

# **Das Wildschwein als Bioindikator** *am Beispiel Per-und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)*

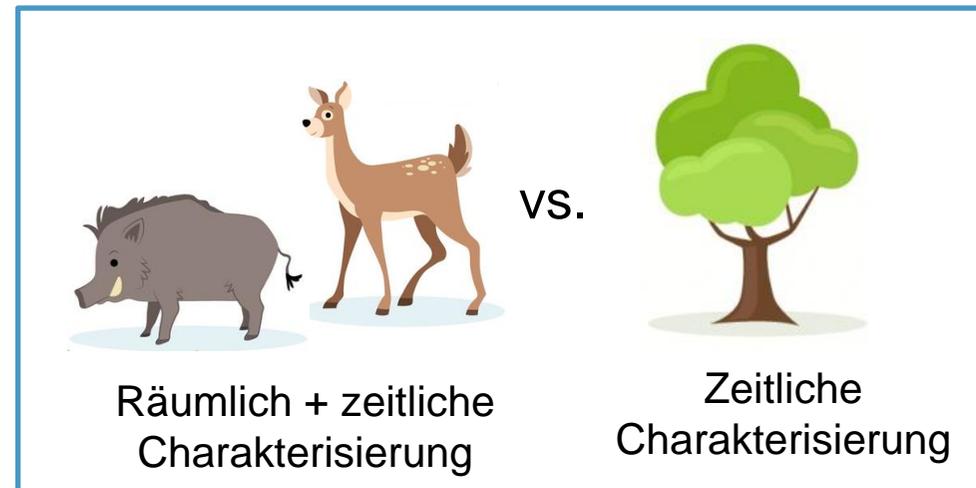
J. Kowalczyk

# Bioindikatoren

## Definition

**Bioindikatoren** [von bio –, latein. indicare = anzeigen], Organismen oder Organismengemeinschaften, die auf Schadstoffbelastungen mit Veränderung ihrer Lebensfunktion antworten bzw. den Schadstoff akkumulieren.“  
(Arndt/Nobel/Schweizer 1987)

⇒ Ermöglicht Rückschlüsse auf die Umweltsituation



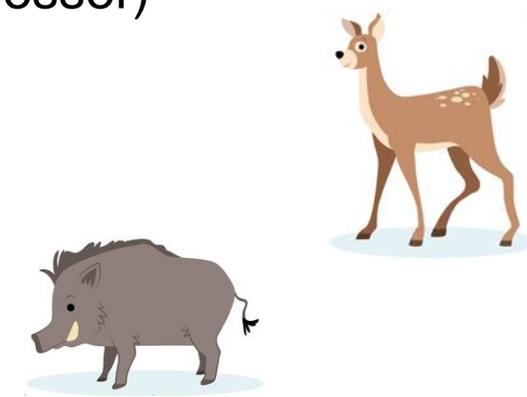
# Wildtiere als Bioindikatoren

## Reh

- Klassischer Bioindikator (speziell die Leber) für das Monitoring von Schwermetallen, Fluoride, Radionuklide und Chlorkohlenwasserstoffe für die Umweltprobenbank des Bundes
- Genutzt aufgrund ihres gut eingrenzbaeren Nahrungsspektrums (Pflanzenfresser)

## Was fehlt?

Erweiterung der Betrachtung des Ökosystems: Pflanze – Tiere - Boden



## Wildschwein

- Nimmt durch das Wühlen im Boden während der Nahrungssuche erdbehaftete pflanzliche und tierische Nahrungsbestandteile auf (Allesfresser)
  - Geeignet für das Monitoring von Kontaminanten, für die der Boden eine Senke darstellt
- ⇒ Abbildung des gesamten Ökosystems

# Hintergrund und Fragestellung

2006: zufällige Detektion von Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)  
in den Flüssen Ruhr und Möhne durch die Universität Bonn

ab 2007: Nachweis von PFOA und PFOS in Wildschweinlebern in verschiedenen Bundesländern in Deutschland

- Untersuchungen zeigen, dass sich Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) im Boden sowie in Pflanzen und tierischen Organismen anreichern.
- Es ist keine Tierart etabliert, durch die eine Kontamination in allen drei Matrices angezeigt wird.

Fragestellung:

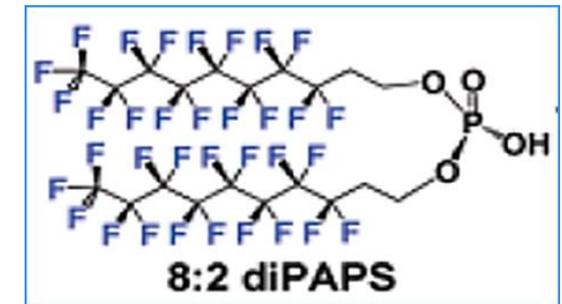
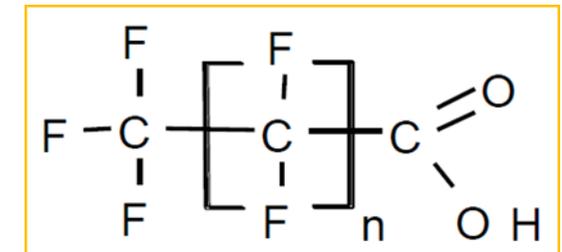
- Eignet sich das Wildschwein für die Ermittlung von Kontaminationen in pflanzlichen und tierischen Lebewesen sowie Boden\* ⇒ Bioindikator für das gesamte Ökosystem

\*Kontaminanten, für die der Boden eine Senke darstellt, z.B. Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

# Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

## Definition:

- Kohlenstoffketten unterschiedlicher Länge, bei denen die Wasserstoffatome teilweise (polyfluoriert) oder vollständig (perfluoriert) durch Fluoratome substituiert sind (Buck et al. 2011)
- Industriechemikalien, rein anthropogener Herkunft
- hohe biologische, chemische und thermische Stabilität

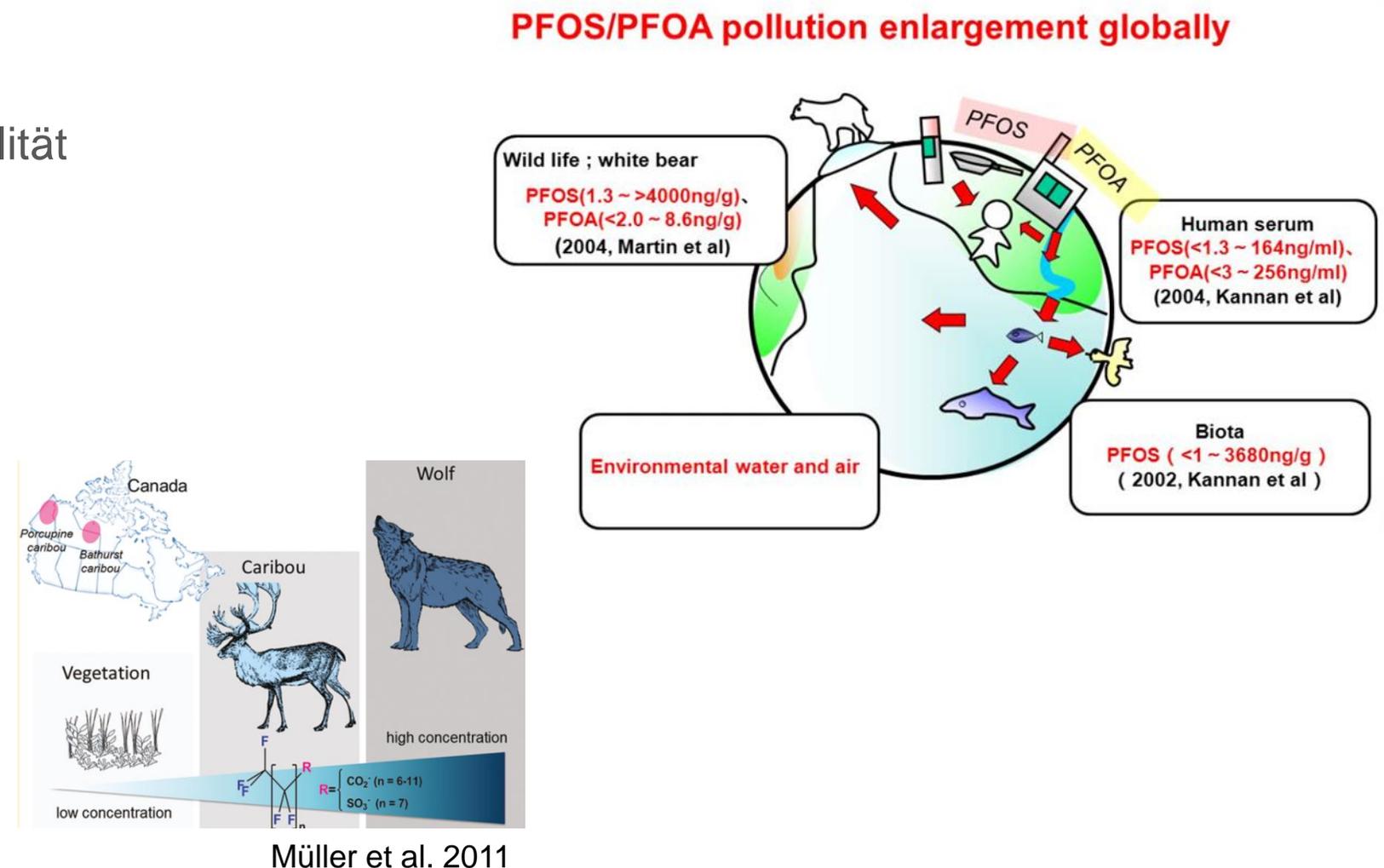




# Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

## Definition:

- Kohlenstoffketten unterschiedlicher Länge, bei denen die Wasserstoffatome teilweise (polyfluoriert) oder vollständig (perfluoriert) durch Fluoratome substituiert sind (Buck et al. 2011)
- Industriechemikalien, rein anthropogener Herkunft
- hohe biologische, chemische und thermische Stabilität
- Ferntransport über Wasser und Luft
- Anreicherung in der Nahrungskette
- Bindung an fett- und proteinreichen Geweben
- z.T. lange Halbwertszeiten (Jahre)



# Versuchsdurchführung

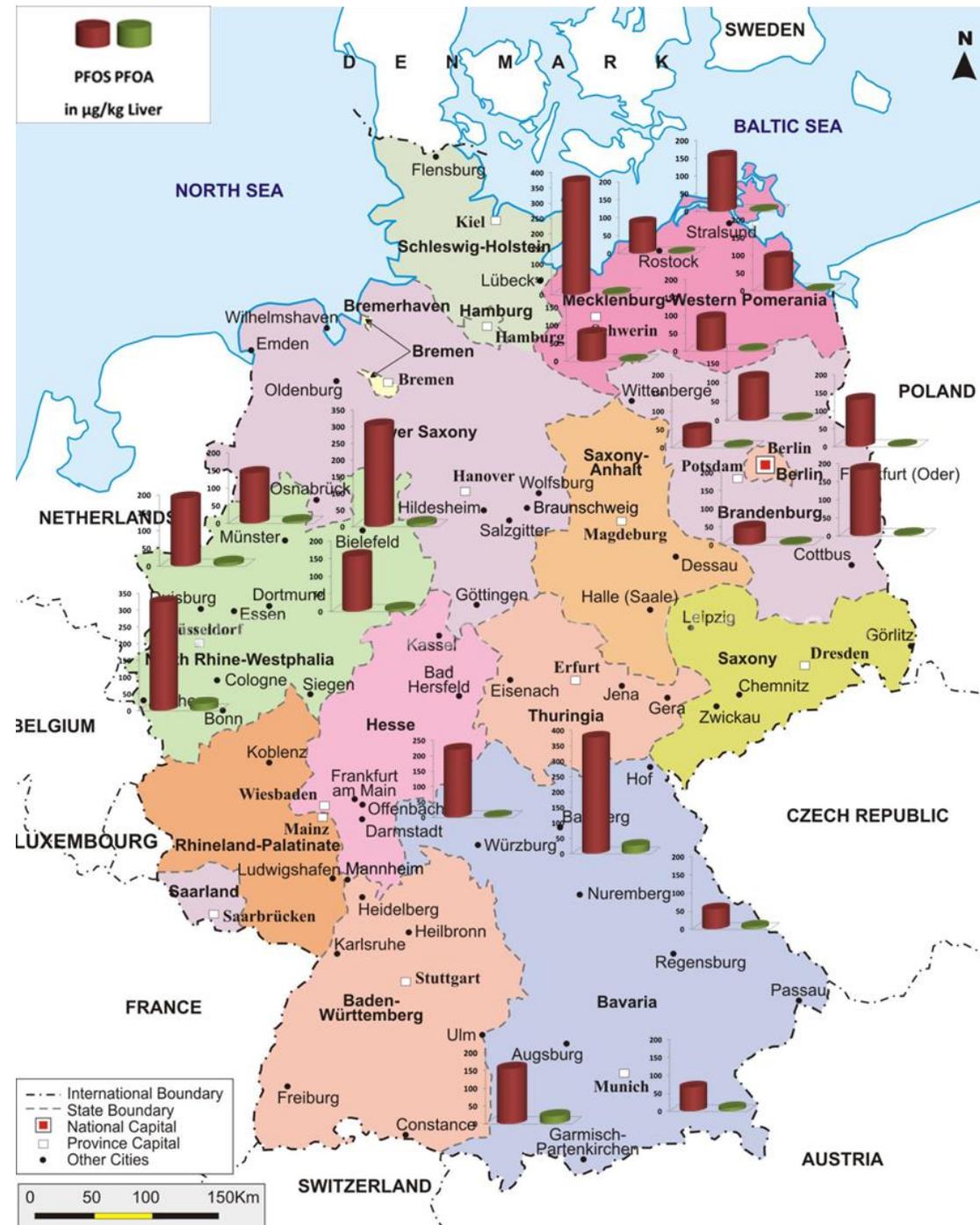
- Gewinnung von Wildschweinlebern in 5-6 Landkreisen/Regierungsbezirken aus Bayern (BY, n=30), Brandenburg (BB, n=30), Mecklenburg-Vorpommern (MV, n=31) und Nordrhein-Westfalen (NRW, n=30)
- Dokumentation der Daten zu Altern, Geschlecht, Gewicht und Herkunft der Tiere durch die Jäger
- Bestimmung der PFOA- und PFOS-Gehalte in den Wildschweinlebern
- Datenauswertung am BfR

Tab. 1: Überblick zur Probenanzahl

Geschlecht	Alter		
	< 1 Jahr	2-3 Jahre	4-5 Jahre
Männlich	50	18	2
Weiblich	23	19	5
Gesamt*	73	37	7

\*n=4 ohne Angabe des Geschlechts/Alters

# Ergebnisse der PFOS- und PFOA-Gehalte in Wildschweinleber



# Zusammenfassung

Wildschweine sind geeignete Bioindikatoren weil:

1. sich persistente organische Kontaminanten in der Leber anreichern
  - In 100% bzw. 77% der Lebern war PFOS oder PFOA oberhalb der Bestimmungsgrenze nachweisbar
2. sie Hinweise auf die Kontamination von erdbehafteten, tierischen und pflanzlichen Nahrungsbestandteilen liefern
  - Höhere Exposition der Wildschweine gegenüber PFOS → Hauptquellen: tierische Nahrung und Boden

## *Empfehlung weiterführender Datenerhebung/-auswertung*

- Lebensmittelmonitoring → EFSA 2018
- Regionale Unterschiede → Hotspots vs. Hintergrundbelastung
- Bundeseinheitliche, abgestimmte gesundheitliche Bewertung

# **Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

J. Kowalczyk

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 030 - 184 12 - 28411 • Fax 030 - 184 12 – 99 0 99

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de