



# Hintergrundwerte für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Oberböden Bayerns

Gerald Deinzer  
Edzard Hangen





## Zum Projekt

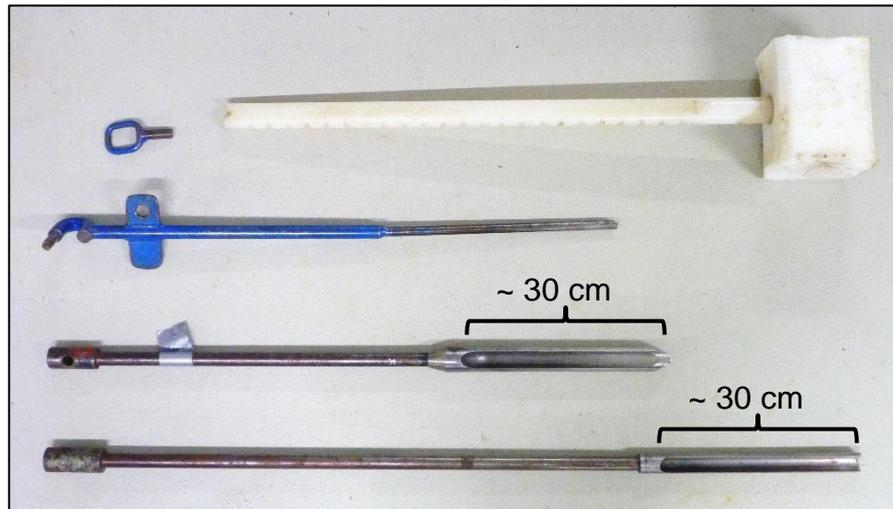
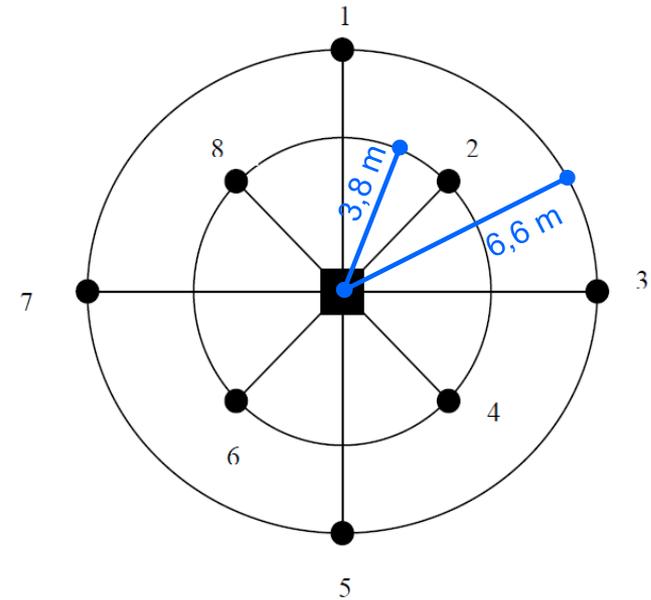
- Projektlaufzeit: **03/2023 – 12/2025**
- Auswahl von **200** Standorten zur Beprobung (in Anlehnung an GRABEN-Projekt, 1999-2005).
- Beprobung von **Oberboden**, Unterboden und Auflage (Forststandorte).
- An 20 Standorten (10%) Proben für Mikroplastikanalysen.
- An 20 Standorten (10%) Doppelproben zur Qualitätskontrolle.
- Insgesamt **745 Proben** (1 l Braunglasflaschen, konditioniert).
- Unterstützung der Probenahme durch Ingenieure des Bodenschutzes (IngBS) und der Wasserwirtschaftsämter.





## Beprobung

- Nmin-Bohrer (bis 60 cm) und Spaten (Satellitenbeprobung) für flächenrepräsentative Mischprobe des Oberbodens und der Auflage (Forst)
- Unterbodenbeprobung nur im Zentralbereich mittels Nmin-Bohrer





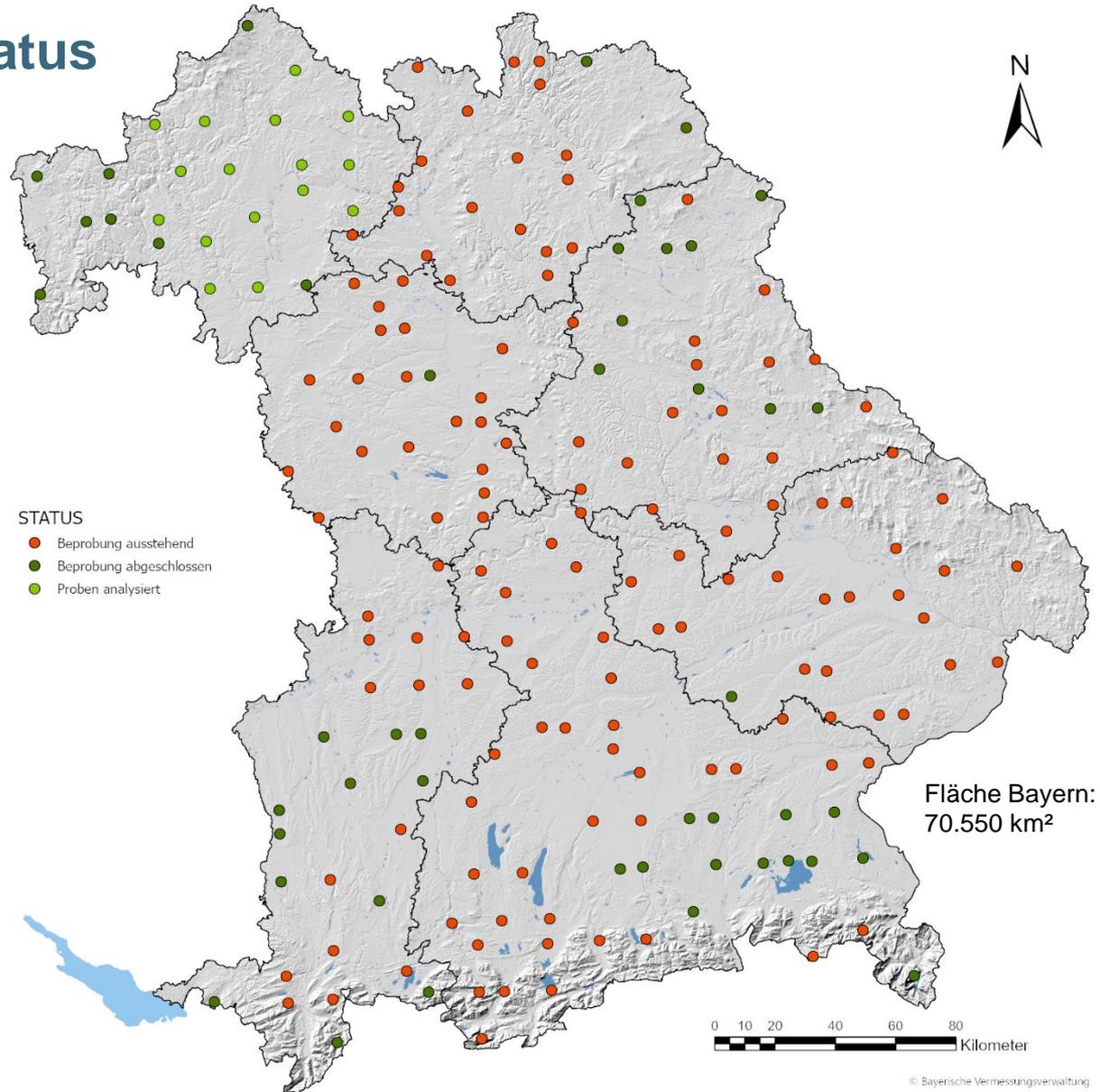
## PFAS-Probenahmestatus

Unterfranken	100 %
Oberfranken	9 %
Mittelfranken	4 %
Oberpfalz	37 %
Schwaben	44 %
Oberbayern	26 %
Niederbayern	4 %

---

Gesamt 31,5 %

16 Standorte analysiert

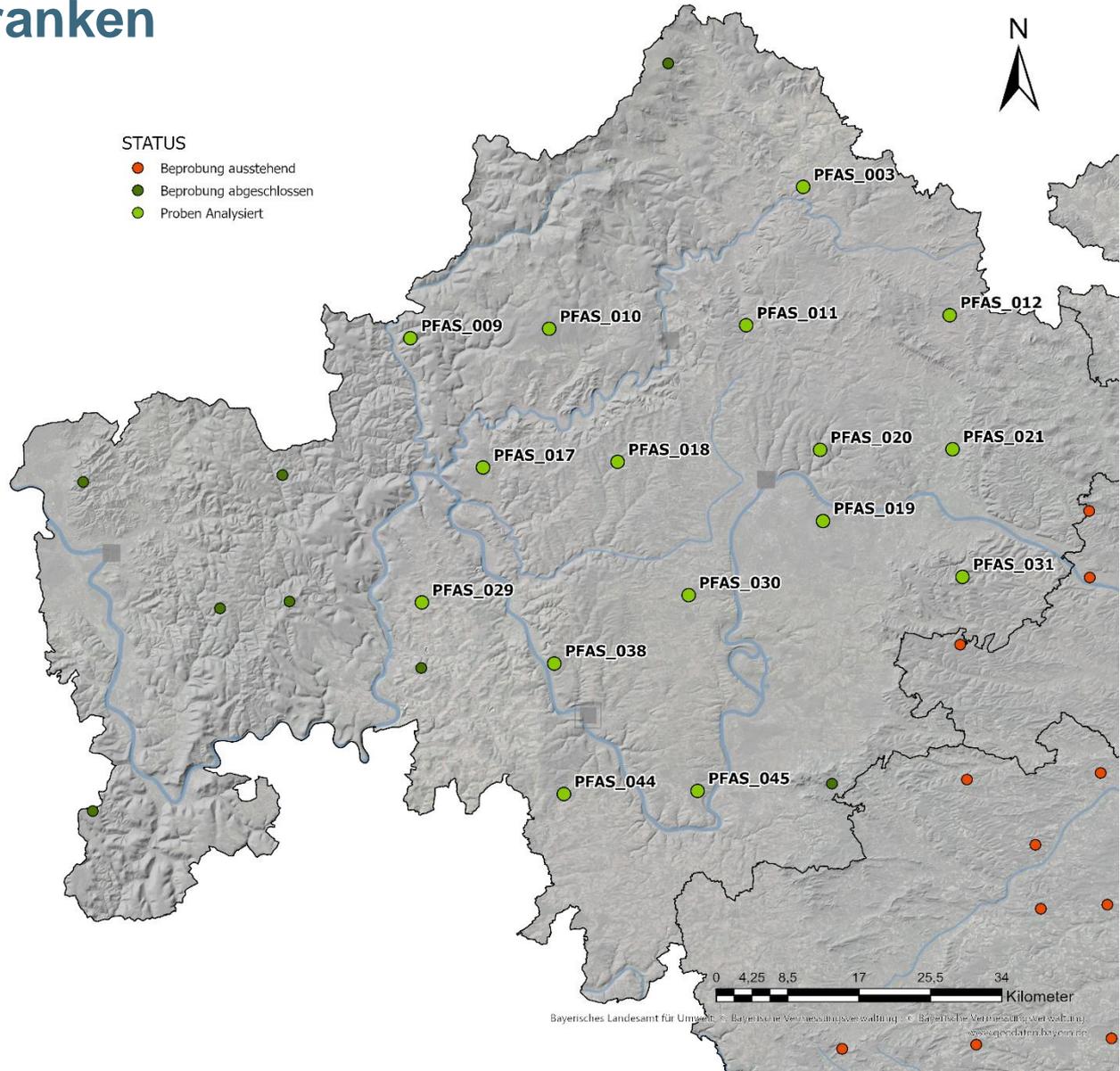


## PFAS-Proben Unterfranken

Ackerland n = 9  
Grünland n = 2  
Forst n = 13

Unterfranken n = 24

STATUS  
● Beprobung ausstehend  
● Beprobung abgeschlossen  
● Proben Analysiert





## Parameterumfang PFAS-Analytik

### Bestimmungsgrenzen (BG)

#### Eluat

**0,1 µg/l**

PFPrA, TFA, TMS

**0,001 - 0,005 µg/l**

übrige 52 Parameter

#### Feststoff

**1,0 µg/kg**

TFA, PFPrA

**0,5 µg/kg**

TMS, PFPrS, P37DMOA, PFHxDA, PFODA, H2PFDA, CDPOS, DPOSA, PFBSA, PFHxSA, PFOSA

**0,2 µg/kg**

PFUnA, H4PFUnA, MeFBSA, MeFOSA, EtFOSA, MeFOSAA, EtFOSAA, 6.2 diPAP, 8:2 diPAP, 5:3 FTCA

**0,1 µg/kg**

übrige 32 Parameter

PFAS-HGW - PARAMETER BATCH1			
CARBONSÄUREN	SULFONSÄUREN	VORLÄUFER / ERSATZSTOFFE	
TFA	TMS	H4PFHxS	N-MeFBSA
PFPrA	PFPrS	<b>H4PFOS (6:2 FTSA)**</b>	N-MEFOSA-M
<b>PFBA*</b>	<b>PFBS*</b>	H4PFDS	N-EtFOSA-M
<b>PFPeA**</b>	PFPeS	H4PFUnA	N-MEFBSAA
<b>PFHxA*</b>	<b>PFHxS*</b>	H4PFDoS	N-MeFOSAA
<b>PFHpA**</b>	<b>PFHpS**</b>	7HPFHPA	N-EtFOSAA
<b>PFOA*</b>	<b>PFOS*</b>	H2PFDA	9CL-PF3ONS
<b>PFNA*</b>	PFNS	CDPOS	11CL-PF3OUdS
<b>PFDA**</b>	PFDS	DPOSA	NaDONA
P37DMOA	PFUdS	FBSA	HFPO-DA (GenX)
PFUnA	PFDoS	FHxSA	PF4OPeA/PFMoPrA
PFDoA	PFTTrDS	<b>PFOSA**</b>	FOUEA
PFTTrDA			6:2diPAP
PFTeDA			8:2diPAP
PFHxDA			FPePA
PFODA			
16	12	12	15
<b>55</b>			

\* Parameter mit GFS (7)

\*\* Parameter mit GOW (6)



## Nachgewiesene Parameter im Eluat

PFAS-HGW - PARAMETER BATCH1			
CARBONSÄUREN	SULFONSÄUREN	VORLÄUFER / ERSATZSTOFFE	
TFA	TMS	H4PFHxS	N-MeFBSA
PFPrA	PFPrS	H4PFOS (6:2 FTSA)**	N-MEFOSA-M
PFBA*	PFBS*	H4PFDS	N-EtFOSA-M
PFPeA**	PFPeS	H4PFUnA	N-MEFBSAA
PFHxA*	PFHxS*	H4PFDoS	N-MeFOSAA
PFHpA**	PFHpS**	7HPFHPA	N-EtFOSAA
PFOA*	PFOS*	H2PFDA	9CL-PF3ONS
PFNA*	PFNS	CDPOS	11CL-PF3OUdS
PFDA**	PFDS	DPOSA	NaDONA
P37DMOA	PFUdS	FBSA	HFPO-DA (GenX)
PFUnA	PFDoS	FHxSA	PF4OPeA/PFMoPrA
PFDoA	PFTTrDS	PFOSA**	FOUEA
PFTTrDA			6:2diPAP
PFTTeDA			8:2diPAP
PFHxDA			FPePA
PFODA			
16	12	12	15
55			

\* Parameter mit GFS (7)

\*\* Parameter mit GOW (6)

- 8 vor TOP – alle Proben
- 11 vor TOP – manche Proben
- 3 nach TOP – zusätzlich
- 19 Parameter vor TOP



# Nachgewiesene Parameter im Feststoff

PFAS-HGW - PARAMETER BATCH1			
CARBONSÄUREN	SULFONSÄUREN	VORLÄUFER / ERSATZSTOFFE	
TFA	TMS	H4PFHxS	N-MeFBSA
PFPrA	PFPrS	<b>H4PFOS (6:2 FTSA)**</b>	N-MEFOSA-M
PFBA*	PFBS*	H4PFDS	N-EtFOSA-M
PFPeA**	PFPeS	H4PFUnA	N-MEFBSAA
PFHxA*	PFHxS*	H4PFDoS	N-MeFOSAA
PFHpA**	PFHpS**	7HPFHPA	N-EtFOSAA
PFOA*	PFOS*	H2PFDA	9CL-PF3ONS
PFNA*	PFNS	CDPOS	11CL-PF3OUdS
PFDA**	PFDS	DPOSA	NaDONA
P37DMOA	PFUdS	FBSA	HFPO-DA (GenX)
PFUnA	PFDoS	FHxSA	PF4OPeA/PFMOPrA
PFDoA	PFTTrDS	<b>PFOSA**</b>	FOUEA
PFTTrDA			6:2diPAP
PFTTeDA			8:2diPAP
PFHxDA			FPePA
PFODA			
16	12	12	15
<b>55</b>			

- 2 vor TOP – alle Proben
- 7 vor TOP – manche Proben
- 1 nach TOP – zusätzlich
- 9 Parameter vor TOP

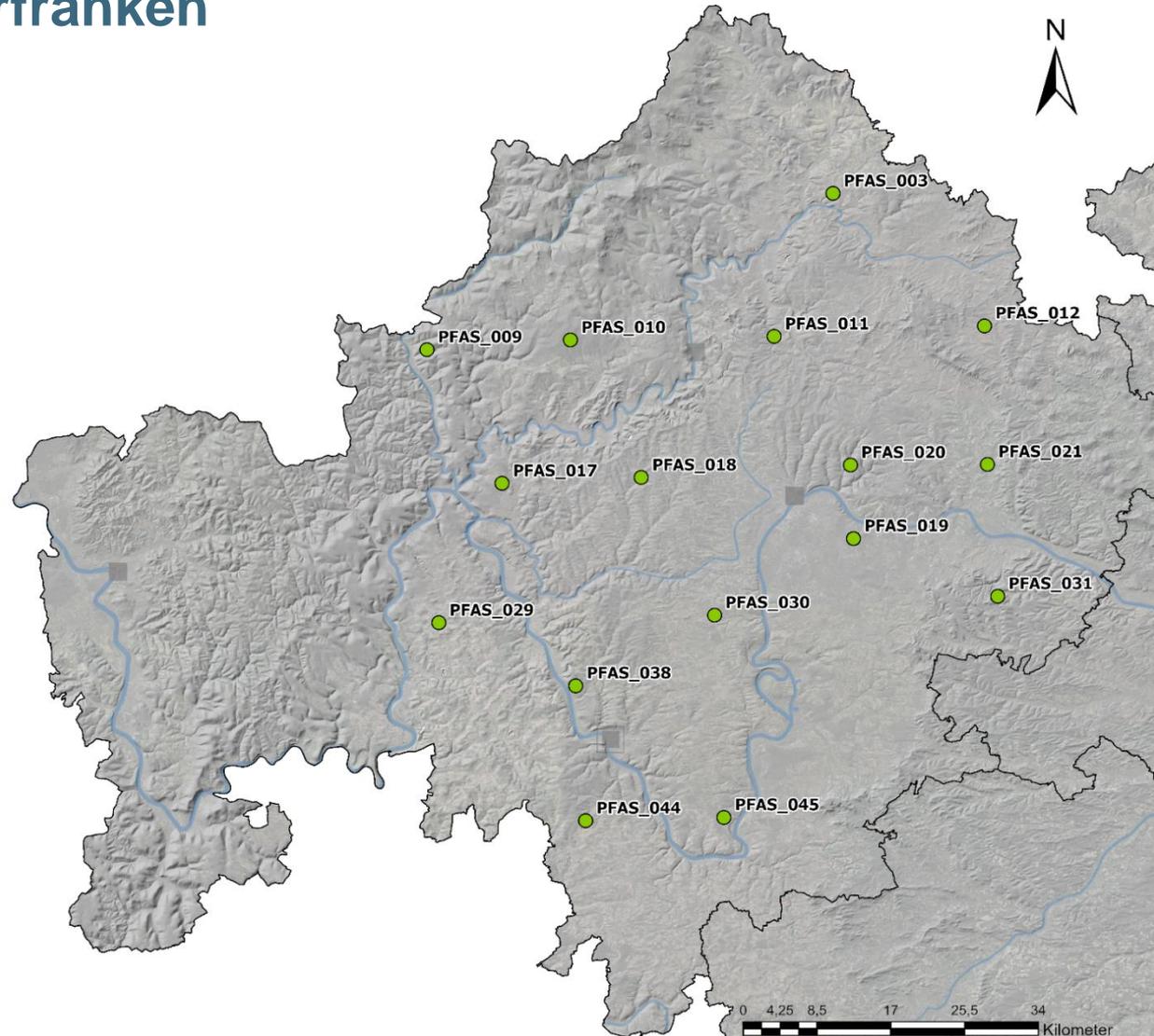
\* Parameter mit GFS (7)  
 \*\* Parameter mit GOW (6)

## PFAS-Analysen Unterfranken

Ackerland      n = 8  
Grünland      n = 2  
Forst          n = 6

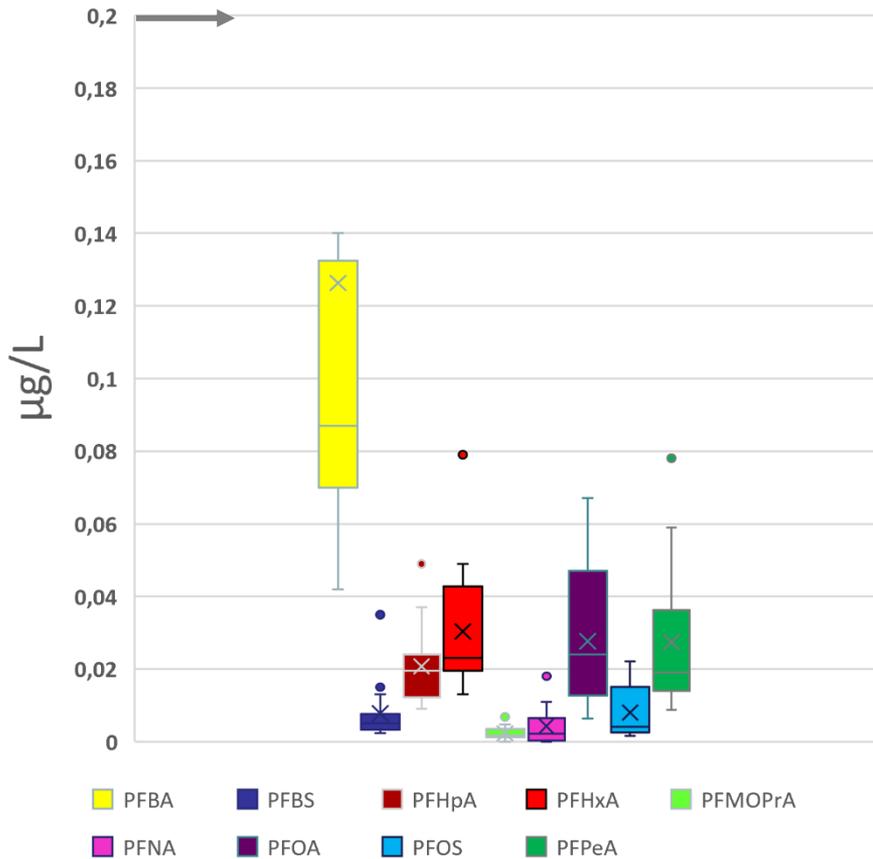
---

Analyse      n = 16

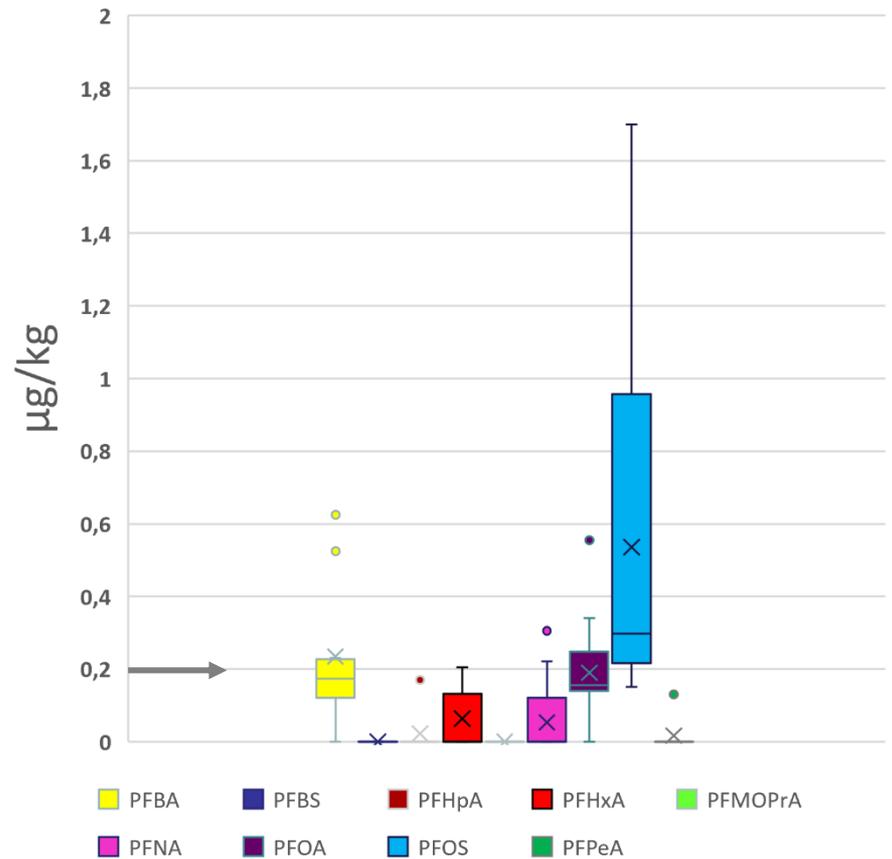


## Ergebnisse in Grafiken – nachgewiesene Gehalte

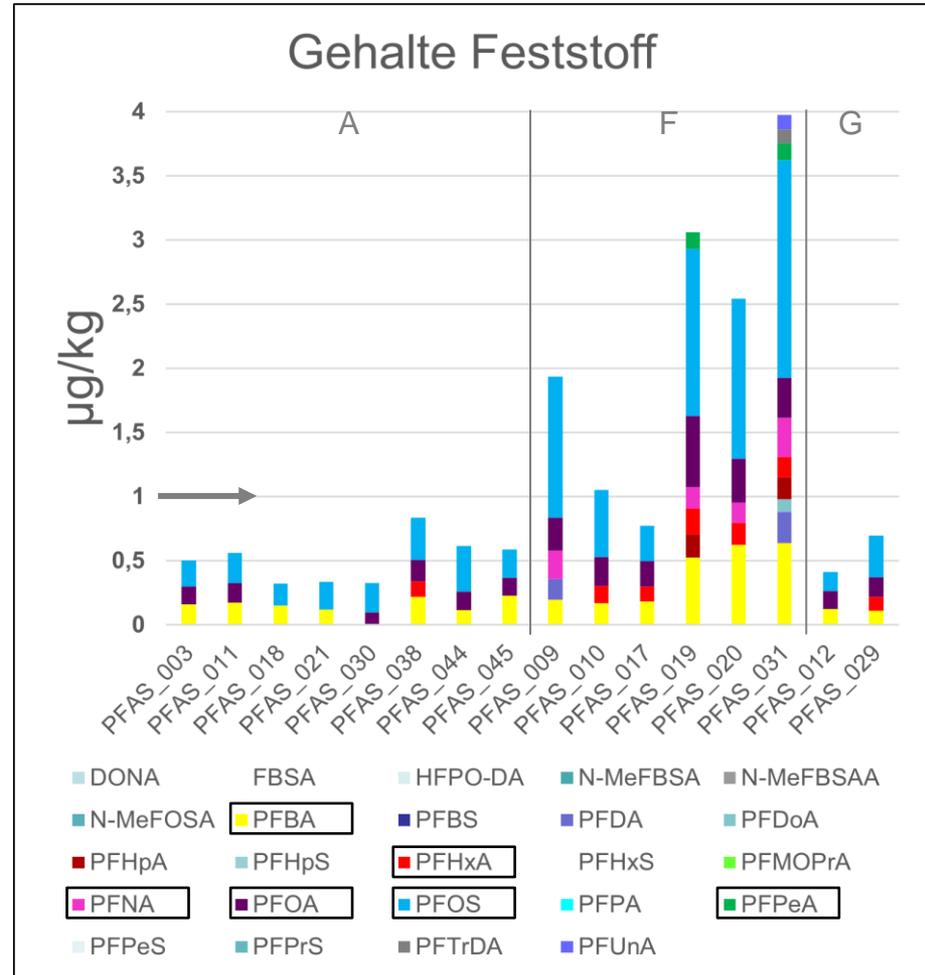
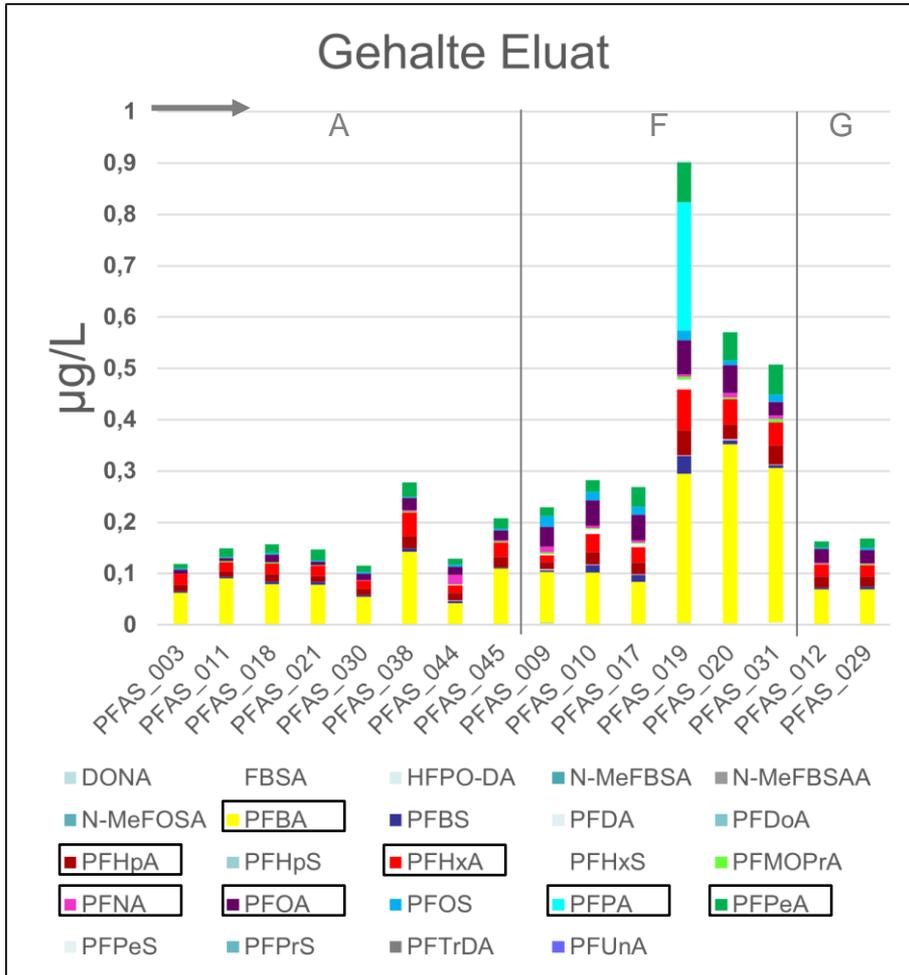
### Gehalte Eluat - 16 Proben



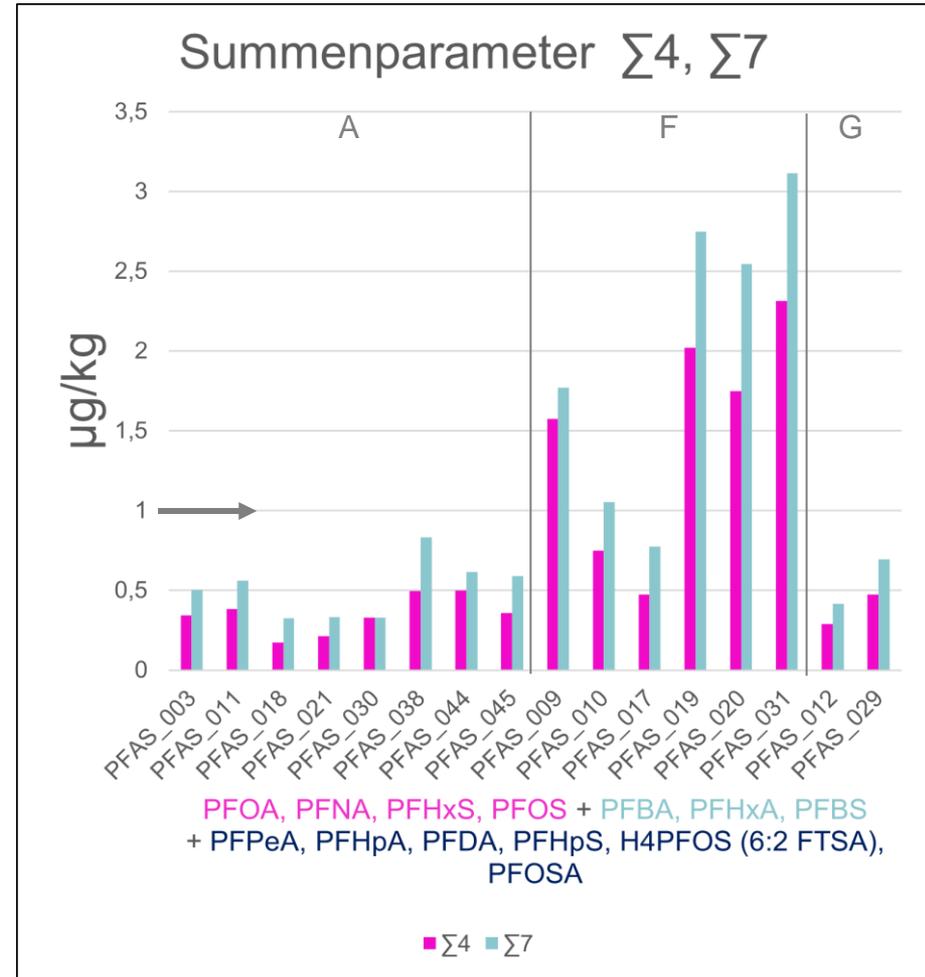
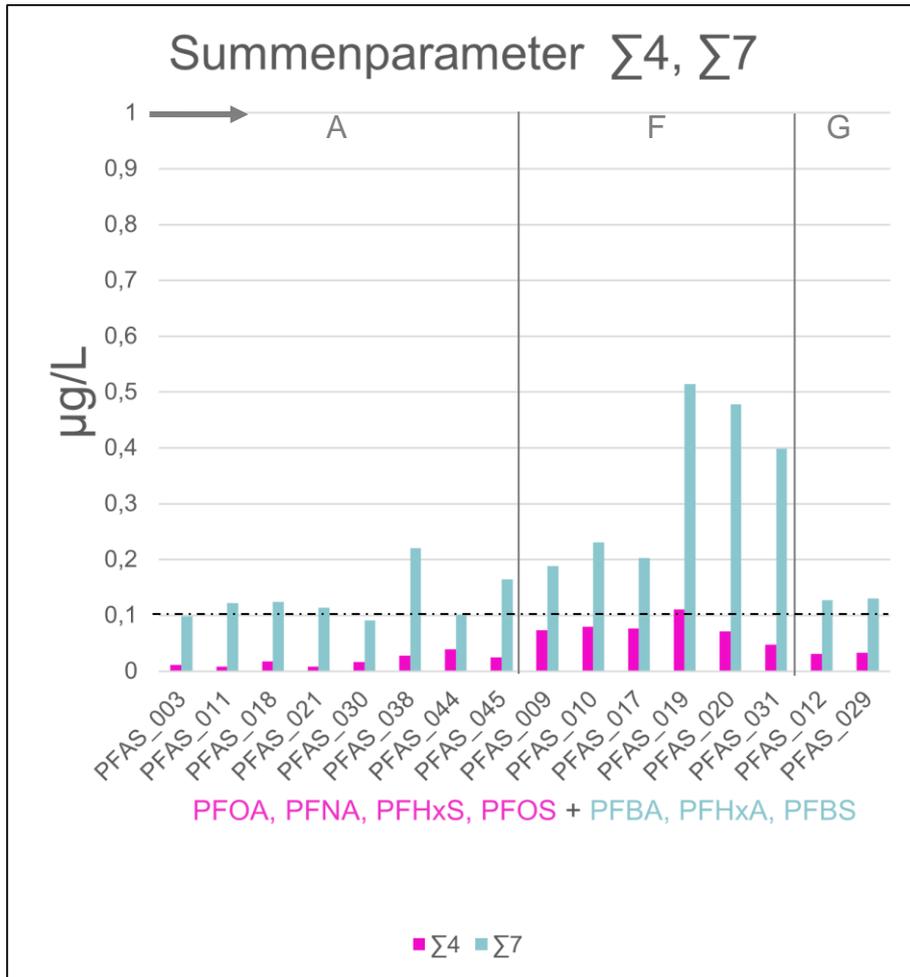
### Gehalte Feststoff - 16 Proben



## Ergebnisse in Grafiken – Gehalte nach Standort



## Ergebnisse in Grafiken – Summenparameter



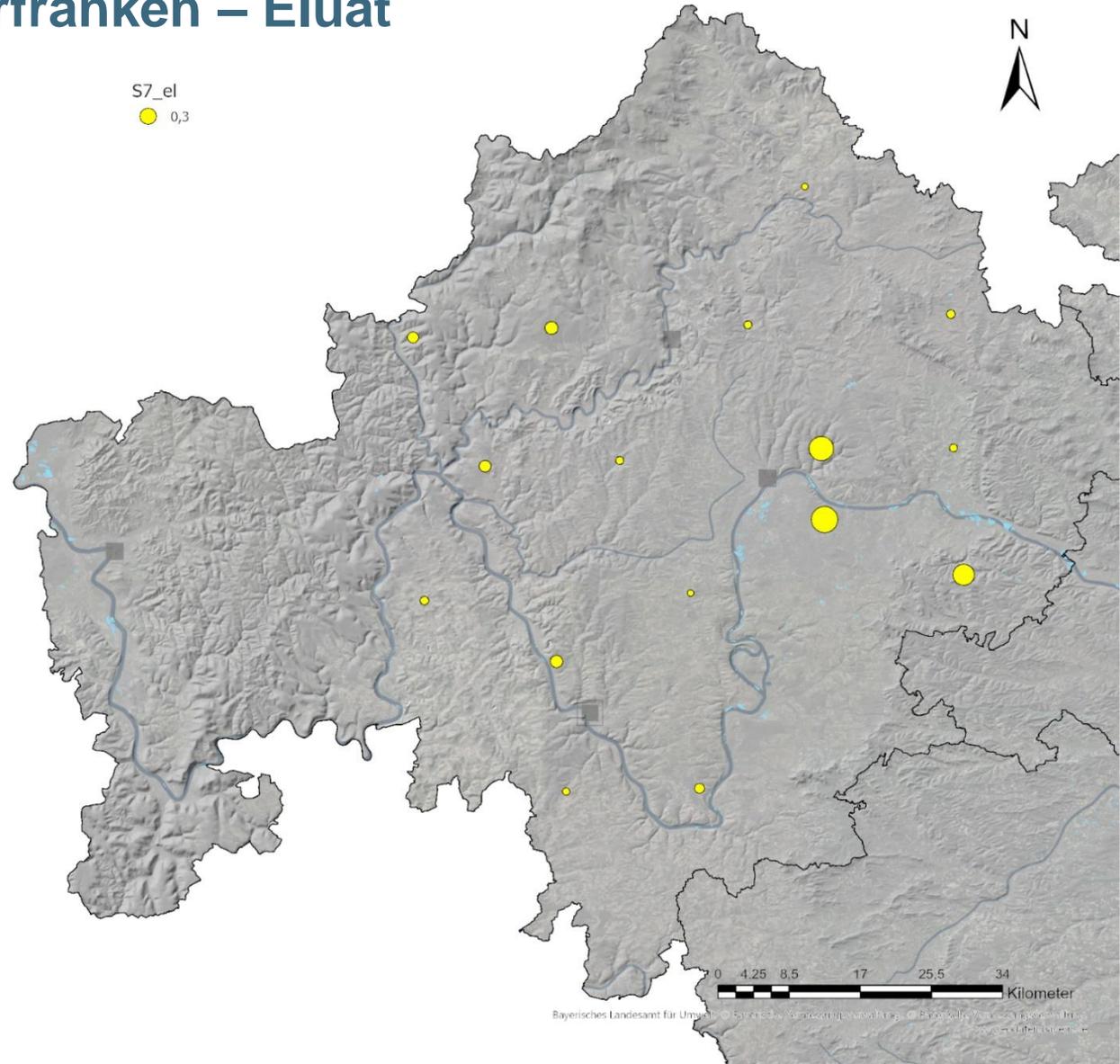
## PFAS-Analysen Unterfranken – Eluat

$\Sigma$  7 PFAS Eluat:

Min 0,090  $\mu\text{g/l}$   
Max 0,515  $\mu\text{g/l}$

$\Sigma$  7 PFAS (GFS Parameter)  
PFNA, PFHxS, PFOS, PFOA  
PFBA, PFBS, PFHxA

S7\_el  
 0,3



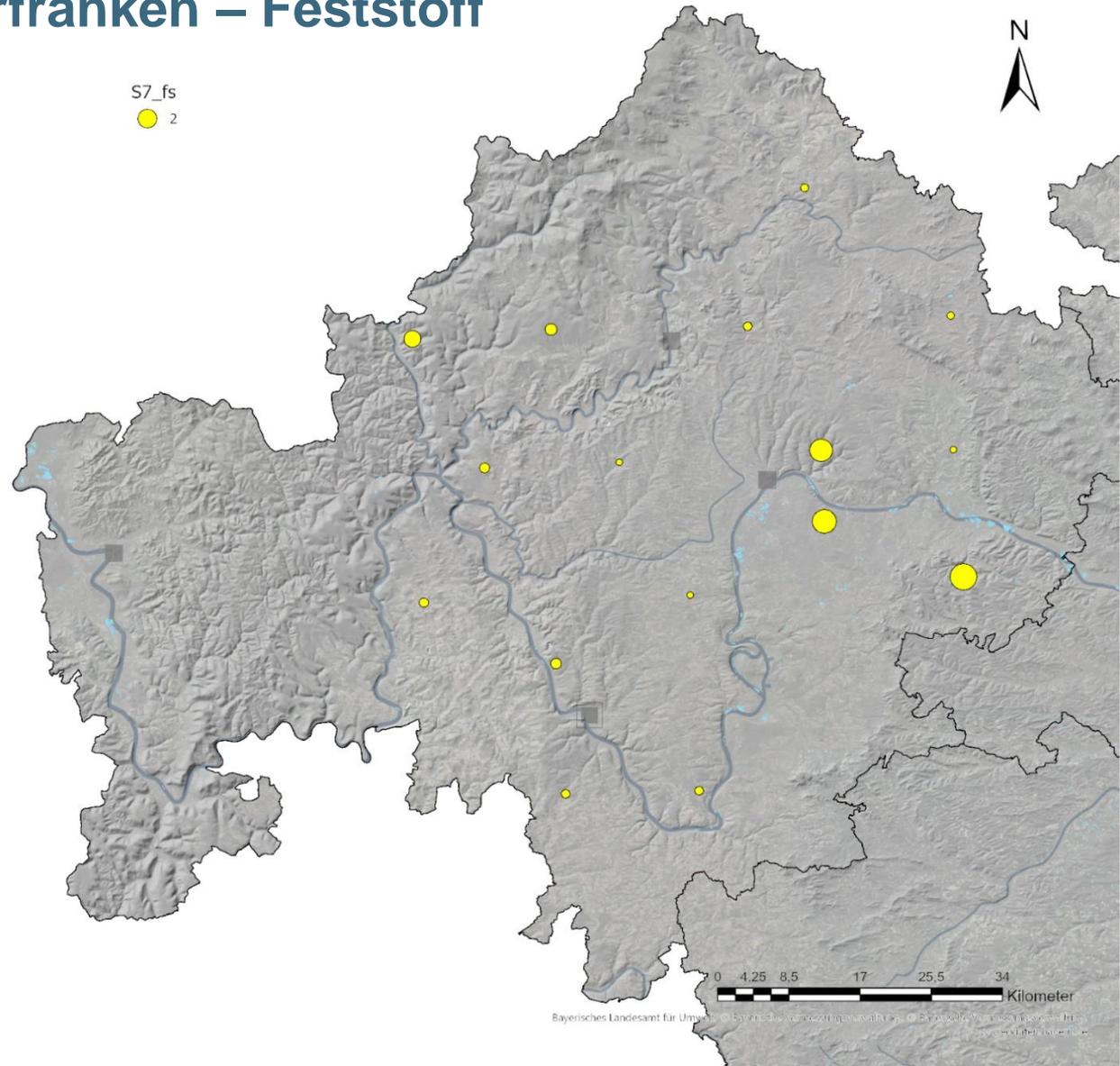
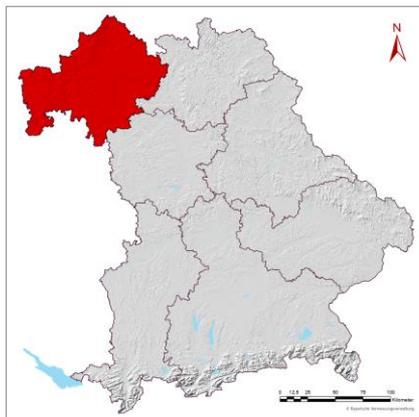
## PFAS-Analysen Unterfranken – Feststoff

$\Sigma$  7 PFAS Feststoff:

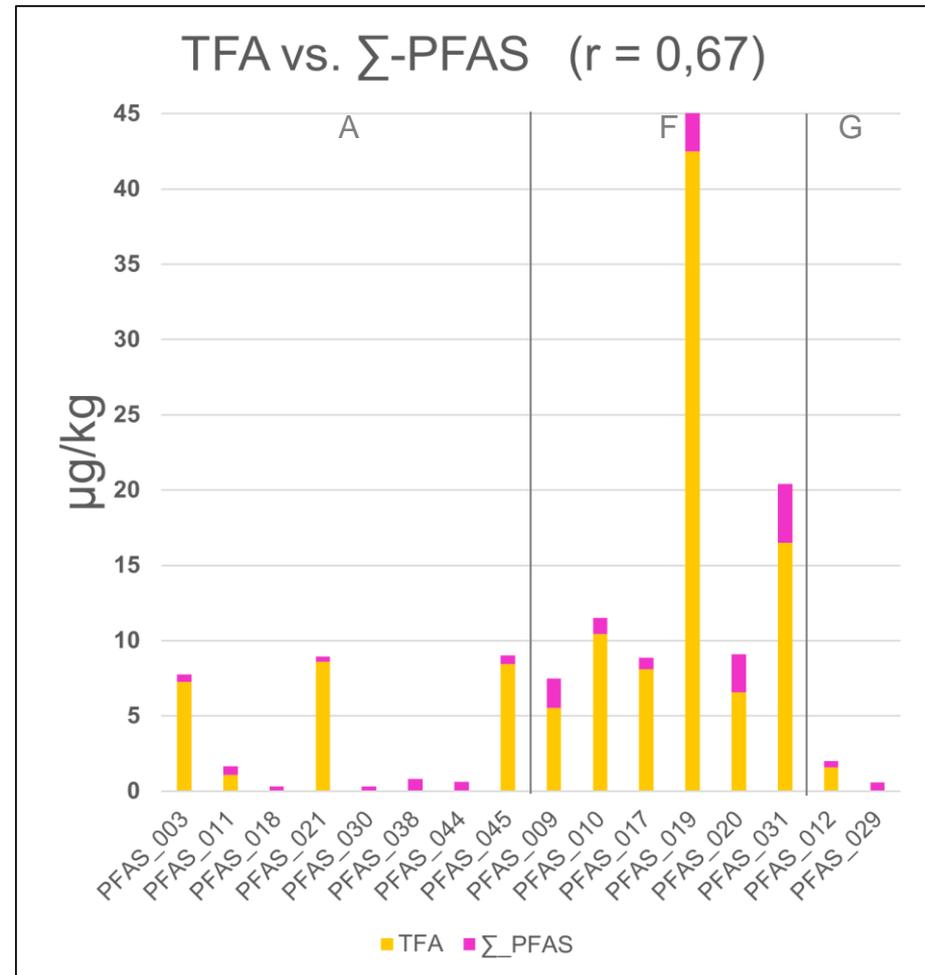
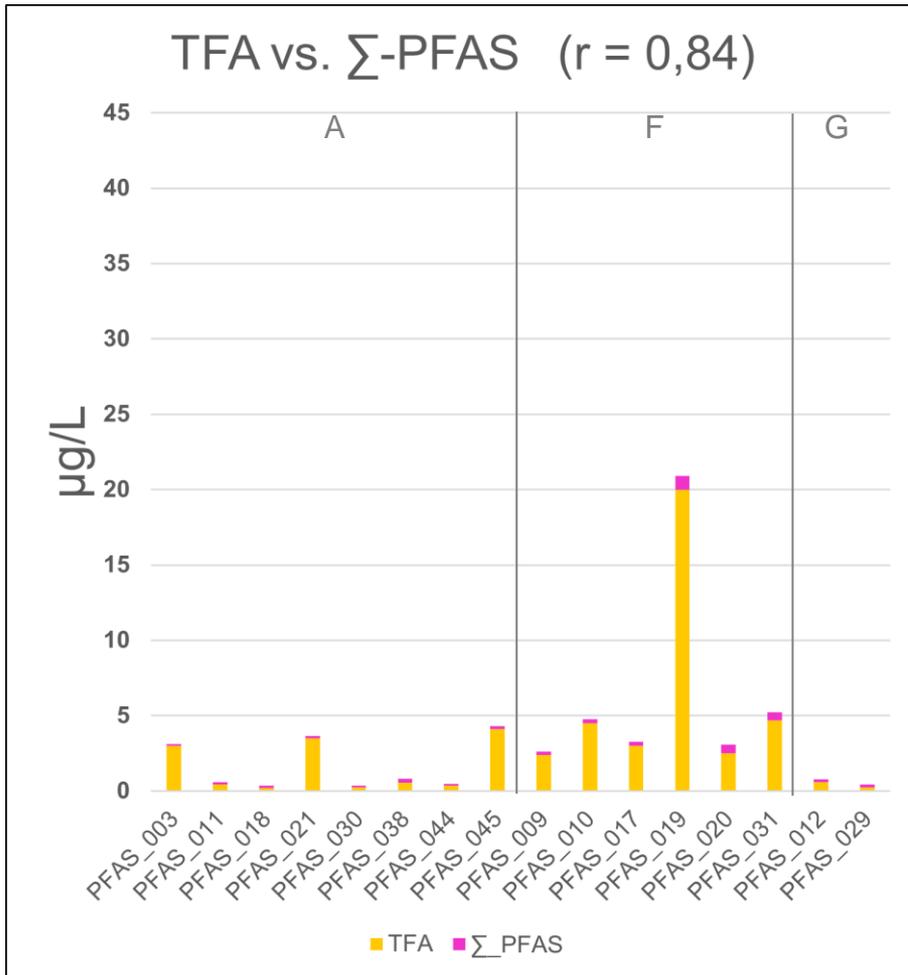
Min 0,32  $\mu\text{g}/\text{kg}$   
Max 3,12  $\mu\text{g}/\text{kg}$

$\Sigma$  7 PFAS (GFS Parameter)  
PFNA, PFHxS, PFOS, PFOA  
PFBA, PFBS, PFHxA

S7\_fs  
 2



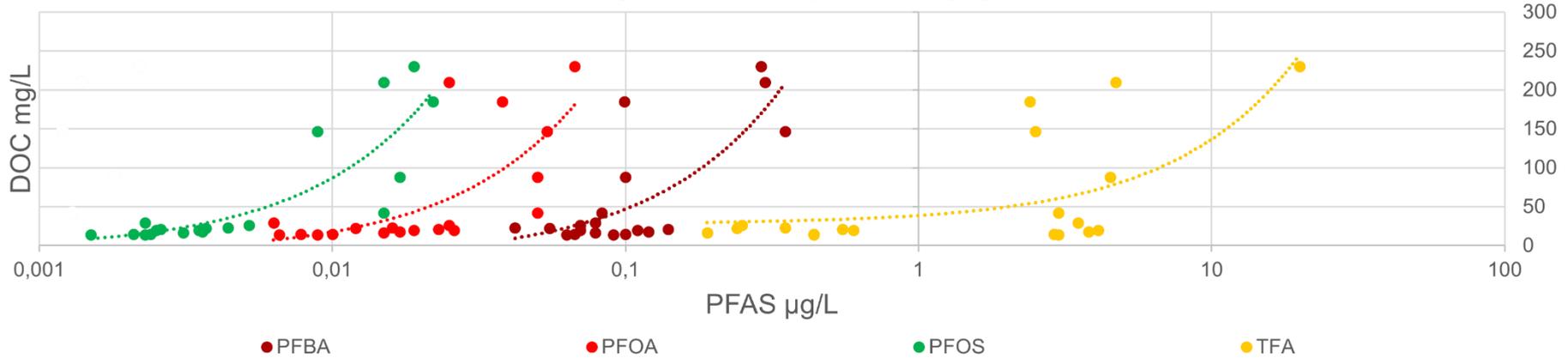
## Ergebnisse in Grafiken – TFA und Summe übriger Parameter



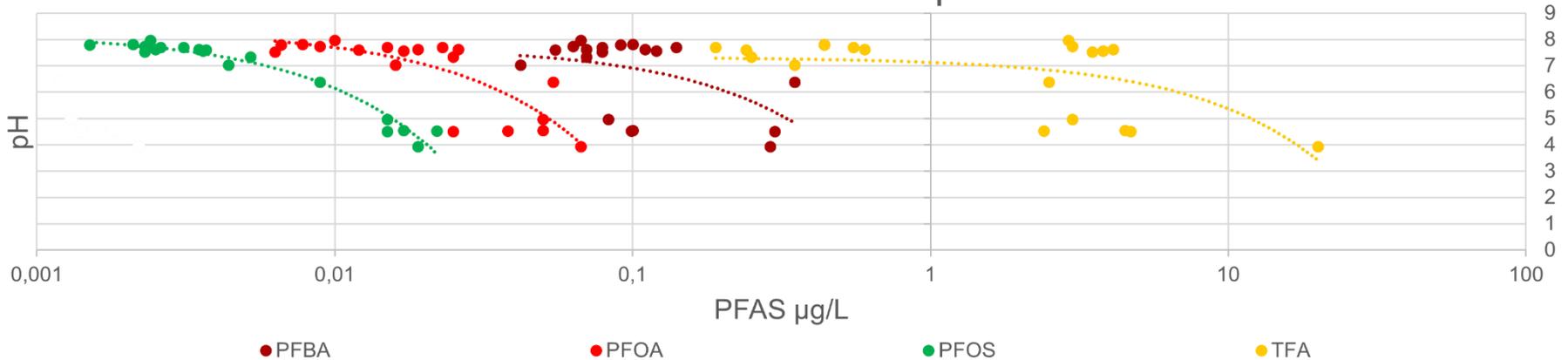


# Ergebnisse in Grafiken – Einfluss von DOC und pH im Eluat

### ELUAT - PFAS vs. DOC



### ELUAT - PFAS vs. pH





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und die Unterstützung  
der Kollegen der Referate 103, 76, 74, 105 und 106 sowie der  
Wasserwirtschaftsämter!**

