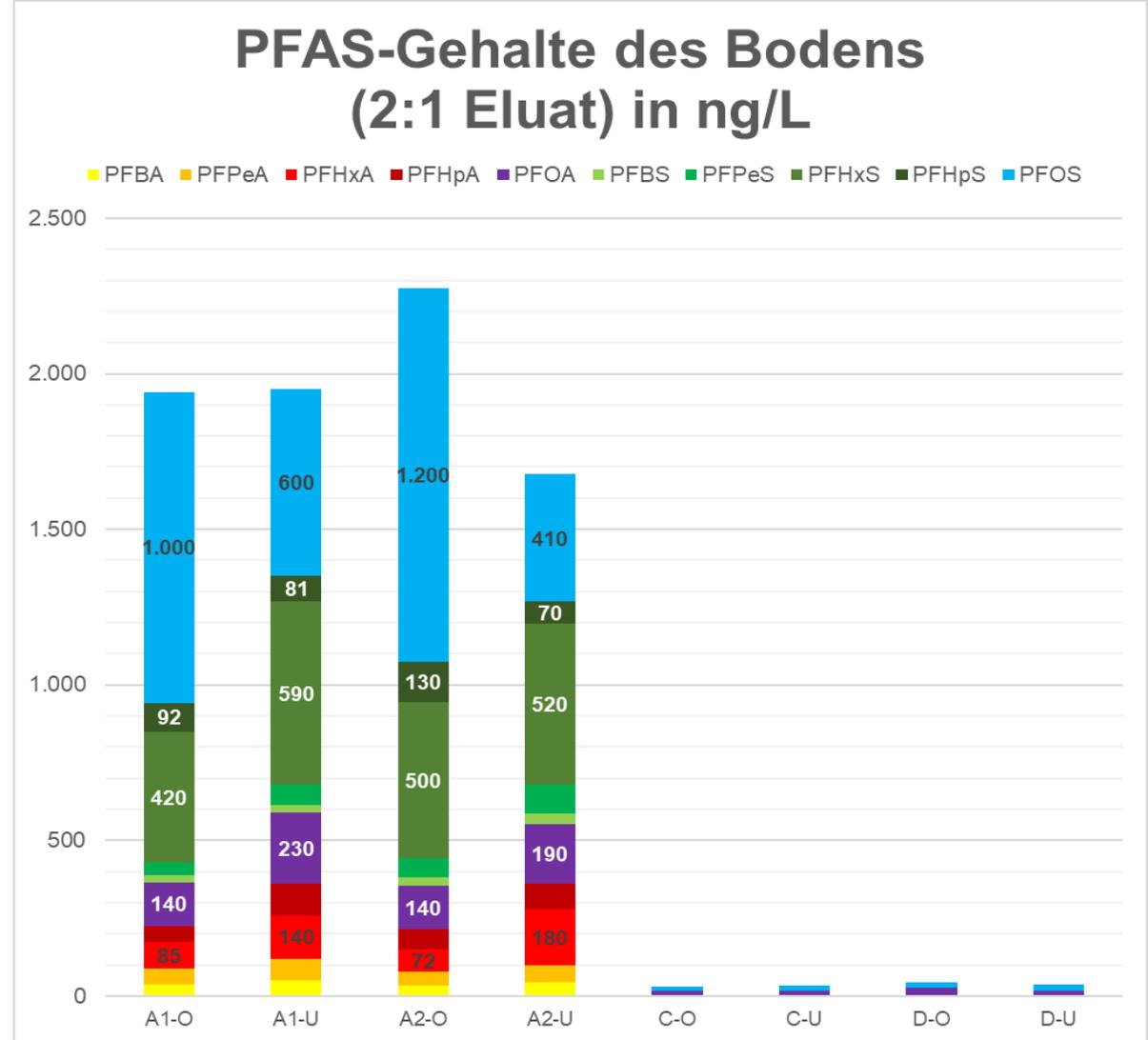


Abb. 19 PFAS-Gehalte (2:1-Eluat) eines Ackerbodens mit und ohne Bewässerung mit PFAS-haltigem Grundwasser

# Punktuelle PFAS-Einträge in Böden NRW

## Take Home Messages

- Durch die neue Bestandsaufnahme 2025 sind 193 Fälle mit Boden- und Grundwasserbelastungen im Zuständigkeitsbereich der nordrhein-westfälischen Bodenschutzbehörden bekannt.
- Die Fallzahlen steigen seit Jahren kontinuierlich an, denn die Nacherfassung und -bewertung der Altlastverdachts- und Verdachtsflächen ist noch (lange) nicht abgeschlossen.
- Ursächlich sind in mehr als 2/3 der gemeldeten Fälle Löschmittelschäden.
- Bei Altstandorten treten neben Galvaniken auch bisher nicht so häufig erkannte Branchen in Erscheinung wie bspw. Recycling/Entsorgung von Bild- und Filmmaterial und Entwicklerlösungen, Textilindustrie, Teflon-verarbeitende Betriebe, Kunststoffrecycling sowie Herstellung und Entsorgung von Handfeuerlöschern.
- Einige Branchen/Schadensursachen weisen ein typisches PFAS-Spektrum auf.
- PFAS können im Grundwasser tiefenzoniert in sehr unterschiedlichen Gehalten vorkommen (Ausbau der GWMS muss unbedingt bei der Bewertung berücksichtigt werden).
- Vorläufersubstanzen können auch im Grundwasser erhebliche Anteile am Gesamtschadensbild ausmachen.
- Die Anreicherung von PFAS durch Bewässerung mit PFAS haltigem Grundwasser kann erhebliche Bodenbelastungen verursachen.



# Sonstige Aktivitäten zu PFAS im Bereich Bodenschutz und Altlasten in NRW

- Fallberatungen zu allen Themen der Altlastenbearbeitung speziell zu PFAS
- Regelmäßige Bestandsaufnahme zu Fällen mit PFAS-Belastung in Boden und Grundwasser
- Fortbildungen, Erfahrungsaustausche und Workshops zum Thema PFAS (bspw. am 18.11.2025 im BEW Duisburg)
- Projektbetreuung des Länderfinanzierungsprojektes zu PFAS-Vorläuferverbindungen in Boden- und Grundwasserproben belasteter Standorte
- Mitarbeit an den Bund-Länder AGs zur Ableitung der Prüfwerte Boden-Mensch und Pflanze
- Mitarbeit in der PFAS-Ad-hoc AG
- Förderung der Erfassung, Gefährdungsabschätzung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten, Förderung von BBK-Erweiterungen auch auf PFAS
- [Erlass zum Umgang mit Wasserrechten](#) beim Betrieb von Brunnen zur landwirtschaftlichen Bewässerung im Bereich von PFAS-Grundwasserbelastungen
- [Aktueller Landtagsbericht](#) über die Situation von Böden und Gewässern in NRW

# Danke...

- für die Aufmerksamkeit hier im Raum und
  - an alle KollegInnen
    - aus den Bodenschutzbehörden NRWs
    - des Geologischen Dienst NRW
    - des TZW Karlsruhe und Eurofins West
    - des LANUK NRW (v.a. Dora Miskovic)
    - des MUNV NRW
    - der Bund-/Länderarbeitskreise
- ... ohne die wir all diese Erkenntnisse nicht hätten gewinnen können!