

# Digitale Bodenbelastungskarten der Außenbereiche des Rhein- Sieg-Kreises



# Inhalt

- Einführung  
Grundlagenkarten  
Datengrundlagen
- Messnetzplanung / Standortauswahl  
Untersuchungsprogramm
- Ergebnisse  
Statistik / Standortergebnisse  
Einfluss des ehemaligen Erzbergbaus  
Ergebniskarten für Blei / B(a)P  
Messnetzplanung PFAS im Feststoff in Oberböden  
Statistik / Standortergebnisse  
Ergebniskarten für PFBA / PFOA / PFOS
- Zusammenfassung Schwermetalle / PAK / PFAS

## Einführung

Stoffgehalte in Böden setzen sich aus natürlichen, gesteinsbedingten und anthropogenen, eingetragenen oder imitierten Anteilen zusammen.

Die natürlichen Anteile lassen sich aus der Verbreitung der oberflächennahen Gesteine ableiten. Die über die Luft eingetragenen anthropogenen Anteile sind durch die Bodennutzung bestimmbar, die durch Oberflächengewässer eingetragenen Anteile durch die Lage in Überschwemmungsgebieten.

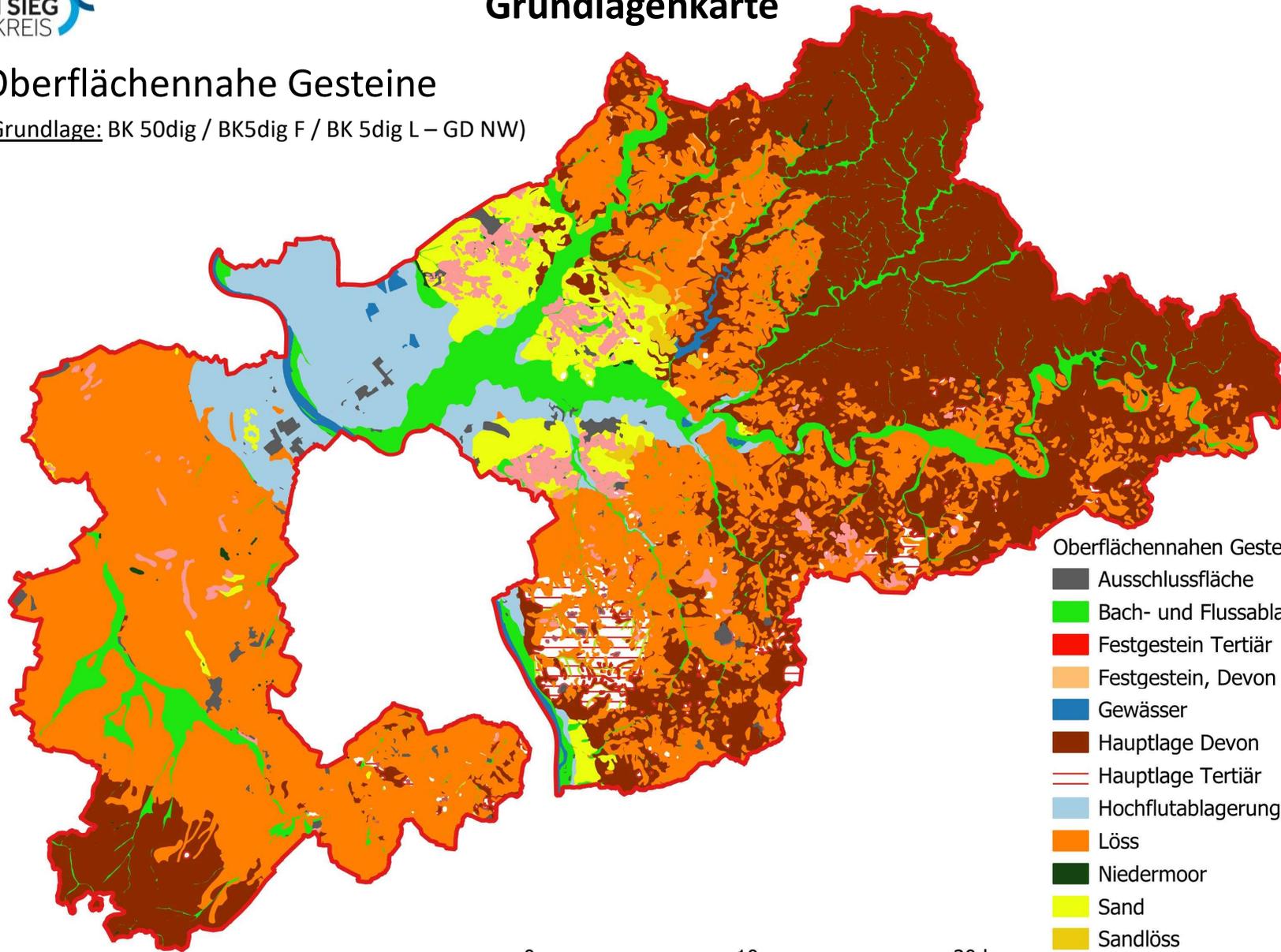
Für eine flächenhafte Darstellung sind daher digitale Karten der Gesteinsverbreitung, der Flächennutzung und der Abgrenzungen von Überschwemmungsgebieten erforderlich.

Digitale Bodenbelastungskarten ermöglichen über geostatistische Auswertungen standortbezogener Messwerte von Stoffgehalten im Boden in Kombination mit den Grundlagenkarten ihre flächenhafte Darstellung.

# Grundlagenkarte

## Oberflächennahe Gesteine

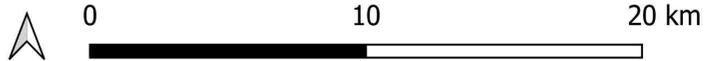
(Grundlage: BK 50dig / BK5dig F / BK 5dig L – GD NW)



### Oberflächennahen Gesteine

- Ausschlussfläche
- Bach- und Flussablagerungen
- Festgestein Tertiär
- Festgestein, Devon
- Gewässer
- Hauptlage Devon
- Hauptlage Tertiär
- Hochflutablagerung Rhein
- Löss
- Niedermoor
- Sand
- Sandlöss
- Tertiäre Sedimente
- Kreisgrenze

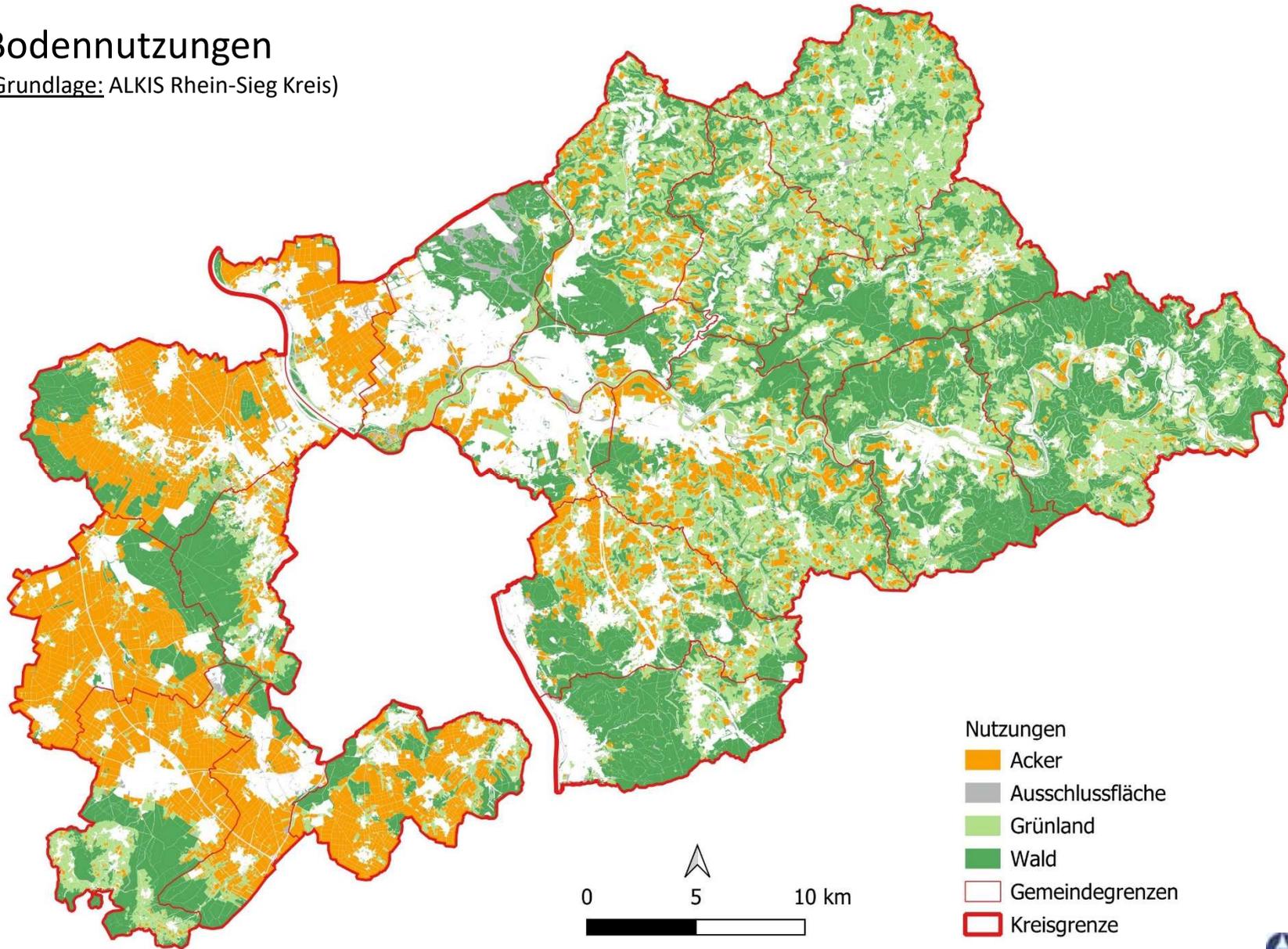
18/08/2023



# Grundlagenkarte

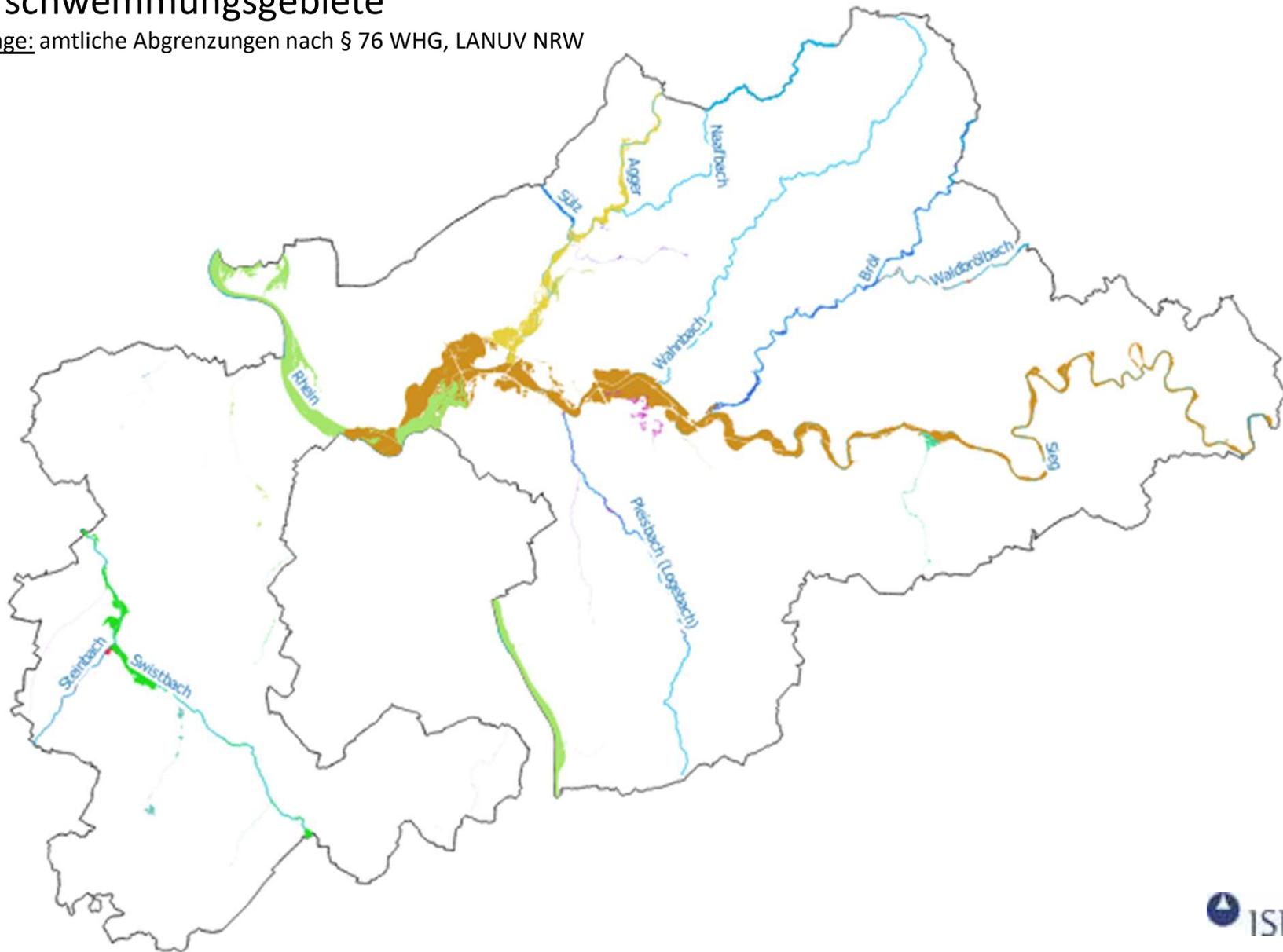
## Bodennutzungen

(Grundlage: ALKIS Rhein-Sieg Kreis)



## Überschwemmungsgebiete

Grundlage: amtliche Abgrenzungen nach § 76 WHG, LANUV NRW



## Messnetzplanung

Digitale Bodenbelastungskarten der Außenbereiche des Rhein-Sieg-Kreises  
- Verteilung der 1069 Beprobungsstandorte -

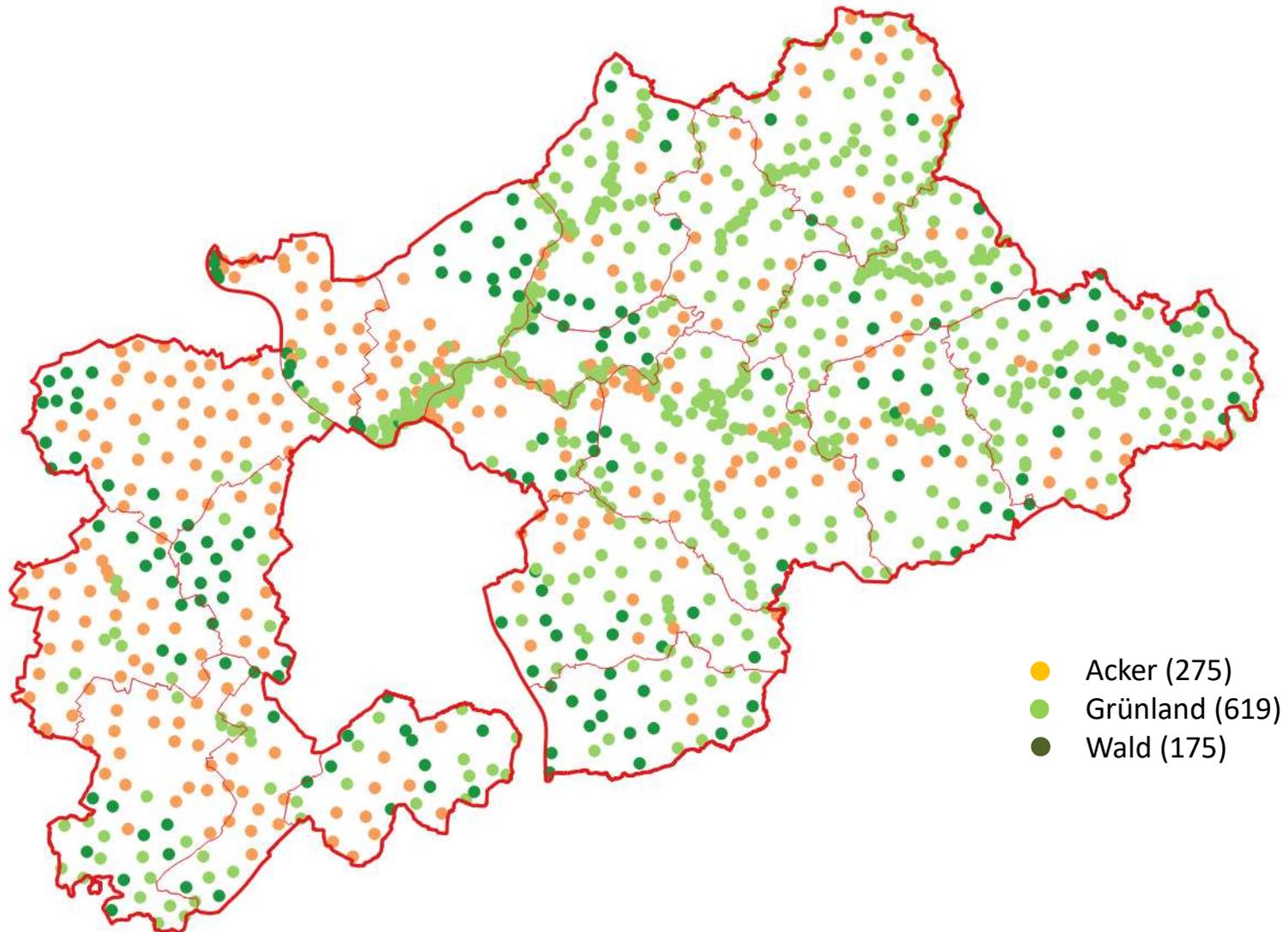
Böden	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anzahl	Nutzung	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anzahl
Terrestrische Böden	773	729	Acker	221	244
			Grünland	225	326
			Wald	327	159
Semiterrestrische Böden (Auenböden / Gleye)	24	340	Acker	6	31
			Grünland	14	293
			Wald	4	16

## Untersuchungsprogramm:

1. (Schwer)metalle:  
Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel,  
Quecksilber, Zink
2. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
3. Polychlorierte Biphenyle (PCB)
4. *Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)*

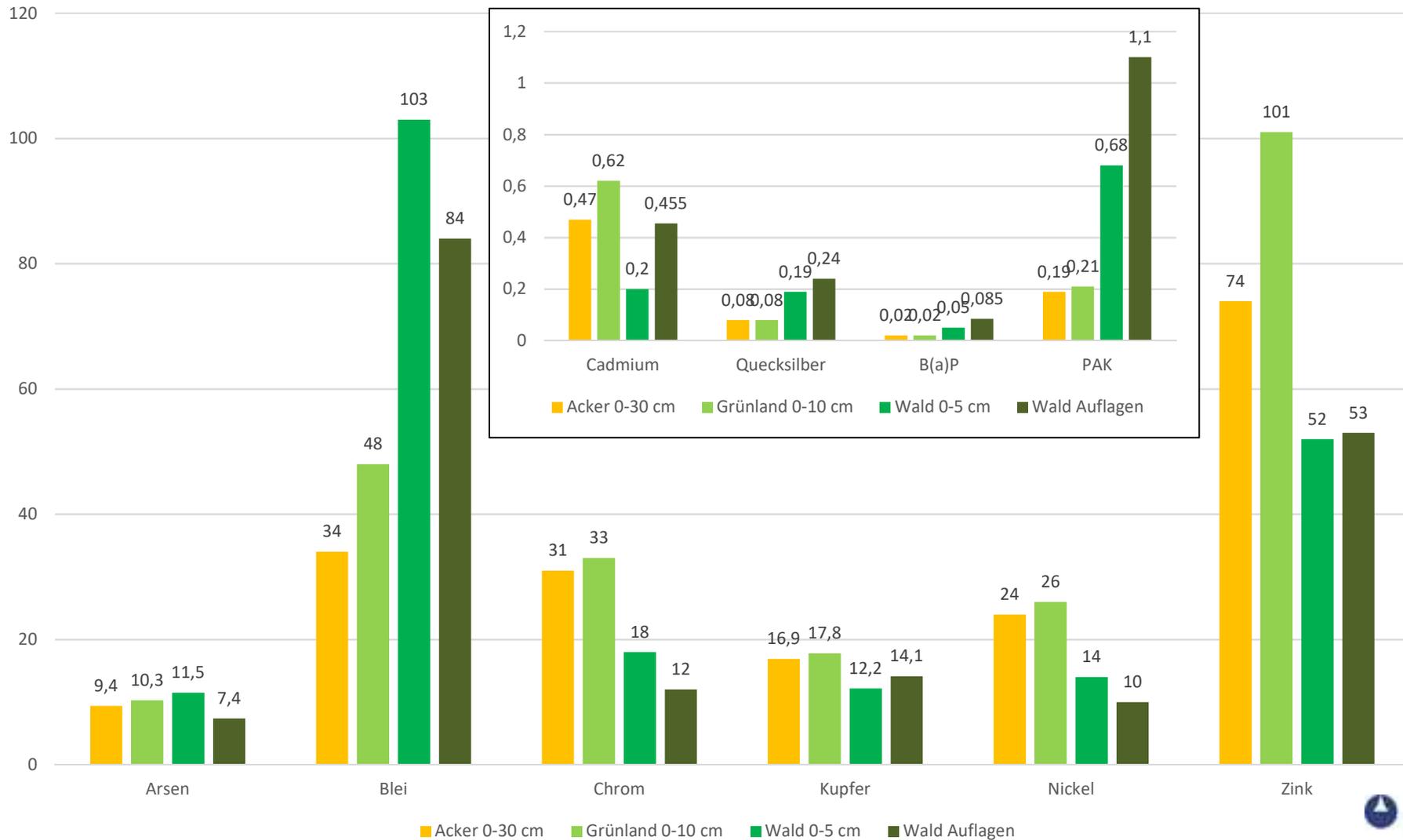
## Ergebnisse / beprobte Standorte

Digitale Bodenbelastungskarten der Außenbereiche des Rhein-Sieg-Kreises  
- Messnetz (1069 Standorte) -



# Ergebnisse

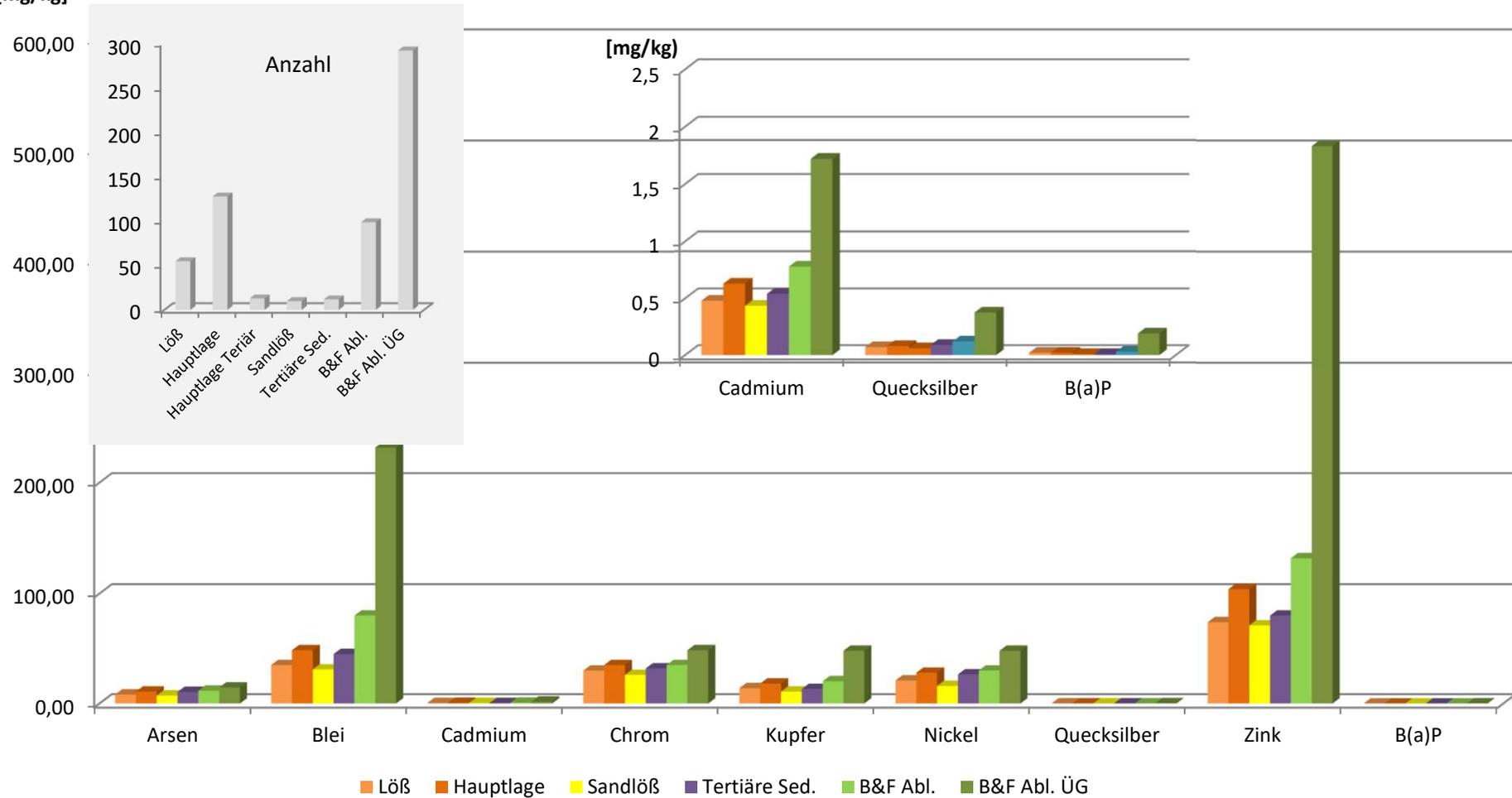
RSK: Schwermetallgehalte in Oberböden - Mediane - [mg/kg]



# Ergebnisse

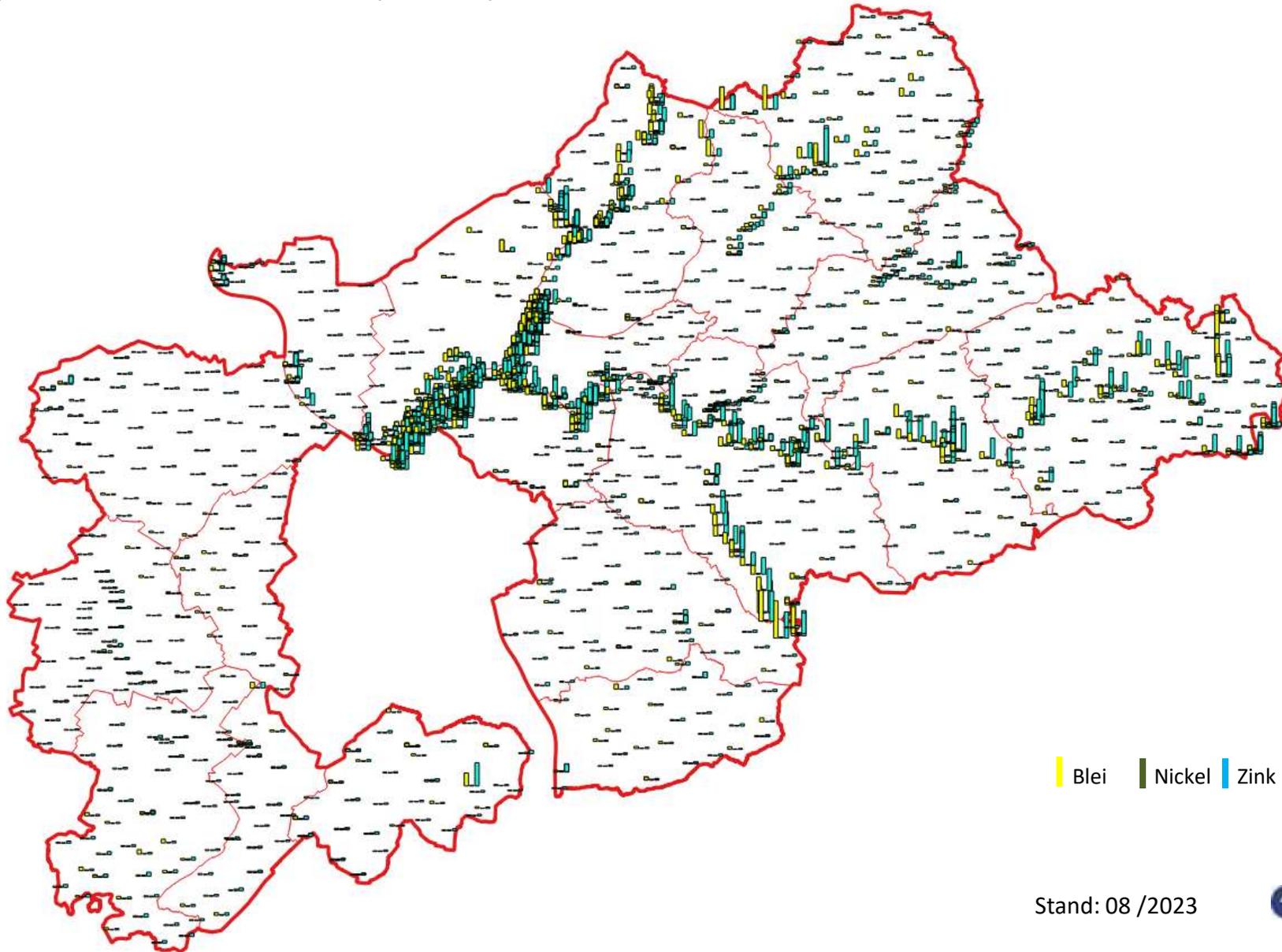
## RSK - Stoffgehalte Grünlandböden (0 - 10 cm) - Mediane

[mg/kg]



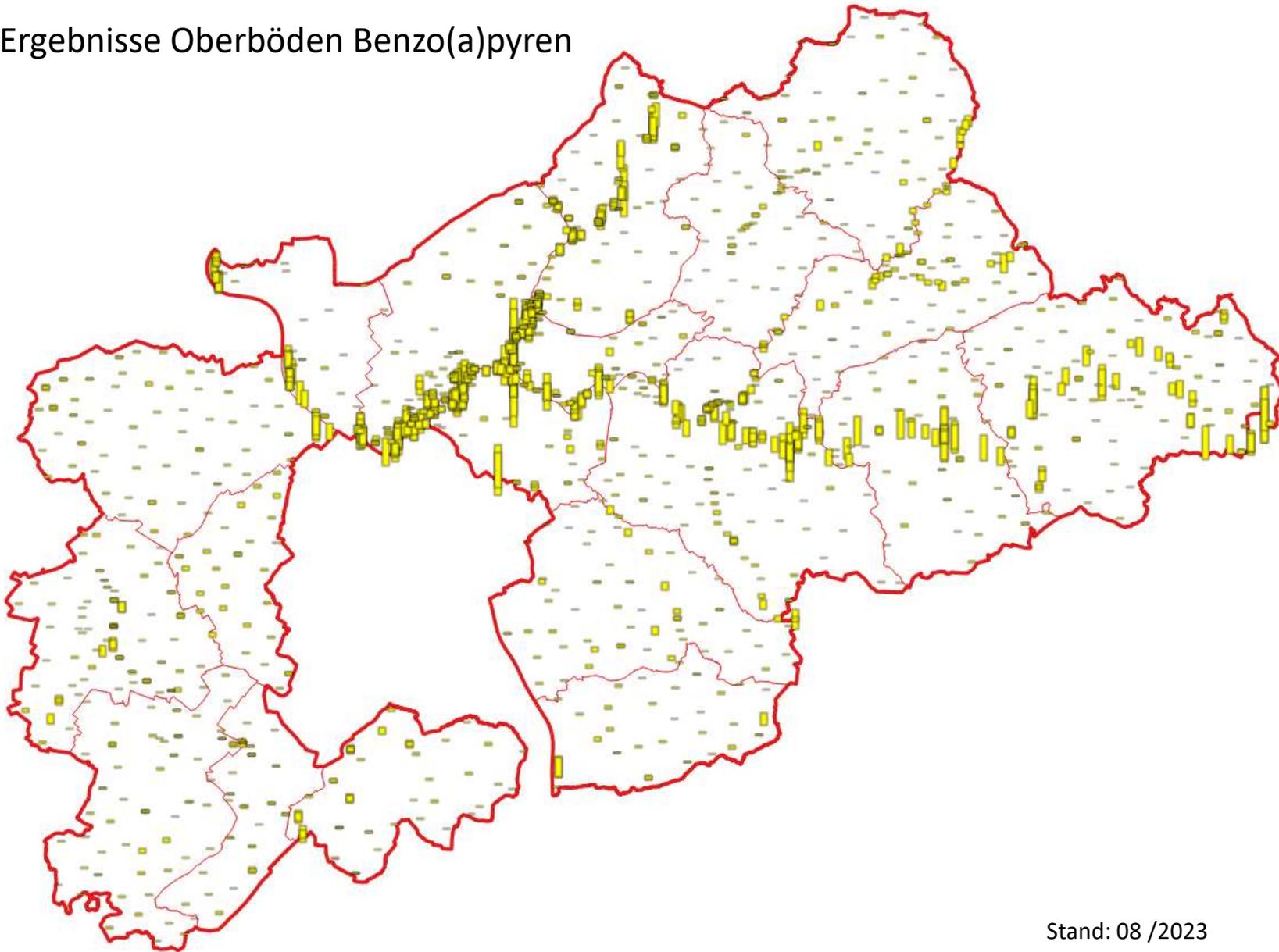
# Ergebnisse

## Ergebnisse Oberböden: Blei, Nickel, Zink

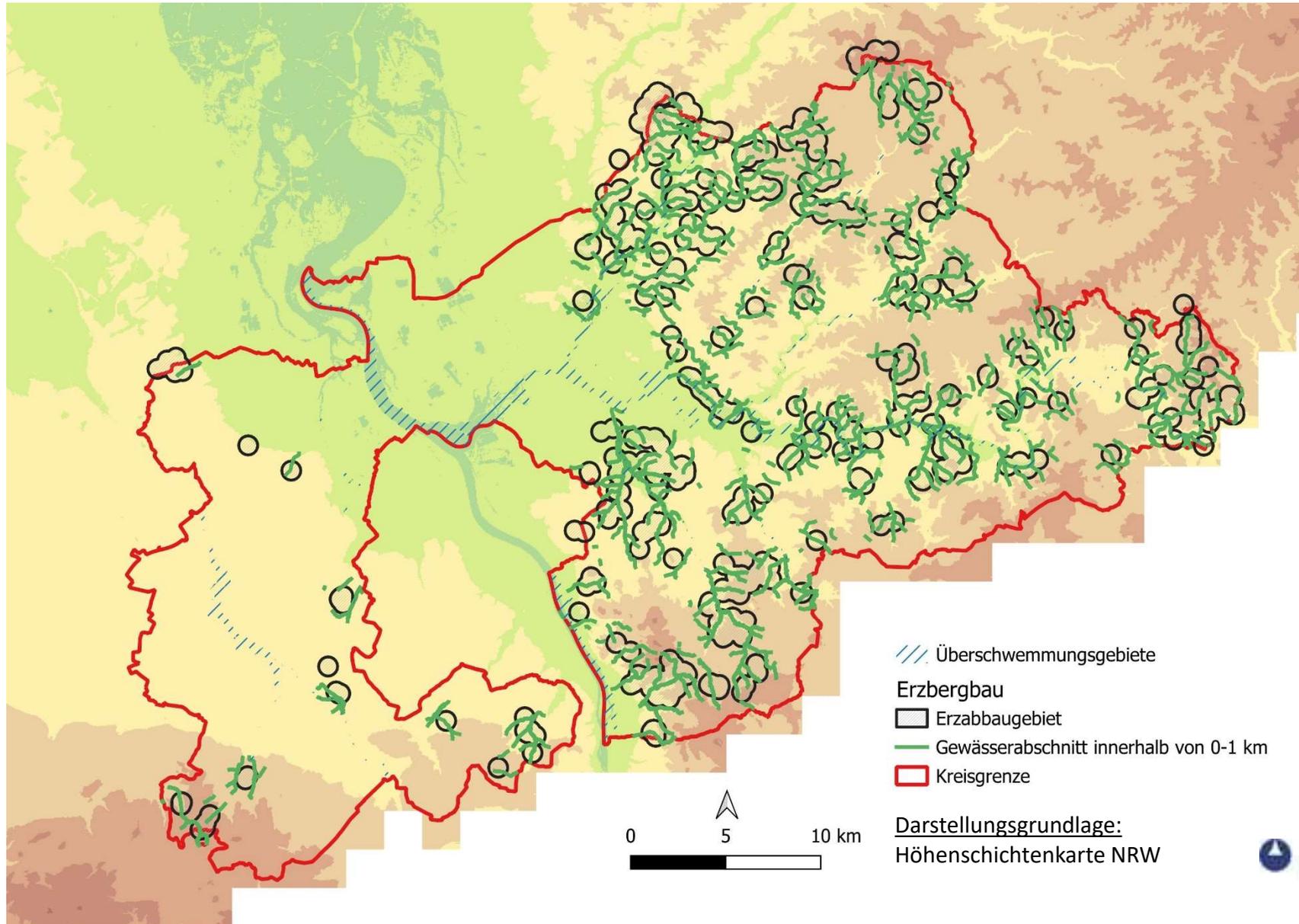


# Ergebnisse

## Ergebnisse Oberböden Benzo(a)pyren



# RSK – ehemalige Erzabbaugebiete – (abgeleitet aus Standortdaten der Bezirksregierung Arnsberg)

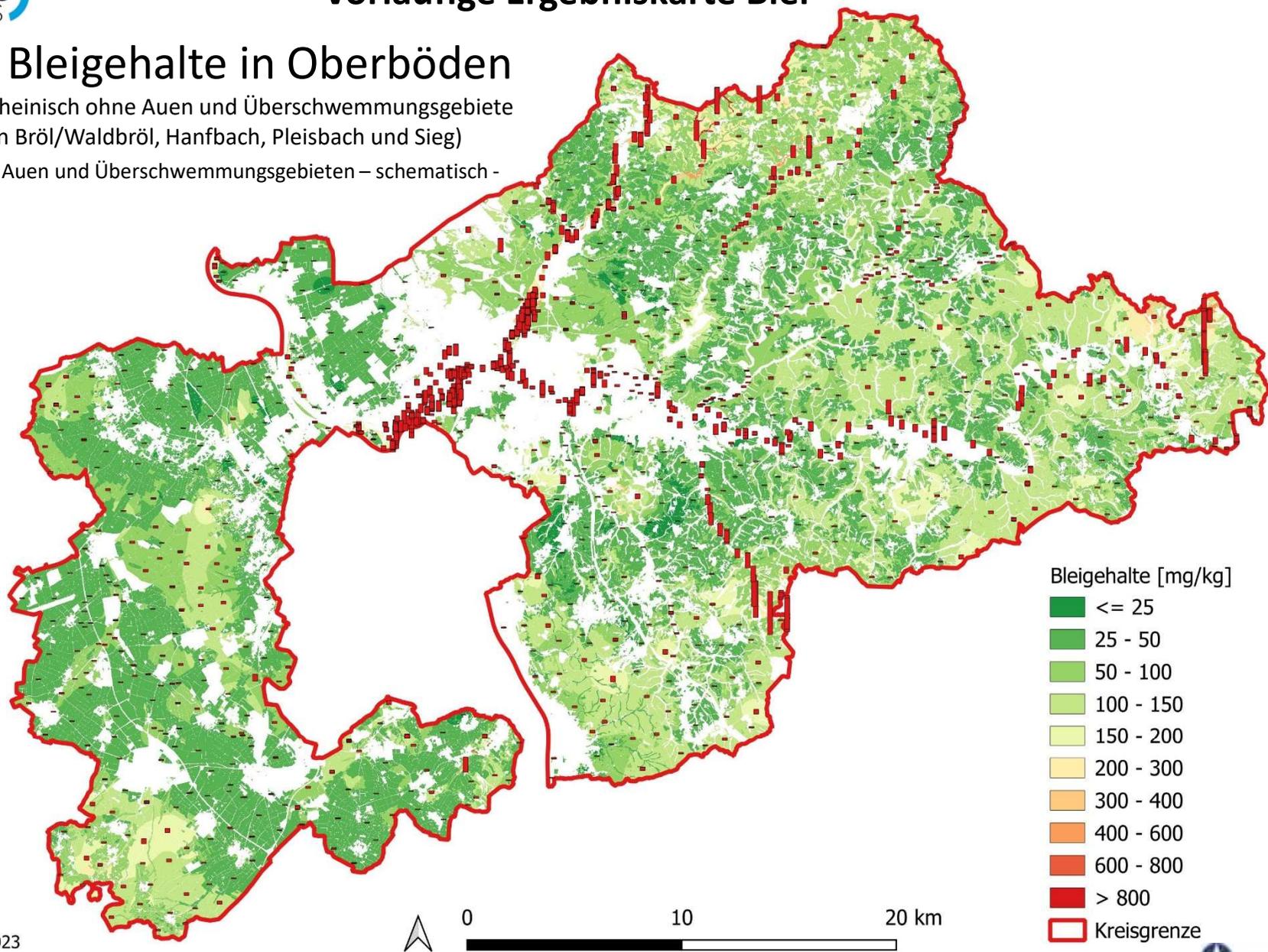


# Vorläufige Ergebniskarte Blei

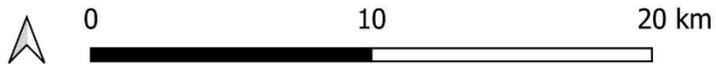
## RSK Bleigehalte in Oberböden

(rechtsrheinisch ohne Auen und Überschwemmungsgebiete von Bröl/Waldbröl, Hanfbach, Pleisbach und Sieg)

■ in den Auen und Überschwemmungsgebieten – schematisch -



18/08/2023

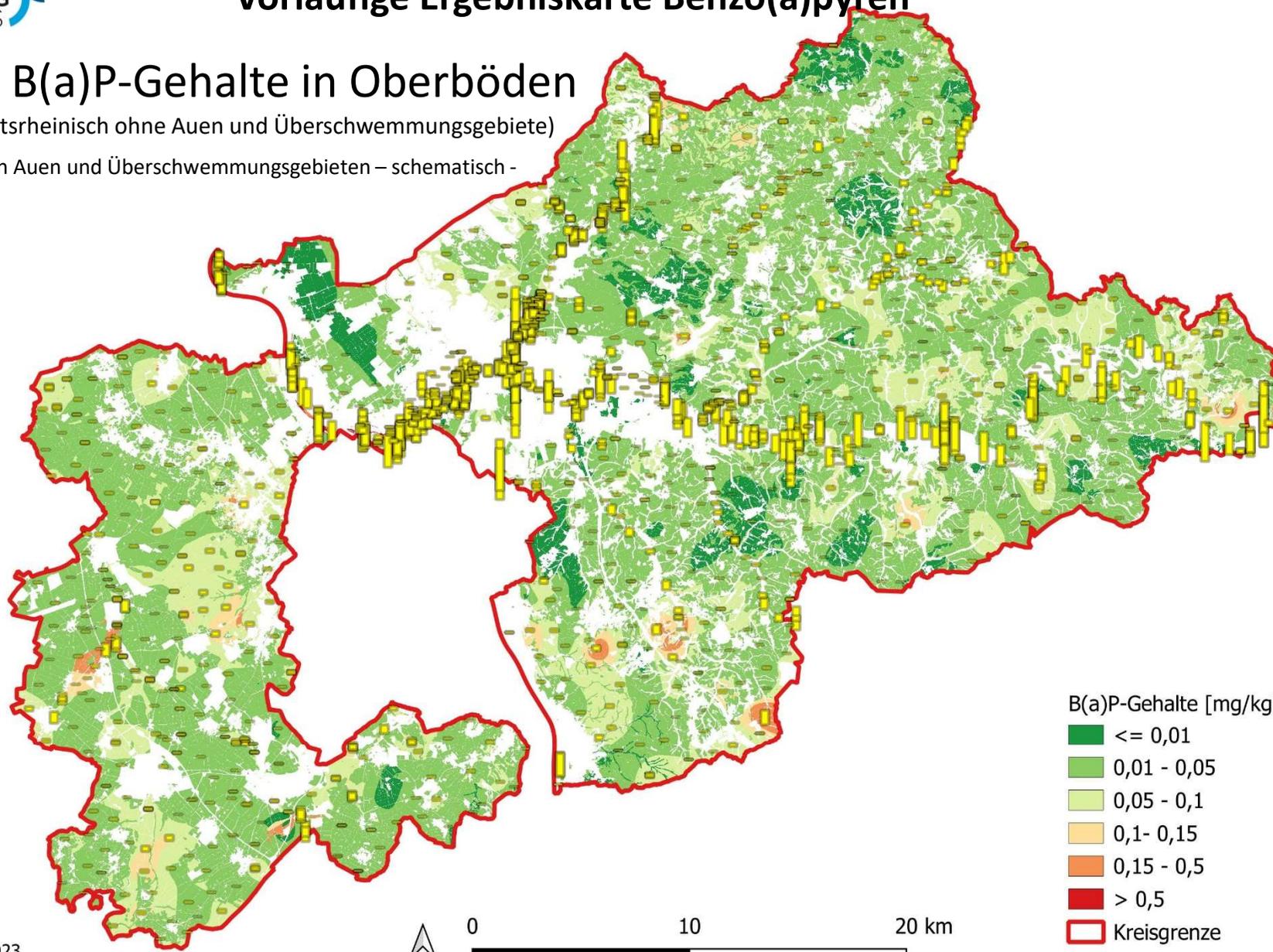


# Vorläufige Ergebniskarte Benzo(a)pyren

## RSK B(a)P-Gehalte in Oberböden

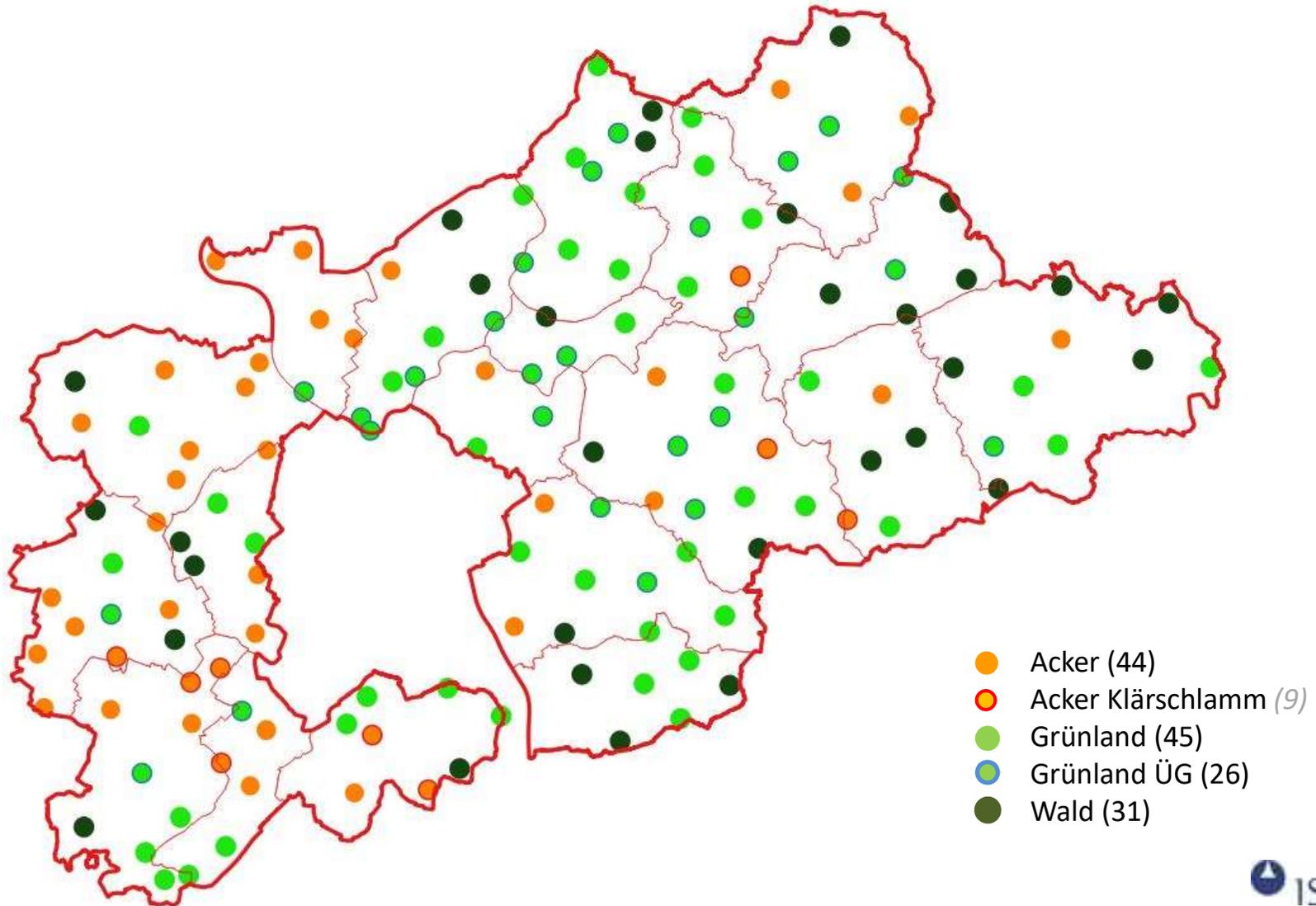
(rechtsrheinisch ohne Auen und Überschwemmungsgebiete)

■ in den Auen und Überschwemmungsgebieten – schematisch -



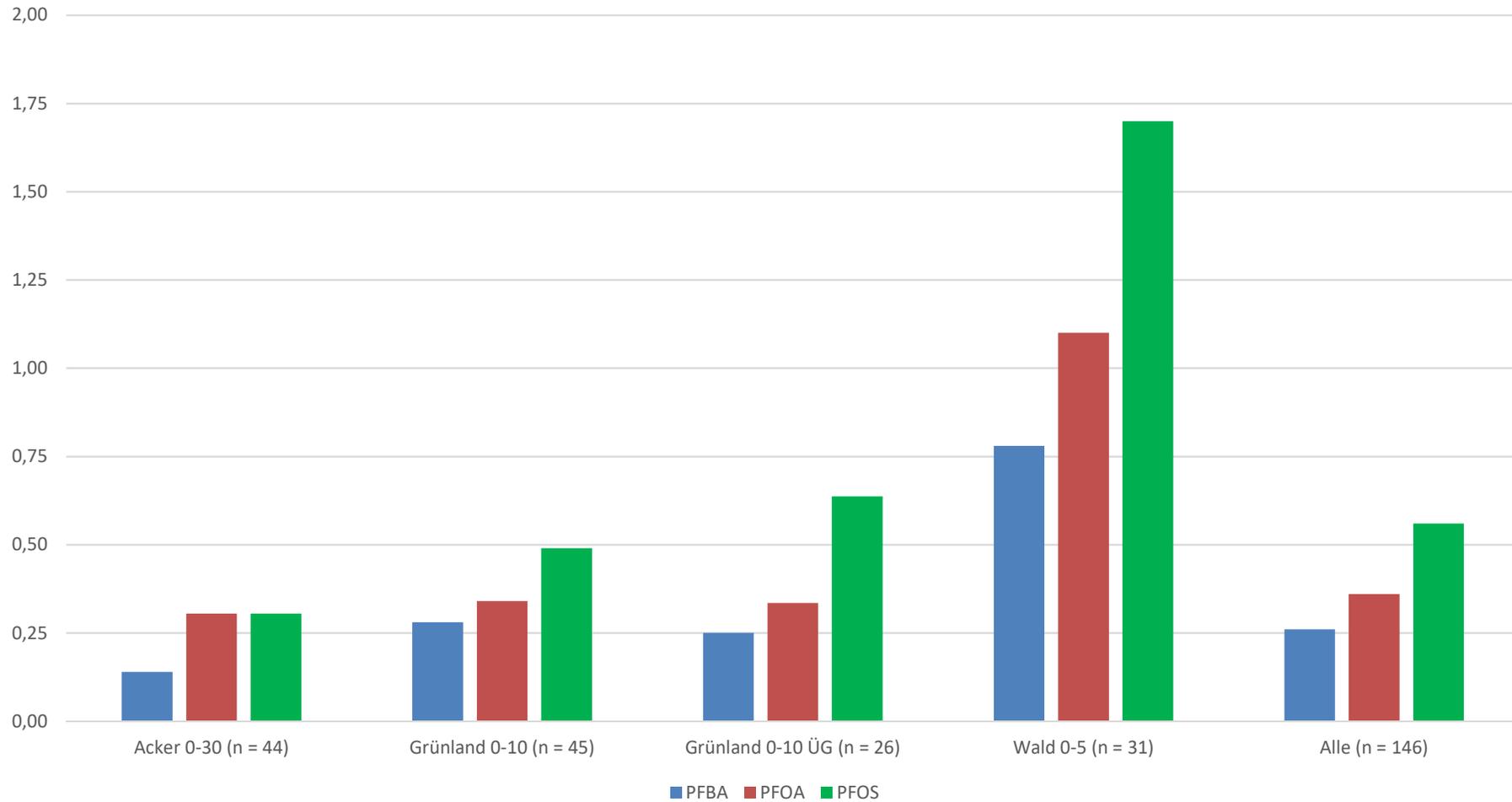
18/08/2023

## RSK - Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Oberböden – Messnetz (146 Standorte) –

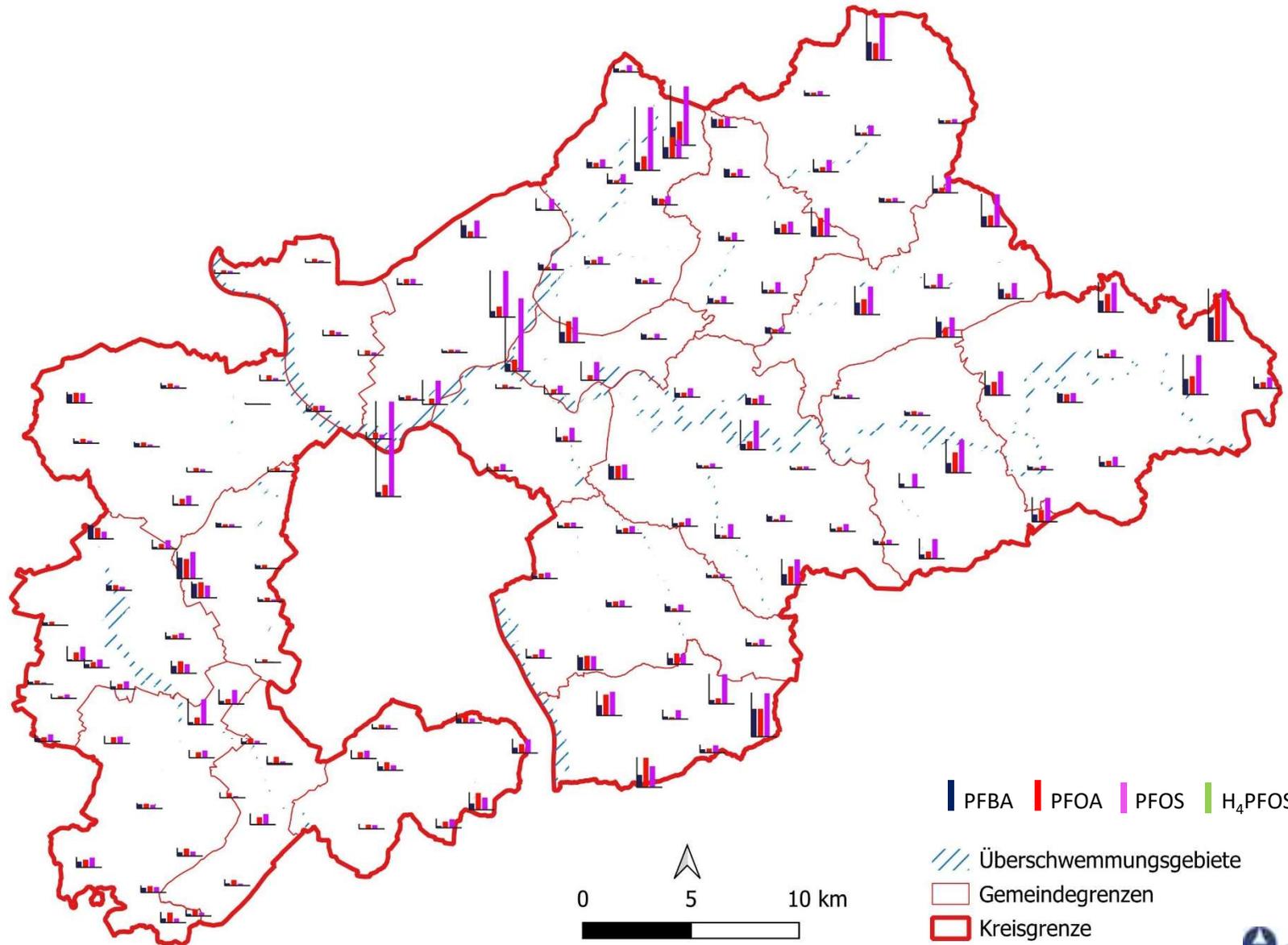


# Ergebnisse

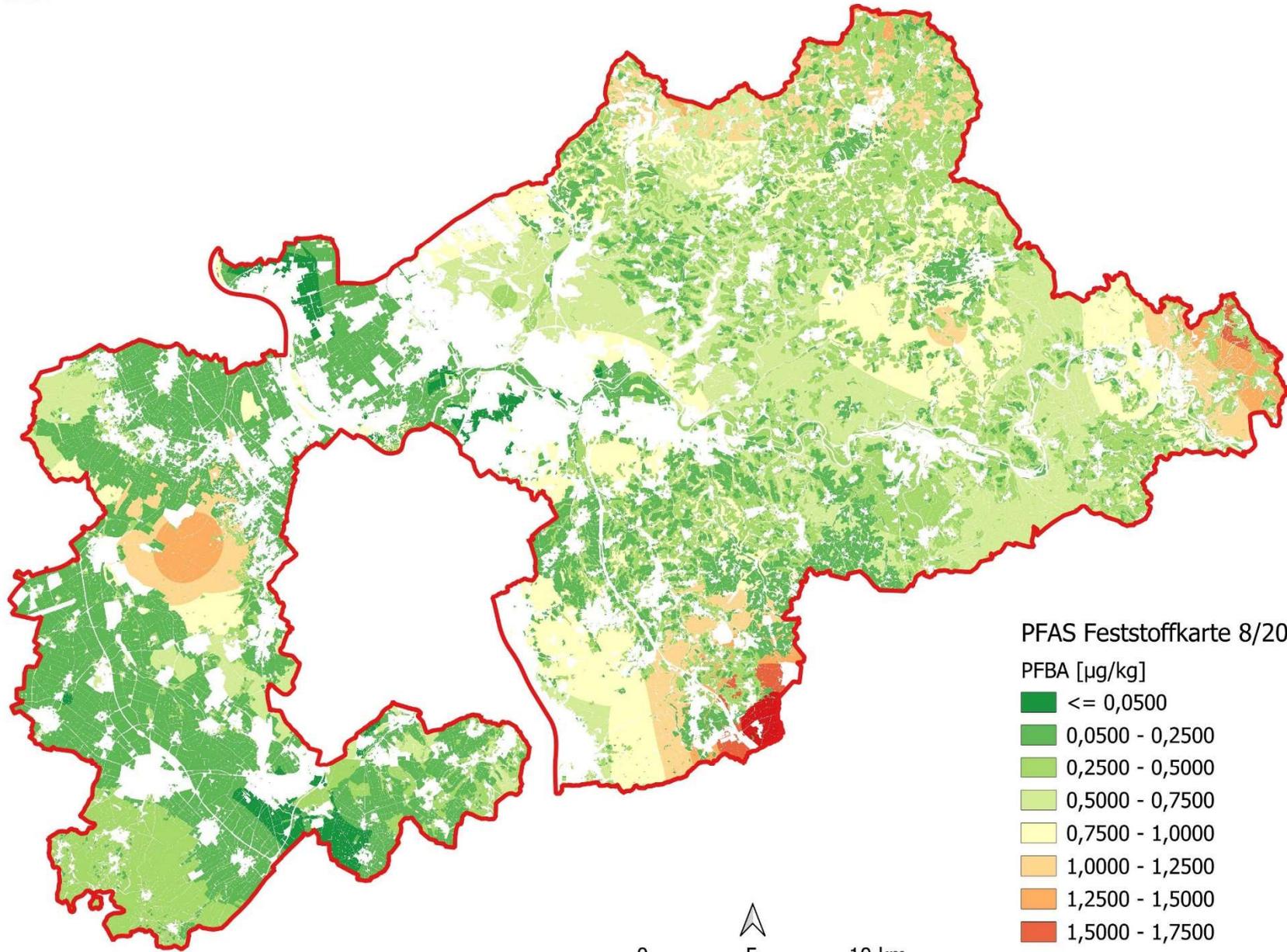
RSK - Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen in Oberböden -  
Nutzungseinfluss -  
Mediane im Feststoff [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]



# RSK - Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen in Oberböden – Ergebnisse PFBA, PFOA, PFOS und H<sub>4</sub>PFOS im Feststoff –



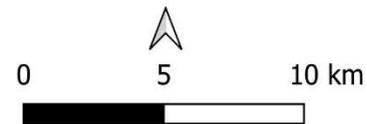
# BBK RSK Ergebniskarte PFBA-Gehalte in Oberböden



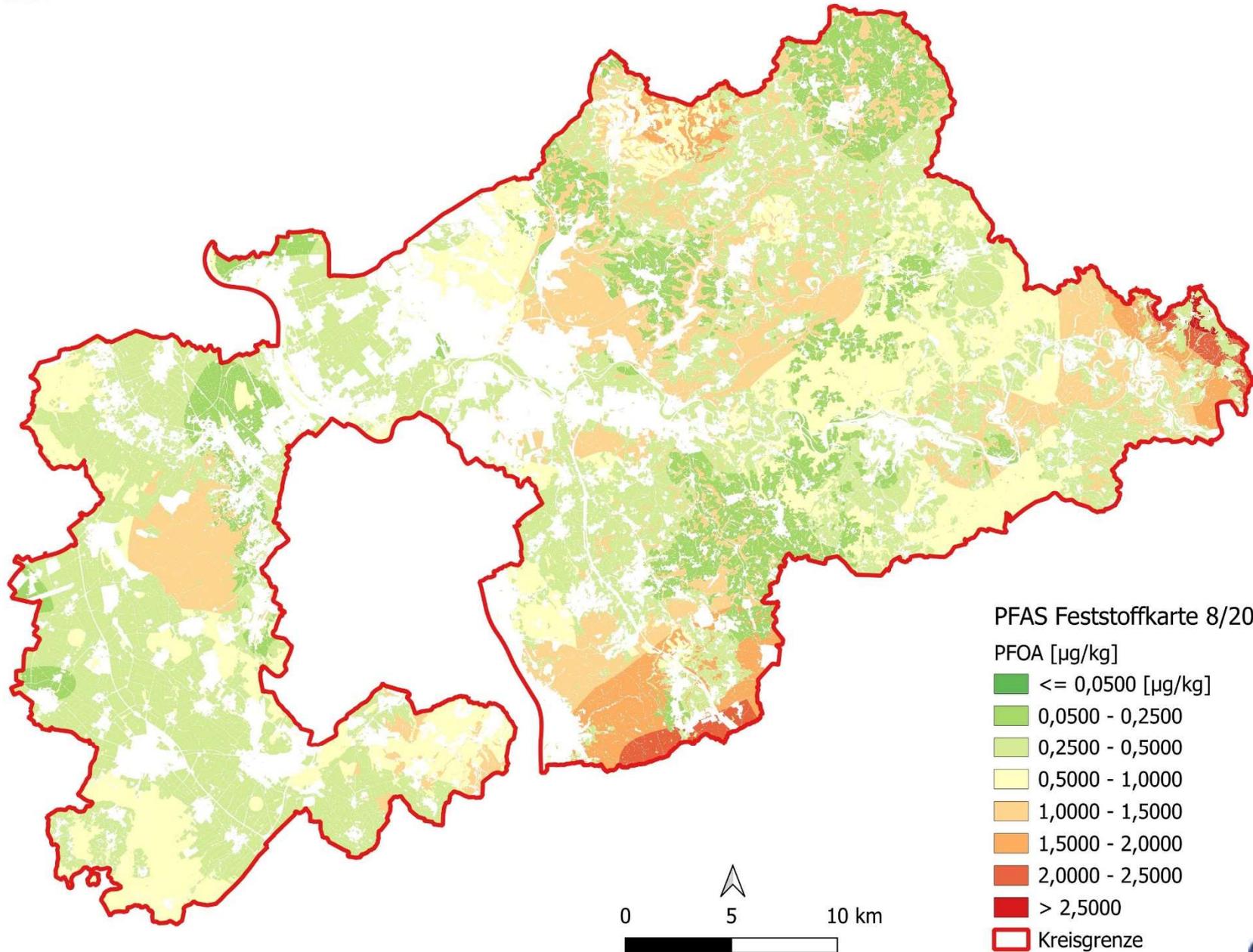
PFAS Feststoffkarte 8/2023

PFBA [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]

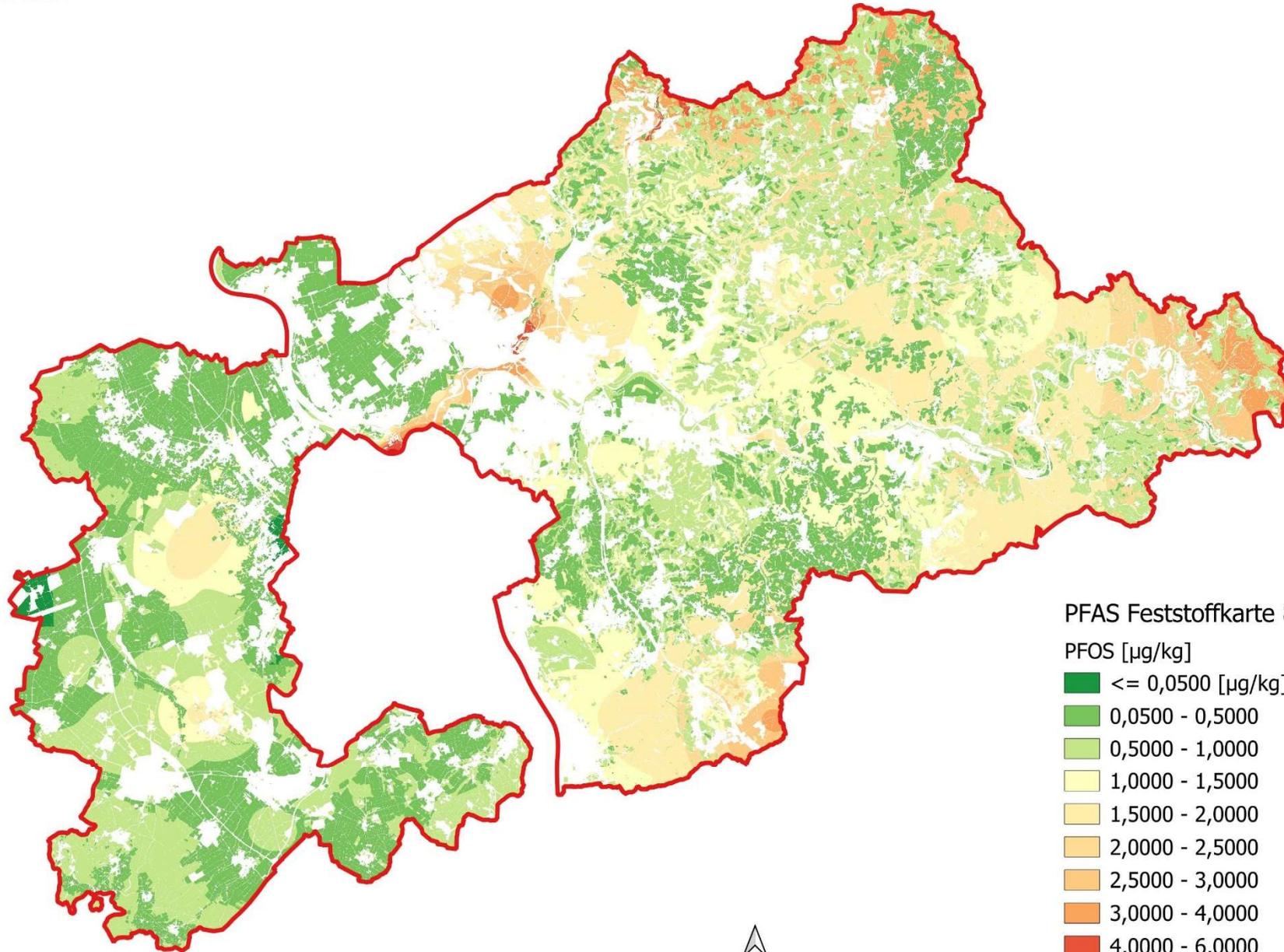
- $\leq 0,0500$
- 0,0500 - 0,2500
- 0,2500 - 0,5000
- 0,5000 - 0,7500
- 0,7500 - 1,0000
- 1,0000 - 1,2500
- 1,2500 - 1,5000
- 1,5000 - 1,7500
- $> 1,7500$
- Kreisgrenze



# BBK RSK Ergebniskarte PFOA-Gehalte in Oberböden



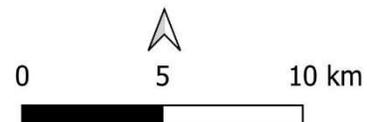
# BBK RSK Ergebniskarte PFOS-Gehalte in Oberböden



PFAS Feststoffkarte 8/2023

PFOS [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]

- $\leq 0,0500$  [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]
- $0,0500 - 0,5000$
- $0,5000 - 1,0000$
- $1,0000 - 1,5000$
- $1,5000 - 2,0000$
- $2,0000 - 2,5000$
- $2,5000 - 3,0000$
- $3,0000 - 4,0000$
- $4,0000 - 6,0000$
- $> 6,0000$
- Kreisgrenze



## Zusammenfassung: Schwermetalle / PAK

- Die **Schwermetallgehalte** in den terrestrischen Böden des Rhein-Sieg-Kreises sind ausgesprochen niedrig im Vergleich zu anderen Regionen in NRW.
- Nur lokal im unmittelbaren Umfeld von (ehemaligem) Erzbergbau sind höhere Gehalte an Blei, Cadmium oder Zink, nachgeordnet auch von Chrom und Kupfer vorhanden.
- An den Nickelgehalten in den Böden ist ein Einfluss der vulkanischen Ausgangsgesteine bzw. der Tuff-Ablagerungen des Laacher See Ereignisses erkennbar.
- Die Schwermetallgehalte in den semiterrestrischen Böden erreichen erhebliche Größenordnungen. Sie variieren ja nach Gewässer, Gewässerabschnitt und Überschwemmungsgebiet.
- Die Auenböden der größeren rechtsrheinischen Gewässer bestehen aus den Sedimenten, die durch den (ehemaligen) jahrhundertealten Erzbergbau in ihren Einzugsgebieten geprägt sind.
- Die **Gehalte von B(a)P / PAK** zeigen das gleiche Verbreitungsmuster wie die Schwermetalle im Kreisgebiet. In der Fläche sind sie (kaum) nachweisbar. Die höheren Gehalte in den Auenböden weisen auf (ehemalige) Einleitungen in die Gewässer hin.
- **Das einmalige Hochwasserereignis im Juli 2021 hat zu keinen nachweisbaren Erhöhungen der untersuchten Stoffe in den Böden geführt.**

## Zusammenfassung: PFAS

- Die **PFAS-Untersuchungen** zeigen eine ubiquitäre Verbreitung von PFBA, PFOA und PFOS in den terrestrischen Böden im Kreisgebiet. Haupteintragspfad ist der Luftpfad (Atmosphäre).
- Die erstmals erstellten, einzelnen PFAS-Karten zeichnen in den räumlichen Verteilungen der PFAS die Bodennutzungen nach.
- Vereinzelt gibt es Hinweise auf erhöhte Gehalte in Ackerböden durch langjährige Klärschlammapplikationen.
- Die Befunde aus den Auenböden belegen zusätzlich Einleitungen (Wasserpfad) in die Oberflächengewässer, die entsprechend der Ablagerungsbedingungen des Gewässers abschnittsweise zu deutlichen Anreicherungen in den Böden führen.
- Da es bisher keine Bewertungsgrundlagen für PFAS-Gehalte im Feststoff von Böden gibt, hat der Rhein-Sieg-Kreis auch die Untersuchungen der Proben im Eluat veranlasst, um im Bedarfsfall die abfallrechtliche Einordnung in die vorläufigen Verwertungsklassen vornehmen zu können.
- **Alle Befunde aus dem Rhein-Sieg-Kreis decken sich mit den Ergebnissen aus den laufenden landesweiten Untersuchungen.**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

