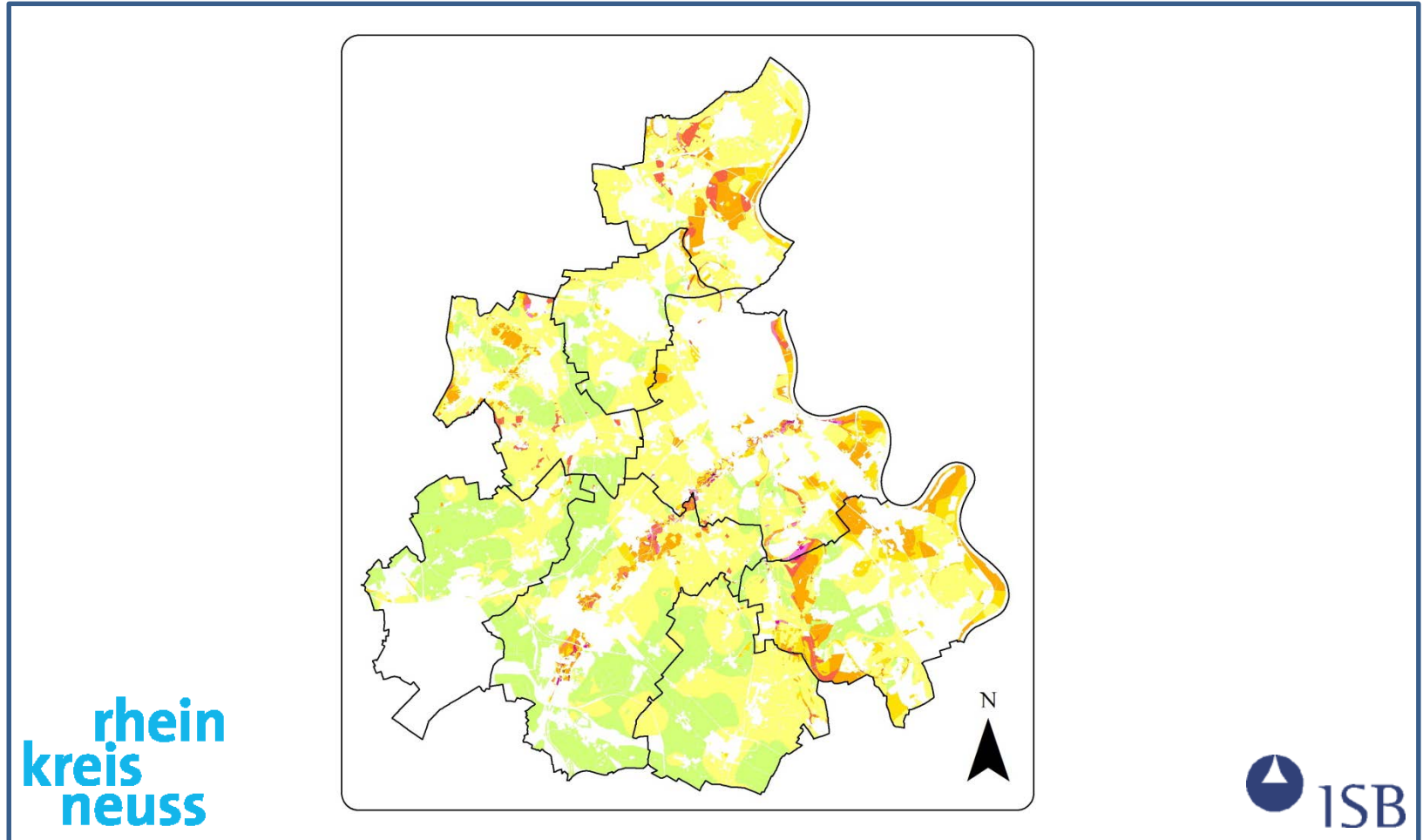


Aktualisierung der digitalen Bodenbelastungskarte (dBBK) des Rhein-Kreises Neuss



Aktualisierung der Rauminformationen

1. *Flächennutzung*

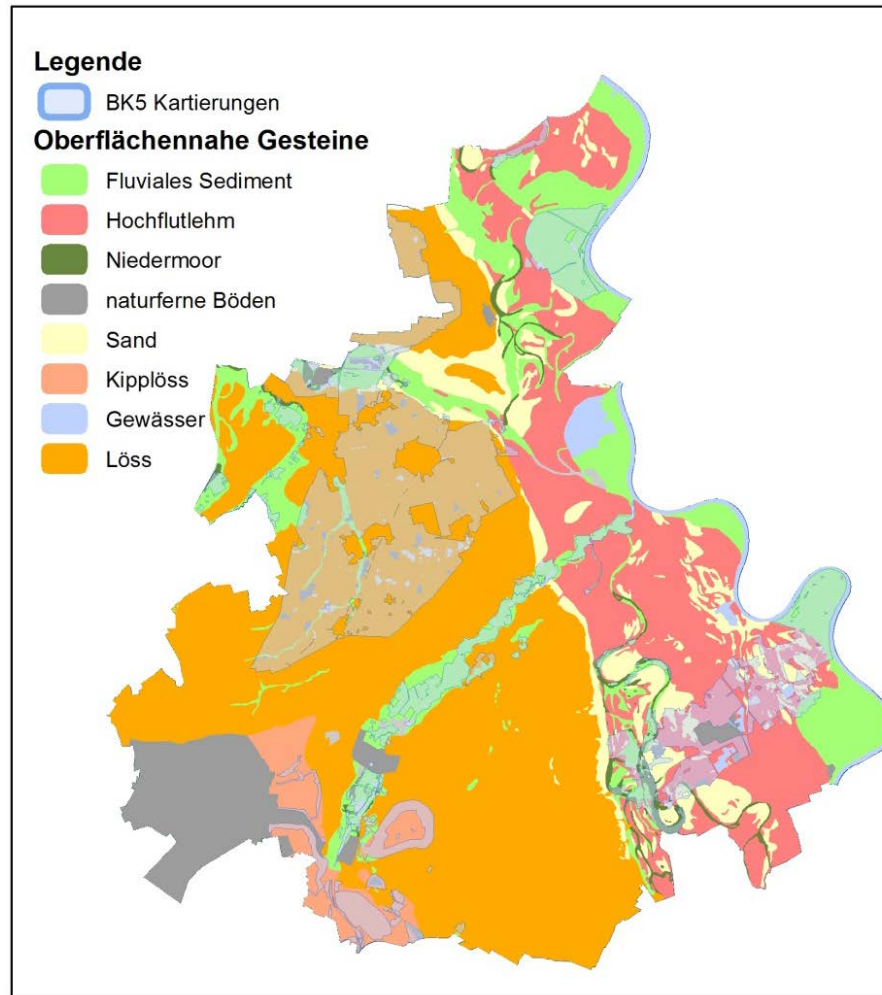
- Umstellung der Nutzungsgrundlage von ATKIS zu ALKIS
- Überprüfung der Nutzung „Grünland“ durch Luftbilder und historische Karten, einschließlich DGK5Bo → Schärfung der Identifikation von Grünlandflächen (Dauergrünland)

2. *Oberflächennahes Gestein*

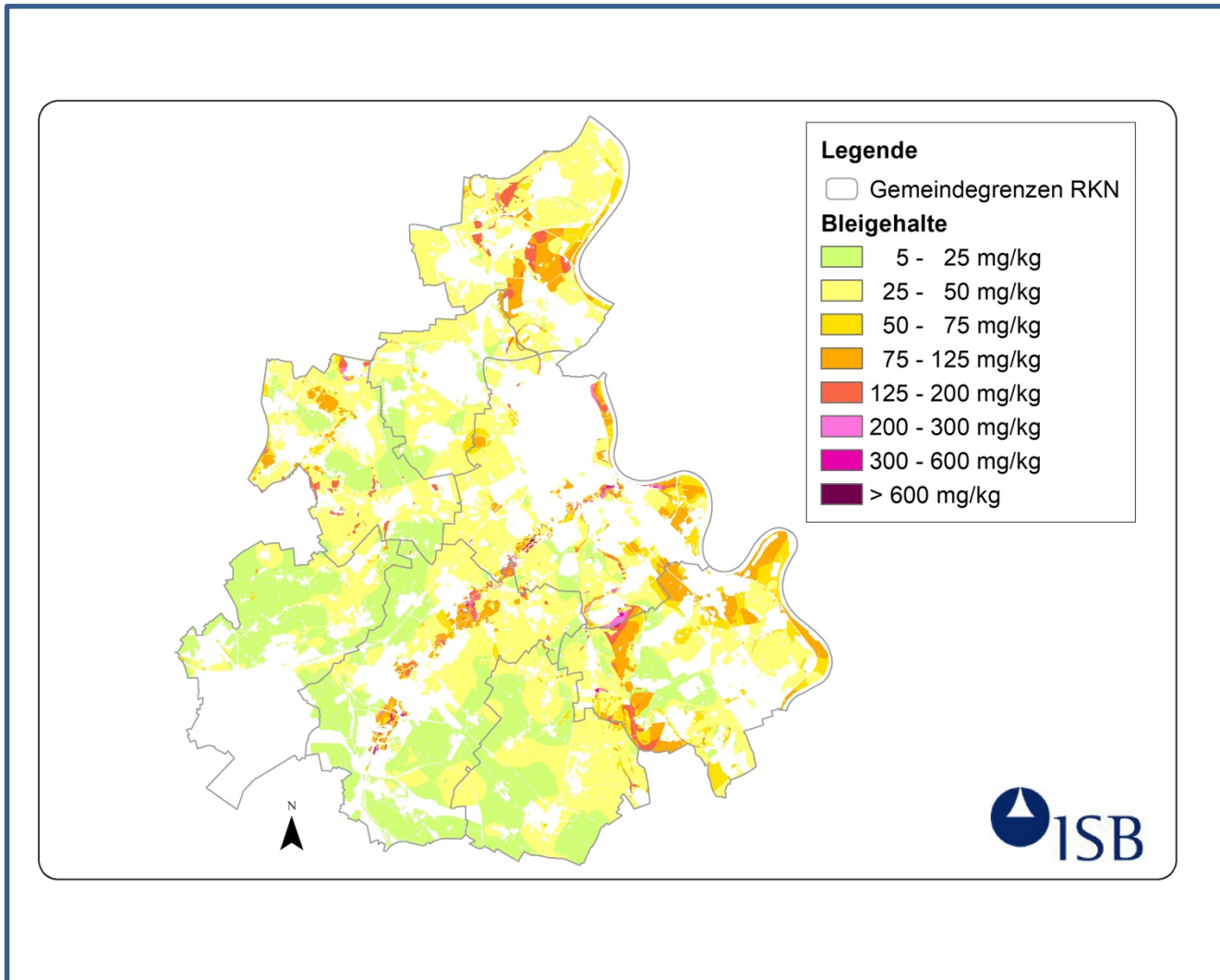
- Aktualisierung: BK50 dig. (GD 2014) und Integration der vorhandenen BK5-Verfahren
- Aktualisierung: „Altlastenverdachtsflächen des RKN“ und Einarbeitung „Aufschüttungsböden gemäß „BK5-Verfahren“
- Aktualisierung: Abgrabungs- und Rekultivierungsflächen

Aktualisierung flächenhafter Grundlagendaten

Beispiel: *Oberflächennahe Gesteine*



Ergebniskarte Blei (2017)



Einarbeitung ergänzender Bodenuntersuchungen

1. *Bodenuntersuchungen nach dBBK-Standard*

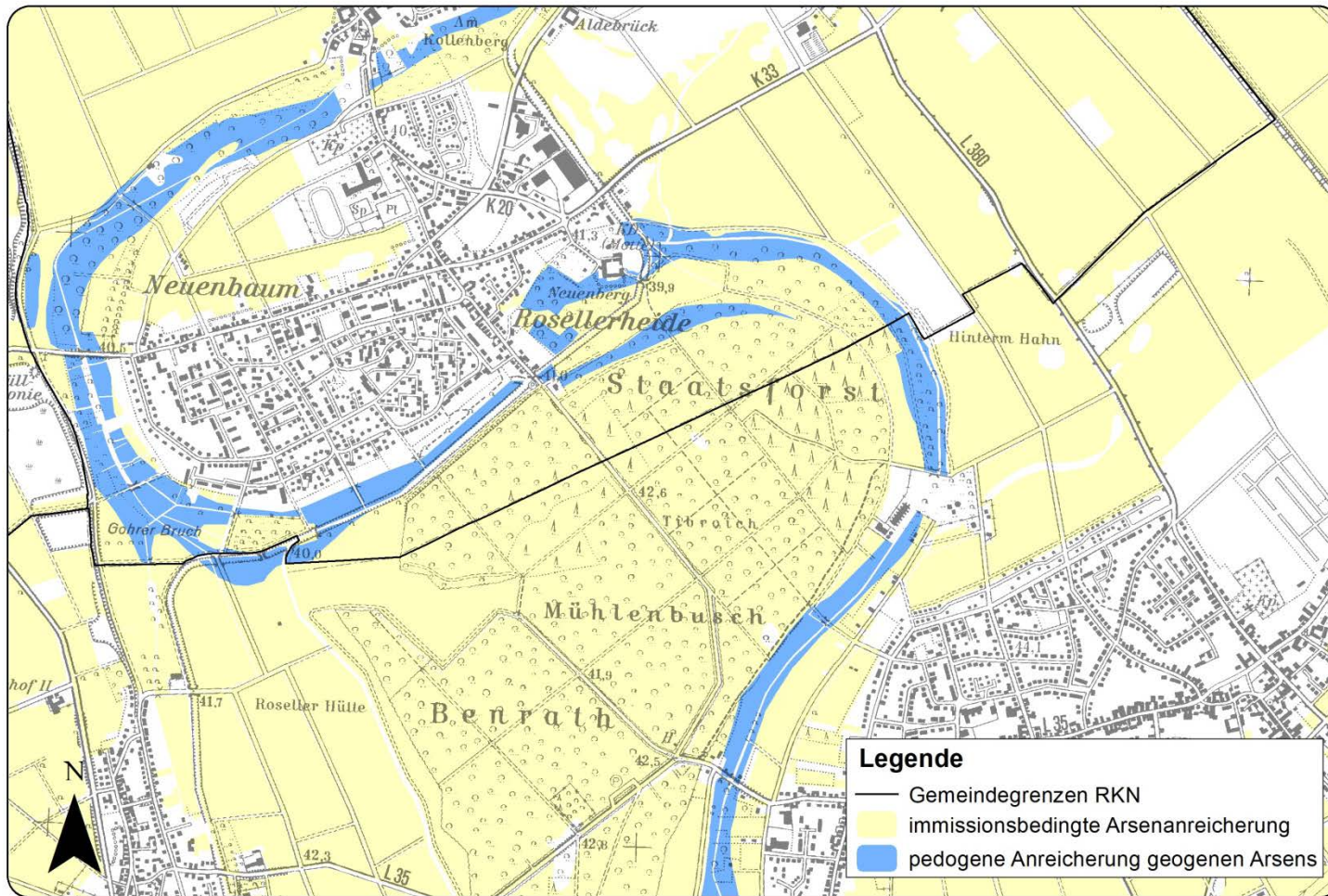
Seit Fertigstellung der dBBK 2002 sind über 200 Standorten im RKN Bodenuntersuchungen nach BBK-Standard in verschiedenen Projekten vorgenommen worden, deren Ergebnisse dem RKN vorliegen. Das Stoffspektrum wurde zum Teil problemorientiert verengt.

Beispiele:

- Hohe Gehalte an Blei und Cadmium im Boden im Umfeld der Metallhütte Rommerskirchen
- Abgrenzung „naturbedingt erhöhter Arsengehalte“
- Bodenbelastungen in der Rheinaue (Stadtwerke Düsseldorf)
- Bodenbelastungen in der Erftaue an der Erftmündung (Erftverband)
- Verifizierung von Böden mit sehr niedrigen Schwermetallgehalten (Bodenfunktionskarte)
- **Vorprüfung: Einfluss des Mikroreliefs auf die Höhe und Verteilung der Schadstoffgehalte in den Böden der Erftaue**
- **Cadmium- und Arsenbelastungen von Niedermoorböden**

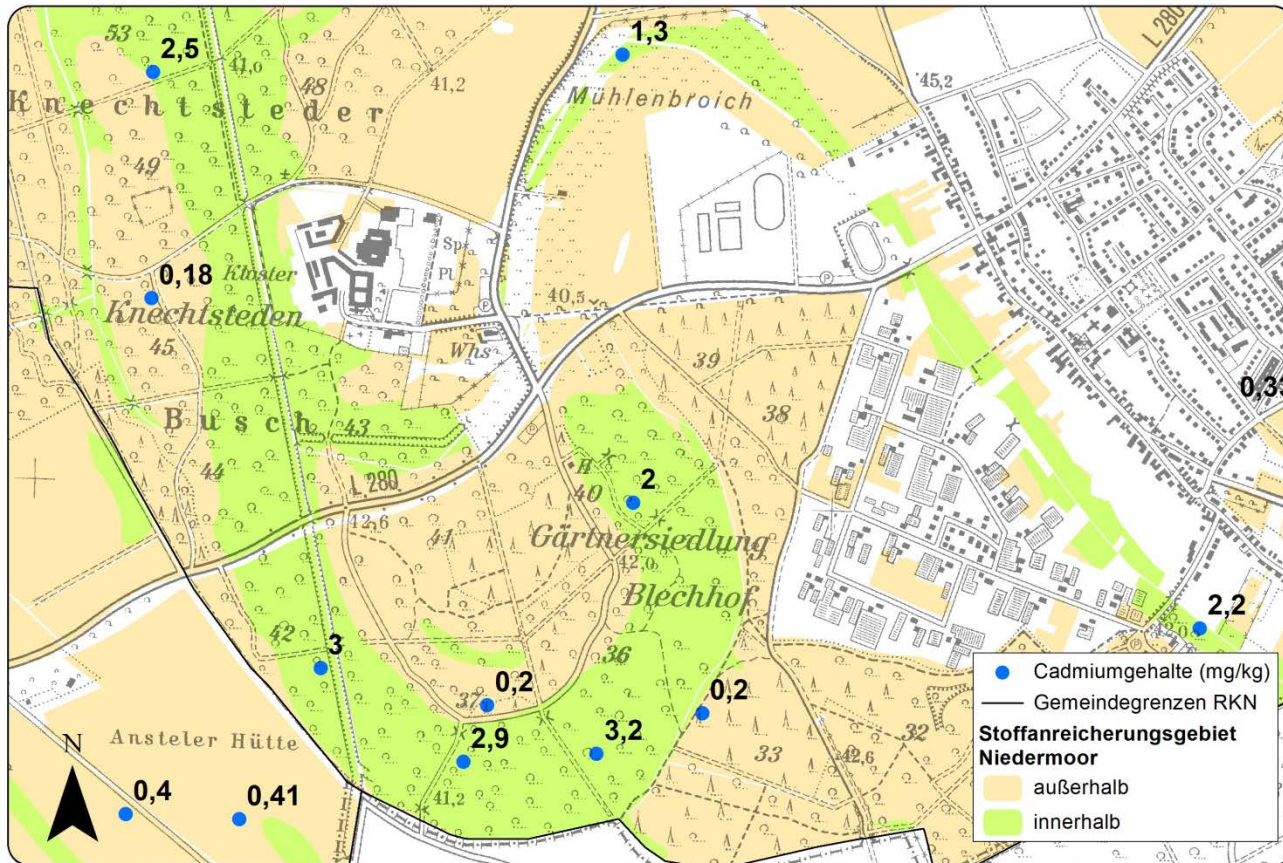
Ergänzungen der Rauminformationen

1: Integration geogen/pedogener Arsenanreicherungsgebiete



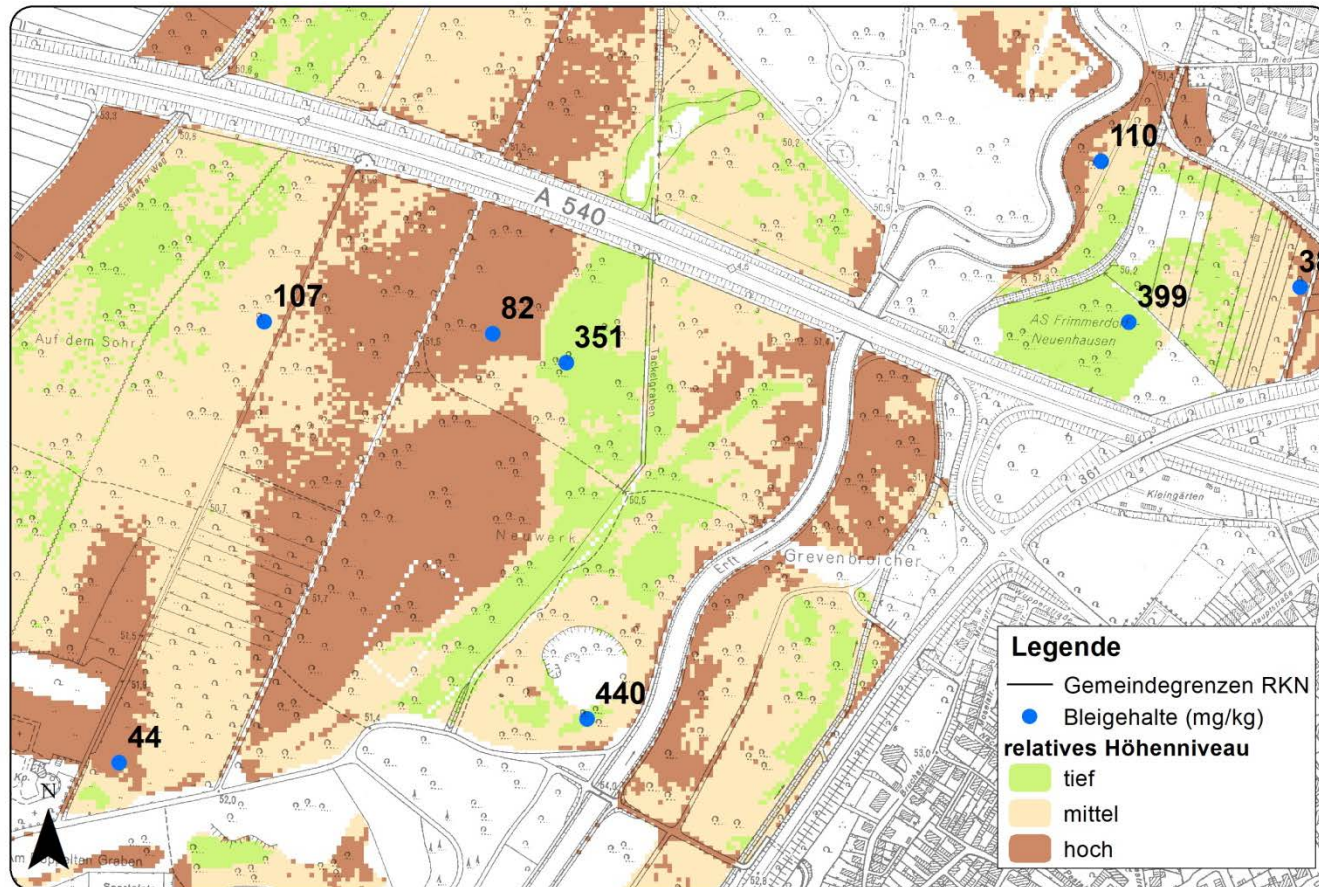
Ergänzungen der Rauminformationen

2. Abgrenzung von Niedermoorgebieten als Areale mit regelhaft erhöhten Stoffgehalten (Cadmium / Arsen)



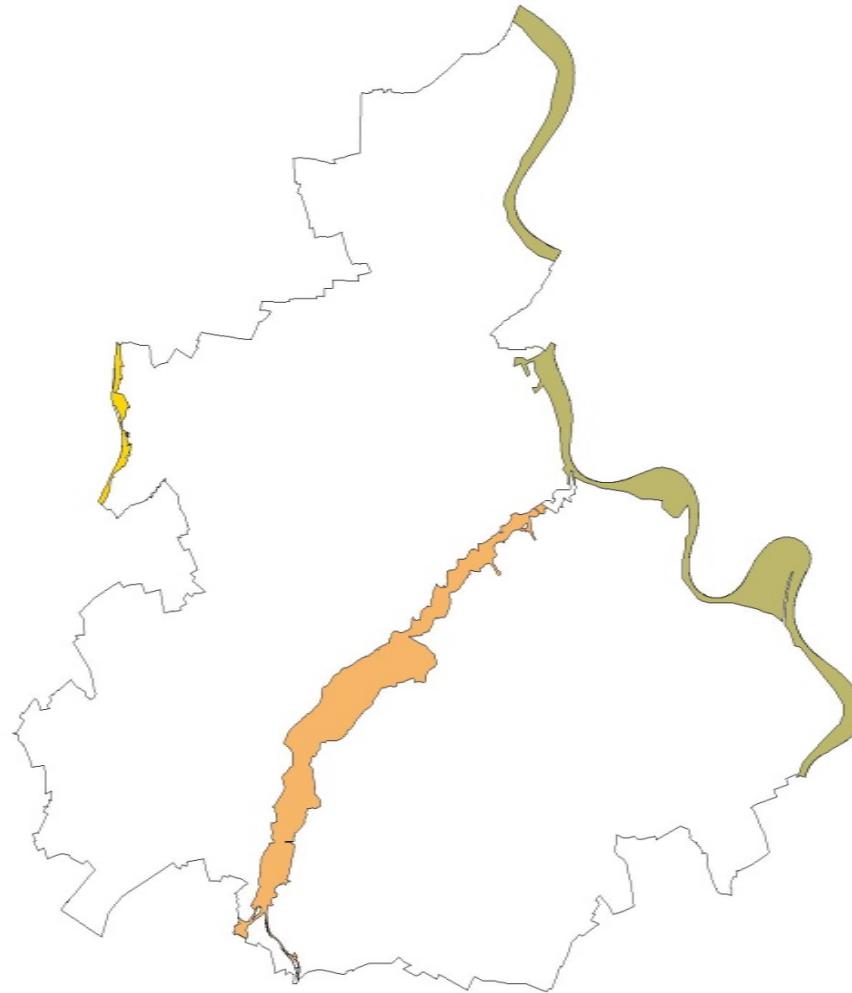
Ergänzungen der Rauminformationen

3. Notwendigkeit zur mikromorphologischen Differenzierung der Auen (Überschwemmungsgebiete) von Erft und Rhein



Aktualisierung flächenhafter Grundlagendaten

Beispiel: *Überschwemmungsgebiete 2006*



Darstellung der Bodenbelastung in den Überschwemmungsgebieten von Erft und Rhein I

Ausgangslage: Der Datenbestand (2015) verdeutlicht eine starke Differenzierung der Schadstoffhöhe und -verteilung in den Überschwemmungsgebieten der Erftaue und lokal auch in der Rheinaue.

Befund: Die Bodenbelastung ist abhängig vom Mikrorelief innerhalb der Aue (Überstauungsdauer und –höhe / Sediment- und Lösungsfracht). Aufgrund des Mineralbestandes im Einzugsgebiet der Erft (Mechernich) wird Kobalt in die Untersuchungen einbezogen.

Vorgehen: Auswertung des digitalen Geländemodells (DGM1) und der Datenbestände Ableitung von 3 (Erft) bzw. 2 (Rhein) Höhenniveaus in den Auen, die unterschiedliche Bodenbelastung aufweisen (LANUV 2011).

Bildung von 4 Auenabschnitten in Fließrichtung der Erft und Übertragung der 3 Höhenniveaus wegen lokaler Überstauungshöhen (z.B. Rückstau durch Mühlen oder Rückstau bei Rhein-Hochwasser)

Darstellung der Bodenbelastung in den Überschwemmungsgebieten von Erft und Rhein II

Erstellung prototypischer stoffspezifischer Bodenbelastungskarten für das Überschwemmungsgebiet der Erft

Grundlagen für die prototypischen Karten sind die zusätzlichen Rauminformationen und die Datenbasis von 2015.

Zwischenergebnis: Das Vorgehen ist tragfähig, aber die vorhandene Datenlage ist – mit Ausnahme des Abschnittes Erftmündung - für eine hinreichende Raumauflösung zu gering.

Ein möglicher Einfluss der Nutzung auf die Höhe der Stoffgehalte ist auf Grundlage der bestehender Datenbasis nicht zu beurteilen.

(Das Ergebnis ist 2016 im RKN der Bezirksregierung, dem LANUV und dem GD NRW vorgestellt worden.

Schlussfolgerung: Nach Diskussion der Zwischenergebnisse wurden ergänzende Untersuchungen für notwendig gehalten.

Darstellung der Bodenbelastung in den Überschwemmungsgebieten von Erft und Rhein III

Ergänzende Untersuchungen in Überschwemmungsgebieten

Erftaue und Verzahnungsbereich Erftaue/Rheinaue „**62 Beprobungspunkte**“

- zur Überprüfung und Feinjustierung der Höhendifferenzierung in den gebildeten Auenabschnitten
- zur Überprüfung des Einflusses der Auennutzungen (Wald, Grünland, Acker)
- zum Einbezug von Teilen der Erftaue und erfttributärer Bäche (z.B. Gilbach in Grundlage natürliche As-Anreicherungsgebiete: 8 Beprobungspunkte)

ÜG Rheinaue „**1 Beprobungspunkt**“

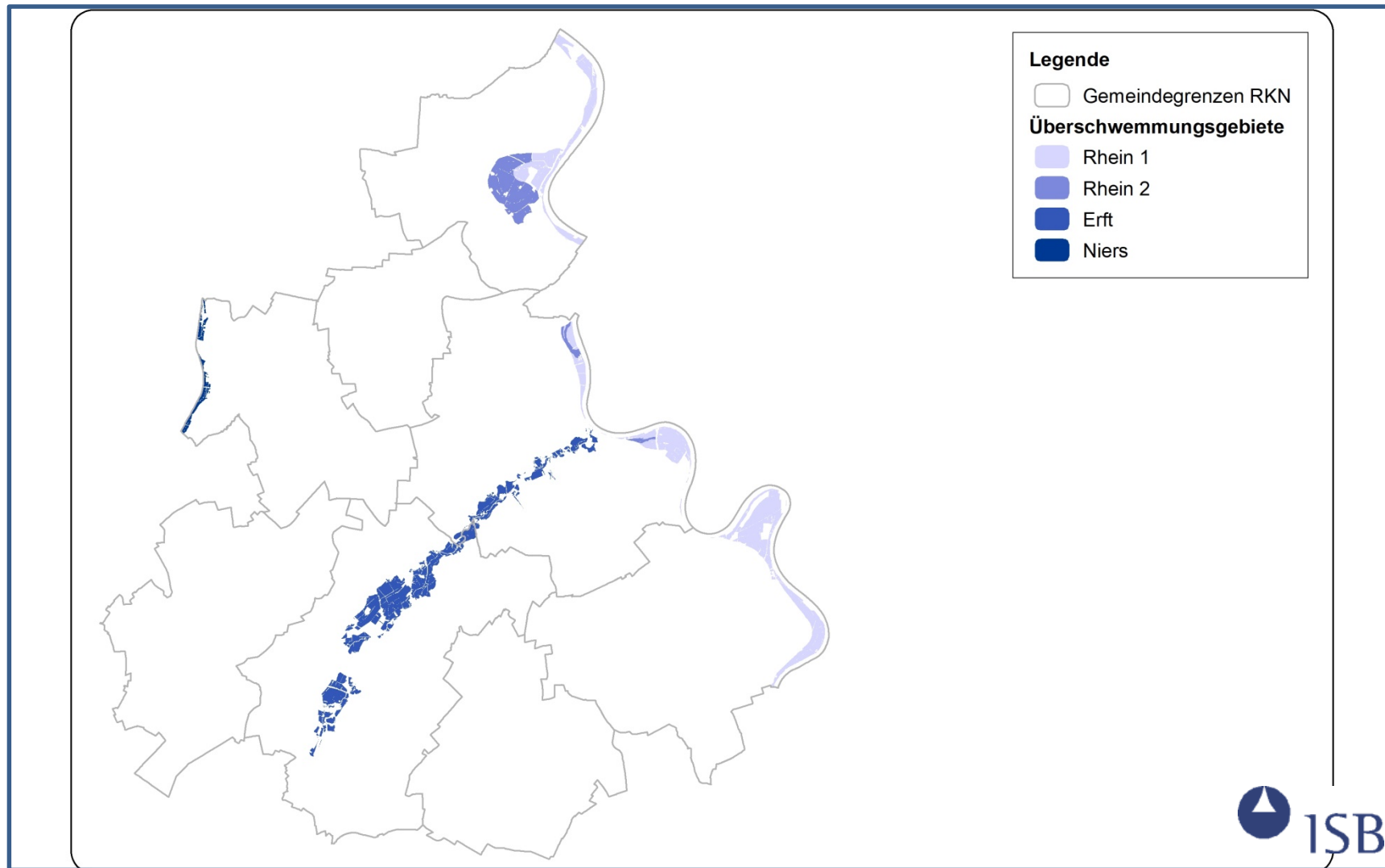
- zur Überprüfung eines Standortes im Nahbereich einer Prüfwertüberschreitung

Ergebnisse

- Verbesserte Justierung der Höhendifferenzierung in nunmehr **15 zu unterscheidenden Längsabschnitten**
- Nutzungsunterschiede in den Überschwemmungsgebieten der Erft haben auf das Belastungsniveau im Vergleich zur Überschwemmungsintensität keine signifikante Bedeutung

Aktualisierung flächenhafter Grundlagendaten

Beispiel: *Überschwemmungsgebiete 2017*



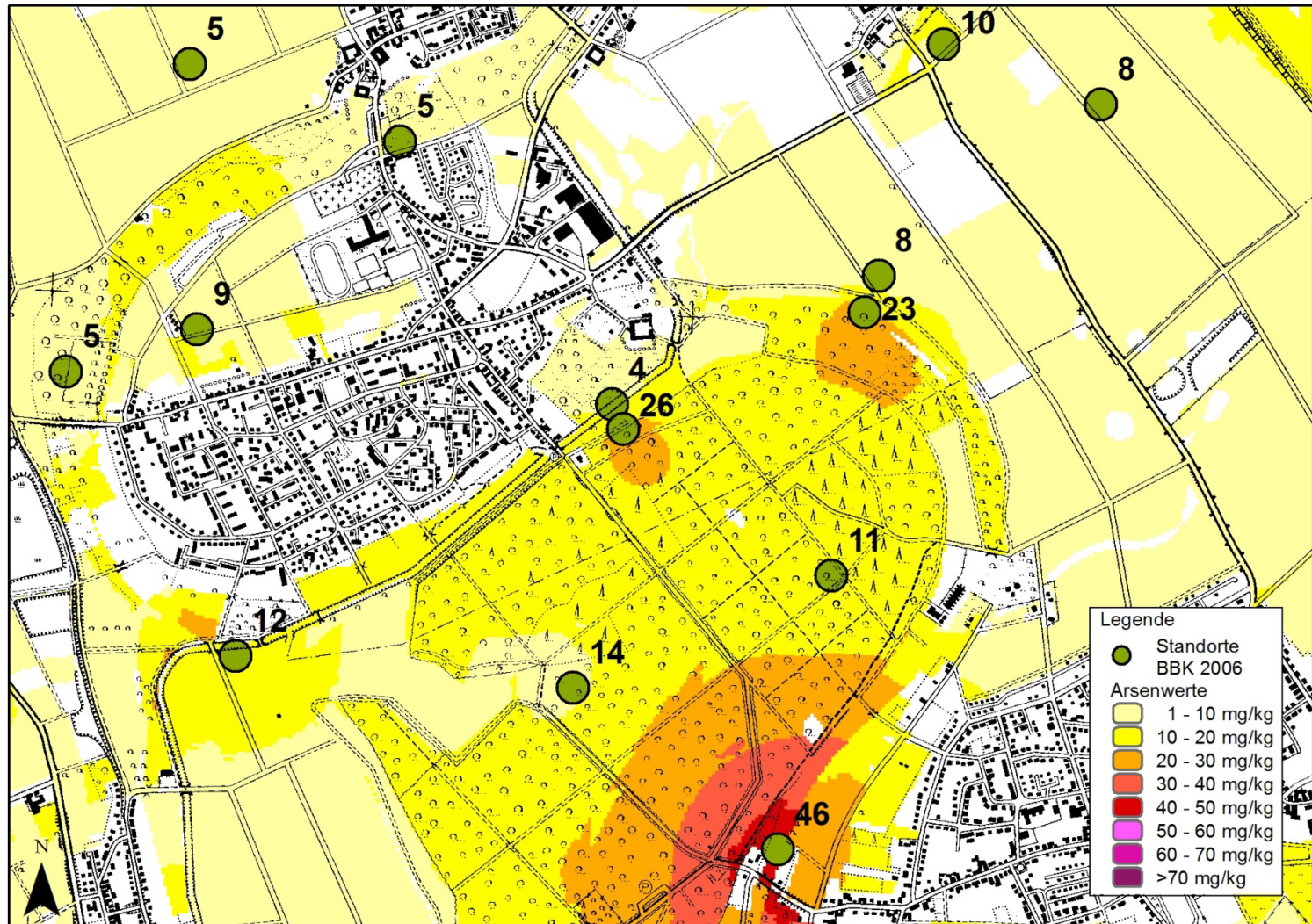
Wie wirken sich die Veränderungen und Ergänzungen der Grundlageninformation aus?

Beispiele aus dem Vergleich der Ergebniskarten 2002/2006 und 2017

- **Arsen** (Integration natürliche Anreicherungsgebiete)
- **Cadmium** (Anreicherung in Niedermoorgebieten)
- **Blei** (Einfluss des Mikroreliefs)

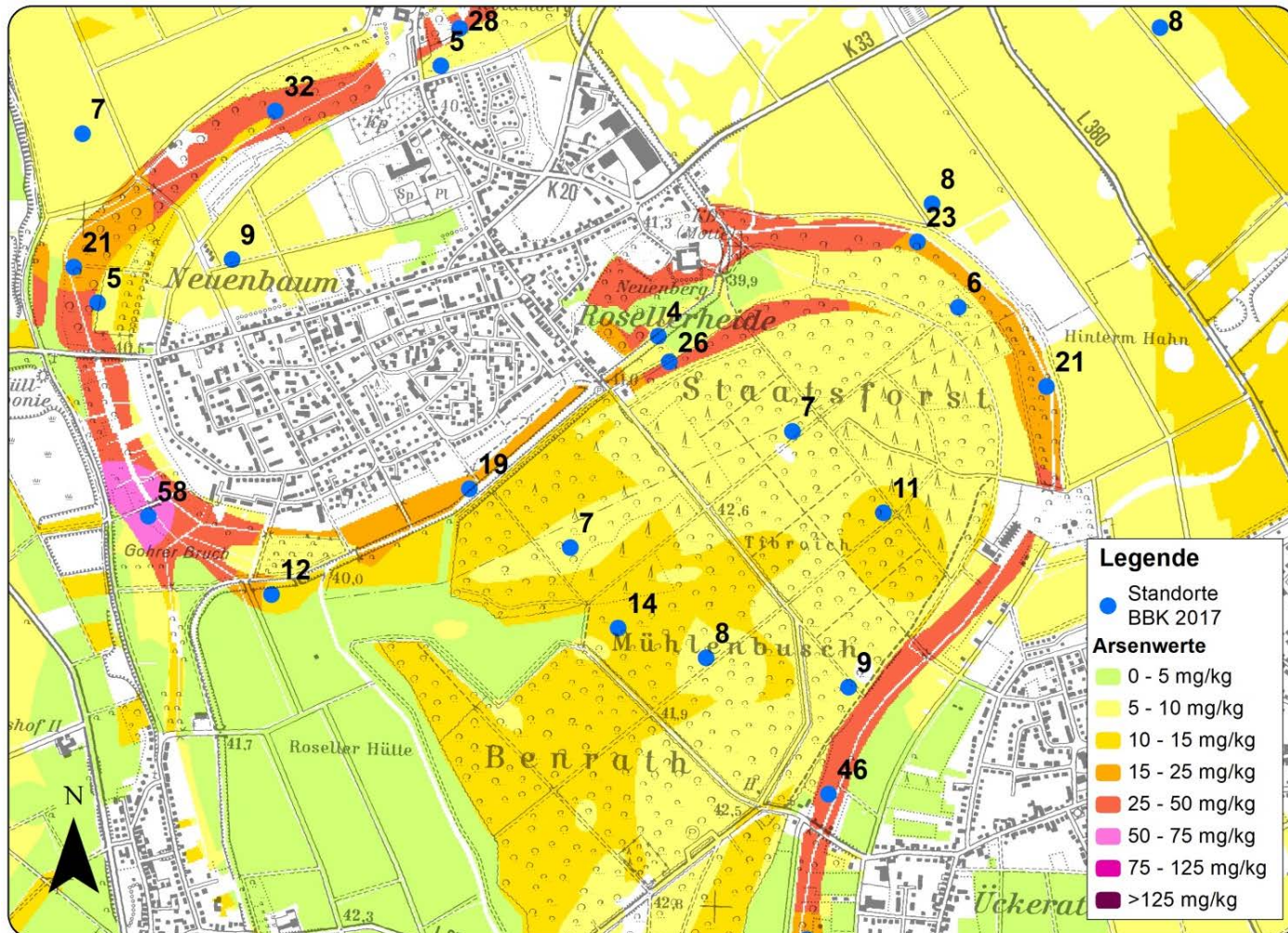
Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Arsen 2002/2006

Ausschnitt: natürlichen Arsenanreicherungsgebiet



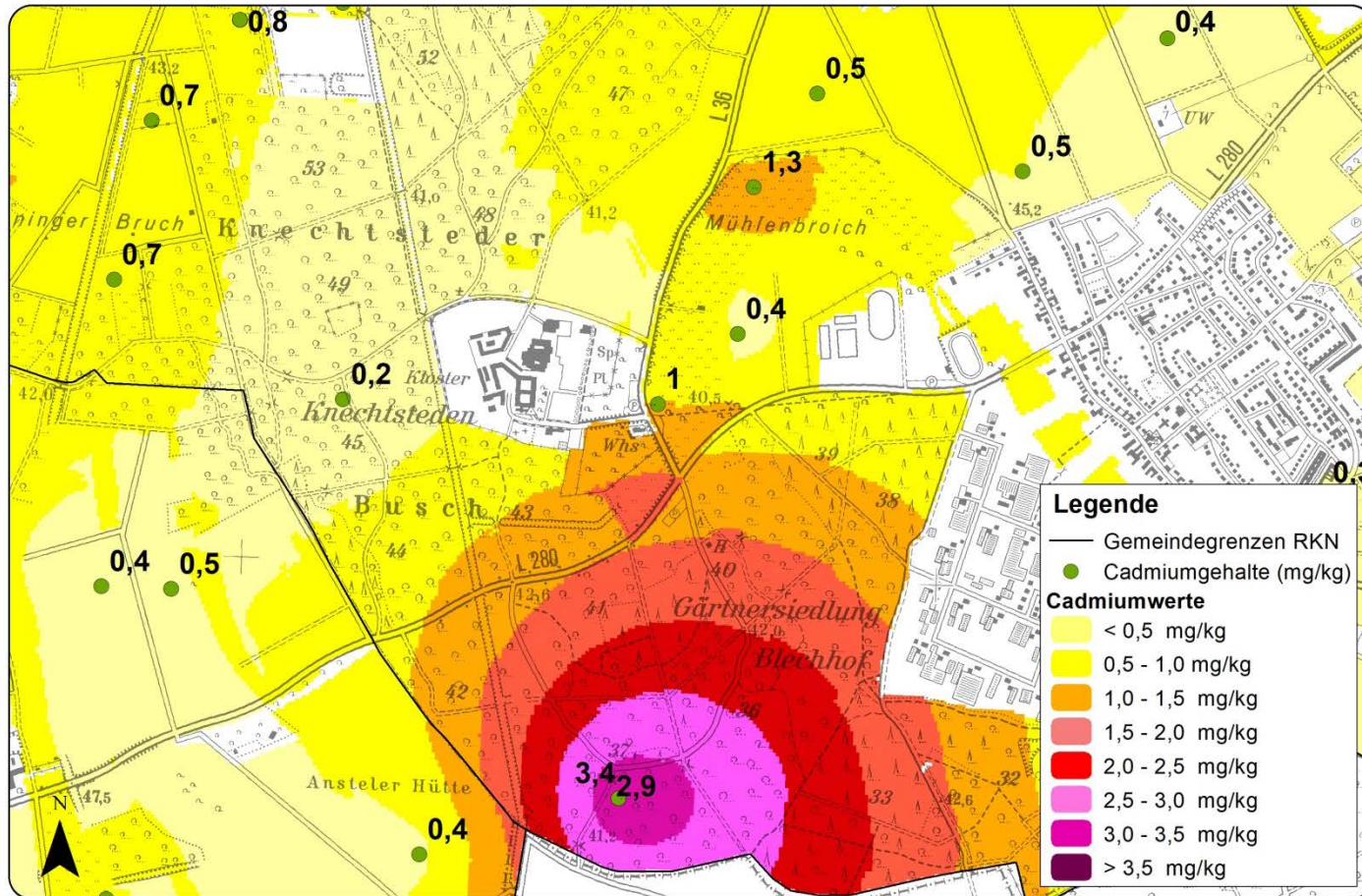
Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Arsen 2017

Ausschnitt: natürliches Arsenanreicherungsgebiet



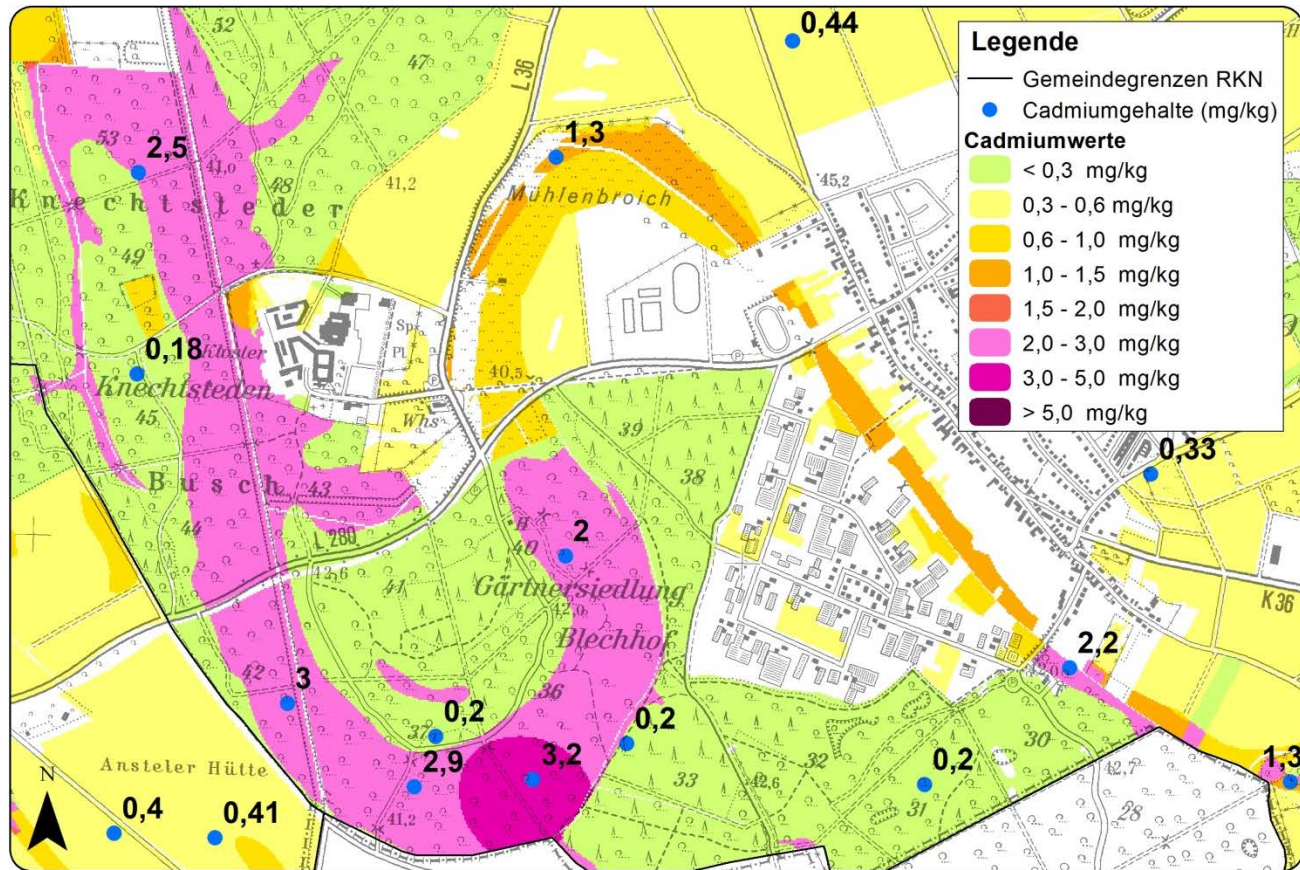
Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Cadmium 2002/2006

Ausschnitt: Niedermoorgebiet



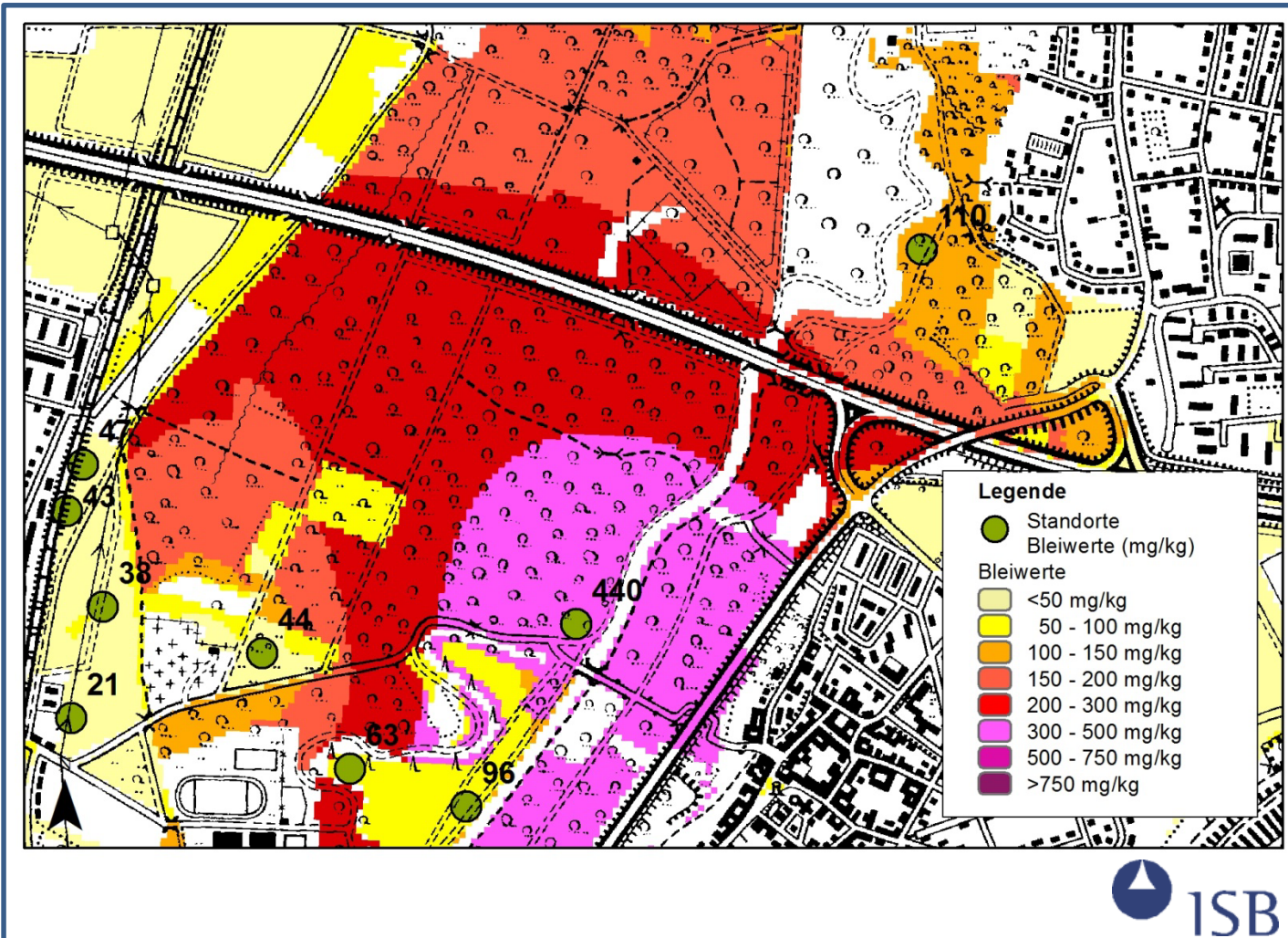
Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Cadmium 2017

Ausschnitt: Niedermoorgebiet



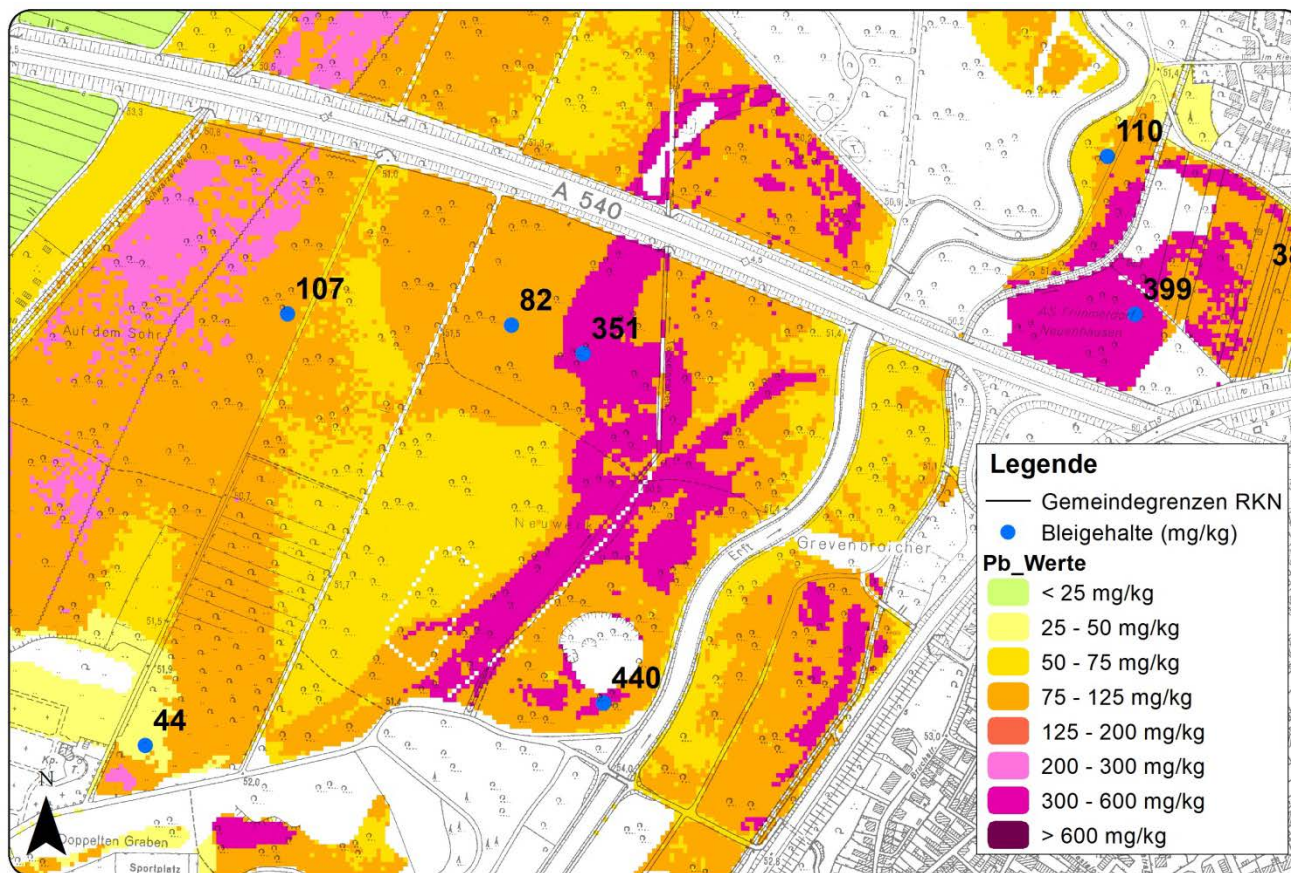
Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Blei 2002/2006

Ausschnitt: Erftüberschwemmungsgebiet



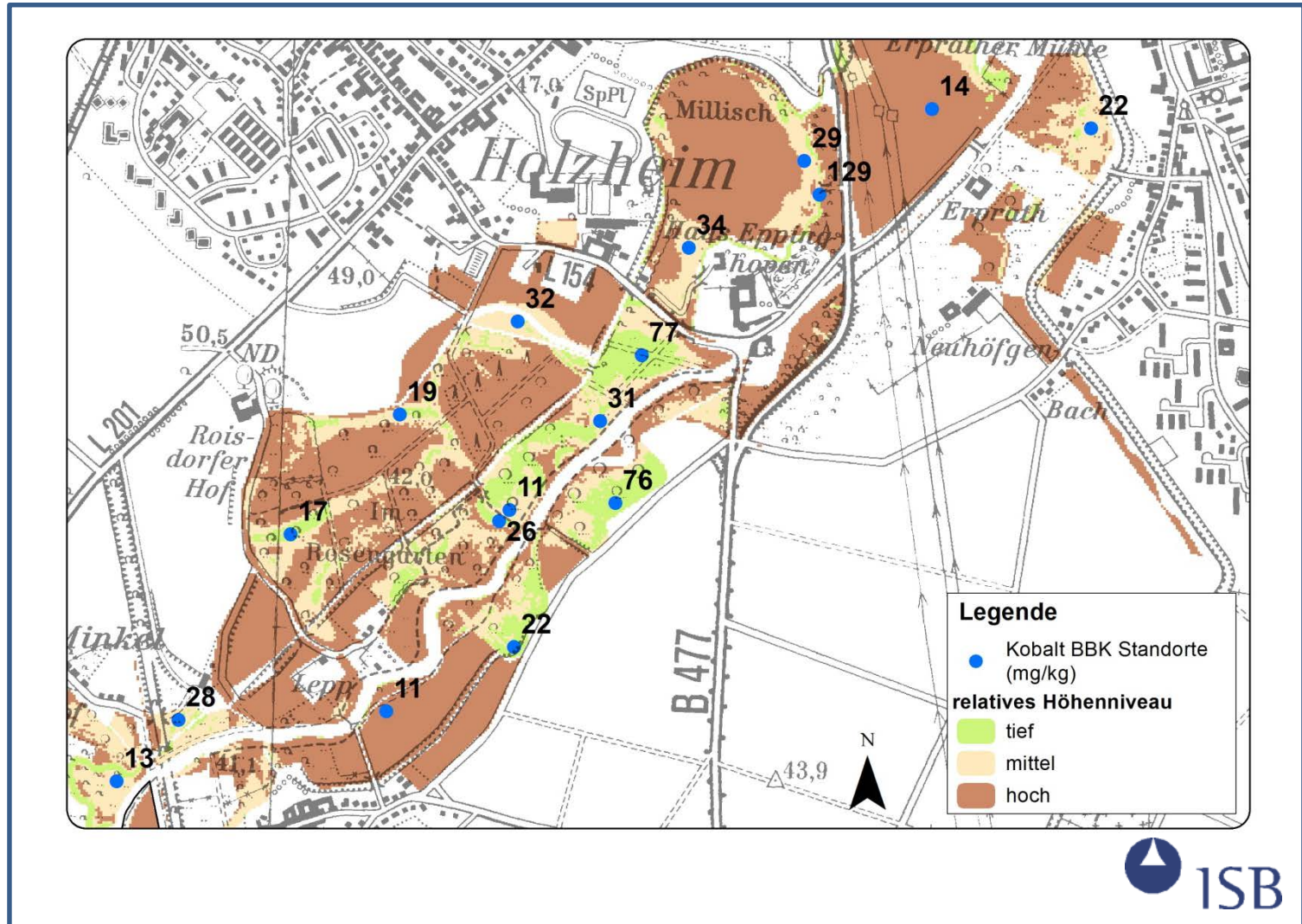
Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Blei 2017

Ausschnitt: Erftüberschwemmungsgebiet



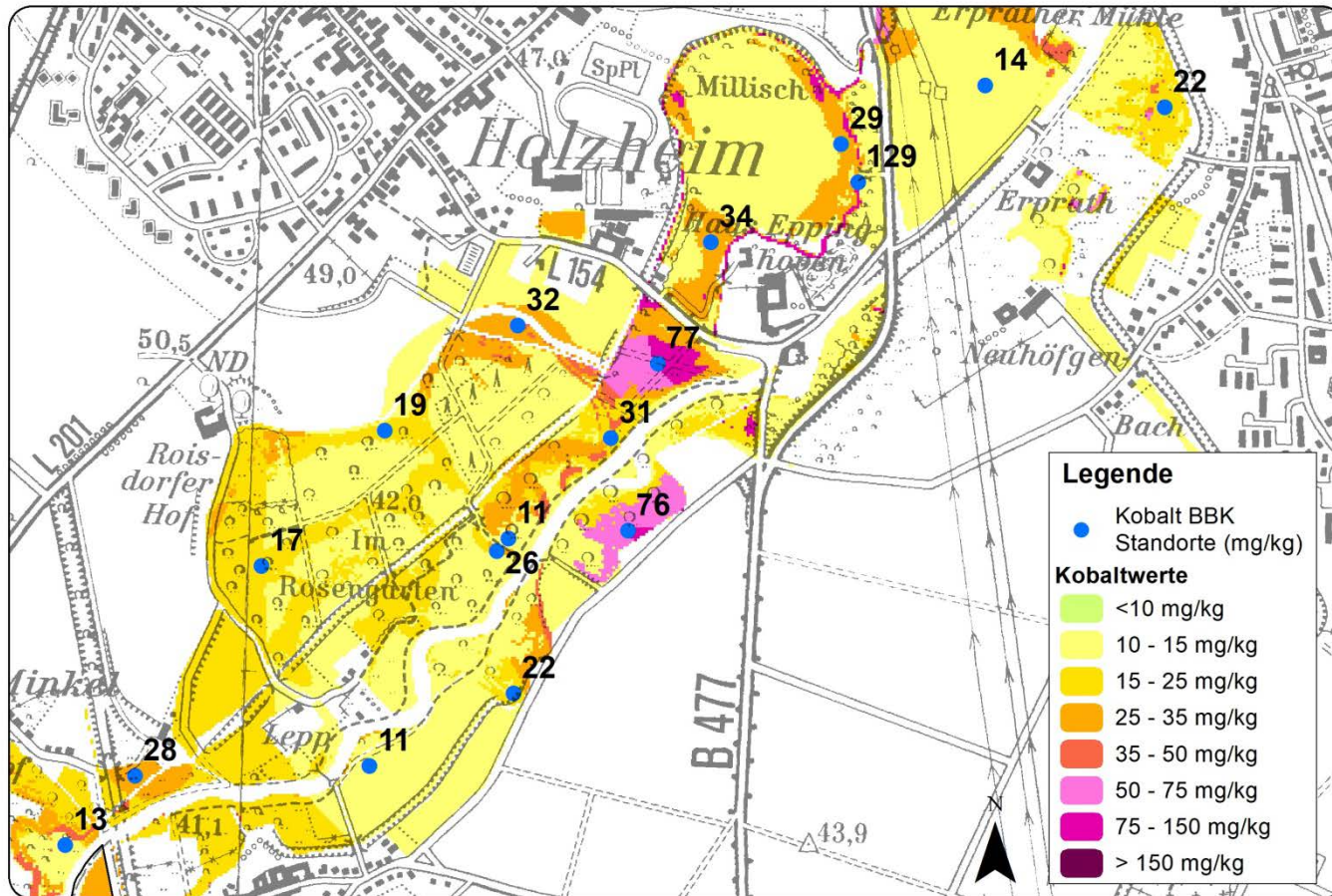
Höhendifferenzierung der Erftaue (Grundlage DGM1)

Ausschnitt: Holzheim - Kobaltgehalte



Ergebniskarte geschätzte Stoffgehalte Kobalt 2017

Ausschnitt: Erftüberschwemmungsgebiet



Auswertungskarte Vorsorgewertvergleich

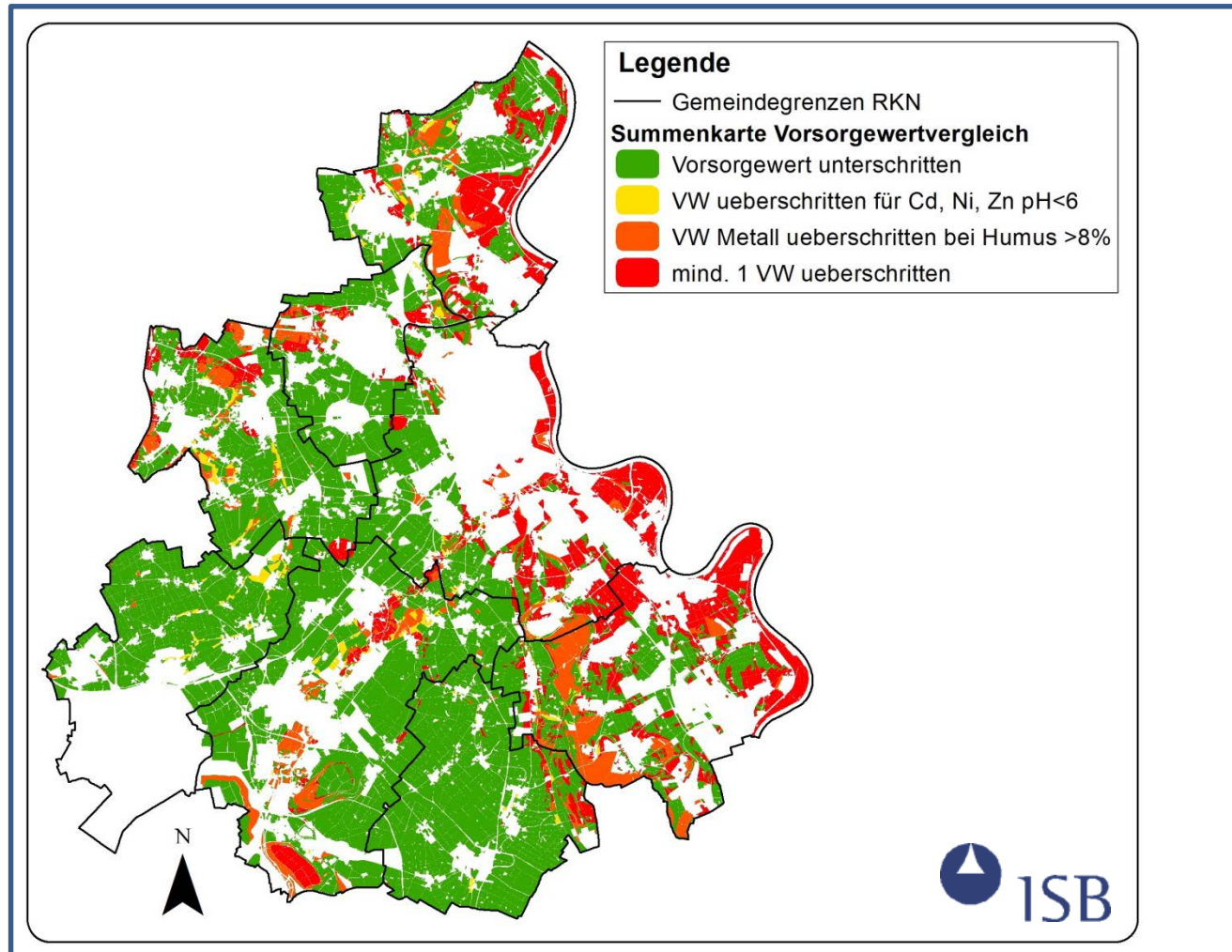
Ergänzungen zur Kartenerstellung „Vorsorgewertvergleich“

- **Erweiterung des Systems der Ziel-pH-Werte um kalkhaltige Böden**
Für Böden, die kalkhaltig sind (z.B. kalkhaltige Auenböden), wird grundsätzlich ein pH-Wert $> 6,0$ angenommen. Damit entfällt für sandig-lehmige und tonig-schluffige Böden unter Grünlandnutzung (Ziel-pH <6) die Absenkung der Vorsorgewerte für Cd, Ni, Zn.
- **Veränderung der Auswertungen**
Von den kalkhaltigen Böden abgesehen werden die Grünlandböden in der dBBK im pH-Status gemäß den Ziel-pH-Werten der Landwirtschaftskammer NRW eingestuft. Wechselgrünlandböden werden hinsichtlich der Ziel-pH-Wert Zuordnung wie Ackerböden behandelt.
- **Erweiterte Darstellung der Regelungen der BBodSchV in der Karte des VW-Vergleichs**

Erweiterte Darstellung Vorsorgewertvergleich

grün	<i>Unterschreitung eines / des Vorsorgewertes nach BBodSchV</i>
gelb	<i>Unterschreitung eines / des Vorsorgewertes bei Böden mit pH>6, aber Überschreitung bei Böden mit pH<6</i>
orange	<i>Überschreitung eines / des Vorsorgewerte für Metalle bei Böden mit Humusgehalt >8% (Bezug: BBodSchV 1999)</i> <i>In der Neufassung der BBodSchV (Mantelverordnung 2017) wird der Geltungsbereich der Vorsorgewerte (Metalle) auf Böden mit Humusgehalt <15% (9% TOC) ausgeweitet. Dann würden die meisten Waldoberböden aus der Kategorie „orange“ in die Kategorie „rot“ übergehen.</i>
rot	<i>Überschreitung eines / des Vorsorgewertes nach BBodSchV</i>
weiß	<i>nicht bewertete Fläche (Ausschlussfläche)</i>

Auswertungskarte Vorsorgewertvergleich 2017



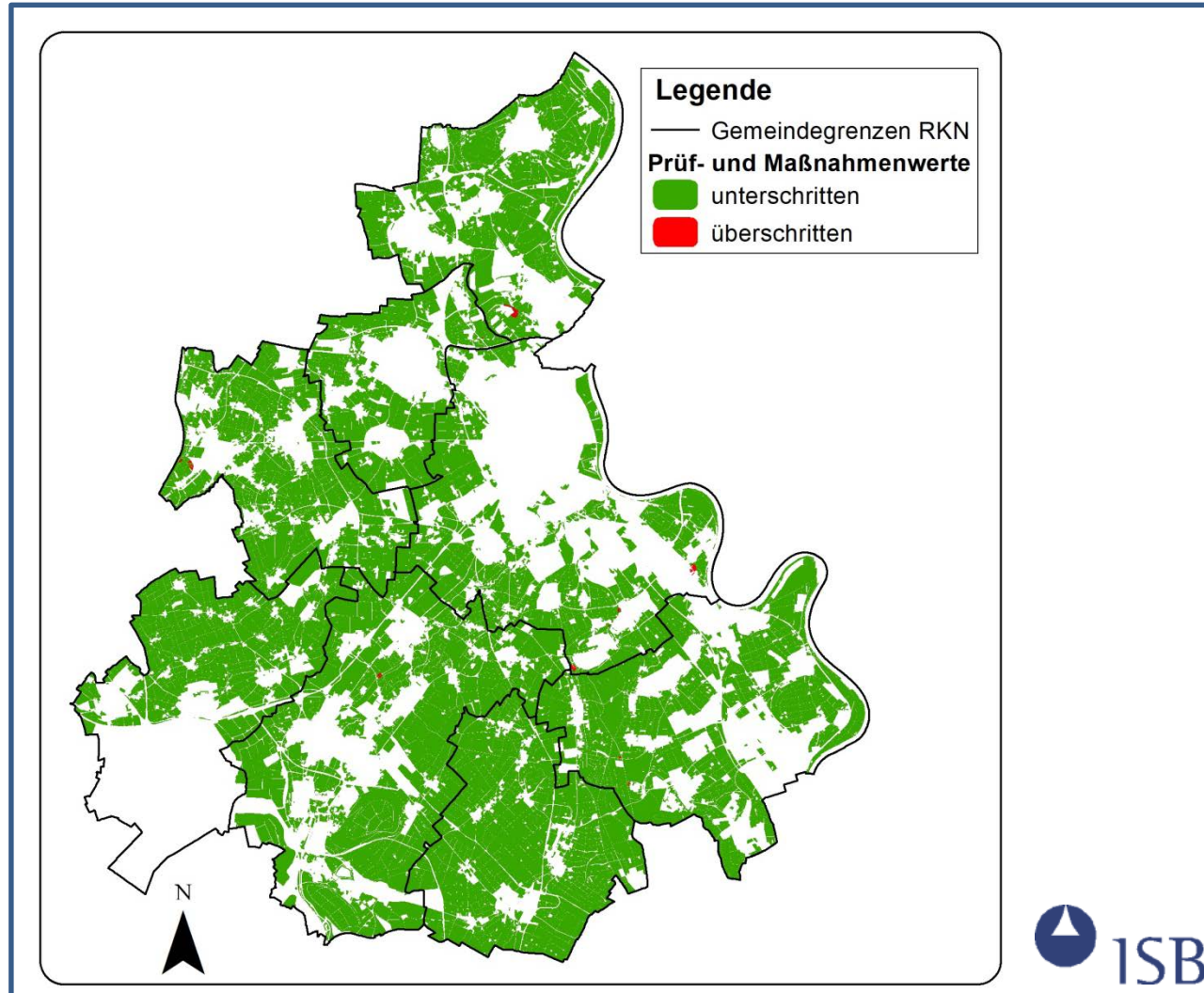
Statistische Auswertung

Vorsorgewertvergleich RKN (2017)

	Vorsorgewertvergleich Metalle (Gesamtfläche der Bewertung: ca. 330 km ²)						
	Angaben in % der bewerteten Fläche						
Vorsorgewert	Cd	Ni	Zn	Pb	Cr	Cu	Hg
unterschritten	82,2	86,5	82,1	85,7	91,8	96,1	90,7
überschritten	12,5	9,2	13,2	7,5	7,6	3,5	6,6
überschritten bei >8% Humus	2,9	1,9	2,3	6,8	0,6	0,4	2,6
überschritten bei pH <6	2,3	2,4	2,4	-	-	-	-

	Vorsorgewertvergleich BaP, PAK16, PCB ₆ (bewertete Fläche: ca. 330 km ²)			
	Angaben in % der bewerteten Fläche			
Vorsorgewert	Benzo(a)pyren	PAK16- EPA	PCB ₆	organische Schadstoffe (gesamt)
unterschritten	98,7	98,2	99,6	98
überschritten	1,3	1,8	0,4	2

Auswertungskarte Prüf- und Maßnahmenwertvergleich (2017)



Statistische Auswertung

Prüf- und Maßnahmenwertvergleich RKN (2017)

Übersicht über die Überschreitungsflächen (Gesamtfläche)

Element/Stoff	Bezug	Überschreitungsfläche
Arsen	Prüfwert Acker (50 mg/kg; reduzierende Verhältnisse)	11 ha
	Prüfwert Park u. Freizeitanlagen (hier: Wald) (125 mg/kg)	1,1 ha
	Maßnahmenwert Grünland (50 mg/kg)	10 ha
Cadmium	Maßnahmenwert Acker (0,04 mg/kg AN-Extrakt; cadmiumanreichernde Pflanzen)*	6 ha
Blei	Prüfwert Acker (0,1 mg/kg AN-Extrakt)	0,2 ha
Nickel	Prüfwert Park u. Freizeitanlagen (hier:Wald) (350 mg/kg)	0,2 ha

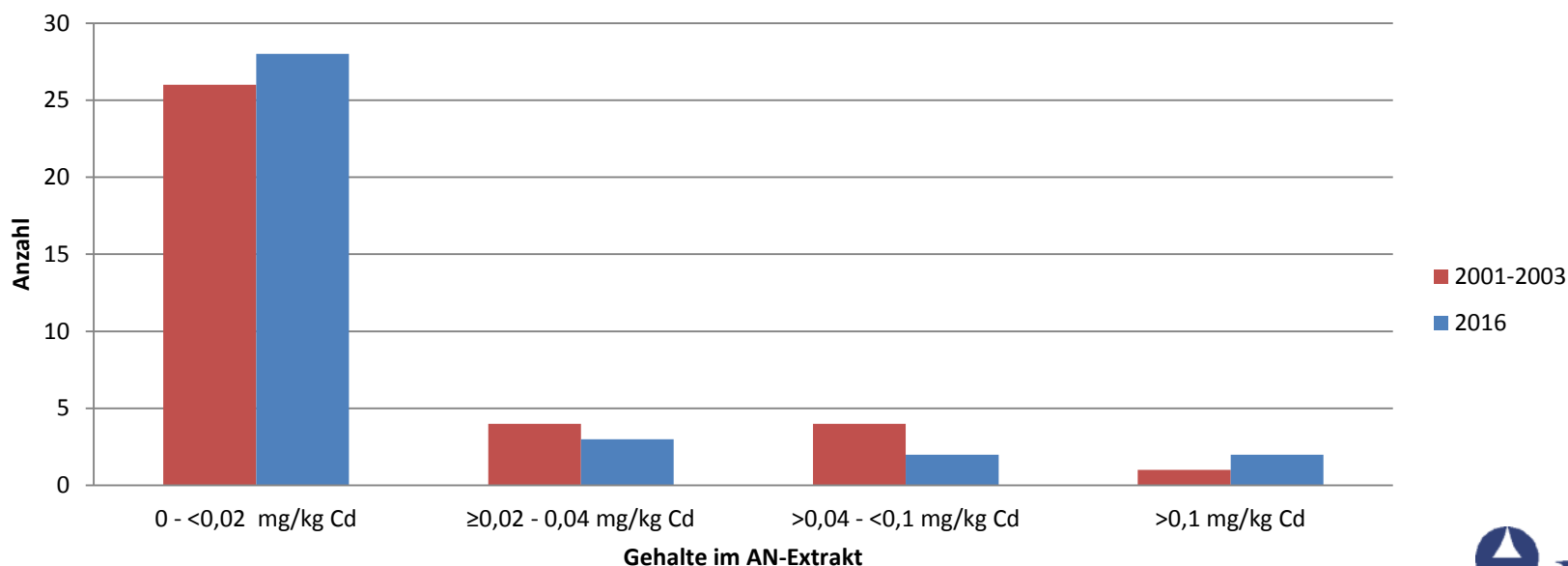
•Umrechnungen gemäß Referenz-pH-Werten in Gehalte
im KW-Extrakt n. Delschen u. Leisner-Saab (2004)

Ergänzende Untersuchungen zur Cadmiumverfügbarkeit in Ackerböden des RKN

Steuergröße pH-Wert: Vergleich 2001/2003 mit 2016 (n=35)

Der pH-Wert erhöhte sich durchschnittlich (Median) von 5,6 auf 6,6 und entspricht 2016 recht genau dem von der LWK-NRW für Ut2-4 Böden empfohlenen Niveau

Cd-Verfügbarkeit in Ackerböden im Vergleich 2001/2003 u. 2016 (n=35)



Zusammenfassung I

- Die Grundaussagen und das generelle Muster der Bodenschadstoffverteilung der dBBK 2001/2003 sind mit der Aktualisierung bestätigt worden.
- Die Aktualisierung der Bodenbelastungsdaten und die Integration ergänzender flächenhafter Grundlageninformationen (Mikrorelief in den Auen, natürliche Arsen-Anreicherungsgebiete, Niedermoore als Gebiete erhöhter Schadstoffbelastung) führte zu einer deutlich flächenschärferen Darstellung der Bodenbelastungen
- Für die Erft-Überschwemmungsgebiete ist erstmals auch eine Karte der Kobaltbelastung in das dBBK-Informationssystem integriert worden.
- Die land- und forstwirtschaftlich genutzten Böden im RKN zeigen im nordrhein-westfälischen Maßstab eine vergleichsweise geringe Schadstoffbelastung

Zusammenfassung II

- Auf über **75%** der Fläche mit naturnahen Böden werden die Vorsorgewerte der BBodSchV **unterschritten**.
- Prüf- oder Maßnahmenwerte der BBodSchV (1999) werden auf **99,7%** der Fläche **unterschritten**.
- kleinräumig stärker erhöhte Bodenbelastungen gehen vorrangig auf geogene Ursachen (Arsen) zurück oder auf die Ablagerung von Auensedimenten in den Überschwemmungsgebieten von Erft und Rhein.
- Erfreulich ist der Befund, dass Ackerböden heute im Durchschnitt höhere pH-Werte besitzen als vor ca. 15 Jahren, so dass eine Abnahme der Cd-Verfügbarkeit feststellbar ist.
- Perspektivisch werden die Ergebnisse der dBBK mit dem Informationssystem „Bodenfunktionskarte RKN“ zusammengeführt.