

Ad-hoc Untersuchung zur Bodenbelastung im Süden Bottrops (PAK; BaP)

**Institut für Stadtökologie und
Bodenschutz
ISB Dr. Reinirkens
Dr. Martin Hütter
Dorstener Str. 137
44809 Bochum**



Allgemeine Einführung:

- Boden (bes. der humushaltige Oberboden) speichert viele nicht oder schwer zersetzbare Schadstoffe. Diese reichern sich über Jahre und Jahrzehnte an. In Nutzgärten werden die Schadstoffe regelmäßig spatentief eingemischt (Durchmischungsverdünnung)

Herkunft der Bodenschadstoffe

- Emission (z.B. aus Luftverunreinigungen: Lage zu Emittenten (Entfernung/Lage im Windfeld))
- Ablagerung bodenfremder schadstoffhaltiger Materialien (Ofenaschen, Schlacken, Bauschutt etc.)

Bodenbelastung ist daher Ergebnis

- der lokalen und regionalen Siedlungsstruktur, Industriebesatz, Verkehr etc.
- der lokalen Bodennutzung in der Vergangenheit und der Gegenwart.

Als Teil des Ballungsraumes Ruhrgebiet ist Bottrop (besonders im Südteil) einer allgemein erhöhten Immissionsbelastung ausgesetzt.

Fragestellungen

- Wie hoch ist die allgemeine Immissionsbelastung des Bodens?
- Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Nutzungsmöglichkeiten des Bodens?
- Welchen Beitrag liefern andere Schadstoffquellen zur Gesamtbodenbelastung?

Messnetzplanung

Ausgehend vom Kokereistandort wurden Böden untersucht:

- mit unterschiedlicher Nutzungen
- in unterschiedlicher Entfernung / Himmelsrichtung zur Kokerei
- als Ergänzung und zur Überprüfung zu bereits vorliegenden Daten der digitalen Bodenbelastungskarte der Stadt Bottrop

17 Untersuchungsstandorte

- 6 Böden im Park südl. Schulkomplex Welheim u. Park/Spielplatz Steigerstraße
- 4 Böden im KG Johannestal (+ 1 Kompostprobe)
- 1 Boden unter Brachfläche
- 6 Böden unter Wohnnutzung (Garten)

Beprobungstiefe (Tiefenstufen)

- 0-2 cm Rasen (Oberboden speichert jüngere Schadstoffeinträge)
- 2-10 cm Rasen (Oberboden speichert vorwiegend ältere Schadstoffeinträge)
- 0-30 cm Nutzbeet (Oberboden durchmischt; ältere und jüngere Schadstoffeinträge)
- 30-60 cm Rasen oder Nutzbeet (Unterboden)

Untersuchte Schadstoffe

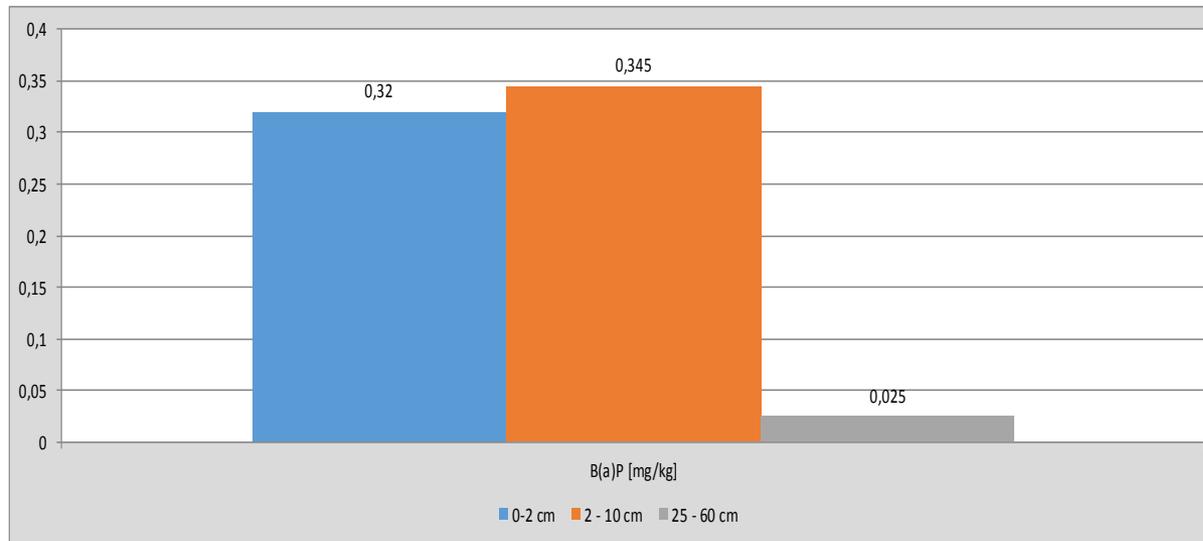
- **Stoffgruppe PAK** (= Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe: 16-Einzelstoffe); darunter besonders relevant der Stoff **Benzo(a) pyren (BaP)** (krebserregend)
- Schwermetalle (+Arsen, Thallium, Barium) (hierüber wird separat berichtet)

Laboranalytik: Institut Fresenius (Standort Herten)

Ergebnisse

A) Tiefenverteilung von BaP im Bodenkörper

- Die BaP-Gehalte der Tiefenstufe 0-2 cm sind unter allen Nutzungen regelhaft schwach geringer als in der darunter folgenden Tiefenstufe 2-10 cm (0,32 zu 0,34 mg/kg; s. Graphik)
- Böden von Nutzbeeten in Kleingärten (0-30 cm) zeigen im Mittel tendenziell eine schwach geringere Belastung als Rasenflächen auf der gleichen Parzelle (Durchmischungsverdünnung)
- Die geringsten BaP-Gehalte werden in der Tiefenstufe 30-60 cm gemessen.

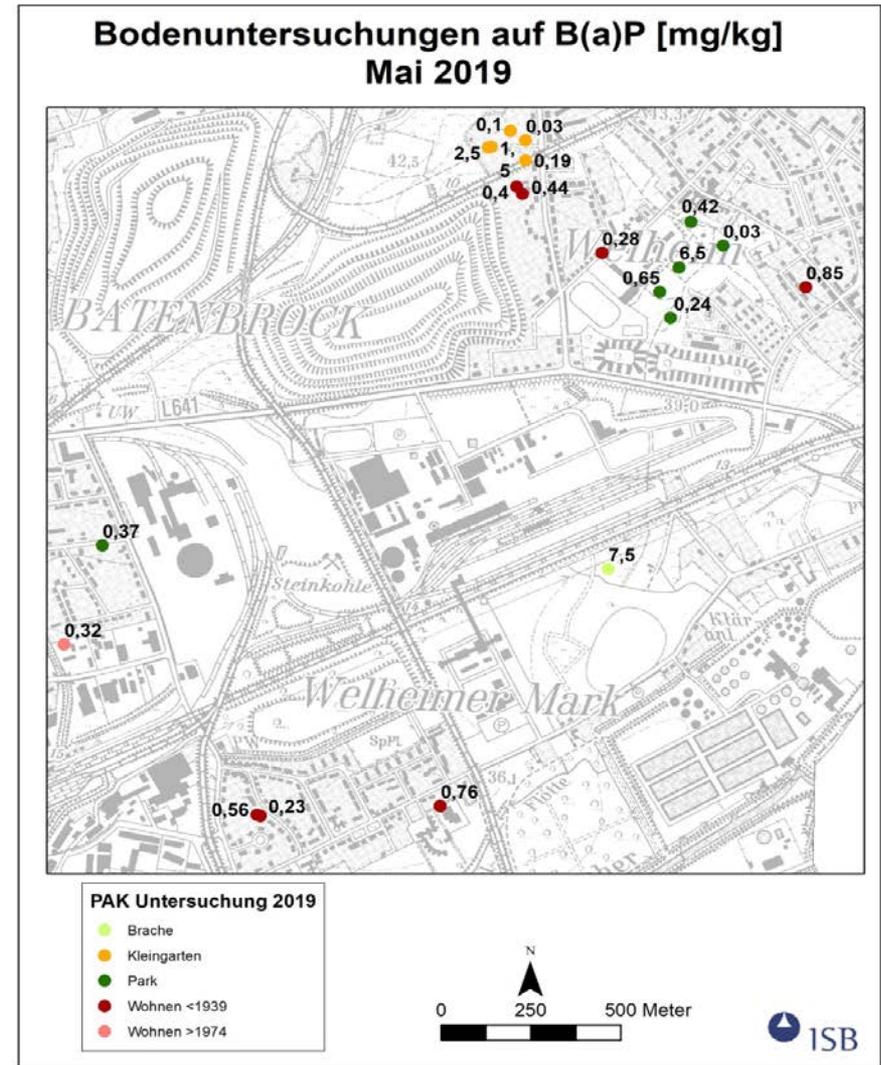


Ergebnisse

Mittlere Gehalte (Median) von BaP im Boden [mg/kg] im Vergleich (Daten 2003-2006 ohne BOT-Kirchhellen)

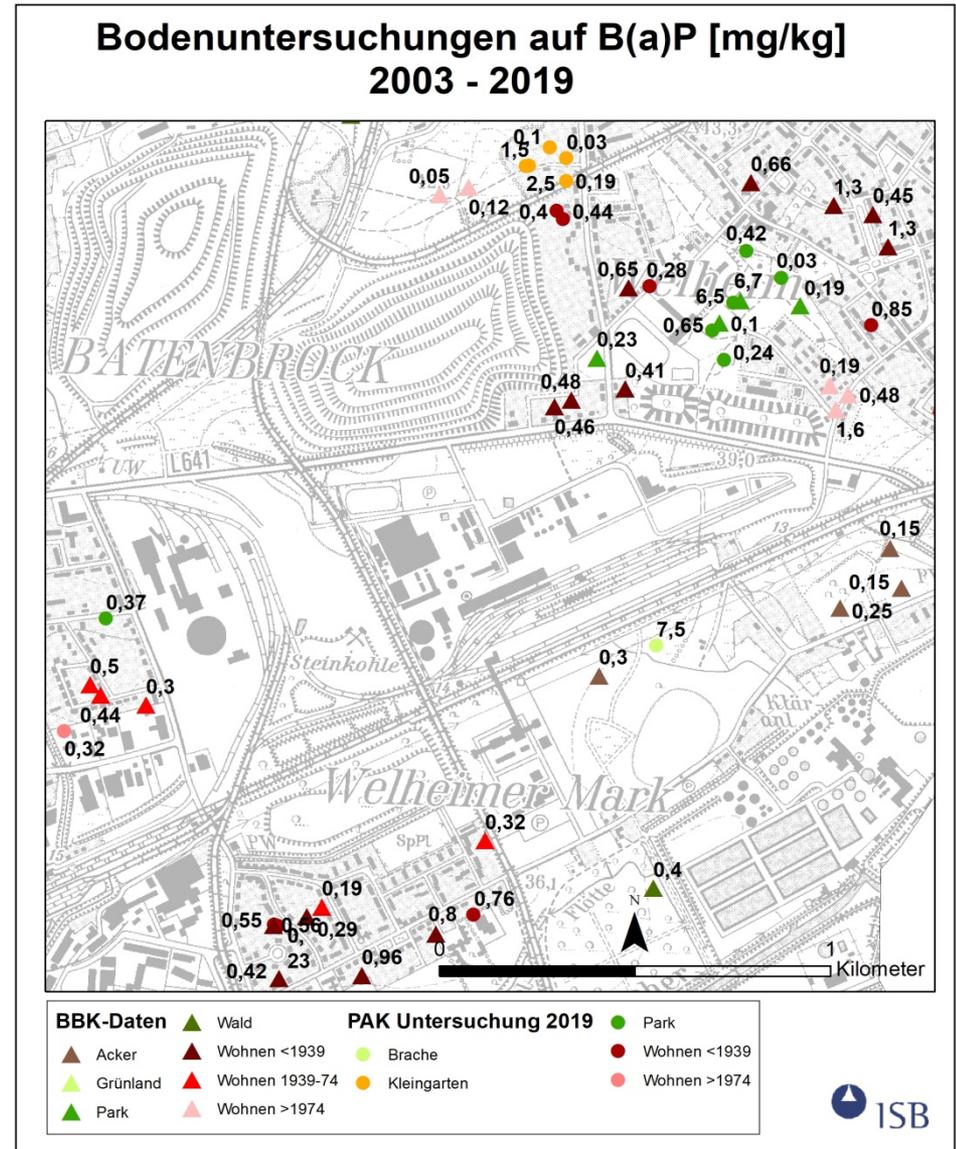
	Böden alter Wohngebiete (älter 1939)	Park	Kleingarten (Nutzbeet)
dBBK 2003-06	0,5	0,24	keine Angaben
aktuell (2019)	0,44*	0,37*	0,2

(*zu geringe Fallzahl für „belastbaren Median“)



Ergebnisse

Keine messbare Erhöhung der absoluten Bodengehalte an BaP in den vergangenen ca. 15 Jahren



Ergebnisse

C) Vergleich mit Hintergrundwerten von Böden in NRW

Mittlerer Gehalt (Median) von Haus- oder Kleingärten:

- Bottrop (2019): 0,40 mg/kg
- Ballungsrandgebiete in NRW: 0,25 mg/kg
- Ballungsgebiete in NRW: 0,55 mg/kg

- Die BaP-Gesamtbelastung auf den untersuchten Flächen im Bottroper Süden entspricht etwa der typischen Bodenbelastung von Ballungsräumen in NRW.

Ergebnisse

Vergleich der Bodenbelastung mit Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung (potenzielle Gefahrenschwellen)

Def. Prüfwerte: stoffspezifische **Schadstoffgehalte, bei deren Überschreitung** bezogen auf den jeweiligen Wirkungspfad **unter ungünstigen Bedingungen eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden kann (s. BBodSchG 1998)**

Prüfwerte sind keine Grenzwerte, sondern machen bei Überschreitung weitere Sachverhaltsermittlungen erforderlich

- Nutzgarten/Acker: Prüfwert BaP: 1 mg/kg
- Kinderspielfläche: Prüfwert BaP: 2 mg/kg
- Wohnbaufläche: Prüfwert BaP: 4 mg/kg
- Parkfläche: Prüfwert BaP: 10 mg/kg

Ergebnisse

Prüfwertvergleich

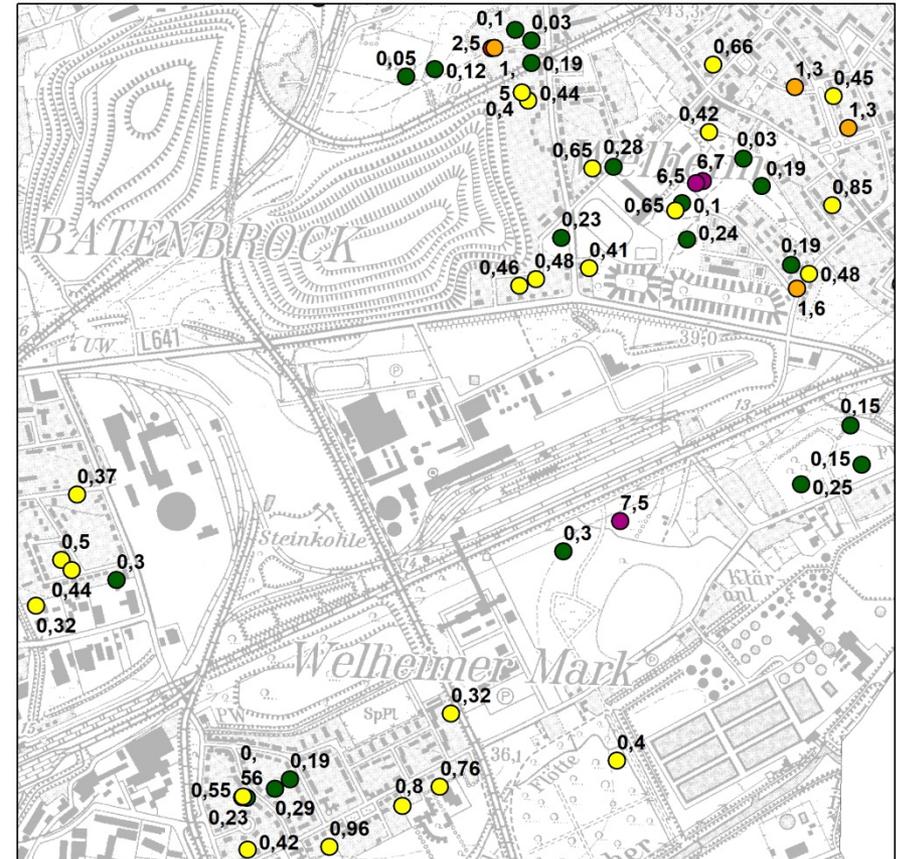
Die **Durchschnittsgehalte** (Median) der Böden aller untersuchten Nutzungen **unterschreiten** den „empfindlichsten“ aller gefahrenbezogenen Prüfwerte (1 mg/kg) deutlich (**meist um mehr als 50%**).

3 Einzelwerte allerdings **überschreiten Prüfwertprüfniveaus**:

- 1 Boden unter Parknutzung (4,5 mg/kg),
- 1 Boden im Kleingarten (2,5 mg/kg),
- 1 Boden unter Brache (7,5 mg/kg)

Aus **räumlicher Lage der Überschreitungsflächen** und **aus den Bodenbeschreibungen** vor Ort **ist klar erkennbar**, dass die bisher gefundenen **Prüfwertüberschreitungen lokal dort auftreten, wo Böden über Immissionsbelastungen hinaus** hohe Anteile an abgelagerten Aschen, Schlacken, Bergematerial, Kohle etc. enthalten.

Vergleich der B(a)P-Gehalte [mg/kg] mit den Schwellenwerten der BBodSchV 2003-19



Schwellenwerte BBodSchV

- Vorsorgewert unterschritten
- Vorsorgewert überschritten
- Prüfwert Nutzgarten überschritten
- Prüfwert Kinderspiel überschritten
- Prüfwert Wohnen überschritten



Zusammenfassung: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

- Die untersuchten Böden im Bottroper Süden zeigen ein Belastungsniveau, das demjenigen von Ballungsgebieten in NRW entspricht.
- Aus bodenkundlicher Sicht gibt es derzeit aufgrund **flächenhaft deutlicher Unterschreitungen von Prüfwerten** keine Anhaltspunkte dafür, dass Bodenbelastungen mit BaP die Nutzungen Kleingarten, Kinderspiel oder Wohnen im Untersuchungsgebiet grundsätzlich in Frage stellen.

Den **Prüfwertüberschreitungen an Einzelflächen** ist durch „**weitere Sachverhaltsermittlungen**“ nachzugehen. Durch:

- Gefährdungsbeurteilung für die betroffenen Flächen
- Ermittlung der Ausdehnung der Überschreitungsflächen

Pflanzenaufnahme von BaP aus dem Boden I

Die Aufnahme von BaP aus dem Boden **über die Pflanzenwurzel** spielt auch aufgrund der Moleküleigenschaften von BaP (Fünf-Ring-PAK) **eine sehr untergeordnete Rolle.**

Ausnahme: Pflanzenwurzeln enthalten Lipide (z.B. Fette, Wachse) **wie z.B. Möhre**, denn BaP ist schlecht wasserlöslich, aber gut fettlöslich! Problematisch nur bei sehr hohen Bodengehalten (>(>>)Prüfwert).

Von besonderer Relevanz bezüglich BaP ist daher **der Verschmutzungspfad**; hier **besonders Staubanlagerungen** (sog. *trockene Deposition*).

- Bodenstaub
- lufttransportierte Stäube (von Emittenten)

Pflanzenaufnahme von BaP aus dem Boden II

Das allgemeine immissionsbedingte Belastungsniveau der untersuchten Böden mit BaP ist zu gering, um Bodenstaub zu erzeugen, der zu Einschränkungen der Qualität der Ernteprodukte führt (eine allgemeine küchenfertige Verarbeitung vorausgesetzt).

Nur wenn zusätzlich Materialien mit stärkerer Belastung (z.B. Aschen, Kohle/Holzkohle, Schlacken) in höheren Anteilen in den Boden eingebracht wurden, sind Einschränkungen nicht auszuschließen

Daher gehen nach den bisherigen Erkenntnissen die Befunde des LANUV zur BaP-Belastung von Grünkohlpflanzen sehr wahrscheinlich auf die Ausfilterung von lufttransportierten Stäuben mit deutlich erhöhter PAK/BaP-Konzentration zurück.