

## Digitale Bodenbelastungskarte Wuppertal Fortführung Siedlungsbereich

Marco Garbe<sup>1)</sup>, Reinhard Gierse<sup>2)</sup>, Peter Reinirkens<sup>1)</sup>

### 1. Einleitung

In den Jahren 1998 bis 2000 wurde die Digitale Bodenbelastungskarte (BBK) Wuppertal für Böden unter land- und forstwirtschaftlicher Nutzung erstellt. Seitdem verfügt die Stadt Wuppertal über flächenhafte Aussagen zur Belastung der Oberböden mit verschiedenen Metallen und PAK (GIERSE & REINIRKENS 2002).

Seit August 2000 wird ein Verfahren entwickelt, mit dem es möglich sein soll, auch flächenhafte Aussagen über Stoffgehalte in Siedlungsböden zu treffen. Hierfür wurde in einem ersten Schritt ein repräsentatives Testgebiet in Wuppertal ausgewählt. Es umfasst etwa 10 % (18 km<sup>2</sup>) des gesamten Stadtgebietes.

### 2. Vorgehensweise / Ergebnisse

Zugrunde gelegt wird bei der Fortführung der Digitalen Bodenbelastungskarte ebenfalls ein Raumeinheitenansatz. Der Bearbeitungsmaßstab ist 1:5.000. Insoweit orientiert sich die Bearbeitung an den Grundlagen und Empfehlungen zur Erstellung Digitaler Bodenbelastungskarten im Siedlungsbereich des Landesumweltamtes NRW (LUA 2002). Dieser ermöglicht höhere Raumaufösungen. Abgrenzungskriterien für die Raumeinheiten sind in erster Linie die Grenzen der betrachteten Bodennutzungen (Tabelle 1).

In Wuppertal haben die (geo)statistischen Auswertungen der gemessenen Stoffgehalte der beprobten Böden diesen Ansatz bestätigt. Der Bearbeitungsmaßstab ermöglicht jetzt die Berücksichtigung weiterer Fallunterscheidungen der Bodenbelastung. So hat sich z.B. gezeigt, dass für die weiteren Auswertungen die Raumeinheit „Grünanlage“ in zwei Weitere („Forst/Gehölz“ und „Rasen“) unterteilt werden muss. Da die Böden in der Raumeinheit Grünanlage (Forst/Gehölz) einen vergleichbaren Profilaufbau und ähnliche Belastungen wie die Böden der Einheit Wald aufweisen, können diese beiden Raumeinheiten zusammengefasst werden (ISB 2003).

Nr.	Nutzung	BBK (Außenbereich)	Betrachtungsmaßstab
1	Acker	bearbeitet	1:50.000
2	Grünland		
3	Wald		
	Grünanlage (Forst / Gehölz)	Ausschlussfläche	1:5.000
4	Grünanlage (Rasen)		
5	Kleingärten		
6	Wohn- und Mischgebiete		

**Tabelle 1: Berücksichtigte Nutzungen und deren Betrachtungsmaßstäbe**

Zur Absicherung der statistischen Auswertungen wurden im Jahr 2001 allein im Testgebiet 101 Flächen bis zu einer Tiefe von 1 Meter sondiert, beprobt und auf die Gehalte an Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink und PAK analysiert (GARBE 2002). Zusammen mit Ergebnissen aus früheren Untersuchungsprogrammen stehen damit von 249 Messpunkten Ergebnisse über Stoffgehalte der Oberböden für weitere statistische Auswertungen und räumliche Interpolationen zur Verfügung.

Die Ergebnisse der weiteren statistischen Auswertungen zeigen stoffspezifisch einen deutlichen Zusammenhang zwischen Stoffgehalten; Nutzungsdauer und Art der Bodennutzung. Damit wird eine zeitliche Komponente als zusätzliches Abgrenzungskriterium für Raumeinheiten erfasst. So ist z.B. ist die feststellbare Bodenbelastung in Wohn- und Mischgebieten auch das Resultat der jeweiligen Nutzungsdauer. Einbezogen sind die spezifischen Bodenbearbeitungen und Einträge – eben auch in einer zeitlichen Abfolge. Dabei ist völlig klar, dass diese Nutzung im Laufe der Zeit auch Wandlungen unterlegen ist. Allerdings sind auch diese Wandlungen zeitabhängig und als typisch einzustufen.

Die Verwendung solcher hochintegrativer Parameter zur weiteren Unterteilung von Raumeinheiten bietet einen gangbaren Weg zur räumlichen Übertragbarkeit der exemplarisch gewonnenen Messergebnisse. Die Ergebnisse werden am Beispiel von B(a)P vorgestellt. Abbildung 1 zeigt die Mediane der B(a)P-Gehalte in den betrachteten Raumeinheiten. Es ist klar ersichtlich, dass die älteren Wohngebiete höhere Gehalte als die Jüngeren aufweisen.

Für die flächenhafte Darstellung der Stoffgehalte im Testgebiet ist ein Verfahren verwendet worden, das in Analogie zu den Freilandböden mit land- und forstwirtschaftlichen Nutzungen, die Belastungen von Siedlungsböden abschätzt und räumlich interpoliert. Abbildung 2 zeigt die Ergebniskarte für Benzo(a)pyren. Das Verfahren ließ sich auch erfolgreich auf andere Stoffe anwenden.

Auf Grundlage der Prüf- und Maßnahmenwerte für die Wirkungspfade Boden-Mensch (direkter Kontakt) und Boden-Nutzpflanze der BBodSchV (vgl. § 4 Abs. 2 BBodSchV) konnten stoffspezifische Auswertungskarten zur Gefahrenabwehr erstellt werden. Abbildung 3 zeigt für Benzo(a)pyren Abgrenzungen von Flächen mit Verdacht auf Prüfwertüberschreitungen.

Unter Berücksichtigung der vorgenommenen Auswertungen der Daten ist eine prinzipielle Anwendung des Verfahrens der Digitalen Bodenbelastungskarte (LUA 2000) auch für die Siedlungsböden im Testgebiet möglich. Zugrunde gelegt werden dabei homogene Raumeinheiten, die durch die Abgrenzungen der betrachteten Nutzungen, von Zeitschnitten, der oberflächennahen Gesteine und des Überschwemmungseinfluss gebildet werden können.

Wegen der verschiedenen Raumaufösungen und den damit verbundenen Maßstäben (1:50.000 und 1:5.000) stellt die Integration der Ergebnisse aus der vorhandenen Digitalen Bodenbelastungskarte mit den Ergebnissen des Testgebietes ein gewisses Problem dar. Ihre Integration erfolgt durch Überlagerung, indem in die bisherigen Ausschlussflächen der vorhandenen Digitalen Bodenbelastungskarte die Ergebnisse der jetzt zusätzlich bearbeiteten Raumeinheiten eingeblendet werden. Das ist problemlos möglich, da sich die Raumeinheiten ergänzen und sich nicht überlagern. In dieser Weise kann das gesamte Stadtgebiet zielorientiert und sehr effizient bearbeitet werden.

1) Institut für Stadtökologie und Bodenschutz (ISB), Dr. Reinirkens  
Alfred-Herrhausen-Straße 44, 58455 Witten, ☎ 02302 / 915183  
[mgarbe@isb-reinirkens.de](mailto:mgarbe@isb-reinirkens.de)

2) Stadt Wuppertal, Ressort: Umwelt, Grünflächen und Forsten  
Große Flurstraße 10, 42275 Wuppertal, ☎ 0202 / 5635316  
[Reinhard.Gierse@stadt.wuppertal.de](mailto:Reinhard.Gierse@stadt.wuppertal.de)

### 3. Fazit

Durch die Anwendung des Verfahrens der Digitalen Bodenbelastungskarte auch auf Böden mit weiteren Nutzungen konnte der Kenntnisstand über die Belastung dieser Böden mit Arsen, Schwermetallen oder PAK wesentlich erweitert werden. Im Grundsatz zeigen sich Fortsetzungen der in den land- und forstwirtschaftlichen genutzten Böden bereits erkannten räumlichen Belastungsmuster. Allerdings schwanken die festgestellten Höhen der Belastungen lokal erheblich. Vor allem können Böden betroffen sein, die einer langen kontinuierlichen Nutzung unterliegen. Werden bei bestimmten Nutzungstypen mehr als 60 Jahre erreicht, dann sind - in Abhängigkeit von der Lage dieser Böden - auch Überschreitungen von Prüf- oder Maßnahmenwerten möglich. Als problematische Stoffe können für Wuppertal B(a)P und Blei, untergeordnet auch Cadmium oder Chrom, genannt werden.

Diese Informationen ergänzen die Ergebnisse der Altlastenbearbeitung, da sie Aussagen zu den Flächen gestatten, die keine Altstandorte bzw. Altablagerung sind. Die Notwendigkeit, die Digitale Bodenbelastungskarte auch für das restliche Stadtgebiet fortzuschreiben, ist aufgrund der im Testgebiet ermittelten Ergebnisse gegeben. Allerdings sind in einem weiteren Schritt die dazu notwendigen Voraussetzungen zu schaffen.

### Literatur

- GARBE, M. (2002): Untersuchung von Siedlungsböden im Rahmen der Fortführung der Digitalen Bodenbelastungskarte Wuppertal. Diplomarbeit an der Fachhochschule Osnabrück, Studiengang Bodenwissenschaften.
- GIERSE, R.; REINIKES, P. (2002): Bodenbelastungskarte der Stadt Wuppertal. In: Bodenschutz (2002). S. 11-17, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- ISB (2003): Digitale Bodenbelastungskarte Wuppertal. Siedlungsböden (Testgebiet). Dokumentation. 72 S. + Anhang; unveröffentlicht.
- LUA (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2000): Leitfaden zur Erstellung digitale Bodenbelastungskarten Teil 1: Außenbereich – LUA Merkblätter Nr.24. 115 S.; Essen.
- LUA (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (2002) Grundlagen und Empfehlungen zur Erstellung digitaler Bodenbelastungskarten im Siedlungsbereich. 72 S. + Anhang; unveröffentlicht.

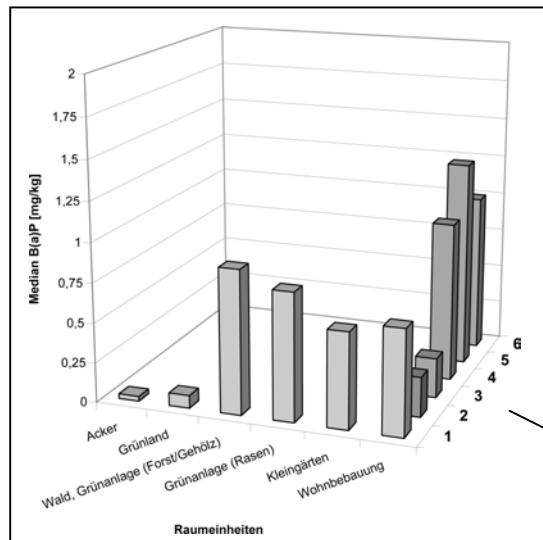


Abbildung 1: Mediane Benzo(a)pyren

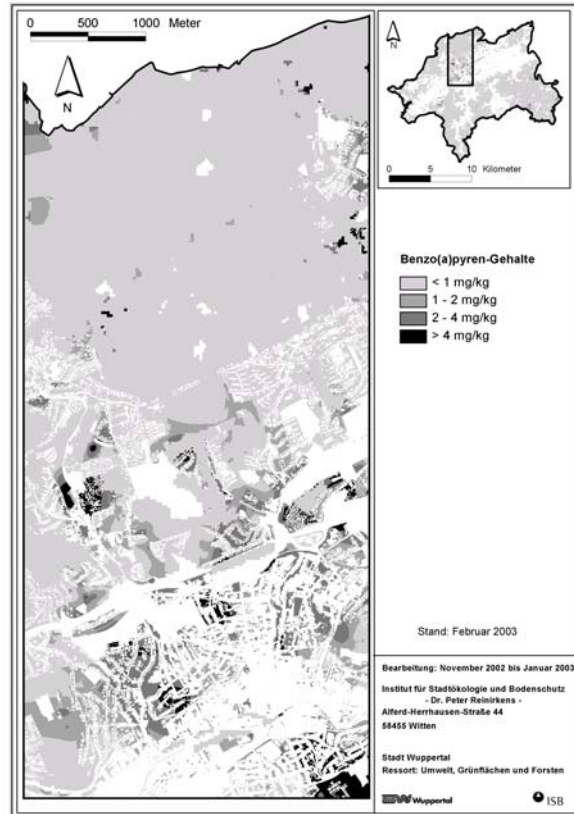


Abbildung 2: Ergebniskarte Benzo(a)pyren

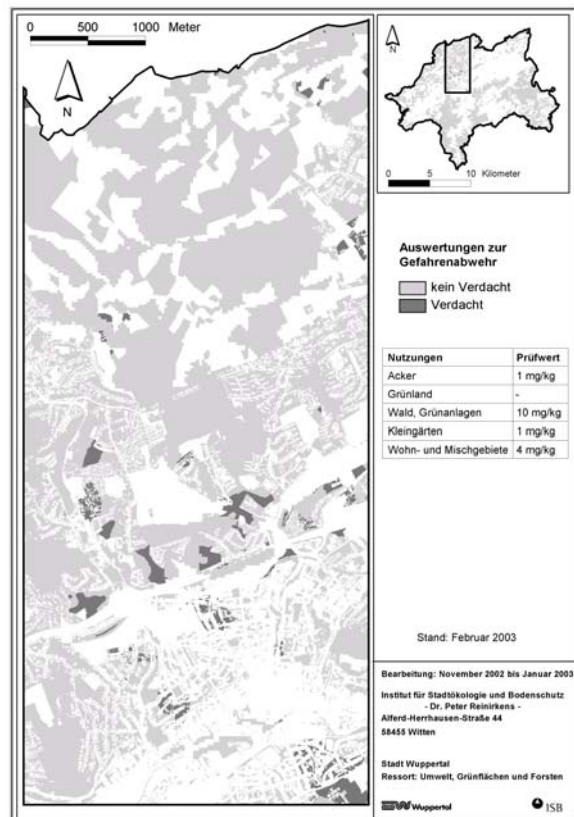


Abbildung 2: Ergebniskarte Benzo(a)pyren

### Altersstufen

- 1 gesamt
- 2 nach 1968
- 3 1949 bis 1968
- 4 im 2. Weltkrieg zerstört und danach wieder aufgebaut
- 5 1918 bis 1948
- 6 bis 1918

